



ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤC) ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤS) ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ»

RFP- 335/18, Α.Σ 59046

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Η Προμήθεια χρηματοδοτείται στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020 από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος "Υποδομές, Μεταφορές, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη" (ΕΠ-ΥΜΕΠΕΡΑΑ).

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤC) ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤS) ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ
ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ»**

**RFP – 335/18
Α.Σ 59046**

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ
T_DP15400	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΟΥ - ΑΤS

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ	4
1.2	ΜΟΡΦΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	5
1.3	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ	6
2	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	8
3	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	9
3.1	ΓΕΝΙΚΑ	9
3.2	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΤΣ	9
4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	13
4.1	ΓΕΝΙΚΑ	13
4.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ ΜΕΣΩ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΣΥΡΜΟΥ (ΑΤΣ)	14
4.3	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΥΡΜΟΥ	17
4.4	ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ	39
4.5	ΣΗΜΕΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ	46
5	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	49
5.1	ΓΕΝΙΚΑ	49
5.2	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ/ΑΣΦΑΛΕΙΑ	50
5.3	ΚΑΛΩΔΙΑ	53
5.4	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	54
5.5	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ	57
5.6	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	58
5.7	ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	59
6	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	59
6.1	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	59
6.2	ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ, ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.3	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ (ΑCΔ)	60
6.4	ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (GFD)	60
6.5	ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (DFD)	61
6.6	ΤΕΥΧΗ «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΑΝ»	61
7	ΔΟΚΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤΣ)	62
8	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	63
9	ΤΙΜΕΣ ΜΤΒΦ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ	64
9.1	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΜΤΒΦ	64
9.2	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΑΤΕΛΕΙΩΝ	65
10	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	66
10.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	66
11	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	66
11.2	ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ	67
11.3	ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ	68
11.4	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	69
12	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	70

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά το Σύστημα Αυτόματης Επιτήρησης Συρμού – ΑΤS και αποτελεί το δεύτερο από τα δύο τμήματα των προδιαγραφών του συνολικού συστήματος Σηματοδότησης και Ελέγχου Συρμών (ΑΤC) της επέκτασης του Μετρό Θεσσαλονίκης προς Καλαμαριά. Το πρώτο τμήμα των προδιαγραφών αφορά το καθαυτό σύστημα Σηματοδότησης και Ελέγχου συρμών (ΑΤC) και αποτελεί ανεξάρτητο έγγραφο. Τα δύο τμήματα των προδιαγραφών συνθέτουν το σύνολο των προδιαγραφών.

Η παρούσα Προδιαγραφή θα αναγνωσθεί σε συνδυασμό με τα λοιπά τεύχη του διαγωνισμού και ειδικότερα με τη Συγγραφή Υποχρεώσεων, την Τεχνική Περιγραφή, τις Γενικές Προδιαγραφές, και τις προαναφερθείσες Προδιαγραφές Μελετών, Επιδόσεων, Υλικών και Εργασιών για το Σύστημα Σηματοδότησης και Ελέγχου Συρμών (ΑΤC) περιλαμβανομένου και του εξοπλισμού επί των συρμών. Σε περίπτωση αντιφάσεων μεταξύ των τευχών ισχύει η σειρά ισχύος αυτών.

Θα ληφθούν επίσης υπόψη τα διαθέσιμα πληροφοριακά στοιχεία που θα παρασχεθούν από την Αττικό Μετρό ΑΕ ή μέσω αυτής από άλλους εμπλεκόμενους αναδόχους και που περιλαμβάνουν τα :

- Αντίστοιχα συστήματα και υποσυστήματα σηματοδότησης και ΑΤS του Βασικού Έργου που υλοποιούνται από τον ανάδοχο του Βασικού Έργου
- Συνεργαζόμενα συστήματα και υποσυστήματα του Βασικού Έργου (πχ Πετάσματα – Θύρες Αποβαθρών (PSD), Σύστημα Ελέγχου Ασφαλείας (SMS), Σύστημα Μετάδοσης Δεδομένων (DCS), Σύστημα Ενημέρωσης Επιβατών (PIS), Σύστημα Ωρολογίων, Σύστημα Γειώσεων, κλπ) που υλοποιούνται από τον ανάδοχο του Βασικού Έργου
- Συνεργαζόμενα συστήματα και υποσυστήματα της επέκτασης Καλαμαριάς (πχ Πετάσματα – Θύρες Αποβαθρών (PSD), Σύστημα Παροχής Ισχύος, Σύστημα Έλξης, Σύστημα Γειώσεων, κλπ) που υλοποιούνται από τον Κύριο Ανάδοχο της επέκτασης Καλαμαριάς
- Συνεργαζόμενα συστήματα και υποσυστήματα της επέκτασης Καλαμαριάς που δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο του έργου του Κυρίου Αναδόχου της επέκτασης Καλαμαριάς (πχ Σύστημα Ασφαλείας (SMS), σύστημα ασύρματων τηλεπικοινωνιών (TETRA), σύστημα CCTV, κλπ) και θα υλοποιηθούν από ανεξάρτητο(ους) ανάδοχο(ους)
- Μελέτες Εφαρμογής και αρχές λειτουργίας των κεντρικών συστημάτων Σηματοδότησης και Ελέγχου Συρμών και όλων των υπολοίπων συστημάτων ελέγχου όπου αυτά έχουν εφαρμογή σε σχέση με την επέκτασή τους για το έργο της επέκτασης Καλαμαριάς τους, στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) και στο Κέντρο Ελέγχου Έκτακτης Ανάγκης (ΕCΡ)
- Εγχειρίδιο Σχεδιασμού του Βασικού Έργου

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Εγχειρίδιο Σχεδιασμού της επέκτασης Καλαμαριάς (με προτεραιότητα ως προς το Εγχειρίδιο Σχεδιασμού του Βασικού Έργου που είναι παλαιότερο)
- Το αρχικό Τροχαίο Υλικό του Βασικού έργου (18 συρμοί) που παρέχεται από τον ανάδοχο του Βασικού Έργου
- Το νέο Τροχαίο Υλικό (15 συρμοί) που απαιτούνται για την ομαλή εξυπηρέτηση του Βασικού Έργου και της επέκτασης Καλαμαριάς με βάση τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της επιβατικής κίνησης, που θα αποτελέσει αντικείμενο νέου διαγωνισμού.

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την φυσική και λειτουργική επέκταση του προβλεπόμενου για το Βασικό Έργο Συστήματος Αυτόματης Επιτήρησης Συρμών (ΑΤΣ) κατά 4.8 km μήκος περίπου με 5 νέους σταθμούς της Γραμμής Μετρό προς Καλαμαριά. , . Οι εργασίες επέκτασης και αναβάθμισης του συστήματος ΑΤΣ δεν θα υποβαθμίζουν τη λειτουργία της υφιστάμενης λειτουργίας συρμών και σταθμών στο Βασικό Έργο.

Στο αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνονται και όλες οι σχετικές εργασίες που απαιτούνται ώστε να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει συνολικά το σύστημα σηματοδότησης και ελέγχου συρμών στους 15 νέους συρμούς που θα απαιτηθούν για την λειτουργία της επέκτασης αλλά και του Βασικού Έργου και ότι από αυτό επηρεάζει το Σύστημα Αυτόματης Επιτήρησης Συρμών - ΑΤΣ..

Επισημαίνεται ότι στο Βασικό Έργο ο τερματικός σταθμός στο δυτικό άκρο της Γραμμής είναι μεν ο Νέος Σιδηροδρομικός Σταθμός, αλλά υπάρχει η πιθανότητα να ορισθεί ως προσωρινός τερματικός σταθμός ο σταθμός Συντριβάνι με Μερική Λειτουργία στο τμήμα Πυλαία - Συντριβάνι.. Αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ως πιθανό ενδεχόμενο στον σχεδιασμό και την υλοποίηση, στον βαθμό που αυτό αφορά και επηρεάζει την λειτουργία του συστήματος ΑΤΣ στην επέκταση Καλαμαριάς και στην συνεπαγόμενη ανάλυση, μελέτες, προσομοιώσεις και τελικά στην ίδια την λειτουργία.

1.2

Μορφή Προδιαγραφής

Η παρούσα Προδιαγραφή αποτελείται από τα εξής δώδεκα (12) τμήματα:

- Τμήμα 1 Εισαγωγή
- Τμήμα 2 Αντικείμενο Προδιαγραφής
- Τμήμα 3 Απαιτήσεις Λειτουργίας
- Τμήμα 4 Περιγραφή Συστήματος
- Τμήμα 5 Τεχνικές Απαιτήσεις
- Τμήμα 6 Μελετητικές Απαιτήσεις
- Τμήμα 7 Δοκιμές Συστήματος ΑΤΣ
- Τμήμα 8 Διασφάλιση Ποιότητας

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Τμήμα 9 Τιμές Μέσου Χρόνου Μεταξύ Βλαβών (MTBF) και Περίοδος Εγγύησης
- Τμήμα 10 Απαιτήσεις Εγκατάστασης
- Τμήμα 11 Κατάλογος Ανταλλακτικών, Ανταλλακτικά, Ειδικά Εργαλεία, Εξοπλισμός Δοκιμών, Εγχειρίδια και Συντήρηση,
- Τμήμα 12 Εκπαίδευση

1.3 Κατάλογος Συντημήσεων

AM	Αυτόματη Λειτουργία
AS	Λογισμικό Εφαρμογής
ATC	Αυτόματος Έλεγχος Συρμού
ATRM	Αυτόματη Διαχείριση Χάραξης Διαδρομής Συρμού
ATO	Αυτόματη Λειτουργία Συρμού
ATP	Αυτόματη Προστασία Συρμού
ATR	Αυτόματη Ρύθμιση Συρμού
ATS	Αυτόματη Επίβλεψη Συρμού
CBTC	Έλεγχος Συρμού μέσω Τηλεπικοινωνιών
CEC	Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
CEN	Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης
CENELEC	Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης
ME	Μελέτη Εφαρμογής
DCS	Σύστημα Επικοινωνιών Δεδομένων
DLP	Ψηφιακή επεξεργασία Φωτός
DOO	Αναχώρηση κατ' εντολή
DP	Σημείο Κινδύνου
EB	Πέδη Εκτάκτου Ανάγκης
ECR	Αίθουσα Ελέγχου Έκτακτης Ανάγκης (αν και το ECR είναι αίθουσα ελέγχου, ως «ECR» αναφέρεται και το σύνολο των χώρων που υποστηρίζουν την λειτουργία της αίθουσας ελέγχου δηλ. τεχνικοί χώροι, κλπ)
EDP	Θέση Οδήγησης σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης
e-IXL	Ηλεκτρονική Αλληλομανδάλωση
EMC	Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα
EMI	Ηλεκτρομαγνητική Παρεμβολή
EN	Ευρωπαϊκό Πρότυπο
ENV	Πρόταση Ευρωπαϊκού Προτύπου
ΕοΑ	Εντολή Τερματισμού Κίνησης
ERTMS	Ευρωπαϊκό Σύστημα Διαχείρισης Σιδηροδρομικής Κυκλοφορίας
ETCS	Ευρωπαϊκό Σύστημα Ελέγχου Συρμών
FAT	Εργοστασιακή Δοκιμή Αποδοχής
FP	Οριο Στάθμευσης
GoA4	Επίπεδο αυτοματοποίησης 4
GOM	Γενική Οριστική Μελέτη
IEC	Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή
LSD	Οθόνη Μεγάλης Επιφάνειας
MMI	Διεπαφή Ανθρώπου/ Μηχανής
MTBF	Μέσος Χρόνος Μεταξύ Βλαβών
NST	Συρμός μη στάθμευσης



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤC) ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤS) ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ
ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ»**

**RFP – 335/18
Α.Σ 59046**

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

OCC (ΚΕΛ)	Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας
PA	Σύστημα Αναγγελιών
PABX	Αυτόματο ψηφιακό Τηλεφωνικό Κέντρο
PIS	Σύστημα Ενημέρωσης Επιβατών
prEN	Προσχέδιο Ευρωπαϊκού Προτύπου
PSD	Θύρες Επί των Αποβαθρών
RAM	Αξιοπιστία, Διαθεσιμότητα, Συντηρησιμότητα
RAMS	Αξιοπιστία, Διαθεσιμότητα, Συντηρησιμότητα, Ασφάλεια
RH	Σχετική Υγρασία
SAT	Εργοταξιακή Δοκιμή Αποδοχής
SCADA	Εποπτικός Έλεγχος και Απόκτηση Δεδομένων
SIL	Επίπεδο Ακεραιότητας Ασφάλειας
SMM	Επιτηρούμενη Χειροκίνητη Λειτουργία
UPS	Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος
WM	Πλύσιμο

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ

- 2.1 Η παρούσα Προδιαγραφή Επίδοσης καλύπτει τις αρχές και τις απαιτήσεις που αφορούν την μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, εργοστασιακές δοκιμές, φόρτωση, παράδοση στο εργοτάξιο, εγκατάσταση, επί τόπου δοκιμές, προετοιμασία για λειτουργία, θέση σε λειτουργία, εκπαίδευση και περίοδο εγγύησης κατά τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης του Συστήματος Αυτόματης Επίβλεψης Συρμού (ΑΤS) στην επέκταση Μετρό προς Καλαμαριά, δηλ. από την διακλάδωση Πατρικίου (25^{ης} Μαρτίου) έως τον επίσταθμο και τερματικό φρέαρ του σταθμού Μίκρα.
- 2.2 Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει την υλοποίηση των ακολούθων :
- Πλεονασματικό Σύστημα Αυτόματης Επίβλεψης Συρμού (ΑΤS), το οποίο περιλαμβάνει Σύστημα Αυτόματης Διαχείρισης Χάραξης Διαδρομής Συρμού, Σύστημα Περιγραφής Συρμού, Σύστημα Αυτόματης Λειτουργίας Συρμού (ΑΤΟ) και ότι απαιτείται για την διαχείριση της λειτουργίας των συρμών συνολικά πάνω στην γραμμή.
 - Διεπαφή ανθρώπου / μηχανής για την επίβλεψη και τον έλεγχο της γραμμής περιλαμβανομένης και της επέκτασης καθώς και των συρμών που θα κυκλοφορούν σε αυτήν, συμπεριλαμβανομένης μίας ζωτικής διεπαφής ανθρώπου/ μηχανής για εντολές ασφαλείας.
 - Επέκταση στο υφιστάμενο Σύστημα Καταγραφής Στοιχείων σε Μητρώα και Διάγνωσης Αστοχιών, συμπεριλαμβανομένων των Συστημάτων Μετάδοσης Δεδομένων για τη σύνδεση του κεντρικού συστήματος ΑΤS και της αλληλομανδάλωσης και για τη σύνδεση του κεντρικού συστήματος ΑΤS με το Σύστημα Αυτόματου Ελέγχου Συρμού (ΑΤC) των συρμών.
 - Αναβάθμιση/επέκταση του Προσομοιωτή Συστήματος Αυτόματης Επίβλεψης Συρμού (ΑΤS) στα Κέντρα Ελέγχου Λειτουργίας (κύριο ΚΕΛ και εφεδρικό ΚΕΛ - ECR), που βρίσκονται στο Αμαξοστάσιο της Πυλαίας, ώστε να καλύπτεται η επέκταση Καλαμαριάς .
 - Διεπαφές με διάφορα άλλα εν λειτουργία συστήματα του Βασικού Έργου ή αντίστοιχα νέα συστήματα της επέκτασης Καλαμαριάς όπως κατ'ελάχιστον το Σύστημα Ενημέρωσης Επιβατών (PIS) σε σταθμούς ή επί του συρμού, Σύστημα Σηματοδότησης και Αυτόματου Ελέγχου Συρμού (ΑΤC), Συστήματα Μετάδοσης Δεδομένων (DCS), Συστήματα Καταγραφής και Υποστήριξης Συντήρησης, Διαγνωστικά Συστήματα, Σύστημα Ανίχνευσης Παραβίασης (IDS), Σύστημα Πετασμάτων Θυρών Αποβαθρών (PSD) και όπου αλλού απαιτείται για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία
- 2.3 Μετά την ολοκλήρωση της παρούσας σύμβασης που αφορά την επέκταση Καλαμαριάς, υπάρχει η προοπτική να υλοποιηθεί η περαιτέρω επέκταση προς το Αεροδρόμιο αλλά και βόρεια προς Σταυρούπολη από τον σταθμό Δημοκρατίας του Βασικού Έργου. Οι προβλέψεις (σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό και λογισμικό) που αφορούν τις μετέπειτα επεκτάσεις προς Αεροδρόμιο αλλά και την Σταυρούπολη στο βαθμό που απαιτείται, θα ληφθούν υπόψη στο παρόν έργο της επέκτασης προς Καλαμαριά όσον αφορά στον σχεδιασμό και τις δυνατότητες

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

αναβάθμισης/επέκτασης του κεντρικού συστήματος ΑΤΣ. Ωστόσο, δεν θα παραδοθεί ειδικός εξοπλισμός για περαιτέρω επεκτάσεις και συνδέσεις στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης.

3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

3.1 Γενικά

3.1.1 Το σύστημα ΑΤΣ θα συμμορφώνεται προς τις αρχές λειτουργίας, τις απαιτήσεις ασφαλείας και τις εγκεκριμένες μελέτες που περιγράφουν το αντίστοιχο σύστημα του Βασικού Έργου εν συνόλω και ειδικότερα του ΚΕΛ και του ECR, όπως αυτά περιγράφονται στα πληροφοριακά τεύχη της παρούσας Σύμβασης που αφορούν το σύστημα ΑΤΣ και το ΚΕΛ που υλοποιείται στο πλαίσιο του Βασικού Έργου..

3.1.2 Το σύστημα ΑΤΣ θα επεκταθεί στο ΚΕΛ ως προς τις λειτουργίες του που αφορούν τη λειτουργία και τη συντήρηση σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σε συνθήκες εκτάκτου ανάγκης καθώς και ως προς τη διάταξη της αίθουσας χειριστών και της αίθουσας τεχνικού εξοπλισμού για να πραγματοποιείται ομοιογενής ολοκληρωμένος έλεγχος τόσο στο Βασικό Έργο όσο και στην επέκταση Καλαμαριάς.. Οι πληροφορίες του ΑΤΣ θα είναι διαθέσιμες για όλους τους αρμόδιους χειριστές του ΚΕΛ και για ορισμένους από το λοιπό προσωπικό του Μετρό ως απαιτείται.

3.1.3 Το σύστημα ΑΤΣ θα αναλαμβάνει απολύτως αυτόματα τη διαχείριση της λειτουργίας ολόκληρης της γραμμής του Μετρό περιλαμβανομένης και της επέκτασης Καλαμαριάς, περιλαμβάνοντας χωρίς επιπτώσεις την εναπόθεση των συρμών (αρχικών 18 συρμών του Βασικού Έργου και 15 νέων συρμών που θα απαιτηθούν για την εξυπηρέτηση της επέκτασης) στη γραμμή και στο Αμαξοστάσιο, το πλύσιμο των συρμών και τον προσδιορισμό της ανάγκης συντήρησης των συρμών.

3.1.4 Το σύστημα ΑΤΣ θα επικοινωνεί με τους συρμούς (18 αρχικούς και 15 νέους) μέσω υπο-συστημάτων χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα συστήματα μετάδοσης πληροφοριών επίδοσης συρμών και διαγνωστικών πληροφοριών συρμού.

3.2 Απαιτήσεις λειτουργίας συστήματος ΑΤΣ

3.2.1 Λειτουργία γραμμής

Το σύστημα ΑΤΣ θα θέτει αυτόματα όλες τις διαδρομές των συρμών εγκαίρως για όλες τις κινήσεις συρμών που πραγματοποιούνται στη γραμμή σύμφωνα με τα προγραμματισμένα δρομολόγια. Η αναστροφή σε τερματικούς σταθμούς και οι κινήσεις των συρμών από τις θέσεις εναπόθεσης στις αποβάθρες αναχώρησης θα τυχάνουν αυτόματης διαχείρισης. Το σύστημα ΑΤΣ θα έχει τη δυνατότητα υπερκερασμού των αυτόματων εντολών μέσω χειροκίνητων εντολών χωρίς διακοπή της αυτόματης λειτουργίας.

Η εμπορική λειτουργία των συρμών θα δύναται να πραγματοποιείται μεταξύ των προγραμματισμένων τερματικών σταθμών καθώς και μεταξύ τερματικών

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

σταθμών και προσωρινών τερματικών σταθμών (αναστροφή στο μέσο της γραμμής).

Η κανονική λειτουργία της γραμμής θα βασίζεται σε κεντροποιημένη αρχιτεκτονική με κεντρική σηματοδότηση και έλεγχο συρμών, με εξοπλισμό σε τεχνικές αίθουσες του ΚΕΛ και του ECR, όπως ακριβώς θα γίνεται και στο Βασικό Έργο.

3.2.2 Έκτακτη Λειτουργία Γραμμής

Η ίδια αρχή λειτουργίας με την κανονική λειτουργία θα εφαρμόζεται και σε έκτακτη λειτουργία γραμμής όπου η διαχείριση μίας λειτουργικής ενέργειας θα πραγματοποιείται από την αίθουσα χειριστών στο ΚΕΛ ή στο ECR, όποιο έχει αναλάβει την συνολική λειτουργία της γραμμής την δεδομένη χρονική στιγμή

Δεν αποκλείονται λύσεις με τοπικό έλεγχο που όμως θα υποστηρίζονται από σχετικό εξοπλισμό σε τεχνικά δωμάτια στην επέκταση Καλαμαριάς, καθώς και από σύστημα Αυτόματης Διαχείρισης Χάραξης Διαδρομής Συρμού και Σύστημα Περιγραφής Συρμού προκειμένου η αυτόματη λειτουργία των συρμών να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα δρομολόγια στην επέκταση Καλαμαριάς. Ο τοπικός χειρισμός θα υποστηρίζει και δεν θα εμποδίζει την αυτόματη λειτουργία των συρμών και το πέρασμά τους από τα Βασικά Έργα στην επέκταση και το αντίστροφο. .

3.2.3 Αυτόματη Λειτουργία Συρμών

Το σύστημα ATS θα διαχειρίζεται αυτόματα την εμπορική λειτουργία της γραμμής τόσο στο Βασικό Έργο όσο και στην επέκταση Καλαμαριάς. Τριάντα (30) λεπτά πριν την προγραμματισμένη εκκίνηση του συρμού, το σύστημα θα «εγείρει» τον συρμό στο χώρο εναπόθεσης στο Αμαξοστάσιο ή σε οποιαδήποτε άλλη προγραμματισμένη θέση εναπόθεσης και ο συρμός θα πραγματοποιεί αυτοελέγχους, στατικές δοκιμές πέδης, δοκιμές μετάδοσης δεδομένων ασύρματης επικοινωνίας και κυκλικές δοκιμές ανοίγματος θυρών. Το σύστημα Αερισμού, Θέρμανσης και Κλιματισμού (HVAC) επί του συρμού θα τίθεται σε λειτουργία και θα παρακολουθείται. Μετά την ολοκλήρωση όλων των δοκιμών, ο συρμός θα επιβεβαιώσει στο σύστημα ATS ότι την ετοιμότητα και καταλληλότητά του για λειτουργία.

Λειτουργικές βλάβες στο σύστημα HVAC δεν θα καθιστούν τον συρμό «ακατάλληλο για λειτουργία». Το σύστημα ATS θα εγκαταλείπει αυτόματα συρμό, ο οποίος αποτυγχάνει στους αυτοελέγχους, και θα επιλέγει εφεδρικό συρμό για τις προγραμματισμένες αποστολές. Οι διαδρομές του συρμού θα διαχειρίζονται αυτόματα από το σύστημα ATS χωρίς την ανάγκη παρέμβασης προσωπικού από την «έγερση» του συρμού μέχρι το τέλος της λειτουργίας, συμπεριλαμβάνοντας την εναπόθεση του συρμού στο Αμαξοστάσιο ή σε οποιαδήποτε άλλη προγραμματισμένη τροχιά εναπόθεσης. Στη θέση εναπόθεσης, ο συρμός θα τίθεται αυτόματα σε κατάσταση «ύπνου» μέχρι την επόμενη διαδρομή. Πριν ο συρμός τεθεί σε κατάσταση «ύπνου», θα

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

πραγματοποιήσει όλους τους αυτοελέγχους, προκειμένου να διασφαλισθεί ότι πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις για την επόμενη «έγερση».

3.2.4 Λειτουργία Συρμών σε Περίπτωση Εκτάκτου Ανάγκης (EDP)

Η εν λόγω λειτουργία θα ισχύει στην επέκταση Καλαμαριάς όπως και στο Βασικό Έργο και με βάση την οποία σε περίπτωση αστοχίας της αυτόματης λειτουργίας, ο Συνοδός Συρμού θα επιβιβαστεί στο συρμό, εάν δεν βρίσκεται ήδη στον συρμό και θα προβεί σε χειροκίνητη λειτουργία του συρμού μέσω της Θέσης Οδήγησης σε Περίπτωση Εκτάκτου Ανάγκης (EDP). Οι επιβάτες θα αποβιβάζονται είτε στην επόμενη αποβάθρα είτε στον επόμενο τερματικό σταθμό. Η αυτόματη λειτουργία των συρμών δεν θα διακόπτεται εάν μεταξύ αυτόματων συρμών κινείται μη αυτόματος συρμός.

3.2.5 Λειτουργία Διάσωσης

Η εν λόγω λειτουργία θα ισχύει στην επέκταση Καλαμαριάς όπως και στο Βασικό Έργο και με βάση την οποία σε περίπτωση αστοχίας συρμού επί της γραμμής, ο συρμός που προσεγγίζει θα ζεύξει τον συρμό που παρουσίασε αστοχία και θα τον οδηγήσει στην επόμενη αποβάθρα. Στη συνέχεια, ο συρμός που παρουσίασε αστοχία θα οδηγείται στο αμαξοστάσιο ή σε τροχιά ελιγμών ή στον επίσταθμο. Θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης ζεύξης όλων των 33 συρμών, κατά την κατηγοριοποίηση επιπέδου αυτοματοποίησης GoA4, σύμφωνα με το πρότυπο EN62290 με το οποίο ο Ανάδοχος θα τεκμηριώσει την συμμόρφωσή του. Όλες οι εντολές και οι ενδείξεις που είναι απαραίτητες για την ζεύξη των συρμών θα είναι διαθέσιμες στο σύστημα ATS. Σε κάθε περίπτωση, και ο Συνοδός Συρμού από την EDP, θα μπορεί να ελέγξει την ζεύξη και την απόζευξη των συρμών.

3.2.6 Λειτουργία Υπηρεσιακών Συρμών

Οι υπηρεσιακοί συρμοί θα λειτουργούν οπουδήποτε στη γραμμή που περιλαμβάνει και την επέκταση Καλαμαριάς σε «Εποπτευόμενη Χειροκίνητη Λειτουργία» υπό την προστασία του συστήματος ATP. Θα είναι δυνατό υπηρεσιακός συρμός να κινηθεί μεταξύ δύο συρμών εμπορικής λειτουργίας χωρίς διακοπή της αυτόματης λειτουργίας τους. Κάθε υπηρεσιακός συρμός θα φέρει τον δικό του αριθμό τροχαίου υλικού με τον οποίο ο υπηρεσιακός συρμός αναγνωρίζεται στο σύστημα. Για τους υπηρεσιακούς συρμούς δεν απαιτείται η αναγραφή του αριθμού του προσωπικού.

3.2.7 Λειτουργία Αμαξοστασίου

Οι τροχιές εναπόθεσης του Αμαξοστασίου και η πρόσβαση στην κύρια γραμμή θεωρούνται τμήμα της κύριας γραμμής και η λειτουργία τους πραγματοποιείται από το σύστημα ATS. Το υπόλοιπο τμήμα του Αμαξοστασίου (Συνεργείο Συντήρησης και Τροχιά Δοκιμών) θα χειρίζεται από τον Προϊστάμενο Συντήρησης του ΚΕΛ στην Αίθουσα Ελέγχου και δεν θα εποπτεύεται από το σύστημα ATS.

Το σύστημα ATS θα διαχειρίζεται στο αμαξοστάσιο τόσο τους αρχικούς 18 όσο και τους 15 νέους συρμούς, και η όποια επέκταση ή/και αναβάθμισή του για την επέκταση Καλαμαριάς δεν θα επηρεάσει την παραπάνω λειτουργία του όσον αφορά το αμαξοστάσιο.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

3.2.8

Λειτουργία Θυρών Επί των Αποβαθρών (PSD) και Θυρών των Συρμών

Η λειτουργία των Θυρών Επί των Αποβαθρών (PSD) των 5 νέων σταθμών θα πραγματοποιείται αυτόματα μέσω της λογικής τοπικού ελέγχου PSD με διεπαφή με το σύστημα ATP/ΑΤΟ. Η επίβλεψη των PSD θα πραγματοποιείται από τους σταθμούς εργασίας των «Επιβλεπόντων Σταθμού και Συρμού». Όλοι οι συναγερμοί και οι πληροφορίες που αφορούν την κατάσταση των PSD θα εμφανίζονται στους σταθμούς εργασίας των Επιβλεπόντων Σταθμού και Συρμού. Σε περίπτωση που η λογική των PSD αδυνατεί να κλείσει τις θύρες επί των αποβαθρών ή σε περίπτωση διαφόρων αποτυχημένων προσπαθειών για το κλείσιμο των θυρών (βλέπε Προδιαγραφές PSD), θα διαβιβασθεί συναγερμός στον σταθμό εργασίας των «Επιβλεπόντων Σταθμού και Συρμού» και σε άλλους σταθμούς εργασίας όπως απαιτείται στο ΚΕΛ ή στο ECR. Οι «Επιβλέποντες Σταθμού και Συρμού» θα έχουν τη δυνατότητα να παρακάμπτουν την λογική τοπικού ελέγχου των PSD, να κλείνουν όλες τις θύρες επί των αποβαθρών εξ αποστάσεως για κάθε πλευρά της αποβάθρας και να απαγορεύουν εξ αποστάσεως αυτόματο άνοιγμα αυτών. Όλες οι λειτουργικές ανωμαλίες ή αστοχίες ή βανδαλισμοί που αφορούν τον έλεγχο των Θυρών Επί των Αποβαθρών και τις θύρες στο τέλος των αποβαθρών, θα εμφανίζονται στους σταθμούς εργασίας των Επιβλεπόντων Σταθμού και Συρμού με οπτική και ηχητική ειδοποίηση.

Όταν οι Θύρες Επί των Αποβαθρών ή οι θύρες στο τέλος των αποβαθρών ανοίξουν χωρίς εξουσιοδότηση, θα διαβιβάζεται αμέσως συναγερμός στην επιφάνεια τοπικού ελέγχου και στον σταθμό εργασίας του Ελεγκτή Γραμμής και του Επιβλέποντος Σταθμού και Συρμού και θα αποτρέπεται η είσοδος ή η αναχώρηση των συρμών στο / από το τμήμα της αποβάθρας, μέσω του συστήματος ATP.

