



**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (BACS) ΤΗΣ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ»**

RFP- 307/17, Α.Σ. 45715

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



ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	3
3.	ΕΡΓΑ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΠΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS..	4
3.1	Γενικά	4
3.2	Έργα Μετρό σε Λειτουργία	4
3.2.1	Βασικό Έργο	4
3.2.2	Πρώτη φάση Επεκτάσεων.....	5
3.3	Επεκτάσεις Έργων Μετρό	5
3.3.1	Δεύτερη φάση επεκτάσεων	5
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS ...	6
5.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS	8
	Γενικά.....	8
5.1	Βασικό Έργο	9
5.2	Πρώτη και δεύτερη φάση των επεκτάσεων	9
5.3	Επέκταση Πειραιά.....	9
5.4	Πίνακες PLC	10
	Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, καλωδίωση και θέση σε λειτουργία των πινάκων PLC που θα ελέγχουν τη λειτουργία των προβλεπόμενων Η/Μ συστημάτων στο σταθμό, και φρέατα της επέκτασης Πειραιά.	10
6.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS	10
6.1	Γενικά.....	10
6.2	Δομή του συστήματος BACS που θα παρέχει ο Ανάδοχος.....	11
6.2.1	Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ)	11
6.2.2	Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού	12
6.2.3	Τεχνικοί χώροι Σταθμών– Φρέατα	12
6.2.4	Σύνολο δικτύου γραμμών 2 και 3 - Δίκτυα Επικοινωνίας.....	12
	Δίκτυο Ευρείας Περιοχής (WAN)	12
	Τοπικό Δίκτυο Επικοινωνίας	12
6.2.5	Ανάπτυξη Λογισμικού	14
7.	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ	14
8.	ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	14



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος παρέχει την τεχνική περιγραφή του Έργου της μελέτης, προμήθειας, εγκατάστασης, δοκιμών και θέσης σε λειτουργία του Συστήματος Αυτοματισμών και Ελέγχου Κτιρίων (BACS) της επέκτασης της Γραμμής 3 του Μετρό στο τμήμα «Χαϊδάρη-Πειραιάς» (αναφέρεται και ως «επέκταση προς Πειραιά»).

Το τεύχος περιλαμβάνει το αντικείμενο και την περιγραφή του Έργου, αναφέρει τις κύριες τεχνικές απαιτήσεις οι οποίες θα πρέπει να ικανοποιούνται σχετικά με τη μελέτη και την υλοποίηση αυτού, αναφέρει τις απαιτήσεις σύνδεσης και συνδυασμένης λειτουργίας με το αρχικό σύστημα BACS που προβλέπεται να εγκατασταθεί στο υφιστάμενο εν λειτουργία Έργο με το οποίο το παρόν σύστημα θα πρέπει να συνδεθεί και συνεργασθεί λειτουργικά και εν γένει προδιαγράφει και διευκρινίζει το αντικείμενο του Έργου συμπληρωματικά με τα συμβατικά τεύχη και τα σχέδια που δίδονται από την ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ (αναφερομένης εφεξής ως ΑΜ).

Η επέκταση Πειραιά έχει μήκος περίπου 7,5 χλμ. και περιλαμβάνει έξι (6) νέους Σταθμούς : Αγ. Βαρβάρα, Κορυδαλλός, Νίκαια, Μανιάτικα, Πειραιάς και Δημοτικό Θέατρο καθώς και 10 φρέατα με Η/Μ εξοπλισμό.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται η μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία ενός Συστήματος Αυτοματισμών και Ελέγχου Κτηρίων (BACS) το οποίο θα παρακολουθεί και θα ελέγχει το σύστημα αερισμού σηράγγων, το σύστημα HVAC καθώς άλλα κτιριακά ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα (αναφέρονται λεπτομερώς σε παρακάτω άρθρο) στους σταθμούς, φρέατα και σήραγγες της επέκτασης Πειραιά, τόσο σε τοπικό επίπεδο από το σταθμό εργασίας στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, σε κάθε σταθμό, όσο και σε κεντρικό επίπεδο από τους υπάρχοντες και εν λειτουργία σταθμούς εργασίας στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) του Συντάγματος και από το σταθμό εργασίας συντήρησης που βρίσκεται στα Σεπόλια.

