



ΔΗΜΟΣ  
ΚΕΑΣ

Ελλάδα 2.0  
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ  
ΚΑΙ ΑΝΔΕΚΤΙΣΤΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης  
NextGenerationEU

Αυτοτελές Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών & Περιβάλλοντος

Ιουλίδα, Κέα, Τ.Κ. 84002

Τηλ.: 22883 60000/ Fax: 22880 22811

Email: info@kea.gr

Κέα, 15.09.2023

Αρ. Πρωτ.: 4706

## "ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Ν. ΚΕΑΣ"



## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Τεχνική Υπηρεσία του ΔΗΜΟΥ ΚΕΑΣ συνέταξε την παρούσα μελέτη που αφορά στην επέκταση του υφιστάμενου συστήματος τηλελέγχου/ τηλεχειρισμού σε περιοχές ευθύνης της, οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο, μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενο νερό, μη ορθολογικό τρόπο λειτουργίας ενώ απαιτείται και ιδιαίτερη μέριμνα για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού δεδομένων των εγγενών δυσκολιών οι οποίες προέρχονται τόσο από το είδος των εκμεταλλευόμενων υδατικών πόρων (ύδατα από πηγές/ πηγάδια σε συνδυασμό με γεωτρήσεις) όσο και από τις ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής που εντοπίζει η παρούσα μελέτη οι οποίες παρουσιάζουν έντονο ανάγλυφο και μεγάλη διακύμανση στις καταναλώσεις λόγω της έντονης τουριστικής περιόδου.

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης πράξης είναι η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για τον εξ' αποστάσεως και σε πραγματικό χρόνο ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο του αντλούμενου ή προσφερόμενου ύδατος το οποίο διανέμεται από τις διάφορες υφιστάμενες υποδομές (υδατοδεξαμενές, γεωτρήσεις και πηγάδια), την ορθολογική και αποδοτική διαχείριση του συνολικού προσφερόμενου ύδατος προς τους τελικούς καταναλωτές, τον ενεργό εντοπισμό των απωλειών του δικτύου καθώς επίσης και τον άμεσο έλεγχο και περιορισμό των βλαβών στο εσωτερικό δίκτυο.

Επιπρόσθετα της εξασφάλισης της επάρκειας του διατιθέμενου προς κατανάλωση ύδατος, σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι και η προστασία της δημόσιας υγείας, μέσω του ελέγχου της ποιότητας και της απολύμανσης του παρεχόμενου νερού, καθώς με τη σημερινή λειτουργία, η διαδικασία ελέγχου και απολύμανσης κρίνεται ανεπαρκής.

Η Κέα έχει οξυμένες ανάγκες σε πόσιμο νερό, λόγω της μειωμένης ποσότητας υδατικών πόρων που οφείλεται στα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της, όσο και λόγω της αύξησης του πληθυσμού της κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού επισκεπτών που δέχεται λόγω τουρισμού. Η ορθολογικότερη διαχείριση του νερού με καλύτερη διανομή του, έλεγχο της ποιότητάς του και διασφάλιση της αναγκαίας ποσότητας ακόμη και στην περίοδο της τουριστικής αιχμής αποτελεί τον απώτερο στόχο.

Ο περιορισμός των απωλειών του πόσιμου ύδατος και η βελτίωση της αποδοτικότερης (μείωση απωλειών) & ανταποδοτικότερης (καταγραφή και παρακολούθηση της ποσότητας που καταναλώνεται) χρήσης του πολύτιμου αυτού αγαθού συνίσταται κατά αρχήν στην κατανόηση των αιτιών που τις προκαλούν και εντέλει στον προσδιορισμό και στις στοχευμένες ενέργειες για τον περιορισμό ή την πλήρη εξάλειψή τους.

Η τεχνική υπηρεσία του Δήμου Κέας, κινούμενη προς αυτή την κατεύθυνση συνέταξε υπέβαλε προς χρηματοδότηση και υλοποιεί τις ακόλουθες πράξεις :

1. «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗ ΠΟΙΣΣΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΕΑΣ» η οποία έχει ενταχθεί στο Πρόγραμμα «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι» του

Υπουργείου Εσωτερικών με βάση την απόφαση ένταξης με αρ. πρωτ. 29821/17-04-2019 (ΑΔΑ: ΨΡΧΒ465ΧΘ7-ΙΙ6). Το φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει την κατασκευή νέας γεώτρησης και δεξαμενής καθώς και δικτύου διανομής στην περιοχή των Ποισσών μήκους 1.720 μέτρων. Η πράξη ολοκληρώνεται εντός του έτους 2023.

2. **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΕΑΣ»** η οποία έχει ενταχθεί στο Πρόγραμμα «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι» του Υπουργείου Εσωτερικών με βάση την απόφαση ένταξης με αρ. πρωτ. 29821/17-04-2019 (ΑΔΑ: ΨΡΧΒ465ΧΘ7-ΙΙ6). Το φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει προμήθεια εγκατάσταση και εξοπλισμού τηλεελέγχου/ τηλεχειρισμού σε έξι (6) τοπικούς σταθμούς ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), σταθερού δικτύου μετάδοσης των δεδομένων (Fixed Network), Φορητών Σταθμών Ελέγχου (Φ.Σ.Ε.) και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.). Η πράξη ολοκληρώνεται εντός του έτους 2023.
3. **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ»** η οποία έχει ενταχθεί στο Πρόγραμμα «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ» του Υπουργείου Εσωτερικών με βάση την απόφαση ένταξης με αρ. πρωτ. 9273/29-06-2022 (ΑΔΑ: ΨΓΦΛ46ΜΤΛ6-ΞΗΩ). Το φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει προμήθεια εγκατάσταση και εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας σε πέντε (5) τοπικούς σταθμούς ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), έξι (6) σταθμών διαχείρισης πίεσης (Σ.Δ.Π.), τριών (3) σταθμών μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών (Σ.Μ.Π.) και λογισμικών Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.). Η πράξη δημοπρατήθηκε και αναμένεται η υπογραφή της σύμβασης εντός του έτους 2023.

**Η παρούσα μελέτη με τίτλο «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Ν. ΚΕΑΣ» είναι συμπληρωματική και σε πλήρη συνέργεια με τις ανωτέρω εγκεκριμένες πράξεις και στοχεύει στην επέκταση του συστήματος τηλεμετρίας σε δίκτυα της Νήσου Κέας στα οποία το ποσοστό των διαρροών και του Μη Τιμολογούμενου Νερού είναι εξαιρετικά υψηλό, ενώ παράλληλα στα εν λόγω δίκτυα δεν υπάρχει κανένα είδους εξοπλισμού παρακολούθησης των κρίσιμων μεγεθών ποιότητας, παροχής, πίεσης και διαρροών.**

Η πράξη συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/ΕΚ) και είναι σε συμφωνία με όσα προκύπτουν από το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής για το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου. Συγκεκριμένα, είναι συναφής με την ομάδα μέτρων ΟΜ02 για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού (ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ, GR14) και ειδικότερα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ Νήσων Αιγαίου- Έλεγχοι διαρροών (GR14ΟΜ02-02).

Επίσης συμβάλλει στην άρση της 'εκ των προτέρων αιρεσιμότητας' (ΕΣΠΑ 2014-2020), στον τομέα υδατικών πόρων σχετικά με την τιμολογιακή πολιτική για το νερό που θα παρέχει επαρκή κίνητρα

στους χρήστες για την αποδοτική χρήση υδατικών πόρων και με την επαρκή συνεισφορά των διαφορών χρήσεων του νερού στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών ύδρευσης, σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ. Η συμβολή αυτή προκύπτει ως αποτέλεσμα της αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών (συγκέντρωση και ανάλυση αξιόπιστων ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων), τόσο σε επίπεδο λειτουργίας όσο και συντήρησης του δικτύου και των λοιπών υποδομών ύδρευσης, με στόχο την ανάκτηση του κόστους υπηρεσιών ύδατος, σύμφωνα με την οικονομική ανάλυση της Οδηγίας 2000/20/ΕΚ.

Η επένδυση αποσκοπεί στη βελτίωση της διαθεσιμότητας και της ποιότητας του πόσιμου νερού και στη μείωση των διαρροών και των κινδύνων για τη δημόσια υγεία που σχετίζονται με τις υποδομές ύδρευσης. Η επένδυση αποτελείται από τέσσερα υποέργα:

- α) κατασκευή νέων υποδομών ύδρευσης,
- β) εφαρμογή συστημάτων τηλεμετρίας–τηλεχειρισμού για την ανίχνευση διαρροών στα δίκτυα ύδρευσης,
- γ) προμήθεια ψηφιακών υδρομέτρων και
- δ) Εγκαταστάσεις αφαλάτωσης.

Η παρούσα μελέτη έχει εφαρμογή στο υποέργο β και πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- i) το νέο σύστημα πρέπει να έχει μέσο δείκτη διαρροής υποδομής (ILI) μικρότερο από ή ίσο με 1,5,
- ii) η δραστηριότητα ανακαίνισης πρέπει να μειώνει τη διαρροή περισσότερο από 20 %

Αναμένεται ότι το μέτρο αυτό δεν θα βλάπτει σημαντικά τους περιβαλλοντικούς στόχους κατά την έννοια του άρθρου 17 του κανονισμού (ΕΕ) 2020/852, λαμβανομένων υπόψη της περιγραφής του μέτρου και των μέτρων μετριασμού που προβλέπονται στο σχέδιο ανάκαμψης και ανθεκτικότητας σύμφωνα με την τεχνική καθοδήγηση για την εφαρμογή της αρχής της «μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης» (2021/C58/01). Ειδικότερα, το μέτρο υπόκειται σε εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων σύμφωνα με την οδηγία 2011/92/ΕΕ, καθώς και σε σχετικές εκτιμήσεις στο πλαίσιο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ και της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής των απαιτούμενων μέτρων μετριασμού. Η υλοποίηση της επένδυσης θα ολοκληρωθεί έως τις 31 Δεκεμβρίου 2025.

## **2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

### **2.1. Γεωγραφική Θέση - Πληθυσμιακά στοιχεία**

Ο Νομός Κυκλάδων ο οποίος έχει πληθυσμό 117.840 κατοίκους αποτελείται από τα παρακάτω κατά τάξη μεγέθους νησιά: Νάξος, Άνδρος, Πάρος, Τήνος, Μήλος, Κέα, Αμοργός, Ίος, Κύθνος, Μύκονος, Σύρος, Θήρα, Σέριφος, Σίφνος, Σίκινος, Ανάφη, Κίμωλος, Αντίπαρος, Φολέγανδρος, Ηρακλεία, Θηρασία, Σχοινούσα και Κουφονήσια.

Η Κέα γνωστή και ως Τζια αποτελεί το έκτο σε έκταση νησί (131 km<sup>2</sup>) του Νομού Κυκλάδων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου με μήκος 88km. Πρωτεύουσα είναι η Ιουλίδα με 700 κατοίκους και λιμάνι η Κορησσία, το Λιβιάδι όπως το λένε, με 350 κατοίκους. Η Κέα είναι το δυτικότερο κατοικήσιμο νησί των με μήκος ακτών 88 χιλιόμετρα και με δίκτυο μονοπατιών συνολικού μήκους 36 χλμ.

Ο Δήμος Κέας ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Κέας-Κύθνου της οποίας ο πληθυσμός αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα. Είναι ο δυτικότερος δήμος του Νομού Κυκλάδων ο οποίος περιλαμβάνει τη νήσο Κέα (ή Τζια), τη Μακρόνησο και τα ερημονήσια Σπανοπούλα και Γαϊδουροχάλαρο, βόρεια των ακτών της Κέας. Με τον Ν. 3852/04-06-2010 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010) ολόκληρο το νησί της Κέας εξακολουθεί να αποτελεί ένα δήμο, ο οποίος περιλαμβάνει τη Δημοτική Κοινότητα Ιουλίδας και την Τοπική Κοινότητα Κορησσίας. (Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης, 2010).

**Πίνακας 1. Πληθυσμός Περιφερειακή Ενότητας Κέας-Κύθνου**

| ΠΕ ΚΕΑΣ - ΚΥΘΝΟΥ | 3.911 |
|------------------|-------|
| ΔΗΜΟΣ ΚΕΑΣ       | 2.455 |
| ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΝΟΥ     | 1.456 |

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ 2011

Πιο αναλυτικά βλέπουμε την διακύμανση του πραγματικού πληθυσμού από το 1951 όπου φαίνεται ότι στον παρελθόν υπήρχε αυξημένος πληθυσμός στο νησί αφού υπήρχε και αυξημένη οικονομική ανάπτυξη χάρη στο εργοστάσιο ειδών εμαγιέ που αποτέλεσε το μεγαλύτερο της Μεσογείου. Μετά το κλείσιμο του το 1957 παρατηρείται κατακόρυφη πτώση του πληθυσμού του νησιού μέχρι το 1981 όπου χάρη στον τουρισμό και την γενικότερη ανάπτυξη στο νησί αρχίζει η σταδιακή πάλι αύξηση.

**Χάρτης 1: Χάρτης Κέας**



**Πίνακας 2: Πραγματικός πληθυσμός (1951-2011)**

|                                  | ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | 1951                  | 1961    | 1971    | 1981    | 1991    | 2001    | 2011    |
| <b>ΚΕΑ</b>                       | 7.592                 | 2.373   | 1.678   | 1.652   | 1.787   | 2.417   | 2.480   |
| <b>Ν.ΚΥΚΛΑΔΩΝ</b>                | 125.959               | 99.959  | 86.337  | 88.458  | 94.005  | 112.615 | 124.525 |
| <b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ</b> | 247.439               | 222.980 | 207.354 | 233.529 | 257.481 | 302.686 | 366.795 |

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ 2011

Λόγω του ότι η Κέα είναι το πιο κοντινό νησί των Κυκλάδων (1 ώρα από Λαύριο) συγκεντρώνει αρκετούς τουρίστες το καλοκαίρι αλλά και το Σαββατοκύριακο. Η αυξημένη κίνηση στο νησί παρατηρείται Ιούλιο έως Αύγουστο.

Τα κυριότερα στοιχεία που υπάρχουν, προκειμένου να δώσουν μια εικόνα για τον Τουρισμό της Κέας είναι αυτά των λειτουργούντων ξενοδοχείων, που τηρεί το ΞΕΕ. Σύμφωνα, λοιπόν, με τα στοιχεία του ΞΕΕ (2013) στην Κέα λειτουργούν 6 ξενοδοχειακές μονάδες με 146 δωμάτια και 282 κλίνες. Μία εξ αυτών είναι 4\* (35 δωμάτια, 68 κλίνες), μία 3\* (20 δωμάτια, 34 κλίνες), 3 είναι 2\* (78 δωμάτια, 148 κλίνες) και 1 είναι 1\* (16 δωμάτια, 32 κλίνες).

Η Κέα διαθέτει αξιόλογους τουριστικούς πόρους, ικανούς να υποστηρίξουν, σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά της πλεονεκτήματα και την τοπική παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, μια ήπια τουριστική ανάπτυξη, που θα ευνοήσει πολλαπλά το νησί, κυρίως λόγω των θέσεων εργασίας που θα δημιουργηθούν, των μικρών επιχειρήσεων που θα στηριχθούν και θα γίνουν αποδοτικές, αλλά και της συμβολής των τουριστών στη ζωντάνια της καθημερινής ζωής ακόμη και εκτός τουριστικής περιόδου. Η ανάπτυξη αυτή θα πρέπει εξ αρχής να στοχεύει στην επέκταση της τουριστικής περιόδου και στην αξιοποίηση των τουριστικών πόρων για πελατεία ειδικών θεματικών ενδιαφερόντων.

Η πυκνότητα κατοίκησης στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. και τις απογραφές πληθυσμού 2001 και 2011, ανέρχεται σε 69,4 κάτοικους/ m<sup>3</sup>. Η αντίστοιχη πυκνότητα στην ΠΕ Κέας- Κύθνου είναι 15,7 κάτοικοι/ m<sup>3</sup> και είναι η μικρότερη στην συγκεκριμένη περιφέρεια.

## **2.2. Κλίμα - Γεωμορφολογία**

Στην Κέα υπάρχουν μεταλλεύματα σιδήρου. Επίσης στο νησί υπάρχει ένα από τα μεγαλύτερα φυσικά λιμάνια της Μεσογείου, ο κόλπος του Αγίου Νικολάου. Το νησί έχει μερικές εύφορες κοιλάδες και οροπέδια, όπου οι κάτοικοι ασχολούνται με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Η εκμετάλλευση των δασών βελανιδιάς αποτέλεσε στήριγμα της αγροτικής οικονομίας, ενώ διατηρούνται ακόμη δρύινα δάση, που είναι από τα ελάχιστα στο Αιγαίο. Στο υπέδαφος της Κέας υπάρχουν κοιτάσματα σιδήρου, μόλυβδου και μίλτου.

Η Κέα έχει άφθονα νερά που βοηθούν στην ύπαρξη δρυοδασών στην ενδοχώρα, μοναδικό φαινόμενο εκτεταμένης δενδρώδους βλάστησης σε όλες τις Κυκλάδες. Στην Κέα υπάρχουν μεταλλεύματα σιδήρου όπως και στην Κύθνο και στη Σέριφο. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις είναι 2.074 στρέμματα, ενώ υπάρχει έντονη αλιευτική δραστηριότητα και σφαιγιοτεχνικές εγκαταστάσεις.

Οι εβδομαδιαίες αφίξεις των πλοίων από το Λαύριο ανέρχονται σε 30. Πρέπει να σημειωθεί ότι η Κέα δεν εξυπηρετείται από άλλο λιμάνι της Αττικής. Για το λόγο αυτό αιτιολογείται ο αυξημένος αριθμός αφίξεων σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά σε ότι αφορά τις αναχωρήσεις από το Λαύριο. Στο νησί είναι εγκατεστημένη αυτόνομη μονάδα παραγωγής ενέργειας.

