



ΤΙΤΛΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ:

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΚΤΙΡΙΩΝ (BACS) ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ»**

RFP- 327/17, Α.Σ. 48966

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πίνακας Περιεχομένων

Contents

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1	Γενικά – επέκταση Καλαμαριάς	5
1.2	Γενικά – σύστημα Αυτοματισμών και Ελέγχου Κτιρίων (BACS)	5
1.3	Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής.....	6
1.4	Αντικείμενο της προδιαγραφής.....	7
2	ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	8
3	ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	10
4.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	12
5	ΕΥΘΥΝΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	15
6	ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS.....	17
6.1	Βασική Αρχιτεκτονική του Συστήματος Αερισμού Σηράγγων, HVAC και Η/Μ συστημάτων	17
6.2	Απαιτούμενες εργασίες στο αρχικό σύστημα BACS του Βασικού Έργου και στην επέκταση Καλαμαριάς.....	19
6.3	Διασύνδεση με το Σύστημα Πυρανίχνευσης (FDS)	21
6.4	Διασύνδεση με το Αυτόματο Σύστημα Συλλογής Κομίστρου (ΑΣΣΚ)	22
6.5	Σημεία διασύνδεσης του BACS με τα ΚΕΛ / ECR.....	22
7	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS	23
7.1	Γενικά	23
7.2	Απαιτήσεις λειτουργίας	25
7.2.1	Κανονική Λειτουργία	25
7.2.2	Λειτουργία των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC υπό συνθήκες Έκτακτης Ανάγκης	26
7.3	Γενικές αρχές ελέγχου και παρακολούθησης	28
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις ελέγχου	30
7.4	Δίκτυο Επικοινωνίας.....	34
7.5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)	35
7.6	Λογισμικό BACS.....	37
7.6.1	Προσέγγιση με βάση τη δομή	37
7.6.2	Μελέτη λογισμικού	38
7.6.3	Εργαλεία λογισμικού	38
7.7	Κυτίο Πυροσβέστη (Fireman Box)	39
8	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥ – ΜΗΧΑΝΗΣ (HMI).....	40

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

8.1	Σταθμοί Εργασίας Χειριστή στα ΚΕΛ / ECR και στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού SMR (Τερματικά Χειριστή).....	40
8.2	Απαιτήσεις λογισμικού Επικοινωνίας με τον Χρήστη Κατά τον Χρόνο Εκτέλεσης 41	
8.3	Ασφάλεια Συστήματος	42
8.4	Ακεραιότητα συστήματος.....	43
8.5	Συναγερμοί και Συμβάντα	43
8.6	Βασικές Λειτουργίες Οθόνης Σταθμού Εργασίας	44
8.6.1	Έλεγχος / Δοκιμές Οθονών Σταθμών Εργασίας.....	45
8.6.2	Μιμικές Οθόνες.....	46
8.7	Εργαλεία BACS.....	48
8.7.1	Εργαλείο ανάλυσης τάσεων σε πραγματικό χρόνο ή βάσει ιστορικού.....	49
8.7.2	Εργαλείο σχεδίασης στους άξονες X-Y (plotting tool)	50
8.7.3	Αντικείμενο: Περίληψη Συναγερμών.....	50
8.7.4	Αντικείμενο: Περίληψη Μηνυμάτων	50
8.7.5	Αντικείμενα Φιλτραρίσματος Συναγερμών και Μηνυμάτων	51
8.7.6	Καταγραφείας Ιστορικού Δεδομένων	51
8.8	Εκτυπωτές.....	51
8.9	Εξοπλισμός και τελειώματα	52
9	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	53
9.1	Γενικά	53
9.2	Μελέτη Εφαρμογής (DFD1)	53
9.3	Μελέτη Εφαρμογής (DFD2)	54
9.4	Λοιπή τεκμηρίωση	54
9.5	Εγχειρίδια.....	55
10	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	56
10.1	Γενικά	56
10.2	Εκπαίδευση στη λειτουργία.....	58
11	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	59
11.1	Εργοστασιακή Δοκιμή Παραλαβής (FAT)	60
11.2	Δοκιμή Εκκίνησης και Θέση σε Λειτουργία.....	60
11.3	Εργοταξιακή δοκιμή παραλαβής (SAT)	61
11.4	Δοκιμές Ενοποίησης Συστημάτων (SIT).....	61
12	ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ , ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΑΣΦΑΛΕΙΑ, (RAMS)	62
12.1	Ανάλυση Διαθεσιμότητας.....	62
12.2	Προστασία έναντι εσωτερικών αστοχιών	62
12.3	Προστασία έναντι εσωτερικών αλληλοδιαταραχών του συστήματος	63
12.4	Προστασία έναντι εξωτερικών διαταραχών	63
12.5	Αξιολόγηση της ασφάλειας.....	63
13	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	64
14	ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ	64
14.1	Κατάλογος Εξαρτημάτων και Κατάλογος Ανταλλακτικών	64
14.2	Ειδικά εργαλεία και εξοπλισμός δοκιμών	65

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Παράρτημα Α – ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΝΕΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ / ΣΤΑΘΜΩΝ	66
Παράρτημα Β – ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΗVAC ΚΑΙ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ/ΣΗΡΑΓΓΩΝ	79
Παράρτημα Γ – ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ FDS ΜΕ ΤΟ ΗVAC ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ- ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	84
Παράρτημα Δ - ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΟΜΙΣΤΡΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ BACS- ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	85

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά – επέκταση Καλαμαριάς

Το έργο της επέκτασης του Μετρό Θεσσαλονίκης προς Καλαμαριά είναι μία υπόγεια γραμμή μήκους περίπου 4,77 χλμ. που εκτείνεται ως ανεξάρτητος κλάδος από τον σταθμό Πατρικίου του Βασικού Έργου ως τον σταθμό Μίκρα. Το Έργο περιλαμβάνει δύο σήραγγες μονής τροχιάς, 5 νέους σταθμούς (Νομαρχία, Καλαμαριά, Αρετσού, Νέα Κρήνη, Μίκρα), 3 φρέατα (Φρέαρ Κρήτης, Φρέαρ Πόντου, Τερματικό Φρέαρ), 3 σιδηροδρομικές διασταυρώσεις (αλλαγές τροχιών), και 2 αντλιοστάσια σηράγγων σε σημεία ελάχιστου ύψους της μηκοτομής της σήραγγας.

1.2 Γενικά – σύστημα Αυτοματισμών και Ελέγχου Κτιρίων (BACS)

Το σύστημα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτιρίων (BACS) είναι ένα σύστημα αυτομάτου ελέγχου που ελέγχει τοπικά και κεντρικά την λειτουργία ορισμένων Ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του Μετρό Θεσσαλονίκης (αερισμός σηράγγων, αερισμός-κλιματισμός-HVAC, ανελκυστήρες, κυλιόμενες κλίμακες, πυρόσβεση, φωτισμός, κλπ) ενώ συνδέεται λειτουργικά και με άλλα Η/Μ συστήματα (πυρανίχνευση, σύστημα ελέγχου ασφαλείας, πύλες συλλογής κομίστρου, κτλ). Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες του συστήματος BACS είναι η ενεργοποίηση των σεναρίων απόκρισης και απαγωγής καπνού σε περίπτωση φωτιάς σε σταθμούς ή σήραγγες.

Στο πλαίσιο του Βασικού Έργου προγραμματίζεται να εγκατασταθεί σύστημα BACS που περιγράφεται συνοπτικά παρακάτω.

Το Βασικό Έργο αποτελείται από 13 σταθμούς και ένα Αμαξοστάσιο στην Πυλαία που περιλαμβάνει και το Κέντρο Ελέγχου λειτουργίας (ΚΕΛ). Εκεί πρόκειται να εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός BACS σε κεντρικό επίπεδο, ενώ θα εγκατασταθεί και τοπικός εξοπλισμός σε κάθε ένα από τους 13 σταθμούς καθώς και στα φρέατα της γραμμής.

Για λόγους ασφαλείας και εφεδρικής λειτουργίας θα εγκατασταθεί επιπλέον εξοπλισμός στο Εφεδρικό Κέντρο Ελέγχου (ECR - Emergency Control Room) που βρίσκεται σε άλλο κτίριο από το ΚΕΛ εντός του Αμαξοστασίου Πυλαίας. Από αυτόν το χώρο θα ελέγχεται το σύνολο του εξοπλισμού σε κεντρικό επίπεδο σε περίπτωση πλήρους αστοχίας ολόκληρου του ΚΕΛ.

Επισημαίνεται ότι ο εξοπλισμός BACS του Βασικού Έργου θα περιλαμβάνει δύο υποσυστήματα :

- ένα σύστημα που θα επιτηρεί και θα ελέγχει τα συστήματα αερισμού σηράγγων, HVAC και άλλα Η/Μ συστήματα σε σταθμούς, φρέατα και σήραγγες, με τοπικό και κεντρικό (στο ΚΕΛ) εξοπλισμό και
- ένα δεύτερο σύστημα που θα αναλαμβάνει να εκτελέσει τα σενάρια ενεργοποίησης για έκτακτη ανάγκη με Επίπεδο Διασφάλισης Ασφάλειας SIL2.

Ο Ανάδοχος της παρούσας Σύμβασης θα πρέπει να εγκαταστήσει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό στους νέους σταθμούς και φρέατα της επέκτασης Καλαμαριάς και να προβεί σε όλες τις απαραίτητες αναβαθμίσεις/τροποποιήσεις/προσθήκες στον προς εγκατάσταση εξοπλισμό του συστήματος BACS Βασικού Έργου (στο ΚΕΛ, στο ECR, σε σταθμούς και όπου αλλού απαιτηθεί) για τον έλεγχο και παρακολούθηση των νέων σταθμών και φρεάτων της επέκτασης Καλαμαριάς.

Επισημαίνεται ότι υπό κανονικές συνθήκες, σε κεντρικό επίπεδο η λειτουργία του BACS εκτελείται από το ΚΕΛ. Το ECR ενεργοποιείται μόνο όταν το ΚΕΛ για οποιονδήποτε λόγο (πχ φωτιά, τρομοκρατική ενέργεια, κτλ) δεν δύναται να υποστηρίξει την λειτουργία του Μετρό εν συνόλω και

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

τότε όλες οι λειτουργίες (έλεγχος συρμών, σταθμών, ισχύος, συστημάτων, κτλ) μεταφέρονται στο ECR. Σε περίπτωση όμως αστοχίας του κεντρικού συστήματος BACS στο ΚΕΛ ο έλεγχος και επιτήρηση μεταφέρονται σε τοπικό επίπεδο σταθμού δηλ. από το δωμάτιο του σταθμάρχη (SMR)..

Καθώς ο εξοπλισμός BACS του Βασικού Έργου δεν έχει επί του παρόντος εγκατασταθεί, στην περίπτωση που αυτός ή η αρχιτεκτονική του τροποποιηθεί από τον περιγραφέντα εξοπλισμό, οι λειτουργικές απαιτήσεις συνεχίζουν να ισχύουν στο σύνολο τους και θα πρέπει να ικανοποιηθούν από το προς εγκατάσταση Σύστημα BACS στην επέκταση Καλαμαριάς.

Λεπτομερής περιγραφή του συστήματος BACS του Βασικού Έργου επισυνάπτεται στο Παράρτημα Ε.

1.3 Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής

Στο αντικείμενο του Έργου περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση, τροποποίηση/αναβάθμιση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία ενός Συστήματος Αυτοματισμών και Ελέγχου Κτηρίων (BACS) το οποίο θα παρακολουθεί και θα ελέγχει τα κτιριακά ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα στους Σταθμούς, φρέατα αερισμού και σήραγγες της Επέκτασης Καλαμαριάς τόσο σε τοπικό επίπεδο από την Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε νέο σταθμό, όσο και σε κεντρικό επίπεδο από το Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) και από το Κέντρο Ελέγχου Έκτακτης Ανάγκης (ECR) στο αμαξοστάσιο Πυλαίας.

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται και οι απαραίτητες αναβαθμίσεις, τροποποιήσεις – στο βαθμό που απαιτείται -στον προς εγκατάσταση εξοπλισμό του συστήματος BACS Βασικού Έργου . Για λόγους ευκολίας και συντομίας το προς εγκατάσταση σύστημα BACS του Βασικού Έργου θα αναφέρεται ως σύστημα BACS Βασικού Έργου.

Τέλος επισημαίνεται ότι για λόγους ασφαλείας η εγκατάσταση του νέου συστήματος BACS και μέχρι την τελική του θέση σε λειτουργία θα πραγματοποιηθεί χωρίς να διακοπεί καθόλου η λειτουργία του συστήματος BACS του Βασικού Έργου τόσο τοπικά όσο και στο ΚΕΛ.

Στο έργο περιλαμβάνεται επίσης και η μελέτη, κατασκευή, προμήθεια και θέση σε λειτουργία του Κυτίου Πυροσβέστη (Fireman Box) σε κάθε σταθμό, καθώς και η μελέτη, κατασκευή, προμήθεια και η εσωτερική καλωδίωση των πινάκων ελέγχου - PLC.

Η παρούσα Προδιαγραφή θα αναγνωσθεί σε συνδυασμό με τα λοιπά τεύχη του διαγωνισμού και ειδικότερα με την Συγγραφή Υποχρεώσεων, την Τεχνική Περιγραφή, και τις Γενικές Προδιαγραφές. 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 :

- Αντίστοιχο *σύστημα* BACS του Βασικού Έργου που υλοποιείται από τον ανάδοχο του Βασικού Έργου

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Συνεργαζόμενα συστήματα και υποσυστήματα της επέκτασης Καλαμαριάς όπως συστήματα Αερισμού Σηράγγων, Σύστημα Αερισμού-Κλιματισμού (HVAC), Ανελκυστήρες, Κυλιόμενες Κλίμακες Βαλβίδες κατάσβεσης, Φωτισμοί, Αντλιοστάσια, Πυρανίχνευση καθώς και όλα τα επηρεαζόμενα άμεσα ή έμμεσα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα που υλοποιούνται από τον ανάδοχο της κύριας σύμβασης της επέκτασης Καλαμαριάς.
- Συνεργαζόμενα συστήματα και υποσυστήματα της επέκτασης Καλαμαριάς που δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της κύριας σύμβασης της επέκτασης Καλαμαριάς, αλλά υλοποιούνται από άλλους αναδόχους όπως το Σύστημα Συλλογής Κομίστρου – Πύλες πρόσβασης, το σύστημα Ψηφιακής Μετάδοσης Δεδομένων (DTS) και τα συστήματα Ελέγχου Ασφαλείας (SMS).
- Μελέτες Εφαρμογής και αρχές λειτουργίας των κεντρικών και τοπικών συστημάτων BACS στο Βασικό Έργο και ειδικότερα στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) και στο Κέντρο Ελέγχου Έκτακτης Ανάγκης (ΕΚΡ)

Οι πληροφορίες που περιέχονται στην παρούσα προδιαγραφή ενδέχεται να μην καλύπτουν με λεπτομέρειες επιπέδου Μελέτης Εφαρμογής όλα τα κριτήρια μελέτης, όπως το πρωτόκολλο επικοινωνίας, τη διαμόρφωση του τοπικού δικτύου (LAN), την ανάπτυξη του λογισμικού, την ενοποίηση λογισμικού και υλικού εξοπλισμού, τη διαμόρφωση των αντιστοιχίσεων, τις απαιτήσεις διασύνδεσης μεταξύ των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC), την απεικόνιση γραφικών κ.λπ. Τα ανωτέρω θέματα θα επιλυθούν και διευθετηθούν από τον Ανάδοχο μετά την παροχή όλων των πληροφοριακών στοιχείων και των Μελετών Εφαρμογής των συνεργαζόμενων συστημάτων της επέκτασης Καλαμαριάς και του συστήματος BACS του Βασικού Έργου, και θα υπόκεινται στην έγκριση της ΑΜ.

1.4 Αντικείμενο της προδιαγραφής

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καλύπτει τις βασικές αρχές και τις ουσιώδεις απαιτήσεις αναφορικά με την μελέτη, ανάπτυξη, προμήθεια, εργοστασιακή δοκιμή, αποστολή, παράδοση επιτόπου, εγκατάσταση, επιτόπου δοκιμή, θέση σε λειτουργία, έναρξη εμπορικής λειτουργίας καθώς και Ανταλλακτικά, Ειδικά Εργαλεία και Τεχνική Υποστήριξη για την περίοδο συντήρησης του συστήματος BACS για ολόκληρο το ενοποιημένο σύστημα, για το οποίο ο Ανάδοχος θα παράσχει τουλάχιστον τις παρακάτω υπηρεσίες:

- Ανάλυση των απαιτήσεων και ανάπτυξη συνολικής Λειτουργικής Μελέτης των Τεχνικών Προδιαγραφών Μελέτης για το σύνολο Βασικού Έργου και επέκτασης Καλαμαριάς,
- Συντονισμός σημείων επαφής, με άλλα συστήματα
- Εκπόνηση σχεδίου υλοποίησης και ανάπτυξης συστήματος,
- Μελέτη λογισμικού και υλικοτεχνικού εξοπλισμού,
- Κατασκευή λογισμικού και υλικοτεχνικού εξοπλισμού,
- Εργοστασιακή δοκιμή παραλαβής λογισμικού και υλικοτεχνικού εξοπλισμού,
- Παράδοση επιτόπου του έργου
- Επιτόπου εγκατάσταση (συμπεριλαμβανομένου του υλικοτεχνικού εξοπλισμού, του λογισμικού και των καλωδιώσεων δικτύου LAN, καθώς και όλων των αναγκαίων εξαρτημάτων),

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Θέση σε Λειτουργία
- Εργοταξιακές Δοκιμές Παραλαβής (SAT),
- Δοκιμές Ενοποίησης Συστημάτων (SIT),
- Συνδρομή κατά την Δοκιμαστική λειτουργία και Παράδοση του συστήματος,
- Παράδοση της τεκμηρίωσης, σχεδίων, εκθέσεων δοκιμών, κ.λπ.,
- Πιστοποίηση
- Εκπαίδευση.

2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Στο παρόν τεύχος χρησιμοποιούνται οι παρακάτω ορισμοί και συντομογραφίες:

A/C	-	Κλιματισμός
ACU	-	Μονάδα Κλιματιστικού
AF	-	Φίλτρο Αέρα
AM	-	Αττικό Μετρό
ATP	-	Αυτόματη Προστασία Συρμών
ATS	-	Αυτόματη Επίβλεψη Συρμών
ATO	-	Αυτόματη Λειτουργία Συρμών
BACS	-	Σύστημα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων
BMS	-	Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίων
BSF	-	Ανεμιστήρας Φρέατος Αερισμού
CP	-	Επεξεργαστής Επικοινωνιών
CPU	-	Κεντρικός Επεξεργαστής
CCR	-	Κεντρική Αίθουσα Ελέγχου
DC	-	Συνεχές Ρεύμα (εννοεί το ρεύμα έλξης 750 V DC)
DFD	-	Μελέτη Εφαρμογής
DPS	-	Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης
DP	-	Αποκεντρωμένο Περιφερειακό
EBB	-	Ζυγός Γείωσης
ECS	-	Σύστημα Ελέγχου Περιβάλλοντος
E/E/PE-	-	Ηλεκτρικό/Ηλεκτρονικό/Προγραμματιζόμενο Ηλεκτρονικό Σύστημα
EIXL	-	Ηλεκτρονική Αλληλομανδάλωση
ELOT	-	Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης
EMC	-	Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα
EMI	-	Ηλεκτρομαγνητική Παρεμβολή
ESC	-	Κυλιόμενη κλίμακα
EXF	-	Ανεμιστήρας απαγωγής αέρα
FAP	-	Πίνακας Συναγερμού Πυρκαγιάς
FAM	-	Διαχείριση Συναγερμών Πυρκαγιάς
FAT	-	Εργοστασιακή Δοκιμή Παραλαβής
FB	-	Κυτίο Πυροσβέστη
FD	-	Πυροδιάφραγμα
FDTM	-	Πυροδιάφραγμα με Θερμικό μηχανισμό

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

FDETM-	Πυροδιάφραγμα με Ηλεκτρικό / Θερμικό μηχανισμό
FDS -	Σύστημα Πυρανίχνευσης
F/O -	Οπτική Ίνα
GFD -	Γενική Οριστική Μελέτη
HMI -	Επικοινωνία Ανθρώπου / Μηχανής
HP -	Αντλία θερμότητας
HVAC -	Θέρμανση, Αερισμός και Κλιματισμός
I/O -	Είσοδος / Έξοδος
INV -	Μετατροπέας / Αναστροφέας Συχνότητας
JF -	Ανεμιστήρας τύπου Jet
LAN -	Τοπικό Δίκτυο
LAS -	Υποσταθμός Φωτισμού και Βοηθητικής Ισχύος
LED -	Φωτοδίοδος
MCC -	Κέντρο Ελέγχου Κινητήρα
MFD -	Μηχανοκίνητο Πυροδιάφραγμα
MOD -	Μηχανοκίνητο Διάφραγμα
MPI -	Διασύνδεση Πολλαπλών Σημείων
MSS -	Προδιαγραφή Υποβολής Υλικών
MTBF -	Μέσος Χρόνος Μεταξύ Βλαβών
MTTR -	Ελάχιστος Χρόνος Επισκευής
OCC -	Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας
OPC -	Ανοικτή Συνδετικότητα μέσω Ανοικτών Προτύπων
OLM -	Μονάδα Οπτικής Ζεύξης
OTE -	Σύστημα απαγωγής αέρα πάνω από την τροχιά
PLC -	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής
PPC -	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
PPS -	Αντλίες
RAID -	Πλεονάζουσα Συστοιχία Ανεξάρτητων Δίσκων
RAMS -	Αξιοπιστία, Διαθεσιμότητα, Συντηρησιμότητα και Ασφάλεια
RC -	Τηλε-έλεγχος
RM -	Τηλε-παρακολούθηση
RSD -	Ρολά ασφάλειας
RS -	Υποσταθμός Ανόρθωσης
SAF -	Ανεμιστήρας Προσαγωγής
SAT -	Εργοστασιακή Δοκιμή Παραλαβής
SIT -	Δοκιμές Ενοποίησης Συστημάτων
SWB -	Ηλεκτρικός Πίνακας
SIL -	Επίπεδο Ακεραιότητας της Ασφάλειας
SPS -	Σύστημα Διατήρησης Πίεσης Αέρα στα Κλιμακοστάσια
SMR -	Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού
SSL -	Ασφαλές Επίπεδο Υποδοχής
UPE -	Σύστημα απαγωγής αέρα κάτω από την αποβάθρα
UPS -	Αδιάλειπτη Παροχή Ισχύος
WAN -	Δίκτυο Ευρύτερης Περιοχής
WS -	Σταθμός Εργασίας

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου το προταθέν σύστημα BACS να συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις που περιέχονται στα παρακάτω, μη περιοριστικά, πρότυπα (οι πλέον πρόσφατες εκδόσεις κατά τον χρόνο δημοσίευσής, κατά προτίμηση διεθνή πρότυπα εγκεκριμένα από τον ΕΛΟΤ):

EN ISO 16484-1:	Συστήματα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων – Μέρος 1: Γενική άποψη και Ορισμοί
EN ISO 16484-2:	Συστήματα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων – Μέρος 2: Υλικό εξοπλισμού
EN ISO 16484-5:	Συστήματα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων – Μέρος 5: Πρωτόκολλο επικοινωνίας δεδομένων
EN ISO 16484-6:	Συστήματα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων – Μέρος 6: Δοκιμή συμμόρφωσης επικοινωνίας δεδομένων
IEC 331	Χαρακτηριστικά πυραντοχής ηλεκτρικών καλωδίων.
EN 50121-1: IEC 62236-1:	Σιδηροδρομικές εφαρμογές – Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα – Μέρος 1: Γενικά
EN 50121-2: IEC 62236-2:	Σιδηροδρομικές εφαρμογές – Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα – Μέρος 2: Εκπομπές του συνολικού σιδηροδρομικού συστήματος στο περιβάλλον.
EN 61000-6-2:	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Μέρος 6-2: Γενικά πρότυπα: Απροσβλητότητα για βιομηχανικό περιβάλλον
BS 5588-4:	Προληπτικά μέτρα κατά πυρκαγιάς στη μελέτη, κατασκευή και χρήση κτηρίων - Κώδικας πρακτικής για τον έλεγχο καπνού με την χρήση διαφορών πίεσης
EN 50274:	Συγκροτήματα πινάκων διακοπών και ελέγχου Χαμηλής Τάσης – προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας – Προστασία έναντι αθέλητης επαφής με γυμνούς αγωγούς υπό τάση
EN 50122-1: IEC 62128-1:	Σιδηροδρομικές εφαρμογές Μέρος 1: Προβλέψεις για την προστασία έναντι ηλεκτρισμού και γείωσης
EN 50122-2:	Σιδηροδρομικές εφαρμογές. Σταθερές εγκαταστάσεις. Μέρος 2:

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

IEC 62128-2:	Προβλέψεις προστασίας έναντι των παρασιτικών ρευμάτων που δημιουργούνται από συστήματα ρεύματος έλξης d.c.
IEC 61131-2:	Προγραμματιζόμενοι ελεγκτές: Μέρος 2: EN Απαιτήσεις και δοκιμές εξοπλισμού.
IEC 61508-1:	Λειτουργική ασφάλεια σχετιζομένων με την ασφάλεια συστημάτων E/E/PE. Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
IEC 61508-2:	Λειτουργική ασφάλεια σχετιζομένων με την ασφάλεια συστημάτων E/E/PE. Μέρος 2: Απαιτήσεις των σχετιζομένων με την ασφάλεια συστημάτων E/E/PE.
IEC 61508-3:	Λειτουργική ασφάλεια σχετιζομένων με την ασφάλεια συστημάτων E/E/PE. . Μέρος 3: Λογισμικό.
IEC 61508-4:	Λειτουργική ασφάλεια σχετιζομένων με την ασφάλεια συστημάτων E/E/PE. Μέρος 4: Ορισμοί και συντομογραφίες
IEC 61508-5:	Λειτουργική ασφάλεια σχετιζομένων με την ασφάλεια συστημάτων E/E/PE. Μέρος 5: Παραδείγματα μεθόδων για τον προσδιορισμό των επιπέδων SIL
EN 50126:	Σιδηδρομικές εφαρμογές – Προδιαγραφή και απόδειξη της αξιοπιστίας, διαθεσιμότητας, συντηρησιμότητας και ασφάλειας(RAMS).
IEC 60529:	Βαθμοί πυροπροστασίας περιβλημάτων . Κωδικός IP.
ISO 11064-1:	Εργονομικός σχεδιασμός κέντρων ελέγχου. Μέρος 1: Αρχές σχεδιασμού κέντρων ελέγχου.
ISO 11064-2:	Εργονομικός σχεδιασμός κέντρων ελέγχου. Μέρος 2: Αρχές διάταξης οργάνων ελέγχου.
ISO 9241-1:	Εργονομικές απαιτήσεις για εργασία σε γραφεία με οθόνες τερματικών (VDTs). Μέρος 1: Γενική εισαγωγή.
ISO 13406-2:	Εργονομικές απαιτήσεις για εργασία με οθόνες σε επίπεδες επιφάνειες. Μέρος 2: Εργονομικές απαιτήσεις για οθόνες σε επίπεδες επιφάνειες.
ISO 9000:	Συστήματα διαχείρισης ποιότητας – Βασικές αρχές και λεξιλόγιο
ISO 9001:	Συστήματα διαχείρισης ποιότητας – Απαιτήσεις

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ISO 9004:	Συστήματα διαχείρισης ποιότητας – Κατευθυντήριες γραμμές για βελτίωση της απόδοσης
ISO 10007:	Συστήματα διαχείρισης ποιότητας – Κατευθυντήριες γραμμές για διαχείριση διαμόρφωσης.
NFPA 130	Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems

Όπου δεν υπάρχουν σχετικά πρότυπα, μπορεί να προταθεί στην ΑΜ προς έγκριση ευρέως χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός, από κατασκευαστές με αποδεδειγμένη εμπειρία σε υπόγεια δίκτυα ΜΕΤΡΟ και οι οποίοι κατασκευάζουν παρόμοιο εξοπλισμό κατά τα τελευταία δέκα έτη κατ' ελάχιστον.