Στο έργο περιλαμβάνεται επίσης και η μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, δοκιμές και θέση σε λειτουργία των Κυτίων Πυροσβέστη (Fireman Boxes), καθώς και η μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές 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 Πειραιά. Επίσης υπάρχει και ο «Κύριος Ανάδοχος» που αναφέρεται στον ανάδοχο που έχει αναλάβει την υλοποίηση του έργου της επέκτασης Πειραιά (έργα Πολιτικού Μηχανικού και Ηλεκτρομηχανολογικά).



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

3. ΕΡΓΑ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΠΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

3.1 Γενικά

Προκειμένου να δοθεί μία περιεκτική περιγραφή των συμβατικών εργασιών, το παρόν κεφάλαιο παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα Έργα της ΑΜ, δηλαδή παρέχει μια γενική περιγραφή των Γραμμών του Μετρό της Αθήνας που ευρίσκονται σε λειτουργία, των τμημάτων που ευρίσκονται υπό κατασκευή και των τμημάτων που πρόκειται να δημοπρατηθούν και που σχετίζονται με το σύστημα BACS.

3.2 Έργα Μετρό σε Λειτουργία

Τα Έργα Μετρό για τις Γραμμές 2 & 3 που έχουν ήδη ολοκληρωθεί, καθώς και οι σχετικές ημερομηνίες θέσης σε λειτουργία, έχουν ως εξής

3.2.1 Βασικό Έργο

	Έργο	Περιγραφή	Ημερ/νια έναρξης λειτουργίας
Βασικό Έργο	Γραμμή 2: Σεπόλια-Σύνταγμα και Γραμμή 3: Εθνική Άμυνα-Σύνταγμα	Γραμμή 2 – 4,9 χλμ., 7 σταθμοί, 1 Αμαξοστάσιο (Σεπόλια) Γραμμή 3 – 6,2 χλμ., 7 σταθμοί	Ιανουάριος 2000
	Γραμμή 2 : Σύνταγμα - Δάφνη	4,6 χλμ., 5 σταθμοί	Νοέμβριος 2000
	Γραμμή 3 : Σύνταγμα Μοναστηράκι	1,6 χλμ., 1 σταθμός	Απρίλιος 2003

Στο Βασικό Έργο η εποπτεία και έλεγχος γίνεται σε κεντρικό επίπεδο από το σύστημα ECS (SICLIMAT X της εταιρίας Siemens).
Η συλλογή των σημάτων γίνεται μέσω των PLC SIMATIC S5 της εταιρίας Siemens.

3.2.2 Πρώτη φάση Επεκτάσεων

	Έργο	Περιγραφή	Ημερ/νια έναρξης λειτουργίας
Πρώτη επέκταση Μετρό	Νότια επέκταση Γραμμής 2, Δάφνη – Άγιος Δημήτριος	1,1 χλμ., 1 σταθμός	Ιούνιος 2004
	Βόρεια επέκταση Γραμμής 3, Εθνική Άμυνα – Δουκίσσης Πλακεντίας Αμαξοστάσιο Σταυρού	6 χλμ., 2 σταθμοί και 1 Αμαξοστάσιο	Ιούλιος 2004
	Δυτική επέκταση Γραμμής 2, Σεπόλια – Άγιος Αντώνιος	1,4 χλμ., 1 σταθμός	Αύγουστος 2004
	Δυτική επέκταση Γραμμής 3: Μοναστηράκι-Αιγάλεω Αμαξοστάσιο Ελαιώνα	4, 3 χλμ., 3 σταθμοί και 1 Αμαξοστάσιο	Μάιος 2007 Αμαξοστάσιο: Μάιος 2010

Στην πρώτη φάση επεκτάσεων του Μετρό η εποπτεία και έλεγχος γίνεται σε κεντρικό και τοπικό επίπεδο από το σύστημα ECS/BMS (EBI R410.2 της εταιρίας Honeywell). Η συλλογή των σημάτων γίνεται μέσω των PLC HC 900 (της εταιρίας Honeywell) κυρίως για το σύστημα αερισμού σηράγγων και μέσω των DDC EXCEL 5000 για τα υπόλοιπα ελεγχόμενα συστήματα.