Η μορφολογία του νησιού είναι κυρίως ορεινή και οι ακτές είναι γενικά απόκρημνες και βραχώδεις (τύπος C2) συνολικού μήκους 152,7 km. Ο τύπος του υδροφορέα είναι ρωγματικός, έκτασης 130,4 km<sup>2</sup>.

Σημαντικός παράγοντας διαχείρισης των υφιστάμενων υδατικών πόρων στο νησί αποτελούν επίσης οι χρήσεις γης (Πίνακας 3 και 4).

**Πίνακας 3. Εκτάσεις σε στρέμματα καλλιεργειών ανά κατηγορία, αρδευόμενων και μη αρδευόμενων**

|                        | Σύνολο<br>Ελαιώνων<br>(στρ.) | ΑΡΔΕ-<br>Ελαιώνες<br>(στρ.) | Σύνολο<br>Αμπελώνων<br>(στρ.) | ΑΡΔΕ-<br>Αμπελώνες<br>(στρ.) | Σύνολο<br>Αροτραίων<br>(στρ.) | ΑΡΔΕ-<br>Αροτραίες<br>(στρ.) | Σύνολο<br>Κηπευτικών<br>(στρ.) | ΑΡΔΕ-<br>Κηπευτικά<br>(στρ.) | Σύνολο<br>Δενδρωδών<br>(στρ.) | ΑΡΔΕ-<br>Δενδρώδεις<br>(στρ.) |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΚΕΑΣ</b>      | 896,7                        | 148,8                       | 242,0                         | 21,4                         | 1.863,9                       | 3,0                          | 102,6                          | 2,0                          | 57,7                          | 0                             |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΑΔΩΝ</b> | 25.720                       | 4.069                       | 19.164                        | 539,3                        | 117.861,2                     | 2014                         | 8.970                          | 1.735                        | 896                           | 141                           |

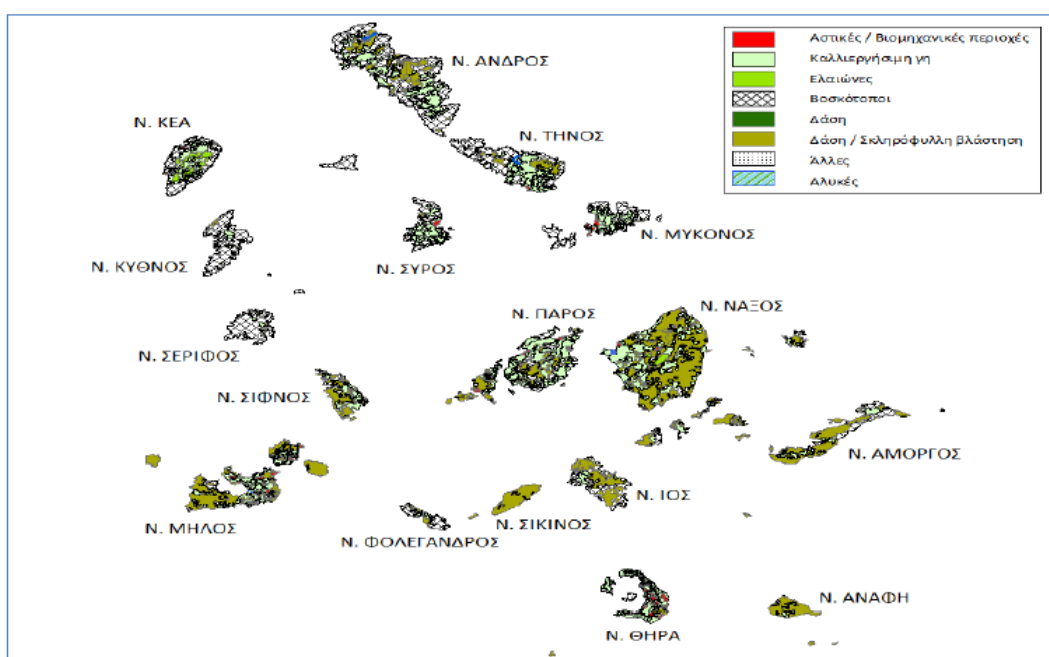
Πηγή: ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ, GR14

**Πίνακας 4: Σύνολο καλλιεργούμενων εκτάσεων και βοσκοτόπων, αρδευόμενων και μη αρδευόμενων**

| Διοικητική<br>διαίρεση | Σύνολο<br>καλλιεργούμενων<br>εκτάσεις (στρ.) | ΑΡΔΕ<br>καλλιεργούμενες<br>εκτάσεις (στρ.) | Βοσκότοποι<br>(στρ.) | ΑΡΔΕ-Βοσκότοποι (στρ.) |
|------------------------|--|--|----------------------|------------------------|
| <b>Δήμος Κέας</b>      | 3.162,9                                      | 0  | 28.980,8             | 0                      |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΑΔΩΝ</b> | 172.610                                      | 7.072                                      | 410.927              | 5.049                  |

Πηγή: ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ, GR14

**Χάρτης 2: Χάρτης χρήσεων γης της λεκάνης απορροής ποταμών ΥΔ νήσων Αιγαίου, GR14**



Πηγή: ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ, GR14



Το ψηλότερο βουνό είναι ο προφήτης Ηλίας με υψόμετρο 568 μέτρα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία της Κέας κυμαίνεται μεταξύ 8,6°C- 28°C, Θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος (28°C) και ο ψυχρότερος ο Ιανουάριος (8,6°C). Οι μήνες του 2015 που εμφάνισαν τους ισχυρότερους ανέμους ήταν ο Ιανουάριος και Φεβρουάριος με επικρατέστερες διευθύνσεις ανέμων για το έτος, τους Βόρειους που το καλοκαίρι είναι γνωστοί ως «Μελτέμια». Το ετήσιο ύψος βροχής το 2015 ανήλθε σε 337,0 mm που είναι υψηλότερο από το μέσο ετήσιο ύψος βροχής της Σύρου των 301,2mm και μικρότερο της Νάξου που είναι 371,8mm.

Η ανατολική Κέα είναι περιοχή ενταγμένη στο κοινοτικό δίκτυο NATURA 2000 (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΚΕΑ) με κωδικό GR 4220011, συνολική έκταση 7.155,1 εκτάρια (he) και χερσαία έκταση 6.697,89 (he). Στο γεωλογικό τοπίο της Κέας κυριαρχεί ο σχιστόλιθος με την εμφάνιση του μαρμάρου κατά τόπους. Ο ακτές σχηματίζουν μικρούς όρμους και ακρωτήρια, σπήλαια θαλάσσια, κατά το ήμισυ ή εξολοκλήρου κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Γενικά οι παράκτιες περιοχές του νησιού είναι άγονες και βραχώδεις, σε αντίθεση με το εσωτερικό του, που καλύπτεται από σημαντική δασική βλάστηση βελανιδιάς διαθέτοντας γονιμότερο έδαφος και εμφανίζοντας σχετική επάρκεια σε υδάτινους πόρους. Μικρά οροπέδια , κοιλάδες, ρεματιές με πλούσια βλάστηση και βαθιές χαράδρες χαρακτηρίζουν την ενδοχώρα. Στα δυτικά υπάρχει η εύφορη λεκάνη των Ποισσών. Στα βόρεια συναντάται ο κυριότερος χείμαρρος της Κέας ο αρχαίος Έλιξος επίσης υπάρχει ο κόλπος του Αγίου Νικολάου όπου είναι το κύριο λιμάνι του νησιού και βορειότερα ο κόλπος του Οτζιά.

Το νησί κατά την μυθολογία ονομάζονταν Υδρούσα για το υγρό κλίμα τη πυκνή βλάστηση και τα πολλά νερά που είχε και που μέσα στα δάση και κοντά στις πηγές ζούσαν οι Νύμφες. Έχουν απογραφεί 79 θέσεις φυσικής ανάβλυσης νερού και από αυτές τρεις της Αγίας Μαρίνας, της Φλέας και της Βρύσης του Αγίου Φιλίππου αναβλύζουν όλο το χρόνο.

### **2.3. Υδατικό διαμέρισμα περιοχής μελέτης**

Το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου περιλαμβάνει τα νησιωτικά συγκροτήματα των Νομών Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Λέσβου, Σάμου και Χίου. Απαρτίζεται δηλαδή από όλα τα νησιά των Περιφερειών Βόρειου και Νότιου Αιγαίου, εκτός από τη Μακρόνησο. Η συνολική έκτασή του ανέρχεται σε 9.104 km<sup>2</sup>, οριζόμενη, χωρίς να περιλαμβάνονται οι βραχονησίδες, Βόρεια από τη Λήμνο, Ανατολικά από το Καστελόριζο, Νότια από την Κάσο και Δυτικά από την Κέα.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ο διαμελισμός της έκτασής του σε πολλές μικρότερες αυτοτελείς ενότητες, τα νησιά. Η ιδιαιτερότητα αυτή επιβάλλει την προσέγγιση του διαμερίσματος ανά νησί, η συνολική έκταση του οποίου λαμβάνεται ως μια υδρολογική-υδρογεωλογική ενότητα.

Το έδαφος του συνόλου των νησιών του Υδατικού Διαμερίσματος κατανέμεται σε πεδινό, ορεινό και ημιορεινό, με τα μεγαλύτερα υψόμετρα να συναντώνται στη Σάμο (1.433 m), στη Χίο (1.297 m), στη Ρόδο (1.215 m), στη και στην Κάρπαθο (1.215 m).

Εξαιτίας της μικρής έκτασης των νησιών, δεν αναπτύσσονται αξιόλογες υδρολογικές λεκάνες σε αυτά. Η αποστράγγιση των νερών της βροχής πραγματοποιείται μέσω μικρών παράκτιων ρεμάτων, πολλές φορές σε ακτινωτή διάταξη. Επίσης, τα μικρά ύψη βροχής που δέχονται πολλά από τα νησιά (Κυκλάδες, Δωδεκάνησα), σε συνδυασμό με τη γεωλογική διαμόρφωσή τους, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη πυκνού υδρογραφικού δικτύου.

Το κύριο χαρακτηριστικό των νησιών είναι η ύπαρξη περιορισμένης έκτασης υδροφορέων, κυρίως καρστικών, που αναπτύσσονται σε ανθρακικούς σχηματισμούς (μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστόλιθους, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους). Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται συχνά σε εναλλαγές με αδιαπέρατους σχηματισμούς (αργιλικούς σχιστόλιθους, γνεύσιους, αμφιβολίτες, κ.λπ.). Οι καρστικοί υδροφορείς εκφορτίζονται είτε σε πηγές επαφής, όταν οι αντίστοιχοι ανθρακικοί σχηματισμοί είναι κλειστοί προς τη θάλασσα, είτε σε παραθαλάσσιες ή υποθαλάσσιες πηγές, όταν είναι ανοικτοί προς αυτήν, οπότε υπάρχουν και προβλήματα υφαλμύρισης.

Συμπερασματικά δεν ευνοείται η ανάπτυξη μεγάλων υδρογεωλογικών λεκανών στο εν λόγω Υδατικό Διαμέρισμα. Κατ' επέκταση οι πηγές δεν έχουν σημαντικό μέγεθος και ανάπτυξη και πολλές φορές παρουσιάζονται προβλήματα ποιότητας νερού. Τα ρυθμιστικά αποθέματα όμως αυτών των πηγών συμβάλλουν σημαντικά στην αντιμετώπιση τοπικών ζητήσεων, κυρίως υδρεύσεων.

Τα νησιά του Αιγαίου παρουσιάζουν πρόβλημα λειψυδρίας εδώ και τρεις δεκαετίες, το οποίο εμφανίζεται κυρίως στα μικρότερα νησιά και επεκτείνεται και στα μεγαλύτερα. Το πρόβλημα οφείλεται σε δυσμενείς υδρολογικούς και υδρογεωλογικούς παράγοντες, οι κυριότεροι των οποίων είναι :

- Το μικρό μέγεθος των περισσότερων νησιών που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη εκτεταμένων υπόγειων και επιφανειακών λεκανών.
- Το έντονο του ανάγλυφου με αποτέλεσμα την ταχεία κίνηση των επιφανειακών νερών προς τη θάλασσα.
- Η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι αρκετά χαμηλή έτσι ώστε η επιφανειακή απορροή και η κατείδυση να είναι μικρές πράγμα που ενισχύεται από τη υψηλή μέση ετήσια θερμοκρασία και ηλιοφάνεια.
- Σε αρκετά νησιά όπου επικρατούν ασβεστολιθικοί σχηματισμοί, οι υδροφόροι που αναπτύσσονται λόγω της μικρής απόστασής τους από τη θάλασσα έχουν υφάλμυρο νερό. Επίσης σε αρκετά νησιά τα πετρώματα είναι αδιαπέρατα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι) με αποτέλεσμα τη μη δημιουργία αξιόλογων υδροφορέων.

Τα τελευταία χρόνια το πρόβλημα έλλειψης νερού επιδεινώθηκε εξαιτίας:

- Του ιδιαίτερου χαμηλού ποσοστού βροχοπτώσεων.
- Της αυξανόμενης τουριστικής κίνησης, με αποτέλεσμα την υψηλή ζήτηση τους θερινούς μήνες.

- Της δυσανάλογα αυξανόμενης ζήτησης, σε σχέση με την αύξηση του πληθυσμού αλλά και του τουρισμού
- Των απωλειών μέσω των δικτύων ύδρευσης
- Της αύξησης των αναγκών σε αρδευτικό νερό, λόγω της αύξησης των αρδευόμενων εκτάσεων, με την κατασκευή αρδευτικών δικτύων και της αντικατάστασης των ξηρικών καλλιεργειών με καλλιέργειες που απαιτούν άρδευση.
- Της εγκατάλειψης παραδοσιακών τρόπων συλλογής βρόχινου ύδατος (ομβροδεξαμενές).
- Της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων νερών (που καλύπτουν και το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος των απαιτήσεων) που έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία υδραυλικών συνθηκών που ευνοούν τη υπαλάμυνση και την εισροή ρυπασμένων νερών στους υδροφορείς.
- Της απουσίας πολιτικής πρόβλεψης και πρόληψης των επιπτώσεων από την αυξανόμενη ζήτηση ύδατος.
- Της απουσίας ολοκληρωμένου σχεδιασμού ανά περιφέρεια που οφείλεται στην ελλιπή υλοποίηση του νομοθετικού πλαισίου.
- Του έντονου κατακερματισμού των προσπαθειών και τελικά το μεγάλο κόστος των απαιτούμενων συνολικά παρεμβάσεων.

Το ήδη σημαντικό πρόβλημα λειψυδρίας αναμένεται να οξυνθεί περαιτέρω εξαιτίας της αναμενόμενης κλιματικής αλλαγής στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Με βάση στοιχεία-εκτιμήσεις Διεθνών Οργανισμών για τις νησιωτικές και παράκτιες περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου για το χρονικό ορίζοντα του 2050 αναμένεται μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης κατά 10-15% με άνοδο της θερμοκρασίας κατά 1.5 οC.

Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών επομένως έρχεται σε πρώτη προτεραιότητα τόσο γιατί πρέπει να καλυφθούν οι υδρευτικές ανάγκες του πληθυσμού όσο και για την συντήρηση του βασικότερου τομέα της οικονομίας των νησιών, τον τουρισμό. Σε δεύτερη προτεραιότητα έρχεται το νερό για την άρδευση και την κάλυψη των κτηνοτροφικών αναγκών αφού στα περισσότερα νησιά (συνήθως τα μικρά) ο πρωτογενής τομέας δεν αποτελεί τον κύριο παράγοντα της οικονομίας τους και στη συνέχεια το νερό για βιομηχανική χρήση η οποία ούτως ή άλλως είναι μικρή στα νησιά. Μεγαλύτερα νησιά τα οποία έχουν τους εδαφικούς πόρους για ανάπτυξη εντατικής καλλιέργειας απαιτούν σημαντικές ποσότητες νερού οι οποίες συναγωνίζονται με αυτές για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών. Και σε αυτή την περίπτωση πρώτη προτεραιότητα είναι η ύδρευση και έπειτα η κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων τα οποία θα καλύψουν τις ανάγκες του νησιού για άρδευση.

Μια γενική παρατήρηση είναι η ύπαρξη πολλών παράκτιων ρεμάτων, που αποστραγγίζουν το μεγαλύτερο τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος, καθιστώντας δύσκολη την εκμετάλλευση των

επιφανειακών νερών. Επίσης, η ανάπτυξη καρστικών, κυρίως, υδροφορέων ανοιχτών προς τη θάλασσα δημιουργεί πρόσθετες δυσκολίες στην αξιοποίηση των υπόγειων αποθεμάτων νερού (υπερεκμετάλλευση, υφαλμύριση).

Η εκτιμηθείσα από το υδρολογικό ισοζύγιο ποσότητα υπόγειου νερού δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί παρά μόνο σ' ένα μικρό ποσοστό. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στα διάφορα νησιά και εξαρτάται από το ανάγλυφο, τη διαμόρφωση υδρογεωλογικών λεκανών με υδραυλικό φράγμα προς τη θάλασσα, και από τη γεωλογία και την τεκτονική της περιοχής.

#### **2.4. Υδατικοί Πόροι**

Στην Κέα υπάρχουν πολλές πηγές, γεγονός που κατά την Κλασική περίοδο προσέδωσε στο νησί και την ονομασία «Υδρούσα».