Όπου δεν υπάρχει επιβεβαίωση στις Προδιαγραφές Μελέτης και Επιδόσεων ή Υλικών και Κατασκευών, όλες οι μελέτες, τα υλικά, ο εξοπλισμός και οι εργασίες για τα οποία έχουν εκδοθεί πρότυπα από τον ΕΛΟΤ (Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης), ή άλλα διεθνή πρότυπα, η σχετική προδιαγραφή θα συμμορφώνεται προς τα πρότυπα αυτά.

Στις περιπτώσεις στις οποίες υπάρχουν Ελληνικοί Κανονισμοί ή τοπικά διατάγματα τα οποία επηρεάζουν την μελέτη ή την επιλογή υλικών ή εξοπλισμού, τότε τα υλικά, ο εξοπλισμός ή τα μηχανήματα που θα παρασχεθούν θα συμμορφώνονται προς τα σχετικά τμήματα των ανωτέρω κανονισμών.

4. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Εξωτερικές συνθήκες αέρα

• Εξωτερική θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου	34 °C (θερινοί μήνες) – για υπόγειους χώρους 35 °C (θερινοί μήνες) – για χώρους και κτήρια στην επιφάνεια
• Εξωτερική θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου τους χειμερινούς μήνες	-5 °C (χειμερινοί μήνες)
• Σχετική υγρασία (μέση)	60% (θερινοί μήνες) 80 % (χειμερινοί μήνες)
• Μέση ημερήσια διακύμανση θερμοκρασίας	10 °C DB

Συνθήκες αέρα εσωτερικών χώρων

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία σε θερινές συνθήκες και η ελάχιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία σε χειμερινές συνθήκες που ισχύουν για χώρους εντός του συστήματος του Μετρό και βάσει των εξωτερικών συνθηκών αέρα βάση μελέτης θα είναι οι εξής:

Χώρος	Θερινή θερμοκρασία	Χειμερινή θερμοκρασία
Χώροι έκδοσης/ελέγχου εισιτηρίων, αποβάθρες, κλιμακοστάσια, προσβάσεις και όλοι οι λοιποί κοινόχρηστοι χώροι	37 °C (ή + 3 °C πάνω από την θερμοκρασία περιβάλλοντος)	
Σήραγγες	37 °C (ή + 3 °C πάνω από την θερμοκρασία περιβάλλοντος)	
Γενικά χώροι προσωπικού των σταθμών και χώροι του προσωπικού συντήρησης (εκδοτήρια εισιτηρίων, αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, αίθουσα προσωπικού τερματικού σταθμού, αίθουσα αστυνομίας-ασφάλειας, αίθουσα πρώτων βοηθειών άλλες αίθουσες προσωπικού, φυλάκια, κλπ)	26 °C	20 °C
- Χώροι Αυτόματων Μηχανημάτων Έκδοσης Εισιτηρίων ΑΤΙΜ - Υποσταθμός Φωτισμού και Βοηθητικών Εγκαταστάσεων (LAS) (3.2/3.3) - Υποσταθμός Ανόρθωσης (RS) (3.9) - Χώρος Πετασμάτων - Θυρών Αποβαθρών (3.23) - Αίθουσα Εγκαταστάσεων Ψύξης (3.7) - Αίθουσα Πίνακα Αερισμού Σηράγγων (3.22) - Αίθουσα μηχανοστασίου ανελκυστήρων - Φρεάτιο Εξωτερικού Ανελκυστήρα - Αίθουσα UPS (3.24) - Αίθουσα Πυρόσβεσης (3.18) - Αίθουσα κατάσβεσης (3.13) - Αντλιοστάσια (3.5) - Αποθήκες (3.19) - Άλλοι τεχνικοί χώροι	40 °C (ή + 6 °C πάνω από την θερμοκρασία περιβάλλοντος)	
•		
Αίθουσα Κεντρικού Ελέγχου στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (OCC) στο Αμαξοστάσιο (βλ. ενότητα 15 για περισσότερες πληροφορίες)	Συνεχώς 25-26 °C Έλεγχος Υγρασίας 55 % ± 5 % RH	
Αίθουσα Εσοχών Σήραγγας	40 °C (ή + 3 °C	

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

	στην θερμοκρασία σηράγγων που δίδεται ανωτέρω)	
• Αίθουσα ΔΕΗ (20 KV) (3.10)	Φυσικός αερισμός μόνο	
• Αίθουσες Τηλεπικοινωνιών και Σηματοδότησης (σταθμοί - αμαξοστάσιο)	Συνεχώς 26 °C / 50% RH (*)	
• Αίθουσα Συσσωρευτών (3.8) • Αίθουσα UPS (3.24)	Συνεχώς 28°C/ 50% RH (*)	
• Καταστήματα - άλλοι εμπορικοί χώροι	25 °C	20 °C

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

5 ΕΥΘΥΝΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία του συστήματος BACS καθώς και όλου του σχετικού εξοπλισμού. Η έγκριση της μελέτης από την ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την μελετητική ευθύνη του.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος να ενεργεί, με δικά του έξοδα, να τροποποιεί, αντικαθιστά ή προσαρμόζει επιτόπου τις εγκαταστάσεις του BACS, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επιδόσεων που αναφέρονται στο παρόν τεύχος των Προδιαγραφών.

Ο εξοπλισμός, τα υλικά και οι μελέτες που θα παρασχεθούν στα πλαίσια του συστήματος BACS θα σχεδιαστούν και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τα σχετικά Ευρωπαϊκά ή Εθνικά Πρότυπα Κανονισμών. Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα εκτίθεται σε κατάλογο, ενώ θα επισημαίνεται το σχετικό πρότυπο ή προδιαγραφή. Υπό την έννοια αυτή, η λέξη εξοπλισμός λαμβάνεται ως περιλαμβάνουσα τόσο τον υλικό εξοπλισμό, όσο και το λογισμικό.

Όλες οι μελέτες, τα υλικά, ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα που θα παρασχεθούν βάσει της Σύμβασης θα υπόκεινται στην έγκριση της ΑΜ.

Κατά τη φάση υλοποίησης του Έργου η Αττικό Μετρό θα παραδώσει στον Ανάδοχο όλα τα απαραίτητα τεύχη της Μελέτης Εφαρμογής (DFD) και τις Τεχνικές Προδιαγραφές του συστήματος BACS του Βασικού Έργου, εκάστου συνεργαζόμενου συστήματος της κύριας σύμβασης της επέκτασης Καλαμαριάς και εκάστου συνεργαζόμενου συστήματος άλλων συμβάσεων της επέκτασης Καλαμαριάς.

Όλες οι απαιτήσεις που περιγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή πρέπει να θεωρηθούν ως οι ελάχιστες.

Κατά τα πρώτα στάδια της μελέτης του έργου, ο ανάδοχος θα εκπονήσει πλήρη μελέτη και ανάλυση με βάση τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη (Εταιρία Λειτουργίας) και με βάση αυτά θα υποβάλει μία Έκθεση Μελέτης Εφαρμογής (DFD). Αυτή η Έκθεση θα είναι ακριβής και περιεκτική, με αναφορές σε πρότυπα και διεθνή ορολογία, θα είναι εύκολα κατανοητή από τα άτομα που θα την χρησιμοποιήσουν και θα περιέχει επαρκείς πληροφορίες ώστε να παρέχει πλήρη κατανόηση της λειτουργικότητας του συστήματος.

Το εν λόγω έγγραφο θα εγκριθεί από την ΑΜ πριν από την έναρξη της μελέτης του συστήματος.

Προς υποστήριξη των ανωτέρω, ο Ανάδοχος θα καταρτίσει και θα εφαρμόσει ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης των αλλαγών της μελέτης, το οποίο θα δίδει έναν ξεχωριστό αριθμό σε κάθε αλλαγή και το οποίο θα περιγράφει τουλάχιστον τα εξής:

- Την απαίτηση που επέφερε την αλλαγή,
- Την φύση της αλλαγής,

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Την συνολική επίπτωση της αλλαγής από την άποψη της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, της ασφάλειας, του κόστους και του προγράμματος.

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλει τα Φύλλα Υποβολής Υλικών (MSS) για κάθε προτεινόμενο μεμονωμένο τύπο εξοπλισμού, πριν από την αγορά του ώστε να εγκριθεί από την ΑΜ.

Όλα τα σχέδια και διαγράμματα που θα εκπονηθούν θα συμμορφώνονται απόλυτα με το Εγχειρίδιο Σχεδιασμού της Αττικό Μετρό. Όλα τα χρησιμοποιούμενα σύμβολα, ονοματολογία και συντομογραφίες θα περιγράφονται στα σχέδια

Όλα τα σχέδια, τα διαγράμματα καλωδιώσεων και κλιμάκων, κλπ., θα υποστηρίζονται από σαφή διαγράμματα ροής και από λεπτομερείς τεχνικές προδιαγραφές λειτουργίας και μελέτης που θα επεξηγούν την λειτουργία των προτεινόμενων συστημάτων.

Όπου απαιτείται, όλα τα υλικά θα συμμορφώνονται προς τα πρότυπα πυρασφάλειας.

Όλες οι μελέτες, τα υλικά και ο εξοπλισμός θα συνεχίζουν να λειτουργούν σωστά και με ασφάλεια ακόμη και υπό την παρουσία ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής (EMI), εάν υπάρχει, η οποία τυχόν να δημιουργείται από άλλο εξοπλισμό. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσδιορίσει αυτές της πηγές EMI και να παράσχει στα την κατάλληλη προστασία ή άλλα αναγκαία μέτρα.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

6 ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

6.1 Βασική Αρχιτεκτονική του Συστήματος Αερισμού Σηράγγων, HVAC και Η/Μ συστημάτων

Με βάση το αρχικό σύστημα BACS στο Βασικό Έργο, ο σκοπός του συστήματος BACS είναι να ελέγχει και να παρακολουθεί το σύνολο των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων, συστημάτων HVAC και τα Η/Μ συστήματα εντός των Σταθμών, φρεάτων, σηράγγων και εσοχών. , υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας και σε έκτακτη ανάγκη. Ο έλεγχος και η παρακολούθηση θα γίνεται τόσο σε κεντρικό επίπεδο όσο και σε τοπικό επίπεδο από τους ανεξάρτητους /αυτόνομους server - σταθμούς εργασίας, στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε Σταθμό.

Η ίδια βασική αρχιτεκτονική και διάταξη θα υλοποιηθεί από τον Ανάδοχο και στην επέκταση Καλαμαριάς με τον εξοπλισμό και χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω, ενώ ο εξοπλισμός στα ΚΕΛ / ECR θα παραμείνει ο αρχικός και θα επεκταθεί / αναβαθμισθεί κατάλληλα σε λογισμικό και σε πρόσθετο εξοπλισμό αν απαιτηθεί, ώστε να καλύψει την επέκταση Καλαμαριάς.

Το σύστημα BACS θα έχει την δυνατότητα να διενεργεί έλεγχο τάσεων (trends) και επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, σε σχέση με ορισμένες κρίσιμες παραμέτρους. Επίσης θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης ιστορικών δεδομένων για ενημέρωση έως έξι μήνες πριν.

Τα κύρια συστατικά μέρη του BACS είναι τα εξής:

- Κανονικό και εφεδρικό σύστημα server BACS βιομηχανικού τύπου, στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) και στο Κέντρο Λειτουργίας Έκτακτης Ανάγκης (ECR), για την κανονική λειτουργία και παράλληλο σύστημα στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) και στο Κέντρο Λειτουργίας Έκτακτης Ανάγκης (ECR), που θα αναλαμβάνει την ασφαλή (SIL2) ενεργοποίηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης. .
- Σταθμούς εργασίας εντός του ΚΕΛ και του ECR, οι οποίοι θα επικοινωνούν με τους servers, για τον έλεγχο και παρακολούθηση των εγκαταστάσεων.
- PLC, PLC panel και σταθμός εργασίας εντός των ΚΕΛ / ECR με σκοπό την ενεργοποίηση και παρακολούθηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης σε σταθμούς και σήραγγες.
- Σταθμούς εργασίας βιομηχανικού τύπου οι οποίοι θα ενεργούν ταυτόχρονα ως client/server στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού κάθε σταθμού με δυνατότητα εύκολης λειτουργίας των εγκαταστάσεων.
- PLC, PLC panel και σταθμός εργασίας εντός της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε σταθμό με σκοπό την ενεργοποίηση και παρακολούθηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης του συγκεκριμένου σταθμού και των γειτονικών αυτού (N-1, N-2, N+1, N+2) και τα αντίστοιχα τμήματα σηράγγων.
- Βιομηχανικού τύπου Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC) εγκατεστημένοι στους Πίνακες PLC που θα τοποθετηθούν στους χώρους τεχνικού εξοπλισμού, πλησίον των πινάκων Ανεμιστήρων και των πινάκων Η/Μ συστημάτων, σε σταθμούς. Οι χώροι αυτοί θα οριστούν από τον Κύριο Ανάδοχο της επέκτασης.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Ένα τοπικό δίκτυο LAN -ανά σταθμό- οπτικών ινών σε διάταξη δακτυλίου, που θα παρέχει επικοινωνίες υψηλής ταχύτητας και ασφάλειας μεταξύ των PLC των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC και των PLC των Η/Μ συστημάτων σε σταθμούς και φρέατα.
- Εκτυπωτές στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού του κάθε σταθμού και στα ΚΕΛ / ECR.
- Καλωδιώσεις και διασυνδέσεις των τοπικών δικτύων LAN για την σύνδεση (επικοινωνία) των PLC με το κεντρικό δίκτυο επικοινωνίας εφεδρικής διαμόρφωσης υψηλής ταχύτητας οπτικών ινών (WAN) για επικοινωνία με τα ΚΕΛ / ECR.

Το εγκατεστημένο δίκτυο WAN θα λειτουργεί ως το δίκτυο για την επικοινωνία των PLC του σταθμού «N» με τους server του συστήματος BACS στα ΚΕΛ / ECR, καθώς και για peer-to-peer επικοινωνία μεταξύ των PLC του σταθμού «N» και των PLC των σταθμών «N-1» και «N+1».

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το δίκτυο WAN και οι κόμβοι στην επέκταση Καλαμαριάς δεν αποτελούν τμήμα του αντικειμένου του Αναδόχου του BACS αλλά άλλου ανεξάρτητου αναδόχου με αντικείμενο την εγκατάσταση συστήματος ψηφιακής μετάδοσης δεδομένων

Ο σταθμός εργασίας στην κάθε Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα συνδέεται με το δίκτυο LAN του σταθμού και θα επιτρέπουν στον χειριστή να παρακολουθεί και να ελέγχει τα συστήματα Αερισμού Σήραγγας και HVAC και τα Η/Μ συστήματα ανεξάρτητα/παράλληλα από το σύστημα BACS στο ΚΕΛ / ECR.

Σε περίπτωση αστοχίας στην επικοινωνία μέσω του WAN ή σφάλματος/βλάβης στο σύστημα BACS στα ΚΕΛ / ECR, ο χειριστής στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα έχει την δυνατότητα να εποπτεύει και να ελέγχει όλα τα συστήματα του Σταθμού του από το σταθμό εργασίας καθώς και να εκτελεί τα προκαθορισμένα σενάρια. Στην περίπτωση βλάβης στο σταθμό εργασίας ενός Σταθμού η εποπτεία και ο έλεγχός του καθώς και η εκτέλεση των προκαθορισμένων σεναρίων θα γίνεται από τους σταθμούς εργασίας των ΚΕΛ / ECR.

Οι ελεγκτές PLC που θα εγκαθίσταθούν θα είναι όλοι αυτόνομοι (όχι master-slave) και θα παρέχουν, μέσω των σχετικών μονάδων I/O, την διασύνδεση με τους πίνακες Αερισμού Σηράγγων και του HVAC, καθώς και με τους πίνακες του Η/Μ εξοπλισμού σε Σταθμούς και Σήραγγες. Οι εν λόγω ελεγκτές θα διενεργούν τοπικό λογικό έλεγχο, λειτουργία σχετιζόμενη με τον χρόνο και τα περιστατικά, διαχείριση των δεδομένων και έλεγχο των εγκαταστάσεων, όπως παρουσιάζεται παρακάτω:

Εξοπλισμός Αερισμού Σηράγγων και Φρεάτων Αερισμού:

- Ανεμιστήρες Φρεάτων Εκτόνωσης (BSF) και τον σχετικό εξοπλισμό,
- Ανεμιστήρες απαγωγής Κάτω και Πάνω από την τροχιά (OTE) και ο σχετικός εξοπλισμός
- Ανεμιστήρες Προσαγωγής Αέρα (SAF) και ο σχετικός εξοπλισμός
- Ανεμιστήρες τύπου Jet (JF) στις Σήραγγες,
- Ρολά ασφαλείας (RSD),
- Μηχανοκίνητα Διαφράγματα (MOD)
- Κυτίο Πυροσβέστη (FB).

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΩΝ, ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Εξοπλισμός HVAC και Η/Μ εξοπλισμός Σταθμών και Φρεάτων:

- Ανεμιστήρες Προσαγωγής Αέρα σε τεχνικούς χώρους (SAF-E)
- Ανεμιστήρες Απαγωγής (EXF),
- Μηχανοκίνητα Διαφράγματα (MOD),
- Ψυκτικά μηχανήματα, τις αντλίες τους και τις εγκαταστάσεις,
- Αντλίες Θερμότητας (HP),
- Μονάδες Ανεμιστήρων Στοιχείου (FCU),
- Αδιάλειπτη Παροχή Ισχύος (UPS),
- Κανονικό Φωτισμό και Φωτισμό Έκτακτης Ανάγκης,
- Συστήματα άντλησης και αποστράγγισης,
- Κρουνούς, σωλήνες και βαλβίδες κατακλυσμού (DEV),
- Παρακολούθηση των Πυροδιαφραγμάτων,
- Ανελκυστήρες,
- Κυλιόμενες κλίμακες,

Επίσης θα υπάρχει :

- Διασύνδεση με πίνακες Πυρανίχνευσης
-
- Διασύνδεση με το σύστημα Διαχείρισης Ασφαλείας (SMS)
- Διασύνδεση με το Αυτόματο Σύστημα Συλλογής Κομίστρου (AFC)

Οι Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC) θα είναι ηλεκτρονικές συσκευές βιομηχανικού τύπου αποτελούμενες από κεντρικό επεξεργαστή (CPU), μονάδες τροφοδοσίας και μονάδες I/O αρθρωτού τύπου.

Οι πίνακες των PLC θα σχεδιάζονται, κατασκευάζονται και τοποθετούνται σε συμμόρφωση προς την Προδιαγραφή Υλικών και Εργασιών.

Οι πίνακες των PLC για τα συστήματα HVAC και Αερισμός Σηράγγων (BSF, ΟΤΕ, κλπ.) θα τοποθετούνται πλησίον των πινάκων κίνησης (SWB), ενώ για τα Η/Μ συστήματα σε θέση που θα ορίζει η ΑΜ.

6.2 Απαιτούμενες εργασίες στο αρχικό σύστημα BACS του Βασικού Έργου και στην επέκταση Καλαμαριάς

Το κεντρικό σύστημα BACS του Βασικού Έργου προβλέπεται να εγκατασταθεί στα ΚΕΛ / ECR στο Αμαξοστάσιο Πυλαίας και θα ελέγχει όλα τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC, καθώς και λοιπά Η/Μ συστήματα (πίνακες φωτισμού, κυλιόμενες κλίμακες, αντλίες, κτλ) μέσω ενός συστήματος SCADA με την εμπορική επωνυμία Cimplicity της εταιρίας GE.

Η διαχείριση και ενεργοποίηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης στο σύνολό τους (που απαιτούν Επίπεδο Διασφάλισης Ασφάλειας SIL2) θα ενεργοποιούνται και θα εμποτεύονται από δεύτερο ανεξάρτητο σύστημα SCADA εντός των ΚΕΛ / ECR, αλλά

και από την Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε σταθμό, όσον αφορά τα σενάρια έκτακτης ανάγκης του σταθμού και των γειτονικών αυτού καθώς και των αντίστοιχων τμημάτων των σηράγγων. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διασυνδέσει και θέσει σε λειτουργία τον νέο τοπικό και κεντρικό (σε ΚΕΛ και ECR) εξοπλισμό των σταθμών και σηράγγων της επέκτασης Καλαμαριάς με το αρχικό κεντρικό σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου Cimplicity αλλά και με το αρχικό ανεξάρτητο σύστημα SIL2 SCADA για την ενσωμάτωση των νέων σεναρίων έκτακτης ανάγκης.

Επιβάλλεται να διασφαλιστεί η ομαλή μετάβαση κατά την ενεργοποίηση της λειτουργίας του συστήματος BACS, χωρίς την διακοπή της λειτουργίας του αρχικού συστήματος Cimplicity και του δεύτερου αρχικού κεντρικού συστήματος SIL2 για την ενεργοποίηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης ή και ότι άλλο αυτό ελέγχει. Στον Ανάδοχο θα παρασχεθούν ειδικά χρονικά “παράθυρα” κατά τη διάρκεια της νύχτας (01:00-04:30), τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση και δοκιμή του νέου λογισμικού του BACS.

Σε τοπικό επίπεδο ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό σε κάθε θέση (PLC, server, σταθμός εργασίας, οπτικές ίνες, κλπ) για τη συλλογή όλων των σημείων ελέγχου (I/O) και την μεταφορά αυτών στο ΚΕΛ μέσω του δικτύου WAN.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει επίσης να εξασφαλίσει ότι σε τοπικό επίπεδο τα νέα προς εγκατάσταση PLC θα επικοινωνούν Peer to Peer με τα ήδη εγκατεστημένα όπου αυτό απαιτηθεί, σύμφωνα με τις μελέτες των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC.

Ειδικότερα, για την δημιουργία ενός συστήματος BACS για την επέκταση Καλαμαριάς, ικανού να λειτουργεί σε συνδυασμό με το αρχικό σύστημα BACS του Βασικού Έργου και να επικοινωνεί με τον προς εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμό σε τοπικό επίπεδο, θα πρέπει ο Ανάδοχος να προβεί στα εξής :

1. Να εγκαταστήσει νέο εξοπλισμό (servers, σταθμούς εργασίας, PLCs, μεταγωγείς, καλωδιώσεις, κλπ) και νέο αντίστοιχο λογισμικό Cimplicity για την κανονική λειτουργία καθώς και νέο λογισμικό για το σύστημα ενεργοποίησης των σεναρίων έκτακτης ανάγκης (SIL2) στους 5 νέους σταθμούς, σήραγγες και στα 3 φρέατα της επέκτασης και όπου αλλού απαιτηθεί. Αυτό μπορεί να γίνει τροποποιώντας / επεκτείνοντας το υφιστάμενο λογισμικό ή χρησιμοποιώντας άλλα νέα λογισμικά απόλυτα λειτουργικά συμβατά με τα υφιστάμενα.
2. Να αναβαθμίσει / επεκτείνει το λογισμικό Cimplicity και το λογισμικό εξασφάλισης ασφαλούς ενεργοποίησης SIL2 στα κεντρικά συστήματα BACS σε ΚΕΛ / ECR και εάν απαιτείται να εγκαταστήσει και νέο εξοπλισμό ή να αναβαθμίσει τον αρχικό εξοπλισμό σε ΚΕΛ / ECR) ώστε να λειτουργεί αξιόπιστα το νέο λογισμικό
3. Να διασυνδέσει τα νέα προς εγκατάσταση PLC του Η/Μ εξοπλισμού της επέκτασης Καλαμαριάς με :
 - a. το νέο τοπικό αλλά και το κεντρικό (σε ΚΕΛ / ECR) σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης Cimplicity
 - b. το νέο τοπικό αλλά και το κεντρικό (σε ΚΕΛ / ECR) σύστημα SIL2 που εξασφαλίζει την ασφαλή ενεργοποίηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης

4. Να εξασφαλίσει τις ζητούμενες λειτουργίες και να δημιουργήσει όλες τις απαραίτητες μιμικές οθόνες και χρονοπρογράμματα και όσα άλλα αναφέρονται εντός της παρούσας Προδιαγραφής. για όλα τα παραπάνω
5. Να υλοποιήσει την Peer to Peer επικοινωνία μεταξύ των νέων προς εγκατάσταση PLC των σταθμών της επέκτασης Καλαμαριάς με τα προς εγκατάσταση στο Βασικό Έργο PLC (Modicon M580 Schneider), όπου αυτό απαιτηθεί, για την ομαλή και σωστή λειτουργία του συστήματος αερισμού σταθμών και σηράγγων.
6. Στα σημεία διασύνδεσης μεταξύ των εν λειτουργία σταθμών και των σταθμών της επέκτασης Καλαμαριάς με το Βασικό Έργο (περιοχή σταθμού και διακλάδωσης Πατρικίου και σταθμού Βούλγαρη) θα πρέπει να αναβαθμίσει το λογισμικό σεναρίων έκτακτης ανάγκης του Βασικού Έργου όπου αυτό απαιτηθεί, τόσο σε κεντρικό επίπεδο όσο και σε τοπικό για την ολοκληρωμένη εφαρμογή των σεναρίων έκτακτης ανάγκης και να δημιουργήσει όλες τις απαραίτητες μιμικές οθόνες, στους σταθμούς εργασίας της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού στους επηρεαζόμενους σταθμούς του Βασικού Έργου και των ΚΕΛ / ECR.

Τονίζεται ότι ένα σενάριο έκτακτης ανάγκης θα ενεργοποιείται στο σύνολο του και θα ελέγχεται ως προς την ολοκληρωμένη εφαρμογή του από έναν σταθμό εργασίας του ΚΕΛ / ECR από τον οποίο προκλήθηκε η ενεργοποίηση. Η παρακολούθηση εκτέλεσης του σεναρίου θα είναι δυνατή και από το σταθμό εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού.

Επίσης ένα σενάριο έκτακτης ανάγκης θα ενεργοποιείται στο σύνολο του και θα ελέγχεται από τον σταθμό εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού από τον οποίο προκλήθηκε η ενεργοποίηση. Η παρακολούθηση εκτέλεσης του σεναρίου θα είναι δυνατή και από το ΚΕΛ / ECR.

Οι απαιτήσεις αυτές προϋποθέτουν την ικανοποίηση των σημείων 1 έως 6.

6.3 Διασύνδεση με το Σύστημα Πυρανίχνευσης (FDS)

Το σύστημα πυρανίχνευσης (FDS) που βρίσκεται σε Σταθμούς και φρέατα θα διαθέτει διασύνδεση I/O μέσω καλωδιώσεων (hardwired) ή με πρωτόκολλο Modbus με τους PLC των HVAC και τους πίνακες HVAC παράλληλα, θα διαβιβάζει τα σήματα συναγερμών πυρκαγιάς και της κατάστασης των Πυροδιαφραγμάτων (FDTM, FDETM, MFD) στο σύστημα BACS και θα απενεργοποιεί τόσο σε επίπεδο καλωδίωσης (hardwired) όσο και σε επίπεδο λογισμικού τους εμπλεκόμενους ανεμιστήρες.

Το Σύστημα Πυρανίχνευσης θα παρακολουθεί το περιβάλλον στο σταθμό και τα φρέατα και θα ανιχνεύει τους δυνητικούς κινδύνους πυρκαγιάς.

Όλοι οι συναγερμοί πυρκαγιάς θα δημιουργούνται αυτόματα είτε από τους ανιχνευτές καπνού / θερμότητας, είτε με την ροή ύδατος στα συστήματα καταιονισμού, είτε χειροκίνητα μετά από την θραύση του γυαλιού για την λειτουργία της αντίστοιχης συσκευής, θα εμφανίζονται στον πίνακα συναγερμού πυρκαγιάς (FAP) και θα καταγράφονται αναλυτικά στο Σύστημα Διαχείρισης Συναγερμών Πυρκαγιάς (FAM).