3.3 Επεκτάσεις Έργων Μετρό

3.3.1 Δεύτερη φάση επεκτάσεων

Οι επεκτάσεις των Γραμμών 2 και 3 περιλαμβάνονται στον ακόλουθο πίνακα:

	Έργο	Περιγραφή	Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας
1	Νότια επέκταση Γραμμής 2: Άγιος Δημήτριος – Ελληνικό Αμαξοστάσιο Ελληνικού	5,5 χλμ. 4 σταθμοί και 1 Αμαξοστάσιο	Ιούλιος 2013
2	Βόρεια επέκταση Γραμμής 2: Άγιος Αντώνιος - Ανθούπολη	1,5 χλμ. , 2 σταθμοί	Απρίλιος 2013
3	Ανατολική επέκταση Γραμμής 3: Πρώτη Φάση:	1,4 χλμ. , 1 σταθμός	Δεκέμβριος 2013



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

	Αιγάλεω-Χαϊδάρι		
4	Ολοκλήρωση γραμμής 3: σταθμοί Χολαργός, Νομισματοκοπείο, Αγ. Παρασκευή	3 σταθμοί	Ιούλιος 2010, Σεπτέμβριος 2009, Δεκέμβριος 2010 αντίστοιχα

Κάθε ένα από τα παραπάνω έργα είχε ανατεθεί σε ένα "Κύριο Ανάδοχο" ο οποίος ήταν υπεύθυνος για το σύνολο των έργων Πολιτικού Μηχανικού και το σύνολο των έργων ηλεκτρομηχανολογικών και σιδηροδρομικών συστημάτων εκτός από τις εργασίες που αφορούν:

- Συστήματα Συλλογής Κομίστρου
- Σύστημα Αυτοματισμού και Ελέγχου Κτηρίων (BACS)
- Σύστημα Σηματοδότησης
- Συστήματα Αυτόματης Επίβλεψης Συρμών και Ενημέρωσης Επιβατών
- Ψηφιακό Σύστημα Ασύρματης Επικοινωνίας Tetra
- Νέοι Συρμοί τύπου Σειράς III,

Οι προαναφερθείσες εργασίες εκτελέσθηκαν σύμφωνα με αντίστοιχες έξι (6) ανεξάρτητες συμβάσεις για το σύνολο των επεκτάσεων, ενώ τον συνολικό συντονισμό είχε η Αττικό Μετρό. Ειδικά όμως για το σύστημα BACS, ο αρχικός σχεδιασμός τροποποιήθηκε, το αντικείμενο θα ανατέθηκε στον Κύριο Ανάδοχο κάθε ενός από τα παραπάνω έργα, ως πρόσθετη εργασία στην αρχική τους σύμβαση και οι οποίοι την εκτέλεσαν με αυτόν τον τρόπο.

4. 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 τμηματική 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 ήδη εγκατεστημένο εξοπλισμό 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 λογισμικού, για την διασύνδεση των συστημάτων και του εξοπλισμού με τα δικά τους συστήματα και εξοπλισμό, όπως απαιτείται για την εκτέλεση του έργου.



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

- Συντονισμός όσον αφορά όλες τις εργασίες, συμπεριλαμβανομένων των διασυνδέσεων, καθώς και έγκαιρη παροχή πληροφοριών για οποιοσδήποτε 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 εν λειτουργία κεντρικούς servers του συστήματος EBI , 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 στο σταθμό και φρέατα και της επέκτασης Πειραιά.
- Προμήθεια και εγκατάσταση οπτικών ινών τοπικού δικτύου LAN σε μορφή δακτυλίου στο σταθμό , φρέατα και σήραγγα.
- Εργοστασιακές δοκιμές (FAT), δοκιμές στο εργοτάξιο (SAT), δοκιμές ενοποίησης συστημάτων (SIT), δοκιμές επιδόσεων (SPT) είτε ανεξάρτητα για το σύστημα BACS είτε σε συνδυασμό με τα ελεγχόμενα από αυτό Η/Μ συστήματα της επέκτασης όπως απαιτείται, και τέλος θέση σε λειτουργία των συστημάτων BACS.
- Συμμετοχή στις Δοκιμές 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».
- Επιπλέον ο Ανάδοχος θα πρέπει να αντικαταστήσει τους υπάρχοντες πέντε (5) server του συστήματος BACS στο ΚΕΛ με κατάλληλους Rack Server ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου όπου και θα εγκατασταθούν κατόπιν έγκρισης της ΑΜ.
- Να προσθέσει δύο οθόνες εργασίας στους υπάρχοντες σταθμούς εργασίας του ΚΕΛ.