Όλοι οι συναγερμοί που είναι σημαντικοί για τη λειτουργία θα δεικνύονται επίσης μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Ασφαλείας στο σταθμό εργασίας του Ελεγκτή Τεχνικών Εργασιών.

Ο «Επιβλέπων Σταθμού και Συρμού» στο ΚΕΛ ή στο ECR θα έχει επίσης τη δυνατότητα να κλείνει εξ αποστάσεως όλες τις θύρες συρμού ενός συρμού σε μια αποβάθρα και να απαγορεύει αυτόματο άνοιγμα.

3.2.9

Αναφορές και Διαγνωστική

Το σύστημα ATS που προβλέπεται να εγκατασταθεί στο Βασικό Έργο θα παρέχει εργαλεία σε μορφή λογισμικού και υλικοτεχνικού εξοπλισμού για εκθέσεις λειτουργίας, καταγραφή δεδομένων σε μητρώα και τη διαγνωστική συντήρησης ως απαιτείται. Ο σκοπός του συστήματος διαχείρισης θα είναι, χωρίς να περιορίζεται σε αυτά, ο εξής :

- Επίδειξη επίδοσης του συστήματος,
- Στατιστικές λειτουργίας,
- Στατιστικές συντήρησης για την παροχή της κατάλληλης υποστήριξης για αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης ανταλλακτικών

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Αναφορές
- Διασφαλισμένη καταγραφή περιστατικών για την διεξαγωγή επίσημων ερευνών

Όλα τα παραπάνω θα επεκταθούν σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό και λογισμικό όπως απαιτείται ώστε να καλυφθεί πλήρως και η επέκταση Καλαμαριάς.

4

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4.1

Γενικά

Οι λειτουργίες σηματοδότησης και ελέγχου συρμών για ολόκληρο το Σύστημα Σηματοδότησης και Ελέγχου Συρμών (ΑΤC) στο ΚΕΛ / ECR περιλαμβάνονται στο κύριο σύστημα «Αυτόματης Επίβλεψης Συρμού» (ΑΤS) το οποίο θα έχει εφαρμογή τόσο στο Βασικό Έργο όσο και στην επέκταση Καλαμαριάς.

Οι κύριες λειτουργίες του συστήματος ΑΤS είναι οι εξής :

- Έλεγχος και επίβλεψη όλων των αλληλομανδαλώσεων, συμπεριλαμβανομένης της εναπόθεσης στο Αμαξοστάσιο και της εναπόθεσης σε οποιαδήποτε άλλη θέση,
- Διαχείριση λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένων ρύθμισης συρμών και διαχείρισης δρομολογίων,
- Αυτόματη χάραξη διαδρομής συρμού,
- Αυτόματη περιγραφή συρμού,
- Διαχείριση «έγερσης» των συρμών για εμπορική λειτουργία και της θέσης των συρμών σε κατάσταση «ύπνου» μετά την εμπορική λειτουργία και την εναπόθεση,
- Διαχείριση Συστήματος Αυτόματης Λειτουργίας Συρμού,
- Επικοινωνία με τους συρμούς και διαχείριση των πληροφοριών καλής κατάστασης συρμού,
- Υποστηρικτικές εργασίες συντήρησης για συστήματα και συρμούς,
- Ημερολόγιο λειτουργίας, καταγραφή συμβάντων, στατιστικές εκθέσεις,
- Διαχείριση διεπαφών με άλλα συστήματα, όπως Συστήματα Ενημέρωσης Επιβατών (PIS), Θύρες επί των Αποβαθρών (PSD) , Σύστημα Ασφαλείας (SMS), Σύστημα Ωρολογίων, κτλ.

4.1.1

Το σύστημα ΑΤS θα αποτελείται από:

- Πλεονασματικά αξιόπιστα υπολογιστικά συστήματα από Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές βαρέως τύπου για έλεγχο και επίβλεψη της αλληλομανδάλωσης, συμπεριλαμβανομένης της εναπόθεσης στο Αμαξοστάσιο και της εναπόθεσης σε οποιαδήποτε άλλη θέση,
- Πλεονασματικά αξιόπιστα υπολογιστικά συστήματα για τη διαχείριση της αυτόματης λειτουργίας συρμού, συμπεριλαμβάνοντας αυτόματη διαδρομή, διαχείριση δρομολογίων, παρακολούθηση κατάστασης συρμού,

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Μονάδες οθόνης και εργαλεία λειτουργίας για όλους τους απαιτούμενους σταθμούς εργασίας στο ΚΕΛ και στο ECR
- Πλεονασματικούς μηχανισμούς επικοινωνίας, συστήματα μετάδοσης δεδομένων και δίκτυα στην αίθουσα κεντρικού ελέγχου,
- Μεγάλες μονάδες οθονών για επιτήρηση της κυκλοφορίας,
- Περιφερειακό εξοπλισμό, μηχανισμούς καταγραφής δεδομένων και εκτυπωτές,
- Υποστήριξη συντήρησης και διαγνωστική υποστήριξη,
- Παροχή Ισχύος

Το σύστημα ΑΤS θα διασυνδέεται με τα ακόλουθα συστήματα με λογική ελέγχου ή/και επίβλεψης ή και για απλή λήψη δεδομένων απαραίτητων για την λειτουργία του ΑΤS :

- Των Θυρών επί των Αποβαθρών (PSD), των θυρών των συρμών, των θυρών εκτάκτου ανάγκης των αποβαθρών και των θυρών στο κάθε τέλος της αποβάθρας
- Συστήματα επί του συρμού μέσω αερόκενων διεπαφών (δηλ. μέσω DCS και TETRA) και συγκεκριμένα διεπαφές με τα ακόλουθα συστήματα
 - ο Σύστημα ΑΤΡ/ΑΤΟ επί του συρμού,
 - ο Συναγερμός επί του συρμού,
 - ο Ημερολόγιο περιστατικών συρμού
 - ο Σύστημα μέτρησης χιλιομετρικών αποστάσεων,
 - ο Διαγνωστικά δεδομένα συρμού,
 - ο Σύστημα προσδιορισμού αριθμού τροχαίου υλικού και αριθμού προσωπικού,
 - ο Σύστημα αναγγελιών στο κοινό επί του συρμού
- Συστήματα μετάδοσης δεδομένων (ενσύρματο τμήμα DCS)
- Σύστημα ενημέρωσης επιβατών (PIS)
- Σύστημα Ελέγχου Ασφαλείας (SMS)
- Παροχή Ισχύος ΚΕΛ
- Σύστημα Ωρολογίων
- Σύστημα Ισχύος Έλξης

4.2 Έλεγχος και Παρακολούθηση Αλληλομανδάλωσης μέσω συστήματος Αυτόματης Επίβλεψης Συρμού (ΑΤS)

4.2.1 Λειτουργία Ελέγχου Αλληλομανδάλωσης

4.2.1.1 Οι όποιες απαιτήσεις Ελέγχου και Παρακολούθησης Αλληλομανδάλωσης που αναφέρονται παρακάτω δεν θα τροποποιηθούν από τις όποιες παρεμβάσεις/αναβαθμίσεις ή επεκτάσεις γίνουν στο σύστημα για την ενσωμάτωση της επέκτασης Καλαμαριάς.

4.2.1.2 Η αλληλομανδάλωση θα διαθέτει την ικανότητα ελέγχου μέσω του ΚΕΛ ή του ECR, συμπεριλαμβανομένων όλων των ζωτικών εντολών ασφαλείας. Όλες οι αλληλομανδάλώσεις θα ελέγχονται υπό κανονικές συνθήκες από το κεντρικό

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

σύστημα ΑΤΣ (με εξοπλισμό και δυνατότητα ελέγχου στο ΚΕΛ και στο ECR), το οποίο αποτελεί το σημείο από το οποίο όλες οι βασικές πληροφορίες και ενέργειες συντονίζονται και διαχειρίζονται. Δεν αποκλείονται λύσεις με τοπική αρχιτεκτονική αλληλομανδάλωσης.

4.2.1.3 Το σύστημα ΑΤΣ επιφορτίζεται με την λειτουργία ελέγχου της κάθε αλληλομανδάλωσης. Το σύστημα ΑΤΣ θα ελέγχει την αλληλομανδάλωση αυτόματα και χειροκίνητα. Ο μεμονωμένος έλεγχος κάθε αλληλομανδάλωσης θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί μέσω κατάλληλων εντολών από το ΚΕΛ / ECR χωρίς διακοπή της αυτόματης λειτουργίας του συρμού.

4.2.1.4 Στην περίπτωση συστημάτων με αρχιτεκτονική τοπικού ελέγχου που ελέγχεται και κεντρικά, η μεταφορά μεταξύ τοπικού ελέγχου και κεντρικού ελέγχου από το ΚΕΛ και το αντίστροφο θα πραγματοποιείται μέσω της εντολής «προσφορά» - «αποδοχή». Θα υπάρχει δυνατότητα μεταφοράς σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης με τη μορφή ζωτικών εντολών. Η λειτουργία ελέγχου δεν θα μεταφέρεται αυτόματα.

4.2.1.5 Ακόμα κι αν ορισμένες αλληλομανδαλώσεις ή όλες οι αλληλομανδαλώσεις είναι τοπικές, οι λειτουργίες επίβλεψης και διαχείρισης του κεντρικού συστήματος ΑΤΣ στο ΚΕΛ θα εξακολουθήσουν να είναι ενεργές.

4.2.1.6 Η γραμμή εναπόθεσης του Αμαξοστασίου και το συνεργείο συντήρησης θα θεωρούνται ως δύο περιοχές λειτουργίας

4.2.1.7 Το σύστημα ΑΤΣ θα λειτουργεί μέσω ενός σταθμού εργασίας του Ελεγκτή Γραμμής. Στο πλαίσιο της παρούσας σύμβασης, θα παρασχεθεί δεύτερος σταθμός εργασίας για δεύτερο Ελεγκτή Γραμμής. Η πλήρης ανάληψη του ελέγχου για το σύνολο της γραμμής ή ο διαχωρισμός της περιοχής λειτουργίας κατά βούληση του χρήστη θα είναι δυνατό να πραγματοποιείται και από τους δύο σταθμούς εργασίας, καθώς και από τον σταθμό εργασίας του Επιβλέποντα Λειτουργίας. Δεν θα υπάρχει δυνατότητα ταυτόχρονης ανάληψης του ελέγχου για το ίδιο γεωγραφικό τμήμα.

4.2.2 Ζωτική και Μη ζωτική Λειτουργία

4.2.2.1 Γενικά

Όλες οι εντολές και ενδείξεις που απαιτούνται για τη λειτουργία αλληλομανδάλωσης θα είναι διαθέσιμες στην Διεπαφή Ανθρώπου/ Μηχανής (MMI) της τοπικής αλληλομανδάλωσης εφόσον υφίσταται και θα είναι επίσης διαθέσιμες σε επίπεδο συστήματος ΑΤΣ.

Απαιτούνται πρόσθετες εντολές και ενδείξεις για την αντιμετώπιση των κεντρικών λειτουργικών του συστήματος ΑΤΣ και τη διαχείριση της κυκλοφορίας.

4.2.2.2 Ζωτικές ή σχετιζόμενες με ασφάλεια εντολές και ενδείξεις

Οι ζωτικές ή σχετιζόμενες με ασφάλεια εντολές και οι ενδείξεις είναι εντολές και ενδείξεις των οποίων ο λανθασμένος χειρισμός και χρήση θα μπορούσε να οδηγήσει σε επικίνδυνες καταστάσεις. Γενικά όλες οι εντολές και οι ενδείξεις που οδηγούν σε λιγότερο περιοριστικές καταστάσεις θεωρούνται ως ζωτικές ή

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

σχετιζόμενες με την ασφάλεια, όπως οι ακόλουθες, χωρίς ωστόσο η αναφορά αυτή να είναι περιοριστική:

- Άρση προσωρινών περιορισμών ταχύτητας,
- Άρση αποκλεισμού τμημάτων, σημείων ή σημάτων,
- Αποδέσμευση πέδης εκτάκτου ανάγκης,
- Ένδειξη θέσης συρμού σε οθόνες,
- Λοιπές λειτουργίες που αφορούν την αλληλομανδάλωση απαιτούμενες για την λειτουργία της αλληλομανδάλωσης σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σε συνθήκες εκτάκτου ανάγκης.

Το σύστημα ΑΤΣ θα έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται με ασφάλεια τις ζωτικές ή σχετιζόμενες με ασφάλεια εντολές και να εμφανίζει με ασφάλεια τις σχετικές πληροφορίες.

Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης, στο πλαίσιο της Τεχνικής Προσφοράς του (και λεπτομερέστερα στην Μελέτη Εφαρμογής) και ειδικά όσον αφορά πιθανές τροποποιήσεις / αναβαθμίσεις αυτού για την επέκταση Καλαμαριάς θα υποβάλλει για έγκριση πλήρη περιγραφή των όποιων τροποποιήσεων /αναβαθμίσεων του τρόπου υλοποίησης των ζωτικών εντολών στο αρχικά προβλεπόμενο σύστημα του Βασικού Έργου

4.2.2.3 Μη ζωτικές εντολές και ενδείξεις

Οι μη ζωτικές εντολές και ενδείξεις είναι οι υπόλοιπες εντολές και ενδείξεις, όπως αυτές που παρουσιάζονται στη συνέχεια, χωρίς ωστόσο η αναφορά που ακολουθεί να είναι περιοριστική:

- Αυτόματη χάραξη διαδρομής συρμού,
- Κυκλικές δοκιμές θυρών

4.2.2.4 Πρωτόκολλα και Καταγραφές

Όλες οι ζωτικές εντολές θα εκτυπώνονται σε εκτυπωτή στον οποίο θα υπάρχει πάντα διαθέσιμο χαρτί (με μέριμνα της Εταιρίας Λειτουργίας). Οι εκτυπωτές για την καταγραφή των εντολών και των συναγερμών αλληλομανδάλωσης θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για το σκοπό αυτό.

4.2.2.5 Χειρισμοί

Οι χειρισμοί θα πραγματοποιούνται με:

- α) Ποντίκι ή άλλη τεχνολογία ελέγχου, μονό κέρσορα σε μορφή σταυρονήματος ή στυλό οθόνης σε συνδυασμό με:
- i) Αόρατο στόχο που αποτελείται από το κατάλληλο σύμβολο επί της οθόνης και το άμεσο περιβάλλον του (η περιοχή-στόχος δεν θα υπερκαλύπτεται) ή
- ii) Εντολές που δακτυλογραφούνται μόνο στο πληκτρολόγιο.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.2.2.6 Ενδείξεις

Τα σύμβολα της οθόνης μπορεί να λειτουργήσουν ως ενδείξεις.

Τα σύμβολα και οι ενδείξεις απόκρισης σε χειρισμό (ή αποτυχία απόκρισης) θα πρέπει να συνδυάζονται επί της οθόνης. Η εμφάνιση ενδείξεων δεν θα συνεπάγεται χρωματική μεταβολή ή μεταβολή σχήματος. Για ορισμένες κρίσιμες ενδείξεις, όπως οι ενδείξεις διαδρομής ή τροχιάς, απαιτείται η δημιουργία ενδείξεων από δύο πηγές, κατ' αυτόν τον τρόπο σε περίπτωση αστοχίας του ενός τρόπου δεν θα υπάρξει απώλεια των κρίσιμων ενδείξεων.

4.2.2.7 Κολάρα Υπόμνησης

Το σύστημα ΑΤΣ του Βασικού Έργου θα δίνει τη δυνατότητα στον Ρυθμιστή Κυκλοφορίας να τοποθετεί κολάρα υπόμνησης ή επικέτες σε ελεγχόμενα στοιχεία υποδομής ή διαδρομές (κατ' αυτό τον τρόπο εμποδίζεται η χρήση του στοιχείου μέχρι να αφαιρεθούν όλα τα στοιχεία υπόμνησης από τον Ελεγκτή Γραμμής).

Τα κολάρα θα είναι υψηλής συνέπειας, δεδομένου ότι αποτελούν απαίτηση σχετιζόμενη με την ασφάλεια καθώς χρησιμοποιούνται στα σημεία που ο Ρυθμιστής Κυκλοφορίας γνωρίζει κάτι που αγνοείται από την αλληλομανδάλωση. Η απώλεια των κολάρων (π.χ. μετά την αστοχία σταθμού εργασίας) αποτελεί σοβαρό κίνδυνο.

Συνεπώς οι όποιες επεκτάσεις, προσθήκες ή τροποποιήσεις που απαιτηθούν για την ενσωμάτωση της επέκτασης Καλαμαριάς θα λάβουν υπόψη τα παραπάνω και θα υποβληθούν προς έγκριση στην ΑΜ

Ο σταθμός εργασίας του συστήματος ΑΤΣ θα εμφανίζει κάθε κολάρο ή μέσο υπόμνησης που έχει τοποθετηθεί σε κάθε στοιχείο υποδομής (π.χ. ένα στοιχείο μπλοκαρισμένο για χάραξη διαδρομής το οποίο απαιτείται να αλλάξει κατάσταση για να χαραχθεί η διαδρομή, π.χ. αλλαγές στην ευθεία και με μπάρα – μπλοκαρισμένες, τότε μόνο οι διαδρομές που απαιτούν η αλλαγή να είναι σε εκτροπή θα μπλοκαριστούν).

4.3 Αυτόματη Ρύθμιση Συρμού

Η Αυτόματη Ρύθμιση Συρμού θα βασίζεται στο Σύστημα Περιγραφής Συρμού, στο Σύστημα Αυτόματης Χάραξης Διαδρομής συρμού και στο Σύστημα Διαχείρισης Δρομολογίων. Θα ληφθούν υπόψη τόσο οι αρχικοί 18 συρμοί του Βασικού Έργου όσο και οι νέοι 15 συρμοί που θα αποτελέσουν αντικείμενο νέας σύμβασης προμήθειας Τροχαίου Υλικού.

4.3.1 Σύστημα Περιγραφής Συρμού

4.3.1.1 Αρίθμηση και εντοπισμός συρμών

Η αρίθμηση των συρμών περιλαμβάνει όλες τις υπηρεσίες που αφορούν τον ορισμό «αριθμού συρμού» για συρμό.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Το σύστημα Περιγραφής Συρμού περιλαμβάνει όλες τις υπηρεσίες που αφορούν την ανίχνευση των συρμών που κινούνται στο δίκτυο και την απεικόνιση των κινήσεων αυτών.

4.3.1.2 Διαχείριση Αριθμών Συρμού

Ο αριθμός του συρμού θα προσδιορίζει την λειτουργία του συρμού. Ο αριθμός του συρμού θα αποτελείται από:

- Αριθμό τροχαίου υλικού, ο οποίος είναι μοναδικός για συγκεκριμένο συρμό στο σύστημα και ο οποίος τηρείται σε όλη τη διάρκεια ζωής του συρμού,
- Αριθμό οχήματος, ο οποίος δίδεται από το εγκατεστημένο λογισμικό του υπολογιστή ATP επί του συρμού στον αριθμό τροχαίου υλικού.
- Αριθμό λειτουργίας συρμού, ο οποίος δίδεται αυτόματα και χειροκίνητα σε συρμό από το σύστημα ATS πριν την επιτέλεση κάθε αποστολής
- Αριθμό προσωπικού, ο οποίος πληκτρολογείται από τον Συνοδό Συρμού μετά την επιβίβαση.

Ο αριθμός του προσωπικού δεν επηρεάζει την επίδοση του συστήματος.

4.3.1.3 Ορισμός αριθμού συρμού/ γενική αρχή

Ο ορισμός αριθμού συρμού είναι η διαδικασία με την οποία το σύστημα ορίζει αριθμό λειτουργίας σε συρμό είτε αυτόματα είτε με τη βοήθεια χειριστή στο ΚΕΛ.

4.3.1.4 Αυτόματος ορισμός αριθμού συρμού

Κάθε συρμός του συστήματος θα προσδιορίζεται από μοναδικό μόνιμο αριθμό τροχαίου υλικού. Ο αριθμός τροχαίου υλικού θα διαβιβάζεται σε περιοδική βάση στο σύστημα ATS μέσω του συστήματος συνεχούς μετάδοσης δεδομένων. Το σύστημα ATS θα επαληθεύει την ορθότητα του αριθμού τροχαίου υλικού μέσω ελέγχων αξιοπιστίας. Το σύστημα ATS θα ορίσει τον ειδικό λειτουργικό αριθμό συρμού σύμφωνα με τα δρομολόγια και θα διαβιβάσει τον εν λόγω αριθμό στον συρμό και στα εμπλεκόμενα υποσυστήματα σηματοδότησης.

4.3.1.5 Ο λειτουργικός αριθμός συρμού θα εμφανίζεται στον συρμό και θα αποτελεί τη βάση για την αυτόματη διαδρομή του συρμού στην αλληλομανδάλωση.

4.3.1.6 Ορισμός αριθμού συρμού από Ρυθμιστή

Το σύστημα ATS θα παρέχει τη δυνατότητα στον Ρυθμιστή να δώσει λειτουργικό αριθμό συρμού στο συρμό παρακάμπτοντας τον λειτουργικό αριθμό συρμού που δίδεται αυτόματα από το σύστημα ATS.

4.3.1.7 Αυτόματη αναγνώριση συρμού από το σύστημα ATS

Η λειτουργία θα επιτρέπει να ορισθεί διαδρομή, για κάθε συρμό επί της γραμμής, ο οποίος έχει προγραμματισθεί στον πίνακα δρομολογίων, εάν η παρουσία του συρμού σε κάποιο σημείο του δικτύου βρίσκεται εντός ενός διαμορφώσιμου χρονικού παραθύρου από την προβλεπόμενη παρουσία του συρμού στον Πίνακα Δρομολογίων.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.3.1.8 Έναρξη Λειτουργίας

Για να ξεκινήσει η λειτουργία ενός συρμού, το σύστημα ATS θα πρέπει να «εγείρει» τον συρμό περίπου 30 λεπτά πριν την προγραμματισμένη ώρα αναχώρησης από τον χώρο εναπόθεσης. Το σύστημα ATS θα «εγείρει» αυτόματα και άλλον προκαθορισμένο εφεδρικό συρμό για την προγραμματισμένη αποστολή σε περίπτωση που ο συρμός αποτύχει στους αυτοελέγχους. Στην περίπτωση αυτή θα διαβιβάζεται συναγερμός στο ΚΕΛ. Για την επιλογή του εφεδρικού συρμού και τον ορισμό του λειτουργικού αριθμού συρμού απαιτείται επιβεβαίωση από τον Ελεγκτή Γραμμής). Ο χρόνος της «έγερσης» πριν την έναρξη της εμπορικής λειτουργίας θα ρυθμίζεται ανάλογα προκειμένου να διασφαλίζεται επαρκής χρόνος για την προθέρμανση και την ψύξη τους καλοκαιρινούς και τους χειμερινούς μήνες.

4.3.1.9 Εισαγωγή Αριθμού Προσωπικού

Ο Συνοδός Συρμού (εφόσον επιβιβασθεί) θα πληκτρολογήσει τον μοναδικό αριθμό προσωπικού στη διάταξη επί του συρμού πληκτρολόγησης δεδομένων μετά την επιβίβαση. Ο αριθμός του προσωπικού θα διαβιβάζεται στο ΚΕΛ σε συνδυασμό με τον μόνιμο αριθμό τροχαίου υλικού και θα εμφανίζεται στους σταθμούς εργασίας του συστήματος ATS. Ο Ελεγκτής Γραμμής θα έχει την γενική εποπτεία για την παρουσία του Συνοδού Συρμού επί του συρμού. Θα είναι δυνατή η εισαγωγή ενός αριθμού ως αριθμός προσωπικού και από το ATS, με ευθύνη του Ελεγκτή Γραμμής. Ο συρμός δεν θα εκκινεί χωρίς την εισαγωγή αυτού του αριθμού από το ATS ή από τον Συνοδό Συρμού.

4.3.1.9.1 Διαγραφή Αριθμού Προσωπικού

Ο αριθμός προσωπικού θα διαγράφεται όταν

- Ο συρμός τίθεται σε κατάσταση «ύπνου» ή
- Όταν ο Συνοδός Συρμού διαγράψει τον αριθμό μέσω της διάταξης πληκτρολόγησης δεδομένων ή
- Όταν ο αριθμός διαγραφεί από τον χειριστή του ATS στο ΚΕΛ / ECR

4.3.1.10 Προσδιορισμός καθυστερήσεων

Το σύστημα ATS θα προσδιορίζει καθυστέρηση σε συρμό βάσει των δρομολογίων όταν ο συρμός καθυστερεί μετά την αναχώρηση του από τον τερματικό σταθμό. Το σύστημα θα εμφανίσει με σαφήνεια στον χειριστή του συστήματος ATS τον συρμό στον οποίο παρουσιάστηκε καθυστέρηση χρησιμοποιώντας το χρώμα του φόντου του αριθμού συρμού ή άλλες μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που το σύστημα δεν συνδυάσει τον συρμό με τα δρομολόγια, θα παραχθεί συναγερμός.

4.3.1.11 Αυτόματη Παρακολούθηση Συρμού (ATF)

Ενώ ο συρμός κινείται επί της γραμμής, ο αριθμός του συρμού θα μεταβιβάζεται από το ένα τμήμα της γραμμής στο επόμενο σύμφωνα με την ακριβή θέση του συρμού. Κάθε συρμός που βρίσκεται σε λειτουργία θα εμφανίζεται στις οθόνες του συστήματος ATS με τον κατάλληλο λειτουργικό αριθμό. Ο αριθμός τροχαίου υλικού θα εμφανίζεται για τους συρμούς, οι οποίοι έχουν προσδιορισθεί και οι

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

οποίοι έχουν εισαχθεί με το σύστημα αλλά οι οποίοι βρίσκονται εκτός λειτουργίας. Ο λειτουργικός αριθμός συρμού και ο αριθμός τροχαίου υλικού θα διακρίνονται με σαφήνεια στις οθόνες βάσει συστήματος αρίθμησης και χρώματος.

- 4.3.1.12 Ανανέωση αριθμών συρμού
Οι αριθμοί των συρμών θα ανανεώνονται σε περιοδική βάση βάσει του αριθμού συρμού που λαμβάνεται από το εκάστοτε σημείο. Σε περίπτωση σφάλματος διαβίβασης, η ανανέωση θα προχωρά με τη δική της προωθητική - προνοητική λογική.
- 4.3.1.13 Διαγραφή Λειτουργικών Αριθμών Συρμών
Ο αριθμός συρμού θα διαγράφεται όταν:
- Ο συρμός βγει από το σύστημα (κλείσιμο συστήματος Αυτόματου Ελέγχου Συρμού),
 - Ο Ελεγκτής Γραμμής εισάγει εντολή διαγραφής
- 4.3.1.14 Σύστημα Περιγραφής Συρμού, Εμφάνιση Αριθμών
Το σύστημα θα εμφανίζει τον αριθμό συρμού στην Οθόνη Μεγάλης Επιφάνειας και στις επίπεδες οθόνες των σταθμών εργασίας του χειριστή. Το σύστημα θα εμφανίζει κάθε αριθμό συρμού στο κατάλληλο τμήμα της οθόνης. Στα διαθέσιμα τμήματα της οθόνης θα εμφανίζεται κάθε συρμός που κινείται στην γραμμή σύμφωνα με την μελετητική χρονοαπόσταση. Οι αριθμοί των συρμών θα εμφανίζονται στο κεντρικό σύστημα ΑΤS καθώς και στις οθόνες του τοπικού ή κεντρικού σταθμού εργασίας αλληλομανδάλωσης.
- 4.3.2 Αυτόματη Διαχείριση Χάραξης Διαδρομής Συρμού (ΑΤRM)
- 4.3.2.1 Αυτόματος Έλεγχος Κίνησης Συρμών
Το σύστημα θα ορίζει αυτόματα την διαδρομή των συρμών με χρονοαποστάσεις σύμφωνα με τον λειτουργικό αριθμό συρμού και τα δρομολόγια για όλες τις προγραμματισμένες κινήσεις. Η βασική διάταξη του συστήματος θα μπορεί να διαχειρισθεί αποτελεσματικά τους δύο κλάδους της γραμμής στην περιοχή Πατρικίου (25^{ης} Μαρτίου), μία προς Ν. Ελβετία και μία προς Μίκρα.
- 4.3.2.2 Κύριες Λειτουργίες Συστήματος ΑΤRM
Η κύρια λειτουργία του συστήματος ΑΤRM θα συνίσταται στην έκδοση αιτημάτων χάραξης διαδρομών στην αλληλομανδάλωση χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση βάσει:
- Του πίνακα δρομολογίων,
 - Των στρατηγικών χάραξης διαδρομών που θα έχουν οργανωθεί ως σταθερά δεδομένα
- Το σύστημα θα διασφαλίζει επίσης:
- Διαβίβαση διαφόρων συναγερμών στον σταθμό εργασίας του Ελεγκτή Γραμμής,
 - Στρατηγικές χάραξης εναλλακτικών διαδρομών για την αντιμετώπιση μικρών καθυστερήσεων,

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Σχέδιο Αντιμετώπισης Περιστατικών Έκτακτης Ανάγκης για εκτεταμένες διακοπές της λειτουργίας του Μετρό,
- Παρακολούθηση αποφάσεων χάραξης διαδρομής σε πραγματικό χρόνο μέσω Οθονών (VDU),

Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης, στο πλαίσιο της Τεχνικής Προσφοράς του (και λεπτομερέστερα στην Μελέτη Εφαρμογής) και ειδικά όσον αφορά πιθανές τροποποιήσεις / αναβαθμίσεις αυτού για την επέκταση Καλαμαριάς θα υποβάλλει για έγκριση πλήρη περιγραφή των όποιων τροποποιήσεων /αναβαθμίσεων της προτεινόμενης από αυτόν Αυτόματης Διαχείρισης Χάραξης Διαδρομής Συρμού

4.3.2.3 Διαχείριση Αυτόματης Διαδρομής Συρμού – πρωτογενές επίπεδο συστήματος
Το σύστημα θα υποστηρίζει ένα βασικό επίπεδο χάραξης αυτόματης διαδρομής συρμού σε περίπτωση που παρουσιάσει αστοχία το σύστημα ΑΤS. Το εν λόγω πρώτο επίπεδο αυτόματης διαδρομής διασφαλίζει την αυτόματη αναστροφή σε τερματικούς σταθμούς ή αναστροφή στο μέσο της γραμμής σύμφωνα με τον τρόπο αναστροφής που έχει επιλεγεί χειροκίνητα, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές Συστήματος Σηματοδότησης και Ελέγχου Συρμών

4.3.2.4 Χειροκίνητος έλεγχος διαδρομής συρμού από τον Ελεγκτή Γραμμής
Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα ακύρωσης των χαραγμένων διαδρομών από τον Ελεγκτή Γραμμής. Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα στον Ελεγκτή Γραμμής να παρακάμπτει τις εντολές που εκδίδονται αυτόματα από το σύστημα.

