



ΤΙΤΛΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ:

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

RFP- 327/17, Α.Σ. 48966

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (BACS)
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ**



**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (BACS)
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	3
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS ...	4
4.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS	6
4.1	Βασικό Έργο	6
4.2	Επέκταση Καλαμαριά	6
5.	ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	7



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος παρέχει την Τεχνική Περιγραφή του Έργου που αφορά την προμήθεια, εγκατάσταση, τροποποίηση/αναβάθμιση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία ενός Συστήματος Αυτοματισμών και Ελέγχου Κτηρίων (BACS) για την επέκταση Καλαμαριάς, 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. Το παρόν έγγραφο περιλαμβάνει τις βασικές τεχνικές απαιτήσεις και πληροφορίες σχετικά με τη μελέτη και την κατασκευή του Έργου και διευκρινίζει το αντικείμενο του Έργου. Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή εξειδικεύεται περαιτέρω στις Προδιαγραφές του συστήματος BACS

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 επίσταθμο του σταθμού 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), 2 αντλιοστάσια σήραγγων σε σημεία ελάχιστου ύψους της μηκοτομής της σήραγγας, και επίσταθμο διευρυμένης διατομής.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το σύστημα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων (BACS) είναι το σύστημα αυτομάτου ελέγχου το οποίο παρακολουθεί και ελέγχει το σύστημα αερισμού σήραγγων, το σύστημα HVAC καθώς και άλλα κτιριακά Η/Μ συστήματα (ανελκυστήρες, κυλιόμενες κλίμακες, πυρόσβεση, φωτισμός, κτλ) στους σταθμούς, φρέατα και σήραγγες τόσο σε τοπικό επίπεδο από το σταθμό εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, σε κάθε Σταθμό, όσο και σε κεντρικό επίπεδο από τους σταθμούς εργασίας στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) . Το σύστημα BACS συνδέεται επίσης 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.

Αυτό επιτυγχάνεται από τις θέσεις εργασίας εντός του ΚΕΛ και σε κάθε Αίθουσα Υπευθύνου Σταθμού μέσω ενός συστήματος αποκλειστικά και μόνο για την ενεργοποίηση σεναρίων πυρκαγιάς επιπέδου εξασφάλισης ασφαλείας SIL-2 καθώς και από το επίτοιχο Κυτίο Πυροσβέστη το οποίο βρίσκεται σε κάθε σταθμό και από το οποίο εκτελούνται σεναρία πυρκαγιάς του σταθμού και μόνο. .

Από τις θέσεις εργασίας του ΚΕΛ είναι δυνατή η ενεργοποίηση των σεναρίων έκτακτης ανάγκης στο σύνολό τους, ενώ από τις θέσεις εργασίας σε κάθε σταθμό



(Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού) είναι εφικτή η ενεργοποίηση σεναρίων έκτακτης ανάγκης του σταθμού και των γειτονικών αυτού καθώς και των αντίστοιχων τμημάτων των σηράγγων.

Τοπικά σε κάθε σταθμό και φρέατα υπάρχουν εγκατεστημένα PLC εντός πινάκων τα οποία ελέγχουν τη λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού. Μέσω ενός τοπικού δικτύου LAN στο οποίο είναι συνδεδεμένα επικοινωνούν με τις θέσεις εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, ενώ η επικοινωνία με το ΚΕΛ επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου WAN.

Για λόγους ασφαλείας στο χώρο του Αμαξοστασίου έχει δημιουργηθεί ένα δεύτερο ΚΕΛ (Emergency Control Room) το οποίο θα μπορεί σε περίπτωση συμβάντος να εκτελέσει τις ίδιες λειτουργίες με αυτές του ΚΕΛ.

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται και οι απαραίτητες αναβαθμίσεις, τροποποιήσεις – στο βαθμό που απαιτείται - στον προς εγκατάσταση εξοπλισμό του συστήματος BACS Βασικού Έργου, ο οποίος περιγράφεται στις αντίστοιχες Μελέτες Εφαρμογής.

Στο έργο περιλαμβάνεται επίσης και η μελέτη, κατασκευή, προμήθεια και θέση σε λειτουργία των Κυτίων Πυροσβέστη (Fireman Boxes), καθώς και η μελέτη, κατασκευή, προμήθεια και η εγκατάσταση των πινάκων PLC που σχετίζονται με τα Η/Μ συστήματα που θα καλύψει η παρούσα σύμβαση.