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

- Να προχωρήσει σε μια σειρά από τροποποιήσεις στο εν λειτουργία σύστημα EBI,

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.
- Θα θέσει το σύστημα BACS σε λειτουργία σε δύο επιμέρους ολοκληρωμένα τμήματα : α) οι σταθμοί Αγ. Βαρβάρα, Κορυδαλλός, Νίκαια και τα σχετιζόμενα φρέατα και σήραγγες και β) οι σταθμοί Μανιάτικα, Πειραιάς, Δημοτικό Θέατρο και τα σχετιζόμενα φρέατα και σήραγγες.

5. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

Γενικά

Οι υπάρχουσες κεντρικές εγκαταστάσεις των Συστημάτων Ελέγχου (SICLIMAT X) και (EBI R410.2), ήδη εγκατεστημένες στο ΚΕΛ στο σταθμό του Συντάγματος, ελέγχουν όλα τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC του Βασικού Έργου και της πρώτης και δεύτερης φάσης των επεκτάσεων του Μετρό, δια μέσου δύο ανεξάρτητων συστημάτων, που έχουν προμηθεύσει ανεξάρτητοι προμηθευτές (SIEMENS για το Βασικό Έργο και HONEYWELL για την πρώτη και δεύτερη φάση των επεκτάσεων). Στην πρώτη και δεύτερη φάση των επεκτάσεων ελέγχονται επιπρόσθετα και τα κτιριακά H/M συστήματα (ανελκυστήρες, κυλιόμενες κλίμακες, αντλίες, φωτισμός, κλπ).

Όσον αφορά τον αερισμό, μεμονωμένα χειριστήρια ανεμιστήρων και άλλων μηχανημάτων HVAC υπάρχουν επίσης σε κάθε σταθμό , στους τοπικούς πίνακες αερισμού (με ενσωματωμένα PLC), στα Κυτία Πυροσβέστη (FB), και στις Αίθουσες Υπεύθυνων Σταθμού (SMR).

Από το FB που είναι στους σταθμούς, προκαθορισμένα σενάρια πυρκαγιάς στον τοπικό σταθμό και στις δύο γειτονικές σήραγγες μπορούν να ενεργοποιηθούν.



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

5.1 Βασικό Έργο

Στο Βασικό Έργο, τα προκαθορισμένα σενάρια πυρκαγιάς έχουν ήδη προγραμματισθεί στα PLC του συστήματος της Siemens που ενσωματώνονται στους πίνακες SBS3.1 των τοπικών ανεμιστήρων σηράγγων SAF. Επίσης, στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού λίγιοι μόνο συναγερμοί εμφανίζονται και μόνο χειρισμοί επιλεγμένων ανεμιστήρων μπορούν να εκτελεστούν (σταμάτημα ανεμιστήρων UPE και SAF, εκκίνηση SAF με αντίστροφη περιστροφή). Η παρακολούθηση και ο μερικός έλεγχος των Η/Μ μηχανημάτων του σταθμού (π.χ. αντλίες, κυλιόμενες κλίμακες, κλπ) περιλαμβάνεται στο σύστημα Τηλεελέγχου PRCS, που είναι ένα ξεχωριστό σύστημα εγκατεστημένο στο ΚΕΛ.

5.2 Πρώτη και δεύτερη φάση των επεκτάσεων

Για την πρώτη και δεύτερη φάση των επεκτάσεων του Μετρό τα προκαθορισμένα σενάρια πυρκαγιάς έχουν ήδη προγραμματισθεί στα PLC του συστήματος Honeywell που ενσωματώνονται στους τοπικούς πίνακες αερισμού UPE/OTE. Επίσης για την πρώτη και δεύτερη φάση των επεκτάσεων του Μετρό όλα τα μηχανήματα αερισμού σήραγγας και HVAC καθώς επίσης τα Η/Μ μηχανήματα που αφορούν το σταθμό (π.χ. ανελκυστήρες, κυλιόμενες, φωτισμός, βαλβίδες πυρόσβεσης και αντλίες) μπορούν να παρακολουθηθούν και να ελεγχθούν από το τοπικό σύστημα ECS/BMS που βρίσκεται σε κάθε Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, και που είναι επίσης συνδεδεμένο με το κεντρικό σύστημα ECS/BMS στο ΚΕΛ.