4.3.2.5 Αναστροφή συρμών σε διαφορετική θέση
Σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας της διαδρομής αναστροφής για την αναστροφή του συρμού, εναλλακτική διαδρομή αναστροφής θα επιλέγεται αυτόματα από το σύστημα. Ο χειριστής θα ενημερώνεται μέσω οπτικών και ηχητικών συναγερμών και θα ζητείται από αυτόν επιβεβαίωση της εντολής.

4.3.2.6 Αναγνώριση Αντιθέσεων
Το σύστημα Αυτόματης Διαχείρισης Χάραξης Διαδρομής Συρμού θα διασφαλίζει ότι οι συρμοί δεν θα βρεθούν σε αδιέξοδο.

4.3.3 Διαχείριση Κυκλοφορίας
Το σύστημα ΑΤS θα παρέχει αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας των συρμών κατά την εμπορική λειτουργία και την υποβαθμισμένη λειτουργία.

4.3.3.1 Εμπορικές Διαδρομές
Μια κανονική εμπορική διαδρομή είναι η κίνηση συρμού από ένα τερματικό σταθμό της γραμμής σε έναν άλλο τερματικό σταθμό της γραμμής. Στην κανονική εμπορική διαδρομή ο συρμός σταματά σε κάθε σταθμό της γραμμής.

Ειδικές περιπτώσεις περιγράφονται στο τμήμα «Ειδικές εμπορικές διαδρομές». Κάθε διαδρομή θα προσδιορίζεται από έναν μοναδικό «Αριθμό διαδρομής». Η γραμμή θα θεωρείται ότι διαθέτει τρεις τερματικούς σταθμούς.

Για την λειτουργία της γραμμής ορίζονται δύο κυκλικές διαδρομές. Η κάθε κυκλική διαδρομή θα σχετίζεται με δύο από τους τρεις τερματικούς σταθμούς και

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

το σύστημα ΑΤΣ θα διανέμει κατάλληλα τους συρμούς. Σε μεταγενέστερη φάση, η γραμμή αναμένεται να συνδεθεί με τις τροχιές των νέων διακλαδώσεων (π.χ. προς Σταυρούπολη) και θα εφαρμοσθούν επιπρόσθετες κυκλικές διαδρομές.

Το λογισμικό θα είναι ανοιχτής δομής και ευέλικτο ώστε να ικανοποιήσει τις ανάγκες του Μετρό Θεσσαλονίκης σε όλες τις φάσεις του έργου και θα συμμορφώνεται προς τις γενικές αρχές λειτουργίας που περιγράφονται στα Εγχειρίδια Σχεδιασμού του Βασικού Έργου και της Επέκτασης Καλαμαριάς. Το λογισμικό και ο υλικοτεχνικός (hardware) εξοπλισμός του συστήματος ΑΤΣ θα είναι δυνατό να δεχθούν μελλοντικές συνδέσεις και επεκτάσεις με τις ελάχιστες δυνατές τροποποιήσεις στο λογισμικό και τον υλικοτεχνικό (hardware) εξοπλισμό. Σε συνθήκες υποβαθμισμένης λειτουργίας, όταν τμήμα γραμμής δεν είναι διαθέσιμο, τότε η κατάσταση λειτουργίας με σταθερή χρονοαπόσταση θα χρησιμοποιείται για τις κυκλικές διαδρομές στα διαθέσιμα τμήματα του δικτύου.

4.3.3.2 Ειδικές εμπορικές διαδρομές

Ένας σταθμός μπορεί να «αποσυρθεί» από την εμπορική λειτουργία.

Η «απόσυρση» σταθμού σε συγκεκριμένη κατεύθυνση της γραμμής μπορεί να αφορά:

- Α) ένα συγκεκριμένο σταθμό για συγκεκριμένη περίοδο (περιόδους) της ημέρας λειτουργίας,
- Β) συγκεκριμένη διαδρομή και μία σειρά σταθμών.

Στην περίπτωση (Α) κανείς συρμός δεν θα σταματά στον συγκεκριμένο σταθμό κατά τις συγκεκριμένες περιόδους και προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Στη περίπτωση (Β) ο συρμός στη συγκεκριμένη διαδρομή δεν θα σταματά στους συγκεκριμένους σταθμούς.

Η περίπτωση (Α) μπορεί είτε να προγραμματισθεί πριν τη λειτουργία είτε να αποφασισθεί κατά την λειτουργία.

4.3.3.3 Χρόνοι παραμονής

Χρόνος παραμονής σε σταθμό στη διάρκεια μίας διαδρομής είναι ο χρόνος μεταξύ της άφιξης, στάσης του συρμού στο σταθμό και της αναχώρησής του από τον σταθμό. Ο χρόνος παραμονής θα ποικίλλει ανάλογα με τις ανάγκες λειτουργίας. Η αλλαγή των χρόνων παραμονής στη γραμμή είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί σε προκαθορισμένη έκταση, η οποία θα καθορισθεί στη φάση της ΟΜ.

4.3.3.4 Ποιότητα Μεταφορικών Υπηρεσιών

Η ποιότητα των μεταφορικών υπηρεσιών για συγκεκριμένη γραμμή και κατεύθυνση θα καθορισθεί βάσει των ακόλουθων δύο κριτηρίων:

- (Α) Στόχος πλήρης προγραμματισμένων δρομολογίων και
- (Β) Στόχος πλήρης χρονοαποστάσεων.

Όταν το κριτήριο «Στόχος πλήρης προγραμματισμένων δρομολογίων» είναι ενεργό, τούτο σημαίνει ότι στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων της πραγματικής κυκλοφορίας από τα προγραμματισμένα δρομολόγια λειτουργίας

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

(πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων), ο οποίος ορίζει τις ώρες-στόχους για στάσεις και αναχωρήσεις των συρμών σε κάθε σταθμό.

Ο στόχος τήρησης χρονοαποστάσεων συνίσταται στην ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων των πραγματικών χρονοαποστάσεων από τις χρονοαποστάσεις-στόχους κατά τη διάρκεια διαδρομών σε οποιοδήποτε σταθμό και προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Ο στόχος τήρησης προγραμματισμένων δρομολογίων αφορά τον τρόπο λειτουργίας του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων.

4.3.4 Διαχείριση κύριας κυκλοφορίας σιδηροδρομικού δικτύου

4.3.4.1 Υποστήριξη της εμπορικής λειτουργίας με κυκλικές διαδρομές τροχαίου υλικού
Η εμπορική κυκλοφορία θα υποστηρίζεται από μία σειρά «κυκλικών διαδρομών» τροχαίου υλικού.

Μια κυκλική διαδρομή τροχαίου υλικού περιλαμβάνει τη διαδοχή των ακόλουθων κινήσεων συρμού μεταξύ δύο τερματικών σταθμών T-A και T-B :

- Εκκίνηση από τερματικό σταθμό T-A,
- Διαδρομή προς τερματικό σταθμό προορισμού T-B,
- Αναστροφή στον τερματικό σταθμό προορισμού T-B
- Διαδρομή προς τον τερματικό σταθμό T-A
- Αναστροφή στον τερματικό σταθμό T-A
- Επιστροφή στην αρχική εντολή.

Το σύνολο των κυκλικών διαδρομών που επιτυγχάνονται από ένα συγκεκριμένο συρμό θα καλείται «αποστολή συρμού» και θα προσδιορίζεται από «αριθμό αποστολής» (αριθμός λειτουργίας συρμού).

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας μέχρι το τέλος της λειτουργίας, όλοι οι συρμοί που βρίσκονται στο δίκτυο θα διατηρούν τον «αριθμό αποστολής» τους.

Για την αντιμετώπιση συνθηκών υποβαθμισμένης λειτουργίας, τα άκρα των κυκλικών διαδρομών τροχαίου υλικού μπορεί να χρειασθεί να τροποποιηθούν σε συγκεκριμένη γραμμή για το σύνολο του τροχαίου υλικού και για συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

4.3.4.2 Χρονοαπόσταση

Η χρονοαπόσταση κανονικής λειτουργίας θα είναι η οριζόμενη στο Εγχειρίδιο Σχεδιασμού του Έργου της επέκτασης Καλαμαριάς.

4.3.4.3 Κατανάλωση ενέργειας από κίνηση συρμού μεταξύ σημείου εκκίνησης και επόμενου σημείου στάσης

Το σύστημα ΑΤS θα πραγματοποιεί ενέργειες διαχείρισης μέσω του συστήματος Αυτόματης Λειτουργίας Συρμού για ελαχιστοποίηση της ενέργειας που

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

καταναλώνεται σε «μετακίνηση συρμού» (μετακίνηση από σημείο εκκίνησης στο επόμενο σημείο στάσης).

4.3.4.4 Εισαγωγή / απόσυρση τροχαίου υλικού από την εμπορική λειτουργία

4.3.4.4.1 Μη εμπορικές διαδρομές

Μη εμπορικές διαδρομές είναι οι μη προγραμματισμένες κινήσεις τροχαίου υλικού χωρίς επιβάτες. Μη εμπορικές διαδρομές είναι οι εξής:

- Μη προγραμματισμένη κίνηση συρμού για τη μεταφορά συρμού στην σωστή θέση εναπόθεσης,
- Κινήσεις συρμού από την θέση εναπόθεσης στο Αμαξοστάσιο στις τροχιές συντήρησης,
- Ειδικές κινήσεις υπηρεσιακών συρμών και συρμών για εκκένωση της γραμμής και επιθεώρηση.

4.3.4.4.2 Κίνηση εναπόθεσης/ απομάκρυνσης από τη θέση εναπόθεσης

Κίνηση απομάκρυνσης από τη θέση εναπόθεσης είναι η κίνηση με την οποία ο συρμός εισέρχεται στο δίκτυο και εγκαταλείπει τη θέση εναπόθεσης στο αμαξοστάσιο ή τη θέση εναπόθεσης σε τερματικό σταθμό. Κίνηση εναπόθεσης είναι η κίνηση με την οποία ο συρμός εγκαταλείπει το δίκτυο και εισέρχεται σε θέση εναπόθεσης στο αμαξοστάσιο ή σε θέση εναπόθεσης σε τερματικό σταθμό. Οι δύο ανωτέρω κινήσεις θα διαχειρίζονται με ασφάλεια και απολύτως αυτόματα χωρίς να απαιτείται η παρέμβαση προσωπικού.

4.3.4.4.3 Διαχείριση κινήσεων αναστροφής σε σταθμό

Με βάση την χάραξη και διάταξη επιδομής στο έργο, ορισμένοι σταθμοί διαθέτουν διατάξεις αναστροφής συρμού ώστε να υπάρχουν διάφορες δυνατότητες αναστροφής (π.χ. πριν το σταθμό ή πίσω από τον σταθμό). Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας και για τις δύο κινήσεις αναστροφής καθώς και ευκολία στην επιλογή αναστροφής συρμού κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

4.3.4.4.4 Εναλλακτική Αναστροφή

Σε τερματικό σταθμό με κεντρική αποβάθρα στον οποίο δεν υπάρχει η δυνατότητα αναστροφής του συρμού στον επίσταθμο, το σύστημα θα παρέχει αυτοματισμό εναλλακτικής αναστροφής του συρμού με χρήση και των δύο τροχιών της αποβάθρας για αναστροφή.

4.3.4.4.5 Ζεύξη/ Απόζευξη Τροχαίου Υλικού

Στα πλαίσια της λειτουργίας, μπορεί να απαιτηθεί η ζεύξη δύο συρμών στο δίκτυο για τη δημιουργία υπηρεσιακού συρμού ή η απόζευξη δύο ενωμένων συρμών για τη δημιουργία δύο υπηρεσιακών συρμών στο δίκτυο. Τέτοιου είδους κινήσεις δεν προβλέπονται για την εμπορική λειτουργία. Ωστόσο, θα είναι δυνατό να ενωθούν δύο συρμοί που θα σπρώχνουν ή θα τραβούν ο ένας τον άλλο για διασωστικούς λόγους, κατά τα προβλεπόμενα του βαθμού αυτοματοποίησης Grade of Automation 4 – GoA4 με βάση το Πρότυπο EN62290

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 4.3.5 Καταστάσεις λειτουργίας γραμμής
Το σύστημα θα παράσχει τις ακόλουθες καταστάσεις λειτουργίας:
- ΑΤS απενεργοποιημένο
 - ΑΤS σε χειροκίνητη λειτουργία
 - ΑΤS σε αυτόματη λειτουργία
- Η αυτόματη λειτουργία των συρμών θα είναι δυνατή και στις τρεις καταστάσεις λειτουργίας του συστήματος ΑΤS. Όσο το σύστημα ΑΤS είναι απενεργοποιημένο, θα διατηρείται η βασική αυτόματη λειτουργία των συρμών που έχουν ήδη εισαχθεί στο σύστημα μέχρι επανενεργοποίησης των λειτουργιών του συστήματος ΑΤS.
- 4.3.5.1 Κατάσταση Λειτουργίας: ΑΤS – απενεργοποιημένο, χωρίς κεντρική επίβλεψη από την αίθουσα ελέγχου
Η παρούσα κατάσταση λειτουργίας δεν αφορά άμεσα το σύστημα ΑΤS.
Κατά γενικό κανόνα, σε αυτή την κατάσταση λειτουργίας το σύστημα:
- δεν θα παρέχει υπηρεσίες κεντρικής επίβλεψης από την αίθουσα ελέγχου
 - δεν θα παρέχει ελέγχους από τον κεντρικό χειριστή, θα παρέχει μειωμένο επίπεδο ελέγχων αυτόματης διαδρομής (μέσω της τοπικής ηλεκτρονικής αλληλομανδάλωσης).
- Αυτή η κατάσταση λειτουργίας θα υποστηρίζεται από τα «υποσυστήματα ασφαλείας» της αλληλομανδάλωσης και του συστήματος ΑΤC.
- 4.3.5.2 Κατάσταση Λειτουργίας : Χειροκίνητη –εφόσον υπάρχει αρχιτεκτονική ελέγχου-Λειτουργία με επίβλεψη από το ΚΕΛ ή το ECR
Κατά γενικό κανόνα, σε αυτή την κατάσταση λειτουργίας το σύστημα θα παρέχει:
- Υπηρεσίες επίβλεψης στο ΚΕΛ ή στο ECR.Χειροκίνητους ελέγχους από τον χειριστή από την τοπική αλληλομανδάλωση
 - Αυτόματη χάραξη διαδρομών (παρεχόμενη από την τοπική ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση εφόσον υπάρχει)
 - Λειτουργίες καταγραφής και αναφοράς
 - Πλήρως αυτόματη λειτουργία συρμού
- Το σύστημα θα εμφανίζει σε πραγματικό χρόνο δυναμικές εικόνες της κυκλοφορίας, συμπεριλαμβανομένων θέσεων συρμών, αριθμών συρμών, πληροφορίες κατάστασης διαδρομής και πληροφορίες κατάστασης συρμού.
Θα είναι διαθέσιμα η παρακολούθηση επιδόσεων συρμού και το διαγνωστικό συντήρησης συρμού.
- 4.3.5.3 Κατάσταση Λειτουργίας: Κεντρική Χειροκίνητη Λειτουργία με επίβλεψη από το ΚΕΛ ή το ECR
Πέραν των υπηρεσιών που παρέχονται σε κατώτερες καταστάσεις λειτουργίας, το σύστημα θα παρέχει τις ακόλουθες υπηρεσίες:

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Ο εξοπλισμός σηματοδότησης θα είναι σε θέση να ελέγχεται χειροκίνητα από τον Ελεγκτή Γραμμής στο ΚΕΛ ή στο ECR.Χειροκίνητο έλεγχο εναπόθεσης και απομάκρυνσης από θέση εναπόθεσης των συρμών
- Εκχώρηση των αριθμών των συρμών δια χειρός
- Το ίδιο σετ αυτόματων ελέγχων συρμού με την προηγούμενη λειτουργία.

Η κεντρική χειροκίνητη λειτουργία θα είναι δυνατή ακόμη και αν κάποιες αλληλομανδαλώσεις βρίσκονται σε τοπική λειτουργία.

4.3.5.4 Κατάσταση Λειτουργίας: Αυτόματη Λειτουργία

Πέραν των υπηρεσιών που παρέχονται στις κατώτερες καταστάσεις λειτουργίας, το σύστημα θα παρέχει τις ακόλουθες υπηρεσίες:

- Έλεγχο αναχώρησης σταθερής χρονοαπόστασης από το ΚΕΛ ή από το ECRΑλλαγή των χρονοαποστάσεων και ρύθμιση του πίνακα δρομολογίων
- Αυτόματο έλεγχο της εναπόθεσης και της απομάκρυνσης από τη θέση εναπόθεσης των συρμών
- Ρύθμιση κυκλοφορίας με βάση το πρόγραμμα προγραμματισμένων δρομολογίων
- Κατανομή καθυστερήσεων στη γραμμή σε πραγματικό χρόνο
- Εκτίμηση Απόκλισης Προγράμματος προγραμματισμένων δρομολογίων
- Αυτόματο έλεγχο της παραμονής συρμού σε σταθμό
- Σύστημα ανακοινώσεων για την ενημέρωση των επιβατών
- Αυτόματη Διαχείριση Χάραξης Διαδρομής Συρμού
- Αναγνώριση αντιθέσεων

Οι διάρθρωση των καταστάσεων λειτουργίας μπορεί να διαφέρει αλλά θα συμπεριλαμβάνονται τουλάχιστον οι περιγραφείσες δυνατότητες με διάρθρωση που θα υποβληθεί στο στάδιο ΟΜ2 του έργου. Το ίδιο ισχύει και για τον χάρτη των μεταβάσεων από μία κατάσταση λειτουργίας σε μία άλλη.

4.3.5.5 Πιθανές μεταβάσεις μεταξύ καταστάσεων λειτουργίας

Ο Ανάδοχος θα καθορίσει πιθανούς περιορισμούς που αφορούν την μετάβαση από τη μία κατάσταση λειτουργίας στην άλλη, όπως αυτές περιγράφονται στα παραπάνω άρθρα της ενότητας 4.3.5.

4.3.6 Αυτόματη Ρύθμιση Συρμού (ΑΤR)

Το σύστημα θα παρέχει αυτόματο έλεγχο του χρόνου παραμονής συρμού σε σταθμούς και του προφίλ της ταχύτητας συρμών μεταξύ σταθμών, προκειμένου να επιτευχθεί συγκεκριμένος «στόχος ποιότητας κυκλοφορίας σε εμπορική λειτουργία» με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας. Η αύξηση και η μείωση των χρόνων παραμονής σε σταθμό σε πραγματικό χρόνο θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με χειροκίνητες εντολές μέσα σε προκαθορισμένα όρια.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.3.6.1 Υπηρεσίες Αυτόματης Ρύθμισης Συρμού (ATR)

Το σύστημα θα παρέχει αυτόματη ρύθμιση συρμού, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι κυκλοφοριακές αποκλίσεις από το στόχο «ποιότητα κυκλοφορίας σε εμπορική λειτουργία». Η αυτόματη ρύθμιση θα ισχύει μόνο όταν το σύστημα έχει επιλεγθεί να λειτουργεί σε κατάλληλη κατάσταση λειτουργίας (βλέπε σχετικό άρθρο 4.3.5).

Το σύστημα θα διαχειρίζεται δύο διαφορετικούς στόχους «ποιότητας κυκλοφορίας σε εμπορική λειτουργία», ειδικότερα τον στόχο πύρσης πίνακα δρομολογίων και τον στόχο πύρσης χρονοαποστάσεων. Ο στόχος πύρσης πίνακα δρομολογίων αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων μεταξύ πίνακα δρομολογίων λειτουργίας και πραγματικής κίνησης συρμών. Ο στόχος πύρσης χρονοαποστάσεων αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων από τις χρονοαποστάσεις αναχώρησης για όλους τους συρμούς σε τερματικό σταθμό ή ενδιάμεσο σταθμό (π.χ. για να τηρηθεί όσο το δυνατό σταθερή χρονοαπόσταση αναχώρησης για όλους τους συρμούς στον τερματικό σταθμό ή σε ενδιάμεσο σταθμό). Το σύστημα θα διασφαλίσει τον στόχο αυτό όποια κι αν είναι η διαδικασία αναστροφής του εκάστοτε συρμού στον εν λόγω σταθμό (μπροστά ή μετά τον σταθμό). Κάθε στόχος θα αντιστοιχεί σε μια κατάσταση λειτουργίας του συστήματος.

Το σύστημα θα επιτρέπει την ενεργοποίηση/ απενεργοποίηση της λειτουργίας αυτόματης ρύθμισης για συγκεκριμένο συρμό, ακόμα κι αν τούτη έχει προγραμματισθεί. Ο όρος «ρυθμιζόμενος συρμός» σημαίνει ότι ένας συρμός ελέγχεται επί του παρόντος από το σύστημα αυτόματης ρύθμισης σύμφωνα με τον υπάρχοντα στόχο ρύθμισης.

4.3.6.2 Υπολογισμός απόκλισης συρμών

Το σύστημα θα υπολογίζει αυτόματα την απόκλιση ρυθμιζόμενου συρμού από την υφιστάμενη στρατηγική ρύθμισης σε κάθε στάση συρμού σε σταθμό κατ' ελάχιστον.

4.3.6.3 Στρατηγική πύρσης του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων

Αναφορά για τον υπολογισμό της απόκλισης θα είναι η υπάρχουσα κατάσταση του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων.

4.3.6.4 Στρατηγική πύρσης χρονοαποστάσεων

Στόχος είναι η πύρση μιας σταθερής χρονοαπόστασης για τους συρμούς που αναχωρούν από τερματικό σταθμό ή από ενδιάμεσο σταθμό.

4.3.6.5 Ρύθμιση χρόνου παραμονής σε σταθμό και χρόνου άφιξης στον επόμενο σταθμό
Όταν ένας ρυθμιζόμενος συρμός σταματά σε σταθμό, το σύστημα θα υπολογίζει αυτόματα το χρόνο-στόχο παραμονής στον σταθμό και τον χρόνο-στόχο άφιξης στον επόμενο σταθμό.

Για τον υπολογισμό και των δύο χρόνων θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Υφιστάμενη «Στρατηγική Ρύθμισης» (Κατάσταση λειτουργίας)
- Υφιστάμενος στόχος (πίνακας προγραμματισμένων δρομολογίων ή χρονοαπόσταση),
- Απόκλιση συρμού σε σύγκριση με τον στόχο,

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Τις δυνατότητες του συστήματος του συρμού.

Το σύστημα θα εγγυάται ελάχιστο χρόνο παραμονής για κάθε περίπτωση. Οι χρόνοι παραμονής θα ρυθμίζονται κατά την αρχική λειτουργία και θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισής τους από τον Ελεγκτή Γραμμής εν λειτουργία μέσα σε προκαθορισμένα όρια ανά αποβάθρα, κατεύθυνση, ώρες αιχμής, ώρες εκτός αιχμής και νυχτερινά δρομολόγια για κάθε πίνακα δρομολογίων.

Ο χρόνος παραμονής σε σταθμό θα περιλαμβάνει το άνοιγμα και το κλείσιμο των θυρών του συρμού και των θυρών επί των αποβαθρών.

4.3.6.6 Τήρηση Πίνακα Προγραμματισμένων Δρομολογίων

Το σύστημα θα συνάγει τους χρόνους-στόχους από

- Το χρονοδιάγραμμα που καθορίζεται στο υπάρχοντα πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων,
- Την απόκλιση του συρμού σε σύγκριση προς το χρονοδιάγραμμα αυτό,
- Τις δυνατότητες του συστήματος του συρμού.

4.3.6.7 Τήρηση Χρονοαποστάσεων

Η λειτουργία αυτή περιλαμβάνει έναν υποβαθμισμένο τρόπο λειτουργίας που διατηρεί σταθερή χρονοαπόσταση αναχώρησης για όλους τους συρμούς σε έναν τερματικό σταθμό ή σε έναν ενδιάμεσο σταθμό. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας θα χρησιμοποιείται όταν δεν είναι διαθέσιμη η αυτόματη λειτουργία ΑΤS με πίνακα δρομολογίων. Το σύστημα θα παράσχει τη δυνατότητα διατήρησης σταθερής χρονοαπόστασης μεταξύ δύο διαδοχικών συρμών που περνούν από έναν τερματικό σταθμό ή έναν ενδιάμεσο σταθμό ανεξάρτητα από τον τρόπο αναστροφής τους στο σταθμό αυτό (μπροστά από ή μετά τον σταθμό). Θα απαιτηθεί συνεργασία και συμφωνία με την Αττικό Μετρό ΑΕ κατά το στάδιο μελέτης ΟΜ2 για τον ακριβή αλγόριθμο που θα χρησιμοποιηθεί για την ανωτέρω λειτουργία. Θα εφαρμοσθεί επίσης η λειτουργία σταθερής χρονοαπόστασης για υποβαθμισμένη λειτουργία γραμμής, όπως για αναστροφή συρμού στα μέσα της γραμμής.

4.3.6.8 Διαχείριση Κυκλικής Διαδρομής

Το σύστημα θα διαχειρίζεται δύο κυκλικές διαδρομές από τον Νέο Σιδηροδρομικό Σταθμό, μια έως τον σταθμό Νέα Ελβετία και άλλη μια έως τον σταθμό Μίκρα. Επιπλέον, το σύστημα θα είναι σε θέση να διαχειρίζεται δύο κυκλικές διαδρομές από τον σταθμό Νέα Ελβετία, μια έως τον Νέο Σιδηροδρομικό Σταθμό και άλλη μια έως τη μελλοντική επέκταση προς Σταυρούπολη. Οι κυκλικές διαδρομές θα εξυπηρετούνται από τη ρύθμιση του πίνακα δρομολογίων και τις αναλογίες κυκλικών διαδρομών. Η λογική που διέπει την αναλογία κυκλικών διαδρομών θα διατίθεται επίσης για λειτουργία αλληλομανδάλωσης. Εάν δεν υπάρχει τοπική αλληλομανδάλωση, τότε η τελευταία λογική επιτυχούς αναλογίας κυκλικών διαδρομών θα υποστηρίζεται από την κεντρική αλληλομανδάλωση. Ωστόσο, κατά την ονομαστική λειτουργία το λογισμικό ΑΤS μέσω του ΑΤRΜ θα αντιμετωπίζει επιτυχώς αυτή την απαίτηση και θα είναι δομημένο με τρόπο ώστε οι συνδέσεις γραμμών να μπορούν να ενσωματωθούν χωρίς αλλαγή του λογισμικού γενικής χρήσεως.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.3.6.9 Διαχείριση Διακλαδώσεων

Το σύστημα θα είναι σε θέση να αντιμετωπίζει τις διακλαδώσεις γραμμών για τις συνδέσεις προς και από Καλαμαριά και Σταυρούπολη, εφαρμόζοντας τη ρύθμιση με βάση τα προγραμματισμένα δρομολόγια και την αναλογία κυκλικών διαδρομών ή άλλες αρχές όπως η αρχή προτεραιότητας «first come – first served». Η διαχείριση διακλαδώσεων θα διατίθεται επίσης για τοπική λειτουργία αλληλασφάλισης, εφόσον υπάρχει. Εάν δεν υπάρχει τοπική αλληλομανδάλωση, τότε η τελευταία επιτυχή λογική διαχείρισης διακλαδώσεων θα υποστηρίζει η κεντρική αλληλλομανδάλωση. Ωστόσο, κατά την ονομαστική λειτουργία, το λογισμικό ΑΤS και ΑΤRΜ θα αντιμετωπίζει επιτυχώς την απαίτηση αυτή και θα είναι δομημένο με τρόπο ώστε οι συνδέσεις γραμμών να μπορούν να ενσωματωθούν χωρίς αλλαγή του λογισμικού εφαρμογών γενικής χρήσεως.

4.3.6.10 Εξουσιοδότηση για Αναχώρηση Συρμού

Το σύστημα θα δίδει αυτόματα την εξουσιοδότηση αναχώρησης συρμού πριν από την παρέλευση του χρόνου παραμονής. Η εξουσιοδότηση αναχώρησης συρμού θα αποτελεί εντολή ζωτικής σημασίας. Προϋπόθεση για την έκδοση αυτής της εντολής θα είναι το γεγονός ότι όλες οι συνθήκες στη γραμμή και οι συνθήκες που αφορούν τον προπορευόμενο συρμό έως την επόμενη αποβάθρα βρίσκονται σε μια κατάσταση κατά την οποία αναμένεται αδιάλειπτη κίνηση συρμού έως την επόμενη αποβάθρα. Ο Ελεγκτής Γραμμής καθώς και ο Επόπτης Σταθμού και Συρμών θα έχουν τη δυνατότητα να καθυστερήσουν την αναχώρηση συρμών από κάποιο σταθμό.

4.3.6.11 Αυτόματη Λειτουργία Συρμού (ΑΤΟ) κατά τη διαδρομή μεταξύ δύο σταθμών

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η κατανάλωση ενέργειας, το σύστημα θα παρέχει Αυτόματη Λειτουργία Συρμών κατά τη διάρκεια της πορείας μεταξύ δύο σταθμών. Ο προγραμματισμένος χρόνος άφιξης στον επόμενο σταθμό και οι προγραμματισμένοι χρόνοι παραμονής σε σταθμό θα υπολογίζονται χρησιμοποιώντας στοιχεία από τη Βάση Δεδομένων Πίνακα Προγραμματισμένων Δρομολογίων και θα ρυθμίζεται αυτόματα, όπως απαιτείται, σε σχέση με την απόκλιση από τον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Σε κάθε περίπτωση θα τηρείται ένας ελάχιστος χρόνος παραμονής. Εάν ο πραγματικός χρόνος παραμονής διαφέρει από τον δεδομένο χρόνο παραμονής (δηλ. είναι μικρότερης ή μεγαλύτερης διάρκειας), τότε το ΑΤΟ θα λειτουργεί αυτόματα τους συρμούς χρησιμοποιώντας τον υπόλοιπο χρόνο διαδρομής. Εάν τα προτεινόμενα συστήματα βασίζονται σε σταθερά προφίλ κίνησης μεταξύ σταθμών, τότε μια ποσότητα τουλάχιστον 9 διαφορετικών προφίλ κίνησης συρμών για κάθε διαδρομή μεταξύ δύο διαδοχικών σταθμών θα είναι διαθέσιμη για λόγους ρύθμισης.