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναλύεται λεπτομερέστερα στις Προδιαγραφές Μελετών, Επιδόσεων, Υλικών και Εργασιών.

Όπου αναφέρεται ο «Ανάδοχος» εννοείται ο ανάδοχος του παρόντος διαγωνισμού για το σύστημα BACS της επέκτασης Καλαμαριάς. Επίσης υπάρχει και ο «Κύριος Ανάδοχος» που αναφέρεται στον ανάδοχο που έχει αναλάβει την υλοποίηση του έργου της επέκτασης Καλαμαριά (έργα Πολιτικού Μηχανικού και Ηλεκτρομηχανολογικά).

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

Το αντικείμενο εργασιών του Αναδόχου όσον αφορά το BACS θα περιλαμβάνει, χωρίς να περιορίζεται σε αυτές, τις εξής εργασίες:

- Εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής των απαραίτητων εργασιών για την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του νέου συστήματος BACS, η οποία θα εξασφαλίσει ότι δεν θα προκληθεί ουδεμία αναστάτωση στην εμπορική λειτουργία του Μετρό ενώ θα συμμορφώνεται και προς το χρονοδιάγραμμα.
- Ειδικότερα ως τμήμα της Μελέτης Εφαρμογής θα είναι η μελέτη για διασύνδεση του προς εγκατάσταση συστήματος Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτιρίων με τον προς εγκατάσταση εξοπλισμό BACS Βασικού Έργου σε τοπικό και κεντρικό επίπεδο όπου απαιτείται.
- Παροχή του συνόλου των αναγκαίων στοιχείων και πληροφοριών τόσο για τα πρωτόκολλα επικοινωνίας όσο και για παραμέτρους στο σύνολο του



ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

λογισμικού, για την διασύνδεση των συστημάτων και εξοπλισμού άλλων αναδόχων, όπως απαιτείται για την εκτέλεση του έργου.

- Συντονισμός όσον αφορά όλες τις εργασίες, συμπεριλαμβανομένων των διασυνδέσεων, καθώς και έγκαιρη παροχή πληροφοριών για οποιοδήποτε σχετικές διευκρινίσεις προς την ΑΜ, εάν ζητηθούν.
- Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού BACS.
- Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία όλου του απαραίτητου εξοπλισμού για τη διασύνδεση του συστήματος BACS με τους προς εγκατάσταση κεντρικούς servers του συστήματος BACS του Βασικού Έργου, όπως λεπτομερώς εξηγείται στο Τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- Ως τμήμα της Μελέτης Εφαρμογής θα απαιτηθεί ο ακριβής προσδιορισμός των απαιτήσεων κατανάλωσης ενέργειας ολόκληρου του εξοπλισμού BACS , για την τροφοδοσία του συστήματος από το Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος του σταθμού.
- Μελέτη, κατασκευή, προμήθεια εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των Κυτίων Πυροσβέστη (Fireman Boxes).
- Μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, εσωτερική καλωδίωση και θέση σε λειτουργία των πινάκων PLC που θα ελέγχουν τη λειτουργία των προβλεπόμενων Η/Μ συστημάτων σε κάθε σταθμό και φρέαρ της επέκτασης Καλαμαριά.
- Προμήθεια και εγκατάσταση οπτικών ινών τοπικού δικτύου LAN σε μορφή δακτυλίου σε κάθε σταθμό , φρέαρ και σήραγγα.
- Εργοταξιακές δοκιμές παραλαβής και Θέση σε Λειτουργία των συστημάτων BACS.
- Συμμετοχή στην Δοκιμή και Θέση σε Λειτουργία Η/Μ συστημάτων άλλων Αναδόχων όπου απαιτείται.
- Συμμετοχή και υποστήριξη της Δοκιμαστικής Λειτουργίας.
- Δραστηριότητες συντήρησης για το σύνολο της περιόδου εγγύησης
- Παροχή των αναγκαίων ανταλλακτικών, εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμών.
- Εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένης της παροχής βεβαίωσης ότι το εν λόγω προσωπικό είναι σε θέση να λειτουργεί να συντηρεί το σύστημα και να επεμβαίνει στο λογισμικό του όταν αυτό απαιτείται.
- Παροχή της αναγκαίας τεκμηρίωσης με την κατάλληλη δομή, συμπεριλαμβανομένων των εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης, καθώς και την τεκμηρίωση «ως κατασκευάσθηκε».