5.3 Επέκταση Πειραιά

Για την επέκταση Πειραιά η παρακολούθηση και ο έλεγχος θα γίνεται σε τοπικό επίπεδο από το νέο σύστημα BACS και σε κεντρικό επίπεδο από το ήδη εγκατεστημένο σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης EBI .

Ο ακριβής αριθμός των απαραίτητων ψηφιακών/αναλογικών σημείων παρακολούθησης και ελέγχου της επέκτασης Πειραιά 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. Από το κυτίο πυροσβέστη FB θα είναι εφικτή μόνο η ενεργοποίηση των σεναρίων «φωτιά στην αποβάθρα» και «φωτιά στο επίπεδο εισιτηρίων» . Τα εμπλεκόμενα συστήματα αερισμού του τοπικού σταθμού θα ελέγχονται μέσω καλωδίωσης (Hardwired). Αν το συγκεκριμένο σενάριο απαιτεί και ενεργοποίηση εξοπλισμού σε γειτονικό φρέαρ, η ενεργοποίησή του θα επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου επικοινωνίας.



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προκαθορισμένα σενάρια πυρκαγιάς θα μπορούν να ενεργοποιηθούν από τη θέση εργασίας, στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού, ή/και στο ΚΕΛ, εξαρτώμενα από το είδος και τοποθεσία του εκτάκτου συμβάντος, χρησιμοποιώντας συνδυασμένες ενέργειες από διαφορετικά συστήματα ανεμιστήρων για την βέλτιστη ανταπόκριση.

Τα προκαθορισμένα σενάρια θα εξελιχθούν από τους μελετητές του Συστήματος Αερισμού και θα περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες διεργασίες (πίνακες σεναρίων και κατάσταση κινδύνου) για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση όλων των σχετιζόμενων ανεμιστήρων

Ο Ανάδοχος όσον αφορά το BACS θα έχει την υποχρέωση να υλοποιήσει όλα τα παραπάνω σενάρια στο λογισμικό του συστήματος και 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.

Ειδικά για σενάρια που αφορούν τα σημεία μεταξύ των υπό λειτουργία Σταθμών και της επέκτασης Πειραιά θα απαιτηθεί ταυτόχρονα αναβάθμιση του λογισμικού που να ενεργοποιεί εξοπλισμό τόσο των υπό λειτουργία Σταθμών, όσο και τον εξοπλισμό των υπό κατασκευή σταθμών.

5.4 Πίνακες PLC

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, καλωδίωση και θέση σε λειτουργία των πινάκων PLC που θα ελέγχουν τη λειτουργία των προβλεπόμενων Η/Μ συστημάτων στο σταθμό, και φρέατα της επέκτασης Πειραιά.

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 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). Ο λειτουργικός σχεδιασμός (Κανονική Λειτουργία και προκαθορισμένα σενάρια πυρκαγιάς/ανάγκης) για μία τυπική διάταξη σταθμού – σήραγγας – σταθμού, θα αναπτυχθεί από τον μελετητή του Συστήματος Αερισμού με σκοπό να ενσωματωθεί από τον Ανάδοχο στο λογισμικό του συστήματος.