4.3.6.12 Ακύρωση Στάσης σε Σταθμό

Το σύστημα θα ακυρώνει αυτόματα (εγκαίρως) τη στάση ζωτικής σημασίας στο σταθμό όταν ένας συρμός, ο οποίος έχει προγραμματιστεί να μην σταματήσει, εισέλθει στο σταθμό αυτό.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.3.6.13

Κατανομή της καθυστέρησης στη γραμμή

Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα στον Ρυθμιστή να τροποποιήσει προσωρινά τον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων στα οποία στοχεύουμε κατανέμοντας την καθυστέρηση ενός δεδομένου συρμού, του λεγόμενου διαταράσσοντα συρμού, σε ομάδα συρμών γύρω από τον διαταράσσοντα συρμό κατά την ίδια κατεύθυνση με τον διαταράσσοντα συρμό. Το σύστημα θα παράσχει αυτή την υπηρεσία μόνο σε περίπτωση που:

- Ο διαταράσσων συρμός και οι περιβάλλοντες συρμοί είναι σε αυτόματη ρύθμιση
- Το σύστημα ΑΤS λειτουργεί σε κατάσταση αυτόματης λειτουργίας

Το σύστημα θα ρυθμίζει την κίνηση των συρμών σύμφωνα με αυτό τον νέο στόχο πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Οι χρονικές αποστάσεις μεταξύ συρμών θα ρυθμίζονται με τρόπο ώστε να αποφεύγεται ο συνωστισμός των πίσω συρμών και το κενό μεταξύ των μπροστινών συρμών. Η επίδραση αυτής της ρύθμισης θα ισχύει μόνο για μια διαδρομή. Το σύστημα δεν θα παρουσιάζει την αλλαγή του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων.

4.3.6.14

Ο Ρυθμιστής θα ορίσει τον διαταράσσοντα συρμό, την τιμή της καθυστέρησης προς διανομή, τον αριθμό των συρμών εμπρός και πίσω για την μερική διανομή και τίποτα αν έχει επιλεγεί η σφαιρική διανομή. Διαχείριση Σταθμών Διέλευσης (μη Στάσης) – Συρμός μη στάσης

Η λειτουργία περιλαμβάνει τα εξής:

- Μη προγραμματισμένες διαδρομές που επιτρέπουν τη μεταφορά ενός συρμού από ένα «Χώρο Εναπόθεσης Οχημάτων» σε θέση εναπόθεσης και αντιστρόφως,
- Δρομολόγια που δεν πρέπει να σταματήσουν σε έναν δεδομένο σταθμό, διότι δεν πρέπει να σταματούν συρμοί σε αυτό τον σταθμό,
- Δρομολόγια που δεν πρέπει να σταματήσουν σε έναν δεδομένο αριθμό σταθμών για οποιουσδήποτε λόγους.

4.3.6.15

Ορισμός ενός σταθμού ως Σταθμού Διέλευσης (μη Στάσης)

Το σύστημα θα επιτρέπει στον Ελεγκτή Γραμμής να ορίζει ότι ένας σταθμός αποτελεί σταθμό διέλευσης, δηλ. ότι δεν θα σταματά κανένας συρμός στο σταθμό αυτό. Μια τέτοια ρύθμιση θα πραγματοποιείται με μια εκτός λειτουργίας καταχώρηση του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Το σύστημα θα επιτρέπει επίσης στον Ελεγκτή Γραμμής να ορίσει ότι το επόμενο δρομολόγιο δεν θα σταματήσει σε έναν δεδομένο σταθμό. Αυτή η λειτουργία θα είναι επίσης διαθέσιμη μέσω χειροκίνητης παρέμβασης χειριστή για μεμονωμένους συρμούς και για μεμονωμένους σταθμούς.

4.3.7

Διαχείριση πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων

Ο υπάρχων πίνακας προγραμματισμένων δρομολογίων υποστηρίζει διάφορες υπηρεσίες που ορίζονται στα προηγούμενα τμήματα (Αυτόματη Αναγνώριση Συρμού, Αυτόματος Έλεγχος Κίνησης, Αυτόματη Υλοποίηση Διαδρομής, Αυτόματη Εκτίμηση Καθυστέρησης και Αυτόματη Ρύθμιση).

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Οι λειτουργίες διαχείρισης του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων με τις οποίες ασχολείται το τμήμα αυτό περιλαμβάνουν την εκτός λειτουργίας δημιουργία του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων, την εισαγωγή πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων, την επιλογή ενός πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων-στόχου επιλέγοντας μια κατάσταση λειτουργίας, την τροποποίηση του εν λειτουργία πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων και έλεγχο πληρότητας εσωτερικής συνοχής και επικύρωσης του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Όλες οι παραπάνω λειτουργίες αλλά και οι παρακάτω αναφερόμενες δυνατότητες του συστήματος θα συνεχίσουν να είναι διαθέσιμες έχοντας ενσωματώσει στο δίκτυο και την επέκταση Καλαμαριάς.

4.3.7.1 Μοντέλο πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων

Το μοντέλο του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων θα υποστηρίξει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά λειτουργίας του σιδηροδρομικού συστήματος του Μετρό Θεσσαλονίκης ως εξής:

- Λειτουργία που υποστηρίζεται από κυκλικές διαδρομές τροχαίου υλικού.
- Λειτουργία των δύο κλάδων (προς Νέα Ελβετία και προς Καλαμαριά) με διαφορετική χρονοαπόσταση στον κάθε κλάδο
- Σταθμοί που αποσύρονται από την εμπορική λειτουργία.

Το σύστημα θα υποστηρίξει πίνακες προγραμματισμένων δρομολογίων που περιέχουν τόσα δρομολόγια όσα χρειάζονται για να λειτουργήσει κάθε γραμμή με χρονοαπόσταση 90 sec. Ο συνολικός αριθμός δρομολογίων θα υπολογιστεί από την λειτουργική χρονοαπόσταση και τον αριθμό των συρμών που κινούνται στη γραμμή.

4.3.7.2 Εκτός λειτουργίας δημιουργία του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων

Το σύστημα θα παράσχει κατάλληλες λειτουργίες και MMI για την υποστήριξη της εκτός λειτουργίας ενημέρωση του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων (δημιουργία, τροποποίηση και αποθήκευση). Διευκολύνσεις θα παρέχονται εκτός λειτουργίας για την εισαγωγή νέων πινάκων προγραμματισμένων δρομολογίων, όπως απαιτείται, περιλαμβανομένων και των δύο κλάδων προς Νέα Ελβετία και Καλαμαριά. Το σύστημα θα επιτρέπει ορισμό των χρόνων παραμονής και των χρόνων κίνησης για διάφορες χρονικές περιόδους, παρέχοντας ευελιξία οδήγησης του συρμού χρησιμοποιώντας ελεύθερη κύλιση ή μικρούς χρόνους παραμονής κατά τη διάρκεια των ωρών μειωμένης κυκλοφορίας.

Το σύστημα θα επιτρέπει επίσης καθορισμό 8 διαφορετικών χρόνων παραμονής ανά πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων που ορίζονται από την αποβάθρα / τον αριθμό διαδρομής και από την ώρα της ημέρας (ώρες έναρξης και λήξης) για την εγκατάσταση μιας εξ ορισμού τιμής για κάθε χρονική περίοδο της ημέρας. Ο πίνακας προγραμματισμένων δρομολογίων θα επιτρέπει τον καθορισμό έως 8 διαφορετικών χρονικών περιόδων. Επιπλέον, θα είναι δυνατόν να καθοριστεί χειροκίνητα ο χρόνος παραμονής για οποιοδήποτε συρμό σε οποιαδήποτε αποβάθρα κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε διαδρομής.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 4.3.7.3 Δημιουργία Πίνακα Προγραμματισμένων Δρομολογίων και Μέσα Αποθήκευσης
Το σύστημα θα παράσχει μέσα επεξεργασίας και αποθήκευσης για να διασφαλίσει τη δημιουργία και αποθήκευση του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων, ανεξαρτήτως των μέσων επεξεργασίας που διαχειρίζονται τις λειτουργίες των πινάκων δρομολογίων.
Το σύστημα θα επιτρέπει την αποθήκευση τουλάχιστον 80 προκαθορισμένων πινάκων προγραμματισμένων δρομολογίων στο σύνολο της γραμμής και με τους 2 κλάδους προς Νέα Ελβετία και Καλαμαριά.
- 4.3.7.4 Ενεργοποίηση πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων
Το σύστημα θα επιλέγει αυτόματα τον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων για την τρέχουσα ημέρα λειτουργίας σύμφωνα με το ημερολόγιο λειτουργίας. Το σύστημα θα επιτρέπει επίσης την επιλογή ενός λειτουργικού πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων χειροκίνητα μέσα από τον αριθμό των διαθέσιμων πινάκων προγραμματισμένων δρομολογίων.
- 4.3.7.5 Τροποποιήσεις του εν λειτουργία πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων
Το σύστημα θα παράσχει κατάλληλες λειτουργίες και MMI, σε συνδυασμό με κατάλληλους ελέγχους για την υποστήριξη τροποποιήσεων στον τρέχοντα πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων από τον ρυθμιστή κατά τη λειτουργία σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις. Το σύστημα θα απορρίπτει οποιαδήποτε αλλαγή θα μπορούσε να οδηγήσει σε μη πλήρη και επικυρωμένο πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων.
- 4.3.7.6 Προσθήκη ενός συρμού
Το σύστημα θα επιτρέπει την εισαγωγή ενός πρόσθετου συρμού στον ενεργό πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Το σύστημα θα προσθέτει τον νέο συρμό στον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων και θα υπολογίσει αυτόματα εκ νέου τους χρόνους αναχώρησης των άλλων συρμών που υπολογίζονται κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ίση απόσταση μεταξύ των συρμών, δεδομένης της διατήρησης της ελάχιστης προδιαγραφόμενης χρονοαπόστασης. Ο ρυθμιστής θα ορίσει τον αριθμό και τη διαδρομή του προηγούμενου συρμού στον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων, τον αριθμό του νέου συρμού, τον αριθμό των δρομολογίων που θα διανύσει ο νέος συρμός, τη θέση προέλευσης του νέου συρμού και τον τελικό προορισμό του νέου συρμού.
- 4.3.7.7 Ακύρωση ενός συρμού
Ο Ελεγκτής Γραμμής θα δύναται να εκτελεί αυτό τον χειρισμό για να ακυρώσει εντελώς ή μερικώς ένα συρμό από τον φορτωμένο πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Ο συρμός θα ακυρωθεί και οι χρόνοι αναχώρησης των υπολοίπων συρμών θα υπολογιστούν αυτόματα εκ νέου προκειμένου να αποφευχθεί οποιοσδήποτε συνωστισμός στον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Ο Ελεγκτής Γραμμής θα ορίσει τον αριθμό του συρμού προς ακύρωση, τον αριθμό διαδρομής από την οποία πρέπει να ακυρωθεί ο συρμός (συμπεριλαμβανομένης της διαδρομής), τον τελικό προορισμό του συρμού (εναπόθεση, ελιγμό ή μεταβίβαση).

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 4.3.7.8 Προσθήκη διαδρομών σε ένα συρμό
- Ο Ελεγκτής Γραμμής θα δύναται να εκτελεί αυτόν τον χειρισμό προκειμένου να προσθέσει δρομολόγια στο τέλος μιας υπηρεσίας στο φορτωμένο πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Οι διαδρομές θα προστεθούν στον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων και οι χρόνοι αναχώρησης των συρμών θα υπολογιστούν αυτόματα εκ νέου προκειμένου να αποφευχθεί μετατόπιση του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Ο Ελεγκτής Γραμμής θα ορίσει τον αριθμό του συρμού, τον αριθμό των δρομολογίων που θα προστεθούν για τον συρμό και τον τελικό προορισμό του συρμού. Το σύστημα θα προσαρμόσει το πρόγραμμα «αφύπνισης» συρμών εάν ο προορισμός που ορίζεται χειροκίνητα και η θέση εναπόθεσης διαφέρουν από την αρχικά προγραμματισμένη θέση εναπόθεσης.
- 4.3.7.9 Αντικατάσταση συρμού από Εφεδρικό Συρμό
- Αυτός ο έλεγχος θα επιτρέψει την αντικατάσταση του συρμού που έχει προγραμματιστεί να αναχωρήσει από τερματικό σταθμό ή το Αμαξοστάσιο, από εφεδρικό συρμό που προγραμματίστηκε να αναχωρήσει από τον ίδιο τερματικό σταθμό ή το Αμαξοστάσιο. Αυτή η λειτουργία θα εκτελείται αυτόματα όταν η «αφύπνιση» συρμού δεν είναι επιτυχής ή ένας συρμός δεν επιβεβαιώνει μετά την «αφύπνισή» του εντός ενός χρονικού πλαισίου ότι είναι κατάλληλος για λειτουργία. Η αντικατάσταση ενός συρμού από εφεδρικό συρμό δεν θα ισχύει πριν από την σχετική επιβεβαίωση χειροκίνητα από τον Διευθυντή Συντήρησης στο ΚΕΛ.
- 4.3.7.10 Εκτίμηση συνέπειας πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων
- Το σύστημα θα εκτιμήσει αυτόματα την συνέπεια του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων πριν από την αποδοχή των αλλαγών ή την εισαγωγή ενός τροποποιημένου πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Οι έλεγχοι συνέπειας του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων θα είναι ίδιοι, ανεξάρτητα από την πηγή του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων.
- 4.3.8 Διαχείριση Συναγερμών
- Αρχή Διαχείρισης Συναγερμού και Γεγονότος
- Η λειτουργία διαχείρισης συναγερμού αποτελεί τμήμα της διαδικασίας παρακολούθησης της εμφάνισης των ειδικών καταστάσεων του συστήματος λειτουργίας του σιδηροδρόμου. Κάθε ειδική κατάσταση θα διαθέτει ένα σχετικό συναγερμό που θα ενεργοποιείται κάθε φορά που ανιχνεύεται μετάβαση στην υπό παρακολούθηση κατάσταση. Ανάλογα με τη φύση ενός συναγερμού, ο συναγερμός αυτός θα πρέπει να επιβεβαιωθεί. Θα δοθούν δύο διαφορετικοί τύποι συναγερμών:
- Οδηγούμενοι συναγερμοί (η αρχή και το τέλος του συναγερμού πρέπει να επιβεβαιωθούν, για παράδειγμα : αδικαιολόγητη κατάληψη τμήματος τροχιάς)
 - Αυτοενεργοποιούμενοι Συναγερμοί (η αρχή του συναγερμού πρέπει να επιβεβαιωθεί, για παράδειγμα: μη πήρηση του χρόνου παραμονής).

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η λειτουργία διαχείρισης συμβάντος χρησιμοποιείται για να ανιχνεύσει δραστηριότητες που ασκούνται σε στοιχεία του συστήματος λειτουργίας του σιδηροδρόμου. Το συμβάν είναι μεταβατικό και δεν χρειάζεται επιβεβαίωση (ACK),

- Παρακινούμενα συμβάντα (χωρίς επιβεβαίωση ACK- αλλά το γεγονός εμφανίζεται στην περιοχή ενεργού συναγερμού, για παράδειγμα: μανδάλωση διαδρομής)
- Αυτοενεργοποιούμενα συμβάντα (χωρίς επιβεβαίωση –ACK- το γεγονός παρουσιάζεται μόνο στο ιστορικό συναγερμών και συμβάντων)

4.3.8.1 Καταχώρηση συναγερμών και συμβάντων

Η αλλαγή της κατάστασης κάθε συναγερμού και γεγονότος καταχωρείται από τη λειτουργία του ιστορικού. Η αντίστοιχη επιβεβαίωση καταχωρείται επίσης με τις ενέργειες του χειριστή. Θα είναι δυνατόν να εκτυπωθούν συναγερμοί και να εμφανιστούν συναγερμοί σε οθόνες συναγερμών.

4.3.8.2 Πηγές Συναγερμών και Συμβάντων

Το σύστημα ATS θα διαχειρίζεται συναγερμούς και συμβάντα από διάφορες πηγές και θα ομαδοποιεί και θα διοχετεύει τους συναγερμούς και τα συμβάντα στον υπεύθυνο σταθμό εργασίας. Συναγερμοί και συμβάντα θα αυτοενεργοποιούνται από :

- Εσωτερικά συστήματα ATS όπως, αλλά όχι περιοριστικά,
 - ο Υλικοτεχνικός εξοπλισμός ATS
 - ο Δίκτυο μεταδόσεων
 - ο Εκτυπωτές
 - ο Παροχή ισχύος ATS
 - ο Όδευση συρμών
 - ο Συσκευή Περιγραφής Συρμών
- Σύστημα ATS - Συναγερμοί και συμβάντα που αφορούν την κυκλοφορία όπως, αλλά όχι περιοριστικά,
 - ο Λειτουργίες διαχείρισης κυκλοφορίας
 - ο Αναγνώριση αντιθέσεων
 - ο Λειτουργίες πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων
- Τοπική αλληλασφάλιση και παροχή ισχύος
- Συναγερμοί ATP / ATO

Διαγνωστικά στοιχεία συρμών θα διαβιβασθούν στο ΚΕΛ χρησιμοποιώντας διαφορετικής προτεραιότητας κανάλι μετάδοσης από εκείνο που αφορά τα στοιχεία σηματοδότησης.

4.3.8.3 Εσωτερικοί συναγερμοί του ATS

Οι εσωτερικοί συναγερμοί του ATS θα καταδείξουν όλα τα λάθη και μηνύματα που αφορούν σφάλματα του συστήματος ATS που είναι απαραίτητα για τη διάγνωση σφαλμάτων και τη συντήρηση του συστήματος. Οι συναγερμοί θα δεικνύονται στο σταθμό εργασίας του ελεγκτή τεχνικών εγκαταστάσεων και σε ξεχωριστό σταθμό εργασίας που αφορά υπηρεσίες και διαγνώσεις στην αίθουσα συντήρησης συστήματος σηματοδότησης του ΚΕΛ. Συναγερμοί με επιπτώσεις στη λειτουργία του συστήματος Μετρό θα επαναλαμβάνονται και στο σταθμό εργασίας του Ελεγκτή Γραμμής και το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας. Θα

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

παρασχεθεί απομακρυσμένη διασύνδεση διάγνωσης για απομακρυσμένη διάγνωση από το Κέντρο Συντήρησης που βρίσκεται στο Αμαξοστάσιο. Η πρόσβαση στο σύστημα μέσω της πύλης απομακρυσμένης διάγνωσης πρέπει να προστατευτεί με ενημερώσεις του λογισμικού ή και υλικού εξοπλισμού σε τακτική βάση, όπως απαιτείται.

4.3.8.4 Σύστημα ΑΤS - Συναγερμοί και συμβάντα που αφορούν την κυκλοφορία

Τα συστήματα ΑΤS για συναγερμούς και συμβάντα που αφορούν την κυκλοφορία θα παράσχουν στον ελεγκτή γραμμής όλα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την επίβλεψη και διαχείριση της κυκλοφορίας συρμών. Άλλοι σταθμοί εργασίας χειριστών θα έχουν επίσης πρόσβαση σε συναγερμούς και συμβάντα που αφορούν την κυκλοφορία, όπως απαιτείται για την εκτέλεση των καθηκόντων τους. Οι Επόπτες Σταθμών και Συρμών θα διαθέτουν όλα τα στοιχεία που αφορούν την κυκλοφορία, όπως καθυστερήσεις συρμών.

4.3.8.5 Τοπική αλληλασφάλιση και παροχή ισχύος

Οι συναγερμοί που αφορούν την αλληλασφάλιση θα διατίθενται στον Ελεγκτή Γραμμής και στο σταθμό εργασίας που αφορά συντήρηση και διάγνωση στην κεντρική αίθουσα συντήρησης του συστήματος σηματοδότησης. Συναγερμοί με επιπτώσεις στη λειτουργία του συστήματος Μετρό θα επαναλαμβάνονται επίσης στο σταθμό εργασίας του Ελεγκτή Γραμμής και στο σύστημα Διαχείρισης Ασφαλείας. Θα παρασχεθεί απομακρυσμένη διασύνδεση διάγνωσης για απομακρυσμένη διάγνωση από το Κέντρο Συντήρησης που βρίσκεται στο Αμαξοστάσιο. Η πρόσβαση στο σύστημα μέσω της πύλης απομακρυσμένης διάγνωσης πρέπει να προστατευτεί.

4.3.8.6 Συναγερμοί ΑΤΡ / ΑΤΟ

Η διαχείριση συναγερμών και συμβάντων του ΑΤΡ/ΑΤΟ της γραμμής θα πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο που γίνεται η διαχείριση των συναγερμών αλληλασφάλισης. Συναγερμοί και συμβάντα του συστήματος ΑΤΡ/ΑΤΟ επί συρμού θα δεικνύονται στο σταθμό εργασίας του Διευθυντή Συντήρησης και στο σταθμό εργασίας που αφορά συντήρηση και διάγνωση στην κεντρική αίθουσα συντήρησης του συστήματος σηματοδότησης. Συναγερμοί με επίπτωση στην λειτουργία του συστήματος Μετρό θα επαναλαμβάνονται στο σταθμό εργασίας του ελεγκτή γραμμής και στο Σύστημα Διαχείρισης Ασφαλείας. Θα παρασχεθεί απομακρυσμένη διασύνδεση διάγνωσης για απομακρυσμένη διάγνωση από το Κέντρο Συντήρησης που βρίσκεται στο Αμαξοστάσιο. Ο Διευθυντής Συντήρησης στο ΚΕΛ θα έχει σε μόνιμη βάση την πλήρη γενική εποπτεία των τρόπων λειτουργίας των συρμών, των αστοχιών των συστημάτων ΑΤΟ/ΑΤΡ επί των συρμών, των αποτελεσμάτων ενσωματωμένων δοκιμών και της κατάστασης αυτοδιάγνωσης του συστήματος ΑΤΡ/ΑΤΟ. Το σύστημα θα παράσχει προειδοποιητικά σήματα εκ των προτέρων όταν απαιτείται η συντήρηση ενός συρμού όσον αφορά τα συστήματα ΑΤΡ/ΑΤΟ. Ο συνολικός όγκος δεδομένων για τα συστήματα ΑΤΡ/ΑΤΟ επί του συρμού θα διαβιβάζεται στο ΚΕΛ/ΕCΡ τουλάχιστον σε κάθε αποβάθρα και θέση εναπόθεσης. Βασικές πληροφορίες, όπως σύστημα ΑΤΡ ή ΑΤΟ επί του συρμού κατάλληλα για λειτουργία ή όχι θα διαβιβάζονται συνεχώς σε οποιαδήποτε θέση επί της γραμμής.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.3.8.7

Διαγνωστικά στοιχεία συρμών

Το διαγνωστικό σύστημα επί συρμού θα διαβιβάζει στο Σταθμό Εργασίας του Διευθυντή Συντήρησης όλα τα διαγνωστικά στοιχεία που είναι διαθέσιμα επί του συρμού, τα οποία απαιτούνται για την ανάλυση της καλής κατάστασης του συρμού. Θα παρασχεθεί απομακρυσμένη διασύνδεση διάγνωσης για απομακρυσμένη διάγνωση από το Κέντρο Συντήρησης που βρίσκεται στο Αμαξοστάσιο. Ο συνολικός όγκος δεδομένων που αφορούν το διαγνωστικό σύστημα συρμού θα διαβιβάζεται στο ΚΕΛ/ECR τουλάχιστον σε κάθε αποβάθρα και θέση εναπόθεσης. Βασικές πληροφορίες, όπως συρμός κατάλληλος για λειτουργία ή όχι θα διαβιβάζονται συνεχώς σε οποιαδήποτε θέση επί της γραμμής. Ο Σταθμός Εργασίας που αφορά τη Συντήρηση θα υποστηρίζεται από εργαλεία λογισμικού για την ταχεία ανάλυση της κατάστασης του συρμού και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την καταλληλότητα των συρμών για λειτουργία ή αίτημα για συντήρηση.

Στην αρχική σύμβαση του Βασικού Έργου έχουν προβλεφθεί 18 συρμοί, ενώ στην επέκταση Καλαμαριάς (που περιλαμβάνουν και προς τα πάνω διόρθωση των αρχικά υπολογισθέντων συρμών για το Βασικό Έργο βάσει αναθεωρημένης πρόβλεψης επιβατικής κίνησης) θα υπάρχουν 15 πρόσθετοι συρμοί. Ο συνολικός αριθμός των 33 συρμών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην παρούσα σύμβαση, ως ο αριθμός των συρμών που θα πρέπει να καλύψει το σύστημα ΑΤS (για την λειτουργία του Βασικού Έργου και της επέκτασης Καλαμαριάς).

4.3.8.8

Αίτημα για συντήρηση συρμού

Το αίτημα για συντήρηση συρμού θα υποστηρίζεται επαρκώς από αναλυτικές επιμετρήσεις και θα δεικνύει τα εξής στον Διευθυντή Συντήρησης:

- Ελαττωματικός συρμός – αίτημα για συντήρηση μετά την ολοκλήρωση της υπηρεσίας
- Ελαττωματικός συρμός – αίτημα για συντήρηση μετά την ολοκλήρωση της επόμενης διαδρομής – οι επιβάτες μπορούν να παραμένουν επί του συρμού
- Ελαττωματικός συρμός – άμεση απόσυρση από την εμπορική λειτουργία στον επόμενο τερματικό σταθμό ή στον επόμενο σταθμό, εκκένωση συρμού από επιβάτες στον επόμενο σταθμό.

4.3.8.9

Προληπτική συντήρηση

Το σύστημα θα εντοπίζει αυτόματα την ανάγκη για προληπτική συντήρηση των συρμών βάσει των στοιχείων που αφορούν την καλυφθείσα χιλιομετρική απόσταση και τα οποία λαμβάνονται από τον συρμό. Το σύστημα θα διαβιβάζει αυτόματα ένα μήνυμα συναγερμού στον Ελεγκτή Συντήρησης για την οργάνωση της συντήρησης των συρμών.

4.3.8.10

Ομαδοποίηση Συναγερμών, Καθορισμός Ομαδοποίησης Συναγερμών

Μολονότι ένας συναγερμός μπορεί να ανήκει σε διάφορες ομάδες συναγερμών, όλοι οι συναγερμοί θα αποτελούν τμήμα μιας ιεραρχίας με δομή δέντρου. Ομάδες συναγερμών ή μεμονωμένοι συναγερμοί συνδέονται μέσω μιας και μόνης ρίζας. Η ομαδοποίηση συναγερμών, η δομή σε σχήμα δέντρου, η τελική ποσότητα και η

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

φύση των συναγερμών και συμβάντων θα αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης κατά την εκπόνηση της ΜΕ και θα εγκρίνονται από την ΑΜ.

4.3.8.11 Κανόνες επιβεβαίωσης

Θα χρησιμοποιείται ένας μηχανισμός επιβεβαίωσης προκειμένου να εξασφαλίζει ότι οι συναγερμοί αναγνωρίζονται από τον χειριστή. Η ενεργοποίηση ενός συναγερμού αποθηκεύεται έως ότου ο χειριστής την επιβεβαιώσει.

4.3.9 Αποθήκευση δεδομένων και Υποβολή Αναφοράς

4.3.9.1 Καταγραφή Δεδομένων

Όλα τα στοιχεία που αφορούν κινήσεις συρμών, κινήσεις ελιγμών καθώς και στοιχεία που αφορούν την κανονική λειτουργία του συστήματος και οχλήσεις λειτουργικής και τεχνικής φύσεως τόσο στο Βασικό Έργο όσο και στην επέκταση Καλαμαριάς θα καταγράφονται αυτόματα.

Τα ακόλουθα στοιχεία θα αποθηκεύονται ως ελάχιστες απαιτήσεις:

- Όλα τα στοιχεία που αφορούν την κυκλοφορία των συρμών (χαρακτηριστικά λειτουργίας συρμών, καθυστερήσεις κλπ.)
- Στοιχεία σχετικά με διαταραχές λειτουργίας
- Στοιχεία σχετικά με διαταραχές τεχνικών στοιχείων

Βασικά στοιχεία του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων θα διατηρούνται καθημερινά σε εφεδρικά αρχεία (back-up). Τα πραγματικά στοιχεία που αφορούν την κυκλοφορία των συρμών θα τοποθετούνται σε εφεδρικά αρχεία (backed-up) ανά 10 λεπτά.

4.3.9.2 Αποθήκευση Δεδομένων

Τα δεδομένα θα αποθηκεύονται σε σκληρούς δίσκους και εξωτερικές μνήμες. Μια χρονική περίοδος 90 ημερών θα αποθηκευτεί σε σκληρό δίσκο προκειμένου να επιτρέπει την πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο (on line access) σε όλα τα συμβάντα. Δεδομένα που αφορούν χρονική περίοδο μεγαλύτερη των 90 ημερών θα αποθηκεύονται για χρονικό διάστημα έως 10 έτη.

Η αποθήκευση δεδομένων θα πραγματοποιείται με τρόπο ώστε η ανάκτηση στοιχείων να είναι δυνατή σε περίπτωση σφάλματος στον υλικοτεχνικό εξοπλισμό ή το λογισμικό.

Η αποθήκευση δεδομένων σε σκληρούς δίσκους και σε μνήμες πέραν των σκληρών δίσκων θα λειτουργεί αυτόματα στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Αυτό το ηλεκτρονικό αρχείο θα οργανώνεται και θα διαστασιολογείται προκειμένου να αποθηκευτούν όλα τα δεδομένα για μια χρονική περίοδο 10 ετών τουλάχιστον όσον αφορά το μέγιστο όγκο κυκλοφορίας και το σιδηροδρομικό δίκτυο μακροπρόθεσμα.

Τα δεδομένα θα είναι δυνατόν να φιλτράρονται και να υπόκεινται σε επεξεργασία για την εκπόνηση εκθέσεων και στατιστικών λειτουργίας, τις εμπορικές και τις τεχνικές εκθέσεις και στατιστικές.

Ο χειρισμός αυτής της βάσης δεδομένων δεν θα προϋποθέτει τη συνδρομή ειδικού του συστήματος.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Εργαλεία, υλικοτεχνικός εξοπλισμός και λογισμικό θα δίδονται για μακροχρόνια αποθήκευση -εύκολη στο χειρισμό- όλων των δεδομένων για μια χρονική περίοδο 10 ετών.

Οποιοσδήποτε προσθήκες ή τροποποιήσεις ή αναβαθμίσεις απαιτηθούν στον υλικοτεχνικό εξοπλισμό και λογισμικό του Βασικού Έργου που αφορούν την αποθήκευση δεδομένων ώστε να ενσωματωθεί και η επέκταση Καλαμαριάς αποτελούν αντικείμενο της παρούσας σύμβασης.

Διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιοδήποτε επίπεδο δεν θα οδηγούν σε απώλεια ή φθορά δεδομένων.