Οι περισσότερες από τις πηγές της Κέας αποτελούν ουσιαστικά θέσεις περιοδικής ή / και περιστασιακής ανάβλυσης νερού μετά από περιόδους βροχοπτώσεων και με τις μειωμένες βροχοπτώσεις των τελευταίων χρόνων έχουν στερέψει. Αρκετές έχουν παροχή της τάξης των λίτρων ή λίγων m<sup>3</sup> / 24 h για κάποιο διάστημα του χρόνου, ενώ μόνο τρεις από αυτές χαρακτηρίζονται από διάρκεια και όγκο παροχής καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, ακόμα και μετά από περιόδους μειωμένων βροχοπτώσεων.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι χρησιμοποιούμενες αλλουβιακές αδρομερείς προσχώσεις στις εξόδους των υδρογεωλογικών λεκανών της Κορησσίας, του Οτζιά και των Ποισσών. Στον Μυλοπόταμο (Κορησσία) βρίσκεται η γνωστή πηγή Φλέα, ενώ μια άλλη ζώνη με σημαντικές πηγές είναι η ζώνη λίγο βορειοανατολικά του Αγ. Συμεών με τις πηγές Βρύσες. Πρόκειται για πηγές επαφής μαρμάρων - γνευσιοσχιστόλιθων. Εκμεταλλεύσιμες γεωτρήσεις στο διαρρηγμένο και αποσαθρωμένο μανδύα των μεταμορφωμένων έχουν γίνει στον Μυλοπόταμο, στην ρεματιά της Ιουλίδας προς τον Μυλοπόταμο.

Όσον αφορά στην επιφανειακή απορροή, ενδιαφέρουσες από άποψη αξιοποίησης είναι οι υδρογεωλογικές λεκάνες της Κορησσίας, των Ποισσών, του Οτζιά και τέλος η λεκάνη που αποστραγγίζεται από το ρέμα Σπαθί που εκβάλλει στον ομώνυμο όρμο.

### **3. ΥΔΡΕΥΣΗ**

#### **3.1. Υδροδότηση περιοχής μελέτης**

Η υδροδότηση του νησιού γίνεται σήμερα από γεωτρήσεις και πηγάδια. Μόνο ένα μικρό μέρος του νησιού σήμερα υδροδοτείται. Ουσιαστικά υδροδοτούνται μόνο οι οικισμοί του βόρειου τμήματος, μεταξύ αυτών και η περιοχή του Βουρκαρίου, στην οποία διανέμεται νερό τόσο από την Κορησσία όσο και από τον Οτζιά. Το πλέον εκτεταμένο δίκτυο ύδρευσης (Ιουλίδα-Κορησσία) έχει κατασκευαστεί το 1975 και παρουσιάζει πολλά προβλήματα, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν εκτελεστεί διάφορα έργα αντικατάστασης των υφιστάμενων δικτύων τα οποία έχουν περιορίσει κατά ένα ποσοστό τις συχνές θραύσεις και τα προβλήματα επάρκειας χωρίς παρόλα αυτά το πρόβλημα να έχει λυθεί και με την πάροδο των ετών και την παλαίωση του δικτύου να γίνονται εντονότερα.

Επιπλέον στην προτεινόμενη πράξη περιλαμβάνεται και η κατασκευή δεξαμενής και δικτύου τροφοδοσίας της περιοχής του Οτζιά από τη γεώτρηση των Αγίων Αναργύρων.

Ολόκληρο το υπόλοιπο νησί καλύπτεται από ιδιωτικές γεωτρήσεις και πηγάδια και με μεταφορά νερού από πηγές Φλέας, Αγίας Μαρίνας και άλλες. Κύρια πηγή πόσιμου νερού στην Κέα είναι τα υπόγεια ύδατα (πλήρης κάλυψη των αναγκών), όπως και σε άλλα νησιά του Νοτίου Αιγαίου (Κυκλάδες και Δωδεκάνησα). Στο φράγμα Κεραμιδίου ο Ωφέλιμος όγκος είναι 2.000.000 m<sup>3</sup>.

**Πίνακας 5: Υφιστάμενα υδροληπτικά έργα και συνθήκες υδροδότησης της Νήσου Κέας**

| <b>A/A</b>               | <b>ΥΠΟΔΟΜΗ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ</b> | <b>ΠΕΡΙΟΧΗ</b>        | <b>ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ - ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ</b>  |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------|--|
| <b>ΥΔΡΕΥΣΗ ΙΟΥΛΙΔΑΣ</b>  |                            |                       |  |
| <b>1</b>                 | ΓΕΩΤΡΗΣΗ<br>(Γ117)         | ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΣ<br>(ΚΟΜΗ) | Η γεώτρηση Γ117 και το πηγάδι Φ59 αντλούνται για την υδροδότηση της Ιουλίδας Η γεώτρηση αντλείται το καλοκαίρι 5 ώρες το πρωί και 5 το απόγευμα και το χειμώνα 3 ώρες το πρωί και 3 το απόγευμα. Το πηγάδι αντλείται το καλοκαίρι εντατικά μέχρι και 24 ώρες το 24ωρο, ενώ το χειμώνα με ρυθμό 4 ώρες το πρωί και 4 το απόγευμα. Το νερό οδηγείται σε δεξαμενή όπου χλωριώνεται και διανέμεται μέσω δικτύου. |
| <b>2</b>                 | ΠΗΓΑΔΙ (Φ59)               | ΚΟΡΗΣΣΙΑ              |  |
| <b>ΥΔΡΕΥΣΗ ΚΟΡΗΣΣΙΑΣ</b> |                            |                       |  |
| <b>3</b>                 | ΓΕΩΤΡΗΣΗ<br>(Γ113)         | ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΣ           | Η υδροδότηση της Κορησσίας εξασφαλίζεται από τη γεώτρηση Γ113 και συμπληρωματικά τους θερινούς μήνες ενισχύεται και από το πηγάδι Φ58. Η γεώτρηση αντλείται το καλοκαίρι με ρυθμό 18 ώρες το 24ωρο και το χειμώνα 10 ώρες το 24ωρο. Το πηγάδι αντλείται το καλοκαίρι (Ιούλιο, Αύγουστο, Σεπτέμβριο) συμπληρωματικά της γεώτρησης.  |
| <b>4</b>                 | ΠΗΓΑΔΙ (Φ58)               | ΚΟΡΗΣΣΙΑ              |  |

|  |                          |                     |   |
|--|--------------------------|---------------------|---|
| Το νερό διανέμεται με δίκτυο, αλλά δεν χλωριώνεται |                          |                     |   |
|  |                          |                     | <b>ΥΔΡΕΥΣΗ ΟΤΖΙΑ</b>  |
| 5  | ΓΕΩΤΡΗΣΗ (Γ98)           | ΚΑΛΑΜΟΣ             | Η υδροδότηση του Οτζιά εξασφαλίζεται από 2 γεωτρήσεις και ένα πηγάδι. Η γεώτρηση Γ98 αντλείται τη θερινή περίοδο με ρυθμό 8 περίπου ωρών το 24ωρο. Η γεώτρηση Γ100 αντλείται τη θερινή περίοδο με ρυθμό 7 και τη χειμερινή 4. περίπου ωρών το 24ωρο. Το νερό της είναι ελαφρά υφάλμυρο. Το πηγάδι Φ75 αντλείται τη θερινή περίοδο για 8 ώρες το 24ωρο, με ρυθμό 1,5 ώρα άντληση και 1,5 ώρα διακοπή. Το χειμώνα συνήθως δεν αντλείται. Το νερό διανέμεται με δίκτυο, αλλά δεν χλωριώνεται |
| 6  | ΓΕΩΤΡΗΣΗ (Γ100)          | ΚΑΛΑΜΟΣ (ΚΑΚΑΒΑΓΙΑ) |   |
| 7  | ΠΗΓΑΔΙ (Φ75)             | ΟΤΖΙΑ (ΚΑΛΑΜΟΣ)     |   |
| 8  | ΓΕΩΤΡΗΣΗ (Γ114)          | ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΣ         | <b>ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ</b><br>Η γεώτρηση αντλείται για τις ανάγκες του οικισμού του Μυλοποτισμού. Το καλοκαίρι η παροχή της δεν επαρκεί.   |
| 9  | ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΙΩΝ ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ | ΠΟΙΣΣΕΣ             | <b>ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΠΟΙΣΣΩΝ</b><br>Η γεώτρηση αντλείται για τις ανάγκες του οικισμού των Ποισσών.   |

Για τις αρδευτικές ανάγκες υπάρχουν 27 ιδιωτικές γεωτρήσεις και πηγάδια με άδεια (Δ/νη Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής Κυκλάδων). Επίσης υπάρχουν επτά (7) κοινοτικές ομβροδεξαμενές στις περιοχές Σκλαβονικόλας, Κοκκινάδα, Σταυρουδάκι, Άγιος Δημήτριος, Λούρος, Πέρα Μεριά, Παντέχα των 300 m<sup>3</sup> και μία στη Πετρούσα των 500 m<sup>3</sup>. για την κάλυψη των αναγκών της κτηνοτροφίας.

Η ανεξέλεγκτη άντληση από πολλά πηγάδια και γεωτρήσεις που υπάρχουν υπάρχει κίνδυνος να οδηγήσει στην υφαλμύρωση των νερών στις Ποίσσεσ και στις λεκάνες Κορησσίας και Οτζιά., ενώ η έλλειψη αποχετευτικού δικτύου και σταθμού επεξεργασίας λυμάτων προκαλεί ρύπανση στον υδάτινο αποδέκτη και δημιουργεί κινδύνους στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Το διατιθέμενο στο δίκτυο νερό δεν επαρκεί και τη θερινή περίοδο υπάρχει ανεπάρκεια. Η τουριστική κίνηση αυξάνεται και παράλληλα αυξάνονται και οι ανάγκες, ενώ οι βροχοπτώσεις έχουν μειωθεί αισθητά και το μεγαλύτερο μέρος του νησιού δεν έχει δίκτυο.

Ολόκληρο το υπόλοιπο νησί αντιμετωπίζει μεγάλο πρόβλημα νερού και η υδροδότηση των υπόλοιπων οικισμών του γίνεται με ιδιωτικές γεωτρήσεις και πηγάδια (Ποίσσεσ, Κούνδουρος) και με μεταφορά νερού με δοχεία από άλλες περιοχές (πηγή Φλέας. Αγίας Μαρίνας) και από τις μικρές απορροές των υπολοίπων πηγών.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται στην αγροτική περιοχή της Κάτω Μεριάς και του Χαβουνά, αλλά σε μικρότερο βαθμό και στις περιοχές Αστρά, Ελληνικά και Πέρα Μεριά. Αυξημένες απαιτήσεις νερού υπάρχουν και στην τουριστική περιοχή του Κούνδουρου αλλά και στις

Ποίσες όπου συγκεντρώνονται αγροτικές εκμεταλλεύσεις και πρόσφατα και τουριστικές δραστηριότητες.

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που έγιναν σε δείγματα νερού των πηγών, προέκυψε ότι είναι ένα καλής ποιότητας νερό, με μικρή αγωγιμότητα και στοιχεία νερού οξύ-ανθρακικού και ασβέστιο-μαγνησιούχου προελεύσεως.

Το υπόγειο νερό που κινείται σε μεγάλο βάθος στα πετρώματα της Κέας έχει αντίστοιχο χημικό χαρακτήρα με αυτόν του νερού των πηγών, αλλά μεγαλύτερη αγωγιμότητα. Το υπόγειο νερό των προσχωματικών υδροφορέων του νησιού σε όσες λεκάνες υπάρχουν υδροληπτικά έργα, έχει την ίδια χημική σύσταση αλλά παρουσιάζει ποιοτική υποβάθμιση, λόγω των εντατικών αντλήσεων και της ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (αστικά λύματα, λιπάσματα).

Η θαλάσσια διείσδυση η οποία αποτελεί το μεγαλύτερο ρυπογόνο παράγοντα των υπόγειων νερών στις νησιωτικές περιοχές, στην Κέα είναι αισθητά περιορισμένη. Μόνο, στο βόρειο τμήμα της Κέας, ο υδροφορέας έχει υποστεί μικρή θαλάσσια διείσδυση (σύμφωνα με ενδείξεις χημικών αναλύσεων), εξαιτίας των εντατικών αντλήσεων που γίνονται στην περιοχή από πολλά χρόνια και των μειωμένων βροχοπτώσεων των τελευταίων ετών.

Όπως προαναφέρθηκε, τις υδροφορίες του νησιού εκμεταλλεύονται 200 περίπου αβαθή και βαθιά υδροληπτικά έργα, που βρίσκονται συγκεντρωμένα στο δυτικό και βόρειο τμήμα του νησιού. Ο μεγαλύτερος αριθμός των πηγαδιών υπάρχει στις Ποίσες, τα οποία αντλούνται ανεξέλεγκτα για την άρδευση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων αλλά και την ύδρευση.

Τον ίδιο υδροφορέα ρυπαίνουν παράλληλα και τα αστικά απόβλητα των κατοικιών καθώς και οι λιπάνσεις των καλλιεργειών. Παράλληλα οι γεωτρήσεις έχουν κατασκευαστεί με κριτήριο τη δυνατότητα του διατιθέμενου εξοπλισμού και οι περισσότερες αποδίδουν πολύ μικρές παροχές. Υπάρχει δυνατότητα για περαιτέρω εκμετάλλευση του νερού της βαθιάς υδροφορίας του νησιού με υδροληπτικά έργα τα οποία θα κατασκευαστούν προγραμματισμένα από κεντρικό φορέα (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση), με κατάλληλο εξοπλισμό και στο σωστό βάθος.

Η εφαρμογή ενός διαχειριστικού σχεδίου εκμετάλλευσης των επιφανειακών και υπόγειων νερών για την προστασία των υδατικών πόρων και η αξιοποίηση φυσικών πηγών και δημιουργία δεξαμενών και μικρών αρδευτικών δικτύων σε παραγωγικές περιοχές αποτελεί βασικό στοιχείο της στρατηγικής ανάπτυξης του νησιού.

### **3.2. Διαχείριση υδατικών πόρων**

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στα νησιά των Κυκλάδων είναι η ανεπάρκεια των υδατικών τους αποθεμάτων. Το ημίξηρο κλίμα, η γεωλογική τους σύσταση και το μέγεθός τους, κατατάσσουν πολλά από τα νησιά στην κατηγορία των προβληματικών από άποψη υδατικής επάρκειας. Η ορθή

εκτίμηση των υδατικών αποθεμάτων είναι βασικής σημασίας προκειμένου να διαμορφωθεί ένα σωστό σενάριο ανάπτυξης, το οποίο δε θα εξαντλήσει τα υδατικά αποθέματα και θα καταστήσει το νησί ελλειμματικό από άποψη νερού.

**Υδρογραφικό Δίκτυο:** Το υδρογραφικό δίκτυο της Κέας αναπτύσσεται πλευρικά της βασικής κορυφογραμμής που διασχίζει το νησί, κατά μήκος, από το νοτιότερο ως το βορειότερο άκρο του. Στο νησί σχηματίζονται περισσότερες από είκοσι λεκάνες απορροής, ως λεκανών θεωρουμένων αυτών που έχουν μεγαλύτερο από 2ας τάξεως κύριο κλάδο και εκβάλλουν σε τελικό αποδέκτη. Η μεγαλύτερη λεκάνη του νησιού είναι αυτή των Αγίων Αναργύρων έκτασης 23,22 χλμ<sup>2</sup>, η οποία αποτελεί το 17% της έκτασης του νησιού. Η αμέσως επόμενη σε έκταση (λεκάνη Μυλοπόταμου) έχει μόλις τη μισή έκταση της προηγούμενης και μία ακόμα (Μαντούς) προσεγγίζει τα 8,5 χλμ<sup>2</sup>. Όλες οι άλλες λεκάνες απορροής έχουν εκτάσεις από 3 έως 4 χλμ.2 και λιγότερο.

**Υδροληπτικά έργα υπόγειου νερού:** Η Κέα παρά το γεγονός ότι είναι ένα από τα μεγαλύτερα νησιά των Κυκλάδων, δεν χαρακτηρίζεται από εντατική εκμετάλλευση των υπόγειων νερών της. Υπάρχει περιορισμένος αριθμός υδροληπτικών έργων, από τα οποία τα μεν πηγάδια συγκεντρώνονται επιλεκτικά σε δύο προσχωματικές λεκάνες, οι δε γεωτρήσεις βρίσκονται συγκεντρωμένες στο βορειοδυτικό ήμισυ του νησιού, στο τμήμα δηλαδή που βρίσκονται οι περισσότεροι οικισμοί. Οι λίγοι κάτοικοι του νησιού, το χαμηλό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης και η απουσία οργανωμένης τουριστικής βιομηχανίας, θέτουν την εκμετάλλευση του υπόγειου υδατικού δυναμικού του νησιού κάθε άλλο παρά εντατική.

**Υδρογεωτρήσεις:** Τα βάθη κατασκευής των γεωτρήσεων της Κέας κυμαίνονται από 70 έως 180 μ και είναι συνάρτηση των δυνατοτήτων του διατιθέμενου στο νησί μηχανολογικού εξοπλισμού. Πολλές από τις γεωτρήσεις του νησιού έγιναν με χρήση μπετονίτη κατά τη διάτρηση και καμία σχεδόν δεν έχει αναπτυχθεί μετά την ολοκλήρωσή της. Οι περισσότερες δεν είναι σωληνωμένες και λόγω της σκληρότητάς του σχιστολιθικού πετρώματος διατηρούνται ανοιχτές και έχουν εξοπλισθεί και με αντλητικά συγκροτήματα. Οι γεωτρήσεις του νησιού έχουν στη μεγάλη τους πλειονότητα παροχές άντλησης της τάξης των 10 m<sup>3</sup>/h.

**Πηγάδια:** Στις πεδινές λεκάνες του βόρειου και δυτικού τμήματος της Κέας, υπάρχουν και αρκετά αβαθή υδροληπτικά έργα (πηγάδια), τα οποία εκμεταλλεύονται την προσχωματική υδροφορία που αναπτύσσεται στον προσχωματικό σχηματισμό της περιοχής. Τα πηγάδια είναι παλιάς κατασκευής με



πλινθοδομή και στη μεγάλη τους πλειονότητα είναι ανοιχτά μόνο στον πυθμένα. Τα περισσότερα βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία για την κάλυψη τοπικών αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών, ενώ δύο από αυτά είναι ενταγμένα στο δίκτυο υδροδότησης του Δήμου.