6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BACS

6.1 Γενικά

Σκοπός του συστήματος BACS είναι να ελέγχει και να παρακολουθεί το σύνολο των συστημάτων Αερισμού Σηράγγων, συστημάτων HVAC Σταθμών και τα Η/Μ συστήματα εντός του σταθμού, φρεάτων και Αμαξοστασίου της επέκτασης Πειραιά, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας και σε έκτακτη ανάγκη των κάτωθι συστημάτων:

Σύστημα Αερισμού σηράγγων



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

- Ανεμιστήρες Φρεάτων Εκτόνωσης (BSF)
- Ανεμιστήρες απαγωγής Κάτω και Πάνω από την τροχιά (UPE)
- Ανεμιστήρες τύπου Jet (JF) στις Σήραγγες,
- Ρολά ασφαλείας (RSD),
- Μηχανοκίνητα Διαφράγματα (MOD)
- Κυτίο Πυροσβέστη FB

Σύστημα HVAC

- Ανεμιστήρες Απαγωγής (EXF),
- Ανεμιστήρες Προσαγωγής (SAF)
- Μηχανοκίνητα Διαφράγματα (MOD),
- Ψυκτικά μηχανήματα, τις αντλίες και τις εγκαταστάσεις τους,
- Αντλίες Θερμότητας (HP),
- Μονάδες Ανεμιστήρων Στοιχείου (FCU),

Η/Μ συστήματα

- Αδιάλειπτη Παροχή Ισχύος (UPS),
- Κανονικό Φωτισμό και Φωτισμό Έκτακτης Ανάγκης,
- Συστήματα άντλησης και αποστράγγισης,
- Κρουνούς, σωλήνες και βαλβίδες κατακλυσμού (DEV),
- Ανελκυστήρες,
- Κυλιόμενες κλίμακες,
- Διασύνδεση με πίνακες Πυρανίχνευσης
- Διασύνδεση με το σύστημα CCTV
- Διασύνδεση με Σύστημα Ανίχνευσης μη Εξουσιοδοτημένης Εισόδου
- Διασύνδεση με Αυτόματο Σύστημα Συλλογής Κομίστρου – πύλες πρόσβασης επιβατών

Ο κεντρικός έλεγχος και παρακολούθηση όλων των πιο πάνω συστημάτων ολόκληρου του δικτύου Μετρό θα γίνεται από τους σταθμούς εργασίας του ΚΕΛ, ενώ ο τοπικός έλεγχος και παρακολούθηση θα γίνεται από τους σταθμούς εργασίας των Αιθουσών Υπευθύνων Σταθμού.

6.2 Δομή του συστήματος BACS που θα παρέχει ο Ανάδοχος

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει συστήματα στους κάτωθι χώρους:

6.2.1 Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ)

Ο Ανάδοχος θα προβεί σε όλες τις απαραίτητες εργασίες αναβάθμισης-τροποποίησης – στο βαθμό που απαιτείται - στο κεντρικό σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ενσωμάτωση των νέων σταθμών της επέκτασης στο εν λόγω σύστημα.

Όλα τα σημεία ελέγχου θα μεταδίδονται στο ΚΕΛ μέσω του δικτύου WAN (Wide Area Network).

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπ' όψιν ότι εργασίες εντός του ΚΕΛ θα γίνονται μετά από σχετική αδειοδότηση της ΣΤΑΣΥ Α.Ε..



**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

6.2.2 Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού

Εντός της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει έναν πλήρη σταθμό εργασίας για τον έλεγχο και την εποπτεία του σταθμού και των σηράγγων σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει επίσης να προμηθεύσει και εγκαταστήσει τους απαραίτητους εκτυπωτές σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές εντός της Αίθουσας Υπεύθυνου Σταθμού σε κάθε σταθμό.

6.2.3 Τεχνικοί χώροι Σταθμών– Φρέατα

Σε τεχνικούς χώρους του Σταθμού και Φρεάτων δίπλα από τους πίνακες των ελεγχόμενων συστημάτων (HVAC, Συστήματα Αερισμού Σηράγγων, Η/Μ Συστήματα) ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει κατάλληλο πίνακα με όλον τον εξοπλισμό PLC για τη συλλογή των σημείων ελέγχου (I/O).

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, εσωτερική καλωδίωση και θέση σε λειτουργία των πινάκων PLC.

Επίσης ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, εσωτερική καλωδίωση και θέση σε λειτουργία του Κυτίου Πυροσβέστη (Fireman Boxes) η θέση του οποίου εντός του Σταθμού θα καθοριστεί από την ΑΜ.