Το σύστημα BACS θα συλλέγει τα σήματα από το FDS θα απεικονίζει τα σήματα αυτά στις κατάλληλες οθόνες γραφικών και θα είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά αυτών στο ΚΕΛ.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το σύστημα FDS δεν αποτελεί αντικείμενο του Αναδόχου του BACS αλλά του κυρίου αναδόχου της επέκτασης Καλαμαριάς, και σε αυτό το πλαίσιο ο Ανάδοχος BACS θα πρέπει να συνεργασθεί με τον κύριο ανάδοχο της επέκτασης για την αποτελεσματική και αξιόπιστη διασύνδεση.

6.4 Διασύνδεση με το Αυτόματο Σύστημα Συλλογής Κομίστρου (ΑΣΣΚ)

Σκοπός αυτής της διασύνδεσης είναι το αυτόματο άνοιγμα των πυλών του συστήματος ΑΣΣΚ σε περίπτωση ενημέρωσης από το FAP για ύπαρξη φωτιάς σε χώρους κοινού, καθώς και ενεργοποίησης σεναρίου έκτακτης ανάγκης τόσο σε σήραγγα όσο και σε σταθμό είτε από το γραφικό περιβάλλον του συστήματος BACS από το ΚΕΛ / ECR ή της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού είτε από το επίτοιχο Κυτίο Πυροσβέστη ενός σταθμού που συνδέεται με το BACS για την ασφαλή και ομαλή εκκένωσή του.

Το σύστημα ΑΣΣΚ που βρίσκεται στους σταθμούς θα διασυνδεθεί με ένα από τα διαθέσιμα PLC του BACS (η επιλογή του οποίου θα γίνει στη ΜΕ) μέσω καλωδιώσεων (hardwired) με σκοπό την εντολή από το BACS προς το σύστημα ΑΣΣΚ για το άνοιγμα των πυλών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Το παραπάνω θα υλοποιηθεί με δύο εντολές από το BACS μία προς τον πίνακα ελέγχου των πυλών και μία προς τον πίνακα παροχής ισχύος των πυλών σε περίπτωση αστοχίας της πρώτης εντολής.

Η απεικόνιση της κατάστασης κάθε πύλης θα γίνεται τόσο κεντρικά στο ΚΕΛ όσο και τοπικά στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού στις οθόνες των σταθμών εργασίας του συστήματος BACS.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το σύστημα ΑΣΣΚ αποτελεί αντικείμενο ανεξάρτητου αναδόχου, και σε αυτό το πλαίσιο ο Ανάδοχος BACS θα πρέπει να συνεργασθεί με αυτόν για την αποτελεσματική και αξιόπιστη διασύνδεση.

6.5 Σημεία διασύνδεσης του BACS με τα ΚΕΛ / ECR

Οι ελεγκτές PLC των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων, HVAC συστημάτων και των Η/Μ συστημάτων σε Σταθμούς και φρέατα θα διασυνδέονται με το κεντρικό σύστημα BACS στα ΚΕΛ / ECR, όπου ο κεντρικός έλεγχος και η παρακολούθηση θα εκτελούνται από τους κεντρικούς σταθμούς εργασίας μέσω των servers και του δικτύου WAN.

Οι σταθμοί εργασίας εντός του ΚΕΛ θα επιτρέπουν στον χειριστή να παρακολουθεί και να ελέγχει εξ αποστάσεως το σύνολο του εξοπλισμού των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων των HVAC συστημάτων και τον Η/Μ εξοπλισμό και να εκτελεί πρόσθετα προκαθορισμένα σενάρια στις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και να εκτελεί άλλες λειτουργίες ελέγχου υψηλού επιπέδου.

Οι σταθμοί εργασίας του χειριστή στα ΚΕΛ / ECR θα του επιτρέπουν να τροποποιεί τις παραμέτρους λειτουργίας του εξοπλισμού, όπως τα σημεία-όρια και άλλες παραμέτρους λειτουργίας, όπως οι εντολές εκκίνησης και τερματισμού της λειτουργίας του εξοπλισμού, ο σχεδιασμός πινάκων χρόνου και περιστατικών.

Ο συγχρονισμός των πληροφοριών μεταξύ των PLC στον Σταθμό και του BACS στο ΚΕΛ θα διενεργείται ταυτόχρονα με την αρχικοποίηση του συστήματος, μετά από επαναφορά της ισχύος λόγω πτώσης τάσης στον σταθμό, ως αποτέλεσμα μιας αλλαγής της κατάστασης του εξοπλισμού, ή εάν ζητηθεί από τα ΚΕΛ / ECR.

7 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

7.1 Γενικά

Το σύστημα BACS και τα δύο παράλληλα υποσυστήματά του όπως θα εγκατασταθούν από τον ανάδοχο του Βασικού Έργου είναι μία εγκατάσταση η οποία κεντρικά (ΚΕΛ / ECR) θα έχει για κάθε υποσύστημα δύο server σε εφεδρική διάταξη (πρωτεύοντες/δευτερεύοντες ή κύριους/εφεδρικούς server, με εφεδρεία συνεχώς ενεργή (hot stand-by) και με διαμόρφωση RAID5). Στους server αυτούς θα συγκεντρώνονται, καταγράφονται και αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται από τον εξοπλισμό του Βασικού Έργου. Ο Ανάδοχος του παρόντος έργου θα εξασφαλίσει ότι το σύνολο των απαιτήσεων και λειτουργιών θα υλοποιούνται από τον κεντρικό εξοπλισμό καλύπτοντας πλήρως και την Επέκταση Καλαμαριάς.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να αναβαθμίσει – τροποποιήσει, στο βαθμό που απαιτείται, τους προς εγκατάσταση servers του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης Βασικού Έργου για την ενσωμάτωση της Επέκτασης Καλαμαριάς.

Στο κάθε Σταθμό θα εγκατασταθεί ένας σταθμός εργασίας ο οποίος θα ενεργεί ταυτόχρονα ως client/server με διαμόρφωση RAID 5 για τη συγκέντρωση, καταγραφή και αποθήκευση των πληροφοριών που βρίσκονται πάνω στο ίδιο δίκτυο LAN καθώς και των απαραίτητων πληροφοριών από το σύστημα αερισμού σηράγγων των γειτονικών σταθμών οι οποίες θα μεταδίδονται μέσω του δικτύου WAN και κρίνονται απαραίτητες για τον έλεγχο και παρακολούθηση των σεναρίων πυρκαγιάς.

Οι πληροφορίες αυτές θα συλλέγονται μέσω των PLC και θα μεταδίδονται στον τοπικό σταθμό εργασίας μέσω του τοπικού δικτύου LAN και στους κεντρικούς server μέσω του δικτύου WAN.

Η διαμόρφωση του συστήματος BACS θα πρέπει να προβλέπει επαρκή εφεδρεία ώστε να είναι δυνατή και εύκολη η επέκτασή του σε μελλοντικές επεκτάσεις του Μετρό.

Επίσης θα πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη ώστε όλα τα σημεία επιτήρησης ή και ελέγχου της επέκτασης Καλαμαριάς που αφορούν σε σενάρια έκτακτης ανάγκης, να ενταχθούν στο λογισμικό των σχετικών PLCs με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η αμφίδρομη ανταλλαγή της απαραίτητης πληροφορίας με τα PLCs των μελλοντικών επεκτάσεων χωρίς την ανάγκη πρόσθετων εργασιών από τον παρόντα Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος έχει επίσης την υποχρέωση παροχής οποιασδήποτε τεχνικής / λειτουργικής πληροφορίας του ζητηθεί μελλοντικά από την ΑΜ για το σύστημα BACS

που εγκατέστησε ή επέκτεινε / αναβάθμισε, με σκοπό την υλοποίηση της διασύνδεσης του συστήματος με μελλοντικές επεκτάσεις του Μετρό Θεσσαλονίκης και για αυτό θα πρέπει να είναι διαθέσιμος να συνεργασθεί με τον όποιο μελλοντικό ανάδοχο μελλοντικών επεκτάσεων του δικτύου.

Επιβάλλεται ότι όταν θα εγκαθίσταται το νέο λογισμικό να υπάρχει ομαλή μετάβαση ώστε να μην υπάρχουν δυσλειτουργίες στο υπάρχον σύστημα.

Το BACS θα ανιχνεύει τα παρακάτω περιστατικά:

- Βλάβη στο σύστημα επικοινωνίας σε μεμονωμένο PLC,
- Βλάβη στην επικοινωνία σε πολυάριθμα PLC,
- Συναγερμός λόγω αστοχίας του Εκτυπωτή (Εκτός σύνδεσης, χωρίς χαρτί),
- Βλάβη στο Σύστημα Επικοινωνίας σε οποιοδήποτε HMI του δικτύου,
- Χαμηλό ποσοστό Ελεύθερου Χώρου σε Δίσκο σε οποιοδήποτε σύστημα HMI ή Ιστορικού στο δίκτυο

Βάσει της μελέτης, όλα τα στοιχεία των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC και H/M συστημάτων θα λειτουργούν αυτόνομα ώστε η λογική ελέγχου του σχετιζόμενου εξοπλισμού θα εκτελείται εντός του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), όσο το δυνατόν πιο κοντά στον υπό έλεγχο εξοπλισμό.

Ο Εξοπλισμός που διασυνδέεται ή συσχετίζεται, όπως συνδυασμοί ανεμιστήρων και μηχανοκίνητων διαφραγμάτων δεν θα ανήκουν σε διαφορετικούς PLC.

Στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στα ΚΕΛ /ECR θα υπάρχουν σταθμοί εργασίας ώστε να επιτρέπεται στο χειριστή να παρακολουθεί και να ελέγχει σε πραγματικό χρόνο τον σχετικό εξοπλισμό των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων, HVAC και H/M συστημάτων.

Το σύνολο του εξοπλισμού BACS θα πρέπει να μπορεί να βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία εντός των ορίων των περιβαλλοντικών συνθηκών που ορίζει η παράγραφος 4, χωρίς τη χρήση εξοπλισμού κλιματισμού. Το σύνολο του εξοπλισμού θα σχεδιαστεί έτσι ώστε να βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία στις δεδομένες συνθήκες. Ο Ανάδοχος θα παρέχει πιστοποιητικά για όλα τα είδη του εξοπλισμού που παρέχονται, δηλώνοντας ότι ο εξοπλισμός έχει την δυνατότητα να λειτουργεί υπό τις προκαθορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες και στα όρια λειτουργίας.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος να διασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός και τα συστήματά του δεν θα επηρεάζονται δυσμενώς από τις περιβαλλοντικές συνθήκες που έχουν μεταβληθεί λόγω της τοπικής εκπομπής θερμότητας από τον λοιπό εγκατεστημένο εξοπλισμό.

Το σύνολο του παρεχόμενου εξοπλισμού BACS θα έχει τη δυνατότητα να αντιστέκεται στις αυξομειώσεις παροχής ισχύος, στις παρεμβολές και τάσεις αιχμής που προκαλούνται από κεραυνούς και εξοπλισμό, διακυμάνσεις ισχύος έλξης και κεντρικής παροχής σύνδεσης, κλπ., σύμφωνα με τα πρότυπα (Κεφάλαιο 3).

Το σύνολο του παρεχόμενου υλικοτεχνικού εξοπλισμού θα είναι της πλέον πρόσφατης έκδοσης για χρήση κατά την εκτέλεση εργοστασιακών δοκιμών. Εξαρτήματα προς αντικατάσταση θα είναι διαθέσιμα για τουλάχιστον 10 χρόνια μετά

τη θέση σε λειτουργία του τελευταίου χρονικά σταθμού. Επαρκείς ποσότητα ανταλλακτικών θα παρέχεται (βλέπε §14.1) ώστε να διασφαλίζεται η διαθεσιμότητα καθώς και η ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος, ενώ οι υπολογισμοί θα βασίζονται σε δεδομένες τιμές Μέσου Χρόνου μεταξύ βλαβών (MTBF) και Μέσου Χρόνου έως την Επισκευή (MTTR). Η Αξιοπιστία, η Διαθεσιμότητα, η συντηρησιμότητα και η ασφάλεια (RAMS) πρέπει να αποδεικνύεται βάσει των προτύπων που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 3.

Το σύνολο του υλικοτεχνικού εξοπλισμού BACS θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 15% εφεδρική χωρητικότητα για μελλοντικές ανάγκες και θα μπορεί εύκολα να αυξηθεί εάν απαιτηθεί.

Όλος ο υλικοτεχνικός εξοπλισμός BACS θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλος για χρήση υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες και δε θα προσβάλλεται από αντίξοους περιβαλλοντικούς παράγοντες, εντός ενός ρεαλιστικού εύρους τιμών βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Όλες οι μονάδες θα φέρουν κατάλληλο βαθμό προστασίας IP, όπως προτείνεται από τα πρότυπα (Κεφάλαιο 3). Οι πίνακες PLC που είναι εγκατεστημένοι σε μηχανοστάσια θα έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 54.

7.2 Απαιτήσεις λειτουργίας

Το σύστημα BACS θα σχεδιαστεί ώστε να τηρούνται οι απαιτήσεις λειτουργίας και επιδόσεων υπό κανονικές και έκτακτες συνθήκες του αερισμού σήραγγας, συστημάτων HVAC και H/M συστήματα.

Όλος ο εξοπλισμός BACS, όπως εκτυπωτές, PLC και Σταθμός εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα τροφοδοτούνται από το UPS του φωτισμού ανάγκης.

7.2.1 Κανονική Λειτουργία

Ο εξοπλισμός Αερισμού Σήραγγας, HVAC και H/M εξοπλισμός του σταθμού και οι διαδικασίες θα ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται βάσει προκαθορισμένων πινάκων χρονοδιαγραμμάτων και περιστατικών .

Ορισμένα συστήματα HVAC όπως μονάδες κλιματισμού, ψυκτικά μηχανήματα και αντλίες θερμότητας που έχουν αυτόνομο έλεγχο θα μπορούν να ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται από τον χειριστή του ΚΕΛ / ECR ή της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού.

Οι υπηρεσίες κτηρίου καθώς και οι περιβαλλοντικές συνθήκες εντός του σταθμού θα διατηρούνται σε αποδεκτά όρια κάνοντας βέλτιστη χρήση της εγκατάστασης κάτω από αυτόματο έλεγχο.

Ο Χειριστής στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού ή στο ΚΕΛ θα έχει τη δυνατότητα να:

- Προβάλλει, παρακολουθεί, ελέγχει και τροποποιεί σε πραγματικό χρόνο τη λειτουργία και την κατάσταση του εξοπλισμού,

- Προβάλλει και τροποποιεί σε πραγματικό χρόνο τις παραμέτρους ελέγχου, σημεία ρύθμισης ή τις παραμέτρους λειτουργίας του εξοπλισμού,
- Παρεμβαίνει και αλλάζει την κατάσταση του εξοπλισμού αερισμού, HVAC και λοιπού H/M εξοπλισμού του σταθμού και της σήραγγας,
- Εκπονεί και εκτυπώνει εκθέσεις και μητρώα ή ζητά εκθέσεις παλαιότερες ή υφιστάμενες που αφορούν την κατάσταση του σταθμού και του εξοπλισμού,

7.2.2 Λειτουργία των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC υπό συνθήκες Έκτακτης Ανάγκης

Τα Συστήματα Αερισμού Σηράγγων θα χρησιμοποιούνται για να θέτουν σε λειτουργία τα συστήματα απαγωγής εντός των Φρεάτων Αερισμού, του χώρου των αποβαθρών του σταθμού και των σχετικών σηράγγων, σύμφωνα με τα προκαθορισμένες απαιτήσεις σεναρίου έκτακτης ανάγκης.

Οι λεπτομέρειες των Σεναρίων έκτακτης ανάγκης της Επέκτασης Καλαμαριάς θα ακολουθούν τις Προδιαγραφές Αερισμού Σήραγγας και HVAC των εν λόγω έργων.

Ο Ανάδοχος θα έχει την υποχρέωση να υλοποιήσει όλα τα παραπάνω σενάρια έκτακτης ανάγκης στο λογισμικό του συστήματος, για την επέκταση Καλαμαριάς

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι η λογική των σεναρίων έκτακτης ανάγκης θα είναι πάντα διαθέσιμη (backed-up) στην περίπτωση απώλειας ενός οποιουδήποτε PLC, ενός οποιουδήποτε σταθμού εργασίας (WS) και ενός οποιουδήποτε server.

Πλησίον της εισόδου του σταθμού στο κεντρικό επίπεδο θα εγκατασταθεί ένα Κυτίο Πυροσβέστη, εύκολα προσβάσιμο από τους πυροσβέστες. Από το Κυτίο Πυροσβέστη θα μπορούν να εκτελούνται σενάρια έκτακτης ανάγκης του τοπικού σταθμού και μόνο ("φωτιά στο επίπεδο της αποβάθρας", "φωτιά στο επίπεδο έκδοσης εισιτηρίων", "φωτιά σε συρμό στην τροχιά 1" και "φωτιά σε συρμό στην τροχιά 2").

Σε περίπτωση πυρκαγιάς το προσωπικό του σταθμού και/ή το ΚΕΛ (ή το ECR) θα διαχειριστεί το συμβάν έως ότου φτάσει η πυροσβεστική στον σταθμό.

Μέχρι την άφιξη ενός πυροσβέστη στον σταθμό ενδιαφέροντος, ο χειριστής του σταθμού εργασίας του συστήματος BACS στο ΚΕΛ ή στο ECR ή στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα μπορεί να ενεργοποιεί το σύνολο των προκαθορισμένων σεναρίων σχετιζόμενα με τον σταθμό και της σήραγγας από τον σταθμό εργασίας.

Σε περίπτωση που επιλεγεί κάποιο σενάριο από το επίτιχο Κυτίο Πυροσβέστη (FB) το επιλεγθέν από τον ΚΕΛ ή την Αίθουσα Υπευθύνου Σταθμού σενάριο θα απενεργοποιείται. Δεν θα είναι δυνατή περαιτέρω επιλογή σεναρίων από το ΚΕΛ ή την Αίθουσα Υπευθύνου Σταθμού.

Αφού ενεργοποιηθεί το σενάριο, θα υπάρχει ένδειξη του σεναρίου και της κατάστασης του εξοπλισμού στον σταθμό εργασίας του BACS στο Κυτίο Πυροσβέστη, καθώς και σε όλους τους επηρεαζόμενους πίνακες κίνησης (SWB).

Η σειρά λειτουργίας ανάλογα με την θέση του επιλογικού διακόπτη, παρουσιάζεται στην παράγραφο 7.3.1.2.

Η προτεραιότητα λειτουργίας σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης, αρχίζοντας από την προτεραιότητα υψηλότερου επιπέδου, θα είναι η εξής:

- ⇒ Σταθμός εργασίας στο ΚΕΛ / ECR (Επιλογικός διακόπτης της Οθόνης σεναρίων έκτακτης ανάγκης , στη θέση “ σενάριο ”)
- ⇒ Σταθμός εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού (Επιλογικός διακόπτης FB της Οθόνης σεναρίων έκτακτης ανάγκης , στη θέση “ σενάριο ”),
- ⇒ Χειριστήρια Τοπικών Πινάκων (Επιλογικός διακόπτης των πινάκων στη θέση “τοπικά ανάγκης”),
- ⇒ Κατάσταση λειτουργίας “σενάριο” του FB του Σταθμού (Επιλογικός διακόπτης του FB στη θέση “ σενάριο ”),

Αυτό σημαίνει:

- Τα σενάρια που εκτελούνται από το τοπικό επίτοιχο FB, υπερισχύουν των εντολών από τον σταθμό εργασίας της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού / ΚΕΛ / ECR καθώς των εντολών από τους πίνακες με τον επιλογικός διακόπτη στη θέση “τοπικά ανάγκης”,
- Οι εντολές που εκτελούνται από τους πίνακες με τον επιλογικός διακόπτη στη θέση “τοπικά ανάγκης”, υπερισχύουν την σχετική λειτουργία των Ανεμιστήρων που επιλέγεται με τα σενάρια από τις θέσεις εργασίας τόσο του ΚΕΛ / ECR όσο και της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού
- Οι εντολές που εκτελούνται από την οθόνη σεναρίων έκτακτης ανάγκης της θέσης εργασίας από την Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα υπερισχύουν των εντολών της θέσης εργασίας στο ΚΕΛ / ECR.

Το σύστημα BACS θα θεωρηθεί ως σύστημα προστασίας που παρακολουθεί συνεχώς όλα τα περιστατικά.

Τυχόν μεταβολές στην κατάσταση του εξοπλισμού των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC συστημάτων θα δεικνύεται με ολοκληρωμένη γραφική απεικόνιση της αλλαγής στους σταθμούς εργασίας του χειριστή στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στο ΚΕΛ / ECR εντός ενός δευτερολέπτου.

Σενάρια έκτακτης ανάγκης που εκτελούνται από το ΚΕΛ / ECR, ή την Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού ή το FB θα υπερισχύουν έναντι οποιασδήποτε κανονικής λειτουργίας.

Οι PLC των HVAC συστημάτων καθώς και οι πίνακες HVAC θα διαθέτουν διασύνδεση μέσω καλωδίωσης (hardwired) (I/O) με το Σύστημα Πυρανίχνευσης (FDS) και θα χρησιμοποιείται για τον τερματισμό των συστημάτων SAF, HVAC ή για την ενεργοποίηση άλλου H/M εξοπλισμού σε κατάσταση ασφαλούς λειτουργίας εντός χρόνου ενός δευτερολέπτου μετά την λήψη του συναγερμού από το σύστημα FDS.

Σε περίπτωση απώλειας ισχύος και επαναφοράς, το σύστημα BACS και οι PLC θα τίθεται εκ νέου σε λειτουργία αυτόματα και θα βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία εντός 60 δευτερολέπτων. Οι σταθμοί λειτουργίας του χειριστή θα τίθενται ξανά σε

Λειτουργία αυτόματα και θα μπορούν να εμφανίζουν τα πιο πρόσφατα στοιχεία ενημερωμένα από τον PLC εντός 3 λεπτών. Οι PLC των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC και οι PLC των Η/Μ συστημάτων κατά την επαναλειτουργία ή σε ψυχρή εκκίνηση θα ενημερώνονται για την κατάσταση του συνόλου του εξοπλισμού.

7.3 Γενικές αρχές ελέγχου και παρακολούθησης

Όλες οι εγκαταστάσεις θα έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν αυτόματα ή χειροκίνητα.

Το σύστημα BACS υπό κανονικές συνθήκες θα εκτελεί την λειτουργία των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού, σύμφωνα με προκαθορισμένη λογική ή/και στρατηγικές ελέγχου, αυτόματα μέσω της λειτουργίας τοπικών αισθητήρων ή εφαρμογών.

Οι χειριστές θα έχουν την δυνατότητα να ξεκινούν χειροκίνητα τον έλεγχο όλων των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού, από:

- α) τον σταθμό εργασίας στο ΚΕΛ / ECR,
- β) τον σταθμό εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού,
- γ) τον τοπικό πίνακα μέσω κομβίων.

Σε χειροκίνητο τρόπο λειτουργίας, θα απενεργοποιείται όλος ο αυτόματος έλεγχος του επιλεγμένου εξοπλισμού και των διασυνδέσεων με άλλο εξοπλισμό.

Κατά την μεταγωγή εξοπλισμού από τον Αυτόματο στον Χειροκίνητο Τρόπο λειτουργίας, η κατάσταση του εξοπλισμού θα παραμένει χωρίς αλλαγές κατά την μεταγωγή. Ο χειριστής θα εκτελεί όλες τις ενέργειες ελέγχου μετά την επιλογή του Χειροκίνητου Τρόπου Λειτουργίας.

Στον παρακάτω πίνακα 1 συνοψίζονται οι θέσεις ελέγχου για την χειροκίνητη λειτουργία του εξοπλισμού.

Χαρακτηρισμός Εξοπλισμού	Χρήση Εξοπλισμού	Διαθέσιμος Έλεγχος	Θέση
--------------------------	------------------	--------------------	------

Ηλεκτρικοί Πίνακες	Κέντρο ελέγχου κινητήρα (MCC). Πρόκειται για τον πίνακα εκκίνησης μιας ομάδας ανεμιστήρων και μηχανοκίνητων διαφραγμάτων. Ο πίνακας αυτός περιέχει τον εξοπλισμό ηλεκτρικής προστασίας και ελέγχου του υπό έλεγχο εξοπλισμού και των PLC με τις σχετικές I/O για τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC και H/M συστημάτων. Ο τοπικός έλεγχος μπορεί να επιλεγεί και να εκτελεστεί από αυτή την θέση	Επιλογικός διακόπτης 2 ή 3 θέσεων: Εξ' αποστάσεως /Τοπικά ή Εξ'αποστάσεως/ Τοπικά κανονικά/ Τοπικά ανάγκης	Φρέατα Αερισμού και αίθουσες εγκαταστάσεων του σταθμού
ΚΠ/FB	Κιβώτιο Πυρόσβεσης Πρόκειται για εφεδρικό πίνακα που λειτουργεί με κουμπί, ο οποίος χρησιμοποιείται κυρίως σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης	Επιλογικός διακόπτης 2 θέσεων: Εξ'αποστάσεως/ Σενάριο/	Κεντρική αίθουσα σταθμού πλησίον της εισόδου του σταθμού
Σταθμός εργασίας χειριστή στην SMR	Τερματικός υπολογιστής με γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας εντός του σταθμού, που χρησιμοποιείται από τον χειριστή για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εγκαταστάσεων του εξοπλισμού των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC / H/M συστημάτων	Τρόποι λειτουργίας: Αυτόματο / Χειροκίνητο	Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού
Σταθμός εργασίας χειριστή στο ΚΕΛ	Τερματικό υπολογιστή με γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας εντός του Κέντρου Ελέγχου Λειτουργίας, που χρησιμοποιείται από τον χειριστή για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εγκαταστάσεων του εξοπλισμού και τον έλεγχο και ρύθμιση των παραμέτρων των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC και H/M συστημάτων.	Τρόποι λειτουργίας: Αυτόματο / Χειροκίνητο	ΚΕΛ

Πίνακας1. Πηγή Ελέγχου Εξοπλισμού

7.3.1 Γενικές απαιτήσεις ελέγχου

Κατάλογοι με τον εξοπλισμό της Επέκτασης Καλαμαριάς που θα ελέγχονται και παρακολουθούνται από το σύστημα BACS όσον αφορά τα Συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC, Η/Μ συστήματα και σύστημα FDS περιλαμβάνονται στα Προσαρτήματα Α έως Δ του παρόντος τεύχους. Οι λεπτομερείς κατάλογοι με όλα τα συστήματα και τις λεπτομέρειες που αφορούν το κάθε σύστημα (σημεία ελέγχου και άλλα χαρακτηριστικά εισόδων και εξόδων) θα καταρτισθούν σε συνεργασία με το κύριο ανάδοχο της επέκτασης και τους άλλους εμπλεκόμενους αναδόχους όσον αφορά τα συνδεδεμένα συστήματα.

Ειδικά για τα συστήματα αερισμού σηράγγων, που αποτελούν κρίσιμα συστήματα ασφαλείας επιβατών περιγράφεται πιο κάτω περιληπτικά η λειτουργία των ανεμιστήρων υπό κανονικές συνθήκες και σε έκτακτη ανάγκη.

Για τα υπόλοιπα Η/Μ συστήματα τα οποία δεν περιέχουν αυτοματισμό θα απαιτηθεί εκτός την εποπτεία των σημείων ελέγχου που παρουσιάζονται στις πιο πάνω λίστες και η καταγραφή των ωρών λειτουργίας τους.

7.3.1.1 Λειτουργία υπό κανονικές συνθήκες των ανεμιστήρων BSF, OTE, SAF, JF και EXF

- **Ώρες λειτουργίας:**

Θα καταγράφεται ο συνολικός αριθμός των ωρών λειτουργίας του κάθε ανεμιστήρα. Κατά την αρχική εκκίνηση των ανεμιστήρων, ο ανεμιστήρας με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας θα εκκινεί πρώτος. Μετά την παύση της λειτουργίας ενός ανεμιστήρα, ή μετά από αστοχία ενός ανεμιστήρα, θα ενεργοποιείται η μεταγωγή από την κατάσταση λειτουργίας σε κατάσταση αναμονής.