4.3.9.3 Φίλτρα Δεδομένων

Θα είναι δυνατό με εύκολο τρόπο για τους χειριστές και το προσωπικό συντήρησης χωρίς ειδική εκπαίδευση σε διαχείριση συστημάτων να φιλτράρουν, να ταξινομούν και να οργανώνουν δεδομένα που αφορούν τη λειτουργία, δεδομένου ότι ενδέχεται η εργασία αυτή να είναι χρήσιμη για τους χειριστές και το προσωπικό συντήρησης.

4.3.9.4 Ασφάλεια καταγραφής

Ένας από τους σκοπούς της καταγραφής δεδομένων είναι να υπάρχουν πηγές με μεγάλη επάρκεια για όλα τα στοιχεία ελέγχου αλληλομανδάλωσης και ελέγχου συρμών που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν σε επίσημες έρευνες ανάλογα με την περίπτωση. Η πρόσβαση σε τέτοιου είδους δεδομένα και η πιθανότητα μη εξουσιοδοτημένου χειρισμού τέτοιων δεδομένων θα αποκλειστεί με κατάλληλα μέτρα ασφαλείας στον υλικοτεχνικό εξοπλισμό ή/και στο λογισμικό.

4.3.9.5 Υποβολή αναφορών

Το σύστημα ΑΤS ή υποσυστήματα που αφορούν το ΑΤS θα παράγουν εκθέσεις λειτουργίας σε καθημερινή, εβδομαδιαία, μηνιαία και ετήσια βάση. Η έκθεση λειτουργίας θα παράσχει λειτουργική ανάλυση τουλάχιστον των ακόλουθων δεδομένων:

- Απόδοση της λειτουργίας του συστήματος Μετρό κατά την περίοδο υποβολής αναφορών
- Χιλιομετρικές αποστάσεις και διαδρομές που έχουν καλυφθεί κατά την περίοδο υποβολής αναφορών
- Ποιότητα επιδόσεων λειτουργίας που διατυπώνεται με την αναλογία των χιλιομετρικών αποστάσεων που έχουν καλυφθεί προς τις αποστάσεις που προγραμματίζεται να καλυφθούν και την αναλογία συρμών που παρουσιάζουν καθυστέρηση προς συρμούς που είναι ακριβώς στην ώρα τους.
- Στατιστικές για σφάλματα που έχουν παρουσιαστεί στα συστήματα ΑΤS και σηματοδότησης και έχουν ταξινομηθεί στην κατηγορία συστημάτων ή εξαρτημάτων που έχουν υποστεί βλάβη.

Θα απαιτηθεί συνεργασία και συμφωνία με την ΑΜ σχετικά με τις λεπτομέρειες της δομής και των περιεχομένων του συστήματος αναφορών, που θα περιλαμβάνουν και ότι σχετίζεται με την επέκταση Καλαμαριάς...

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

4.4 Σταθμοί Εργασίας Χειριστή και Μονάδες Απεικόνισης

4.4.1 Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) και Αίθουσα Ελέγχου Έκτακτης Ανάγκης (ECR)

Το υπάρχον σύστημα υποστηρίζει την σχέση επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής (MMI) για την παρακολούθηση και τον έλεγχο του Συστήματος Σιδηροδρόμου από το Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) καθώς και το ECR στο Αμαξοστάσιο Πυλαίας.

4.4.2 Επικοινωνία Ανθρώπου-Μηχανής (MMI)

Το ΚΕΛ και το ECR προβλέπεται να εξοπλισθούν με διάφορους σταθμούς εργασίας που χρησιμεύουν ως μέσον Επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής (MMI) για τη λειτουργία ολόκληρου του συστήματος, καθώς και με Οθόνες Μεγάλης Επιφάνειας (LSD) για τη γενική εποπτεία κυκλοφορίας και παροχής ισχύος.

Στο πλαίσιο της παρούσας σύμβασης, οι προβλεπόμενες από το Βασικό Έργο οθόνες-μimικά (LSD) σε ΚΕΛ / ECR καθώς και οι σχετικοί σταθμοί εργασίας θα επεκταθούν/αναβαθμισθούν/αντικατασταθούν όπως απαιτείται ώστε να καλύψουν και τις ανάγκες της επέκτασης προς Καλαμαριά. Αυτό θα πρέπει να γίνει με τρόπο εργονομικό και ομοιογενή (βλ. επίσης τα Εγχειρίδια Σχεδιασμού του Βασικού Έργου και της επέκτασης Καλαμαριάς).

Η οθόνη μεγάλης επιφάνειας για την αίθουσα ελέγχου του ΚΕΛ / ECR, και οι σχετικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά περιγράφονται παρακάτω έχοντας περιλάβει και τις προδιαγραφές του Βασικού Έργου με βάση τις οποίες αυτή θα εγκατασταθεί :

4.4.3 Οθόνη Μεγάλης Επιφάνειας (LSD)

Η Οθόνη Μεγάλης Επιφάνειας (LSD) στο ΚΕΛ θα είναι τύπου οπίσθιας προβολής, τεχνολογίας DLP, με παραγωγή φωτός από μονάδες φωτοδιόδων-LED και ανάλυση SXGA+ τουλάχιστον. Θα παρέχει τη γενική εποπτεία της διάταξης της τροχιάς με τη θέση των συρμών, την θέση των αλλαγών και τη χάραξη διαδρομών που θα παρουσιάζονται σε γεωγραφικό διάγραμμα. Η LSD θα τοποθετείται με τρόπο ώστε να είναι ορατή από όλους τους σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Ελέγχου του ΚΕΛ. Οι ενδείξεις που αφορούν τον αριθμό του συρμού και οι επιγραφές θα είναι ευανάγνωστες από τους σταθμούς εργασίας του Ελεγκτή Γραμμής, του Ελεγκτή Λειτουργίας και του επόπτη Σταθμού και συρμών. Στην οθόνη θα ενσωματωθεί ρολόι που θα δείχνει την ώρα του συστήματος.

Όσον αφορά την Οθόνη Μεγάλης Επιφάνειας (LSD) στο ECR ο τύπος της θα είναι ίδιου τύπου με αυτήν του ΚΕΛ.

Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης θα αναβαθμίσει / επεκτείνει / αντικαταστήσει όπως απαιτείται, τον εξοπλισμό που έχει ήδη εγκατασταθεί από το Βασικό Έργο στο ΚΕΛ και στο ECR.

4.4.3.1 Τεχνολογία Οθόνης Μεγάλης Επιφάνειας (LSD) στο ΚΕΛ.

Τεχνολογίες οπίσθιας προβολής (back projection) με την μορφή πίνακα απεικονίσεων με υψηλή ανάλυση θα εφαρμοστούν για τις οθόνες μεγάλης

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

επιφάνειας. Η σύνδεση της LSD θα ρυθμίζεται μέσω ξεχωριστού εφεδρικού συνδέσμου χρησιμοποιώντας ξεχωριστούς διακομιστές βίντεο (video servers) αντί για αποκλειστικές βάσεις δεδομένων τύπου mirror (mirror databases). Θα είναι δυνατόν να εμφανίζεται κοντύτερα ή μακρύτερα το επιθυμητό τμήμα του συστήματος, ενώ θα διατηρείται η ίδια ποιότητα οπτικού πεδίου (view quality) σε όλα τα επίπεδα μεταβολής εστιακού μήκους (zoom). Το προτεινόμενο σύστημα θα έχει ήδη χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε εφαρμογή κυκλοφορίας σιδηρόδρομου σε άλλα Κέντρα Ελέγχου συστημάτων Μετρό ή σιδηροδρόμων. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στο πλαίσιο της Τεχνικής Προσφοράς του (και λεπτομερέστερα στην Μελέτη Εφαρμογής) τεκμηρίωση του προτεινόμενου συστήματός του και ότι απαιτηθεί ως αναβάθμιση / επέκταση / αντικατάσταση στις υφιστάμενες οθόνες, συμπεριλαμβανομένης της διαθεσιμότητας και στοιχείων MTBF και αναφορές που το προσφερόμενο σύστημα είναι σε λειτουργία για γενική εποπτεία κυκλοφορίας σιδηρόδρομου.

Δεν απαιτούνται λειτουργίες ζωτικής σημασίας για λόγους προβολής (vital display functions) όσον αφορά την LSD, εκτός από τις χιλιομετρικές θέσεις των συρμών και των καταλήψεων των κυκλωμάτων τροχιάς, οι οποίες θα είναι Επιπέδου Ακεραιότητας Ασφαλείας SIL2, κατά τα πρότυπα σιδηροδρομικής ασφαλείας EN-50128, EN-50129.

Επίσης οι εν λόγω οθόνες θα τροφοδοτούνται με δεδομένα από διαφορετική πηγή από τους σταθμούς εργασίας- workstations του ΑΤS.

4.4.3.2

Τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις για την Οθόνη Μεγάλης Επιφάνειας (Large Screen Display)

Στην LSD θα παρουσιάζεται ολόκληρη η γραμμή καθώς και οι τροχιές εναπόθεσης του Αμαξοστασίου, συμπεριλαμβανομένων όλων των αλλαγών, αποβάθρων, διαδρομών συρμών, τμημάτων όπου μπορούν να εντοπισθούν συρμοί και τμημάτων που καταλαμβάνονται από συρμούς με τον κατάλληλο αριθμό αναγνώρισης συρμού. Ειδικότερα, η οθόνη θα επεκταθεί/αναβαθμισθεί όπως απαιτείται ώστε να καλύψει όλη την επέκταση Καλαμαριάς, δηλ. έως και τον επίσταθμο του νέου τερματικού σταθμού Μίκρας με ότι αυτή περιλαμβάνει (5 νέους σταθμούς, σιδηροδρομικές αλλαγές, την διακλάδωση Πατρικίου (25^{ης} Μαρτίου), αναμονή-πρόβλεψη τροχιών προς μελλοντικό αμαξοστάσιο Μίκρας, κλπ). Ο Ανάδοχος θα παρουσιάσει την γενική διάταξη όλης της γραμμής του Μετρό Θεσσαλονίκης και στην συνέχεια θα προτείνει την τμηματοποίηση αυτής σε επί μέρους οθόνες – μιμικά προς την ΑΜ για έγκριση.

Γενικά, όλα τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα στις οθόνες του Ελεγκτή Γραμμής θα παρουσιάζονται στην LSD. Πρόσθετα σημαντικά στοιχεία, όπως συναγερμοί θυρών επί της αποβάθρας, κατάσταση της ηλεκτροφόρου ράβδου και στοιχεία σχετικά με την καλή κατάσταση του συρμού θα παρουσιάζονται σε μόνιμη βάση στις οθόνες ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα παύσης της προβολής τους (switch off) –όπως απαιτείται. Θα διασφαλιστεί σε επίπεδο ακεραιότητας ασφαλείας SIL2 τουλάχιστον, ότι θα υπάρχει πάντοτε συμφωνία μεταξύ των καταστάσεων των απεικονιζόμενων στοιχείων που δίδουν οι οθόνες των σταθμών εργασίας και των καταστάσεων των απεικονιζόμενων στοιχείων που παρουσιάζουν οι οθόνες LSD.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Πληροφορίες δευτερεύουσας σημασίας, όπως αριθμοί αλλαγών, αριθμοί που αφορούν σήματα και αριθμοί τμημάτων τροχιών θα προβάλλονται ή δεν θα προβάλλονται (switched on or off) όπως κρίνεται απαραίτητο, προκειμένου να μην υπερφορτώνεται η εικόνα της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια κανονικής λειτουργίας (declutter function). Ορισμένες περιοχές της LSD θα παραμένουν ελεύθερες και δεν θα προβάλλουν εικόνες της κυκλοφορίας, προκειμένου να παρουσιάζονται προκαθορισμένοι συναγερμοί, ή μηνύματα που αφορούν τη λειτουργία.

Η LSD θα έχει οπτική γωνία σχεδόν 180° .

4.4.3.3 Δυνατότητα Επέκτασης (Extendibility)

Ο διαθέσιμος χώρος του πίνακα απεικονίσεων (matrix displays) με βάση τις απαιτήσεις από το Βασικό Έργο θα έχει την δυνατότητα να καλύπτει την γραμμή από τον Νέο Σιδηροδρομικό Σταθμό έως τη Νέα Ελβετία, συμπεριλαμβανομένων των τροχιών εναπόθεσης στο Αμαξοστάσιο και την επέκταση προς Καλαμαριά και Σταυρούπολη. Επίσης ο πίνακας απεικονίσεων θα έχει την δυνατότητα να καλύπτει το μελλοντικό αμαξοστάσιο Μίκρας καθώς και την επέκταση του αμαξοστασίου Πυλαίας (τα στοιχεία αυτά θα δοθούν ως πληροφοριακά στοιχεία). Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης, θα επιβεβαιώσει, σύμφωνα με την τεχνολογία που εφαρμόζεται και το σχεδιασμό της αίθουσας χειριστή ΚΕΛ / ECR, τις ελάχιστες διαστάσεις του απαιτούμενου πίνακα απεικόνισης κατά το στάδιο μελέτης ΟΜ2 ΑΜ. οι οποίες είναι 1600 mm x 5000 mm και εάν απαιτηθεί θα τις αυξήσει ώστε να ενσωματωθεί με επιτυχία η απεικόνιση της επέκτασης Καλαμαριάς.

4.4.4 Σταθμοί Εργασίας Χειριστή

Οι σταθμοί εργασίας του Χειριστή προβλέπονται από το Βασικό Έργο να αποτελούνται από επίπεδες έγχρωμες οθόνες 21 ιντσών για μόνιμη λειτουργία. Ο εξοπλισμός του σταθμού εργασίας θα διατίθεται για εγκατάσταση ένα έτος πριν από την ολοκλήρωση των δοκιμών θέσης σε λειτουργία, προκειμένου να δοθεί αυτός ο εξοπλισμός τελευταίας τεχνολογίας. Για λεπτομέρειες αναφορικά με τη διάταξη βλ. τα δύο Εγχειρίδια Σχεδιασμού Βασικού Έργου και Καλαμαριάς. Εάν απαιτηθεί οι σταθμοί εργασίας θα αναβαθμισθούν ανάλογα ή θα αντικατασταθούν.

4.4.4.1 Εξουσιοδότηση αναφορικά με τη Λειτουργία

Οι λειτουργίες ελέγχου θα εξαρτώνται από τη συνθηματική λέξη-προστατευμένη δικαιοδοσία του χειριστή. Σύμφωνα με τη διάταξη, τα επίπεδα πρόσβασης θα εξουσιοδοτούν ή θα αποτρέπουν ενέργειες σε εξέλιξη ή, γενικότερα, θα επιτρέπουν ή θα αποτρέπουν ενέργειες του χειριστή, όπως επιβεβαίωση συναγερμών. Το σύστημα θα παράσχει τουλάχιστον μια ποσότητα 10 διαφορετικών επιπέδων εξουσιοδότησης :

Επίπεδο 1- Διαχειριστής Συστήματος

Επίπεδο 2 – Ελεγκτής Γραμμής 1 με πλήρη πρόσβαση

Επίπεδο 3 – Ελεγκτής Γραμμής 2 με περιορισμένη πρόσβαση

Επίπεδο 4 – Συντήρηση 1 με πλήρη πρόσβαση

Επίπεδο 5 – Συντήρηση 2 με περιορισμένη πρόσβαση

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Επίπεδο 6 – Υπεύθυνος καταγραφής και αναφοράς Δεδομένων
Επίπεδο 7 – Επόπτης Σταθμού και Συρμών
Επίπεδο 8 – Διευθυντής Συντήρησης και λειτουργίας Αμαξοστασίου
Επίπεδο 9 -10 – Εφεδρικό (θα καθοριστεί κατά το στάδιο μελέτης ΟΜ)

Η πρόσβαση σε συγκεκριμένο επίπεδο εξουσιοδότησης θα είναι προστατευμένη με συνθηματική λέξη. Η πρόσβαση σε εικόνες σχετικά με την κυκλοφορία, διαγνωστικά στοιχεία και συναγερμούς χωρίς σχετική εντολή δεν θα απαιτεί κανένα επίπεδο εξουσιοδότησης. Λεπτομέρειες σχετικά με επιτρεπόμενες εντολές και απόψεις για κάθε επίπεδο εξουσιοδότησης θα καθοριστούν κατά την λεπτομερή μελέτη.

4.4.4.2 Λειτουργία σταθμών εργασίας

Η λειτουργία των σταθμών εργασίας θα πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας το ποντίκι και εισάγοντας δεδομένα μέσω του πληκτρολογίου.

Το σύστημα θα παράσχει λογικά και εύκολα κατανοητά μενού λειτουργίας. Οι γραπτές πληροφορίες θα μειωθούν στο ελάχιστο δυνατό βαθμό, γεγονός που είναι απαραίτητο για την κατανόηση των λειτουργιών. Πρόσθετο κείμενο που ενδέχεται να είναι απαραίτητο για διευκρινίσεις θα είναι κρυμμένο ως “balloon text” και θα ενεργοποιείται μόνο όταν ο κέρσορας του ποντικιού πλησιάζει τη ζώνη στην οθόνη όπου μπορεί να δοθεί συγκεκριμένη εντολή με το πάτημα του ποντικιού.

Πρόσθετες λειτουργίες σχετικά με την Παροχή Βοήθειας θα είναι διαθέσιμες για την υποστήριξη του χρήστη κατά τη λειτουργία του συστήματος.

4.4.4.3 Υλικοτεχνικός εξοπλισμός Η/Υ

Θα προταθεί μόνο Υλικοτεχνικός εξοπλισμός και εξαρτήματα που έχουν εγκριθεί από αναγνωρισμένες διευθύνσεις σιδηροδρομικών συστημάτων ή συστημάτων Μετρό για πανομοιότυπες ή παρόμοιες εφαρμογές σε δίκτυο περίπλοκο τουλάχιστον στον ίδιο βαθμό.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μαζί με την προσφορά του κατάλογο Έργων για τα οποία έχει δοθεί πανομοιότυπος ή προφανώς όμοιος υλικοτεχνικός εξοπλισμός από τον προτεινόμενο προμηθευτή.

Ο Ανάδοχος θα εγγυάται για τουλάχιστον 15 έτη τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών Η/Υ και την παροχή βοήθειας όσον αφορά το σύστημα μετά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος.

Η λειτουργία του συστήματος δεν θα απαιτεί την μόνιμη παρουσία χειριστή τεχνικού εξοπλισμού του συστήματος.

Λαμβάνοντας υπόψη την μέγιστη δυνατή διαμόρφωση γραμμής, τα συστήματα Η/Υ θα είναι σε θέση να λειτουργούν υπό πλήρες φορτίο εργασιών χωρίς καμία μείωση στις απαιτούμενες επιδόσεις.

Τυχόν αλλαγές στο λογισμικό λόγω νέων εκδόσεων λογισμικού δεν θα απαιτήσουν αλλαγή του υλικοτεχνικού εξοπλισμού.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η παροχή ισχύος σε όλα τα συστήματα στο ΚΕΛ / ECR, συμπεριλαμβανομένων των σταθμών εργασίας, θα υποστηρίζεται από σύστημα UPS. Ο Ανάδοχος θα μελετήσει και ελέγξει και στην συνέχεια αναβαθμίσει / αντικαταστήσει τις μονάδες UPS και τις συστοιχίες μπαταριών τους στο ΚΕΛ / ECR ώστε να ικανοποιήσει τις πιθανά αυξημένες ανάγκες παροχής ισχύος, χωρίς αύξηση της % φορτίσεώς τους.

Όλοι οι Η/Υ και σταθμοί εργασίας δεν θα υπόκεινται σε καμία φθορά λόγω απώλειας ισχύος. Καμία βασική μνήμη δεν θα χαθεί κατά τις διακοπές παροχής ισχύος.

4.4.4.4 Λογισμικό

Ο σχεδιασμός λογισμικού θα χρησιμοποιήσει πρότυπα, θα είναι ξεκάθαρος όσον αφορά την αρχιτεκτονική του και θα αποτελεί σχεδιασμό αντικειμενοστραφούς μονάδος «modular object oriented design». Το λογισμικό θα έχει χρησιμοποιηθεί για πανομοιότυπες ή παρόμοιες εφαρμογές σε αναγνωρισμένα συστήματα διαχείρισης σιδηροδρομικών δικτύων ή Μετρό. Η επικύρωση του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι σύμφωνη με τα πρότυπα CENELEC EN 50 128.

4.4.4.5 Περιφερειακός Εξοπλισμός

Από το Βασικό Έργο προβλέπονται διάφοροι εκτυπωτές για την καταγραφή και εκτύπωση συναγερμών, συμβάντων και εκθέσεων για τη διαχείριση του συστήματος. Οι εκτυπωτές αυτοί θα είναι κατάλληλοι προς χρήση σε περιβάλλον αίθουσας ελέγχου και θα έχουν την μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα δοθεί ειδική προσοχή στο επίπεδο θορύβου που παράγεται από τον εξοπλισμό. Έγχρωμοι εκτυπωτές τύπου laser θα παρασχεθούν για την εκτύπωση εκθέσεων. Οι εκτυπωτές που εκτυπώνουν με συνεχόμενα πακέτα χαρπίου ενδέχεται να απαιτηθούν για την κατευθείαν εκτύπωση «fly printing» αρχείων με εντολές ζωπικής σημασίας. Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης θα επιβεβαιώσει την καταλληλότητα του περιφερειακού εξοπλισμού για χρήση από τον όποιον νέο εξοπλισμό και Η/Υ απαιτηθούν για την κάλυψη και της επέκτασης Καλαμαριάς και εάν απαιτηθεί θα συμπληρώσει/αντικαταστήσει κατάλληλα τον υφιστάμενο εξοπλισμό. Κάθε συσκευή θα αφορά ένα συγκεκριμένο χώρο εργασίας. Ωστόσο, θα είναι δυνατόν να επιλεγεί οποιοσδήποτε εξοπλισμός στην αίθουσα ελέγχου από κάθε χώρο εργασίας. Μόνο οι εκτυπωτές στους οποίους έχει ανατεθεί ο έλεγχος των λειτουργιών αλληλασφάλισης και κρίσιμων δεδομένων από και προς τους συρμούς θα διαφυλάσσονται αυστηρά για τέτοιες περιπτώσεις.

Οι εκτυπωτές θα ομαδοποιούνται και η ταξινόμησή τους θα πραγματοποιείται σε κεντρικά σημεία εντός της αίθουσας χειριστή ΚΕΛ / ECR. Η αυτή αρχιτεκτονική θα χρησιμοποιηθεί και στην αίθουσα ελέγχου εκτάκτου ανάγκης.

4.4.4.6 Γενική οργάνωση του MMI

Το MMI θα βασίζεται σε πρότυπο, πολυ-επίπεδο σύστημα μιμικής απεικόνισης. Η πρόσβαση σε οποιοδήποτε μιμικό διάγραμμα θα είναι εύκολη με τη χρήση ενός συνοπτικού παραθύρου «κλήσης οθονών» (“call up display”) ή με ζεύξη μιμικών. Όταν εμφανίζεται ένας συναγερμός, ο χρήστης μπορεί να καλέσει την κατάλληλη οθόνη από έναν συναγερμό ή μια ομάδα συναγερμών. Ο χρήστης θα

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

πρέπει να κάνει τον ελάχιστο αριθμό ενεργειών για την εισαγωγή και ενεργοποίηση ενός χειρισμού. Για παράδειγμα, κάνοντας κλικ σε ένα στοιχείο, ο χρήστης θα έχει πρόσβαση στο MMI που σχετίζεται με τους χειρισμούς ελέγχου στο στοιχείο αυτό. Ωστόσο, κάθε χειρισμός θα περιλαμβάνει ένα «βήμα επαλήθευσης» με το οποίο θα επιτρέπεται στον χρήστη είτε να εκτελέσει τον χειρισμό, είτε να τον ακυρώσει.

4.4.4.7 Ρολόι (Time Source)

Όλα τα συστήματα σε όλα τα επίπεδα ακεραιότητας, οι Η/Υ, οι σταθμοί εργασίας, οι εκτυπωτές και τα μέσα αποθήκευσης θα χρησιμοποιούν το ίδιο ρολόι. Σε περίπτωση που προκληθεί βλάβη στο κεντρικό ρολόι, κάθε σύστημα θα είναι σε θέση να συνεχίσει να λειτουργεί με βάση το δικό του εσωτερικό ρολόι. Μετά την επαναλειτουργία του κεντρικού ρολογιού, ο συγχρονισμός των διαφόρων συστημάτων θα πραγματοποιείται αυτόματα. Η διακοπή της λειτουργίας του ρολογιού και των μεταβολών χρόνου (time deltas) μετά τον συγχρονισμό θα καταγράφεται.

4.4.4.8 Γλώσσα

Το σύστημα θα παρέχει Αγγλική και Ελληνική γλώσσα για όλες τις κονσόλες που αφορούν το MMI. Το σύστημα θα επιτρέπει σε κάθε χρήστη να επιλέξει τη γλώσσα στην κονσόλα του, ανεξάρτητα από την επιλογή του χειριστή στις άλλες κονσόλες. Τούτο θα επιτρέπει τον χειρισμό από χειριστές που χρησιμοποιούν διαφορετικές γλώσσες. Το αντικείμενο της προσφοράς του Αναδόχου θα περιλαμβάνει κατάλληλα και εύχρηστα εργαλεία και τη σχετική εκπαίδευση, επιτρέποντας στην Υπηρεσία να τροποποιεί τυχόν Ελληνικά και Αγγλικά κείμενα του MMI.

4.4.4.9 Επιδόσεις

Η κατάσταση ολόκληρου του συστήματος θα εμφανίζεται σε πραγματικό χρόνο. (ΣΤΟ ΚΕΛ ή/και στο ECR) Η καθυστέρηση της απεικόνισης της κατάστασης του συστήματος δεν θα επιτρέπεται από καμία ενέργεια του χρήστη.

Το σύστημα θα έχει την ικανότητα να δεικνύει (στην LSD και στα VDU των σταθμών εργασίας) όλες τις αλλαγές ενδείξεων του συστήματος και θα μεταβιβάζει όποιες εντολές τηλεχειρισμού γίνονται, μέσα σε χρόνο που δεν υπερβαίνει:

- Το 1 δευτερόλεπτο υπό οποιοδήποτε φόρτο λειτουργίας για σταθερά συστήματα και
- Τα 10 δευτερόλεπτα ως ανώτατο όριο για όλους τους συρμούς όπου απαιτείται συνεχής διαβίβαση στοιχείων.
- Μετά από οποιαδήποτε διακοπή της παροχής ισχύος, είτε στο Κέντρο Ελέγχου, είτε σε απομακρυσμένες περιοχές του δικτύου, οι σωστές ενδείξεις θα εμφανίζονται εντός πέντε (5) δευτερολέπτων μετά την αποκατάσταση της παροχής ισχύος.
- Ο χρόνος ανταπόκρισης διαλόγων συστήματος (system dialog response times) θα είναι μικρότερος από 0.5 δευτερόλεπτα.
- Η ένδειξη γραφικών (graphical bit maps) θα δίδεται σε διάστημα μικρότερο των 5.0 δευτερολέπτων.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Το σύστημα ATS θα ενημερώνει την οθόνη εντός 3 δευτερολέπτων σε περιπτώσεις εισροής μεγάλου αριθμού στοιχείων (avalanche conditions).

Τα ποσοστά εισροής μεγάλου αριθμού στοιχείων σχετικά με τις αλλαγές σε ενδείξεις μπορεί να φθάνουν μεγάλο αριθμό αλλαγών σε ένα δευτερόλεπτο (π.χ. σε συνέχεια αποκατάστασης εξωτερικού εξοπλισμού μετά από πρόκληση αστοχίας, όπως επανέναρξη αλληλασφάλισης). Η «Περίοδος Εισροής Μεγάλου Αριθμού Στοιχείων» ορίζεται ως μια σύντομη χρονική περίοδος όταν μεγάλος αριθμός συναγερμών λαμβάνεται από το πεδίο, ειδικότερα λόγω της αστοχίας μιας αλληλασφάλισης.

- Το Σύστημα ATS θα αντιμετωπίζει δύο καταστάσεις εισροής μεγάλου αριθμού στοιχείων εντός 10 δευτερολέπτων.
- Το Σύστημα ATS θα επιτρέπει σε Χειριστή να ζητά μια διαδρομή τουλάχιστον ανά 3 δευτερόλεπτα όταν υπάρχουν φορτία αιχμής.
- Το Σύστημα ATS θα είναι πλήρως λειτουργικό αυτόματα εντός 5 λεπτών από την φάση ενεργοποίησης. Θεωρείται δεδομένο ότι η απαίτηση για ενεργοποίηση βασίζεται σε ενεργοποίηση των κύριων διακομιστών ATS (main ATS servers) από την εφαρμογή ψυχρής εκκίνησης "cold start": δηλ. ο χρόνος που απαιτείται για την ενημέρωση του συστήματος με την πρόσφατη ομάδα απαραίτητων δυναμικών στοιχείων.
- Το σύστημα ATS θα πραγματοποιεί ολοκληρωμένη ελεγχόμενη παύση του συστήματος εντός 5 λεπτών

4.4.5 Άλλα χαρακτηριστικά λειτουργίας

Το σύστημα θα περιλαμβάνει θέσεις λειτουργίας που είναι εξοπλισμένες με κατάλληλες συσκευές εισαγωγής/εξαγωγής δεδομένων για την υποστήριξη των ακόλουθων λειτουργιών:

- Εκθέσεις λειτουργίας,
- Αναπαραγωγή λειτουργίας (Operation playback),
- Εκτός λειτουργίας δημιουργία του πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων,
- Διάγνωση εσωτερικών συμβάντων και αστοχιών του συστήματος.