**Προσχωματικός υδροφορέας λεκάνης Ποισσών:** Ο προσχωματικός υδροφορέας των Ποισσών είναι φρεάτιος και σχηματίζει στάθμη στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας. Από άποψη ποιότητας το νερό του υδροφορέα δέχεται πιέσεις κυρίως από τη λίπανση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, αλλά και από τα λύματα των «απορροφητικών βόθρων» που αποτελούν το αποχετευτικό σύστημα στη λεκάνη. Οι συνθήκες εκμετάλλευσης είναι εντατικές με πάρα πολλά πηγάδια και ανεξέλεγκτες αντλήσεις. Εκτός από τα πηγάδια την προσχωματική υδροφορία εκμεταλλεύονται και πέντε βαθύτερες γεωτρήσεις (Γ13, Γ14, Γ15, Γ16 και Γ131), οι οποίες έχουν κατασκευαστεί στην ανάντη περιοχή της λεκάνης. Σύμφωνα με στοιχεία τα οποία έχουν συγκεντρωθεί, δικαιολογείται ο χαρακτηρισμός του προσχωματικού υδροφορέα της λεκάνης των Ποισσών ως «υδροφορέα σε κίνδυνο» και επιβάλλεται η υιοθέτηση δράσεων για την προστασία του και ανακοπή της προσδευτικής του εξάντλησης που συντελείται σήμερα.

**Προσχωματικός υδροφορέας λεκάνης Κορησσίας:** Ο προσχωματικός υδροφορέας της Κορησσίας είναι φρεάτιος και σχηματίζει στάθμη στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας. Η κύρια τροφοδοσία του προσχωματικού υδροφορέα της Κορησσίας προέρχεται από τη μισγάγγεια της Φλέας, στην οποία η συνεχής απορροή της πηγής διηθείται στο υπέδαφος στο ύψος περίπου του Μυλοπόταμου και κινείται υπόγεια εμπλουτίζοντας τον προσχωματικό υδροφορέα της Κορησσίας. Οι συνθήκες εκμετάλλευσης σήμερα είναι εντατικές στις θέσεις των δύο υδροληπτικών έργων του Δήμου (Φ58.Φ59). Οι αντλήσεις που συντελούνται, αν και είναι σημαντικές, φαίνεται ότι δεν έχουν δημιουργήσει ακόμα πρόβλημα στην υπόγεια υδροφορία. Οι μειωμένες βροχοπτώσεις των τελευταίων ετών και οι διαρκώς αυξημένες αντλήσεις που αναμένονται ως αποτέλεσμα της αύξησης των αναγκών σε νερό, θα έχουν μελλοντικά επιπτώσεις στην προσχωματική υδροφορία της Κορησσίας, αν δεν ληφθεί πρόνοια μείωσης των αντλήσεων στην περιοχή.

**Προσχωματικός υδροφορέας λεκάνης Οτζιά:** Ο προσχωματικός υδροφορέας του Οτζιά είναι φρεάτιος και σχηματίζει στάθμη στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας. Η τροφοδοσία του εξασφαλίζεται κατά κύριο λόγο από πλευρικές διηθήσεις νερού από μισγάγγειες της ανάντη ζώνης και δευτερευόντως από την επιφανειακή διήθηση του νερού των βροχοπτώσεων. Ο προσχωματικός υδροφορέας της λεκάνης του Οτζιά είναι ένας μικρός φρεάτιος υδροφορέας με μικρό δυναμικό, του οποίου η τροφοδοσία εξαρτάται άμεσα από τις βροχοπτώσεις. Οι δυνατότητες αντλήσεων είναι περιορισμένες και ο κίνδυνος της υπαλμύρωσης δεδομένος.

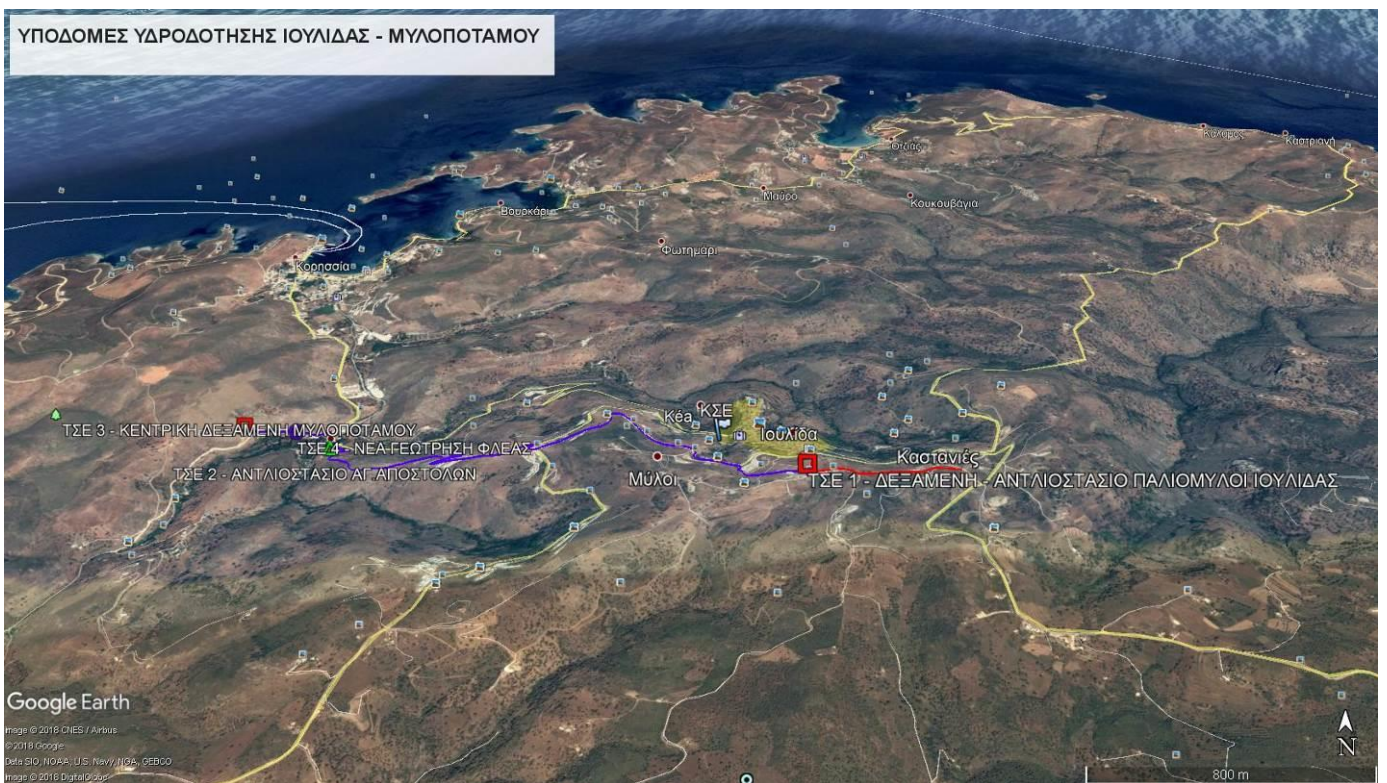
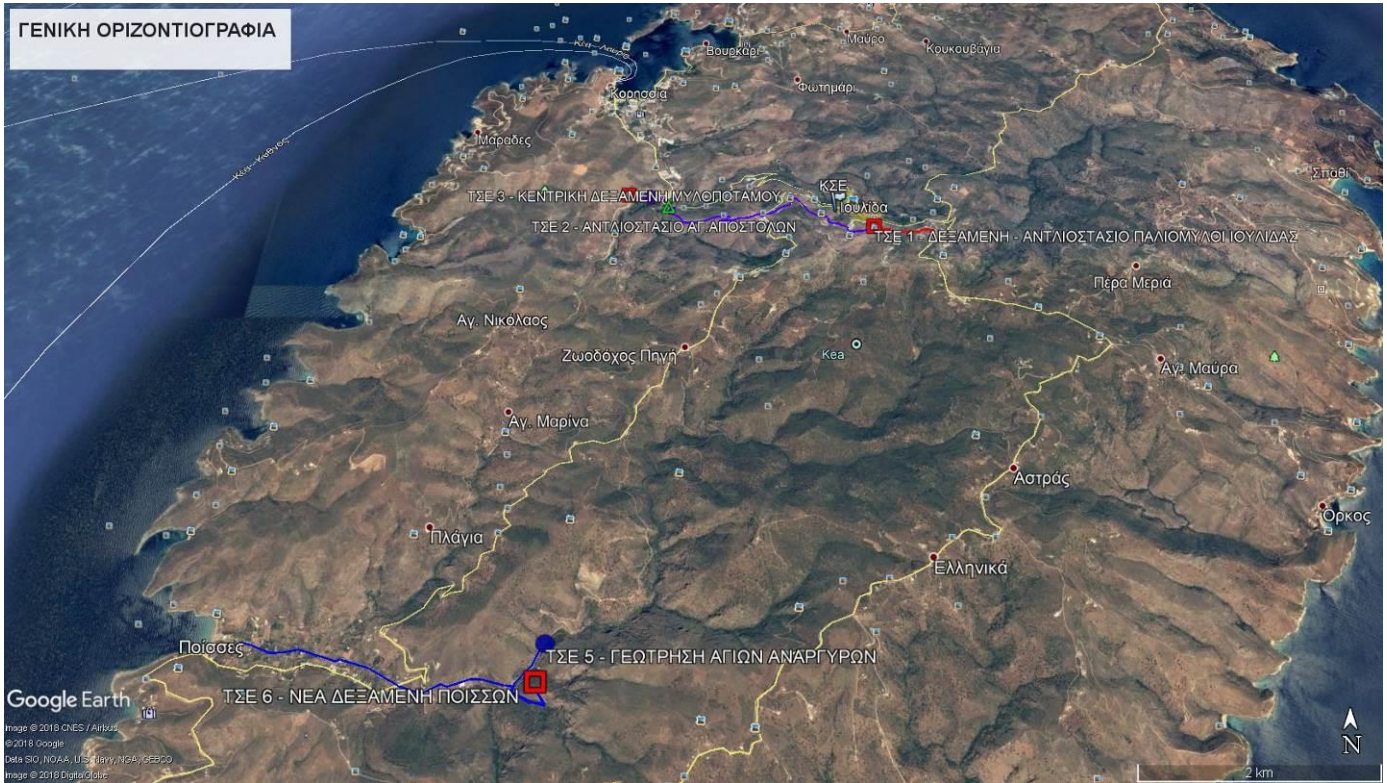
**Βροχόπτωση:** Σύμφωνα με την αξιολόγηση των βροχομετρικών σταθμών Σύρου, Νάξου, Καρύστου και Ραφήνας, θεωρείται ότι η θέση της Κέας στο άκρο της περιοχής των ελάχιστων βροχομετρικών υψών, δικαιολογεί για τη μέση ετήσια βροχόπτωσή της μια τιμή κοντά στα 400 χιλιοστά. Η ετήσια μέση βροχόπτωση που δέχεται η Κέα είναι 403,2 χστ. Επομένως, ο συνολικός όγκος νερού που δέχεται το νησί κάθε χρόνο σε υπερετήσια βάση είναι:  $403,2 \text{ χστ} \text{ ή } 0,4032\mu * 131,7 \text{ χλμ}^2 \text{ ή } 0,4032 * 131700000\mu^2 = 53101440\mu^2$ .

**Πηγές:** Στην Κέα υπάρχουν πολλές πηγές, γεγονός που κατά την κλασική περίοδο προσέδωσε στο νησί και την ονομασία «Υδρούσα». Κατά τη γεωλογική χαρτογράφηση απογράφηκαν 79 θέσεις φυσικής ανάβλυσης νερού. Οι περισσότερες από τις πηγές της Κέας αποτελούν ουσιαστικά θέσεις περιοδικής ή και περιστασιακής ανάβλυσης νερού μετά από περιόδους βροχοπτώσεων αλλά με τις μειωμένες βροχοπτώσεις των τελευταίων χρόνων έχουν στερέψει. Αρκετές έχουν παροχή της τάξης των λίτρων για κάποιο διάστημα του έτους, ενώ μόνο τρεις από αυτές χαρακτηρίζονται από διάρκεια και όγκο παροχής σε όλη τη διάρκεια του χρόνου ακόμα και μετά από περιόδους με μειωμένες βροχοπτώσεις. Είναι οι πηγές της Αγίας Μαρίνας, της Φλέας και της Βρύσης του Αγίου Φιλίππου.

### **3.3. Βασικές Υποδομές ύδρευσης**

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω η υδροδότηση της Κέας γίνεται μέσω γεωτρήσεων και πηγαδιών και το νερό μέσω δεξαμενών, βαρυτικά ή με χρήση προωθητικών συγκροτημάτων, διανέμεται στην κατανάλωση. Οι βασικές υποδομές ύδρευσης της Ιουλίδας, του Μυλοπόταμου και των Ποισσών στις οποίες εγκαθίσταται σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού μέσω της υπογραφείσας σύμβασης με τίτλο «**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΕΑΣ**» φαίνονται στις ακόλουθες οριζοντιογραφίες.

## "Επέκταση συστήματος ελέγχου δικτύων ύδρευσης Ν. Κέας"





### **3.4. Χημικές αναλύσεις/ Ποιοτικά χαρακτηριστικά**

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία των αναλύσεων που πραγματοποιεί ο Δήμος Κέας, τα νερά των γεωτρήσεων παρουσιάζονται με βεβαρυμμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τα νερά των πηγών. Η επιβάρυνση προέρχεται κυρίως από το χλώριο και δευτερευόντως από άλλα στοιχεία.

Σύμφωνα με τα στοιχεία τις περισσότερες ενδείξεις θαλάσσιας προσβολής έχει το δείγμα της γεώτρησης του Δήμου (Γ106) στο Βουρκάρι, η οποία εκτός των παραπάνω ενδείξεων χαρακτηρίζεται ακόμη και από αυξημένη συγκέντρωση θειϊκών και πολύ μεγάλη σκληρότητα. Ο μόνος δείκτης εκτός ορίων είναι αυτός του Mg/ Ca αλλά και πάλι το μαγνήσιο έχει συγκριτικά αυξημένη περιεκτικότητα.

Αυξημένες ενδείξεις θαλάσσιας προσβολής παρουσιάζει και το δείγμα της γεώτρησης του Δήμου στην Κόμη (Γ117), στο οποίο ο μόνος δείκτης εκτός ορίων είναι επίσης αυτός του Mg/ Ca. Στην περίπτωση αυτή ελέγχεται όμως και το ενδεχόμενο ανθρωπογενούς ρύπανσης της γεώτρησης αφού υπάρχουν και ίχνη νιτρικών ιόντων.

Ανάλογες συνθήκες με την Γ117 εμφανίζει και το δείγμα της γεώτρησης του Δήμου στο Βούτημο (Γ114), στην οποία οι ενδείξεις κατευθύνονται περισσότερο προς τη θαλάσσια προσβολή, παρά τη ρύπανση δεδομένου του ότι δεν έχει ενώσεις του αζώτου.

Λίγες θαλάσσιες ενδείξεις προσβολής παρουσιάζουν τα δείγματα των γεωτρήσεων του Δήμου στο ρέμα Κακαβάγιας του Οτζιά (Γ100) και στο Μυλοπόταμο (Γ113), ενώ ακόμα λιγότερες παρουσιάζονται στο δείγμα της βαθιάς αλλά η πολύ μικρή περιεκτικότητα του μαγνησίου δεν επιτρέπει να αποδοθεί σε θαλάσσια διείσδυση. Ενδεχόμενα θα πρέπει να αντιστοιχισθεί σε συνθήκες ανθρωπογενούς ρύπανσης.

Από άποψη χημικού χαρακτήρα τα νερά των γεωτρήσεων Γ13 και Γ100 εμφανίζουν μεγάλη χημική συγγένεια, ενώ ελαφρά διαφοροποιημένος αλλά ουσιαστικά παρόμοιος, εμφανίζεται και ο χημικός χαρακτήρας των δειγμάτων των γεωτρήσεων Γ113, Γ114 και Γ117.

Ο χημικός χαρακτήρας του νερού κινείται σε βάθος στα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα της Κέας είναι αυτός του οξυανθρακικού γενικά νερού, με αυξημένη σκληρότητα και αλατότητα από ότι το νερό των πηγών, λόγω της σε μεγαλύτερο βάθος κίνησης του και την για μεγαλύτερο χρόνο επαφή του με το υδροφόρο μέσο, από το οποίο αποσπά διάφορα συστατικά.

Στις βαθιές υδροφορίες του βόρειου τμήματος του νησιού υπάρχουν ενδείξεις θαλάσσιας διείσδυσης, η οποία θα πρέπει να οφείλονται στις εντατικές αντλήσεις που γίνονται για χρόνια στις περιοχές αυτές και στις μειωμένες φυσικά βροχοπτώσεις των τελευταίων ετών. Ουσιαστικά δηλαδή στο βόρειο τμήμα του νησιού υπάρχει μερική θαλάσσια διείσδυση στον βαθύ υδροφόρο του κρυσταλλοσχιστώδους, η οποία δεν έχει όμως επηρεάσει και τους αντίστοιχους προσχωματικούς υδροφορείς (τουλάχιστον όλους).