- **Κατάσταση λειτουργίας / αναμονής:**

Εάν κάποιος εν λειτουργία ανεμιστήρας παρουσιάσει βλάβη, τότε θα δοθεί στο σύστημα BACS σήμα βλάβης εξοπλισμού και θα ξεκινήσει η λειτουργία του εν αναμονή ανεμιστήρα.

- **Επιβεβαίωση λειτουργίας του ανεμιστήρα:**

Εάν κάποιος ανεμιστήρας βρίσκεται σε λειτουργία αλλά δεν επιβεβαιωθεί η ροή του αέρα εντός 10 δευτερολέπτων, τότε ο ανεμιστήρας θα τεθεί εκτός λειτουργίας και θα εκκινήσει ο εφεδρικός ανεμιστήρας, ενώ παράλληλα θα δοθεί το ανάλογο σήμα συναγερμού. Ο συναγερμός αυτός θα παρακαμφθεί εάν ο ανεμιστήρας λειτουργεί σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης.

- **Συνδυασμοί Ανεμιστήρων - Διαφραγμάτων:**

Με το αίτημα εκκίνηση του ανεμιστήρα, θα ανοίγει το μηχανοκίνητο διάφραγμα. Αφού επιβεβαιωθεί ότι το διάφραγμα έχει ανοίξει πλήρως, (όλα τα τμήματα), θα επιτρέπεται η εκκίνηση του ανεμιστήρα. Εάν ο ανεμιστήρας δεν εκκινήσει εντός της δεδομένης χρονικής περιόδου, τότε θα δοθεί εντολή στον ανεμιστήρα να σταματήσει και να κλείσει το σχετικό διάφραγμα. Η αρχή που θα χρησιμοποιηθεί είναι αυτή της εναλλαγής από κατάσταση λειτουργίας σε κατάσταση αναμονής. Επίσης, θα δοθεί το σχετικό σήμα συναγερμού εντός του συστήματος. Εάν το διάφραγμα δεν ανοίξει πλήρως εντός ενός ρυθμιζόμενου χρονικού διαστήματος, τότε η εντολή ανοίγματος

του διαφράγματος θα ανακληθεί, θα δοθεί η εντολή να κλείσει το διάφραγμα και θα ανακληθεί η εντολή εκκίνησης του ανεμιστήρα, ενώ παράλληλα θα δοθεί το σχετικό σήμα συναγερμού εντός του συστήματος.

Σημείωση: Υπό συνθήκες λειτουργίας έκτακτης ανάγκης (ανεμιστήρες BSF, SAF και ΟΤΕ) το σχετικό μηχανοκίνητο διάφραγμα και ο Ανεμιστήρας θα ξεκινούν ταυτόχρονα, ανεξάρτητα από το εάν ανοίξει πλήρως ή όχι το μηχανοκίνητο διάφραγμα, ενώ θα παρακαμφθούν και θα απενεργοποιηθούν όλες οι αλληλομανδάλωσεις ασφαλείας (π.χ. συναγερμοί θερμοκρασίας τυλιγμάτων – τριβέων ή συναγερμοί δονήσεων) .

- **Αυτόματος έλεγχος:**

Όταν ένας ανεμιστήρας λειτουργεί υπό αυτόματο έλεγχο (π.χ. ανεμιστήρες EXF ελεγχόμενοι από την θερμοκρασία), τότε μόλις η θερμοκρασία φθάσει στο σημείο ρύθμισης του πρώτου σταδίου, θα αρχίσει να λειτουργεί ο ανεμιστήρας με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας. Μόλις η θερμοκρασία φθάσει στο σημείο ρύθμισης δεύτερου σταδίου, τότε θα εκκινεί ο εφεδρικός ή ο δεύτερος ανεμιστήρας. Με την πτώση της θερμοκρασίας, θα σταματά πρώτος ο ανεμιστήρας με τις περισσότερες ώρες λειτουργίας. Μόλις η πτώση της θερμοκρασίας φθάσει στο δεύτερο στάδιο συναγερμού, θα σταματήσει ο πρώτος ανεμιστήρας. Θα μελετηθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποτραπεί η εμφάνιση του φαινομένου της υστέρησης, προκειμένου να αποτρέπεται η συχνή παύση / εκκίνηση των ανεμιστήρων.

- **Χειροκίνητος έλεγχος:**

Επιλέγοντας τον χειροκίνητο τρόπο σε έναν ανεμιστήρα, όλα τα χαρακτηριστικά του αυτόματου τρόπου (π.χ. έλεγχος βάσει θερμοκρασίας, πίνακες χρόνου / περιστατικών) θα απενεργοποιούνται, ωστόσο οι συναγερμοί των διαφόρων σταδίων θα συνεχίσουν να εμφανίζονται στο σύστημα.

- **Έλεγχος εξ' αποστάσεως:**

Εάν επιλεγεί ο τρόπος λειτουργίας εξ' αποστάσεως ενός συστήματος ανεμιστήρων από τον διακόπτη επιλογής στον τοπικό πίνακα, τότε δεν θα υπάρχει δυνατότητα ελέγχου από τον τοπικό πίνακα. Στον τρόπο αυτό, ο εξοπλισμός βρίσκεται υπό το άμεσο έλεγχο των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC και H/M συστημάτων.

- **Τοπικός έλεγχος:**

Επιλέγοντας τον τοπικό - κανονικό έλεγχο για ένα σύστημα ανεμιστήρων από τον τοπικό πίνακα, όλα τα χαρακτηριστικά του αυτόματου τρόπου (π.χ. έλεγχος βάσει θερμοκρασίας) θα απενεργοποιούνται, ωστόσο οι συναγερμοί των διαφόρων σταδίων θα συνεχίσουν να εμφανίζονται στο BACS.

Όταν για ένα σύστημα ανεμιστήρων έκτακτης ανάγκης (π.χ. ανεμιστήρας BSF, SAF ή ΟΤΕ) επιλεγεί ο τοπικός έλεγχος έκτακτης ανάγκης, τότε παρακάμπτεται η αλληλομανδάλωση ασφαλείας, αλλά οι συναγερμοί από τον εν λόγω εξοπλισμό θα εξακολουθούν να ελέγχονται από το σύστημα BACS.

- **Συντήρηση:**

Όλος ο εξοπλισμός θα μπορεί να τίθεται σε κατάσταση συντήρησης, μέσω διακόπτη επιλογής συντήρησης, πλησίον της θέσης εγκατάστασης του ανεμιστήρα. Σε αυτή την κατάσταση, ο εξοπλισμός θα απενεργοποιείται και δεν θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματου ή χειροκίνητου ή απομακρυσμένου ελέγχου του εξοπλισμού.

7.3.1.2 Λειτουργία Έκτακτης Ανάγκης των ανεμιστήρων BSF, OTE, SAF, JF (Έλεγχος σεναρίων πυρκαγιάς)

Σε κάθε περίπτωση, η λειτουργία έκτακτης ανάγκης θα υπερτερεί έναντι της λειτουργίας του εξοπλισμού υπό κανονικές συνθήκες.

Ο εξοπλισμός αερισμού και απαγωγής καπνού που συμμετέχει στα σενάρια έκτακτης ανάγκης με τον τρόπο που έχουν προγραμματιστεί στους PLC των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC, απαιτείται να έχει την δυνατότητα για πλήρη ενεργοποίηση του σεναρίου έκτακτης ανάγκης εντός μέγιστου χρονικού διαστήματος τριών (3) λεπτών. Η διάρκεια αυτή περιλαμβάνει την ενδεχόμενη αλλαγή από μία υφιστάμενη κατάσταση ή από ένα ήδη ενεργοποιημένο σενάριο έκτακτης ανάγκης, σε ένα νέο σενάριο, το οποίο θα απαιτεί αλλαγές στην λειτουργία ήδη ενεργοποιημένων συστημάτων (π.χ. αναστροφή της λειτουργίας των ανεμιστήρων). Επισημαίνεται ότι ο σχετικός εξοπλισμός περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία ελέγχου και ενεργοποίησης, όπως διακόπτες, διατάξεις μετατροπής συχνότητας, κ.λπ.

Σε περίπτωση αστοχίας οποιουδήποτε εξοπλισμού που συμμετέχει στο σενάριο, δε θα επηρεάζει τη λειτουργία του σεναρίου, ενώ παράλληλα θα δίδεται σήμα συναγερμού προς το BACS.

Ο τρόπος λειτουργίας σε έκτακτη ανάγκη επιλέγεται με την χρήση διακοπών επιλογής που βρίσκονται εντός του FB, στον τοπικό πίνακα ανεμιστήρων, ή στην οθόνη με την διάταξη των σεναρίων έκτακτης ανάγκης στον Σταθμό Εργασίας του χειριστή στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού / ΚΕΛ / ECR.

Υπό όλους τους τρόπους λειτουργίας έκτακτης ανάγκης, θα παρακάμπτονται όλες οι αλληλομανδαλώσεις ασφαλείας (π.χ. συναγερμοί θερμοκρασίας τυλιγμάτων – τριβέων ή συναγερμοί δονήσεων) για τους ανεμιστήρες BSF, SAF, OTE και JF και δεν οδηγούν στον τερματισμό της λειτουργίας του σχετικού ανεμιστήρα.

Οι παρακάτω διακόπτες επιλογής θα είναι διαθέσιμοι από:

- **Το ΚΠ/FB:**
Θέση “Εξ αποστάσεως”,
Θέση “Σενάριο”.
- **Τον τοπικό πίνακα ανεμιστήρων:**
Θέση “Εξ αποστάσεως”,
Θέση “Τοπικά κανονικά”,
Θέση “Τοπικά Έκτακτης Ανάγκης”
- **Τον Σταθμό Εργασίας του χειριστή στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού / ΚΕΛ:**
Θέση “Εξ αποστάσεως”,

Θέση “Σενάριο”,

Η σειρά λειτουργίας του κάθε επιλογικού διακόπτη ανάλογα με τη θέση θα καθορίζεται ως εξής

- **Επιλογή λειτουργίας “σενάριο” από το ΚΠ/FB**

Ενεργοποιείται με τον διακόπτη επιλογής στο FB σε αυτή τη θέση. Όλες οι λειτουργίες από το FB προς τους ανεμιστήρες BSF, OTE, γίνονται με καλωδιώσεις (hardwired) προς τον τοπικό πίνακα. Αν το συγκεκριμένο σενάριο απαιτεί και ενεργοποίηση εξοπλισμού σε γειτονικό φρέαρ, η ενεργοποίησή του θα επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου επικοινωνίας.

Οι τοπικοί πίνακες λαμβάνουν τις εντολές από τα κομβία του σεναρίου που ενεργοποιούνται από το FB και εκκινούν τους ανεμιστήρες σύμφωνα με την προκαθορισμένη λειτουργία του σεναρίου πυρκαγιάς.

- **Επιλογή λειτουργίας “τοπικά έκτακτης ανάγκης” από τον πίνακα**

Ενεργοποιείται από τον διακόπτη επιλογής του πίνακα στη θέση αυτή. Η λογική του λογισμικού του PLC παρακάμπτεται και όλες οι λειτουργίες από τον Πίνακα γίνονται με καλωδιώσεις. Οι ανεμιστήρες BSF, SAF, OTE, και JF, καθώς και οι RSD του κάθε σταθμού ή σχετιζόμενου τμήματος της σήραγγας μπορούν να ελέγχονται από τον σχετικό πίνακα με την χρήση συνδεδεμένων με καλώδια κομβίων (hardwired) και τις ανάλογες ενδεικτικές λυχνίες του πίνακα.

- **Επιλογή λειτουργίας σεναρίου έκτακτης ανάγκης από τον σταθμό εργασίας Χειριστή στην SMR / ΚΕΛ**

Ενεργοποιείται με την επιλογή του διακόπτη επιλογής της οθόνης των σεναρίων έκτακτης ανάγκης στον σταθμό εργασίας του χειριστή στο ΚΕΛ/Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού στη θέση “σενάριο”.

- **Επιλογή λειτουργίας “τοπικά κανονικά” από Πίνακα**

Ενεργοποιείται από τον επιλογικό διακόπτη του πίνακα σ’ αυτή τη θέση. Ο χειριστής τοπικά στον πίνακα μπορεί να εκκινήσει τη λειτουργία όλων των ανεμιστήρων και διαφραγμάτων, με την χρήση των διαθέσιμων χειριστηρίων. Ο PLC έχει τον πλήρη έλεγχο των ανεμιστήρων και διαφραγμάτων, ενώ ενεργοποιείται από τον PLC η προστασία και η αλληλομανδάλωση των ανεμιστήρων. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας χρησιμοποιείται για την συντήρηση.

- **Επιλογή λειτουργίας “Εξ αποστάσεως λειτουργίας” από την Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού / ΚΕΛ**

Ο επιλογικός διακόπτης του τοπικού πίνακα, του FB και των οθονών των σεναρίων έκτακτης ανάγκης των θέσεων εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού / ΚΕΛ / ECR θα πρέπει να είναι στην θέση “εξ’ αποστάσεως”. Η εγκατάσταση ευρίσκεται υπό πλήρη τηλε-έλεγχο και η λειτουργία της μπορεί να γίνει είτε χειροκίνητα ή αυτόματα, όπως ορίζεται από προκαθορισμένους αλγορίθμους ή επηρεάζεται από απομακρυσμένους αισθητήρες. Πρόκειται για την υπό κανονικές συνθήκες λειτουργία της εγκατάστασης.

Σημειώνεται ότι με κάθε ενεργοποίηση σεναρίου πυρκαγιάς θα πρέπει να ανοίγουν στον / στους εμπλεκόμενο / εμπλεκόμενους σταθμό / σταθμούς και οι αντίστοιχες πύλες του Αυτόματου Συστήματος Συλλογής Κομίστρου για την ομαλή εκκένωση του σταθμού/ών.

7.4 Δίκτυο Επικοινωνίας

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την μελέτη και εγκατάσταση ενός τοπικού δικτύου (LAN) οπτικών ινών σε διάταξη δακτυλίου του κάθε Σταθμού (συμπεριλαμβανομένων των σχετικών τμημάτων της σήραγγας και παρακείμενα φρέατα), που θα παρέχει ασφαλείς επικοινωνίες υψηλής ταχύτητας.

Αυτό το δίκτυο LAN θα συνδέει τοπικά και θα μεταφέρει τις πληροφορίες μεταξύ των γεωγραφικά κατανεμημένων PLC των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC / H/M συστημάτων και των σταθμών εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού.

Η τεχνολογία και ο σχεδιασμός των δικτύων LAN θα καθοριστεί με βάση την απαίτηση για σύνδεση των PLC με το δίκτυο WAN ολόκληρου του συστήματος, το οποίο συνδέει τους σταθμούς με το ΚΕΛ, καθώς και με βάση τα κριτήρια λειτουργίας και επιδόσεων.

Η επικοινωνία μεταξύ των server του συστήματος BACS στα ΚΕΛ / ECR και των PLC των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγας / HVAC και των PLC των H/M συστημάτων Σταθμών και Σηράγγων, καθώς και η επικοινωνία peer-to-peer μεταξύ αυτών των PLC του σταθμού «N» και των PLC των σταθμών «N-1» και «N+1» θα διεξάγεται μέσω του δικτύου WAN σε ολόκληρο το σύστημα.

Για την επίτευξη απόκτησης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, η χρονική υστέρηση μεταξύ των τοπικών PLC και των server του BACS θα είναι μικρότερη από 0,5 δευτερόλεπτα.

Τυχόν αστοχία στην επικοινωνία μεταξύ των PLC σε Σταθμούς και των server του συστήματος BACS, ή αστοχία στο ίδιο το σύστημα BACS δεν θα επηρεάζει την ικανότητα των PLC να ελέγχουν τη διαδικασία.

Τυχόν βλάβη σε ένα από τα PLC δε θα εμποδίζει τα υπόλοιπα PLC του ίδιου δικτύου LAN να στέλνουν τις πληροφορίες των συστημάτων που ελέγχουν καθώς επίσης και να δέχονται εντολές, τόσο από τους σταθμούς εργασίας στο ΚΕΛ / ECR όσο και από τους σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού.

Η όδευση του δακτυλίου LAN θα πραγματοποιείται μέσω φυσικά διαχωρισμένων οδεύσεων, προκειμένου να διατηρηθεί η ακεραιότητα σε συνθήκες πυρκαγιάς.

Το δίκτυο LAN θα υποστηρίζει τουλάχιστον 50 συνδεδεμένες συσκευές (κόμβους), μη συμπεριλαμβανομένων των επαναληπτών .

Όλα τα καλώδια ελέγχου και επικοινωνιών και οι μέθοδοι κατασκευής ή δοκιμής τους θα υπόκεινται σε έγκριση από την ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ.

Όλα τα καλώδια ελέγχου και επικοινωνιών θα τοποθετούνται από ικανό προσωπικό, κατάλληλα εκπαιδευμένο, στο οποίο θα παρέχονται όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, εξοπλισμός και εργαλεία. Η τοποθέτηση καλωδίων θα είναι τέτοια ώστε να παρέχεται σωστή διάταξη, χωρίς περιττές καμπές και διασταυρώσεις που θα επιτρέψει την απομάκρυνση οποιουδήποτε καλωδίου χωρίς αδικαιολόγητη όχληση σε παρακείμενα καλώδια.

Όλα τα καλώδια ελέγχου και επικοινωνιών, θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα Ελληνικά ή Διεθνή Πρότυπα (βλ. Κεφάλαιο 3).

Η κατασκευή καλωδίων ελέγχου και επικοινωνιών θα είναι πυράντοχη, όπως ορίζεται από ισχύοντα πρότυπα. Υλικό χαμηλής έκλυσης καπνού και ελεύθερο αλλογόνου θα χρησιμοποιηθεί για την μόνωση και την κατασκευή περιβλήματος (θωράκιση).

7.5 Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)

Οι PLC θα είναι ηλεκτρονικές συσκευές βιομηχανικού τύπου με κεντρικό επεξεργαστή (CPU), μνήμη, επεξεργαστές επικοινωνίας (CP) και τροφοδοτικά.

Οι PLC θα είναι τελευταίας γενιάς κατά την περίοδο της εκπόνησης της Μελέτης Εφαρμογής του παρόντος έργου.

Το σύνολο του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζεται στον Κατάλογο Σημείων Ελέγχου και Παρακολούθησης, θα συνδέεται στις μονάδες I/O των PLC.

Κάθε Κεντρικός Επεξεργαστής (CPU) και Επεξεργαστής Επικοινωνιών (CP) θα εκτελεί εσωτερική λειτουργία αυτοδιάγνωσης και θα δίνει σήμα συναγερμού σε περίπτωση αστοχίας υλικού.

Η CPU θα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει οποιαδήποτε βλάβη ή δυσλειτουργία σε άλλες μονάδες και να δίδει σήμα συναγερμού.

Οι επεξεργαστές των PLC θα διαθέτουν Φωτοδίοδο (LED) τουλάχιστον για τα εξής:

- Κατάσταση επεξεργαστή (Λειτουργία/ Αναμονή/ Σφάλμα),
- Αναγκαστικές εντολές
- Κατάσταση μπαταρίας,
- Σφάλμα,
- Κατάσταση επικοινωνίας.

Οι απαιτήσεις παροχής ισχύος θα είναι για τροφοδοσία 230VAC, παρεχόμενη από το σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος (UPS) του Σταθμού. Στην προσφορά του, ο Ανάδοχος θα προσδιορίσει τις απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας.

Οι PLC θα φέρουν όλες τις μονάδες I/O που είναι αναγκαίες για τον έλεγχο και την παρακολούθηση του συνόλου του εξοπλισμού που συνδέεται στην συγκεκριμένη μονάδα. Οι μονάδες I/O θα είναι αρθρωτού τύπου, μελλοντικά επεκτάσιμες χωρίς να προκαλείται αναστάτωση ή αλλαγή στον υφιστάμενο εξοπλισμό.

Οι μονάδες I/O θα είναι εναλλάξιμες κατά τον χρόνο που είναι on-line, χωρίς την ανάγκη τερματισμού της λειτουργίας του εξοπλισμού ή αποσύνδεσης των σχετικών καλωδιώσεων. Οι μονάδες I/O θα διασυνδέονται με τον αντίστοιχο εξοπλισμό μέσω εγκεκριμένων τερματικών. Η καλωδίωση δεν θα συνδέεται απ' ευθείας στην μονάδα I/O αλλά σε φύσσα καλωδίων, με τον τρόπο αυτό θα εμποδίζεται η εσφαλμένη αντικατάσταση μιας μονάδας.

Η «δίοδος» των επικοινωνιών εντός του συστήματος BACS θα αποτελείται από δίκτυο ελέγχου επικοινωνιών σε πραγματικό χρόνο, με δυνατότητα μετάδοσης δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες, το οποίο :

- Θα είναι υψηλής ταχύτητας, τουλάχιστον 100Mb / sec,
- Θα επιτρέπει την πολυδιεργασία τόσο για τα δεδομένα εισόδου όσο και την επικοινωνία peer-to-peer,
- Θα επιτρέπει δικτυακή πρόσβαση από οποιονδήποτε επεξεργαστή / κόμβο για προβολή της κατάστασης του δικτύου και για «ανέβασμα» / «Κατέβασμα» (uploading/downloading) προγραμμάτων.

Οι PLC στο σταθμό και φρέαρ θα επικοινωνούν με τους τοπικούς σταθμούς εργασίας/server μέσω επεξεργαστών επικοινωνίας (CP) οι οποίοι θα συνδέονται με το τοπικό δίκτυο LAN του σταθμού. Το τοπικό δίκτυο LAN του κάθε σταθμού θα συνδέεται στους εξωτερικούς κόμβους δικτύου οπτικών ινών διπλού δακτυλίου WAN του σταθμού.

Μέσω του δικτύου WAN οι PLC θα επικοινωνούν με τους κεντρικούς server του συστήματος BACS στο ΚΕΛ / ECR.

Σε περίπτωση ανίχνευσης βλάβης στο τοπικό δίκτυο LAN, ο χειριστής στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού καθώς και στο ΚΕΛ / ECR θα πρέπει να ενημερώνεται για το γεγονός.

Κάθε PLC θα επανακτεί αυτομάτως τις επικοινωνίες μετά από ανάκτηση του δικτύου.

Θα γίνει όσο το δυνατό ευρύτερη χρήση Ανοικτών αρχιτεκτονικών.

Κάθε PLC θα έχει μέγιστο χρόνο σάρωσης 2 ms ανά 1KB. Με την ολοκλήρωση του λειτουργικού προγράμματος, των επικοινωνιών, κ.λπ., η μνήμη του επεξεργαστή θα διατηρεί τουλάχιστον το 30% ως εφεδρική χωρητικότητα.

Οι PLC και ο σχετικός εξοπλισμός θα στεγάζονται εντός μεταλλικού πίνακα με βαθμό προστασίας όχι μικρότερο από IP 54. Οι πίνακες PLC θα εγκατασταθούν δίπλα από τους πίνακες των ελεγχόμενων συστημάτων (HVAC, Συστήματα Αερισμού, Η/Μ Συστήματα). Η μελέτη του πίνακα, η διάταξη του εξοπλισμού, κ.λπ., θα εγκριθεί από την ΑΜ πριν από την κατασκευή.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα λειτουργεί συνεχώς κάτω από απαιτητικές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως καθορίζεται στα πρότυπα που παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 3.

Στην μελέτη και στην διάταξη του εξοπλισμού θα ληφθούν υπόψη θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας, όπως καθορίζεται στα πρότυπα που παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 3.

7.6 Λογισμικό BACS

Το λογισμικό και το υλικολογισμικό (firmware) που αναπτύσσεται για το σύστημα BACS θα ακολουθεί τις απαιτήσεις των προτύπων, όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 3 και θα υιοθετεί μία οργανωμένη μεθοδολογία, ενώ θα βασίζεται σε μία γενική ιδέα διεργασιών και στοιχείων που θα ενσωματωθούν ώστε να παρέχουν την απαιτούμενη λειτουργικότητα σε κάθε εφαρμογή / θέση.

Στα πλαίσια της διαρθρωμένης μεθοδολογίας μελέτης λογισμικού, ο ανάδοχος θα εκπονήσει διαγράμματα δομής, διαγράμματα ροής δεδομένων που περιγράφουν τις απαιτήσεις λειτουργικότητας και διασύνδεσης.

Θα παραδοθεί τουλάχιστον το παρακάτω λογισμικό BACS για κάθε ένα από τα δύο υποσυστήματα του :

- α) Λογισμικό συστήματος που θα περιλαμβάνει όλα τα προγράμματα για την κανονική και σε πραγματικό χρόνο λειτουργία του BACS, το οποίο θα περιέχει όλες τις εφαρμογές.
- (β) Βοηθητικά προγράμματα για την τροποποίηση ή διόρθωση των προγραμμάτων, έλεγχο της λειτουργίας σε πραγματικό χρόνο, την εκ των υστέρων απαιτούμενη επεξεργασία, την εκτύπωση, τον προγραμματισμό και τις αλλαγές στη μνήμη.
- (γ) Βοηθητικά προγράμματα για την ανίχνευση, ανάλυση και διόρθωση σφαλμάτων.
- (δ) Διαγνωστικές λειτουργίες για την ανίχνευση σφαλμάτων ή για τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος ή/και των υποσυστημάτων του. Τα υποσυστήματα ενσωματώνουν κεντρικούς επεξεργαστές και όλες τις σχετικές δευτερεύουσες μονάδες.
- (ε) Λογισμικό δοκιμής για τον έλεγχο των εφαρμογών του λογισμικού κατά την ανάπτυξη του συστήματος.

7.6.1 Προσέγγιση με βάση τη δομή

Το λογισμικό θα αποτελείται από μία ιεραρχική δομή που χρησιμοποιεί τεχνικές οι οποίες αναλύουν τις απαιτήσεις σε μικρότερο αριθμό και πλέον εύχρηστες και κατανοητές λειτουργίες, με σαφώς καθορισμένες διασυνδέσεις.

Στον προγραμματισμό του λογισμικού των PLC θα χρησιμοποιούνται τυποποιημένες στην αγορά γλώσσες προγραμματισμού, όπως καθορίζεται στα πρότυπα που παρατίθενται στην Παράγραφο 3.2. Όπου χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία γλώσσες προγραμματισμού, τότε η χρήση θα γίνεται με συνέπεια και η ενσωμάτωση στο σύστημα των PLC θα είναι ομαλή, ώστε να αποφεύγονται οι δυσκολίες στην κατανόηση της εφαρμογής.

Η οργάνωση των δεδομένων του προγράμματος, των πινάκων δεδομένων και των αρχείων του προγράμματος εντός των PLC θα είναι δομημένη και με μεθοδική προσέγγιση, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς φακέλους για λειτουργίες, για λόγους εύκολης κατανόησης. Ο κώδικας θα συνοδεύεται από πλήρη σχολιασμό για την άμεση κατανόησή του από το προσωπικό μελετών της ΑΜ. Όλες οι μεταβλητές και παράμετροι που θα χρησιμοποιηθούν (flags, DB κτλ.) θα δοθούν τόσο σε λίστες όσο και σε ηλεκτρονική μορφή πλήρως τεκμηριωμένες με σχόλια και επεξηγήσεις (όνομα, περιγραφή, τύπος, format, σχόλια κτλ.). Η εσωτερική δομή των φακέλων των PLC θα χρησιμοποιείται με συνέπεια σε όλο το έργο για τα Συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC και Η/Μ συστήματα Σηράγγων και Σταθμών.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην ΑΜ πλήρη διαγράμματα ροής για όλο τον ελεγχόμενο εξοπλισμό.

7.6.2 Μελέτη λογισμικού

Το λογισμικό πρέπει να είναι εύκολο στην χρήση και θα έχει μία ανοικτή αρχιτεκτονική. Το σύστημα θα έχει την ενσωματωμένη ευελιξία να επιτρέπει την εύκολη διαμόρφωση του συστήματος, σύμφωνα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του τελικού χρήστη, καθώς και δυνατότητα γρήγορης και εύκολης επιτόπου τροποποίησης από τον τελικό χρήστη.