4.4.6 Οι συσκευές αυτές θα βρίσκονται στην αίθουσα συντήρησης του συστήματος σηματοδότησης στο ΚΕΛ. Εργονομία

4.4.6.1 Κονσόλες

Ο σχεδιασμός των κονσολών θα χρησιμοποιεί εργονομικές αρχές που θα είναι εργοστασιακά αποδεκτές και θα ικανοποιεί τα αποδεκτά ιατρικά πρότυπα αναφορικά με την αποτροπή επαναλαμβανόμενων φυσικών επιβαρύνσεων, ειδικότερα όσον αφορά την προστασία της πλάτης και των οφθαλμών του χειριστή. Στο ΚΕΛ και στο ECR προβλέπεται η τοποθέτηση κονσολών από το Βασικό Έργο. Ο Ανάδοχος θα αξιολογήσει τις ανάγκες της επέκτασης Καλαμαριάς με βάση την ζητούμενη λειτουργικότητα αλλά και την εργονομία των κονσολών και εάν απαιτηθεί θα τροποποιήσει αντίστοιχα τις υφιστάμενες κονσόλες ή θα εγκαταστήσει νέες αφού εκπονήσει τις απαιτούμενες μελέτες και

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

λάβει την απαιτούμενη έγκριση από την ΑΜ, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη ότι η Γραμμή του Μετρό λειτουργεί αδιάλειπτα. ΜΜΙ Όψη και Αίσθηση
Ο τύπος των οθονών VDU (επίπεδη οθόνη 21") θα προταθεί από τον ανάδοχο του Βασικού Έργου θα εγκριθεί από την ΑΜ και αυτές (σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό και λογισμικό) θα εγκατασταθούν όπως απαιτείται, εξασφαλίζοντας την λειτουργικότητα. Τούτο θα περιλαμβάνει σύμβολα, χρώματα, μεγέθη και διαμόρφωση των οθονών (εικόνων) με τυπικές διατάξεις τροχιάς. Θα περιγράφεται η μέθοδος χειρισμού των οθονών. Απαιτείται να παρουσιάζονται σε μόνιμη βάση ουσιώδεις πληροφορίες, π.χ. κατάσταση τμημάτων που αφορούν τον εντοπισμό οχημάτων, θέση, ταυτότητα κλπ. συρμών, θέση και ανίχνευση θέσης των αλλαγών. Η κατάσταση λειτουργίας των συρμών (ΥΤΟ/ΑΤΡ/Χειροκίνητη λειτουργία) καθώς και η καλή κατάσταση του συρμού θα απεικονίζονται επίσης στην VDU. Άλλες πληροφορίες θα είναι διαθέσιμες και θα παρουσιάζονται με τη λειτουργία μιας εντολής και θα εξαφανίζονται με τη λειτουργία μιας άλλης εντολής, π.χ. αριθμός ονομασίας αλλαγών (point identities), εντοπισμός οχημάτων, αριθμός αναγνώρισης τμημάτων γραμμής κλπ. Οι τύποι των πληροφοριών και το επίπεδο των λεπτομερειών που εμφανίζονται θα ποικίλλουν ανάλογα τις εντολές χειρισμού οθόνης από τον Ελεγκτή Γραμμής. Ο αριθμός αναγνώρισης συρμού θα δεικνύει επίσης την κατάσταση καθυστέρησης του συρμού. Άλλες οθόνες (εικόνες) διαγραμμάτων θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προκειμένου να δείχνουν την κατάσταση των στοιχείων του συστήματος σηματοδότησης. Όλες οι παραπάνω λειτουργίες και απαιτήσεις θα επεκταθούν όπως απαιτείται από τον Ανάδοχο της παρούσας σύμβασης ώστε να καλυφθεί και η επέκταση Καλαμαριάς.

4.4.7 Έκθεση Μελέτης

Ο Ανάδοχος θα συμπεριλάβει στην έκθεση μελέτης του, η οποία θα υποβληθεί κατά την φάση των μελετών ΟΜ1 και ΟΜ2, λεπτομερή περιγραφή μελέτης και σχέδια διάταξης που δεικνύουν πώς ο Ανάδοχος θα τηρήσει όλες τις απαιτήσεις ΜΜΙ, συμπεριλαμβανομένων των διαστάσεων και των θέσεων χειριστηρίων, της κονσόλας και τυχόν πρόσθετου εξοπλισμού, όπως κρίνεται απαραίτητο. Η περιγραφή της μελέτης και τα σχέδια θα περιλαμβάνουν την αρχή λειτουργίας (μέθοδος λειτουργίας), τις τυπικές οθόνες VDU (διαγράμματα και κείμενο) και την προτεινόμενη διάταξη ενός τυπικού τμήματος του μιμικού διαγράμματος. Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει επίσης σχέδια όπου θα δεικνύονται τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που αφορούν τις κονσόλες σε ΚΕΛ και ECR σχετικά με την επέκταση Καλαμαριάς. Επιπλέον, ο Ανάδοχος θα συμπεριλάβει στην έκθεση μελέτης του έγχρωμες φωτογραφίες των τυπικών οθονών VDU έχοντας ενσωματώσει και την επέκταση Καλαμαριάς

4.5 Σημεία διασύνδεσης

4.5.1 Υπηρεσίες μέτρησης χιλιομετρικών αποστάσεων

Οι πληροφορίες διανυθέντων αποστάσεων θα περιλαμβάνουν τις συσσωρευτικές αποστάσεις του οχήματος από την τελευταία επιθεώρηση και από τη στιγμή που το όχημα μπήκε πρώτη φορά σε υπηρεσία.
Το σύστημα θα παράσχει τα εξής:

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Αυτόματο προσδιορισμό των πληροφοριών που αφορούν τις διανυθείσες αποστάσεις σε χιλιόμετρα και MMI για την τροποποίηση των πληροφοριών αυτών,
- Καταγραφή των πληροφοριών που αφορούν τις διανυθείσες αποστάσεις σε χιλιόμετρα,
- MMI για την παρουσίαση των πληροφοριών που αφορούν τις διανυθείσες αποστάσεις σε χιλιόμετρα.

Στοιχεία που αφορούν τις διανυθείσες αποστάσεις σε χιλιόμετρα θα προέρχονται είτε από υπολογισμούς των αποστάσεων που καλύφθηκαν από ένα συρμό με συγκεκριμένο αριθμό τροχαίου υλικού που ελήφθη από τον συρμό

είτε

από την απευθείας διαβίβαση του μετρητή χιλιομετρικών αποστάσεων ενός συρμού. Η τελευταία αποτελεί την προτιμώμενη λύση.

4.5.1.1 MMI για τροποποίηση των πληροφοριών των διανυθέντων χιλιομέτρων

Το σύστημα θα παράσχει MMI για τροποποίηση των πληροφοριών για τις διανυθείσες αποστάσεις σε χιλιόμετρα. Ειδικότερα, το σύστημα θα επιτρέπει τον μηδενισμό της απόστασης επιθεώρησης μέσω του MMI και θα έχει τη δυνατότητα να κατανείμει και να συντάξει εκ νέου τους αριθμούς των οχημάτων σε συγκεκριμένο αριθμό τροχαίου υλικού.

4.5.2 Σύστημα Ενημέρωσης Επιβατών

Ο κύριος αντικειμενικός στόχος του Συστήματος Ενημέρωσης Επιβατών (PIS) είναι η παροχή προς το κοινό συνοπτικών, ορθών, έγκαιρων και σχετικών στοιχείων που αφορούν τους συρμούς. Οι πληροφορίες θα παρουσιάζονται σε πραγματικό χρόνο στις Οθόνες Ενημέρωσης Επιβατών (PID) του κάθε σταθμού σε αποβάθρες και συρμούς και θα παράσχουν ηχητικές ανακοινώσεις σε συρμούς.

4.5.2.1 Γενικά

Τα πακέτα δεδομένων που δίδονται από τα συστήματα ΑΤS για τον διακομιστή PIS (PIS server) πρέπει να είναι μοναδικής ανοικτής κατασκευής. Τα πακέτα δεδομένων πρέπει να διαθέτουν επικεφαλίδα όπου περιγράφεται και προσδιορίζεται ο τύπος και το είδος του πακέτου δεδομένων που είναι διαθέσιμο. Κάθε πακέτο δεδομένων πρέπει να διαθέτει αρκετή χωρητικότητα για μελλοντική επέκταση.

Επιπλέον, κάθε πακέτο δεδομένων πρέπει να φέρει αλγόριθμο προκειμένου να απαλειφθούν λάθη κατά τη διαβίβαση δεδομένων. Ο Ανάδοχος πρέπει να παράσχει λεπτομερή περιγραφή όλων των πιθανών τύπων πακέτων δεδομένων έως το επίπεδο bit-level.

4.5.2.2 Πακέτα δεδομένων

Τα ακόλουθα πακέτα δεδομένων πρέπει να παρασχεθούν μέσω των συστημάτων ΑΤS στον διακομιστή PIS (PIS server) με την καθορισμένη μορφή που περιγράφεται ανωτέρω.

- Τύπος συρμού
- Αριθμός συρμού σε λειτουργία (αριθμ. υπηρεσίας)

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Αριθμός Γραμμής και επέκτασης
- Προγραμματισμένη ώρα άφιξης συρμού σε κάθε σταθμό
- Προγραμματισμένη ώρα αναχώρησης συρμού από κάθε σταθμό
- Προγραμματισμένη διαδρομή συρμού
- Πραγματικός χρόνος καθυστέρησης συρμού
- Πραγματικός χρόνος άφιξης συρμού
- Πραγματικός χρόνος αναχώρησης συρμού
- Πραγματικός σταθμός άφιξης συρμού (συμπεριλαμβανομένου του αριθμού τροχιάς του σταθμού)
- Πραγματικός σταθμός αναχώρησης συρμού (συμπεριλαμβανομένου του αριθμού τροχιάς του σταθμού)
- Ακύρωση συρμού
- Ανακοίνωση συρμού μη στάσης

Η ενημέρωση των ανωτέρω πακέτων δεδομένων πρέπει να πραγματοποιείται σε σύντομα διαστήματα ή να είναι συνεχής, προκειμένου να μην καθυστερεί η διαβίβαση πληροφοριών που δίδονται μέσω του PIS.

Τα στοιχεία που περιγράφονται ανωτέρω θα διατίθενται στο σύστημα, παρόλο που ορισμένα στοιχεία δεν χρησιμοποιούνται στην παρούσα φάση για διάφορες λειτουργίες.

4.5.2.3 Λειτουργίες της Κεντρικής Μονάδας PIS

Ο διακομιστής PIS (PIS server) θα συμμορφώνεται προς την ακόλουθη λειτουργική περιγραφή:

Η πηγή των στοιχείων του PIS είναι το ATS που θα παράσχει στον διακομιστή PIS ενημερωμένα στοιχεία σχετικά με την κυκλοφορία των συρμών, όπως πραγματικές καθυστερήσεις καθώς επίσης τα πραγματικά στοιχεία του πίνακα δρομολογίων.

Από τον κεντρικό διακομιστή PIS (σε ΚΕΛ / ECR) έως τις δευτερεύουσες μονάδες PIS του συστήματος τηλεπικοινωνιών σε επίπεδο σταθμού, θα διαβιβάζονται στοιχεία σχετικά με την κυκλοφορία των συρμών και τον πίνακα προγραμματισμένων δρομολογίων. Ανακοινώσεις στο σταθμό προς τους επιβάτες θα προέρχονται από το επίπεδο σταθμού όπου βρίσκεται ο διακομιστής (server), βάσει των εντολών που ελήφθησαν από τον κεντρικό διακομιστή PIS (central PIS server). Ηχητικά δεδομένα (Voice data) δεν θα διαβιβάζονται απευθείας σε σταθμούς.

Σε περίπτωση σφάλματος εσωτερικά ή δυσλειτουργίας ενός στοιχείου, ο διακομιστής PIS σε επίπεδο σταθμού θα λαμβάνει μήνυμα κατάστασης σφάλματος (status error message). Ο διακομιστής PIS (PIS server) διαχειρίζεται τα μηνύματα αυτά και ενημερώνει αυτόματα το σταθμό εργασίας του επόπτη σταθμού και συρμού σε ΚΕΛ / ECR

Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης θα παρέχει όλα τα παραπάνω δεδομένα (άρθρο 4.5.2.2) για το σύνολο της επέκτασης Καλαμαριάς, και θα υλοποιήσει επίσης όλες τις σχετικές απαιτούμενες τροποποιήσεις / προσθήκες / αναβαθμίσεις στο επίπεδο ΚΕΛ / ECR.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ένα σημαντικό σημείο για τον ορθή λειτουργία του PIS είναι η διαθεσιμότητα αξιόπιστου και ενιαίου συστήματος τήρησης χρόνου. Ο διακομιστής PIS διαβιβάζει τα στοιχεία PIS σχετικά με τον χρόνο στις μονάδες PIS (PIS modules). Το σύστημα PIS θα χρησιμοποιεί την ίδια πηγή για χρόνο με το σύστημα σηματοδότησης και ATS και θα συγχρονίζεται με το σύστημα ATS που αφορά την τήρηση χρόνου (ATS time keeping system). Σε περίπτωση που προκληθεί αστοχία στο κεντρικό σύστημα τήρησης χρόνου, το σύστημα PIS θα συνεχίσει να λειτουργεί χρησιμοποιώντας την δική του πηγή για χρόνο. Ο επανασυγχρονισμός με τον χρόνο του συστήματος ATS θα λειτουργεί αυτόματα μετά την επαναλειτουργία της κεντρικής πηγής χρόνου.

4.5.2.4 Σχεδιασμός της Κεντρικής Μονάδας PIS

Ο διακομιστής PIS θα αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- Υλικοτεχνικός εξοπλισμός (συνήθης υλικοτεχνικός εξοπλισμός σε βιομηχανικό σχεδιασμό) που τοποθετείται σε ερμάριο με πλαίσιο ". Ο διακομιστής (server) PIS θα είναι ένα σύστημα πλεονασματικό διπλών διακομιστών.
- Αδιάλειπτη παροχή ισχύος από το UPS του συστήματος σηματοδότησης.
- Διασυνδέσεις με το ATS,
- Λογισμικό που κατανέμεται σε λειτουργικό σύστημα (OS) και λογισμικό εφαρμογών (AS). Το OS ελέγχει τα εξαρτήματα του υλικοτεχνικού εξοπλισμού και αντιπροσωπεύει τη διασύνδεση του λογισμικού με το AS.
- Μέσα επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής (MMI) όπως οθόνη, πληκτρολόγιο, ποντίκι για διαχείριση, συντήρηση, ενημέρωση του λογισμικού, μελλοντικές βελτιώσεις και άλλες εργασίες προγραμματισμού.

4.5.3 Σύστημα Αναγγελιών επί του Συρμού

Το σύστημα ATS θα διαβιβάζει στοιχεία σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τον επόμενο σταθμό όπου θα πραγματοποιηθεί στάση, στο σύστημα αναγγελιών επί του συρμού που βρίσκεται σε κάθε συρμό, για ανακοινώσεις που αφορούν τον συρμό. Το χρονικό διάστημα πριν από τη στάση του συρμού στην αποβάθρα θα καθοριστεί κατά το στάδιο OM2 και θα εγκριθεί από την ΑΜ. Το σύστημα αναγγελιών επί των συρμών θα καλύψει τους 33 συρμούς (18 από το Βασικό Έργο και 15 από την επέκταση Καλαμαριάς) που θα κυκλοφορούν στη γραμμή.

5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.1 Γενικά.

5.1.1 Ο εξοπλισμός, τα υλικά και οι μελέτες που δίδονται για το σύστημα ATS θα σχεδιάζονται και θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα πλέον αυστηρά από τα σχετικά πρότυπα Ευρωπαϊκού ή Εθνικού Σιδηροδρόμου. Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα καταγραφεί και θα υποδειχθεί το σχετικό πρότυπο ή προδιαγραφή. Ο εξοπλισμός στο πλαίσιο αυτό θα θεωρηθεί ότι περιλαμβάνει τόσο τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό όσο και το λογισμικό.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 5.1.2 Ο Ανάδοχος θα συμμορφώνεται προς όλα τα Εθνικά πρότυπα που αφορούν το σχεδιασμό και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού συστήματος γειώσεων και θα συμμορφώνεται προς οποιεσδήποτε απαιτήσεις ισχύουν στην Ελλάδα. Ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη τις Γενικές Προδιαγραφές του Βασικού Έργου και της επέκτασης Καλαμαριάς, αλλά και τις τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν το σύστημα γειώσεων
- 5.1.3 Καμία πληροφορία στην παρούσα Προδιαγραφή δεν θα ερμηνευτεί με οποιοδήποτε τρόπο ως πλήρως τεχνικός ορισμός οποιουδήποτε συστήματος ή τμήματος αυτού.
- 5.1.4 Όλα τα σχέδια, χρονοδιαγράμματα και ο προγραμματισμός θα παράγονται σε μορφή που έχει συμφωνηθεί με την ΑΜ. Όλα τα σύμβολα, η ονοματολογία και οι συντομογραφίες θα συμμορφώνονται προς αποδεκτή προδιαγραφή ή Ευρωπαϊκό πρότυπο, π.χ. I.E.C 1991 ή νεώτερο – Σύμβολα σιδηροδρομικής σηματοδότησης, διαγράμματα καλωδιώσεων και ονοματολογία.
- 5.1.5 Όλα τα σχέδια, διαγράμματα καλωδιώσεων, χρονοδιαγράμματα και ο προγραμματισμός κλπ. θα υποστηρίζονται από διαγράμματα ροής και γραπτές περιγραφές παρουσιασμένα με σαφήνεια που επεξηγούν τη λειτουργία των προτεινόμενων συστημάτων.
- 5.1.6 Όλα τα υλικά θα συμμορφώνονται, όπου ισχύει, προς ένα αποδεκτό πρότυπο πυρασφάλειας.
- 5.1.7 Όλοι οι σχεδιασμοί, υλικά και εξοπλισμός θα συνεχίζουν να λειτουργούν σωστά και με ασφάλεια κατά την παρουσία Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (EMI) που δημιουργούνται από άλλο εξοπλισμό. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τον εντοπισμό τέτοιων πηγών (EMI) και την παροχή επαρκούς θωράκισης ή άλλων διορθωτικών μέτρων.
- 5.1.8 Όλες οι μελέτες, υλικά και εξοπλισμός θα είναι αποδεδειγμένης τεχνολογίας και εφαρμοσμένα σε μεταφορικές εφαρμογές Μετρό.
- 5.1.9 Όλοι οι σχεδιασμοί, υλικά, εξοπλισμός και εξαρτήματα που παρέχονται υπό την παρούσα Σύμβαση θα υπόκεινται στην έγκριση της ΑΜ.
- 5.1.10 Το σύστημα παροχής ισχύος του συστήματος ΑΤS θα είναι σύμφωνο με το σύστημα παροχής ισχύος όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές του Συστήματος Σηματοδότησης και Ελέγχου Συρμών. Σε επίπεδο ΚΕΛ / ECR, το σύστημα παροχής ισχύος του ΑΤS θα είναι διαστασιολογημένο ώστε να μπορεί να τροφοδοτεί επίσης όλα τα συστήματα κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης του ΚΕΛ όπως τα συστήματα BACS, PRCS, συστήματα παρακολούθησης αμαξοστασίου κλπ. Το ερμάριο διανομής ισχύος θα εγκατασταθεί μέσα στο δωμάτιο του UPS και κάθε υποσύστημα θα έχει την δική του ξεχωριστή συσκευή προστασίας.. Βλ. επίσης άρθρο 4.4.4.3.
- 5.2 Προστασία/Ασφάλεια**
- 5.2.1 ΑΡΧΕΣ
- 5.2.1.1 Ο Ανάδοχος θα διασφαλίζει την ασφάλεια της εγκατάστασης, θα αποδείξει την ασφάλεια της εγκατάστασης στην ΑΜ και να παράσχει όλα τα απαραίτητα

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

στοιχεία για τη διατήρηση του επιπέδου ασφαλείας καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του συστήματος.

- 5.2.1.2 Ο Ανάδοχος θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων:
- EN 50126: Σιδηροδρομικές Εφαρμογές – Προδιαγραφή και Παρουσίαση RAMS
 - EN 50128: Σιδηροδρομικές Εφαρμογές – Λογισμικό για συστήματα ελέγχου και προστασίας συρμών
 - EN 50129: Σιδηροδρομικές Εφαρμογές – Ηλεκτρονικά συστήματα σηματοδότησης που αφορούν την ασφάλεια
 - EN 50159-μέρος 1 και μέρος 2 : Σιδηροδρομικές Εφαρμογές – Συστήματα επικοινωνίας, σηματοδότησης και επεξεργασίας.
 - EN ISO 9000-3: Πρότυπα διαχείρισης και διασφάλισης ποιότητας – Τμήμα 3: Κατευθυντήριες Γραμμές για την εφαρμογή του ISO 9001 αναφορικά με την ανάπτυξη, προμήθεια, εγκατάσταση και συντήρηση του λογισμικού Η/Υ.
 - ISO 10007: Διαχείριση Ποιότητας – Κατευθυντήριες Γραμμές για διαχείριση οργάνωσης.
- 5.2.1.3 Οι εντολές και ενδείξεις ζωτικής σημασίας που αφορούν τον έλεγχο αλληλομανδάλωσης, προστασία προσωπικού, εκκένωση επιβατών και σύστημα ATC θα συμμορφώνονται προς το Επίπεδο Ακεραιότητας Ασφάλειας SIL 4 με αντίστοιχα κριτήρια εφαρμογής σύμφωνα με το πρότυπο EN 50129.
- 5.2.1.4 Οι εντολές και ενδείξεις ζωτικής σημασίας που αφορούν την απεμπλοκή θύρας PSD (PSD door release), την απεμπλοκή θύρας συρμού και την απαγόρευση αναχώρησης συρμού θα συμμορφώνονται τουλάχιστον προς το Επίπεδο Ακεραιότητας Ασφάλειας 3 με αντίστοιχα κριτήρια εφαρμογής σύμφωνα με το πρότυπο EN 50129.
- 5.2.1.5 Άλλες εντολές και ενδείξεις ουσιώδους σημασίας όπως προστασία αποβαθρών, θέση θυρών συρμών/PSD (train door / PSD alignment), λειτουργία περιγραφής συρμού, διαχείριση όδευσης συρμών και εντοπισμός παρεισδύσεων θα συμμορφώνονται προς το Επίπεδο Ακεραιότητας Ασφάλειας 2 με αντίστοιχα κριτήρια εφαρμογής σύμφωνα με το πρότυπο EN 50129.
- 5.2.1.6 Μη ουσιώδη δεδομένα, στατιστικά δεδομένα και αναφορές θα υπόκεινται σε ελέγχους αληθοφάνειας. Κανένα Επίπεδο Ακεραιότητας δεν απαιτείται για τέτοια συστήματα.
- 5.2.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ
- 5.2.2.1 Η οργάνωση του Αναδόχου θα είναι σύμφωνη με την παράγραφο § 5.3.3 του προτύπου EN 50129
- 5.2.2.2 Ο Ανάδοχος θα εξουσιοδοτήσει μια αρμόδια εξειδικευμένη αρχή (τρίτο σώμα ή ομάδα) να παράσχει έγκυρη έγκριση του συστήματος αναφορικά με την ασφάλεια. Η επιλογή αυτού του τρίτου σώματος θα υποβληθεί στην ΑΜ προς έγκριση.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

5.2.2.3 Προκειμένου να διεξαχθεί ο έλεγχος ασφαλείας (βλ. «δραστηριότητες αναφορικά με την ασφάλεια» στη συνέχεια) ο Ανάδοχος θα πρέπει να ορίσει ένα ανεξάρτητο σώμα ή ομάδα. Η ΑΜ θα εγκρίνει μια τέτοια ομάδα ή σώμα πριν από την έναρξη του ελέγχου ασφαλείας.

5.2.3 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

5.2.3.1 Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου της παρούσας σύμβασης η εκπόνηση των γενικών και ειδικών μελετών ασφαλείας για ολόκληρο το σύστημα και η επίτευξη όλων των απαραίτητων εγκρίσεων σχετικά με την ασφάλεια, για τη λειτουργία της επέκτασης Καλαμαριάς, χωρίς καμία αρνητική επίδραση ή υποβάθμιση της ασφαλείας και διαθεσιμότητας λειτουργίας του Βασικού Έργου ως αποτέλεσμα των τροποποιήσεων και προσθηκών στον σύστημα ΑΤS

5.2.3.2 Σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση από την ΑΜ, σχέδιο όπου θα περιγράφεται το πρόγραμμα διασφάλισης ασφαλείας που αφορά τα συστήματα και τον εξοπλισμό που προτείνονται για το Έργο. Στο σχέδιο αυτό θα περιγράφεται ο τρόπος διαχείρισης και επίτευξης της ασφαλείας καθ' όλη τη διάρκεια του Έργου, συμπεριλαμβανομένων όλων των δραστηριοτήτων που επηρεάζουν την ασφάλεια, από την ανάλυση απαιτήσεων και την επιλογή υλικού /εξοπλισμού έως τη μελέτη και τη δοκιμή πιστοποίησης του συστήματος. Οι αντικειμενικοί στόχοι του προγράμματος διασφάλισης ασφαλείας θα έχουν ως εξής:

- Διασφάλιση της επίτευξης του κατάλληλου επιπέδου ασφαλείας σε όλες τις φάσεις του Έργου. Το σχέδιο ασφαλείας για όλη τη διάρκεια του έργου θα αντιμετωπίζει όλες τις δραστηριότητες που επηρεάζουν την ασφαλή εφαρμογή του συστήματος ΑΤS, π.χ. συμμόρφωση υλικών, μελέτη και υλοποίηση, εγκατάσταση, γενικές διαδικασίες πιστοποίησης και συντήρησης.
- Ελαχιστοποίηση της πιθανότητας επικίνδυνης κατάστασης (ανάλυση αξιοπιστίας).
- Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων επικίνδυνης κατάστασης.

Ο Ανάδοχος θα ολοκληρώσει την έκθεση ανάλυσης κινδύνων και επικινδυνότητας πριν την υποβολή του σχεδίου διασφάλισης ασφαλείας για έγκριση.

Η τεχνική συνολική έκθεση αναφορικά με την ασφάλεια θα περιλαμβάνει όλους τους παράγοντες που αφορούν την ασφάλεια, συμπεριλαμβανομένων όλων των αποδεικτικών στοιχείων, π.χ. των υπολογισμών μελέτης, αποτελεσμάτων δοκιμών και αναλύσεων αναφορικά με την ασφάλεια. Το τεύχος θα χωρίζεται στα ακόλουθα κεφάλαια:

- Διασφάλιση ορθής λειτουργίας
- Λειτουργία υπό συνθήκες σφάλματος
- Λειτουργία με εξωτερικές επιρροές

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Συνθήκες εφαρμογής σχετικά με την ασφάλεια
- Προδιαγραφή και αποτελέσματα δοκιμών
- Ανάλυση σχετικά με την Ασφάλεια (Προσδιορισμός Κινδύνων και Εκτίμηση Επικινδυνότητας)
- Ασφάλεια αναφορικά με τους υφιστάμενους κανονισμούς και διαδικασίες λειτουργίας
- Ως πρόσθετο και δευτερεύον πλεονέκτημα θα ληφθεί επίσης υπόψη η ευκολία εντοπισμού σφάλματος και η συντήρηση του συστήματος

5.2.3.3 Σε περίπτωση τροποποιήσεων σχετικά με την ασφάλεια σε οποιοδήποτε σύστημα ασφαλείας ή σε περίπτωση προσθήκης νέου εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα τεκμηριώσει τις εν λόγω τροποποιήσεις και θα υποβάλει τα απαραίτητα πιστοποιητικά ασφαλείας προς έγκριση από την Υπηρεσία.

5.2.3.4 Ο Ανάδοχος θα παράσχει όλες τις εγκρίσεις ασφαλείας και κλείσιμο των αιτημάτων για λήψη διορθωτικών ενεργειών – εάν υπάρχουν- τρεις μήνες πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας – για την αποδέσμευση της δοκιμαστικής λειτουργίας και δύο πριν την έναρξη της εμπορικής λειτουργίας – για την πιστοποίηση του συστήματος για εμπορική λειτουργία. Η έγκριση ασφαλείας θα καλύπτει το συνολικό σύστημα, τη γενική εφαρμογή και τη συγκεκριμένη εφαρμογή ολόκληρου του συστήματος ΑΤΣ. Όλα τα κόστη που σχετίζονται με την έγκριση ασφαλείας και την πιστοποίηση των συστημάτων θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

5.2.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.2.4.1 Ο Ανάδοχος θα παράσχει μαζί με την προσφορά του επίσημα στοιχεία που θα αποδεικνύουν την ασφαλή εφαρμογή του συστήματος ΑΤΣ, με παραπομπές σε εν λειτουργία εγκαταστάσεις, τα οποία θα προέρχονται από άλλους οργανισμούς Μετρό, με διάρκεια ισχύος τουλάχιστον δύο έτη. Τα εν λόγω στοιχεία θα υποστηρίζονται από τεχνικές διευκρινίσεις των αρχών του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των καταστάσεων αστοχίας.

5.2.4.2 Η μορφή και το αντικείμενο του ελέγχου θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα προχωρήσουν σε επίπεδο που θα συμφωνηθεί με την Υπηρεσία εντός 90 ημερών από την ανάθεση της Σύμβασης.

5.2.4.3 Ο Ανάδοχος θα παράσχει λεπτομέρειες αναφορικά με το προτεινόμενο πρόγραμμα Διασφάλισης Ποιότητας για όλα τα υλικά, εξοπλισμό (συμπεριλαμβανομένου του λογισμικού) και εξαρτημάτων που θα παράσχει.

5.2.4.4 Ο Ανάδοχος θα εντοπίσει τα χαρακτηριστικά εκείνα που μειώνουν την ευπάθεια του εξοπλισμού του σε μη εξουσιοδοτημένες παρεμβολές, κλοπές και βανδαλισμούς. Τα ανωτέρω θα περιλαμβάνουν επίσης τα χαρακτηριστικά που αφορούν τη μελέτη και την εγκατάσταση.

5.3 Καλώδια

5.3.1 Τα καλώδια που περνούν από οποιοδήποτε τμήμα ενός κλειστού κτηρίου, θα κατασκευαστούν σύμφωνα με Εθνικά ή Διεθνή πρότυπα που εκδίδονται από

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

έναν εγκεκριμένο οργανισμό. Η κατασκευή των καλωδίων θα είναι πυράντοχη όπως προδιαγράφεται στο πρότυπο EN 61373. Θα χρησιμοποιηθεί υλικό χαμηλής εκπομπής καπνού και χωρίς αλογόνα τόσο για την μόνωση όσο και για τον μανδύα. Ειδικότερα για τον έλεγχο των ιδιοτήτων της χαμηλής εκπομπής καπνού και της απουσίας αλογόνων, θα χρησιμοποιηθούν δοκιμές φλόγας IEC 60754-1 και 60754-2 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 50265-2-1. Όλα τα καλώδια και η κατασκευή τους ή ο έλεγχος θα υπόκεινται στην έγκριση της Α.Μ.