Καταλήγοντας για τις υδροχημικές συνθήκες του υπόγειου νερού της Κέας συμπεραίνουμε:

- Το υπόγειο νερό κινείται σε μικρό σχετικά βάθος στο κρυσταλλοσχιστώδες του νησιού (νερό πηγών), είναι ένα καλής ποιότητας νερό με μικρή αγωγιμότητα και στοιχεία νερού οξυ-ανθρακικού, και ασβεστο-μαγνησιούχου προελεύσεως. Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από τους ανθρακικής συστάσεως ορίζοντες μέσω των οποίων στις περισσότερες περιπτώσεις κινείται. Όσο περισσότερο κινείται μέσω ανθρακικών οριζόντων, τόσο μεταβάλλεται η σύστασή του προς την κατεύθυνση του καρστικού νερού. Το υπόγειο νερό του νησιού δεν είναι όμως καρστικό, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις στη διαδρομή του διατρέχει και οριζόντες γνεύσιων και σχιστόλιθων, από τους οποίους αποσπά τα χαρακτηριστικά στοιχεία της σύστασής του.
- Το υπόγειο νερό που κινείται σε μεγάλο βάθος στο κρυσταλλοσχιστώδες της Κέας έχει αντίστοιχο χημικό χαρακτήρα με αυτόν του νερού των πηγών, αλλά μεγαλύτερη αγωγιμότητα και περισσότερο διαλυμένα συστατικά, λόγω της επί μεγαλύτερο χρόνο επαφής του με το υδροφόρο μέσο δια του οποίου κινείται

Στο βόρειο τμήμα της Κέας και ιδιαίτερα στην περιοχή γύρω από την Κορησσία ο υδροφορέας βάθους του κρυσταλλοσχιστώδους έχει υποστεί μικρή θαλάσσια διείσδυση, εξ' αιτίας των εντατικών αντλήσεων που γίνονται στην περιοχή από πολλά χρόνια και των μειωμένων βροχοπτώσεων των τελευταίων ετών.

Στις υπόλοιπες περιοχές ο βαθύς υδροφορέας του κρυσταλλοσχιστώδους δεν φαίνεται ότι έχει προσβληθεί από τη θάλασσα:

- Το υπόγειο νερό των προσχωματικών υδροφορέων του νησιού, σε όσες λεκάνες υπάρχουν υδροληπτικά έργα παρουσιάζει ποιοτική υποβάθμιση, λόγω των εντατικών αντλήσεων και της ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (αστικά λύματα, λιπάσματα). Σαφή στοιχεία υπάρχουν για τις λεκάνες Ποισσών και Κορησσίας στις οποίες και συγκεντρώνεται ο συνολικός όγκος αντλήσεων προσχωματικής προελεύσεως υπόγειου νερού. Στις λεκάνες αυτές αν και συντελούνται εντατικές αντλήσεις, υφαλμύριση δεν υπάρχει, εξ' αιτίας της λιθολογικής σύστασης των υδροφορέων στους οποίους επικρατούν τα λεπτομερή συστατικά.

Στη λεκάνη της Κορησσίας ο προσχωματικός υδροφορέας είναι ελεύθερος θαλάσσιας προσβολής, ενώ ο υποκείμενος βαθύς υδροφορέας του κρυσταλλοσχιστώδους φαίνεται ότι έχει υποστεί μικρή θαλάσσια υφαλμύριση.

Οι συνθήκες που προέκυψαν για τια ενδείξεις θαλάσσιας διείσδυσης στους επιμέρους υδροφορείς που περιγράφηκαν και κατά περιοχές της Κέας, φαίνονται στον ακόλουθο χάρτη.



**Χάρτης 3: Χάρτης θαλάσσιας διείσδυσης στους υδροφορείς της Κεας**

Τα φαινόμενα υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχομένου νερού οφείλονται σε πάγιες καταστάσεις και φυσικά αίτια αλλά και σε έκτακτα συμβάντα.

Η εν γένει καλή ποιότητα των νερών δύναται να υποβαθμιστεί λόγω της μεγάλης διαδρομής των αγωγών μεταφοράς μέχρι τις δεξαμενές, οι οποίοι διασχίζουν εκτάσεις εκτεθειμένες σε μολυσματικούς παράγοντες, στα ανοιχτά σημεία υδροληψίας, στους μη ελεγχόμενους χρόνους παραμονής του νερού στις δεξαμενές, στην μίξη του νερού από τις γεωτρήσεις όταν αυτές τίθενται σε λειτουργία αλλά και σε άλλα έκτακτα συμβάντα φυσικά ή μη.

Η έλλειψη ολοκληρωμένων συστημάτων απολύμανσης του νερού στα υδρευτικά δίκτυα καθώς και η αυτοματοποιημένη παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους, αποτελεί βασικό πρόβλημα προς επίλυση και κατά συνέπεια προτεραιότητα της προτεινόμενης πράξης.

Η οικιστική εξέλιξη της περιοχής μελέτης ακολούθησε διάφορα επιμέρους στάδια με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά το καθένα, γεγονός που επηρέασε το σχεδιασμό και τη συντήρηση των βασικών υποδομών της όπως είναι το δίκτυο ύδρευσης. Οι διαδοχικές επεκτάσεις στα δίκτυα εξυπηρετώντας τις προσωρινές ανάγκες χωρίς κάποια πρόβλεψη για τη συνολική διαχείριση του δικτύου, την ποιότητα του παρεχόμενου ύδατος και την κατασπατάληση ενέργειας και υδατικών πόρων και η απαξίωση των υποδομών λόγω έλλειψης κεντρικού σχεδιασμού και πόρων από τις κατά τόπους Τοπικές Ενότητες αποτελούν το σημαντικότερο λόγο για την παλαιότητα και την ακαταλληλότητα πολλών από τις υφιστάμενες υποδομές.

Η λειτουργία του δικτύου δυσχεραίνεται από τις σημαντικές υψομετρικές διαφορές και από την ύπαρξη πολλών τερματικών σε πολλά σημεία. Ο παραπάνω τρόπος λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης έχει σαν αποτέλεσμα, δεδομένης και της παλαιότητας των υποδομών του δικτύων, την αύξηση των απωλειών του δικτύου.



#### 4. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

##### 4.1. Απώλειες Νερού - Υδατικό Ισοζύγιο

Πέραν του προβλήματος της ελλιπούς παρακολούθησης του παρεχόμενου νερού, σημαντικό πρόβλημα που εντοπίζεται στο υδροδοτικό δίκτυο των υπό εξέταση περιοχών είναι η **μη ύπαρξη κεντρικού συστήματος διαχείρισης και παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων του δικτύου όπως οι παροχές, οι πιέσεις, η ποιότητα του νερού και οι καταναλώσεις**. Τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν τους δείκτες παρακολούθησης και υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου και των απωλειών νερού που είναι η ταυτότητα ενός δικτύου ύδρευσης.

Οι απώλειες νερού μετρώνται σε όγκο απωλειών νερού (κυβικά μέτρα ανά εξάμηνο) και σε αξία απωλειών νερού (ευρώ ανά εξάμηνο). Η μέση τιμή χρέωσης του νερού λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της αξίας των απωλειών νερού.

Βασικό πρόβλημα στο δίκτυο ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών είναι ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για το παρεχόμενο και το τιμολογούμενο νερό στα δίκτυα καθώς **δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι μετρητές παροχής στους υφιστάμενους σταθμούς του δικτύου** (δεξαμενές, πηγάδια και γεωτρήσεις). Με σκοπό τον υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα δεδομένα:

- Προσέγγιση αναγκών υδροδότησης, όπως προκύπτουν από τη διεθνή βιβλιογραφία
- Προσέγγιση παραγωγικής δυνατότητας γεωτρήσεων και αντλιών και
- Στοιχεία τιμολογήσεων του Δήμου

##### 4.1.1. Προσέγγιση αναγκών υδροδότησης σύμφωνα με βιβλιογραφία

Στην προσπάθεια να υπολογιστεί το υδατικό ισοζύγιο των υπό εξέταση περιοχών, πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθοι υπολογισμοί των ειδικών καταναλώσεων (αναγκών σε ύδρευση) και τα δεδομένα αυτά συνυπολογίστηκαν σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες καταναλώσεις. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την υιοθέτηση τιμών ειδικής κατανάλωσης, αυτή διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Για περιοχές μέσης και κατώτερης εισοδηματικής τάξης: 235 lt/ημ./κάτοικο
- Για περιοχές ανώτερης εισοδηματικής τάξης: 310 lt/ημ./κάτοικο
- Για περιοχές ημιαστικές και παραθεριστικές: 380 lt/ημ./κάτοικο

Στην ίδια βιβλιογραφία ο συντελεστής λΗ που εκφράζει τον λόγο της μέγιστης προς τη μέση ετήσια κατανάλωση, κυμαίνεται μεταξύ 1.15 και 1.20.

Οι ειδικές καταναλώσεις νερού που καταγράφηκαν στον Ελληνικό χώρο βάσει στοιχείων της δεκαετούς λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης, κυμαίνονται από 70.9 μέχρι 318 lt/κάτοικο/ημέρα και η πλειοψηφία των υπηρεσιών που διαχειρίζονται δίκτυα καταναλώνει 145 έως 288 lt/κάτοικο/ημέρα.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, λόγω και της τουριστικής δραστηριότητας που παρατηρείται τους καλοκαιρινούς μήνες υιοθετείται η τιμή **230 lt/κάτοικο/ημέρα**. Στην παραπάνω τιμή πρέπει να προστεθεί και η παροχή **80 lt/κάτοικο/ημέρα** για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών κήπων κ.λπ..

Ο συντελεστής αιχμής λΗ θα ληφθεί **1.5** οπότε η κατανάλωση ανά κάτοικο ανά ημέρα, την ημέρα της μέγιστης ζήτησης είναι:

$$(230+80)*1,5= 465 \text{ lt/κάτοικο/ημέρα}$$

Οι συνολικές ανάγκες ανά ημέρα υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$V_{\eta\mu} = \frac{q}{(1-\alpha)} \pi$$

όπου

- $V_{\eta\mu}$  ο απαιτούμενος ημερήσιος όγκος
- $q$  η ειδική κατανάλωση ανά κάτοικο ανά ημέρα
- $\alpha$  το ποσοστό απωλειών
- $\pi$  ο πληθυσμός

Η Κέα λόγω της εγγύτητας στην Αττική, της ύπαρξης πολλών εξοχικών κατοικιών και την τουριστική ανάπτυξη, έχει έντονο παραθεριστικό χαρακτήρα με αποτέλεσμα ο αριθμός των παραθεριστών, ιδιοκτητών εξοχικού καταλύματος, σε συνδυασμό με τους επισκέπτες - τουρίστες κατά τη θερινή περίοδο, να συνιστούν ένα σημαντικά εποχιακό πληθυσμό του νησιού. Εκτιμάται ότι η αναλογία του εποχιακού κατά τη θερινή περίοδο αιχμής (Ιούλιος - Αύγουστος), με το μόνιμο πληθυσμό που διαμένει το χειμώνα στο νησί είναι 5,5 :1 (ΥΠΕΧΩΔΕ - ENVIPLAN, βλ. Χωροταξικό Σχέδιο Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, Α' Φάση, Τόμος Ι, 1999). Για το λόγο αυτό η εκτιμώμενη ετήσια κατανάλωση του μόνιμου και του πρόσθετου πληθυσμού, σύμφωνα και με τη διεθνή βιβλιογραφία θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί επί 2,4.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω προκύπτουν οι ακόλουθες ημερήσιες καταναλώσεις :

| ΔΗΜΟΣ   | Πληθυσμός | Ημερήσιες Καταναλώσεις         |
|---|-----------|--------------------------------|
| ΚΕΑΣ  | 2.455     | 1.141,58 m <sup>3</sup> /ημέρα |
| ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ  |           | 47,57 m <sup>3</sup> /ώρα      |
| ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΕ ΩΡΑ ΑΙΧΜΗΣ                                  |           | 342,47 lt/sec                  |
| ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ                         |           | 416.677 m <sup>3</sup>         |
| ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΕΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ |           | ~ 1.000.000 m <sup>3</sup>     |

#### 4.1.2. Στοιχεία τιμολογήσεων

Συγκρίνοντας σε ετήσια βάση τα δεδομένα τιμολόγησης του Δήμου με το συνολικό όγκο του παρεχόμενου νερού, όπως υπολογίστηκε ανωτέρω, προέκυψε το ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού για το σύνολο του δικτύου ύδρευσης του ΔΗΜΟΥ ΚΕΑΣ το οποίο προσεγγίζει σε ετήσια βάση το **σαράντα εννιά τοις εκατό (~ 49 %)**, ενώ σε κάποιες χρονιές και περιόδους ξεπερνάει το 54%.

Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα υψηλή για τα σύγχρονα δεδομένα και η διεθνής βιβλιογραφία κατατάσσει τα εν λόγω δίκτυα στην κατηγορία των δικτύων ύδρευσης που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος των διαρροών. Το ποσοστό αυτό κρίνεται ανησυχητικά υψηλό καθώς σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το ανεκτό επίπεδο απωλειών σε ένα δίκτυο με τα χαρακτηριστικά σαν αυτά των υπό εξέταση περιοχών θα πρέπει να είναι μεταξύ 22-26% (μεσοσταθμικά  $U_{opt}=24%$  για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης).

Η υφιστάμενη λειτουργία του δικτύου δε διαφυλάσσει, δε προστατεύει το περιβάλλον και δεν προωθεί την αποδοτικότητα των πόρων ενώ οδηγεί σε κατασπατάληση των πόρων με άμεση συνέπεια την υπεράντληση νερού και τη δημιουργία προβλημάτων επάρκειας στην τροφοδοσία τις περιόδους αιχμής.

#### 4.1.3. Αναμενόμενοι δείκτες με την υλοποίηση της πράξης

Με την υλοποίηση της παρούσας πράξης αναμένεται πως στις περιοχές μελέτης, ήτοι οι οικισμοί που υδρεύονται από τις γεωτρήσεις, τα πηγάδια και τις δεξαμενές που προβλέπεται να εγκατασταθεί σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, οι απώλειες θα μειωθούν κατά 30%. Το ποσοστό αυτό προκύπτει από:

1. Την αποφυγή υπερχειλίσεων δεξαμενών μέσω του συστήματος τηλεμετρίας,

2. Του περιορισμού των θραύσεων μέσω της εγκατάστασης μετρητών παροχής και συστήματος αυτοματισμού και άμεσης ειδοποίησης,
3. Του περιορισμού των υφιστάμενων διαρροών μέσω της παρακολούθησης των νυχτερινών καταναλώσεων σε κάθε ζώνη,
4. Της βελτιστοποίησης της λειτουργίας των δικτύων μέσω της εγκατάστασης του συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και
5. Της αποφυγής βλαβών μέσω της εγκατάστασης εξοπλισμού οδήγησης των αντλιών των γεωτρήσεων και πηγαδιών του δικτύου.

**Συνεπώς, μετά την υλοποίηση της παρούσας πράξης οι μετρούμενοι δείκτες απόδοσης των δικτύων που εντοπίζει η παρούσα μελέτη έχουν ως ακολούθως:**

1. Ο ωφελούμενος πληθυσμός είναι ίσος με τον μόνιμο πληθυσμό του νησιού καθώς και τον εποχικό – πρόσθετο πληθυσμό ο οποίος σε ετήσια βάση προσεγγίζει τα 5.892 άτομα (μόνιμος πληθυσμός X 2,4 σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ που αναφέρθηκαν ανωτέρω),
2. Η μείωση των διαρροών μέσω της επέκτασης του συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, για τους λόγους που τεκμηριώνονται αναλυτικά ανωτέρω, αναμένεται να προσεγγίσει το 30%,
3. Το ποσοστό απωλειών μετά την υλοποίηση της παρούσας πράξης αναμένεται να διαμορφωθεί στο 34,3%,
4. Ο δείκτης απόδοσης των δικτύων μετά την υλοποίηση της παρούσας πράξης θα διαμορφωθεί σε  $i_{li} = 1,43$  καθώς όπως αναλύθηκε διεξοδικά ανωτέρω το βέλτιστο επίπεδο διαρροών στα δίκτυα της περιοχής μελέτης είναι το 24% και το αναμενόμενο ποσοστό μετά την υλοποίηση της πράξης θα διαμορφωθεί στο 34,3%,
5. Οι ποσότητες του νερού που θα εξοικονομηθούν μετά την υλοποίηση της παρούσας πράξης θα προσεγγίσει το 150.000 m<sup>3</sup>/ έτος και
6. Η εξοικονόμηση της ενέργειας που θα επέλθει μέσω της εγκατάστασης του συστήματος τηλεμετρίας που περιλαμβάνει ρυθμιστές στροφών (inverters) και ειδικών λογισμικών βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης των υποδομών ύδρευσης αναμένεται να ξεπεράσει τις 420.000 kWh/ έτος.

#### **4.2. Αξιολόγηση του Προβλήματος**

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και την κατηγοριοποίηση των δικτύων βάσει των ποιοτικών και λειτουργικών τους χαρακτηριστικών κατά την IWA και λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές απώλειες τα δίκτυα των υπό εξέταση περιοχών ανήκουν μεταξύ των κατηγοριών C και D των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι :

- το δίκτυο ύδρευσης έχει φτωχό ιστορικό διαχείρισης των διαρροών και αυτές οι τιμές του ILI (Infrastructure Leakage Index) είναι αποδεκτές μόνο σε περίπτωση που το νερό είναι ποσοτικά υπερεπαρκές. Ακόμη και σε αυτήν την περίπτωση ο ΔΗΜΟΣ πρέπει να αναλύσει το επίπεδο και τη φύση των απωλειών νερού και να ενισχύσει τις προσπάθειες μείωσης των διαρροών (Κατηγορία C)
- Σε πολλές περιπτώσεις πραγματοποιείται τρομερά αναποτελεσματική χρήση των πόρων. Τα προγράμματα μείωσης των διαρροών είναι επιτακτικά και υψηλής προτεραιότητας (Κατηγορία D).

Η κατάταξη αυτή των υπό εξέταση δικτύων σε αυτές τις κατηγορίες καθιστά προφανές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη για λήψη μέτρων μείωσης των διαρροών και ορθολογικής/ αποδοτικής διαχείρισης του παρεχόμενου νερού.