Το λογισμικό θα είναι κατανοητό, με δυνατότητα να αναλύεται, να δοκιμάζεται, να επαληθεύεται και να συντηρείται. Το λειτουργικό θα σχεδιαστεί και τεκμηριωθεί κατά τρόπο που θα είναι κατανοητό στο αρμόδιο προσωπικό που δεν έχει ασχοληθεί με την ανάπτυξη του λογισμικού.

Το λογισμικό των PLC θα περιλαμβάνει ένα σύστημα προφύλαξης ('watchdog' timer system) για να παρακολουθεί και να ανιχνεύει σφάλματα και να αναγκάζει τον εξοπλισμό να εισέρχεται στην κατάσταση ανάκτησης, σε περίπτωση αστοχίας του λογισμικού λειτουργίας.

7.6.3 Εργαλεία λογισμικού

Τα συστήματα BACS θα πρέπει να συνοδεύονται από πακέτο εργαλείων ανάπτυξης που θα περιλαμβάνει όλες τις βασικές υπομονάδες και αντικείμενα για την προσθήκη νέων διεργασιών. Τα εργαλεία αυτά θα περιλαμβάνουν γραφικές ενδείξεις πραγματικού χρόνου σε διαφορετική κλίμακα χρόνου, χειρισμό απλών δεδομένων (όπως πρόσθεση, αφαίρεση, κ.λπ.), καθώς και λειτουργίες Ελέγχου Στατιστικών Διαδικασιών.

Το σύστημα θα διαθέτει διευκολύνσεις που επιτρέπουν στο κατάλληλο εκπαιδευμένο και εξουσιοδοτημένο προσωπικό να ενημερώνει το σύστημα και να ενεργοποιεί ρουτίνες ανίχνευσης βλαβών και αυτοελέγχου.

Όλα τα συστήματα θα συνοδεύονται από διαδικασίες και εργαλεία εγκατάστασης, που, όταν απαιτείται, θα επιτρέπουν στην ΑΜ:

- Να εγκαθιστά νέες εκδόσεις του λογισμικού,

- Να εγκαθιστά έκδοση λογισμικού μίας εντελώς νέας διαμόρφωσης του μηχανικού εξοπλισμού.

Πρέπει να υπάρχει επαρκής βεβαιότητα ότι για κάθε διαθέσιμο στην αγορά υλικού ή λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί στην μελέτη του συστήματος, θα υπάρχουν αντίστοιχα προϊόντα στο μέλλον, εάν παραστεί ανάγκη.

7.7 Κυτίο Πυροσβέστη (Fireman Box)

Από το Κυτίο Πυροσβέστη (FB) που θα εγκατασταθεί σε κάθε Σταθμό μπορούν να ενεργοποιηθούν μέσω καλωδιώσεων (hardwired) προκαθορισμένα σενάρια πυρκαγιάς που αφορούν τον τοπικό σταθμό.

Σε όλους τους νέους σταθμούς το κυτίο πυροσβέστη FB θα εγκατασταθεί στο επίπεδο εισιτηρίων (περιοχή πριν τις πύλες συλλογής κομίστρου) ή στο επίπεδο της οδού του σταθμού, με εύκολη πρόσβαση από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Από το Κυτίο Πυροσβέστη θα μπορούν να εκτελούνται σενάρια έκτακτης ανάγκης του τοπικού σταθμού και μόνο δηλ. “φωτιά στο επίπεδο της αποβάθρας”. “φωτιά στο επίπεδο έκδοσης εισιτηρίων”, “φωτιά σε συρμό στην τροχιά 1” και “φωτιά σε συρμό στην τροχιά 2”.

Η προμήθεια και η πλήρης εγκατάσταση του κυτίου πυροσβέστη, καθώς και η ανάπτυξη του λογισμικού του (ιεραρχία – προτεραιότητα, σενάρια έκτακτης ανάγκης,) είναι τμήμα του αντικειμένου του Αναδόχου που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει το σύστημα BACS.

Τα προκαθορισμένα σενάρια θα εξελιχθούν από τους μελετητές του Συστήματος Αερισμού Σηράγγων και HVAC και θα περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες διεργασίες (πίνακες σεναρίων και κατάστασης κινδύνου) για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση όλου του σχετιζόμενου εξοπλισμού αερισμού σηράγγων.

Οποτεδήποτε ενεργοποιηθεί σενάριο, θα υπάρχει μία φωτεινή ένδειξη «FB-Ενεργό» στον αντίστοιχο τοπικό πίνακα και στο γειτονικό FB και ένα μήνυμα στους σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στο ΚΕΛ.

Το Κυτίο Πυροσβέστη θα είναι επίτοιχο IP54, σύμφωνα με την περιβάλλουσα αρχιτεκτονική φιλοσοφία, η πόρτα του θα πρέπει να κλειδώνει για λόγους ασφαλείας και στο εσωτερικό θα υπάρχει μετώπη με επιλογικούς διακόπτες μπουτόν και ενδεικτικές λυχνίες όλων των εμπλεκόμενων συστημάτων.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες και τα μπουτόν θα έχουν μέγιστη διάμετρο 16mm.

Η ακριβής διάταξη και χωροθέτησή του Κυτίου Πυροσβέστη θα οριστικοποιηθεί στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής.

8 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥ – ΜΗΧΑΝΗΣ (HMI)

8.1 Σταθμοί Εργασίας Χειριστή στα ΚΕΛ / ECR και στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού SMR (Τερματικά Χειριστή)

Στο πλαίσιο του Βασικού Έργου θα εγκατασταθεί εξοπλισμός ελέγχου ως ακολούθως και με τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά :

- Σταθμοί εργασίας οι οποίοι θα χρησιμοποιούνται ως τερματικά για χειριστές και θα προορίζονται για τους χειριστές στα ΚΕΛ / ECR και στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε σταθμό, ώστε να παρακολουθούν και ελέγχουν όλον τον εξοπλισμό των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και των Η/Μ Συστημάτων Σταθμών και Σηράγγων.
- Ο σταθμός Εργασίας που θα εγκατασταθεί εντός της κάθε Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού θα αποτελείται από τερματικό Η/Υ τελευταίας τεχνολογίας.
- Οι οθόνες θα είναι τύπου υγρών κρυστάλλων (LCD), υψηλής απόδοσης.
- Η οθόνη στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα είναι τουλάχιστον 20 ιντσών.
- Οποιαδήποτε αλλαγή στον εξοπλισμό των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και των Η/Μ Συστημάτων θα εμφανίζεται σε πλήρως γραφική μορφή στους σταθμούς εργασίας εντός της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού και στα ΚΕΛ / ECR, εντός 1 δευτερολέπτου.
- Οι server στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας και στο ECR θα επικοινωνούν απευθείας με τους PLC των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και των Η/Μ Συστημάτων μέσω του δικτύου WAN πάνω στο οποίο συνδέεται το τοπικό δίκτυο LAN.
- Ο σταθμός Εργασίας / server στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα επικοινωνεί με τους PLC των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και των Η/Μ Συστημάτων μέσω τοπικού δικτύου LAN στο σταθμό.
- Οι servers στα ΚΕΛ / ECR θα πρέπει να ενημερώνονται για όλες τις εντολές και χειρισμούς που εκτελούνται στους Σταθμούς εργασίας στην κάθε Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού.
- Ο σταθμός Εργασίας στην κάθε Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα παραμένει σε πλήρη λειτουργία όταν σημειώνεται βλάβη στην επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού συστήματος BACS και των PLC ενός σταθμού (Αστοχία του διπλού δικτύου οπτικών ινών μετάδοσης δεδομένων σε υψηλή ταχύτητα).
- Ο Μέσος Χρόνος Μεταξύ Βλαβών (MTBF) των Σταθμών Εργασίας θα υπερβαίνει τις 60.000 ώρες.

- Οι σταθμοί Εργασίας θα έχουν ένα φιλικό προς τον χρήστη γραφικό περιβάλλον εργασίας (GUI), με τις οθόνες να εμφανίζουν με κίνηση μία γραφική απεικόνιση της λειτουργίας του εξοπλισμού των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και των Η/Μ Συστημάτων .
- Θα παρασχεθούν τουλάχιστον οι ακόλουθοι τύποι οθονών λειτουργίας σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να δημιουργηθεί μια άκρως αποτελεσματική διάταξη εργασίας, με ομαδοποίηση του εξοπλισμού για την μείωση των καθυστερήσεων κατά την λειτουργία και με την ύπαρξη συνδέσμων στην οθόνη για πλοήγηση προς άλλες σελίδες:
 - ✓ Γενική άποψη του σχηματικού του Σταθμού από όπου ο χειριστής θα μπορεί να εισχωρήσει σε χαμηλότερα επίπεδα του συστήματος,
 - ✓ Σχηματικά διαγράμματα διαφόρων συστημάτων,
 - ✓ Σχηματικά διαγράμματα εξοπλισμού,
 - ✓ Εμφάνιση σε μορφή πίνακα των συναγερμών, των συνόψεων των συναγερμών,
 - ✓ Εμφάνιση σε μορφή πίνακα των μηνυμάτων κατάστασης ή συμβάντων
 - ✓ Εμφάνιση σε μορφή πίνακα των τιμών των αισθητήρων,
 - ✓ Εμφάνιση όλων των σχετικών σεναρίων ανά σταθμό,
 - ✓ Εμφάνιση της κατάστασης όλων των Σεναρίων έκτακτης ανάγκης,
 - ✓ Μιμική απεικόνιση του FB,
 - ✓ Συναγερμούς πυρκαγιάς και πληροφορίες κατάστασης των Πυροδιαφραγμάτων,
 - ✓ Τάσεις και ιστορικά δεδομένα.
- Άλλα χαρακτηριστικά θα περιλαμβάνουν την αυτόματη πλοήγηση στην πηγή του συναγερμού μετά την ανίχνευση, μεγένθυση / σμίκρυνση, κύλιση προς τα άνω / κάτω.

Όλες οι παραπάνω απαιτήσεις θα ισχύσουν και στους νέους σταθμούς της επέκτασης Καλαμαριάς όπου θα πρέπει να εγκατασταθεί ο νέος αντίστοιχος εξοπλισμός.

8.2 Απαιτήσεις λογισμικού Επικοινωνίας με τον Χρήστη Κατά τον Χρόνο Εκτέλεσης

Το παρόν κεφάλαιο περιγράφει τις διάφορες λειτουργίες επικοινωνίας με τον χρήστη του συστήματος BACS που ισχύουν για το Βασικό Έργο και που θα ισχύουν και για την επέκταση Καλαμαριάς. Η άδεια χρήσης του λογισμικού αυτού θα πρέπει να αναθεωρηθεί / επεκταθεί αντίστοιχα και θα υποστηρίξει την επικοινωνία με τον χρήστη, σε οποιονδήποτε συνδυασμό, ως εξής:

- Σταθμοί εργασίας όλων των λειτουργιών του BACS για χειριστές του συστήματος,
- Επιπλέον συνδέσεις με σταθμούς Εργασίας ανάλυσης επεξεργασίας δεδομένων, για τους χρήστες που χρειάζονται πρόσβαση στα δεδομένα και τις εκθέσεις του συστήματος BACS, αλλά δεν χρειάζονται προβολή γραφικών.

Ο χειριστής του συστήματος BACS θα έχει την δυνατότητα να εκτελεί όλες τις λειτουργίες παρακολούθησης και εποπτικού ελέγχου από αυτόν τον σταθμό

Εργασίας. Στις συνήθεις εντολές που μπορεί να δίδει ο χειριστής περιλαμβάνονται και οι εξής: τροποποίησης των σημείων ρύθμισης (setpoints) για βρόχο ελέγχου, απόκριση σε συναγερμό και προσαρμογή των σημείων ρύθμισης, αυτόματη / χειροκίνητη μεταγωγή και έλεγχος on/off των συσκευών πεδίου και ενεργοποίηση / απενεργοποίηση σημείων και συσκευών ρύθμισης.

Ο χειριστής στα ΚΕΛ / ECR θα έχει την δυνατότητα πρόσβασης σε όλες τις ονομασίες μεταβλητών ή γραφικές απεικονίσεις του συστήματος Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και των Η/Μ Συστημάτων Σταθμών και Σηράγγων του δικτύου, χωρίς να γνωρίζει από ποιόν server ή καταγραφέα ιστορικού ή PLC προέρχεται το σημείο ή η απεικόνιση.

Το λογισμικό του BACS θα υποστηρίζει την ταυτόχρονη πρόσβαση των χειριστών σε πολλαπλές οθόνες, συμπεριλαμβανομένων των διαιρεμένων παραθύρων, όπου ο χειριστής θα μπορεί να προβάλει περισσότερες από μία περιοχές της διαδικασίες κάθε φορά.

Επιπλέον, το λογισμικό του συστήματος BACS θα υποστηρίζει απεριόριστο αριθμό δευτερευόντων απεικονιζόμενων μηνυμάτων που περιέχουν επιπλέον βοήθεια ή διαγνωστικές πληροφορίες. Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε άμεση βοήθεια για συγκεκριμένο θέμα ή σε οδηγίες, μέσω οποιασδήποτε οθόνης και σε οποιονδήποτε χρόνο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του συστήματος, με ένα πάτημα πλήκτρου ή μέσω του ποντικού.

8.3 Ασφάλεια Συστήματος

Το λογισμικό BACS θα περιλαμβάνει ένα σύστημα ασφάλειας, ώστε να δίδεται η δυνατότητα εκτέλεσης διαφόρων εργασιών από τον χειριστή, με βάση το επίπεδο εξουσιοδότησης του χρήστη και τον κωδικό (password). Η πρόσβαση σε όλες τις οθόνες και σε όλες τις εντολές θα βασίζεται στο επίπεδο εξουσιοδότησης του χρήστη για προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης χρήσης. Μετά την αρχική δημιουργία, μόνο ο χρήστης με την κατάλληλη εξουσιοδότηση ή ο διαχειριστής του συστήματος θα έχουν την δυνατότητα τροποποίησης του κωδικού.

Οποιαδήποτε εντολή η οποία μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της λειτουργικής συμπεριφοράς του συστήματος BACS, όπως π.χ. η τροποποίηση των παραμέτρων του λογισμικού, θα προστατεύεται από κωδικό (password).

Ο έλεγχος αυτού του κωδικού (password) θα παρέχεται σε ιεραρχική βάση που θα παρέχει διάφορα επίπεδα πρόσβασης. Θα παρέχονται τουλάχιστον 5 επίπεδα ελέγχου πρόσβασης προστατευόμενης από κωδικούς (password).

Κάθε επίπεδο θα προσφέρει αυξανόμενο βαθμό λειτουργικότητας, που θα κυμαίνεται από απλή παρακολούθηση, έως πλήρη δικαιώματα διαχειριστή και διάρθρωσης συστήματος. Τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες που διατίθενται σε κάθε επίπεδο θα είναι επιλέξιμα.

Η δυνατότητα προβολής και λειτουργίας των κομβίων εντολών, των σημείων ρύθμισης, των συμβόλων ή των συνολικών απεικονίσεων θα ενεργοποιείται ή

απενεργοποιείται με βάση το επίπεδο ασφάλειας του χειριστή. Το επίπεδο ασφάλειας θα καθιερώνεται κατά την διαδικασία σύνδεσης (log-on) του χειριστή με το σύστημα.

Όλες οι ενέργειες του χειριστή θα καταγράφονται σε καταγραφέα περιστατικών. Ο καταγραφέας περιστατικών θα τηρεί ιστορικό σύνδεσης / αποσύνδεσης κάθε νέου χειριστή, αλλαγές σημείων ρύθμισης, ή ελέγχου συσκευών.

Κάθε καταγραφή περιστατικού θα καταγράφει την ημερομηνία, ώρα, όνομα του συνδεδεμένου χειριστή και τον τύπο της ενέργειας που εκτελέστηκε.

Αφού συνδεθεί με το δίκτυο, ένας χειριστής θα μπορεί να εργάζεται σε οποιοδήποτε τερματικό σημείο, μέχρις ότου αποσυνδεθεί.

Το σύστημα ασφάλειας θα περιλαμβάνει αυτόματη αποσύνδεση (log out) μετά από μία ορισμένη περίοδο αδράνειας.

8.4 Ακεραιότητα συστήματος

Η ώρα του συστήματος του σταθμού εργασίας στο ΚΕΛ / ECR και στην κάθε Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, θα συγχρονίζεται με την κεντρική ώρα του συστήματος BACS.

Κατά την εκκίνηση, ο σταθμός εργασίας θα εκτελεί μία σειρά διαγνωστικών ελέγχων του υλικού και το λογισμικού του συστήματος. Αφού ολοκληρωθεί επιτυχώς η διαδικασία εκκίνησης (boot up), ο σταθμός εργασίας θα εκκινεί αυτόματα όλο το λογισμικό που απαιτείται για την λειτουργία των εφαρμογών του σταθμού εργασίας και θα συγχρονίζει την ώρα των PLC των συστημάτων HVAC, αερισμού σήραγγας καθώς και τον Η/Μ εξοπλισμό του σταθμού και της σήραγγας.

8.5 Συναγερμοί και Συμβάντα

Οι συναγερμοί και τα συμβάντα θα χαρακτηρίζονται αυτόματα χρονικά και θα αρχειοθετούνται σε αρχείο καταγραφής.

Οι συναγερμοί και τα συμβάντα θα αποστέλλονται επίσης στους εκτυπωτές του ΚΕΛ (ανάλογα με την διαμόρφωση του σημείου δεδομένων).

Οι συναγερμοί και τα συμβάντα θα διαμορφώνονται ιεραρχικά σε ομάδες ώστε να φιλτράρονται στην Συνοπτική Ένδειξη των Συναγερμών και στη Συνοπτική Ένδειξη Συμβάντων αντίστοιχα, για την εκτύπωση σε πραγματικό χρόνο και για την επεξεργασία του αρχείου καταγραφής Συναγερμών και Συμβάντων.

Στα περιστατικά θα συμπεριλαμβάνονται τουλάχιστον τα εξής:

- Αλλαγή στην κατάσταση λειτουργίας του εξοπλισμού,
- Αλλαγή στην κατάσταση ελέγχου του εξοπλισμού,
- Αλλαγή στα σημεία ρύθμισης των συναγερμών,
- Αλλαγές στις θέσεις βασικών διακοπών,
- Αλλαγές στην θέση του τηλε-ελέγχου,
- Επιλογή ή απεπιλογή τρόπου λειτουργίας,

- Αλλαγή στην εφαρμογή συμβάντος/χρονοπρογράμματος,
- Αλλαγή σε οποιεσδήποτε παραμέτρους του συστήματος,
- Αλλαγή στον χειριστή σταθμού εργασίας.

Ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα προβολής καινούργιων ή παλαιότερων σχετικά συναγερμών, μέσω πλήρους οθόνης περιληπτικής ένδειξης των συναγερμών, ή σε ένα μικρό κυλιόμενο τμήμα στο κάτω μέρος της οθόνης. Οι πληροφορίες συναγερμού θα προβάλλονται σε χρονολογική σειρά και αξιολόγηση, με τον πλέον πρόσφατο σημαντικό συναγερμό στην κορυφή.

Οι πληροφορίες που εμφανίζονται για κάθε συναγερμό θα περιλαμβάνουν την ώρα και την ημερομηνία, περιγραφή, ονομασία μεταβλητών, κατάσταση συναγερμού, τιμή, επίπεδο προτεραιότητας και κατηγορία.

Οι συναγερμοί θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα εξής:

- Συναγερμό ψηφιακού αισθητήρα,
- Συναγερμούς εξοπλισμού,
- Συναγερμοί λειτουργίας συστήματος,
- Αναλογική τιμή εκτός του ισχύοντος ορίου.

Το σύστημα θα προβλέπει μέθοδο ειδοποίησης του χρήστη όταν σημειωθεί ένας νέος συναγερμός.

Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα να επιλέγει και να αναγνωρίζει στους συναγερμούς μεμονωμένα, ανά ομάδα ή ανά τομέα διεργασίας. Επίσης, ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα να αναγνωρίζει μόνο τους συναγερμούς εκείνους οι οποίοι είναι ορατοί στην οθόνη, έχουν επιλεγεί, μόνο στους πλέον πρόσφατους συναγερμούς ή στους συναγερμούς του συστήματος. Η ένδειξη των συναγερμών θα επιτρέπει την επιλογή των συναγερμών κάνοντας επάνω τους κλικ με το ποντίκι, σε τρόπο λειτουργίας εκτέλεσης.

Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ένα συναγερμό από την συνοπτική ένδειξη των συναγερμών και το σύστημα θα μεταβαίνει στην αντίστοιχη οθόνη του συστήματος ελέγχου από όπου προήλθε ο συναγερμός.

Ο χειριστής θα μπορεί να ενημερώνεται ως προς την κατάσταση ενός συναγερμού μέσω ηχητικού σήματος, εμφανιζόμενου μηνύματος ή οποιουδήποτε συνδυασμού κινούμενων ενδείξεων (animations) στην οθόνη.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει ότι απαιτείται στο λογισμικό ή και στον εξοπλισμό ώστε να καλυφθούν και όλοι οι αναμενόμενοι συναγερμοί και συμβάντα που δύνανται να λάβουν χώρα στην επέκταση Καλαμαριάς.

8.6 Βασικές Λειτουργίες Οθόνης Σταθμού Εργασίας

Η επικοινωνία του χειριστή της κάθε Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού και του ΚΕΛ με τα ελεγχόμενα συστήματα θα αποτελείται από μία σειρά από οθόνες, κάθε μία αποκλειστική για μία συγκεκριμένη ομάδα λειτουργιών.

Για λόγους συνδρομής στην εκτίμηση της λειτουργικότητας των οθονών, ο ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην ΑΜ ένα διάγραμμα πλοήγησης στις διάφορες

οθόνες, όπου θα περιγράφονται τα αυξανόμενα επίπεδα πληροφοριών που διατίθενται στον χειριστή, καθώς αυτός εισέρχεται βαθύτερα στο σύστημα.

Οι εν λόγω οθόνες θα έχουν μία κοινή γενική μορφή, που θα βασίζεται στις υπάρχουσες μορφές του Βασικού Έργου, ως εξής:

- Μπάρα τίτλου στην κορυφή της οθόνης, με τον μοναδικό τίτλο της συγκεκριμένη οθόνης,
- Περιοχή προβολής που θα περιέχει τα σύμβολα και το κείμενο του εξοπλισμού Αερισμού Σηράγγων, HVAC και Η/Μ συστήματα,
- Μπάρα λειτουργίας στο κάτω μέρος της οθόνης.

Όλα τα σημεία ρύθμισης των παραμέτρων των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων, HVAC Σταθμών και Η/Μ συστημάτων θα καταγράφονται στον σκληρό δίσκο εντός διαστήματος το πολύ έως 5 λεπτών από τη λήψη σήματος από το UPS, μετά από πτώση της κύριας παροχής ισχύος του σταθμού.

8.6.1 Έλεγχοι / Δοκιμές Οθονών Σταθμών Εργασίας

Η Αττικό Μετρό θα εγκρίνει όλες τις απεικονίσεις των οθονών των σταθμών εργασίας στις Αίθουσες Υπεύθυνου Σταθμού και στα ΚΕΛ / ECR, αναφορικά με τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών και Η/Μ Συστημάτων.

Θα υπάρχουν τουλάχιστο 4 στάδια ελέγχου των απεικονίσεων των οθονών σταθμών εργασίας, σύμφωνα με τις ημερομηνίες – ορόσημα που θα καθιερωθούν:

- Έλεγχος και έγκριση του καταλόγου συμβόλων γραφικών της οθόνης,
- Έλεγχος και έγκριση της διάταξης των οθονών των σταθμών εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της διάρθρωσης της πλοήγησης (navigation),
- Έλεγχος κατά την εγκατάσταση,
- Τελικός έλεγχος.

Προκειμένου να αξιολογηθεί από την ΑΜ η λειτουργία των οθονών (διάταξη, σύμβολα, κτλ.), θα εγκαθιδρυθούν πλήρως όλες οι ζεύξεις και τα σημεία I/O θα προσλάβουν δυναμικό χαρακτήρα, με τη χρήση του κατάλληλου πακέτου λογισμικού προσομοίωσης.

Μετά τον έλεγχο της διάταξης των απεικονίσεων των οθονών, ο κάθε επακόλουθος έλεγχος θα διεξάγεται για την παρουσίαση της λειτουργικότητας των οθονών με τον πραγματικό υλικό εξοπλισμό και με την χρήση του τελικά εγκατεστημένου λογισμικού.

Για κάθε έλεγχο, θα παρασχεθούν έξι (6) έγχρωμα αντίγραφα των οθονών, τουλάχιστον 1 εβδομάδα πριν από την διεξαγωγή του ελέγχου. Κατά τον έλεγχο, ο ανάδοχος θα καταγράφει όλα τα διατυπούμενα σχόλια και θα υποβάλει αργότερα στην ΑΜ ένα ακριβές και περιεκτικό πρακτικό, μαζί με ένα πρόγραμμα ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων.

8.6.2 Μιμικές Οθόνες

Η μιμική οθόνη θα είναι μία σχηματική διάταξη μιας περιοχής του σταθμού ή της σήραγγας, που θα δεικνύει τον σχετικό εξοπλισμό και όργανα στην οθόνη του σταθμού εργασίας. Η παρουσίαση του συνόλου του εξοπλισμού, οργάνων, κατάστασης, κ.λπ., θα υποβληθεί στην ΑΜ προς έγκριση και θα καλύψει τους νέους σταθμούς, φρέατα, σήραγγες, εσοχές και όπου αλλού απαιτείται, περιλαμβανομένων και των συμπληρωμένων μιμικών οθονών στα ΚΕΛ / ECR έχοντας προσθέσει και την επέκταση Καλαμαριάς.

Οι μιμικές οθόνες θα εμφανίζουν τουλάχιστον τις εξής πληροφορίες:

- Την κατάσταση του ελεγχόμενου εξοπλισμού για κάθε εξοπλισμό,
- Τα δεδομένα εισόδου από αισθητήρες οργάνων και την κατάσταση συναγερμού τους,
- Την θέση των επιλογικών διακοπών των πινάκων

Ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα να ελέγχει το κάθε στοιχείο του ελεγχόμενου εξοπλισμού που εμφανίζεται στην μιμική οθόνη.

Επιπλέον των μιμικών οθονών, θα υπάρχει επίσης και πινακοποιημένη ένδειξη του συνόλου του εξοπλισμού και των αισθητήρων που δεικνύουν την τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του εξοπλισμού.

Εκτός των μιμικών οθονών όπου ο κάθε εξοπλισμός θα απεικονίζεται σε ξεχωριστές οθόνες θα παραδοθούν και οι κάτωθι οθόνες κατ' ελάχιστον:

Οθόνη Γενικής Εικόνας του Σταθμού

Η οθόνη Γενικής Εικόνας του κάθε νέου Σταθμού θα παρέχει μία γενική άποψη του σταθμού, προσδιορίζοντας τους διάφορους χώρους που καλύπτονται από μεμονωμένες οθόνες.

Οθόνη ένδειξης της Κατάστασης του Δικτύου

Η Οθόνη ένδειξης της Κατάστασης του Δικτύου θα αποτελεί μία σχηματική διάταξη ολόκληρου του δικτύου BACS, καθώς και του δικτύου WAN και θα εμφανίζει τα εξής:

- Την κατάσταση επικοινωνίας του κάθε επεξεργαστή επικοινωνίας (CP) του PLC με το σύστημα BACS,
- Την κατάσταση των κεντρικών επεξεργαστών (CPU) του PLC .

Οθόνες Σεναρίων πυρκαγιάς

Οι οθόνες σεναρίων πυρκαγιάς θα απεικονίζουν όλα τα σχετικά με τον σταθμό σενάρια πυρκαγιάς καθώς και την κατάσταση όλου του εμπλεκόμενου εξοπλισμού.