5.4 Εξοπλισμός και Τελική Επεξεργασία

- 5.4.1 Ο Ανάδοχος θα παράσχει τους βραχίονες, τα πλαίσια ή άλλα συστήματα στερέωσης, συμπεριλαμβανομένων των οπών που θα ανοιχτούν και χρειάζονται για την πλήρη εγκατάσταση του προσφερόμενου εξοπλισμού.
- 5.4.2 Όλος ο εξοπλισμός θα σχεδιαστεί και εγκατασταθεί για μια λειτουργία τουλάχιστον 25 ετών και θα υπόκειται στη συντήρηση που ορίζεται από τη Σύμβαση. Στις περιπτώσεις όπου ο εξοπλισμός δεν αναμένεται να ικανοποιήσει αυτήν την απαίτηση και εφόσον δεν πρόκειται για αναλώσιμο ανταλλακτικό, τότε ο Ανάδοχος θα καταγράψει τον εν λόγω εξοπλισμό, την αναμενόμενη διάρκεια λειτουργίας της και οποιαδήποτε περαιτέρω υποστήριξη θα παράσχει προκειμένου να διασφαλίσει ότι το σύστημα θα μπορεί να είναι απολύτως λειτουργικό για τουλάχιστον 25 χρόνια.
- 5.4.3 Όλος ο εξοπλισμός που παρέχεται βάσει της Σύμβασης θα φέρει τουλάχιστον το όνομα του κατασκευαστή και ένα σήμα αναγνώρισης και τουλάχιστον το έτος κατασκευής.
- 5.4.4 Όλος ο εξοπλισμός που παρέχεται υπό την παρούσα Σύμβαση θα ολοκληρωθεί με βάση τα υψηλότερα πρότυπα για συνεχή χρήση και κατά την πλήρη διάρκεια λειτουργίας της. Όλα τα τελειώματα θα επιλεγούν και εφαρμοστούν για να μειωθούν οι απαιτήσεις συντήρησης στο ελάχιστο κατά τη διάρκεια λειτουργίας.
- 5.4.5 Όλα τα μεταλλικά μέρη που υπόκεινται σε διάβρωση θα προστατεύονται κατάλληλα κατά της διάβρωσης με εμβάπτιση, επικάλυψη, βαφή ή άλλες παρόμοιες μεθόδους σε ένα πρότυπο που θα υποβληθεί για έγκριση από την Υπηρεσία.
- 5.4.6 Όλος ο εξοπλισμός θα φέρει μόνιμη ταμπέλα αναγνώρισης σε μορφή που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- 5.4.7 Όλα τα φορητά ή αποσπώμενα εξαρτήματα του εξοπλισμού θα φέρουν μια μόνιμη ταμπέλα αναγνώρισης σε μορφή που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Αυτή θα χαρακτηρίζει κατά μοναδικό τρόπο τον τύπο του εξοπλισμού και θα φέρει έναν σειριακό αριθμό.
- 5.4.8 Για να εξασφαλιστεί η παρατεταμένη αξιόπιστη διάρκεια ζωής υπό αντίξοες συνθήκες, όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα λειτουργούν σε μειωμένη ένταση. Ο Ανάδοχος θα καθορίζει τη λειτουργία σε μειωμένη ένταση που έχει χρησιμοποιήσει, π.χ. ποσοστό της κανονικής τάσης του κατασκευαστή, ονομαστικό ρεύμα ή ισχύς που χρησιμοποιείται στη μελέτη του και την αναμενόμενη επίπτωση αυτής της λειτουργίας σε μειωμένη ένταση στη ζωή του εξαρτήματος.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 5.4.9 Όλος ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός θα κατασκευαστεί αρθρωτά με μονάδες (modules) με συνδέσεις υψηλής ποιότητας για εύκολη και αξιόπιστη αντικατάσταση των μονάδων που έχουν βλάβη. Οι μονάδες βυσματικού τύπου θα σχεδιαστούν με διατάξεις συγκράτησης που θα τις διατηρούν στη θέση τους και θα περιλαμβάνουν ένα σύστημα που θα επιτρέπει την ανταλλαγή των μονάδων μόνο με μια άλλη μονάδα του ίδιου τύπου. Όλες οι μονάδες θα αναγνωρίζονται καθαρά και αλάνθαστα.
- 5.4.10 Για να επιτευχθεί η μέγιστη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη ποσότητα πόρων και προσωπικού, οι αριθμοί και οι τύποι των μονάδων και των εξαρτημάτων θα ελαχιστοποιηθούν. Θα γίνει προσπάθεια να επιλεγθούν εξαρτήματα που είναι εύκολα διαθέσιμα από περισσότερους από έναν κατασκευαστές.
- 5.4.11 Ο εξοπλισμός θα έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει σε πλήρεις προδιαγραφές με μια διακύμανση της κύριας παροχής ισχύος a/c τουλάχιστον +/-10% της ονομαστικής δηλωμένης τάσης και μια συχνότητα μεταξύ 47Hz και 53Hz (50Hz ονομαστικά).
- 5.4.12 Τα συστήματα (ομάδες εξοπλισμού) θα έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρεις προδιαγραφές με μέγιστη συνολική διακύμανση στην τάση παροχής ισχύος και συχνότητα και σύγχρονη μέγιστη πτώση τάσης καλωδίου.
- 5.4.13 Όλοι οι κοχλίες, τα μπουλόνια και τα παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τις μηχανικές στερεώσεις θα είναι σύμφωνα με εγκεκριμένο πρότυπο και σε μετρικές διαστάσεις και θα αποτελούνται γενικά από ανοξείδωτο ατσάλι. Αυτά που θα υπόκεινται σε δονήσεις, υψηλή θερμοκρασία ή πίεση θα είναι από υλικό υψηλής ελαστικότητας.
- 5.4.14 Οι κοχλίες, τα μπουλόνια, τα παξιμάδια και οι ροδέλες σε χώρους που υφίστανται διάβρωση, θα είναι από αντιδιαβρωτικό υλικό. Όλα τα υλικά σύνδεσης θα ικανοποιούν τις πρότυπες απαιτήσεις για τα τελειώματα και τις επικαλύψεις υπό την μορφή θερμού γαλβανισμού, ηλεκτρο-επιψευδαργύρωσης, επικάλυψης μαύρης οξειδωσης, θωράκισης καδμίου και επικάλυψης φωσφόρου, ή εναλλακτικά θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι.
- 5.4.15 Οι κοχλίες, τα μπουλόνια, τα παξιμάδια και οι ροδέλες που χρησιμοποιούνται για τις ηλεκτρικές συνδέσεις σε όλους τους χώρους θα κατασκευαστούν από κράμα μαγγανίου ή από θωρακισμένο ορείχαλκο σύμφωνα με εγκεκριμένο πρότυπο για την εξασφάλιση της αντοχής στην διάβρωση.
- 5.4.16 Οι κοχλίες, τα μπουλόνια και τα παξιμάδια θα έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία. Τα σπειρώματα θα θεωρηθούν αποδεκτά εφόσον πληρούν ένα εγκεκριμένο πρότυπο. Οι ροδέλες θα παρέχονται κάτω από όλα τα παξιμάδια καθώς και τις κεφαλές των κοχλιών, όπου απαιτείται. Οι κοχλίες και τα μπουλόνια θα εξέχουν τουλάχιστον κατά μια ολόκληρη σπείρα πέρα από την εξωτερική όψη των παξιμαδιών. Θα έχουν κατάλληλη ροπή σύσφιξης. Η βαφή θα αφαιρείται από τις επιφάνειες επαφής εάν εφαρμόζεται πριν τη ροπή σύσφιξης.
- 5.4.17 Τα παξιμάδια, οι κοχλίες, οι πύροι και όλα τα άλλα εξαρτήματα που υπόκεινται σε δονήσεις θα ασφαρίζονται με εγκεκριμένες διατάξεις ασφάλισης, οι λεπτομέρειες θα συμφωνηθούν μετά την Ανάθεση της Σύμβασης.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 5.4.18 Όλες οι επιφάνειες θα προστατεύονται, θα καθαρίζονται και θα βάφονται με αντιδιαβρωτική βαφή και κατάλληλες στρώσεις χρώματος. Ο τύπος των χρωμάτων που θα επιλεγούν σε αρμονία με το υλικό και τον χώρο θα σχεδιαστούν ως ανθεκτικά στον καιρό τελειώματα που δεν απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία κατά την διάρκεια της ζωής λειτουργίας της επιφάνειας. Ο Ανάδοχος θα παράσχει λεπτομέρειες της επεξεργασίας που προτείνει για την προστασία των επιφανειών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά που δεν απαιτούν πρόσθετο τελείωμα, π.χ. ανοξείδωτο ατσάλι ή ανοδιωμένο αλουμίνιο. Ο Ανάδοχος θα παράσχει πλήρεις πληροφορίες αν προτείνει την χρήση τέτοιων υλικών.
- 5.4.19 Ο γαλβανισμός που θα χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε επιφάνεια ή εξάρτημα θα εφαρμοστεί με τη διαδικασία θερμής εμβάπτισης σύμφωνα με εγκεκριμένη προδιαγραφή και σε πάχος κάλυψης σύμφωνα με την χρήση του. Θα αποτελείται από μια απλή, καθαρή στρώση ψευδαργύρου, ελεύθερη ελαττωμάτων και ομοιόμορφου πάχους. Οποιοσδήποτε τρυπανισμός, διάτρηση, άνοιγμα οπών και σύνδεση τμημάτων θα ολοκληρωθεί και όλα τα ρινίσματα θα απομακρυνθούν πριν πραγματοποιηθεί ο γαλβανισμός. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι οι γαλβανισμένες επιφάνειες προστατεύονται κατά την διάρκεια της μεταφοράς και της εγκατάστασης και ότι δεν υπάρχουν ελαττώματα στις γαλβανισμένες επιφάνειες.
- 5.4.20 Η απόληξη των καλωδίων και των αγωγών θα είναι κατάλληλη για την λειτουργία, το ρεύμα και την τάση. Η μέθοδος απόληξης των καλωδίων και των αγωγών θα γίνεται με την βοήθεια κοχλιωτής απόληξης, πρεσσαριστού ακροδέκτη, τύλιγμα καλωδίου ή συγκόλλησης. Δεν θα χρησιμοποιηθούν ελικοειδείς κοχλιωτές απολήξεις, στις οποίες ο κοχλίας είναι σε άμεση επαφή με τον αγωγό. Οι απλές ροδέλες, οι ελατηριωτές ροδέλες, τα βύσματα, τα παξιμάδια και τα περικόχλια ασφαλείας, θα χρησιμοποιηθούν για την απόληξη των καλωδίων όπου απαιτείται. Όπου οι αγωγοί συνδέονται στην ίδια απόληξη, κάθε αγωγός θα αναγνωρίζεται και στο διάγραμμα κυκλώματος, στο διάγραμμα καλωδιώσεων κλπ, ο αγωγός επίσης θα σημειώνεται. Θα υπάρχει μέγιστος αριθμός 2 αγωγών ανά τερματικό. Αυτό γίνεται για να μπορούν να αναγνωρίζονται τα μεμονωμένα σύρματα χωρίς δυσκολία.
- 5.4.21 Τα τυπωμένα κυκλώματα θα χρησιμοποιούνται για την στερέωση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Τα τυπωμένα κυκλώματα θα πρέπει να είναι ικανοποιητικού πάχους για να εξασφαλίζουν μηχανική σταθερότητα αλλά δεν αποτελούν την μόνη στήριξη για τους συνδέσμους, τις λαβές κλπ. Δε θα χρησιμοποιούνται τυπωμένοι σύνδεσμοι. Τα τυπωμένα κυκλώματα θα είναι κατασκευασμένα από εποξικό υαλοβάμβακα ή παρόμοιο υλικό και θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα σύμφωνα με ένα εγκεκριμένο πρότυπο. Τα κυκλώματα θα καλύπτονται όπου χρειάζεται, από υλικό ανθεκτικό στις συγκολλήσεις και θα λακάρεται ή θα βερνικώνεται μετά την κατασκευή. Όλα τα εξαρτήματα θα αναγνωρίζονται στην επιφάνεια της κάρτας με έναν χαρακτηριστικό αναγνώρισης που θα συμφωνεί με το εγχειρίδιο και τα διαγράμματα. Η αναγνώριση των εξαρτημάτων θα είναι απολύτως ορατή με το εξάρτημα στην θέση του. Όλα τα έντυπα κυκλώματα θα έχουν αλάνθαστα

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

αναγνωριστικά για τον εξοπλισμό, την λειτουργία, την κατάσταση τροποποίησης, το όνομα του κατασκευαστή και την ημερομηνία κατασκευής.

- 5.4.22 Όλοι οι ηλεκτρονόμοι που χρησιμοποιούνται στον εξοπλισμό ΑΤΣ (στα τυπωμένα κυκλώματα) θα είναι κατάλληλοι για τον σκοπό τους.

5.5 Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα

- 5.5.1 Αναμένεται ότι ο εξοπλισμός που θα παρασχεθεί για χρήση στο Μετρό Θεσσαλονίκης με τις επεκτάσεις του, θα χρησιμοποιεί ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων από συχνότητες ισχύος έως μικροκυματικές συχνότητες και ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε ο εξοπλισμός που θα [αρέχει να είναι συμβατός με τον προβλεπόμενο εξοπλισμό για το Βασικό Έργο..

Το φάσμα των συχνοτήτων που προβλέπεται να χρησιμοποιείται από τον εξοπλισμό που αφορά το σύστημα ΑΤΣ ενδεικτικά αναφέρεται στην παρούσα Προδιαγραφή (βλ. άρθρο 5.5.2) ενώ υπάρχουν και άλλες συχνότητες που καλύπτονται από προδιαγραφές άλλων συστημάτων (πχ ΤΕΤΡΑ). Στην ευρύτερη περιοχή του Μετρό Θεσσαλονίκης με τις επεκτάσεις του μπορεί να υπάρχουν ή πρόκειται να υπάρξουν διάφορες συσκευές που παράγουν άλλες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες.

- 5.5.2 Είναι ευθύνη του Αναδόχου του Βασικού Έργου να εξασφαλίσει ότι οι συχνότητες που προτείνονται προς χρήση από τον εξοπλισμό του και τα ηλεκτρομαγνητικά όρια αυτού του εξοπλισμού, ακόμη και σε λειτουργία υπό βλάβη, δεν θα δημιουργήσουν παρεμβολή ή ανεπιθύμητα σήματα για αυτό ή οποιοδήποτε άλλο σύστημα. Το παραπάνω ισχύει και για την υγεία του προσωπικού και των επιβατών του Μετρό Θεσσαλονίκης, καθώς και των κατοίκων που διαμένουν πλησίον των προτεινόμενων εγκαταστάσεων του Αναδόχου. Ομοίως, είναι ευθύνη του Αναδόχου του Βασικού Έργου να εξασφαλίσει ότι οι συχνότητες και οι διαμορφώσεις άλλων σημάτων ΑC (συμπεριλαμβανομένων όλων των διακυμάνσεων δυναμικού) δεν θα προκαλέσουν παρεμβολή ή βλάβη στον εξοπλισμό του. Η έως σήμερα πληροφόρηση είναι ότι το φάσμα των συχνοτήτων που θα χρησιμοποιηθούν από τα συστήματα σηματοδότησης και ελέγχου συρμών περιλαμβανομένου και του ΑΤΣ, αναμένεται να είναι στην περιοχή 5835-5925 MHz και σύμφωνα με τις οδηγίες του ETSI. Ο Ανάδοχος της παρούσας σύμβασης θα μελετήσει, θα ελέγξει και θα εγγυηθεί την συμβατότητα του εξοπλισμού του με όλες τις συχνότητες που χρησιμοποιούνται στο Βασικό Έργο.

- 5.5.3 Η κατάλληλη θωράκιση τόσο του εξοπλισμού όσο και των καλωδίων θα παρασχεθεί επίσης ώστε να εξασφαλιστεί ότι δεν θα παραχθούν ανεπιθύμητες παρεμβολές και σήματα. Οι μελέτες εξοπλισμού θα εξασφαλίσουν ότι θα απαλείφονται οποιοσδήποτε ανεπιθύμητες συχνότητες, ή θα μειώνονται κάτω από το επίπεδο ευαισθησίας άλλων μηχανημάτων ή τοπικών ή βιομηχανικών εφαρμογών στον ευρύτερο χώρο του Μετρό Θεσσαλονίκης που έχουν μελετηθεί, κατασκευαστεί και λειτουργούν σύμφωνα με τα τρέχοντα αναγνωρισμένα πρότυπα.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- 5.5.4 Ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει για την έγκριση από την Αττικό Μετρό Α.Ε. ένα σχέδιο για τη διασφάλιση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας για όλο τον εξοπλισμό, τα υλικά και τις μελέτες, που θα παράσχει για χρήση στην Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα δείξει το αντικείμενο αυτού του σχεδίου και την εμπειρία του στο θέμα αυτό.
- 5.5.5 Η Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα του εξοπλισμού θα είναι σε συμφωνία με την προδιαγραφή EN 50121-4.
- 5.5.6 Το Σχέδιο Διαχείρισης Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας θα παρέχεται και θα καλύπτει τα ακόλουθα:
- α) Στρατηγικές διασφάλισης εξοπλισμού συστήματος ΑΤS που καλύπτουν τις απαιτήσεις για εκπομπές και ευπάθεια
 - β) Σχέδιο γείωσης
 - γ) Σχέδιο διανομής ισχύος
 - δ) Απαιτήσεις για διαχείριση καλωδίων
 - ε) Απομόνωση εξοπλισμού ΑΤS έναντι Ηλεκτρομαγνητικής Παρεμβολής
 - στ) Μέτρηση Ηλεκτρομαγνητικής Παρεμβολής σε θέσεις εξοπλισμού ΑΤS
- 5.6 Περιβαλλοντικές Συνθήκες**
- 5.6.1 Όλος ο εξοπλισμός θα έχει την δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας στα όρια ή μεταξύ των ορίων των περιβαλλοντικών συνθηκών όπως δίνονται στην Γενική Προδιαγραφή του βασικού έργου για τα Ηλεκτρομηχανολογικά Έργα χωρίς τη χρήση θερμαντικού ή κλιματιστικού εξοπλισμού.
- 5.6.2 Όλος ο κεντρικός εξοπλισμός θα στεγαστεί στο ΚΕΛ και στο ΕCRO οποιοσδήποτε ηλεκτρονικός εξοπλισμός προταθεί να εγκατασταθεί θα αιτιολογηθεί πλήρως και θα εγκριθεί από την Αττικό Μετρό Α.Ε. πριν εξελιχθεί (προχωρήσει) ο σχεδιασμός με την χρήση αυτού του εξοπλισμού.
- 5.6.3 Όλος ο εξοπλισμός θα σχεδιαστεί να λειτουργεί πλήρως στις δηλωμένες συνθήκες. Ο Ανάδοχος θα παράσχει ένα πρόγραμμα για τον έλεγχο (έλεγχος τύπου και έλεγχου ρουτίνας) για όλους τους τύπους εξοπλισμού που θα παρασχεθεί υπό περιβαλλοντικές και λειτουργικές οριακές συνθήκες σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές του Βασικού Έργου (για τον κεντρικό εξοπλισμό) και τις Γενικές Προδιαγραφές της επέκτασης Καλαμαριάς (για τον τοπικό εξοπλισμό).
- 5.6.4 Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την διασφάλιση ότι ο εξοπλισμός και τα συστήματά του δεν επηρεάζονται αρνητικά από τις τροποποιημένες περιβαλλοντικές συνθήκες που προκαλούνται από τοπικές εκπομπές θερμότητας άλλων συσκευών.
- 5.6.5 Όλος ο εξοπλισμός που παρέχεται θα έχει την δυνατότητα να αντέξει σε απότομες υπερτάσεις της παροχής ισχύος, παρεμβολές και κρουστικές τάσεις που προκαλούνται από ρεύματα κεραυνών και από εξοπλισμό, υπερτάσεις ρεύματος έλξης και δικτύου, φαινόμενα μεταγωγής και κεραυνούς.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

5.7 Σχέδια Διαχείρισης

Ο Ανάδοχος θα παράσχει Σχέδια Συστήματος βάσει των Σχεδίων Διαχείρισης του Συνόλου του Συστήματος, όπως Διαχείριση Μελέτης, Διαχείριση Διαμόρφωσης, Λογισμικό και EMC/EMI.

6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

6.1 Απαιτήσεις Γενικής Μελέτης

Το Σύστημα ΑΤS θα αναπτυχθεί με τρόπο ώστε «Εμπορικός Ετοιμοπαράδοτος» (COTS) εξοπλισμός και λογισμικό θα χρησιμοποιηθούν όπου απαιτείται.

Το Σύστημα θα μεγιστοποιήσει τη χρήση των σωστά καθορισμένων:

- α) Σημείων διασύνδεσης ανοικτών συστημάτων
- β) Αρχιτεκτονικής Πελάτη/Διακομιστή (Client/server architecture)
- γ) Κινητό Λογισμικό
- δ) Ανοικτές Βάσεις Δεδομένων
- ε) Πρότυπα συστήματα γραφικών
- στ) Καθορισμένες με σαφήνεια μελετητικές μέθοδοι και τεχνολογίες
- ζ) Πρότυπα Πρωτόκολλα δεδομένων

Σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή το Σύστημα θα λειτουργεί από ενιαία πηγή αποθηκευμένων στοιχείων διαμόρφωσης.

Το Σύστημα θα αποφεύγει να ενσωματώνει στοιχεία στον κώδικα ελέγχου συστήματος και να τηρεί να στοιχεία χωριστά από αυτό. (Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται η αναδιάταξη όταν απαιτείται).

Καμία τιμή που αφορά την ημερομηνία ή τον χρόνο δε θα έχει επιζήμια επίπτωση στη λειτουργία του συστήματος.

Θα διασφαλιστεί η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης και συντήρησης του Συστήματος.

(Τα ανωτέρω θα επιτευχθούν μέσω της χρήσης σημείων διασύνδεσης βιομηχανικού πρότυπου συστήματος, συστημάτων προγραμματισμού, λειτουργικών συστημάτων, αποβάθρων και χωρητικότητας, για την 25 ετή διάρκεια ζωής του Συστήματος ΑΤS)

Το Σύστημα θα μελετηθεί ώστε να διευκολύνονται οι αναβαθμίσεις και οι τροποποιήσεις προκειμένου να ικανοποιούνται μελλοντικές απαιτήσεις.

Το Σύστημα θα διαχωρίζει το λογισμικό εφαρμογών από το λογισμικό υποστήριξης λειτουργικού συστήματος και το υλικοτεχνικό εξοπλισμό.

Τα αποθηκευμένα στο σύστημα στοιχεία θα είναι διαθέσιμα off-line σε μορφή κατάλληλη για ανάλυση χρησιμοποιώντας την πιο πρόσφατη έκδοση εφαρμογών που είναι ευρύτερα διαθέσιμες. (π.χ.: Excel, Access, Word)

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Οι βάσεις δεδομένων του Συστήματος θα είναι δυνατόν να εξετάζονται εκτός σύνδεσης μέσω δομημένης γλώσσας υποβολής ερωτήματος (Query).

Οι βάσεις δεδομένων του Συστήματος αποτελούνται:

- α) Καθορισμένα στοιχεία διαμόρφωσης κειμένου
- β) Ημερολόγιο καταγραφής συμβάντων
- γ) Άλλες βάσεις δεδομένων ASCII

Θα υπάρχει η δυνατότητα αναβάθμισης της απόδοσης και της αποθήκευσης μέσω αλλαγών στον υλικοτεχνικό εξοπλισμό και αναδιάρθρωσης.

6.2

Οριστική Μελέτη 1 (GFD1)

Εντός του χρονικού πλαισίου που ορίζει το Συμβατικό Τεύχος, ο Ανάδοχος θα συμπληρώσει την τεχνική του πρόταση και θα συντάξει την Οριστική Μελέτη Επιπέδου 1 (OM1). Πιο συγκεκριμένα:

- Θα καταρτίσει Πρόγραμμα Υποβολής Τευχών το οποίο θα προσδιορίζει κάθε τεύχος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το έργο και θα περιλαμβάνει ένα μοναδικό αριθμό τεύχους, τίτλο, σκοπό του τεύχους και καθορισμένη ημερομηνία υποβολής
- Θα καθιερώνει ένα σύστημα κωδικοποίησης για όλα τα συστήματα, υποσυστήματα και εξαρτήματα των προσφερόμενων συστημάτων.
- Θα παρέχει ένα σχέδιο διαχείρισης σημείων διασύνδεσης για τον προσδιορισμό και διαχείριση των σημείων διασύνδεσης του συστήματος και των σημείων διασύνδεσης με άλλα συστήματα και εργασίες πολιτικού μηχανικού.
- Θα συμπληρώσει όλες τις μελέτες προσφοράς του σε συνάρτηση με τα αποτελέσματα των συμβατικών διαπραγματεύσεων και των διευκρινήσεων που δίδονται στο Τεύχος Διευκρινήσεων, εάν υπάρχει.
- Θα συμπληρώνει όλες τις μελέτες του αναφορικά με
 - ο Τη διάταξη της αίθουσας ελέγχου
 - ο Τη διάταξη και διαρρύθμιση των σταθμών εργασίας
 - ο Τη διάταξη της αίθουσας εξοπλισμού
 - ο Τους καταλόγους εξοπλισμού
 - ο Τις ανάγκες σε ισχύ και την διάχυση θερμότητας

Η Προμελέτη υπόκειται σε έγκριση από την Υπηρεσία.

6.3

Οριστική Μελέτη Επιπέδου 2 (GFD2)

Βάσει της εγκεκριμένης Οριστικής Μελέτης Επιπέδου 1, ο Ανάδοχος θα εκπονεί τη Οριστική Μελέτη Επιπέδου 2. Σκοπός της Οριστικής Μελέτης Επιπέδου 2 είναι κάθε άλλη μελετητική ειδικότητα στο Έργο (από άλλους αναδόχους) να μπορεί να προχωρήσει στη μελέτη της βάσει της εγκεκριμένης OM2, με καθορισμένα όλα τα λειτουργικά και χωροταξικά σημεία διασύνδεσης. Πιο συγκεκριμένα, τα ακόλουθα τεύχη θα παρέχονται για έγκριση από την Υπηρεσία κατά την εκπόνηση της ΓΟΜ:

- Λειτουργική Ανάλυση ΑΤS και Μελέτη Συστήματος ΑΤS

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Διάταξη Αίθουσας Ελέγχου
- Ανάλυση φορτίου εργασίας για τους Σταθμούς Εργασίας χειριστή στην Αίθουσα Ελέγχου στο ΚΕΛ και στο ECR
- Κατάλογος ελέγχου και εντολών και κατάταξη ανάλογα με το βαθμό σοβαρότητας
- Σχέδια διάταξης αίθουσας σε κλίμακα 1: 50, λεπτομέρειες σε 1:10
- Προκαταρκτική Διάταξη Οθονών LSD
- Ανάλυση Κινδύνων
- Ασφάλεια Συστήματος και καθορισμός συνολικών απαιτήσεων RAMS
- Γενικές Αρχές Λειτουργίας
- Αναφορά Σημείων Διασύνδεσης – Καθορισμός όλων των σημείων διασύνδεσης μεταξύ εξαρτημάτων και υποσυστημάτων σηματοδότησης και σημεία διασύνδεσης σηματοδότησης με άλλα συστήματα και κτήρια.
- Άλλα έγγραφα που απαιτούνται για την πλήρη κατανόηση του συστήματος που απαιτείται για την αποσαφήνιση των σημείων διασύνδεσης.

6.4 Μελέτη Εφαρμογής (DFD)

Η Μελέτη Εφαρμογής θα συμπληρώνει όλες τις μελέτες που απαιτούνται για την μελέτη, εγκατάσταση, λειτουργία, θέση σε λειτουργία, συντήρηση, πιστοποίηση, επαλήθευση και εκπαίδευση του συστήματος, των υποσυστημάτων και εξαρτημάτων που ορίζει η Σύμβαση.

6.5 Τεύχη «ως κατασκευάσθηκαν»

Τεύχη τεκμηρίωσης που αφορούν τη θέση σε λειτουργία και τεύχη «ως κατασκευάσθηκαν» για την Σηματοδότηση - ATS.

Πέρα από τα προβλεπόμενα στις Γενικές Προδιαγραφές – άρθρο GS0200,α ακόλουθα θα ισχύσουν για το σύστημα ATS όσον αφορά τα τεύχη «ως κατασκευάσθηκαν»

Για τις δοκιμές και θέση σε λειτουργία, ο Ανάδοχος θα παράσχει 3 σειρές εγκεκριμένων τευχών τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από κάθε δοκιμή, στα οποία θα έχουν ενσωματωθεί όλες οι εργοταξιακές αλλαγές από τον Ανάδοχο. Τα τεύχη θα είναι σημειωμένα ως «Τεύχος Δοκιμών – Σειρά 1», «Σειρά 2», «Σειρά 3».

Ο Ανάδοχος θα ενσωματώσει όλα τα ευρήματα κατά τις δοκιμές και θέση σε λειτουργία στις τρεις σειρές δοκιμών κατά τη φάση των δοκιμών. Και οι τρεις σειρές δοκιμών θα υπογράφονται από εξουσιοδοτημένο από το Ανάδοχο μηχανικό που είναι υπεύθυνος σε θέματα δοκιμών και θέσης σε λειτουργία, ενώ θα προσυπογράφεται και από τον Επιβλέποντα Δοκιμών της Υπηρεσίας. Ο Μηχανικός μελετών της Υπηρεσίας πρέπει να εγκρίνει όλες τις αλλαγές που πραγματοποιούνται στο εργοτάξιο κατά το στάδιο των δοκιμών. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για όλες τις αλλαγές που γίνονται στο εργοτάξιο.

Η Σειρά 1 των τευχών δοκιμών θα συνοδεύει την εγκατάσταση έως ότου παραδοθούν τα οριστικά Σχέδια «ως κατασκευάσθηκαν».

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η Σειρά 2 θα παραμείνει στη διάθεση του Αναδόχου για την εκπόνηση των τελικών σχεδίων «ως κατασκευάσθηκαν» και θα παραδοθεί μαζί με τα σχέδια «ως κατασκευάσθηκαν» στην ΑΜ για επαλήθευση της ορθότητας των σχεδίων «ως κατασκευάσθηκαν».

Η Σειρά 3 θα τοποθετηθεί σε ασφαλές σημείο από την ΑΜ μαζί με όλα τα πρωτότυπα των εκθέσεων δοκιμών «ως πρωτότυπο τεύχος δοκιμών».

7 ΔΟΚΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤS)

7.1 Η δοκιμές και η θέση σε λειτουργία θα είναι συμβατά με τις Γενικές Προδιαγραφές του Βασικού Έργου, κεφάλαιο «Δοκιμή και Θέση σε Λειτουργία» καθώς και με την Γενική Προδιαγραφή GS0420 «Δοκιμές και Θέση σε Λειτουργία» του κυρίου Αναδόχου της επέκτασης Καλαμαριάς. τα οποία επισυνάπτονται ως πληροφοριακά τεύχη (με προτεραιότητα στα έγγραφα της Καλαμαριάς που είναι νεώτερα) Για το σύστημα ΑΤS, ο Ανάδοχος θα διεξάγει τον απαραίτητο έλεγχο ώστε να επαληθεύσει την σωστή λειτουργία και ασφάλεια κάθε μέρους του συστήματος καθώς και ολόκληρου του συστήματος περιλαμβανομένης και της επέκτασης Καλαμαριάς .