Η μελέτη των δικτύων και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και των δεικτών απόδοσης έγιναν παραδοχές που αφορούσαν δεδομένα που ο ΔΗΜΟΣ δε διαθέτει. Το γεγονός αυτό καθιστά επιτακτική και άμεση την ανάγκη καλύτερης καταμέτρησης και καταγραφής των ζωτικών για τη λειτουργία του δικτύου και τη σωστή αξιολόγησή του δεδομένων.

Από τη μελέτη των δεικτών απόδοσης προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών που είναι και εκείνο στο οποίο παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση η οποία μάλιστα είναι έως και 5,5 φορές μεγαλύτερη από τη μέση χειμερινή κατανάλωση.

Το σημαντικότερο ίσως πρόβλημα που σχετίζεται με τα ιδιαίτερα αυξημένα επίπεδα διαρροών έχει να κάνει με την απουσία εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων παροχής/ πίεσης/ ποιότητας σε βασικές υποδομές του δικτύου υδροδότησης.

#### **4.3. Οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις**

Το μεγάλο κόστος απόκτησης του νερού και προώθησής του έως τις δεξαμενές ή το δίκτυο, καθώς επίσης και το κόστος επισκευής διαρροών ή πρώιμης αντικατάστασης αγωγών οδηγεί σε σημαντικότερη αύξηση των λειτουργικών εξόδων. Όταν λοιπόν υφίσταται ένα μεγάλο χρονικό διαρροών σε μία υπηρεσία και δεδομένου ότι αυτό λειτουργεί αθροιστικά και αυξητικά, σύντομα η επιχείρηση καθίσταται μη βιώσιμη. Η πορεία αυτή είναι αναστρέψιμη μόνο με την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος αντιμετώπισης των διαρροών.

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον απομακρυσμένο έλεγχο του δικτύου και τον περιορισμό των απωλειών του νερού. Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε ο ΔΗΜΟΣ προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα υποχρεωθεί να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον πολίτη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή της πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των διαρροών αποτελεί και ζήτημα κοινωνικής ευαισθησίας. Οι υπηρεσίες λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός όμως από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία πολιτική αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές- δημότες. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό τη μείωση των διαρροών, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχομένων υπηρεσιών.

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζουμε την ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή και αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι ο ΔΗΜΟΣ στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του δημότη- καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων στην πόλη ή σε κεντρικές οδικές αρτηρίες.

Τελευταίο και κυριότερο όμως όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος των διαρροών το οποίο είναι ανυπολόγιστο. Η απώλεια πόσιμου ύδατος το οποίο τις περισσότερες φορές δεν επιστρέφει καν στον υδροφόρο ορίζοντα και δεν ακολουθεί τη φυσική οδό ανακύκλωσης και αναδημιουργίας, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση, την εξάντληση των φυσικών υδατικών πόρων, και τελικά την ερημοποίηση ολόκληρων περιοχών, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

Για τους παραπάνω λόγους, καθίσταται σαφές ότι ο ΔΗΜΟΣ οφείλει και πρέπει να προβεί σε υλοποίηση μίας σειράς μέτρων για την αντιμετώπιση του πολυδιάστατου αυτού προβλήματος, εφαρμόζοντας τις βέλτιστες πρακτικές της διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά και τα όσα έχουν έμπρακτα αποδείξει οι έως τώρα ενέργειες και μελέτες της.

Επιπλέον, οι συνεχόμενες επεκτάσεις, αντικαταστάσεις κ.λπ. των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης, κάνουν επιτακτική την υλοποίηση της συγκεκριμένης πράξης που έχει σαν σκοπό την ολοκληρωμένη παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου, με ταυτόχρονη παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού. Μόνο με αυτό τον τρόπο θα μπορεί το δίκτυο να λειτουργεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, έτσι ώστε ο ΔΗΜΟΣ να μπορεί να συνδέσει σε αυτό τα δίκτυα των νέων οικισμών και των λοιπών επεκτάσεων που κατά κύριο λόγο είναι παλαιά, προβληματικά και χρίζουν τεχνικές επεμβάσεις.

## 5. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

### 5.1. Γενικά

Στον τομέα της διαχείρισης των υποδομών ύδρευσης διατίθενται πληθώρα τεχνολογικών εργαλείων και εφαρμογών που έχουν ως στόχο τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των δικτύων οι οποίες παρατίθενται στη συνέχεια. Οι σύγχρονες πρακτικές στη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης επιβάλλουν τον ορθό προγραμματισμό και βελτιστοποίηση της τροφοδοσίας / ενίσχυσης του συστήματος μέσω των αντλιοστασίων και δεξαμενών.

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση οργάνων για τη συνεχή μέτρηση της παροχής, της στάθμης και της ποιότητας νερού στις δεξαμενές, καθώς και της πίεσης των αντλιών. Κάθε δεξαμενή, γεώτρηση ή πηγάδι μπορεί να αναβαθμιστεί σε ολοκληρωμένο σταθμό ελέγχου της τροφοδοσίας, με πρόβλεψη για απομακρυσμένο έλεγχο και χειρισμό του συστήματος (remote control). Οι μονάδες αυτόματου ελέγχου που ενσωματώνονται στους σταθμούς επιτρέπουν την καλύτερη επίβλεψη του συνολικού δικτύου και δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης της παρεχόμενης παροχότητας.

Στα πηγάδια και τις γεωτρήσεις μπορούν να εγκαθίστανται μονάδες ελέγχου στροφών των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών (Inverters), ούτως ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή εκκίνηση των αντλιών και να αποφεύγονται τυχόν υδραυλικά πλήγματα. Πραγματοποιώντας μείωση στροφών του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας, υπάρχει πολλαπλό όφελος. Η μείωση αυτή συνεπάγεται μειωμένες τριβές στο δίκτυο και άρα μειωμένο πλασματικό μανομετρικό ύψος, το οποίο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας και χαμηλότερες πιέσεις λειτουργίας του δικτύου. Προφυλάσσεται έτσι το δίκτυο από αναίτιες υπερπίεσεις, οι οποίες οδηγούν σε θραύσεις, διαρροές, καταπόνηση αγωγών και μείωση του προσδόκιμου χρόνου ζωής του δικτύου.

Όπως προαναφέρθηκε, η βελτιστοποίηση της λειτουργίας και διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης προϋποθέτει την εγκατάσταση συστημάτων απομακρυσμένου ελέγχου σε όλες τις δεξαμενές, τις γεωτρήσεις, τα πηγάδια και τα αντλιοστάσια με σκοπό την απομακρυσμένη παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων αλλά και τη δυνατότητα τηλεχειρισμού. Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά, λειτουργία αντλιών κ.λπ.) σε όλο το δίκτυο, μέσω της εγκατάστασης συστημάτων αυτοματισμού με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), δημιουργεί το απαραίτητο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου και παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου.

Η παρούσα τεχνική περιγραφή – μελέτη στοχεύει στην ορθολογική και αποδοτική διαχείριση του δικτύου ύδρευσης, τη σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου, τον έλεγχο – περιορισμό διαρροών και τη βελτίωση της επάρκειας και της ποιότητας του νερού.

Η προτεινόμενη πράξη προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεμετρίας και εξοπλισμού μέτρησης και τηλεδιαχείρισης της ποσότητας και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού και εξοπλισμού μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας. Ο τύπος των επιλεγμένων σταθμών ελέγχου και του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά κ.λπ.) στις βασικές υποδομές του δικτύου μέσω της εγκατάστασης **Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.)** θα δημιουργήσει ένα υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου, θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, θα οδηγήσει στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά το κατασπαταλούμενο νερό και το κόστος λειτουργίας των γεωτρήσεων και των πηγαδιών, ενώ θα παρέχει στο ΔΗΜΟ τη δυνατότητα της απολύμανσης αλλά και της παρακολούθησης των βασικών δεικτών ποιότητας σε πραγματικό χρόνο.
- Η επέκταση του **Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)** και εποπτείας του συνολικού συστήματος μέσω της εγκατάστασης κατάλληλων λογισμικών τηλεμετρίας θα βοηθήσει στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υποδομών ύδρευσης, την ελαχιστοποίηση των θραύσεων και διαρροών και θα εξασφαλίσει την ποσοτική και ποιοτική επάρκεια.

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα για την ορθολογική και αποδοτική διαχείριση του νερού και την εξασφάλιση της απαιτούμενης επάρκειας και ποιότητας του παρεχόμενου νερού θα επιτρέψει στο ΔΗΜΟ τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφισταμένων υποδομών του, ενώ θα είναι σε θέση να παρέχει στους Δημότες υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών.

## **5.2. Αναλυτική περιγραφή της προτεινόμενης πράξης**

Με την επέκταση του συστήματος τηλεέγχου/ τηλεχειρισμού θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων του ΔΗΜΟΥ ΚΕΑΣ. Το σύστημα περιλαμβάνει έναν (1) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος θα βρίσκεται στεγασμένος σε χώρο γραφείων του ΔΗΜΟΥ και ο οποίος θα επεκταθεί μέσω της εγκατάστασης επιπλέον λογισμικών και εφαρμογών. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) (υφιστάμενους και νέους) καθώς και τον υπόλοιπο εξοπλισμό και σταθμούς ελέγχου του δικτύου (ψηφιακά υδρόμετρα, σταθμούς διαχείρισης πίεσης κ.λπ.). Οι επιδιωκόμενοι στόχοι της Υπηρεσίας μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών στάθμης, παροχής, πίεσης κ.λπ. σε 24ώρη βάση



- να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων και τον τηλεχειρισμό των συστημάτων με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά
- Να εφαρμόσει τις διεθνώς αποδεκτές πρακτικές βασικής απολύμανσης μέσω ολοκληρωμένων και αυτόματων συστημάτων χλωρίωσης στις δεξαμενές του δικτύου
- Να αναπτύξει δίκτυο πληροφόρησης πραγματικού χρόνου αναφορικά με τη μέτρηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων στις δεξαμενές
- Να διασφαλίσει την αναγνώριση των ποιοτικών και ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού προς κατανάλωση, με σκοπό την έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδρευόμενων πολιτών.
- Να αξιολογήσει την υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να εγκαταστήσει έναν υποστηρικτικό μηχανισμό για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους καταναλωτές και αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό αλλά και στους φορείς διαχείρισης του.
- Να εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει το χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού.

Ειδικότερα θα επιτηρούνται συνεχώς και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό από τους απομακρυσμένους σταθμούς τα εξής δεδομένα:

- Στάθμες και παροχές δεξαμενών,
- Πιέσεις και Παροχές αγωγών σε πηγάδια και γεωτρήσεις,
- Ηλεκτρικά μεγέθη ενεργών στοιχείων (αντλίες) και
- Καταστάσεις λειτουργίας ενεργών στοιχείων (ON-OFF, βλάβες θερμικών, διακοπές ρεύματος κ.λπ.)

Παρακάτω παρουσιάζονται τα υποσυστήματα τα οποία στο σύνολό τους αλληλοεπιδρούν για τη δημιουργία ενός ενιαίου και ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου:

- Το πρώτο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε τοπικό επίπεδο κάθε απομακρυσμένου σταθμού, την επιτήρηση και την ορθή λειτουργία αυτού με τη χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης και ελέγχου (αισθητήρια, μετρητές, κ.λπ.), καθώς και την προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου της εγκατάστασης.

- Το δεύτερο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε κεντρικό πλέον επίπεδο τη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας από τους απομακρυσμένους σταθμούς και μέσω της κατάλληλης επεξεργασίας, την παράθεση του συνόλου των πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου.
- Τέλος το τρίτο υποσύστημα είναι το επικοινωνιακό δίκτυο το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς και ανταλλαγής δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των δύο προηγούμενων υποσυστημάτων, αποτελεί δηλαδή τη γέφυρα διασύνδεσης των δύο επιπέδων ελέγχου, του τοπικού και του εποπτικού.

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό και τους απομακρυσμένους Τοπικούς Σταθμούς,
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας και την ορθή λειτουργία των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών ελέγχου, καθώς επίσης και της προγραμματιζόμενης μονάδας ελέγχου του κάθε σταθμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου που περιλαμβάνει τους κύριους διακομιστές του συστήματος, καθώς επίσης και του απαραίτητου εξοπλισμού.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την παροχή ισχύος σε πίνακες ελέγχου, τη διασύνδεση νέων και υφιστάμενων πινάκων, τις καλωδιώσεις οργάνων και αισθητηρίων, την αντικεραυνική προστασία του εξοπλισμού, την ορθή γείωση του προς εγκατάσταση εξοπλισμού, την κατασκευή φρεατίων και λοιπών οικοδομικών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση μετρητών παροχής και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού,
- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.
- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.

- Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου θα παραδοθεί σε πλήρη αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία ως λύση με το κλειδί στο χέρι (turn key solution), για το σύνολο της προμήθειας.

### **5.3. Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες**

Το σύνολο των προγραμματιζόμενων μονάδων ελέγχου οι οποίες θα εγκατασταθούν στις υποδομές του δικτύου (δεξαμενές, πηγάδια και γεωτρήσεις) θα είναι ίδιου τύπου και σειράς για το σύνολο των απομακρυσμένων σταθμών (τόσο για των υφιστάμενων όσο και των νέων) προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών για την προσθήκη μελλοντικά νέων στοιχείων ελέγχου, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Το σύνολο των αισθητηρίων και οργάνων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της προμήθειας θα διαθέτουν ικανοποιητικό βαθμό προστασίας από τις εξωτερικές συνθήκες, δεδομένης της ιδιαιτερότητας του κλίματος της περιοχής και να χρησιμοποιούν αναλογικά σήματα εξόδου/οδήγησης 0-10V ή 4-20mA ή ψηφιακές εξόδους.

Τα υπολογιστικά συστήματα τα οποία θα εγκατασταθούν θα πρέπει να διασφαλίζουν επάρκεια ανταλλακτικών, αλλά και δυνατότητες αναβάθμισης. Τα λογισμικά τα οποία θα τα συνοδεύουν θα πρέπει να είναι τελευταίας γενιάς με τις απαραίτητες άδειες για μελλοντικές αναβαθμίσεις και αναβαθμίσεις ασφαλείας.

Για την επίτευξη του επικοινωνιακού δικτύου λόγω της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και λόγω των πολύ μεγάλων αποστάσεων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.

### **5.4. Κεντρικός σταθμός ελέγχου**

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος βρίσκεται στεγασμένος σε χώρο γραφείων του ΔΗΜΟΥ και θα επεκταθεί μέσω της εγκατάστασης επιπλέον λογισμικών και εφαρμογών. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα συγκεντρώνει το σύνολο των δεδομένων από τους απομακρυσμένους σταθμούς όλων των τύπων, αλλά και θα επιτηρεί το επικοινωνιακό δίκτυο για την ορθή και αδιάλειπτη λειτουργία του. Ειδικότερα στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα προβλέπεται μέσω της παρούσας πράξης να εγκατασταθούν τα ακόλουθα:

- Λογισμικό τηλεέλεγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA) – επέκταση
- Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας - επέκταση
- Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης – επέκταση

- Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων - νέα άδεια
- Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου - νέα άδεια και
- Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου - νέα άδεια

Το λογισμικό SCADA θα χρησιμοποιείται για την εποπτική παρακολούθηση και τον τηλεχειρισμό των εγκαταστάσεων, καθώς και για τη συλλογή δεδομένων από αυτούς. Το λογισμικό SCADA θα είναι το βασικό εργαλείο παρακολούθησης της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης και διενέργειας επεμβάσεων από τους χειριστές.

Το SCADA θα παρουσιάζει τα δεδομένα σε γραφικές οθόνες σχεδιασμένες και διαμορφωμένες κατάλληλα για τις ανάγκες του παρόντος έργου. Τα συλλεγόμενα δεδομένα θα καταγράφονται σε τακτική βάση στους σκληρούς δίσκους των υπολογιστικών συστημάτων. Αναλογικές τιμές οι οποίες υπερβαίνουν τα επιθυμητά όρια θα εμφανίζονται χρωματισμένες αντίστοιχα (πχ κόκκινο ή κίτρινο) με τη μορφή συναγερμού, συνοδευόμενες από την ημερομηνία, την ώρα και τον απομακρυσμένο σταθμό στον οποίο εμφανίστηκαν. Το σύνολο των συλλεγόμενων τιμών θα εμφανίζεται υπό τη μορφή διαγραμμάτων και πινάκων για την παρακολούθηση και τη δημιουργία αναφορών.

Η εφαρμογή θα είναι διαβαθμισμένη σε διαφορετικά επίπεδα αρμοδιοτήτων για κάθε ομάδα χειριστών – χρηστών, τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με τη χρήση κατάλληλου username και κωδικού. Κάθε χειριστής αναλόγως των δικαιωμάτων πρόσβασης που του αντιστοιχούν θα μπορεί με τη χρήση mouse να εναλλάσσεται μεταξύ των γραφικών οθονών του συστήματος και να παρακολουθεί ή και να επεμβαίνει στην λειτουργία του συνολικού συστήματος ή μεμονωμένων σταθμών αλλάζοντας διάφορες λειτουργικές παραμέτρους.

Η αρχική οθόνη του SCADA θα εμφανίζει το σύνολο των απομακρυσμένων σταθμών κατανεμημένων όπως είναι στην πραγματικότητα σε κατάλληλο τοπογραφικό σχέδιο, όπου θα εμφανίζονται οι κύριοι αγωγοί τροφοδοσίας και καταναλώσεων, ενώ με αντίστοιχη χρωματική αναπαράσταση θα εμφανίζεται η κατάσταση του κάθε σταθμού (π.χ. πράσινο κανονική λειτουργία, κόκκινο απώλεια επικοινωνίας, πορτοκαλί βλάβη σταθμού κ.λπ.).