Οθόνες Κυτίου Πυροσβέστη

Οι οθόνες του Κυτίου Πυροσβέστη στους Σταθμούς Εργασίας στα ΚΕΛ / ECR ή στην κάθε Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα έχουν την ίδια διάταξη με αυτή που αφορά το Κυτίο Πυροσβέστη (FB).

Οθόνες ελέγχου Χρονοπρογραμμάτων και Συμβάντων

Η οθόνη Χρονοπρογραμμάτων και Συμβάντων (όπου προβλέπεται) θα είναι ένας πίνακας ο οποίος θα παρουσιάζει, όσον αφορά τον εξοπλισμό που λειτουργεί υπό τον έλεγχο Χρονοπρογράμματος ή Συμβάντος, τα εξής στοιχεία:

- Αριθμό μεταβλητής εξοπλισμού,
- Χρόνος ενάρξεων και τερματισμού της λειτουργίας του εξοπλισμού για κάθε χρονοπρόγραμμα,
- Το εξ' ορισμού εμφανιζόμενο χρονοπρόγραμμα/συμβάν είναι η ισχύουσα εφαρμογή λειτουργίας. Ο χειριστής έχει επίσης την δυνατότητα να προβάλει τον αριθμό εκκινήσεων / τερματισμών ενός διαφορετικού χρονοπρογράμματος/συμβάντος,

Επίσης, ο εξουσιοδοτημένος χειριστής θα έχει την δυνατότητα:

- Να «φορτώνει» νέα χρονοπρογράμματα/συμβάντα ,
- Να αποθηκεύει σε αρχείο και σε CD,
- Να «κατεβάζει» τα χρονοπρογράμματα/συμβάντα στον επεξεργαστή,
- Να δημιουργεί χρονοπρογράμματα/συμβάντα όχι απ' ευθείας (off-line).

Ο εξουσιοδοτημένος χειριστής έχει επίσης την δυνατότητα να προβάλει τον αριθμό εκκινήσεων / τερματισμών ενός διαφορετικού Χρονοπρογράμματος ή Συμβάντος.

Οθόνη συνοπτικής ένδειξης συναγερμών

Η Οθόνη συνοπτικής ένδειξης συναγερμών θα αποτελείται από μια κυλιόμενη πινακοποιημένη ένδειξη με τους τίτλους των συναγερμών, και θα εμφανίζει τουλάχιστον 500 συναγερμούς που είτε αναγνωρίστηκαν, είτε όχι. Οι τίτλοι θα ταξινομούνται χρονολογικά. Όταν δεν υπάρχει φιλτράρισμα της ένδειξης των συναγερμών, ο τίτλος στην μπάρα λειτουργιών θα είναι ο ίδιος με αυτόν του πλέον πρόσφατου- σημαντικού συναγερμού. Ο χειριστής θα έχει τουλάχιστον τις εξής δυνατότητες:

- Να φιλτράρει ανάλογα με την προτεραιότητα ή την ομάδα συναγερμών,
- Να ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τον βομβητή συναγερμού,
- Να αναγνωρίζει όλους ή ομάδες συναγερμών (η απόκριση σε συναγερμό αποτελεί ένα περιστατικό στον σταθμό εργασίας και, ως τέτοιο, θα καταγράφεται),
- Να τυπώνει τους συναγερμούς σε πραγματικό χρόνο στους εκτυπωτές,
- Να επιλέγει τις εκτυπώσεις του εκτυπωτή.

Οθόνη συνοπτικής ένδειξης περιστατικών

Η Οθόνη συνοπτικής ένδειξης περιστατικών θα αποτελείται από μια κυλιόμενη πινακοποιημένη ένδειξη των περιστατικών, τουλάχιστον αριθμό των 500 περιστατικών. Οι τίτλοι θα ταξινομούνται χρονολογικά. Ο χειριστής θα έχει τουλάχιστον τις εξής δυνατότητες:

- Να φιλτράρει με βάση την προτεραιότητα του περιστατικού ή την ομάδα του περιστατικού,
- Να τυπώνει τα περιστατικά σε πραγματικό χρόνο στους εκτυπωτές,
- Να επιλέγει τις εκτυπώσεις του εκτυπωτή.

Οθόνη ιστορικού συναγερμών

Η οθόνη ιστορικού συναγερμών θα αποτελείται από μία κυλιόμενη πινακοποιημένη ένδειξη των συναγερμών για τις 7 προηγούμενες ημέρες. Η οθόνη αυτή παρέχει πληροφορίες για τις πρόσφατες λειτουργίες του συστήματος BACS, οι οποίες μπορούν να είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την διάγνωση αστοχιών από την ομάδα συντήρησης.

Ο χειριστής θα έχει τουλάχιστον τις εξής δυνατότητες:

- Να φιλτράρει με βάση την προτεραιότητα του συναγερμού ή την ομάδα του συναγερμού,
- Να τυπώνει τους συναγερμούς σε πραγματικό χρόνο στους εκτυπωτές,
- Να επιλέγει τις εκτυπώσεις του εκτυπωτή.

Οθόνη ιστορικού περιστατικών

Η Οθόνη ιστορικού περιστατικών θα αποτελείται από μία κυλιόμενη πινακοποιημένη ένδειξη των περιστατικών για τις 7 προηγούμενες ημέρες. Η οθόνη αυτή παρέχει πληροφορίες για τις πρόσφατες λειτουργίες του συστήματος BACS, οι οποίες μπορούν να είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την διάγνωση αστοχιών από την ομάδα συντήρησης.

Ο χειριστής θα έχει τουλάχιστον τις εξής δυνατότητες:

- Να φιλτράρει με βάση την προτεραιότητα του περιστατικού ή την ομάδα του περιστατικού,
- Να τυπώνει τα περιστατικά σε πραγματικό χρόνο στους εκτυπωτές,
- Να επιλέγει τις εκτυπώσεις του εκτυπωτή.

Οθόνη στατιστικών και αναφορών

Ο χειριστής θα έχει, ως ελάχιστο, την δυνατότητα να δημιουργεί αρχεία εκθέσεων από τα δεδομένα που τηρούνται στους σκληρούς δίσκους του BACS.

Οι αναφορές θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα εξής:

- Σημεία ρύθμισης συναγερμού (Alarm Set points),
- Αστοχία Επικοινωνιών και Ρυθμό αστοχίας,
- Συνολικές ώρες λειτουργίας.

Η λειτουργία δημιουργίας αναφορών θα είναι διαθέσιμη μόνο στους χειριστές με το ανάλογο επίπεδο πρόσβασης.

Το σύστημα BACS θα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί και να αποθηκεύει επιλεγμένες αναλογικές τιμές εισόδου (π.χ. ενδείξεις θερμοκρασίας ανά 30 λεπτά).

8.7 Εργαλεία BACS

8.7.1 Εργαλείο ανάλυσης τάσεων σε πραγματικό χρόνο ή βάσει ιστορικού

Στο λογισμικό BACS του αρχικού συστήματος του Βασικού Έργου προβλέπεται να συμπεριληφθεί ένα εργαλείο που θα επιτρέπει στους χρήστες να προβάλλουν οποιεσδήποτε ή όλες τις ονομασίες μεταβλητών των Συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC Σταθμών ή H/M συστημάτων Σταθμών και σηράγγων, είτε υπό μορφή διαγράμματος τάσεων, είτε υπό μορφή πίνακα.

Με βάση τα παραπάνω :

- Το εργαλείο θα διαθέτει επιφάνεια εργασίας που θα επιτρέπει στον χρήστη να επιλέγει με ευκολία τις ονομασίες μεταβλητών, με την χρήση φυλλομετρητή παρόμοιου με τον Εξερευνητή, με φίλτρο αναζήτησης για τον γρήγορο εντοπισμό τους σε Καταγραφείς με χιλιάδες εγγραφές.
- Ο εξουσιοδοτημένος χειριστής θα έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει αρχεία τάσεων και να τα ανακαλεί σε μεταγενέστερο χρόνο. Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να μεταβαίνει από τον τρόπο προβολής σε πραγματικό χρόνο, σε τρόπο προβολής δεδομένων ιστορικού, με απλό τρόπο.
- Ο εξουσιοδοτημένος χειριστής θα έχει την δυνατότητα να διαμορφώνει την τάση για έως 40 ονομασίες μεταβλητών σε πραγματικό χρόνο, συμπεριλαμβανομένων των ονομασιών αναλογικών και ξεχωριστών διαδικασιών εντός της ίδιας τάσης.
- Ο εξουσιοδοτημένος χειριστής θα επιλέγει τις ονομασίες μεταβλητών μέσω του φυλλομετρητή. Το χρονικό διάστημα και το κατακόρυφο εύρος θα μπορεί να διαμορφώνεται από τον χρήστη στην κατάσταση εκτέλεσης.
- Τα προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα θα διαμορφώνονται για τα τελευταία 5, 10, 30 ή 60 λεπτά, ή για τις τελευταίες 2, 4 ή 8 ώρες. Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να ρυθμίζει το εύρος των ονομασιών μεταβλητών σε κατάσταση εκτέλεσης.
- Ο εξουσιοδοτημένος χειριστής θα έχει την δυνατότητα να αποτυπώνει τα ιστορικά δεδομένα για οποιαδήποτε ονομασία μεταβλητής ή ομάδες ονομασίες μεταβλητών στις βάσεις δεδομένων, βάσει οποιουδήποτε χρόνου έναρξης και παύσης που επιλέγεται από τον χρήστη.
- Το εργαλείο ανάλυσης τάσεων θα εμφανίζει στατιστικά στοιχεία για κάθε ονομασία αναλογικής μεταβλητής της οποίας ορίζεται η τάση, εντός της επιλεγμένης χρονικής περιόδου. Στις στατιστικές τιμές θα περιλαμβάνονται η ελάχιστη, μέγιστη, μέση και τυπική απόκλιση. Θα υπάρχουν διαθέσιμα εικονίδια ή εντολές σε αναδιπλούμενα μενού (menu pull down commands) για την ανάλυση δεδομένων, όπως οριζόντια, κατακόρυφος μεγέθυνση, προς τα δεξιά ή αριστερά μετακίνηση και μεγέθυνση μεταξύ του κέρσορα τύπου σταυρού (hairline cursor).

- Ο εξουσιοδοτημένος χειριστής θα έχει επίσης της δυνατότητα να δημιουργεί κείμενα σχολιασμού οπουδήποτε επάνω στην τάση. Αυτά τα σχόλια θα είναι ορατά από άλλους σταθμούς εργασίας στο δίκτυο, οι οποίοι έχουν το ίδιο εργαλείο ανάλυσης τάσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων μιας περιοχής τάσεων σε αρχείο .CSV. Η λειτουργία εκτύπωσης των τάσεων θα υποστηρίζεται με όλα τα στατιστικά στοιχεία.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις / προσθήκες στο αρχικό σύστημα-εργαλείο (σε λογισμικό και σε εξοπλισμό εάν απαιτείται) ώστε να περιληφθούν όλα τα πρόσθετα δεδομένα της επέκτασης Καλαμαριάς

8.7.2 Εργαλείο σχεδίασης στους άξονες X-Y (plotting tool)

Στο λογισμικό BACS προβλέπεται να συμπεριληφθεί ένα εργαλείο που θα επιτρέπει στους εξουσιοδοτημένους χειριστές να προβάλλουν δύο ονομασίες μεταβλητών σε διάγραμμα συντεταγμένων XY. Το εργαλείο θα διαθέτει επιφάνεια επικοινωνίας με τον χρήστη η οποία επιτρέπει την επιλογή των ονομασιών μεταβλητών και την αποθήκευση του διαγράμματος XY σε φάκελο, για την εύκολη επανεπιλογή σε μεταγενέστερο χρόνο. Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να δημιουργεί ένα αρχείο εικόνας υπόβαθρου του αναμενόμενου διαγράμματος XY, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να δει εάν οι τρέχουσες τιμές ευρίσκονται εκτός των αναμενόμενων τιμών.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις / προσθήκες στο αρχικό εργαλείο σχεδίασης (σε λογισμικό και σε εξοπλισμό εάν απαιτείται) ώστε να περιληφθούν όλα τα πρόσθετα δεδομένα της επέκτασης Καλαμαριάς

8.7.3 Αντικείμενο: Περίληψη Συναγερμών

Οι συναγερμοί προβλέπεται να προβάλλονται με την διαμόρφωση ενός καθοριζόμενου από τον χρήστη αντικειμένου περίληψης συναγερμών, το οποίο αντικείμενο θα μπορεί να τοποθετείται από μόνο του σε ξεχωριστό παράθυρο.

Οι συναγερμοί θα παρουσιάζονται με ένδειξη των συναγερμών που έχουν αναγνωριστεί, που δεν έχουν αναγνωριστεί, καθώς και των συναγερμών που επέστρεψαν στην κανονική κατάσταση, αλλά δεν έχουν ακόμη αναγνωριστεί.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις / προσθήκες στο αρχικό σύστημα (σε λογισμικό και σε εξοπλισμό εάν απαιτείται) ώστε να περιληφθούν όλοι οι πρόσθετοι συναγερμοί της επέκτασης Καλαμαριάς

8.7.4 Αντικείμενο: Περίληψη Μηνυμάτων

Τα διάφορα μηνύματα, όπως π.χ. τα μηνύματα κατάστασης, συντήρησης, κ.λπ., προβλέπεται να προβάλλονται με την διαμόρφωση ενός καθοριζόμενου από τον χρήστη αντικειμένου περίληψης μηνυμάτων, το οποίο αντικείμενο θα μπορεί να τοποθετείται από μόνο του σε ξεχωριστό παράθυρο.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις / προσθήκες στο αρχικό σύστημα (σε λογισμικό και σε εξοπλισμό εάν απαιτείται) ώστε να δύνανται να περιληφθούν περιλήψεις μηνυμάτων που αφορούν την επέκταση Καλαμαριάς.

8.7.5 Αντικείμενα Φιλτραρίσματος Συναγερμών και Μηνυμάτων

Ο χειριστής στο ΚΕΛ / ECR ή στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού θα έχει την δυνατότητα να φιλτράρει την περιληπτική παρουσίαση των συναγερμών, ή μηνυμάτων, ώστε να προβάλλονται οι συναγερμοί ή τα μηνύματα που ικανοποιούν τα κριτήρια του φίλτρου, ή να αποκρύβονται οι συναγερμοί ή τα μηνύματα που δεν ικανοποιούν τα εν λόγω κριτήρια.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις / προσθήκες στο αρχικό σύστημα (σε λογισμικό και σε εξοπλισμό εάν απαιτείται) ώστε οι εκάστοτε χειριστές να δύνανται να φιλτράρουν συναγερμούς και μηνύματα που αφορούν την επέκταση Καλαμαριάς.

8.7.6 Καταγραφέας Ιστορικού Δεδομένων

Το λογισμικό BACS του Βασικού Έργου προβλέπεται να παρέχει καταγραφή σε πραγματικό χρόνο του ιστορικού σε βάση δεδομένων για μακροπρόθεσμη αποθήκευση δεδομένων της διαδικασίας. Ο καταγραφέας δεδομένων ιστορικού θα προβλέπει την αποθήκευση σε πραγματικό χρόνο ιστορικών δεδομένων και δεδομένων πραγματικού χρόνου για κάθε ονομασίας μεταβλητής που είναι αναλογική, διακριτή ή λογικής σειράς. Επίσης, ο καταγραφέας θα αποθηκεύει δεδομένα που αφορούν περιλήψεις, περιστατικά, συναγερμούς και διαμόρφωση.

Ενώ είναι κατανοητό ότι πάντα υπάρχουν φυσικοί περιοριστικοί παράγοντες όπως ο χώρος στον σκληρό δίσκο, δεν θα υπάρχει προγραμματικό όριο στον όγκο των δεδομένων που μπορεί να αποθηκευτούν απ' ευθείας (on-line). Επιπλέον, δεν θα υπάρχει επίπτωση στις επιδόσεις λόγω μακροπρόθεσμης αποθήκευσης δεδομένων.

Επίσης με βάση το αρχικό σύστημα, δεν αναμένεται να υπάρχει αντιληπτή διαφορά στην ταχύτητα ανάκτησης δεδομένων με βάση τον χρόνο τους. Για παράδειγμα, η ανάκτηση δεδομένων δύο ωρών τα οποία έχουν αποθηκευτεί πριν από δύο χρόνια θα απαιτεί τον ίδιο χρόνο όπως η ανάκτηση δεδομένων δύο ωρών που έχουν αποθηκευτεί πριν από μία ημέρα.

Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις / προσθήκες στο αρχικό σύστημα (σε λογισμικό και σε εξοπλισμό εάν απαιτείται) ώστε ο Καταγραφέας Ιστορικού Δεδομένων να καλύψει επαρκώς όλες τις καταγραφές και αναζητήσεις που θα αφορούν την επέκταση Καλαμαριάς.

8.8 Εκτυπωτές

Θα παρασχεθούν εκτυπωτές γενικής χρήσης σε δίκτυο, που θα εξυπηρετούν τα υποσυστήματα του BACS στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε νέο σταθμό

Οι εκτυπωτές θα παράγουν εκτυπώσεις με υψηλή ταχύτητα και ποιότητα, θα είναι βαρέως τύπου και της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας κατά την εκπόνηση της μελέτης DFD του BACS.

Στο κάθε δωμάτιο SMR θα παρασχεθεί τουλάχιστον ένας (1) εκτυπωτής τύπου laser για on-line καταγραφή συναγεργιών και μηνυμάτων και για ότι άλλο απαιτηθεί από το λογισμικό BACS.

8.9 Εξοπλισμός και τελειώματα

Το σύνολο του εξοπλισμού που θα παρασχεθεί βάσει της παρούσας σύμβασης θα συμμορφώνεται προς τις αντίστοιχες Προδιαγραφές Υλικών και Εργασιών.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα μελετηθεί, κατασκευαστεί και εγκατασταθεί για διάρκεια λειτουργίας τουλάχιστον 10 ετών, με την προϋπόθεση ότι θα συντηρείται όπως απαιτείται από τις Γενικές Προδιαγραφές. Στις περιπτώσεις όπου οποιοσδήποτε εξοπλισμός δεν αναμένεται να συμμορφωθεί προς αυτή την απαίτηση και στις περιπτώσεις που δεν πρόκειται για αναλώσιμο ανταλλακτικό, ο Ανάδοχος θα αναφέρει τον εν λόγω εξοπλισμό, την αναμενόμενη διάρκεια ζωής του και οποιαδήποτε περαιτέρω υποστήριξη που θα προσφέρει, ώστε να εξασφαλίσει ότι το σύστημα θα είναι πλήρως λειτουργικό για διάρκεια τουλάχιστον 10 ετών.

Το σύνολο του εξοπλισμού που θα παρασχεθεί βάσει της παρούσας σύμβασης θα φέρει τουλάχιστον την επωνυμία ή το διακριτικό σήμα του κατασκευαστή και το έτος κατασκευής του. Το σύνολο του εξοπλισμού θα φέρει μόνιμη ετικέτα αναγνώρισης σε μορφή εγκεκριμένη από την Αττικό Μετρό. Όλα τα κινητά ή αφαιρούμενα μέρη του εξοπλισμού θα φέρουν μόνιμη ετικέτα αναγνώρισης σε μορφή εγκεκριμένη από την Αττικό Μετρό. Με την ετικέτα αυτή θα αναγνωρίζεται άμεσα ο τύπος του εξοπλισμού, ενώ θα αναγράφεται και ο αριθμός σειράς.

Το σύνολο του εξοπλισμού που θα παρασχεθεί βάσει της παρούσας σύμβασης θα έχει τελειώματα που πληρούν τα υψηλότερα πρότυπα για συνεχή χρήση καθ' όλη την διάρκεια ζωής του. Τα τελειώματα θα επιλεγούν και θα εφαρμοστούν ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο οι απαιτήσεις συντήρησης για την διάρκεια του κύκλου λειτουργίας του εξοπλισμού.

Όλα τα υποκείμενα σε διάβρωση μεταλλικά τμήματα θα λαμβάνουν την κατάλληλη προστασία έναντι διάβρωσης μέσω εμβάπτισης, επίστρωσης, βαφής ή άλλης παρόμοιας διαδικασίας βάσει προτύπου που θα υπόκειται στην έγκριση της Αττικό Μετρό.

Το σύνολο του ηλεκτρικού ή ηλεκτρονικού εξοπλισμού θα κατασκευάζεται ως εξοπλισμός αρθρωτού τύπου, με διατάξεις σύνδεσης υψηλής ποιότητας για εύκολη και αξιόπιστη αντικατάσταση μονάδων με βλάβη. Θα σχεδιαστούν βυσματικές μονάδες με διατάξεις ασφάλισης να τις κρατούν στην θέση τους, ενώ θα προβλέπεται σύστημα που θα επιτρέπει την αλλαγή μιας μονάδας μόνο με άλλη μονάδα του ίδιου τύπου. Όλες οι μονάδες θα φέρουν σαφή και ευδιάκριτη σήμανση.

Με στόχο την επίτευξη της μέγιστης διάρκειας ζωής με τον ελάχιστο αριθμό απαιτούμενης συντήρησης, θα ελαχιστοποιηθεί ο αριθμός των διαφόρων μονάδων και εξαρτημάτων. Τα συστήματα (ομάδες εξοπλισμού) θα έχουν την δυνατότητα να λειτουργούν στην μέγιστη απόδοσή τους βάσει προδιαγραφών, υπό συνθήκες μέγιστης διακύμανσης της τάσης και της συχνότητας ισχύος και ταυτόχρονη μέγιστη πτώση της τάσης. Ο εξοπλισμός θα έχει την δυνατότητα να λειτουργεί στην μέγιστη απόδοσή του βάσει προδιαγραφών με διακύμανση της εναλλασσόμενης ισχύος της τάξεως του $\pm 10\%$ της δηλωθείσας ονομαστικής τάσης και σε εύρος συχνοτήτων μεταξύ 47Hz και 53Hz (50Hz ονομαστική).

Τέλος επισημαίνεται η ανάγκη απόλυτης συμβατότητας του νέου εξοπλισμού ώστε να λειτουργεί χωρίς προβλήματα σε συνδυασμό και συνεργασία με τα αρχικά συστήματα, εξοπλισμό και λογισμικό του συστήματος BACS του Βασικού Έργου.

9 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

9.1 Γενικά

Όλα τα υποβαλλόμενα έγγραφα θα είναι σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Σχεδιασμού της ΑΜ, όσον αφορά τα σχέδια, την κωδικοποίηση των εγγράφων, κλπ.

Το σύνολο των τευχών και πληροφοριών θα υποβληθούν προς την ΑΜ στην απαιτούμενη μορφή και αριθμό αντιγράφων, στα διάφορα προκαθορισμένα στάδια μελέτης και θα καλύψουν και τα δύο υποσυστήματα που συνθέτουν το συνολικό σύστημα BACS.

Με στόχο να συνδράμει την ΑΜ στην ίδρυση της βιβλιοθήκης των προς υποβολή τευχών, ο ανάδοχος θα υποβάλει εκ των προτέρων έναν κατάλογο με τα τεύχη που πρόκειται να υποβληθούν.

9.2 Μελέτη Εφαρμογής (DFD1)

Τουλάχιστον η παρακάτω τεκμηρίωση θα υποβληθεί σύμφωνα με τις ημερομηνίες – ορόσημα που θα καθιερωθούν:

- Πρόγραμμα Ποιότητας του Έργου,
- Προγραμματισμός του Έργου,
- Σχέδιο Ανάπτυξης Λογισμικού,
- Σχόλια - επεξήγηση της Ανάπτυξη του Λογισμικού,
- Κατάλογος όλων των προς υποβολή τευχών,
- Μελέτη Εφαρμογής (DFD),
- Σχέδια Αρχιτεκτονικής Συστήματος, με περιγραφή και προτιθέμενη λειτουργία,
- Κατάλογος όλων των εργαλείων λογισμικού και υλικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν,
- Κατάλογος όλου του υλικού εξοπλισμού ή υλικών που θα χρησιμοποιηθούν,
- Κατάλογος όλου του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί,

- Κατάλογος όλων των οθονών (μάσκες) για σταθμούς εργασίας που θα δημιουργηθούν,
- Κατάλογος γραφικών συμβόλων, κ.λπ., των οθονών σταθμών εργασίας,
- Κατάλογος μεταβλητών – παραμέτρων – βοηθητικών ρελέ (flags) – σύμβολα, με πλήρη τεκμηρίωση,
- Τεχνικές υποβολές που αφορούν εξοπλισμό,
- Περιγραφές Συστήματος,
- Μελέτη του δικτύου δακτυλίου και των διασυνδεόμενων δικτύων,
- Σχέδια Πρώτης Δοκιμής που θα περιλαμβάνουν Εργοστασιακή δοκιμή του υλικού εξοπλισμού και δοκιμή Λογισμικού,
- Προδιαγραφές πρώτης δοκιμής υλικού εξοπλισμού,
- Προδιαγραφές πρώτης δοκιμής λογισμικού BACS,
- Προκαταρκτική Διάταξη Γραφικών Σταθμού Εργασίας,
- Λεπτομέρειες της πλατφόρμας προσομοίωσης του λογισμικού,
- Αρχική ανάλυση RAM,
- Αρχικοί υπολογισμοί κατανάλωσης ενέργειας,
- Φύλλα Υποβολής Υλικών (MSS).

9.3 Μελέτη Εφαρμογής (DFD2)

Επιπλέον των απαιτήσεων τεκμηρίωσης που αναφέρονται στην Αρχική Υποβολή Μελέτης, η οποία θα έχει αναπτυχθεί έως το στάδιο έγκρισης, θα υποβληθεί επίσης τουλάχιστον και η ακόλουθη τεκμηρίωση, σύμφωνα με τις ημερομηνίες-ορόσημα που θα καθιερωθούν:

- Μελέτη Εφαρμογής (DFD),
- Τελικά Σχέδια Αρχιτεκτονικής Συστήματος, με περιγραφή της προτιθέμενης λειτουργίας,
- Τελικές Περιγραφές Συστήματος,
- Τελική Προδιαγραφή Απαιτήσεων Συστήματος,
- Οριστική Μελέτη του δικτύου τύπου δακτυλίου και των διασυνδεόμενων δικτύων,
- Λεπτομερής Προδιαγραφή Ανάπτυξης Διασυνδέσεων,
- Σχέδια Τελικής Δοκιμής που θα περιλαμβάνουν Εργοστασιακές Δοκιμές υλικού εξοπλισμού και Λογισμικού,
- Υποβολές Οριστικών Μελετών Σταθμών Εργασίας,
- Τελικές Προδιαγραφές δοκιμής υλικού εξοπλισμού,
- Τελικές προδιαγραφές δοκιμής λογισμικού, συμπεριλαμβανομένης της δοκιμής προσομοίωσης λογισμικού,
- Τελική ανάλυση RAM,
- Τελικός υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας,

9.4 Λοιπή τεκμηρίωση

Άλλη τεκμηρίωση που θα υποβληθεί:

- Αρχεία και πρωτόκολλα δοκιμής υλικού εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των Εργοστασιακών δοκιμών παραλαβής,
- Αρχεία δοκιμών λογισμικού,

- Τεύχη Ως Κατασκευάσθηκε,
- Σχέδια Επιτόπου Δοκιμών και Θέσης σε Λειτουργία SAT, SIT (βλέπε Κεφ. 11),
- Πρόγραμμα Επιτόπου Δοκιμών και Θέσης σε Λειτουργία SAT, SIT,
- Κατάλογος όλων των εργαλείων που θα παρασχεθούν για τις Επιτόπου Δοκιμές και την Θέση σε Λειτουργία,
- Αρχική υποβολή του Εγχειριδίου Λειτουργίας και Συντήρησης,
- Αρχική υποβολή των εγχειριδίων εκπαίδευσης και απαιτήσεων εκπαίδευσης,

Η υποβολή της Ως Κατασκευάσθηκε τεκμηρίωσης θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεύχη,:

- Κατάλογοι I/O
- Λογισμικό λειτουργικής μελέτης,
- Ενυπόγραφα πρωτόκολλα-πιστοποίησης δοκιμών και παραλαβής

Η ΑΜ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει και πρόσθετα λεπτομερέστερα τεύχη που σχετίζονται με τα παραπάνω καθώς και με την αρχιτεκτονική και λειτουργία του συστήματος, μέσα στα πλαίσια του κατ' αποκοπή τιμήματος.