6.2.4 Σύνολο δικτύου γραμμών 2 και 3 - Δίκτυα Επικοινωνίας

Ο Ανάδοχος θα απαιτηθεί να εγκαταστήσει δίκτυα επικοινωνίας – μεταφοράς δεδομένων όπως αναλύεται παρακάτω:

Δίκτυο Ευρείας Περιοχής (WAN)

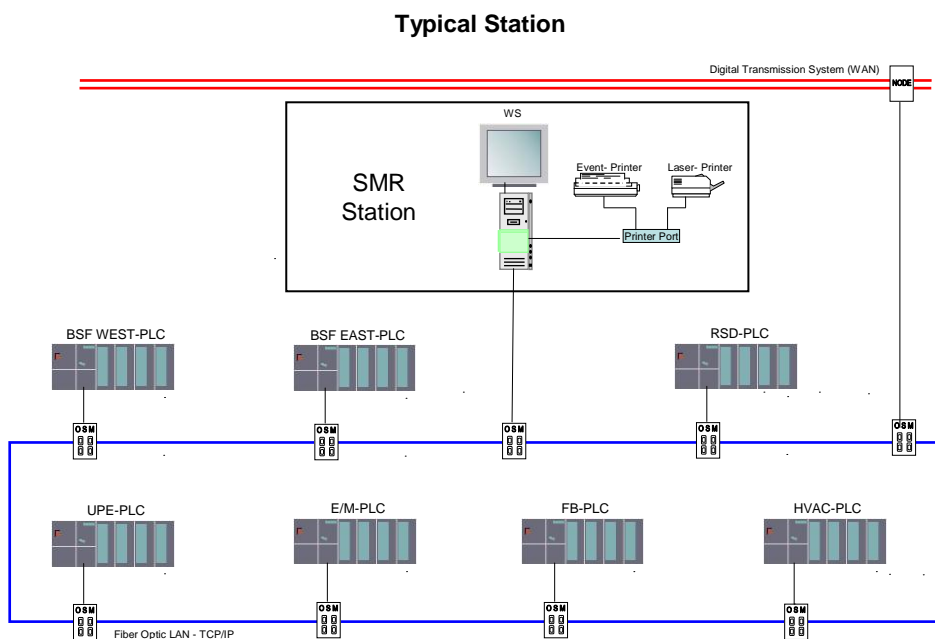
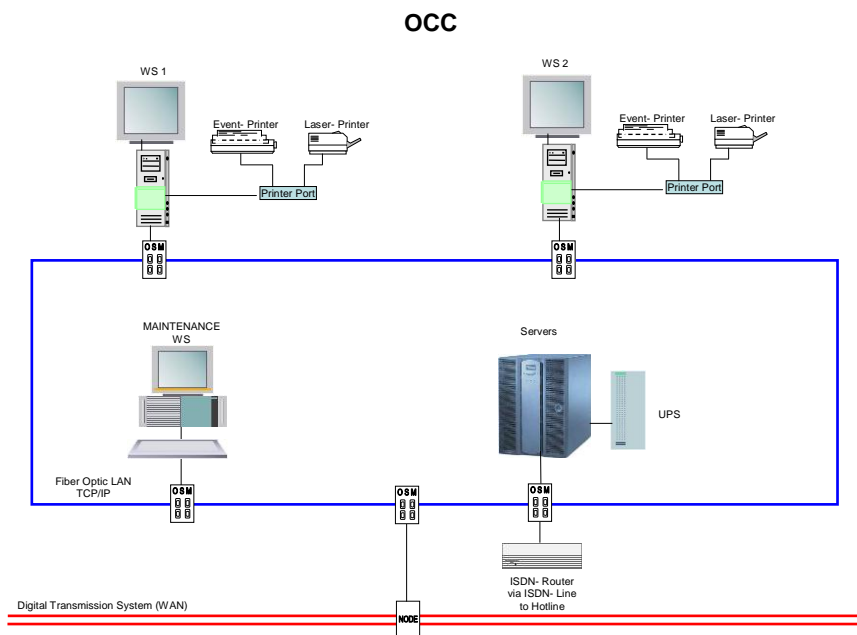
Το δίκτυο WAN στο σύνολο των γραμμών 2 και 3 χρησιμοποιείται για την μετάδοση δεδομένων μεταξύ των σταθμών καθώς και με το ΚΕΛ και η εγκατάστασή του αποτελεί ευθύνη του Κυρίου Αναδόχου για το συγκεκριμένο έργο, ενώ είναι ήδη εγκατεστημένο στα υπάρχοντα τμήματα των γραμμών 2 και 3 (δίκτυο OTN). Το WAN είναι δίκτυο οπτικών ινών με εφεδρική διάταξη δακτυλίου, η χρήση του οποίου γίνεται και από άλλα συστήματα όπως Σύστημα Σηματοδότησης, Σύστημα Συλλογής Κομίστρου κλπ. μέσω κατάλληλων θυρών επικοινωνίας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να καθορίσει το πλήθος και τον τύπο των θυρών επικοινωνίας όσον αφορά το συγκεκριμένο έργο επέκτασης Πειραιά.