7.2 Ο πρώτος έλεγχος που είναι υποχρεωμένος ο Ανάδοχος να εκτελέσει είναι η Εργοστασιακή Δοκιμή Αποδοχής (FAT). Πριν από την δοκιμή αυτή θα εκτελεστούν όλες οι εσωτερικές δοκιμές και όλες οι δοκιμές ελέγχου ποιότητας με επιτυχές αποτέλεσμα. Οι αναφορές των εσωτερικών δοκιμών από τις δοκιμές αυτές θα παρουσιαστούν κατά την διάρκεια των Εργοστασιακών Δοκιμών Αποδοχής. Η Εργοστασιακή Δοκιμή Αποδοχής θα δοκιμάσει πλήρη συστήματα, ωστόσο όποτε αυτό δεν είναι δυνατό, θα ελεγχθούν μεμονωμένα μέρη του συστήματος με προσομοίωση των μερών που λείπουν. Η Εργοστασιακή Δοκιμή Αποδοχής θα επαληθεύσει, χωρίς να περιορίζεται, σ' αυτά τα ακόλουθα:

- Δοκιμή – με δείγματα – ότι η συρμάτωση είναι σωστή στα ερμάρια και τους πίνακες.
- Το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύμβασης πριν ο εξοπλισμός μεταφερθεί στο εργοτάξιο.
- Οι δοκιμές θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι κάθε κατασκευασμένη μονάδα εξοπλισμού καλύπτει τις λειτουργικές και σχεδιαστικές της απαιτήσεις.
- Οι δοκιμές είναι σχεδιασμένες ώστε να προσομοιώνουν τις συνθήκες εργοταξίου όσο το δυνατό πιο πιστά.

Το αποτέλεσμα από τις δοκιμές FAT θα είναι επιτυχές προκειμένου να εγκατασταθεί το σύστημα στο εργοτάξιο. Όσα θέματα δεν έχουν επιλυθεί ή παραμένουν ανοιχτά θα καταγραφούν στην έκθεση δοκιμών FAT και θα επιλυθούν πριν από την παράδοση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο. Δεν θα παραδοθεί στο εργοτάξιο εξοπλισμός που σχετίζεται με θέματα δεν έχουν επιλυθεί ή παραμένουν ανοιχτά χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Υπηρεσία.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

7.3 Αφού το σύστημα έχει εγκατασταθεί και έχει ολοκληρωθεί η δοκιμή Εγκατάστασης, θα διεξαχθεί η Εργοταξιακή Δοκιμή Αποδοχής (SAT). Ο έλεγχος SAT θα επαληθεύσει, χωρίς να περιορίζεται, τα ακόλουθα:

- Σωστή εγκατάσταση εξοπλισμού
- Χρησιμοποιούνται οι σωστές εκδόσεις των προγραμμάτων.
- Την ασφαλή και σωστή διασύνδεση ανάμεσα στο ΑΤS, την σηματοδότηση και τα συστήματα τηλεπικοινωνιών πριν την έναρξη λειτουργίας του συστήματος.
- Δοκιμές ΑΤR (Αυτόματης Ρύθμισης Κυκλοφορίας) χωρίς συρμούς και με περιορισμένο αριθμό συρμών.

7.4 Για τις δοκιμές SAT που περιλαμβάνουν λειτουργίες του συστήματος Αυτόματου ελέγχου και Επιτήρησης Συρμών, θα χρησιμοποιηθεί ο προσομοιωτής.

8 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

8.1 Διασφάλιση Ποιότητας

Η διαδικασία παραγωγής και η εγκατάσταση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο θα είναι πιστοποιημένη σύμφωνα με το ISO 9001. Ο Ανάδοχος θα εκπληρώσει τα κάτωθι.:

8.2 Ο υλικοτεχνικός εξοπλισμός των υπολογιστικών μονάδων (Hardware Modules) καθώς και το λογισμικό των προγραμμάτων τα οποία πρόκειται να παραδοθούν βάσει της παρούσας Σύμβασης θα δοκιμαστούν στο εργοστάσιο σαν ολοκληρωμένο σύστημα και σύμφωνα με τις διαδικασίες εργοστασιακών δοκιμών στο εργοστάσιο (FAT), που έχουν υποβληθεί από τον Ανάδοχο και εγκριθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα δημιουργήσει διαδικασίες FAT σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που έχουν ορισθεί στα συμβατικά τεύχη. Οι εργοστασιακές δοκιμές δεν θα ξεκινήσουν μέχρι ότου η ΑΜ εγκρίνει αυτές τις διαδικασίες.

Η ΑΜ θα ειδοποιηθεί δύο εβδομάδες νωρίτερα από κάθε δοκιμή ποιότητας που λαμβάνει χώρα στο εργοστάσιο και διατηρεί το δικαίωμα να παρίσταται ως μάρτυρας σε όλες τις δοκιμές αυτού του είδους.

Ο Ανάδοχος θα καταγράψει τα αποτελέσματα από αυτές τις δοκιμές ποιότητας σε κατάλληλο έντυπο αναφοράς αποτελεσμάτων δοκιμών στο εργοστάσιο. Για κάθε υποσύστημα, ερμάριο ή κομμάτι εξοπλισμού αυτές οι αναφορές αποτελεσμάτων δοκιμών θα οργανωθούν και θα ομαδοποιηθούν σε φακέλους και θα υπάρχουν κατά την διάρκεια των εργοστασιακών δοκιμών αποδοχής στο εργοστάσιο.

8.3 Όλα τα υλικά των υπολογιστικών μονάδων καθώς και το λογισμικό των προγραμμάτων τα οποία έχουν εγκατασταθεί βάσει της παρούσας Σύμβασης θα δοκιμαστούν μετά την εγκατάσταση σύμφωνα με τις διαδικασίες εργοστασιακών δοκιμών στο εργοτάξιο. Ο Ανάδοχος σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που έχουν ορισθεί στα συμβατικά τεύχη θα δημιουργήσει αυτές τις διαδικασίες. Οι δοκιμές στο εργοτάξιο δεν θα ξεκινήσουν μέχρι η ΑΜ να εγκρίνει αυτές τις διαδικασίες.

8.4 Ο Ανάδοχος θα παράσχει και διατηρεί καθημερινά ενημερωμένο ημερολόγιο που θα περιέχει λεπτομερή καταγραφή από κάθε και όλες τις αλλαγές που έγιναν στα

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

υλικά των υπολογιστικών μονάδων του συστήματος καθώς και του λογισμικού από τη στιγμή της έγκρισης τους από την ΑΜ μέχρι την τελική αποδοχή από το Τμήμα Λειτουργίας της Υπηρεσία, οπότε το ημερολόγιο θα παραδοθεί στην ΑΜ. Το έγγραφο αυτό θα συμβαδίζει με τις τυπικές διεθνείς απαιτήσεις ή /και πρότυπα για τεκμηρίωση.

- 8.5 Ο Ανάδοχος θα παράσχει «Δοκιμές Αποδοχής Τύπου» για όλες τις μονάδες (modules) που θα εγκαταστήσει όπως αυτές απαιτούνται για την επέκταση Καλαμαριάς. Αυτές οι δοκιμές Αποδοχής Τύπου θα γίνουν στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Αυτές οι δοκιμές θα γίνουν υπό την εποπτεία μηχανικού της ΑΜ και θα τεκμηριωθούν εγγράφως αναλυτικά.

Οι δοκιμές αποδοχής τύπου για το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και εποπτείας ολοκληρωμένο με τα τμήματα εισόδου – εξόδου θα είναι σύμφωνες με αποδεκτά CENELEC πρότυπα EN 50121-4, EN 50081-2, EN 60068-2-1, EN 60068-2-2, EN 60068-2-6, EN 60068-2-14, EN 60068-2-27, EN 60068-2-30 και θα περιλαμβάνει, όχι περιοριστικά, τις παρακάτω δοκιμές.

- Πλήρη ακολουθία θερμοκρασίας
- Πλήρη ακολουθία υγρασίας
- Πλήρη ακολουθία κρούσης/ δόνησης
- Πλήρη μεταβολή τάσης ισχύος
- Αντοχή σε ηλεκτρικά μεταβατικά φαινόμενα (όλες οι εξωτερικές συνδέσεις)
- Απόδειξη εγκυρότητας και ακρίβειας του εκτελεστικού ή ελεγκτικού λογισμικού και απόδειξη εγκυρότητας της εκτέλεσής του
- Τεχνητή προσομοίωση σφαλμάτων του υλικοτεχνικού εξοπλισμού και του λογισμικού σε σφάλματα πολύ μικρής διάρκειας (Glitch Failures)
- Εσκεμμένη μεταβολή της συχνότητας του ωρολογίου (θετική και αρνητική)
- Παρεμβολή ραδιοσυχνοτήτων ευρέως φάσματος – Έξοδος και αντοχή
- Απόδειξη των λειτουργιών διάγνωσης

9 ΤΙΜΕΣ MTBF ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ

9.1 Καθορισμός και Έλεγχος των MTBF

Ο Ανάδοχος θα παρέχει τις παρακάτω πληροφορίες αρχικά στην φάση μελέτης και μετά την θέση σε λειτουργία με μετρήσεις :

- Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών για μια εγκατάσταση ως ενιαίο σύστημα.
- Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών από όλα τα μεμονωμένα μέρη της εγκατάστασης όπως απώλεια του κεντρικού ελέγχου.
- Διαθεσιμότητα όλου του συστήματος όπως εγκαταστάθηκε.
- Διαθεσιμότητα όλων των μεμονωμένων μερών του εγκαταστημένου συστήματος



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤC) ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤS) ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ
ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ»**

**RFP – 335/18
Α.Σ 59046**

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Θα γίνει ανάλυση της διαθεσιμότητας για το σύστημα. Αυτές οι αναλύσεις θα υποστηρίζονται πλήρως από τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση και όλους τους σχετικούς υπολογισμούς. Οι αναλύσεις θα υποβληθούν στην ΑΜ για έγκριση.

9.2 Περίοδος Διόρθωσης Ατελειών

- 9.2.1 Ο Ανάδοχος θα διαθέσει ικανό προσωπικό, ανταλλακτικά και εγκαταστάσεις ελέγχου στο εργοτάξιο που θα του δίνουν την δυνατότητα να διορθώσει όλες τις βλάβες συστήματος, εξοπλισμού ή καλωδίων και συρμάτωσης που του αναφέρονται, εντός 12 ημερολογιακών μηνών από την θέση σε λειτουργία του συστήματος αυτού ή του εξοπλισμού για κάθε γραμμή. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει μια πλήρη αναφορά ανάλυσης για κάθε βλάβη στο σύστημα ή εξοπλισμό το οποίο θα περιλαμβάνει το είδος της βλάβης που εντοπίστηκε και τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να ληφθούν για την αποκατάσταση της.
- 9.2.2 Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος θα διαθέσει ικανό προσωπικό, ανταλλακτικά και εγκαταστάσεις δοκιμών στο εργοτάξιο που θα του επιτρέπουν να τροποποιήσει οποιαδήποτε τμήματα συστημάτων ή ολόκληρα συστήματα, ή διάφορα είδη εξοπλισμού που κρίνει η ΑΜ ότι χρειάζονται τροποποίηση προκειμένου να υπάρχει συμμόρφωση προς την Προδιαγραφή. Η υπηρεσία αυτή θα παρασχεθεί για μια περίοδο 12 ημερολογιακών μηνών από την ημερομηνία της τελικής θέσης σε εμπορική λειτουργία του συστήματος αυτού ή του τμήματος του εξοπλισμού για κάθε γραμμή ή 12 ημερολογιακούς μήνες από την ημερομηνία οποιασδήποτε τροποποίησης σε οποιοδήποτε σύστημα ή μέρος του εξοπλισμού σε κάθε γραμμή, όποιο είναι το πιο πρόσφατο.
- 9.2.3 Τα "Συστήματα" στο παραπάνω πλαίσιο θεωρείται ότι περιλαμβάνουν τόσο το λογισμικό όσο και τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

10 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

10.1 Εγκατάσταση Καλωδίων

- 10.1.1 Καλώδια θα εγκατασταθούν από ικανό προσωπικό, κατάλληλα εκπαιδευμένο και εφοδιασμένο με όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, εξοπλισμό και εργαλεία. Η εγκατάσταση των καλωδίων θα είναι τέτοια ώστε να παρέχει τακτικό σύνολο, χωρίς περιττές γωνίες και διαβάσεις που θα επιτρέπει την απομάκρυνση οποιουδήποτε καλωδίου χωρίς άσκοπη παρενόχληση στα παρακείμενα καλώδια. Θα ληφθεί μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα καλώδια δεν εγκαθίστανται κατά τρόπο, ή υπό συνθήκες που μπορεί να προκαλέσουν διαβρωτική δράση ή καταστροφή στα καλώδια ή να είναι επιζήμιες για την απόδοση των καλωδίων κατά την διάρκεια της λειτουργίας.

Τα ανοίγματα σε τοίχους, οροφές και δάπεδα που είναι απαραίτητα για την διέλευση των καλωδίων θα σφραγισθούν με πυράντοχο υλικό ώστε να αποτραπεί ο κίνδυνος εξάπλωσης της πυρκαγιάς.

11 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

11.1 Κατάσταση Υλικών και Λίστα Ανταλλακτικών

- 11.1.1 Σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές, ο Ανάδοχος θα παρέχει καταλόγους εξαρτημάτων και καταλόγους ανταλλακτικών. Ο κατάλογος των ανταλλακτικών θα διαιρείται σε δύο καταλόγους, έναν που θα περιγράφει μη κύρια αναλώσιμα ανταλλακτικά και έναν που θα περιγράφει τα κύρια ανταλλακτικά. Θα καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να παρασχεθούν τουλάχιστον δύο πηγές ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων και θα αναφέρονται και οι δύο πηγές. Η Εταιρία Λειτουργίας θα είναι ο ιδιοκτήτης όλων των ανταλλακτικών που θα παραδοθούν. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αντικαθιστά με νέα ανταλλακτικά κάθε ανταλλακτικό που χρησιμοποιείται μέχρι το τέλος της περιόδου εγγύησης.
- 11.1.2 Ο Ανάδοχος θα εσωκλείει στον κατάλογο των ανταλλακτικών τον χρόνο παράδοσης και θα αναλάβει να συνεχίζει την παροχή ανταλλακτικών ή αποδεκτών υποκατάστατων για την ελάχιστη διάρκεια ζωής του συστήματος (25 έτη). Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος αποτύχει να κάνει πράξη τα ανωτέρω, θα προσφέρει υποκατάστατες λύσεις σε χαμηλότερη τιμή από των γνήσιων ανταλλακτικών.
- 11.1.3 Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΑΜ ένα κατάλογο εξαρτημάτων που περιέχει έναν κατάλογο όλων των κύριων εξαρτημάτων του συστήματος που θα εγκαταστήσει ώστε να εξασφαλίσει την λειτουργία της επέκτασης Καλαμαριάς. Ο κατάλογος εξαρτημάτων θα υποβληθεί μαζί με τους καταλόγους των ανταλλακτικών.
- 11.1.4 Η παράδοση των κυρίων ανταλλακτικών που αφορούν τον εξοπλισμό που απαιτείται για την επέκταση Καλαμαριάς θα περιέχει χωρίς να περιορίζεται σ' αυτά τα ακόλουθα:
- Πέντε (5) % του συνόλου των εγκατεστημένων πινάκων δεδομένων εισόδου / εξόδου. Πίνακες με EPROM's θα παρέχονται με προγραμματισμένο EPROM's.
 - Μια από κάθε διαφορετικό είδος μητρικών καρτών

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Εάν η μονάδα ή/και το πλαίσιο του ΑΤS έχει διαφορετικές διατάξεις καλωδιώσεων μητρικής κάρτας και τα στοιχεία δε είναι ανταλλάξιμα από τη μια θέση στην άλλη, ο Ανάδοχος θα παράσχει διαφορετικά είδη στοιχείων.
- Μια μονάδα από κάθε μονάδα υλικοτεχνικού εξοπλισμού
- 20% των μονάδων πίνακα οπτικής απεικόνισης (matrix video display unit)

11.2 Ειδικά Εργαλεία και Εξοπλισμός Δοκιμών

11.2.1 Σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές, ο Ανάδοχος θα παρέχει έναν κατάλογο και μία σειρά ειδικών εργαλείων και εξοπλισμού ελέγχου που είναι απαραίτητος για την προληπτική συντήρηση και την επιδιόρθωση των βασικών βλαβών όλου του εξοπλισμού, έχοντας ενσωματώσει στην γραμμή και την επέκταση Καλαμαριάς. Ο τύπος και η ποσότητα των ειδικών εργαλείων και του εξοπλισμού δοκιμών θα είναι ικανή να εξασφαλίσει την αποδοτική λειτουργία του συστήματος. Όπου ο εξοπλισμός δε θεωρείται οικονομικά συντηρήσιμος από την Υπηρεσία, π.χ. επεξεργαστές ηλεκτρονικών υπολογιστών, τότε ο Ανάδοχος θα καθορίζει τις διαθέσιμες εγκαταστάσεις συντήρησης που υπάρχουν στην περιοχή της Θεσσαλονίκης ή της Αθήνας για τον εξοπλισμό αυτό. Αν δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις στην περιοχή της Θεσσαλονίκης ή της Αθήνας, τότε ο Ανάδοχος θα προτείνει τον τρόπο συντήρησης του εξοπλισμού.

Στο παραπάνω πλαίσιο όποιες προσθήκες ή αλλαγές στα ειδικά εργαλεία και στον εξοπλισμό δοκιμών απαιτηθούν ώστε να καλυφθεί επαρκώς και η επέκταση Καλαμαριάς, αυτά θα παρασχεθούν από τον Ανάδοχο.

Ο κατάλογος των ειδικών εργαλείων και του εξοπλισμού ελέγχου θα περιέχει τα ακόλουθα:

- Έναν σειριακό αριθμό για λόγους αναγνώρισης.
- Περιγραφή του εξοπλισμού εργαλείων / δοκιμών.
- Την προτεινόμενη ποσότητα.

Ειδική προσοχή θα δοθεί στην προμήθεια φορητού εξοπλισμού δοκιμών που θα προσδιορίζει, για παράδειγμα, τις παραμέτρους του συστήματος. Αυτός ο εξοπλισμός θα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί κατά την διάρκεια της υπηρεσίας χωρίς να επηρεάσει την ασφαλή φύση των κυκλωμάτων ή του εξοπλισμού.

Στο πλαίσιο αυτό, φορητός θεωρείται ο εξοπλισμός που μπορεί να μεταφερθεί, να συνδεθεί και να λειτουργήσει από ένα άτομο που φέρει όλα τα απαραίτητα καλώδια, εργαλεία κλπ.

11.2.2 Ο προσομοιωτής Συστήματος Αυτόματης Επιτήρησης Συρμών (ΑΤS) στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας θα περιλαμβάνει τις απαιτήσεις που αφορούν την γραμμή περιλαμβανομένης και της επέκτασης Καλαμαριάς. Επιπρόσθετα, θα συμπεριληφθούν τα ακόλουθα:

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Λειτουργία με ΑΤΡ/ΑΤΟ λαμβάνοντας υπόψη την απόσταση μεταξύ των συρμών και τα λειτουργικά διαγράμματα ταχύτητας (speed profile).
- Προσομοίωση της έναρξης λειτουργίας συμπεριλαμβανομένης «αφύπνισης» συρμών
- Είκοσι σενάρια ως ελάχιστο με όλους τους πιθανούς τρόπους αναστροφής.
- Ικανότητα στάσης ενός συρμού σε τμήμα τροχιάς ώστε να μπορεί να προσομοιωθεί ένας συρμός με βλάβη.
- Ρεαλιστικές τιμές για τους χρόνους κίνησης μεταξύ σταθμών
- Δημιουργία εντολών Μη στάσης (NST) και Αναχώρησης κατ' εντολή ΚΕΛ ή ECR (DOO) στους σταθμούς έτσι ώστε να ελέγχεται η κίνηση των συρμών.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης του προσομοιωτή ΑΤS με τον σταθμό εργασίας εκπαίδευσης όσον αφορά την αλληλομανδάλωση και την ανταλλαγή των δεδομένων από και προς τους συρμούς για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

11.3 Εγχειρίδια

11.3.1 Ο Ανάδοχος θα παράσχει αντίγραφα όλων των εγχειριδίων όπως φαίνεται παρακάτω, σε εγκεκριμένη μορφή, πριν την θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα αναθεωρήσει κάθε ένα ή και όλα τα υπάρχοντα από το Βασικό Έργο εγχειρίδια, όπως απαιτείται, για να συμπεριλάβει τυχόν τροποποιήσεις που θεωρήθηκαν αναγκαίες λόγω της ενσωμάτωσης της επέκτασης Καλαμαριάς στην γραμμή αλλά και κατά την διάρκεια της θέσης αυτής σε λειτουργία. Αντίγραφα των αναθεωρημένων εγχειριδίων θα υποβληθούν στην ΑΜ για την αντικατάσταση των αρχικά υποβληθέντων εγχειριδίων. Τα αρχικά υπάρχοντα εγχειρίδια θα παρασχεθούν από την ΑΜ στον Ανάδοχο.

Γενικά, τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν επαρκείς πληροφορίες και λεπτομέρειες για να κάνουν δυνατή την πλήρη κατανόηση, λειτουργία και συντήρηση για όλη την διάρκεια ζωής του εξοπλισμού ή του συστήματος ΑΤS που έχει παρασχεθεί, περιλαμβάνοντας και ότι απαιτείται σε αυτά για την επέκταση Καλαμαριάς.

Τα εγχειρίδια θα παρέχονται στην Ελληνική και την Αγγλική γλώσσα.

Τα εγχειρίδια περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Εγχειρίδια Συστημάτων – συνοπτική περιγραφή όλων των αρχών του συστήματος υπό την μορφή διαγράμματος συνοπτικής παρουσίασης.
- Εγχειρίδια Λειτουργίας – χωρισμένα σε τόσες υποενότητες όσες είναι απαραίτητες για την παροχή επαρκών πληροφοριών που θα δίνουν την δυνατότητα σε μη εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό να κατανοήσει την λειτουργία κάθε συστήματος
- Εγχειρίδια Εργασιών – αυτά περιέχουν πλήρη σχεδιαγράμματα, κυκλώματα, διαγράμματα συρμάτωσης, σχέδια μηχανικών κατασκευών και αναλυτικούς καταλόγους ανταλλακτικών για να καταστεί δυνατή η

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

συντήρηση, επιδιόρθωση και η αρχική διαμόρφωση που πρόκειται να πραγματοποιηθεί

- Εγχειρίδια Λογισμικού – αυτά παρέχονται για κάθε μέρος εξοπλισμού ή συστήματος που περιέχει προγραμματιζόμενες συσκευές. Αυτά τα εγχειρίδια θα πρέπει να περιέχουν όλες τις αρχές του λογισμικού, τον πηγαίο κώδικα σε μορφή διαγραμμάτων ροής και σχημάτων, τους κώδικες εφαρμογών με επαρκή σχόλια κατανόησης τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και τα διαγράμματα ροής και τις οδηγίες λειτουργίας για κάθε επί μέρους λογισμικό. Τα εργαλεία ανάπτυξης και παραμετροποίησης των πηγαίων κωδικών και όλα τα διαγνωστικά εργαλεία θα πρέπει να δίνονται και σε ηλεκτρονική μορφή.
- Εγχειρίδια Αίθουσας ή Αιθουσών Τεχνικού Εξοπλισμού – αυτά θα περιέχουν όλα τα διαγράμματα συρματώσεων, την διάταξη του εξοπλισμού, τα σχηματικά και τερματικά κυκλώματα και τους καταλόγους καλωδίων για τον εξοπλισμό που περιέχεται μέσα στην αίθουσα.
- Εγχειρίδια Συντήρησης – για την παροχή επαρκών πληροφοριών για τις αρχές διάγνωσης και πρακτικές συντήρησης του εξοπλισμού ώστε να δοθεί η δυνατότητα διάγνωσης βλαβών και επιδιόρθωσης από το τεχνικό προσωπικό.
- Εγχειρίδιο Τελικών Σχεδίων – όλα τα σχέδια κυκλωμάτων «ως κατασκευάστησαν» και τα σχέδια εργασίας που είναι απαραίτητα σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές σε αναπαραγόμενη και ηλεκτρονική μορφή.
- Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει το Γενικό Λειτουργικό Διάγραμμα Ροής που περιλαμβάνει το σύνολο των στοιχείων λογισμικού του ΑΤS, καθώς και τα Λογικά Διαγράμματα που υποστηρίζουν αυτά τα στοιχεία, σε ηλεκτρονική μορφή.

Ο αριθμός των αντιγράφων και οι απαιτήσεις της ηλεκτρονικής μορφής θα είναι σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές.

11.4

Συντήρηση

Ο Ανάδοχος θα υποδείξει την ποσότητα της απαραίτητης συντήρησης που απαιτείται να διεξαχθεί στον εξοπλισμό του ώστε να διατηρείται αποδοτικά λειτουργικός για την πλήρη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού, σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές.

Η Συντήρηση θα χωριστεί σε περιόδους, με τις ακόλουθες να προτείνονται ως τυπικές:

- Κάθε 6-12 εβδομάδες – προληπτική συντήρηση, επιθεώρηση.
- Κάθε 12 μήνες – γενική ετήσια επισκευή στο εργοτάξιο, έλεγχος συνδέσεων.
- Κάθε 5 έτη – κύρια γενική συντήρηση, αντικατάσταση φθαρμένων εξαρτημάτων, επανέλεγχος του εξοπλισμού ως προς τις προδιαγραφές επιδόσεων.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ο Ανάδοχος θα υποδείξει οποιαδήποτε άλλη συντήρηση μπορεί να χρειάζεται για την επίτευξη αξιόπιστης λειτουργίας χωρίς σφάλματα και με ελάχιστη διάρκεια ζωής 25 ετών.

12

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η εκπαίδευση θα διεξαχθεί σύμφωνα με τα παρακάτω :

Οι δραστηριότητες εκπαίδευσης θα είναι ικανής διάρκειας, περιεχομένου και αντικειμένου ώστε η εκπαίδευση των μηχανικών, των τεχνικών και των ειδικών τεχνιτών να εξασφαλίσει την αξιόπιστη και ασφαλή θέση σε λειτουργία της επέκτασης Καλαμαριάς και στην συνέχεια την συνεχή αξιόπιστη, ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του Μετρό Θεσσαλονίκης περιλαμβανομένης και της επέκτασης Καλαμαριάς.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Αττικό Μετρό την λεπτομερή περιγραφή όλων των μαθημάτων, της διδακτέας ύλης και τον αριθμό των τάξεων και θα παράσχει την σχετική έγγραφη τεκμηρίωση, η οποία θα βασίζεται στην χρήση των Εγχειριδίων Λειτουργίας και Συντήρησης.

Ο Ανάδοχος θα παράσχει την εκπαίδευση στην Θεσσαλονίκη, σε κατάλληλο χώρο που θα επιλεγεί σε συνεργασία με την Αττικό Μετρό Α.Ε. εντός ενός εκ των κτιρίων του αμαξοστασίου Πυλαίας ή/και του κτιρίου διοίκησης για την στέγαση των εγκαταστάσεων εκπαίδευσης. Η εκπαίδευση θα χρησιμοποιεί τον προσομοιωτή ΑΤS (που θα βρίσκεται στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας) για διαδικασίες δοκιμών, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί ως συνεχές βοήθημα..

Ο προσομοιωτής ΑΤS συνδέεται με το εκπαιδευτικό πρότυπο της ηλεκτρονικής αλληλασφάλισης καθώς και με τον υφιστάμενο εκπαιδευτικό σταθμό εργασίας σε αλληλασφάλιση προκειμένου να παράσχει μια πλήρη πλατφόρμα ελέγχου λειτουργίας του συστήματος καθώς και σταθμό εργασίας για εκπαίδευση. Η διάταξη του σταθμού εργασίας εκπαίδευσης επιτρέπει την εκπαίδευση χειριστών και συντηρητών των ΚΕΛ/ΕCΡ, καθώς και τοπικών χειριστών και προσωπικού συντήρησης. Ο εκπαιδευτικός σταθμός εργασίας έχει σχεδιαστεί για τουλάχιστον ένα εκπαιδευτή και 4 εκπαιδευόμενους. Για την εκπαίδευση σε θέματα ρύθμισης συρμών και καταγραφής στοιχείων, ο προσομοιωτής ΑΤS μπορεί να εργάζεται off line. Στο πλαίσιο αυτό, ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει τις όποιες τροποποιήσεις σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό και λογισμικό απαιτηθούν ώστε να καλυφθούν επαρκώς οι απαιτήσεις για την εκπαίδευση του προσωπικού που αφορούν την ενσωμάτωση της επέκτασης Καλαμαριάς..

Η εκπαίδευση θα διεξαχθεί για τα συστήματα και υποσυστήματα της Αυτόματης Επιτήρησης Συρμών (ΑΤS) ώστε να προσφέρει στο προσωπικό των μηχανικών και τεχνικών του Κυρίου του Έργου και της Εταιρίας Λειτουργίας την πλήρη κατανόηση του λογισμικού εφαρμογών και την εξασφάλιση του ότι οι εν λόγω μηχανικοί και τεχνικοί είναι πλήρεις γνώστες όλου του σχεδιασμού του λογισμικού εφαρμογής και των εργαλείων επαλήθευσης και έχουν τις δυνατότητες :



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤC) ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΡΜΩΝ (ΑΤS) ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ
ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ»**

**RFP – 335/18
Α.Σ 59046**

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- να λειτουργήσουν το σύστημα σε όλους τους δυνατούς τρόπους λειτουργίας,
- να κάνουν διαγνωστικούς ελέγχους
- να υποστηρίζουν την συντήρηση του συστήματος
- να ανταποκρίνονται στις ενδείξεις και στους συναγερμούς που δίνει το σύστημα
- να κάνουν τροποποιήσεις στον βαθμό που αυτό είναι επιτρεπτό, δηλ. να προσθέσουν / αφαιρέσουν στοιχεία όταν κρίνεται αναγκαία η επέκταση ή η λειτουργική τροποποίηση του συστήματος.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΑΜ όλες τις σχετικές πληροφορίες που αφορούν την ύλη εκπαίδευσης, τον εξοπλισμό εκπαίδευσης, τους χώρους εκπαίδευσης, το προσωπικό εκπαίδευσης, τις μεθόδους εκπαίδευσης και πρακτικής εξάσκησης, την επιλογή των εκπαιδευομένων και την διάρκεια εκπαίδευσης στην ΑΜ προς έγκριση.