9.5 Εγχειρίδια

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα τα εγχειρίδια στην κατάλληλη μορφή, πριν από την θέση σε λειτουργία του ανάλογου εξοπλισμού. Ο ανάδοχος θα αναθεωρήσει όλα τα εγχειρίδια που θα προϋπάρχουν από το Βασικό Έργο όπως απαιτείται, ώστε να ενσωματωθούν οποιασδήποτε τροποποιήσεις ή αλλαγές που προκύπτουν ως αναγκαίες κατά την εγκατάσταση ή θέση σε λειτουργία, και θα παραδώσει την αναθεωρημένη έκδοση όλων των εγχειριδίων στην ΑΜ.

Η ποιότητα και η μορφή της τεκμηρίωσης που θα παρασχεθεί σε έντυπη ή/και ηλεκτρονική μορφή θα είναι σύμφωνη με την Γενική Προδιαγραφή.

Σε γενικές γραμμές, τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν επαρκείς πληροφορίες και λεπτομέρειες για την αποδοτική λειτουργία και συντήρηση κατά την διάρκεια ζωής του παρεχόμενου εξοπλισμού του συστήματος BACS.

Τα εγχειρίδια θα παρασχεθούν στην Ελληνική ή/και Αγγλική γλώσσα.

Στα εγχειρίδια περιλαμβάνονται, αλλά όχι περιοριστικά, και τα εξής:

- Εγχειρίδια Συστημάτων – πλήρης περιγραφή όλων των αρχών του συστήματος, σε μορφή διαγραμμάτων διάρθρωσης (block diagram),
- Εγχειρίδια Λογισμικού – θα παρασχεθούν για κάθε τεμάχιο εξοπλισμού ή σύστημα που περιέχει συσκευές προγραμματιζόμενες μέσω λογισμικού (firmware). Τα εγχειρίδια αυτά θα περιέχουν όλες τις αρχές λογισμικού, τις εγγραφές πηγαίου κώδικα με τα κατάλληλα σχόλια, τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και τις οδηγίες λειτουργίας.
- Εγχειρίδιο Δοκιμής και Θέσης σε Λειτουργία – θα περιέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των φύλλων δοκιμής, για τις δοκιμές που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 11.

- Προγράμματα εκπαίδευσης – θα περιέχουν όλα τα στοιχεία που αφορούν την εκπαίδευση, σύμφωνα με το Κεφάλαιο 10.
- Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης – θα παρέχουν επαρκείς πληροφορίες που επιτρέπει στο μη τεχνικό προσωπικό να λειτουργεί το σύστημα και θα μεταφέρουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με διαγνωστικές αρχές εξοπλισμού και πρακτικές συντήρησης, ώστε να επιτρέπουν την άμεση διάγνωση και επισκευή των βλαβών από το τεχνικό προσωπικό,

10 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

10.1 Γενικά

Η εκπαίδευση θα διεξαχθεί σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές της ΑΜ.

Το αντικείμενο της εκπαίδευσης περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, την εκπαίδευση του προσωπικού Μελετών και Επίβλεψης της ΑΜ καθώς και του προσωπικού Συντήρησης και Λειτουργίας της Εταιρίας Λειτουργίας του Μετρό Θεσσαλονίκης, ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρης εξοικείωση με την μελέτη, την συντήρηση, την λειτουργία και τις μεθόδους/αρχές ανάπτυξης δεξιοτήτων για μελλοντική επέκταση των εγκαταστάσεων.

Το προσωπικό προς εκπαίδευση και ο τελικός αριθμός αυτών θα ορισθεί από την ΑΜ σε μεταγενέστερη φάση.

Πριν από την έναρξη των εκπαιδευτικών μαθημάτων, ο Ανάδοχος θα παραδώσει στην ΑΜ προς έγκριση το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Το εγκεκριμένο πρόγραμμα θα περιλαμβάνει τον αναγκαίο αριθμό εκπαιδευτικών μαθημάτων (μαθήματα με το ίδιο θέμα θα επαναληφθούν αρκετές φορές ώστε να δοθεί εκπαίδευση στον απαιτούμενο αριθμό προσωπικού).

Πριν από την έναρξη της εκπαίδευσης, τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης θα έχουν παραδοθεί προς έγκριση και θα έχουν εγκριθεί από την ΑΜ, δεδομένου ότι τα εν λόγω έγγραφα αποτελούν την βασική παραπομπή για την εκπαίδευση.

Η εκπαίδευση του προσωπικού μελετών θα είναι διαφορετική από την εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας.

Τα εκπαιδευτικά μαθήματα θα περιλαμβάνουν διαλέξεις στην αίθουσα και επιτόπου επισκέψεις και επεξηγηματικές οδηγίες για τον εξοπλισμό και τα συστήματα, καθώς επίσης και πρακτική εφαρμογή.

Όλο το εκπαιδευτικό υλικό θα εγκριθεί από την ΑΜ τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την έναρξη της εκπαίδευσης.

Το περιεχόμενο του κάθε εκπαιδευτικού μαθήματος θα αναπτύσσεται σύμφωνα με το θέμα που πραγματεύεται και θα εγκρίνεται από την ΑΜ. Κάθε εκπαιδευτικό μάθημα θα είναι σωστά διαρθρωμένο, θα ξεκινά με ανασκόπηση από πάνω προς τα κάτω (top down review) των συστημάτων και θα ολοκληρώνεται με την χρήση εκπαιδευτικών υλικών και βοηθημάτων, ώστε να διασφαλίζεται ότι μεταδίδεται το απαιτούμενο επίπεδο γνώσεων.

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες θα έχουν ικανό μέγεθος, περιεχόμενο και αντικείμενο ώστε να δίδουν την δυνατότητα στους μηχανικούς, τεχνικούς και ειδικούς να φθάνουν στο επίπεδο γνώσεων που απαιτείται για την συνεχή λειτουργία των υφιστάμενων γραμμών και για την δημιουργία νέων γραμμών του Μετρό της Αθήνας.

Ο ανάδοχος θα υποβάλει ένα λεπτομερές χρονοδιάγραμμα του εκπαιδευτικού προγράμματος, όπου θα περιγράφονται λεπτομερώς τα θέματα που θα αναλυθούν σε κάθε εκπαιδευτική συνάντηση. Κάθε συνάντηση δεν θα υπερβαίνει σε διάρκεια τις δύο ώρες πριν από διάλειμμα, με τον μέγιστο αριθμό συναντήσεων τις 3 ανά ημέρα.

Η εκπαίδευση θα παραδίδεται μόνο από εκπαιδευτές που διαθέτουν γνώσεις και πρακτική εμπειρία επί του εξοπλισμού και των συστημάτων. Τα βιογραφικά σημειώματα των εκπαιδευτών θα υποβάλλονται στην ΑΜ προς έγκριση. Υπό κανονικές συνθήκες, οι εκπαιδευτές δεν θα αποσπώνται από τις ομάδες εγκατάστασης, δοκιμής ή θέσης σε λειτουργία. Όπου απαιτείται, τα εκπαιδευτικά μαθήματα θα πλαισιώνονται από εξειδικευμένους μηχανικούς. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει εκ των προτέρων προς έγκριση από την ΑΜ μία λεπτομερή περιγραφή όλων των εκπαιδευτικών μαθημάτων. Ο Ανάδοχος θα προτείνει λεπτομέρειες σχετικά με τα εκπαιδευτικά μαθήματα και θα διευθετεί με την ΑΜ τον απαιτούμενο αριθμό των μαθημάτων.

Εκπαίδευση για την παροχή Τεχνικών Υπηρεσιών και υποστήριξης

Η εκπαίδευση θα οργανωθεί έτσι ώστε να παρέχει στο προσωπικό τις γνώσεις και τις δεξιότητες στο λογισμικό του συστήματος BACS, ώστε να είναι σε θέση να παρέχουν τεχνική υποστήριξη μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Με την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης το προσωπικό συντήρησης και μηχανολογικών εργασιών θα έχει την δυνατότητα:

- ⇒ να κατανοεί πλήρως τις λειτουργίες του συστήματος
- ⇒ να χρησιμοποιεί όλα τα εργαλεία ελέγχου και ανάπτυξης του λογισμικού της εφαρμογής
- ⇒ να επιφέρει αλλαγές στο λογισμικό μετά από οποιαδήποτε τροποποίηση των εγκαταστάσεων του BACS ή επέκταση των γραμμών του Μετρό
- ⇒ να συντηρεί το σύστημα BACS.

Η εκπαίδευση αυτή θα περιλαμβάνει:

- Γενική παρουσίαση και γενικές ιδέες λειτουργίας και λογισμικού,
- Φιλοσοφία μελέτης και ελέγχου υλικού εξοπλισμού και λογισμικού,
- Δεδομένα και παράμετροι μελέτης, καθορισμός και αλλαγή παραμέτρων,
- Φιλοσοφία ελέγχου και παρακολούθησης,
- Γνώση των διασυνδέσεων με άλλα συστήματα
- Αναβαθμίσεις συστήματος
- Εντοπισμός και διόρθωση σφαλμάτων στο λογισμικό
- Αλλαγή, παραμετροποίηση ή δημιουργία νέων προτύπων για αναφορές
- Διαχείριση και έλεγχος της βάσης δεδομένων του συστήματος,
- Λήψη αντιγράφων ασφαλείας και αποκατάσταση του συστήματος, ιδιαίτερα μετά από βλάβη ή απώλεια αρχείων,
- Διορθωτικές ενέργειες, καθώς και συνήθης συντήρηση,
- Χρήση διαγνωστικών εργαλείων για Εντοπισμό και Επίλυση Προβλημάτων και για εντοπισμό και απομόνωση σφαλμάτων,
- Διαδικασίες αντικατάστασης ελαττωματικών μονάδων
- Προληπτική Συντήρηση.

10.2 Εκπαίδευση στη λειτουργία

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

- Γενική παρουσίαση του υλικού εξοπλισμού και λογισμικού,
- Την φιλοσοφία και λειτουργία ελέγχου,
- Επικοινωνία με τον Χρήστη,
- Μηνύματα, περιστατικά, συναγερμοί,
- Λειτουργία υπό κανονικές συνθήκες,
- Εντολές και Λειτουργίες από την Οθόνη,
- Λειτουργία και ενέργειες υπό συνθήκες έκτακτης ανάγκης
- Δημιουργία και εκτύπωση αναφορών,
- Διαδικασίες εκκίνησης και τερματισμού της λειτουργίας,

11 ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η δοκιμές και η θέση σε λειτουργία θα διενεργείται σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές. Ο ανάδοχος θα διενεργεί τις αναγκαίες δοκιμές ώστε να επαληθεύσει την ορθή λειτουργία και την ασφάλεια των συστημάτων, καθώς και αυτή του συνολικού συστήματος.

Ο Ανάδοχος δεν θα προσκομίσει κανέναν εξοπλισμό, μονάδα, εξάρτημα ή σύστημα για επιθεώρηση και δοκιμή από την ΑΜ, εάν αυτά δεν έχουν προηγουμένως δοκιμαστεί με αποδεδειγμένα ικανοποιητικά αποτελέσματα .

Οι δοκιμές θα αποδεικνύουν ότι ο εξοπλισμός και τα συστήματα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Οι δοκιμές και η επιθεώρηση θα περιλαμβάνουν, αλλά όχι περιοριστικά, τα εξής:

- Εργοστασιακές επιθεωρήσεις και δοκιμές αποδοχής υλικού εξοπλισμού και λογισμικού,
- Δοκιμές PLC ,
- Δοκιμές επικοινωνιών,
- Δοκιμές διασύνδεσης,
- Δοκιμές των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού σε τρόπο λειτουργίας Τοπικό, Απομακρυσμένο, Χειροκίνητο και Αυτόματο,
- Έλεγχου μεμονωμένων εγκαταστάσεων,
- Δοκιμές σεναρίου έκτακτης ανάγκης με την χρήση του FB
- Έλεγχος πίνακα Χρόνου – Περιστατικών (όπου ισχύει).

Πριν από την σχετική φάση δοκιμών, θα υποβληθούν στην ΑΜ προς έλεγχο και έγκριση λεπτομερέστερα προγράμματα επιθεωρήσεων και δοκιμών για τα συστήματα BACS.

Τα προγράμματα αυτά θα ασχολούνται με τα εξής:

- Έλεγχοι μελέτης,
- Εργοστασιακή Δοκιμή Παραλαβής (FAT),
- Δοκιμή Εκκίνησης και Θέσης σε Λειτουργία
- Εργοταξιακή Δοκιμή Παραλαβής (SAT)
- Δοκιμές Ενοποίησης Συστήματος (SIT)

Οι διαδικασίες SAT και SIT θα δημιουργηθούν σε στενή συνεργασία και συντονισμό με τους προμηθευτές των συστημάτων Αερισμού και HVAC Σηράγγων και Η/Μ συστημάτων.

Οι πληροφορίες που θα παρασχεθούν στο πλαίσιο κάθε προγράμματος δοκιμών θα περιλαμβάνουν, αλλά όχι περιοριστικά, τα εξής για κάθε δοκιμή:

- Έναρξη δοκιμής,
- Διάρκεια δοκιμής,
- Θέση δοκιμής,
- Τύπος δοκιμής (FAT, SAT, SIT κ.λπ.),
- Λεπτομέρειες του προς δοκιμή εξοπλισμού,

- Λεπτομέρειες για τον απαιτούμενο εξοπλισμό δοκιμής,
- Κριτήρια αποδοχής,
- Μνεία σε όλες τις διαδικασίες δοκιμής και επιθεώρησης,
- Διαδικασίες μη συμμόρφωσης και επαναληπτικής δοκιμής.

Για κάθε εκτελούμενη δοκιμή, θα συντάσσεται μία έκθεση δοκιμής, η οποία θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Λεπτομέρειες της διεξαχθείσας δοκιμής,
- Τα αποτελέσματα και τις τιμές που ελήφθησαν,
- Αποτυχίες και λεπτομέρειες επαναληπτικής δοκιμής,
- Πτυχές μη συμμόρφωσης.

11.1 Εργοστασιακή Δοκιμή Παραλαβής (FAT)

Οι FAT θα διεξάγονται στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή πριν από την παράδοση του BACS επιτόπου. Οι δοκιμές θα αποδεικνύουν ότι ο υλικός εξοπλισμός και το λογισμικό του BACS ικανοποιούν τις απαιτήσεις.

Για την εκτέλεση των δοκιμών FAT, ο ανάδοχος θα κατασκευάσει ένα πλήρως δομημένο μοντέλο των PLC του Αερισμού Σηράγγων, του HVAC και των H/M συστημάτων, πλήρες με σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στο ΚΕΛ και δίκτυο μετάδοσης με Οπτικές Ίνες.

Ο Ανάδοχος θα δημιουργεί διαδικασίες FAT σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που παρουσιάζονται στα συμβατικά τεύχη. Οι διαδικασίες των FAT θα εγκρίνονται από την ΑΜ πριν από την έναρξη της φάσης των δοκιμών.

Το αποτέλεσμα της δοκιμής FAT θα πρέπει να είναι ικανοποιητικό προκειμένου να εγκατασταθεί επιτόπου το σύστημα. Οποιοδήποτε ανοικτό θέμα θα καταγράφεται στην Έκθεση της δοκιμής FAT και θα αποκαθίσταται πριν από την αποστολή του εξοπλισμού. Εξοπλισμός με εκκρεμή θέματα δεν θα αποστέλλεται επιτόπου του έργου χωρίς την προηγούμενη έγκριση από την ΑΜ.

11.2 Δοκιμή Εκκίνησης και Θέση σε Λειτουργία

Τα χρονοδιαγράμματα των δοκιμών Εκκίνησης και Θέσης σε Λειτουργία θα αναπτυχθούν σε στενή συνεργασία και συντονισμό με τους "Κύριους Αναδόχους" των εκάστοτε επεκτάσεων και θα υποβληθούν στην ΑΜ προς έγκριση.

Μετά την εγκατάσταση και σύνδεση του συστήματος BACS, ο εξοπλισμός Αερισμού Σηράγγων και HVAC και H/M συστημάτων Σηράγγων Σταθμών και φρεάτων, θα διενεργηθούν οι δοκιμές Εκκίνησης και Θέση σε Λειτουργία σύμφωνα με το εγκεκριμένο από την ΑΜ χρονοδιάγραμμα των δοκιμών Εκκίνησης και Θέση σε Λειτουργία.

Οι δοκιμές Εκκίνησης θα επαληθεύουν ότι το σύνολο του εξοπλισμού Αερισμού Σηράγγων, HVAC και E/M συστημάτων έχει παρασχεθεί και εγκατασταθεί σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές και απαιτήσεις και ότι είναι έτοιμος προς εκκίνηση και θέση σε λειτουργία.

Κατά την Θέση σε Λειτουργία των PLC του BACS (δοκιμές σύνδεσης σημείο προς σημείο των σημάτων I/O των συστημάτων Αερισμού Σηράγγας, HVAC, H/M συστημάτων κ.τ.λ.), ο ανάδοχος θα καλεί την AM να παρευρεθεί στις δοκιμές όλων των σημάτων από τους PLC του συστήματος BACS, τα οποία θα εμφανίζονται στις θέσεις εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού. Οι δοκιμές θα είναι λεπτομερείς και θα αποδεικνύουν ότι το σύστημα ικανοποιεί τις απαιτήσεις λειτουργίας.

11.3 Εργοταξιακή δοκιμή παραλαβής (SAT)

Μετά την εγκατάσταση του συστήματος BACS και την διεξαγωγή της Δοκιμής Εγκατάστασης, θα διενεργείται η Εργοταξιακή Δοκιμή Παραλαβής (SAT) σε κάθε σταθμό.

Τα χρονοδιαγράμματα των δοκιμών SAT θα αναπτυχθούν από τον Ανάδοχο και θα υποβληθούν στην AM προς έγκριση.

Η δοκιμή SAT θα επαληθεύει τα εξής, αλλά όχι περιοριστικά:

- Την ορθή εγκατάσταση του όλου του εξοπλισμού BACS, Αερισμού Σηράγγων, HVAC και H/M συστημάτων,
- Ότι όλα τα σήματα I/O των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων, HVAC τα H/M συστήματα Σταθμών και Σηράγγων είναι ορθά συνδεδεμένα στους PLC του BACS και ότι προβάλλονται ορθά στους σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στο ΚΕΛ / ECR,
- Ότι τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων, HVAC τα H/M συστήματα Σταθμών και Σηράγγων είναι πλήρως λειτουργικά από τους τοπικούς πίνακες, καθώς και από τους σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στο ΚΕΛ / ECR, σε κανονικό τρόπο λειτουργίας και σε λειτουργία έκτακτης ανάγκης.

11.4 Δοκιμές Ενοποίησης Συστημάτων (SIT)

Οι δοκιμές SIT θα εκτελεστούν μετά την επιτυχή περάτωση των δοκιμών SAT σε όλους τους σταθμούς και τις σχετιζόμενες σήραγγες στο ολοκληρωμένο σύστημα.

Τα χρονοδιαγράμματα των δοκιμών SIT θα αναπτυχθούν από τον Ανάδοχο και θα υποβληθούν στην AM προς έγκριση.

Οι δοκιμές αυτές θα αποδείξουν ότι το σύνολο του εξοπλισμού και των συστημάτων που παρεσχέθησαν βάσει της σύμβασης είναι πλήρως ενοποιημένα, λειτουργούν ορθά ως ενοποιημένα συστήματα και ικανοποιούν τις προδιαγραφείς απαιτήσεις λειτουργίας και απόδοσης, όταν λειτουργούν κατά τον προβλεπόμενο τρόπο για τον οποίο μελετήθηκαν.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών αυτών, θα τεθούν υπό δοκιμή τα Σενάρια Έκτακτης Ανάγκης για Αερισμό Σηράγγων και HVAC από τους σταθμούς εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού και στο ΚΕΛ / ECR και από τα τοπικά FB και πίνακες στους σταθμούς.

12 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ , ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΑΣΦΑΛΕΙΑ, (RAMS)

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκπονήσει μια μελέτη RAMS για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία του συστήματος BACS για την επέκταση Καλαμαριάς, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχικές μελέτες RAMS για το σύστημα BACS (και με τα δύο υποσυστήματά του) στο Βασικό Έργο

12.1 Ανάλυση Διαθεσιμότητας

Όπως απαιτείται από τις Γενικές Προδιαγραφές, θα εκπονηθεί μία ανάλυση διαθεσιμότητας του συστήματος για κάθε ένα από τα δύο υποσυστήματα του συστήματος BACS. Η ανάλυση θα υποστηρίζεται πλήρως από τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται, καθώς και από τους σχετικούς υπολογισμούς.

Ο Ανάδοχος θα παραθέσει στοιχεία που ελήφθησαν από το αντίστοιχο σύστημα στο Βασικό Έργο αλλά και από προγενέστερη εμπειρία του σε παρόμοια συστήματα στην λειτουργία και τις πηγές των στοιχείων, ενώ θα παραδώσει την εν λόγω ανάλυση στην ΑΜ προκειμένου να αποδείξει την διαθεσιμότητα του συστήματος, με βάση τα παρακάτω :

- Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών για το συνολικό σύστημα,
- Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών όλων των μεμονωμένων εξαρτημάτων της εγκατάστασης, όπως απώλεια κεντρικού ελέγχου,
- Διαθεσιμότητα του ολοκληρωμένου συστήματος
- Διαθεσιμότητα όλων των μεμονωμένων τμημάτων ενός συστήματος που θα εγκατασταθεί.

Το σύστημα BACS δεν θα έχει συνολική διαθεσιμότητα μικρότερη από 99.95%.

Ο Ανάδοχος θα συμπεριλάβει λεπτομέρειες των προτάσεών του για την ικανοποίηση αυτών των απαιτήσεων για κάθε ένα από τα δύο υποσυστήματα του συστήματος BACS..

12.2 Προστασία έναντι εσωτερικών αστοχιών

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να επιστρέφει αυτόματα σε πλήρη λειτουργία και απόδοση, μετά από οποιαδήποτε μεμονωμένη αστοχία λογισμικού ή της μονάδος επεξεργασίας, εντός ενός περιορισμένου χρονικού διαστήματος (10 λεπτά το μέγιστο), χωρίς να σημειωθεί απώλεια ή καταστροφή δεδομένων.

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να αντέχει αστοχία του λογισμικού, χωρίς να σημειώνεται διακοπή των υπηρεσιών του. Η βλάβη που θα σημειώνεται σε μία από τις μονάδες επεξεργασίας του σταθμού εργασίας δεν θα προκαλεί αναστάτωση στις υπηρεσίες του συστήματος ή οποιαδήποτε απώλεια ή καταστροφή δεδομένων, με εξαίρεση την οθόνη του σταθμού εργασίας.

Κάθε οθόνη θα περιλαμβάνει ένα μόνιμο χρωματικό φάσμα και ένδειξη ώρας, προς επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας του συστήματος. Η πηγή της ένδειξης ώρας

(κεντρικά ή τοπικά) θα συγχρονίζεται με το κεντρικό ρολόι, με μέγιστη απόκλιση 1 δευτερολέπτου.

Ο ανάδοχος θα αποδείξει στην έκθεση της μελέτης του το τρόπο με τον οποίο θα ικανοποιηθούν οι ανωτέρω απαιτήσεις.

12.3 Προστασία έναντι εσωτερικών αλληλοδιαταραχών του συστήματος

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη να σχεδιάσει ένα σιδηροδρομικό σύστημα που προσφέρει προστασία έναντι εσωτερικών αλληλοδιαταραχών, οι οποίες θα μπορούσαν να υποβαθμίσουν ή να διακόψουν την λειτουργία.

Ο Ανάδοχος θα προσδιορίσει τις πιθανές πηγές αλληλοδιαταραχών, να εκτιμήσει τις δυνητικές επιπτώσεις τους και να εφαρμόσει τις ανάλογες μελετητικές λύσεις ώστε να αποφευχθεί η υποβάθμιση του συστήματος εξ αυτού του φαινομένου.

Η απαίτηση αυτή περιλαμβάνει τα εξής, όχι περιοριστικά.

- Η διάταξη των οθονών δεν θα υποβαθμίζεται λόγω ηλεκτρομαγνητικής επίδρασης.
- Οι συνδέσεις των δεδομένων εισόδου του επεξεργαστή να «μονωθούν» ώστε να αποφευχθεί η μη κανονική λειτουργία.
- Για την ένδειξη ώρας και την χρονοσήμανση (time stamping), το σύστημα θα εξασφαλίζει σφάλμα μικρότερο του ενός δευτερολέπτου, ακόμη και υπό δυσμενείς συνθήκες (MTBF θα καθοριστεί αργότερα).
- Όλοι οι επεξεργαστές, συμπεριλαμβανομένης της μνήμης, δεν θα καταστρέφονται λόγω απώλειας ή στιγμιαίας πτώσης τάσης, ενώ θα έχουν την δυνατότητα να επανεκκινούν αυτόματα με την αποκατάσταση της παροχής ισχύος.
- Δεν θα υπάρχει απώλεια σημαντικής μνήμης κατά οποιαδήποτε απώλεια παροχής ισχύος.

12.4 Προστασία έναντι εξωτερικών διαταραχών

Το σύστημα θα διαθέτει προστασία έναντι εξωτερικών διαταραχών (ηλεκτρολογικών και μη). Εδώ περιλαμβάνεται, όχι περιοριστικά, η προστασία έναντι κεραυνών και έναντι βραχυκυκλωμάτων, όπου προκύπτει ανάγκη.

12.5 Αξιολόγηση της ασφάλειας

Θα διενεργηθεί αξιολόγηση της ασφάλειας.

Σκοπός αυτών των αξιολογήσεων είναι να αποδείξει ο Ανάδοχος ότι όσον αφορά τις λειτουργίες που απαιτούν υψηλό επίπεδο διασφάλισης ασφαλείας του επιβατικού κοινού (ενεργοποίηση σεναρίων απαγωγής καπνού με ανεμιστήρες BSF, OTE, SAF και JF, ενεργοποίηση των μηχανοκίνητων βαλβίδων πυρόσβεσης με νερό, στάσης των ανελκυστήρων σε περίπτωση φωτιάς, κτλ) το σύστημα BACS θα έχει επίπεδο ασφαλείας το οποίο είναι ισοδύναμο τουλάχιστον με αυτό ενός συστήματος επιπέδου SIL 2.

Οι ανωτέρω αξιολογήσεις θα διεξαχθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων που εκτίθενται στο Κεφάλαιο 3 της παρούσας Προδιαγραφής και θα βασίζονται στις δραστηριότητες που ανελήφθησαν και στην τεκμηρίωση που εκπονήθηκε από τον Ανάδοχο.

Οι όροι για την αποδοχή του συστήματος BACS θα δομηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων, κυρίως με βάση τα εξής:

- Αποδεικτικά στοιχεία διαχείρισης ποιότητας,
- Αποδεικτικά στοιχεία διαχείρισης ασφάλειας,
- Αποδεικτικά στοιχεία λειτουργικής και τεχνικής ασφάλειας.

13 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η διαδικασία κατασκευής και επιτόπου εγκατάστασης του εξοπλισμού θα πιστοποιείται σύμφωνα με τις συστάσεις του προτύπου ISO 9001:2000.

Η Αττικό Μετρό θα ενημερώνεται τουλάχιστον 2 εβδομάδες πριν από κάθε δοκιμή Ποιότητας που θα εκτελείται στο Εργοστάσιο, και διατηρεί το δικαίωμα να παρακολουθήσει όλες αυτές τις δοκιμές.