Τοπικό Δίκτυο Επικοινωνίας

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός τοπικού δικτύου επικοινωνίας οπτικών ινών σε διάταξη δακτυλίου (LAN) στους Σταθμούς και παρακείμενα φρέατα της επέκτασης Πειραιά, για την επικοινωνία τόσο μεταξύ των PLC όσο και με τις τοπικές θέσεις εργασίας και για τη μετάδοση των σημείων ελέγχου στο ΚΕΛ μέσω του δικτύου WAN.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια ενδεικτική γενική διάταξη του δικτύου LAN στο ΚΕΛ, σε τυπικό σταθμό, η ακριβής αρχιτεκτονική της οποίας θα μελετηθεί από τον Ανάδοχο.





**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

6.2.5 Ανάπτυξη Λογισμικού

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη και σωστή λειτουργία του λογισμικού τόσο σε τοπικό επίπεδο (PLC) όσο και σε επίπεδο παρακολούθησης και ελέγχου (σταθμοί εργασίας στο ΚΕΛ όσο και στην Αίθουσα Υπεύθυνου Σταθμού) για όλα τα ελεγχόμενα συστήματα (HVAC, Σύστημα Αερισμού Σηράγγων, Η/Μ Συστήματα).

Το σύστημα BACS θα έχει επίπεδο ασφάλειας το οποίο είναι ισοδύναμο τουλάχιστον με αυτό ενός συστήματος επιπέδου SIL 2.

Η ΑΜ θα επιβεβαιώσει στον Ανάδοχο τις Μελέτες Εφαρμογής της επέκτασης Πειραιά οι οποίες θα αποτελέσουν τη βασική πληροφορία για την ανάπτυξη του λογισμικού.

7. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει πλήρες σχέδιο ανάπτυξης εφαρμογής, καθορίζοντας με σαφήνεια τα λεπτομερή στάδια εργασιών, συμπεριλαμβανομένων των απαραίτητων προϋποθέσεων και εργασιών που θα παρασχεθούν, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και το χρονοδιάγραμμα του Έργου.

Το αντικείμενο του Αναδόχου θα περιλαμβάνει το σύνολο των απαραίτητων προσωρινών και μόνιμων εργασιών, τις δοκιμές, την θέση σε λειτουργία, καθώς και την εκπαίδευση και τεκμηρίωση που αφορούν τα διάφορα στάδια ολοκλήρωσης.

Ζητείται από τον Ανάδοχο να εκτελέσει όλες τις εργασίες μέσα στο εν λειτουργία σύστημα του Μετρό, με τρόπο ώστε να μην διαταράσσεται η εμπορική λειτουργία και να διασφαλίζεται πάντοτε η ασφαλής και αδιάλειπτη λειτουργία μετά από τροποποιήσεις του εν λειτουργία εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα συντονίζεται στην στρατηγική υλοποίησης και του προγραμματισμού εργασιών του, θα λαμβάνει υπόψη του τις προγραμματισμένες δραστηριότητες και την πρόοδο των εργασιών, όπως κρίνεται απαραίτητο, για την επιτυχή εκτέλεση των εργασιών του.

8. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Η ΑΜ θα παραδώσει στον Ανάδοχο τα κάτωθι τεχνικά στοιχεία:

1. Τεχνική Περιγραφή Έργου BACS (παρόν τεύχος)
2. Τεχνικές Προδιαγραφές Έργου BACS
3. Ένα CD με τα Αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια της επέκτασης Πειραιά.