Για κάθε απομακρυσμένο σταθμό ελέγχου και εποπτείας θα υπάρχει ξεχωριστή εικόνα η οποία θα εμφανίζεται με χρήση του mouse, και η οποία θα εμφανίζει το σύνολο των ελεγχόμενων στοιχείων του σταθμού με την αντίστοιχη κατάστασή τους. Επίσης σε πίνακα θα εμφανίζεται το σύνολο των μηνυμάτων – σφαλμάτων του σταθμού, καθώς επίσης θα υπάρχουν τα απαραίτητα διαγράμματα των αναλογικά μετρούμενων μεγεθών. Από αυτή την εικόνα οι χειριστές με την απαραίτητη εξουσιοδότηση θα μπορούν να ρυθμίζουν τις διάφορες παραμέτρους λειτουργίας του σταθμού.

Το σύνολο των προς έλεγχο στοιχείων των απομακρυσμένων σταθμών θα εμφανίζονται με σύμβολα ή εικόνες τα οποία θα παραπέμπουν όσο το δυνατό πιο κοντά στο πραγματικό στοιχείο και μέσω μεταβαλλόμενων χρωμάτων θα απεικονίζεται η κατάστασή τους (λειτουργία, βλάβη, κ.λπ.).

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει να λειτουργεί σε πλατφόρμα λειτουργικού Windows ή αντίστοιχη, να συνεργάζεται με άλλες εφαρμογές για την ανταλλαγή δεδομένων και στοιχείων (πχ MS-Office, ERP κ.λπ.) και να υποστηρίζει πληθώρα οδηγών (drivers) επικοινωνίας με τα περισσότερα PLCs της αγοράς.

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του προγράμματος SCADA ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και το σύνολο της εφαρμογής να είναι αναπτυγμένη στην Ελληνική γλώσσα, ενώ θα πρέπει να είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος.

### **5.5. Τοπικοί σταθμοί ελέγχου (Τ.Σ.Ε.)**

Στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιότητα και ενέργεια) οι οποίες θα παρακολουθούνται ασύρματα από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.). Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Πίνακες αυτοματισμού πλήρης με DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές με τις απαραίτητες κάρτες ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων, μονάδα τροφοδοσίας, CPU, μπαταρίες και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό με modem/ κεραιές και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Αισθητήρα μέτρησης στάθμης νερού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στις δεξαμενές του δικτύου),
- Αισθητήρα μέτρησης πίεσης καταθλιπτικού αγωγού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις του δικτύου),
- Μετρητές παροχής με έξοδο επικοινωνίας για σύνδεση με τον ελεγκτή,
- Μονάδες εξοικονόμησης ενέργειας - ρυθμιστές στροφών (Inverters) (στα πηγάδια και τις γεωτρήσεις του δικτύου),
- Λογισμικό ελέγχου και λειτουργίας σταθμού,
- Συστήματα παρακολούθησης ποιότητας νερού και αυτόματης χλωρίωσης (στις δεξαμενές του δικτύου)
- Παρελκόμενος Υδραυλικός και Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

## **6. ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ/ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

### **6.1. Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται**

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες όπως αυτές αναλυτικά περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές:

- Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου
- Προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού (υπολογιστές, εκτυπωτές) και των λογισμικών του ΚΣΕ
- Ολοκληρωμένη σύνδεση των τοπικών σταθμών και με τους υπάρχοντες πίνακες,
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση του έργου τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των οργάνων μέτρησης που περιλαμβάνονται στην εν λόγω πράξη (πιεσόμετρα, μετρητές παροχής, μετρητές ποιότητας κ.λπ.).
- Μετατροπές σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

#### **6.2. Εργασίες που δεν συμπεριλαμβάνονται**

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες οι οποίες είναι αρμοδιότητα της Υπηρεσίας και οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).

- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών, εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κ.λπ., αν και όπου απαιτηθεί.

## 7. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ

Τα αποτελέσματα που αναμένεται να προκύψουν από τη συγκεκριμένη προμήθεια είναι:

- Η μείωση των απωλειών του πόσιμου ύδατος σε ποσοστό που υπολογίζεται σε **μεγαλύτερο από το 30%** επί του συνόλου των καταναλώσεων που αφορούν στο πεδίο εφαρμογής της συγκεκριμένης πράξης και σε απόλυτο νούμερο **μεγαλύτερο από 150.000 m<sup>3</sup>/ έτος**.
- Η **μείωση του δείκτη διαρροών σε 1,43** μετά την υλοποίηση της παρούσας πράξης,
- Η ανάπτυξη και υιοθέτηση νέων τεχνολογικών προτύπων τόσο αναφορικά με τον εξοπλισμό μέτρησης όσο και αναφορικά με την παρακολούθηση και εφαρμογή διαδικασιών ελαχιστοποίησης των απωλειών σε διαρκή βάση.
- Η **εξοικονόμηση της ενέργειας** που θα επέλθει μέσω της εγκατάστασης του συστήματος τηλεμετρίας που περιλαμβάνει ρυθμιστές στροφών (inverters) και ειδικών λογισμικών βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης των υποδομών ύδρευσης αναμένεται να **ξεπεράσει τις 420.000 kWh/ έτος**.
- Η κατανόηση της σημαντικότητας του μη ανταποδοτικού ύδατος που οφείλεται σε απώλειες και τη συμμετοχή τους στο γενικότερο πρόβλημα των απωλειών του πόσιμου ύδατος και τις επιπτώσεις τους στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.
- Η μείωση του λειτουργικού και διαχειριστικού κόστους του πόσιμου ύδατος αλλά και της επεξεργασίας αυτού και της επαναδιάθεσής του στο περιβάλλον, ως αποτέλεσμα του περιορισμού των φυσικών απωλειών εντός των κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Η ποσοτικοποίηση μιας σημαντικής κατηγορίας απωλειών η οποία θα αναδείξει τις πραγματικές ανάγκες για νέες υποδομές εξυπηρέτησης αλλά και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υφιστάμενων.
- Η εκπαίδευση του προσωπικού των φορέων ύδρευσης σε νέα τεχνολογικά προηγμένα συστήματα και δημιουργία κοινής αντίληψης μεταξύ τους για το μέγεθος του προβλήματος και τον τρόπο αντιμετώπισής του.
- Η ανάπτυξη της απαιτούμενης ωριμότητας για μελλοντική χρηματοδότηση άλλων έργων υποδομής.
- Η ανάπτυξη εργαλείων για υποστήριξη και διευκόλυνση των λειτουργικών καθηκόντων των φορέων διαχείρισης των υδάτων σε σχέση με τις απαιτήσεις του Πλαισίου για τα Ύδατα



Ο ΔΗΜΟΣ ΚΕΑΣ, μέσω της σχετικής πράξης, θα προχωρήσει άμεσα στη ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν ανωτέρω και άπτονται στο πεδίο ευθυνών της και όπου περιλαμβάνονται οι παρακάτω υποχρεώσεις και βασικοί στόχοι:

- να εξασφαλίζει τις ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν το ζητούμενο επίπεδο κατανάλωσης, υπολογίζοντας και τη μεγάλη αύξηση της κατανάλωσης τους θερινούς μήνες ή τις περιόδους αιχμής,
- να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων κατοικιών στην περιοχή ευθύνης,
- να διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο Ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού,
- Να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- να εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,
- να ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού που διαρρέει,
- να μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία,
- να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος και
- να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και χωρίς καμία επιβάρυνση των καταναλωτών καθώς η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει εξοπλισμό που το κόστος απόκτησής του δε θα μετακυληθεί στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Συμπερασματικά, η πράξη βρίσκεται σε συνέργεια και συμπληρωματικότητα με το σύνολο των παρακάτω κατηγοριών ενεργειών:

- Με την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων αναμένεται η εύρυθμη λειτουργία των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης του Δήμου Κέας με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30% του υφιστάμενου και προοπτική με την πραγματοποίηση όλων των παρεμβάσεων και τροποποιήσεων στην λειτουργία του δικτύου που υποδειχθούν από το σύστημα το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού να περιοριστεί στο 34%.

- Την ύπαρξη συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού στα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα κάλυψης σε ποσοστό 95% του συνολικού δικτύου και την επίλυση των προβλημάτων διαρροών σε ποσοστό 90% επί του συνόλου αυτών, μέσω της εγκατάστασης των νέων σταθμών και την ενσωμάτωση των υφιστάμενων αυτοματισμών σε μία ενιαία βάση.
- Την επίτευξη αποδεκτών επιπέδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001 όπως ισχύει).

### **7.1. Άμεση Ωφέλεια**

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι η ορθολογική και αποδοτική διαχείριση των υδατικών πόρων, η μείωση των διαρροών, η βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού καθώς, η εξοικονόμηση ενέργειας και η εξασφάλιση της επάρκειας του παρεχόμενου νερού. Υπολογίζεται ότι τα άμεσα οικονομικά οφέλη της εν λόγω μελέτης βρίσκουν εφαρμογή στα ακόλουθα:

- Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων
- Μείωση των απαιτούμενων εργατών/ χρηστών του συστήματος
- Μέση μείωση κόστους συντήρησης/ επισκευής αντλιοστασίων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος
- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών
- Ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κ.λπ.

### **7.2. Έμμεση Ωφέλεια**

Η έμμεση ωφέλεια είναι ίσως πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά τον αντίκτυπο της προς την Κοινωνία και τους Δημότες. Παρακάτω γίνεται αναφορά μόνον στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων μετά την υλοποίηση της πράξης.

- Λειτουργία: Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλά προωθητικά συγκροτήματα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού, ενώ δε παρέχεται η δυνατότητα οδήγησής τους που θα οδηγήσει σε ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι ελλείψει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση της πόλης γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά

θα εκλείψουν μια και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά πηγή (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν το δίκτυο. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.

- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Μέσω της εγκατάστασης εξοπλισμού παρακολούθησης των κρίσιμων μεγεθών (παροχή/ πίεση) ο Δήμος θα είναι σε θέση να παρακολουθεί και να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για την ύπαρξη μιας διαρροής.
- Βελτίωση ποιότητας: Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού είναι μείζονος σημασίας για το Δήμο και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη τόσο στο Δήμο όσο και στους Δημότες.
- Εξοικονόμηση υδατικών πόρων: Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.
- Αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης/ προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό
- Προαγωγή της βιώσιμης χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδάτινων πόρων
- Ενίσχυση της προστασίας και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας
- Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους και
- Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος

Στους ωφελούμενους της παρούσας μελέτης περιλαμβάνονται Οι καταναλωτές των περιοχών εφαρμογής του συστήματος αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων της πράξης οι οποίοι θα μπορούν να:

- Εξοφλούν ηλεκτρονικά και χωρίς την απαίτηση φυσικής παρουσίας σε χώρους διεκπεραίωσης συναλλαγών τους λογαριασμούς τους, εξοικονομώντας κατ' αυτόν τον τρόπο πολύτιμο χρόνο,
- ενημερώνονται για τα επίπεδα κατανάλωσης μέσω Web,
- αντιλαμβάνονται εγκαίρως πιθανά προβλήματα διαρροών ή /και υπερκαταναλώσεων και να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα,
- ενημερώνονται για μία σειρά από ζητήματα που άπτονται ζητημάτων εξοικονόμησης υδάτινων πόρων,
- αισθάνονται υψηλότερα επίπεδα διαφάνειας και αξιοπιστίας στις συναλλαγές.

## 8. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά και οι υπηρεσίες που περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται στη συνέχεια:

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΟΥ ΣΑΒΒΑ |  |           |
|--|--|-----------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                     |  |           |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                   |  |           |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ  | ΤΕΜ.      |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό   | 1         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)  | 2         |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ  | 1         |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης   | 1         |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας   | 1         |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού  | 1         |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN100, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής  | 1         |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN100  | 1         |
| 10   | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις  | 1         |
|  |  | <b>11</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΙΑΛΙΣΚΑΡΙ |   |      |
|---|---|------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                    |   |      |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                  |   |      |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ. |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2    |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1    |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1    |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1    |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1    |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1    |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1    |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1    |

|  |           |
|--|-----------|
|  | <b>10</b> |
|--|-----------|

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΤΖΙΑ</b> |   |             |
|---|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                               |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>             |   |             |
| <b>A/A</b>                                      | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2           |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1           |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1           |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1           |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις   | 1           |
|   |   | <b>11</b>   |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΜΕΡΙΑΣ</b> |   |             |
|---|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                     |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                   |   |             |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 1           |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1           |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1           |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN65, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1           |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN65  | 1           |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 5 - ΠΗΓΑΔΙ ΚΟΡΡΗΣΙΑΣ</b> |   |             |
|---|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                 |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση</b>       |   |             |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1           |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1           |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
|   |   | <b>12</b>   |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 6 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ (ΚΟΡΡΗΣΙΑ)</b> |  |             |
|--|--|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |  |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                              |  |             |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό | 1           |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)  | 1           |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW  | 1           |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 11kW   | 1           |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ  | 1           |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων  | 1           |
| 7  | Διακόπτης ροής   | 1           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar   | 1           |

|    |   |           |
|----|---|-----------|
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |
| 10 | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |
| 11 | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |
| 12 | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |
|    |   | <b>12</b> |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 7 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΡΑΣΑΝΟΥ</b> |   |             |
|---|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                   |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                 |   |             |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1           |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1           |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
|   |   | <b>12</b>   |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 8 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑΣ</b> |  |             |
|--|--|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                      |  |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                    |  |             |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό | 1           |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)  | 1           |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 5,5kW   | 1           |



|    |   |           |
|----|---|-----------|
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 5,5kW   | 1         |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |
| 10 | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |
| 11 | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |
| 12 | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |
|    |   | <b>12</b> |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 9 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 1 (ΚΡΕΜΕΖΗ)</b> |   |             |
|---|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>   |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                               |   |             |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1           |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1           |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
|   |   | <b>12</b>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 10 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 2 (ΧΑΝΟΣ)</b> |  |  |
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |  |  |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                              |  |  |

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
|------------|---|-------------|
| 1          | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2          | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |
| 3          | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 3kW  | 1           |
| 4          | Ρυθμιστής στροφών 3kW   | 1           |
| 5          | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 6          | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |
| 7          | Διακόπτης ροής  | 1           |
| 8          | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |
| 9          | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 10         | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |
| 11         | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |
| 12         | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
|            |   | <b>12</b>   |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 11 - ΠΗΓΑΔΙ ΟΤΖΙΑ (ΑΠΟΘΗΚΗ)</b> |   |             |
|--|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση</b>              |   |             |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1           |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1           |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |

|  |           |
|--|-----------|
|  | <b>12</b> |
|--|-----------|

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 12 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΚΚΙΝΟΥΣ</b> |   |             |
|--|---|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                    |   |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                  |   |             |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1           |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1           |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |
|  |   | <b>12</b>   |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΚΣΕ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>                         |  |             |
|--|--|-------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |  |             |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Κέντρο ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος</b> |  |             |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> |
| 1  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA) - επέκταση | 1           |
| 2  | Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας - επέκταση                 | 1           |
| 3  | Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης - επέκταση                        | 1           |
| 4  | Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων - νέα άδεια                | 1           |
| 5  | Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου - νέα άδεια                           | 1           |
| 6  | Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου - νέα άδεια      | 1           |
|  |  | <b>6</b>    |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</b> |
|--|
|--|

| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ |                         |      |
|------------|-------------------------|------|
| Α/Α        | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ               | ΤΕΜ. |
| 1          | Εκπαίδευση - τεκμηρίωση | 1    |
| 2          | Δοκιμαστική Λειτουργία  | 1    |
|            |                         | 2    |

Κέα, 15/09/2023  
Η Συντάξασα υπάλληλος

Κέα, 15/09/2023  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Βασιλική Πετρή  
ΔΕ Χειριστής Η/Υ

Δήμητρα Δεμένεγα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Φορέας χρηματοδότησης της παρούσας σύμβασης είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Η δαπάνη για την εν λόγω σύμβαση ανέρχεται σε **951.948,00 €** και θα βαρύνει την με Κ.Α. : **63.7131.0003** σχετική πίστωση του προϋπολογισμού του οικονομικού έτους **2023** του Δήμου Κέας με το ποσό των **100.000,00€** και με το ποσό των **851.948,00€** τον αντίστοιχο Κ.Α. του προϋπολογισμού του οικονομικού έτους **2024** του Δήμου Κέας.