Ο Ανάδοχος θα καταγράφει τα αποτελέσματα των ανωτέρω δοκιμών Ποιότητας στα κατάλληλα έντυπα Εκθέσεων Εργοστασιακών Δοκιμών. Για κάθε υποσύστημα, ερμάριο ή τεμάχιο του εξοπλισμού, αυτές οι εκθέσεις δοκιμών θα οργανώνονται και θα ομαδοποιούνται σε φακέλους, και θα παρουσιάζονται κατά τις Εργοστασιακές Δοκιμές Παραλαβής.

Ο Ανάδοχος θα παράσχει και θα τηρεί ενημερωμένο ημερολόγιο, που θα περιέχει λεπτομερή περιγραφή όλων των αλλαγών που επήλθαν στο λογισμικό και στον υλικό εξοπλισμό σε ολόκληρο το σύστημα, από τον χρόνο έγκρισης από την Αττικό Μετρό, μέχρι τον χρόνο παραλαβής από την Εταιρεία Λειτουργίας του Μετρό Θεσσαλονίκης. Το έντυπο αυτό θα συμμορφώνεται προς τις τυπικές απαιτήσεις και τα πρότυπα που ισχύουν για τέτοιου είδους τεκμηρίωση.

14 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

14.1 Κατάλογος Εξαρτημάτων και Κατάλογος Ανταλλακτικών

Σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Αττικό Μετρό:

- ⇒ έναν κατάλογο εξαρτημάτων που θα περιέχει όλα τα σημαντικά εξαρτήματα του προς εγκατάσταση συστήματος BACS (και στα δύο υποσυστήματα αυτού) με πλήρη στοιχεία έκαστου κατασκευαστή.

- ⇒ έναν κατάλογο Ανταλλακτικών για τον εξοπλισμό που του συστήματος BACS (και στα δύο υποσυστήματα αυτού), ώστε να εξασφαλίσει την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος.

Ο κατάλογος ανταλλακτικών θα εγκριθεί από την Αττικό Μετρό.

Η Αττικό Μετρό θα είναι ο κύριος όλων των παραδοθέντων ανταλλακτικών. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά κάθε χρησιμοποιημένο εξάρτημα με καινούργια ανταλλακτικά, ή αποδεκτά ανταλλακτικά, κατά την διάρκεια της περιόδου εγγύησης.

Στον κατάλογο των ανταλλακτικών, ο Ανάδοχος θα προσδιορίζει τον χρόνο παραγγελίας των ανταλλακτικών και θα αναλάβει την υποχρέωση να συνεχίσει για περίοδο 10 ετών μετά την αποπεράτωση του τελευταίου χρονικά σταθμού, την προμήθεια των ανταλλακτικών ή αποδεκτών και συμβατών εναλλακτικών ανταλλακτικών, για την ελάχιστη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος. Θα παρέχονται επαρκή ανταλλακτικά του εξοπλισμού BACS, βάσει της εμπειρίας του Αναδόχου σε παρόμοια έργα. Θα παρασχεθεί τουλάχιστον το 10 % κατά μέσο όρο των εγκατασταθέντων στοιχείων- συμπεριλαμβανομένων των κατωτέρω:

Περιγραφή	Ποσότητα
Επεξεργαστής Επικοινωνίας για PC για server	Τουλάχιστον 1
SMR client/server	Τουλάχιστον 1
Τροφοδοτικά PLC	Τουλάχιστον 1 για κάθε τύπο
PLC - CPU	Τουλάχιστον 1 για κάθε τύπο
Επεξεργαστής Επικοινωνίας για H/Y	Τουλάχιστον 1 για κάθε τύπο
Μονάδες I/O	Τουλάχιστον 1 για κάθε τύπο
Μονάδες Οπτικής Ζεύξης	Τουλάχιστον 1 για κάθε τύπο

14.2 Ειδικά εργαλεία και εξοπλισμός δοκιμών

Σύμφωνα με την Γενική Προδιαγραφή, ο Ανάδοχος θα υποβάλει έναν κατάλογο όλων των ειδικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμών που είναι αναγκαία για την προληπτική συντήρηση και την βασική επισκευή σφαλμάτων του συνόλου του εξοπλισμού. Ο τύπος και η ποσότητα των ειδικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμής που θα παρασχεθούν θα επαρκούν ώστε να διασφαλίζεται η αποτελεσματική λειτουργία και συντήρηση του συστήματος.

Όταν θεωρείται ότι ο εξοπλισμός δεν μπορεί να συντηρηθεί από την Αττικό Μετρό, π.χ. επεξεργαστές υπολογιστών, κ.λπ., τότε ο Ανάδοχος θα προσδιορίσει διαθέσιμες στην Αθήνα μονάδες συντήρησης/επισκευής. Εάν δεν υπάρχουν τέτοιες μονάδες στην περιοχή των Αθηνών, ο ανάδοχος θα προτείνει τρόπους με τους οποίους θα συντηρείται ο εν λόγω εξοπλισμός.

Ο κατάλογος των ειδικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμών θα περιέχει τις παρακάτω πληροφορίες:

- Αριθμό σειράς για λόγους αναγνώρισης,
- Περιγραφή του εργαλείου / εξοπλισμού δοκιμής,
- Προτεινόμενη ποσότητα

- Πλήρη στοιχεία κατασκευαστή

Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στην παροχή φορητού εξοπλισμού δοκιμών, για το προσδιορισμό, π.χ., των παραμέτρων του συστήματος. Ο εξοπλισμός αυτός θα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιείται κατά την λειτουργία, χωρίς να επηρεάζει τα σχετικά με την ασφάλεια χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων ή εξοπλισμού. Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «φορητός» θα εννοεί τον εξοπλισμό που θα μπορεί να μεταφέρεται, να συνδέεται και να λειτουργεί από ένα άτομο που μεταφέρει όλον τον απαιτούμενο σχετικό εξοπλισμό.

Παράρτημα Α – ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΝΕΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ / ΣΤΑΘΜΩΝ

Λόγω της ορολογίας των ηλεκτρονικών συστημάτων και των ακρωνύμιων που περιέχονται το παρόν παράρτημα θα δοθεί μόνο στην Αγγλική γλώσσα.

Υπόμνημα Πίνακα:

DI – Ψηφιακή Είσοδος, DO – Ψηφιακή Έξοδος, AI – Αναλογική Είσοδος, AO – Αναλογική Έξοδος.

ΠΙΝΑΚΑΣ BLAST SHAFT FAN (BSF) / PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
BSF SWB	Switchboard	Incoming Switch ON	1				Status
		Incoming fault	1				Alarm
		General fault	1				Alarm
	Selector switch	Remote	1				Status
		Local Normal	1				Status
		Local Emergency	1				Status
	Selector switch	Supply	1				Status
		Exhaust	1				Status
	Fireman Box	Active		1			Indication Lamp
	Push Button	Lamp test	1				Status
		Acknowledge	1				Status
BSF-1 Inverter	Frequency Converter	Fuse disconnecter Off	1				Status
		Inverter ready	1				Alarm
		Inverter electrical fault	1				Alarm
		Inverter Running	1				Status
		Running Speed			1		4 to 20 mA / RPM
		Fan Current			1		4 to 20 mA / A
	BSF-1	Stop		1			Commands to Inverter
		Run High Speed/ Low Speed		1			
		Start Supply		1			
		Start Exhaust		1			

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
BSF-1-SWB	Push Button	Stop	1				Status
		Low Speed	1				Status
		High Speed	1				Status
BSF-1 DPS	Air flow verification	Running in Supply	1				Status
		Running in Exhaust	1				Status
BSF-1 Motor	BSF-1	DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
BSF-1 Vibration Sensor	BSF-1	Vibration			1		4 – 20mA
Maintenance switch BSF-1	BSF-1	In Maintenance	1				alarm
BSF-1-SWB	BSF-1	Vibration		1			Status / Alarm Indication lamps
		Air Flow		1			

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
BSF-2 Inverter	Frequency Converter	Fuse disconnecter Off	1				Status
		Inverter ready	1				Alarm
		Inverter electrical fault	1				Alarm
		Inverter Running	1				Status
		Running Speed			1		4 to 20 mA / RPM
		Fan Current			1		4 to 20 mA / A
	BSF-2	Stop		1			Commands to Inverter
		Run High Speed/ Low Speed		1			
		Start Supply		1			
		Start Exhaust		1			
BSF-2-SWB	Push Button	Stop	1				Status
		Low Speed	1				Status
		High Speed	1				Status
BSF-2 DPS	Air flow verification	Running in Supply	1				Status
		Running in Exhaust	1				Status
BSF-2 Motor	BSF-2	DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
BSF-2 Vibration Sensor	BSF-2	Vibration			1		4 – 20mA
Maintenance switch BSF-2	BSF-2	In Maintenance	1				alarm
BSF-2-SWB	BSF-2	Vibration		1			Status / Alarm
		Air Flow		1			Indication lamps
MOD *)	Air Relief Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	BSF-1 Fan Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	BSF-2 Fan Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)

*) ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ανάλογα με το μέγεθος του MOD μπορεί να υπάρχουν έως και 4 τμήματα για το MOD π.χ. 4 σήματα για ανοικτή και 4 σήματα για κλειστή θέση

Hardwired σήματα από το FB του σταθμού “N” προς το PLC του BSF του σταθμού “N”

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
Hardwired Signals from the FB to the PLC	Selector switch **)	Remote	1				Status
		Scenarios	1				Status

****ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα παραπάνω σήματα του FB του σταθμού “N” θα μεταφέρονται προς τα PLC των BSF των σταθμών “N+1” και “N-1” μέσω επικοινωνίας peer-to-peer.

Hardwired σήματα από/προς το FB του σταθμού “N” προς/από τον πίνακα BSF του σταθμού “N”

I=Είσοδος από το FB O= Έξοδος προς το FB

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	From/to SB		Remarks
			I	O	
Hardwired Signals from/to the FB to/from the SB	BSF-1, 2	Stopped		2	Indication lamps on FB
	BSF-1, 2	running in Supply		2	
	BSF-1, 2	running in Exhaust		2	
	Push Button	–scenario platform	1		FB Commands
		scenario concourse	1		

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθούν κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού του αερισμού σηράγγων και σταθμών και συστημάτων HVAC.

ΠΙΝΑΚΑΣ SAF / PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
SAF SWB	Switchboard	Incoming Switch ON	1				Status
		Incoming fault	1				Alarm
		General fault	1				Alarm
	Selector switch	Remote	1				Status
		Local Normal	1				Status
		Local Emergency	1				Status
	Fireman Box	Active		1			Indication Lamp
	Push Button	Lamp test	1				Status
		Acknowledge	1				Status
SAF-1 Inverter	Frequency Converter	Fuse disconnecter Off	1				Status
		Inverter ready	1				Alarm
		Inverter electrical fault	1				Alarm
		Inverter Running	1				Status
		Running Speed			1		4 to 20 mA / RPM
		Fan Current			1		4 to 20 mA / A
	SAF-1	Stop		1			Commands to Inverter
		Run High Speed/ Low Speed		1			
		Start Supply		1			
SAF-1-SWB	Push Button	Stop	1				Status
		Low Speed	1				Status
		High Speed	1				Status
SAF-1 DPS	Air flow verification	Running in Supply	1				Status
SAF-1 Motor	SAF-1	DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
SAF-1 Vibration Sensor	SAF-1	Vibration			1		4 – 20mA
Maintenance switch SAF-1	SAF-1	In Maintenance	1				alarm
SAF-1-SWB	SAF-1	Vibration		1			Status / Alarm Indication lamps
		Air Flow		1			

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
SAF-2 Inverter	Frequency Converter	Fuse disconnecter Off	1				Status
		Inverter ready	1				Alarm
		Inverter electrical fault	1				Alarm
		Inverter Running	1				Status
		Running Speed			1		4 to 20 mA / RPM
		Fan Current			1		4 to 20 mA / A
	SAF-2	Stop		1			Commands to Inverter
		Run High Speed/ Low Speed		1			
		Start Supply		1			
SAF-2-SWB	Push Button	Stop	1				Status
		Low Speed	1				Status
		High Speed	1				Status
SAF-2 DPS	Air flow verification	Running in Supply	1				Status
SAF-2 Motor	SAF-2	DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
SAF-2 Vibration Sensor	SAF-2	Vibration			1		4 – 20mA
Maintenance switch SAF-2	SAF-2	In Maintenance	1				alarm
SAF-2-SWB	SAF-2	Vibration		1			Status / Alarm
		Air Flow		1			Indication lamps
MOD *)	SAF-1 Fan Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	SAF-2 Fan Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)

*) ΣΗΜΕΙΩΣΗ:Ανάλογα με το μέγεθος του MOD μπορεί να υπάρχουν έως και 4 τμήματα για το MOD π.χ. 4 σήματα για ανοικτή και 4 σήματα για κλειστή θέση

Hardwired σήματα από το FB του σταθμού “N” προς το PLC του SAF του σταθμού “N”

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
Hardwired Signals from the FB to the PLC	Selector switch **)	Remote	1				Status
		Scenarios	1				Status

****) ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα παραπάνω σήματα του FB του σταθμού “N” θα μεταφέρονται προς τα PLC των SAF των σταθμών “N+1” και “N-1” μέσω επικοινωνίας peer-to-peer.

Hardwired σήματα από/προς το FB του σταθμού “N” προς/από τον πίνακα SAF του σταθμού “N”

I=Είσοδος από το FB

O= Έξοδος προς το FB

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	From/to SB		Remarks
			I	O	
Hardwired Signals from/to the FB to/from the SB	SAF-1, 2	Stopped		2	Indication lamps on FB
	SAF-1, 2	Running		2	
	Push Button	–scenario platform	1		FB Commands
		scenario concourse	1		

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθούν κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού του αερισμού σηράγγων και σταθμών και συστημάτων HVAC.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΤΕ / PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
OTE SWB	Switchboard	Incoming Switch ON	1				Status
		Incoming fault	1				Alarm
		General fault	1				Alarm
	Selector switch	Remote	1				Status
		Local Normal	1				Status
		Local Emergency	1				Status
	Fireman Box	Active		1			Indication Lamp
	Push Button	Lamp test	1				Status
		Acknowledge	1				Status
OTE-1 Inverter	Frequency Converter	Fuse disconnecter Off	1				Status
		Inverter ready	1				Alarm
		Inverter electrical fault	1				Alarm
		Inverter Running	1				Status
		Running Speed			1		4 to 20 mA / RPM
		Fan Current			1		4 to 20 mA / A
	OTE-1	Stop		1			Commands to Inverter
		Run High Speed/ Low Speed		1			
		Start Exhaust		1			
OTE-1-SWB	Push Button	Stop	1				Status
		Low Speed	1				Status
		High Speed	1				Status
		Running in Exhaust	1				Status
OTE-1 Motor	OTE-1	DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
OTE-1 Vibration Sensor	OTE-1	Vibration			1		4 – 20mA
Maintenance switch OTE-1	OTE-1	In Maintenance	1				alarm
OTE-1-SWB	OTE-1	Vibration		1			Status / Alarm Indication lamps
		Air Flow		1			

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
OTE-2 Inverter	Frequency Converter	Fuse disconnecter Off	1				Status
		Inverter ready	1				Alarm
		Inverter electrical fault	1				Alarm
		Inverter Running	1				Status
		Running Speed			1		4 to 20 mA / RPM
		Fan Current			1		4 to 20 mA / A
	OTE-2	Stop		1			Commands to Inverter
		Run High Speed/ Low Speed		1			
		Start Exhaust		1			
OTE-2-SWB	Push Button	Stop	1				Status
		Low Speed	1				Status
		High Speed	1				Status
		Running in Exhaust	1				Status
OTE-2 Motor	OTE-2	DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
OTE-2 Vibration Sensor	OTE-2	Vibration			1		4 – 20mA
Maintenance switch OTE-2	OTE-2	In Maintenance	1				alarm
OTE-2-SWB	OTE-2	Vibration		1			Status / Alarm
		Air Flow		1			Indication lamps

MOD *)	OTE-1 Fan Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	OTE-2 Fan Damper	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	Platform Smoke Exhaust Damper Track 1	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	Platform Smoke Exhaust Damper Track 2	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
MOD *)	OTE Smoke Exhaust Damper Track 1	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)
	OTE Smoke Exhaust Damper Track 2	Close		1			Command
		Open	1				Command from SB
		Closed	1				
		Open	2				Status *)
		Closed	2				Status *)

*) ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ανάλογα με το μέγεθος του MOD μπορεί να υπάρξουν έως και 4 τμήματα για το MOD π.χ. 4 σήματα για ανοικτή και 4 σήματα για κλειστή θέση

Hardwired σήματα από το FB του σταθμού “N” προς το OTE-PLC του σταθμού “N”

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
Hardwired Signals from the FB to the PLC	Selector switch **)	Remote	1				Status
		Scenarios	1				Status

Hardwired σήματα από/προς το FB του σταθμού “N” προς/από τον πίνακα OTE του σταθμού “N”

I=Είσοδος από το FB O= Έξοδος προς το FB

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	From/to SB		Remarks
			I	O	
Hardwired Signals from/to the FB to/from the SB	OTE-1, 2	Stopped		2	Indication lamps on FB
	OTE-1, 2	running in Exhaust		2	
	Push Button	–scenario platform	1		FB Commands
		scenario concourse	1		

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθούν κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού του αερισμού σηράγγων και σταθμών και συστημάτων HVAC.

ΠΙΝΑΚΑΣ JET-FAN / PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
JF SWB	Switchboard	Incoming Switch ON	1				Status
		Incoming fault	1				Alarm
		General fault	1				Alarm
	Selector switch	Remote	1				Status
		Local Normal	1				Status
		Local Emergency	1				Status
	Selector switch	Supply	1				Status
		Exhaust	1				Status
	Fireman Box	Active		1			Indication Lamp
	Push Button	Lamp test	1				Status
		Acknowledge	1				Status
JF	Jet Fan 1, 2	Running in Supply	2				Status
		Running in Exhaust	2				Status
		Fault	2				Alarm
		DE Bearing Temp	2				Alarm
		NDE Bearing Temp	2				Alarm
		Winding Temp	2				Alarm
		Vibration			2		4 to 20 mA
		In Maintenance	2				Alarm
		Start		2			
		Stop		2			
		Vibration		2			Status / Alarm
JF-SWB		Air Flow		2			Indication lamps

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθούν κατά τη διάρκεια της λεπτομερής φάσης σχεδιασμού του αερισμού σηράγγων και σταθμών και συστημάτων HVAC.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΡΟΛΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (RSD)/ PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
RSD SWB	Switchboard	Incoming Switch ON	1				Status
		Incoming fault	1				Alarm
		General fault	1				Alarm
	Selector switch	Remote	1				Status
		Local Normal	1				Status
		Local Emergency	1				Status
	Fireman Box	Active		1			Indication Lamp
	Push Button	Lamp test	1				Status
		Acknowledge	1				Status
RSD	Roller Shutter Door	Open	1				Status
		Closed	1				Status
		Open		1			Command
		Close		1			Command

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθούν κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού του αερισμού σηράγγων και σταθμών και συστημάτων HVAC.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΥΤΙΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗ FB/PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
FB	Selector switch (**)	Remote	1				Status
		Scenarios	1				Status
							Status
	FB "N-1" Active			1			Indication Light on FB
	FB "N-2" Active			1			
	Scenarios		2	2			FB Scenario Commands and Indication Lights
FB	indication lights	General Alarm		1			Indication Light on FB
		Tunnel fans - Start		n			FB Indication Lights
		Tunnel fans - Stop		n			

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθούν κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού του αερισμού σηράγγων και σταθμών και συστημάτων HVAC

Παράρτημα Β – ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ HVAC ΚΑΙ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ/ΣΗΡΑΓΓΩΝ

Λόγω της ορολογίας των ηλεκτρονικών συστημάτων και των ακρωνύμιων που περιέχονται το παρόν παράρτημα θα δοθεί μόνο στην Αγγλική γλώσσα.

Υπόμνημα Πίνακα:

DI – Ψηφιακή Είσοδος, DO – Ψηφιακή Έξοδος, AI – Αναλογική Είσοδος, AO – Αναλογική Έξοδος.

ΠΙΝΑΚΑΣ HVAC- και Η/Μ συστημάτων / PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
SWB	Switchboard	Incoming Switch ON	1				Status
		Incoming fault	1				Alarm
		General fault	1				Alarm
	Push Button	Lamp test	1				Status
		Acknowledge	1				Status
SAF-E	Selector switch	Remote	1				Status
		Local	1				Status
	Supply Air Fan for Technical Rooms	Stop		1			Command
		Run		1			Command
		Stopped	1				Status
		Running	1				Status
		Fault	1				Alarm
		DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
		Vibration			1		4 to 20 mA
		in Maintenance	1				Alarm
EXF (large kW)	Selector switch	Remote	1				Status
		Local	1				Status
	Exhaust Fan	Stop		1			Command
		Run		1			Command
		Stopped	1				Status
		Running	1				Status
		Fault	1				Alarm
		DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
		Vibration			1		4 to 20 mA
		In Maintenance	1				Alarm
EXF (Small kW)	Selector switch	Remote	1				Status
		Local	1				Status
	Exhaust Fan	Stop		1			Command
		Run		1			Command
		Stopped	1				Status

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
		Running	1				Status
		Fault	1				Alarm
		In Maintenance	1				Alarm
MOD	Motorised Damper	Open		1			Command
		Close		1			Command
		Open	1				Status
		Closed	1				Status
RTS	Temperature Sensor	Room / Space Temperature			1		4 to 20 mA. Temperature
RT	Thermostat	Room Temperature	1				Temperature
AF	Air Filter	Filter Clogged	1				Alarm
DPS	Air Flow	Fan proving	1				Status
SPF	Selector switch	Remote	1				Status
		Local	1				Status
	Staircase Pressurisation Fan	On		1			Command
		Stop	1				Command
		Stop	1				Status
		Running	1				Status
		DE Bearing Temp	1				Alarm
		NDE Bearing Temp	1				Alarm
		Winding Temp	1				Alarm
		Vibration			1		4 to 20 mA
		Diff Pressure	1				Alarm
		in Maintenance	1				Alarm
ACC	Air Cooled Chiller	Run		1			Command
		Stop		1			Command
		Running	1				Status
		Stopped	1				Status
		Fault	1				Alarm
CHP	Selector switch	Remote					Status
		Local					Status
	Chiller Pump	Run		1			Command
		Stop		1			Command
		Running	1				Status
		Stopped	1				Status
		Fault	1				Alarm
ACU / AHU	Air Handling Unit	Run		1			Command
		Stop		1			Command
		Running	1				Status
		Stopped	1				Status
		High Pressure	1				Alarm
		Low Pressure	1				Alarm
		Filter Clogged	1				Alarm
		Fault	1				Alarm
		In Maintenance	1				Alarm

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
FCU	Fan Coil Unit	Stop		1			Command
		Run		3			Command 3 speed
		3 way valve				1	4 to 20 mA
		Room Temperature			1		4 to 20 mA
		Stopped	1				Status
		Running	3				Status 3 speed
		Fault	1				Alarm
HP	Heat Pump	Off		1			Command
		On		1			Command
		Off	1				Status
		On	1				Status
		Filter Clogged	1				Alarm
		Fault	1				Alarm
Lighting (Normal)	SWB	Incoming Switch ON	1				Status
		Voltage Supervision	1				Status
		General Fault	1				Alarm
	Selector Switch	Remote	1				Status
		Local	1				Status
	Normal Lighting	Off					Command per section
		50%					Command per section
		100%					Command per section
		Photo sensor	1		1		Auto control. - As required per section
Lighting (Emergency)	Emergency Lighting	On		1			Command
		Off		1			Command
		On	1				Status
		Off	1				Status
Escalator	Escalator	Stop		1			Command
		On	1				Status
		Power Failure	1				Alarm
		Motor overload	1				Alarm
		Emergency Stop	1				Alarm
		Running Up	1				Status
		Running Down	1				Status
		Over Speed	1				Alarm
		Water in escalator pit	1				Alarm
		Global Alarm	1				Alarm
		Comb switch operated	1				Alarm

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
		Hand rail entry switch operated	1				Alarm
		Broken or stopped hand rail	1				Alarm
DEV	Deluge Valve	Valve actuation		1			Command
		Water flow	1				Status – Water flow switch
Lift	Lift	Power Failure	1				Alarm
		Global Alarm	1				Alarm
		Stop		1			Command
		On	1				Status
		Emergency Stop	1				Alarm
		Doors NOT closed	1				Alarm
		Voice communications activated	1				Alarm
		Go to Platform	1				Status
		Go to Concourse	1				Status
		Speed limit device fault	1				Alarm
		Highest lift car position exceeded	1				Alarm
		Call button de-energised	1				Alarm
PPS	SWB	Incoming Switch ON	1				Status
		Voltage Supervision	1				Status
		General Fault	1				Alarm
	Pump 1	Running	1				Status
		Fault	1				Status
	Pump 2	Running	1				Status
		Fault	1				Status
	Pumps	Flow switch	1				Status
		Sump level Low	1				Status
		Sump Level Low (Dry)	1				Alarm
		Sump level High	1				Status
		Sump Level High (Overflow)	1				Alarm
UPS	Uninterruptible Power Supply Unit	On	1				Status
		On Batteries	1				Alarm
		On Bypass	1				Status
		Common Alarm	1				Alarm
		Operation during net supply	1				Status
		Low battery	1				Alarm

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθεί κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού.

Δευτερεύοντα συστήματα όπως FCU θα μεταφέρουν στο ΚΕΛ / ECR μόνο την ένδειξη σφάλματος ενώ κυλιόμενες κλίμακες και ανελκυστήρες θα μεταφέρουν ένα συλλογικό σφάλμα και το κομβίον κινδύνου για κάθε ελεγχόμενο σύστημα.

Παράρτημα Γ – ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ FDS ΜΕ ΤΟ HVAC ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ- ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Λόγω της ορολογίας των ηλεκτρονικών συστημάτων και των ακρωνύμιων που περιέχονται το παρόν παράρτημα θα δοθεί μόνο στην Αγγλική γλώσσα.

Υπόμνημα Πίνακα:

DI – Ψηφιακή Είσοδος, DO – Ψηφιακή Έξοδος, AI – Αναλογική Είσοδος, AO – Αναλογική Έξοδος.

I/O Σήματα από το FAP προς το HVAC- Σύστημα πίνακα PLC

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
FDS	FAP	Power supply fault	1				Alarm
		Global Detector fault	1				Alarm
		Operation ON	1				Status
		Operation OFF	1				Status
		Reset of FAP	1				Status
	Fire Alarm	Under Platform	1				Alarm
		Platform	1				Alarm
		Concourse	1				Alarm
		Shafts	1				Alarm (1 per shaft)
		Technical rooms	1				Alarm (1 per room)
		Staff rooms	1				Alarm (1 per room)
		Escalators	1				Alarm, (1 per Escalator group)
		Lifts	1				Alarm, (1 per Lift group)
		Pump room	1				Alarm
	Fire Damper	FDTM closed	1				Alarm (1 per Fire Damper)
		FDETM closed	1				Alarm (1 per Fire Damper)

Hardwired σήματα από το FAP προς τον πίνακα

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	to SB	Remarks
FDS	FAP	Stop EXF- ...	1	Command (per Fan)
		Stop SAF-E	1	Command (per Fan)
		Stop HP	1	Command
		Stop ACU ...	1	Command (per ACU)
		Stop FCU ...	1	Command (per FCU)
		Close MOD ...	1	Command (per MOD)
		FD Closed	1	Alarm (per Fan system)

Ο ακριβής αριθμός των σημείων ελέγχου και εποπτείας θα καθορισθεί κατά τη διάρκεια της λεπτομερούς φάσης σχεδιασμού της πυρανίχνευσης.

Παράρτημα Δ - ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΟΜΙΣΤΡΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ BACS- ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Equipment Designation	Equipment Type	Control & Monitoring	Link to PLC				Remarks
			DI	DO	AI	AO	
ΑΣΣΚ	SWB	Global Detector fault	1				Alarm
		Selector switch Local/Remote	1				Alarm
	ΑΣΣΚ	Open command to the doors		1			Command
		Power off of ΑΣΣΚ		1			Command
		Open status per door	n				Indication
	FAP	Command from FAP ΑΣΣΚ to open the doors	1				Indication