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος:

- Κατά την διάρκεια των σταδίων της Μελέτης Εφαρμογής και κατασκευής, δοκιμής, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία του εξοπλισμού, θα συμμετέχει σε όλες τις συσκέψεις με την ΑΜ όπως απαιτείται.
- Θα προβεί σε αξιολόγηση κινδύνων, αξιολόγηση της ασφάλειας, επικυρώσεις της ασφάλειας του παρεχόμενου από αυτόν συστήματος BACS, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών διασυνδέσεων και θα παρέχει



αποδείξεις ότι το σύστημα συμμορφώνεται προς το επίπεδο ακεραιότητας ασφάλειας, όπως απαιτείται για τους σκοπούς του συστήματος, υπό οποιοσδήποτε πιθανές συνθήκες λειτουργίας. Θα παρέχει τις γενικές και ειδικές για κάθε εφαρμογή αναλύσεις ασφάλειας για τα παρεχόμενα από αυτόν συστήματα.

- Θα πιστοποιεί την απόδοση της RAMS σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN50126.
- Θα συντάξει και θα ακολουθήσει ένα σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας.

4. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

4.1 Βασικό Έργο

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 H/M 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 εποπτεύονται από δεύτερο ανεξάρτητο σύστημα SCADA εντός των ΚΕΛ / ECR, αλλά και από την Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε σταθμό, όσον αφορά τα σεναρία έκτακτης ανάγκης του σταθμού και των γειτονικών αυτού καθώς και των αντίστοιχων τμημάτων των σηράγγων.

4.2 Επέκταση Καλαμαριάς

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διασυνδέσει και θέσει σε λειτουργία το νέο τοπικό και κεντρικό 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.

Σε τοπικό επίπεδο ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέση σε λειτουργία όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό που απαιτείται (PLC, server, σταθμός εργασίας, οπτικές ίνες, κλπ) για τη συλλογή όλων των σημείων ελέγχου (I/O) του H/M εξοπλισμού και την μεταφορά αυτών στο ΚΕΛ/ ECR 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 προς εγκατάσταση PLC του Βασικού Έργου όπου αυτό απαιτηθεί, σύμφωνα με τις μελέτες των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων και HVAC.



ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο ακριβής αριθμός των απαραίτητων ψηφιακών/αναλογικών σημείων παρακολούθησης και ελέγχου της επέκτασης Καλαμαριάς θα οριστικοποιηθεί κατά τη φάση της Μελέτης Εφαρμογής από τον Ανάδοχο, σε συνεργασία με τον Κύριο Ανάδοχο. Διευκρινίζεται ότι οι καλωδιώσεις και οι συνδέσεις όλων των βοηθητικών καλωδίων ισχύος και ελέγχου από τους τοπικούς πίνακες εξαερισμού και πίνακες ΗΜ εξοπλισμού προς όλα τα αντίστοιχα μηχανήματα και μέχρι τις τερματικές κλέμμες στους πίνακες PLC εμπεριέχονται ήδη στο αντικείμενο εργασιών του Κυρίου Αναδόχου.

Ένα κυτίο πυροσβέστη FB θα εγκατασταθεί στο επίπεδο εισιτηρίων ή στο επίπεδο της οδού σε κάθε Σταθμό, με εύκολη πρόσβαση από τους πυροσβέστες. Η προμήθεια και εγκατάσταση του κυτίου πυροσβέστη FB είναι στο αντικείμενο του Αναδόχου.

5. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Η ΑΜ θα παραδώσει στον Ανάδοχο τα κάτωθι τεχνικά στοιχεία:

1. Τεχνική Περιγραφή Έργου BACS
2. Τεχνικές Προδιαγραφές Έργου BACS
3. Συντονιστικά σχέδια Η/Μ εγκαταστάσεων της επέκτασης Καλαμαριάς
4. Μελέτες Εφαρμογής συστήματος BACS Βασικού Έργου