Αναλυτικά:

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΟΥ ΣΑΒΒΑ</b> |  |             |                  |                    |
|---|--|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                     |  |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                   |  |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό   | 1           | 4.170,00 €       | 4.170,00 €         |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)  | 2           | 5.970,00 €       | 11.940,00 €        |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ  | 1           | 1.670,00 €       | 1.670,00 €         |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης   | 1           | 1.350,00 €       | 1.350,00 €         |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας   | 1           | 360,00 €         | 360,00 €           |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού  | 1           | 2.960,00 €       | 2.960,00 €         |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN100, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           | 6.780,00 €       | 6.780,00 €         |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής  | 1           | 2.870,00 €       | 2.870,00 €         |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN100  | 1           | 1.330,00 €       | 1.330,00 €         |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις  | 1           | 6.200,00 €       | 6.200,00 €         |
|   |  | <b>11</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>39.630,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΙΑΛΙΣΚΑΡΙ |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                    |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                  |   |           |               |                    |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2         | 5.970,00 €    | 11.940,00 €        |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1         | 1.350,00 €    | 1.350,00 €         |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1         | 360,00 €      | 360,00 €           |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 6.340,00 €    | 6.340,00 €         |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1         | 2.870,00 €    | 2.870,00 €         |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         | 1.160,00 €    | 1.160,00 €         |
|   |   | <b>10</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>32.820,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΤΖΙΑ |   |           |               |                    |
|--|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                               |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή             |   |           |               |                    |
| A/A                                      | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2         | 5.970,00 €    | 11.940,00 €        |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1         | 1.350,00 €    | 1.350,00 €         |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1         | 360,00 €      | 360,00 €           |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 6.340,00 €    | 6.340,00 €         |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1         | 2.870,00 €    | 2.870,00 €         |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         | 1.160,00 €    | 1.160,00 €         |
| 10                                       | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις   | 1         | 6.200,00 €    | 6.200,00 €         |
|  |   | <b>11</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>39.020,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΜΕΡΙΑΣ |   |          |               |                    |
|--|---|----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                     |   |          |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                   |   |          |               |                    |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.     | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1        | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 1        | 5.970,00 €    | 5.970,00 €         |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1        | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1        | 1.350,00 €    | 1.350,00 €         |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1        | 360,00 €      | 360,00 €           |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1        | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN65, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1        | 5.810,00 €    | 5.810,00 €         |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1        | 2.870,00 €    | 2.870,00 €         |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN65  | 1        | 940,00 €      | 940,00 €           |
|  |   | <b>9</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>26.100,00 €</b> |



| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 5 - ΠΗΓΑΔΙ ΚΟΡΡΗΣΙΑΣ |   |           |               |                    |
|--|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                 |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση       |   |           |               |                    |
| Α/Α  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         | 6.750,00 €    | 6.750,00 €         |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1         | 5.250,00 €    | 5.250,00 €         |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1         | 3.190,00 €    | 3.190,00 €         |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         | 1.450,00 €    | 1.450,00 €         |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         | 675,00 €      | 675,00 €           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         | 640,00 €      | 640,00 €           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 5.480,00 €    | 5.480,00 €         |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         | 3.250,00 €    | 3.250,00 €         |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         | 870,00 €      | 870,00 €           |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
|  |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>36.355,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 6 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ (ΚΟΡΗΣΣΙΑ) |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                              |   |           |               |                    |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         | 6.750,00 €    | 6.750,00 €         |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1         | 5.670,00 €    | 5.670,00 €         |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1         | 3.850,00 €    | 3.850,00 €         |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         | 1.450,00 €    | 1.450,00 €         |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         | 675,00 €      | 675,00 €           |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         | 640,00 €      | 640,00 €           |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 6.340,00 €    | 6.340,00 €         |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         | 3.250,00 €    | 3.250,00 €         |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         | 1.160,00 €    | 1.160,00 €         |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>38.585,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 7 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΡΑΣΑΝΟΥ |   |           |               |                    |
|--|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                   |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                 |   |           |               |                    |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         | 6.750,00 €    | 6.750,00 €         |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1         | 5.670,00 €    | 5.670,00 €         |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1         | 3.850,00 €    | 3.850,00 €         |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         | 1.450,00 €    | 1.450,00 €         |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         | 675,00 €      | 675,00 €           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         | 640,00 €      | 640,00 €           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 6.340,00 €    | 6.340,00 €         |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         | 3.250,00 €    | 3.250,00 €         |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         | 1.160,00 €    | 1.160,00 €         |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
|  |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>38.585,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 8 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑΣ |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                      |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                    |   |           |               |                    |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         | 6.750,00 €    | 6.750,00 €         |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 5,5kW  | 1         | 5.050,00 €    | 5.050,00 €         |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 5,5kW   | 1         | 2.540,00 €    | 2.540,00 €         |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         | 1.450,00 €    | 1.450,00 €         |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         | 675,00 €      | 675,00 €           |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         | 640,00 €      | 640,00 €           |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 6.340,00 €    | 6.340,00 €         |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         | 3.250,00 €    | 3.250,00 €         |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         | 1.160,00 €    | 1.160,00 €         |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>36.655,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 9 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 1 (ΚΡΕΜΕΖΗ) |   |           |               |                    |
|--|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ   |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                               |   |           |               |                    |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         | 6.750,00 €    | 6.750,00 €         |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1         | 4.850,00 €    | 4.850,00 €         |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1         | 2.280,00 €    | 2.280,00 €         |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         | 1.450,00 €    | 1.450,00 €         |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         | 675,00 €      | 675,00 €           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         | 640,00 €      | 640,00 €           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 5.480,00 €    | 5.480,00 €         |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         | 3.250,00 €    | 3.250,00 €         |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         | 870,00 €      | 870,00 €           |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
|  |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>35.045,00 €</b> |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 10 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 2 (ΧΑΝΟΣ)</b> |   |             |                  |                    |
|--|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                              |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           | 4.170,00 €       | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           | 6.750,00 €       | 6.750,00 €         |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 3kW  | 1           | 4.500,00 €       | 4.500,00 €         |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 3kW   | 1           | 2.290,00 €       | 2.290,00 €         |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           | 1.670,00 €       | 1.670,00 €         |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           | 1.450,00 €       | 1.450,00 €         |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           | 675,00 €         | 675,00 €           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           | 640,00 €         | 640,00 €           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           | 5.480,00 €       | 5.480,00 €         |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           | 3.250,00 €       | 3.250,00 €         |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           | 870,00 €         | 870,00 €           |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           | 2.960,00 €       | 2.960,00 €         |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>34.705,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 11 - ΠΗΓΑΔΙ ΟΤΖΙΑ (ΑΠΟΘΗΚΗ) |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση              |   |           |               |                    |
| Α/Α   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         | 4.170,00 €    | 4.170,00 €         |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         | 6.750,00 €    | 6.750,00 €         |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1         | 4.850,00 €    | 4.850,00 €         |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1         | 2.280,00 €    | 2.280,00 €         |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         | 1.670,00 €    | 1.670,00 €         |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         | 1.450,00 €    | 1.450,00 €         |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         | 675,00 €      | 675,00 €           |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         | 640,00 €      | 640,00 €           |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         | 5.480,00 €    | 5.480,00 €         |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         | 3.250,00 €    | 3.250,00 €         |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         | 870,00 €      | 870,00 €           |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         | 2.960,00 €    | 2.960,00 €         |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>35.045,00 €</b> |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 12 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΚΚΙΝΟΥΣ</b> |   |             |                  |                    |
|--|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                    |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                  |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           | 4.170,00 €       | 4.170,00 €         |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           | 6.750,00 €       | 6.750,00 €         |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1           | 5.250,00 €       | 5.250,00 €         |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1           | 3.190,00 €       | 3.190,00 €         |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           | 1.670,00 €       | 1.670,00 €         |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           | 1.450,00 €       | 1.450,00 €         |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           | 675,00 €         | 675,00 €           |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           | 640,00 €         | 640,00 €           |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           | 5.480,00 €       | 5.480,00 €         |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           | 3.250,00 €       | 3.250,00 €         |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           | 870,00 €         | 870,00 €           |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           | 2.960,00 €       | 2.960,00 €         |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>36.355,00 €</b> |



| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΚΣΕ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ                        |   |          |               |                     |
|--|---|----------|---------------|---------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ   |   |          |               |                     |
| Τύπος εγκατάστασης: Κέντρο ελέγχου και εποπτίας του συνολικού συστήματος |   |          |               |                     |
| Α/Α  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.     | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ              |
| 1  | Λογισμικό τηλελέγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA) - επέκταση | 1        | 47.000,00 €   | 47.000,00 €         |
| 2  | Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας - επέκταση                | 1        | 32.000,00 €   | 32.000,00 €         |
| 3  | Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης - επέκταση                       | 1        | 52.000,00 €   | 52.000,00 €         |
| 4  | Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων - νέα άδεια               | 1        | 38.000,00 €   | 38.000,00 €         |
| 5  | Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου - νέα άδεια                          | 1        | 39.000,00 €   | 39.000,00 €         |
| 6  | Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου - νέα άδεια     | 1        | 71.000,00 €   | 71.000,00 €         |
|  |   | <b>6</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>279.000,00 €</b> |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ |                         |      |                |                    |
|-------------------------------------|-------------------------|------|----------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                          |                         |      |                |                    |
| Α/Α                                 | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ               | ΤΕΜ. | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.      | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1                                   | Εκπαίδευση - τεκμηρίωση | 1    | 17.800,00<br>€ | 17.800,00 €        |
| 2                                   | Δοκιμαστική Λειτουργία  | 1    | 42.000,00<br>€ | 42.000,00 €        |
|                                     |                         | 2    | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>59.800,00 €</b> |

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| <b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>                 | <b>767.700,00 €</b> |
| <b>Φ.Π.Α. (24%)</b>                  | <b>184.248,00 €</b> |
| <b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α. (24%)</b> | <b>951.948,00 €</b> |

Κέα, 15/09/2023  
Η Συντάξασα υπάλληλος

Βασιλική Πετρή  
ΔΕ Χειριστής Η/Υ

Κέα, 15/09/2023  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δήμητρα Δεμένεγα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ**

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΟΥ ΣΑΒΒΑ</b> |  |             |                  |                    |
|---|--|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                     |  |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                   |  |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό   | 1           |                  |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)  | 2           |                  |                    |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ  | 1           |                  |                    |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης   | 1           |                  |                    |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας   | 1           |                  |                    |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού  | 1           |                  |                    |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN100, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |                    |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής  | 1           |                  |                    |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN100  | 1           |                  |                    |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις  | 1           |                  |                    |
|   |  | <b>11</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>39.630,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Εννέα Χιλιάδες Εξακόσια Τριάντα Ευρώ.</b>  |  |             |                  |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΙΑΛΙΣΚΑΡΙ      |   |           |               |                    |
|--|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ   |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                       |   |           |               |                    |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |                    |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2         |               |                    |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |                    |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1         |               |                    |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1         |               |                    |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |                    |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |                    |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1         |               |                    |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |               |                    |
|  |   | <b>10</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>32.820,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Δύο Χιλιάδες Οκτακόσια Είκοσι Ευρώ.</b> |   |           |               |                    |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΤΖΙΑ</b> |   |             |                  |                    |
|---|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                               |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>             |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>                                      | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2           |                  |                    |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |                    |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1           |                  |                    |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1           |                  |                    |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |                    |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |                    |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1           |                  |                    |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |                    |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις   | 1           |                  |                    |
|   |   | <b>11</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>39.020,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Εννέα Χιλιάδες Είκοσι Ευρώ.</b>      |   |             |                  |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΜΕΡΙΑΣ |   |          |               |                    |
|--|---|----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                     |   |          |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                   |   |          |               |                    |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.     | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1        |               |                    |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 1        |               |                    |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1        |               |                    |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1        |               |                    |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1        |               |                    |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1        |               |                    |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN65, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1        |               |                    |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1        |               |                    |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN65  | 1        |               |                    |
|  |   | <b>9</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>26.100,00 €</b> |
| <b>Είκοσι Έξι Χιλιάδες Εκατό Ευρώ.</b>         |   |          |               |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 5 - ΠΗΓΑΔΙ ΚΟΡΡΗΣΙΑΣ                |   |      |           |             |
|---|---|------|-----------|-------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |      |           |             |
| Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση                      |   |      |           |             |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ. | ΤΙΜΗ ΜΟΝ. | ΣΥΝΟΛΟ      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1    |           |             |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1    |           |             |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1    |           |             |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1    |           |             |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1    |           |             |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1    |           |             |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1    |           |             |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1    |           |             |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1    |           |             |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1    |           |             |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1    |           |             |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1    |           |             |
|   |   | 12   | ΣΥΝΟΛΟ    | 36.355,00 € |
| <b>Τριάντα Έξι Χιλιάδες Τριακόσια Πενήντα Πέντε Ευρώ.</b> |   |      |           |             |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 6 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ (ΚΟΡΗΣΙΑ)</b> |   |             |                  |                    |
|---|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>   |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                             |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |                    |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1           |                  |                    |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1           |                  |                    |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |                    |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |                    |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |                    |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |                    |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |                    |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |                    |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |                    |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |                    |
|   |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>38.585,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Οκτώ Χιλιάδες Πεντακόσια Ογδόντα Πέντε Ευρώ.</b>     |   |             |                  |                    |



| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 7 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΡΑΣΑΝΟΥ</b>         |   |             |                  |                    |
|---|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>   |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                         |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |                    |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1           |                  |                    |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1           |                  |                    |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |                    |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |                    |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |                    |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |                    |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |                    |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |                    |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |                    |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |                    |
|   |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>38.585,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Οκτώ Χιλιάδες Πεντακόσια Ογδόντα Πέντε Ευρώ.</b> |   |             |                  |                    |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 8 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑΣ</b>   |   |             |                  |                    |
|--|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                      |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |                    |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |                    |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 5,5kW  | 1           |                  |                    |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 5,5kW   | 1           |                  |                    |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |                    |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |                    |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |                    |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |                    |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |                    |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |                    |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |                    |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |                    |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>36.655,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Έξι Χιλιάδες Εξακόσια Πενήντα Πέντε Ευρώ.</b> |   |             |                  |                    |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 9 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 1 (ΚΡΕΜΕΖΗ)</b> |   |             |                  |                    |
|---|---|-------------|------------------|--------------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>   |   |             |                  |                    |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                               |   |             |                  |                    |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>      |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |                    |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1           |                  |                    |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1           |                  |                    |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |                    |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |                    |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |                    |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |                    |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |                    |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |                    |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |                  |                    |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |                    |
|   |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>35.045,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Πέντε Χιλιάδες Σαράντα Πέντε Ευρώ.</b>                 |   |             |                  |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 10 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 2 (ΧΑΝΟΣ) |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                              |   |           |               |                    |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |                    |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 3kW  | 1         |               |                    |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 3kW   | 1         |               |                    |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |                    |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |                    |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |                    |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |                    |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |                    |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |                    |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |                    |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |                    |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>34.705,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Τέσσερις Χιλιάδες Επτακόσια Πέντε Ευρώ.</b>    |   |           |               |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 11 - ΠΗΓΑΔΙ ΟΤΖΙΑ (ΑΠΟΘΗΚΗ) |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση              |   |           |               |                    |
| Α/Α   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |                    |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1         |               |                    |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1         |               |                    |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |                    |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |                    |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |                    |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |                    |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |                    |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |                    |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |                    |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |                    |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>35.045,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Πέντε Χιλιάδες Σαράντα Πέντε Ευρώ.</b> |   |           |               |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 12 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΚΚΙΝΟΥΣ             |   |           |               |                    |
|---|---|-----------|---------------|--------------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |                    |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                              |   |           |               |                    |
| Α/Α   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ             |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |                    |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |                    |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1         |               |                    |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1         |               |                    |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |                    |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |                    |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |                    |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |                    |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |                    |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |                    |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |                    |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |                    |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>36.355,00 €</b> |
| <b>Τριάντα Έξι Χιλιάδες Τριακόσια Πενήντα Πέντε Ευρώ.</b> |   |           |               |                    |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΚΣΕ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ                        |  |      |           |              |
|--|--|------|-----------|--------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ   |  |      |           |              |
| Τύπος εγκατάστασης: Κέντρο ελέγχου και εποπτίας του συνολικού συστήματος |  |      |           |              |
| Α/Α  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ  | ΤΕΜ. | ΤΙΜΗ ΜΟΝ. | ΣΥΝΟΛΟ       |
| 1  | Λογισμικό τηλεέλεγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA) - επέκταση | 1    |           |              |
| 2  | Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας - επέκταση                 | 1    |           |              |
| 3  | Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης - επέκταση                        | 1    |           |              |
| 4  | Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων - νέα άδεια                | 1    |           |              |
| 5  | Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου - νέα άδεια                           | 1    |           |              |
| 6  | Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου - νέα άδεια      | 1    |           |              |
|  |  | 6    | ΣΥΝΟΛΟ    | 279.000,00 € |
| <b>Διακόσιες Εβδομήντα Εννέα Χιλιάδες Ευρώ.</b>                          |  |      |           |              |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ    |                         |      |           |             |
|--|-------------------------|------|-----------|-------------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                             |                         |      |           |             |
| Α/Α                                    | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ               | ΤΕΜ. | ΤΙΜΗ ΜΟΝ. | ΣΥΝΟΛΟ      |
| 1                                      | Εκπαίδευση - τεκμηρίωση | 1    |           |             |
| 2                                      | Δοκιμαστική Λειτουργία  | 1    |           |             |
|  |                         | 2    | ΣΥΝΟΛΟ    | 59.800,00 € |
| Πενήντα Εννέα Χιλιάδες Οκτακόσια Ευρώ. |                         |      |           |             |

|  |  |  |              |  |
|--|--|--|--------------|--|
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ  |  |  | 767.700,00 € |  |
| ΕΠΤΑΚΟΣΙΕΣ ΕΞΗΝΤΑ ΕΠΤΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΠΤΑΚΟΣΙΑ ΕΥΡΩ.              |  |  |              |  |
| Φ.Π.Α. (24%)   |  |  | 184.248,00 € |  |
| Εκατόν Ογδόντα Τέσσερις Χιλιάδες Διακόσια Σαράντα Οκτώ Ευρώ. |  |  |              |  |
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α. (24%)                                |  |  | 951.948,00 € |  |
| Ενιακόσιες Πενήντα Μία Χιλιάδες Ενιακόσια Σαράντα Οκτώ Ευρώ. |  |  |              |  |

Κέα, 15/09/2023  
Η Συντάξασα υπάλληλος

Κέα, 15/09/2023  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Βασιλική Πετρή  
ΔΕ Χειριστής Η/Υ

Δήμητρα Δεμένεγα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.



## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### 1. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Η τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα υποβάλλεται ηλεκτρονικά και πρέπει να περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Κατάλογο με τα πλήρη στοιχεία των κατασκευαστών του προσφερόμενου εξοπλισμού (Επωνυμία, στοιχεία επικοινωνίας, τόπο εγκατάστασης εργοστασίου κατασκευής κ.λπ.). Εξαίρεση αποτελούν τα μικροϋλικά σύνδεσης (ηλεκτρονικά και υδραυλικά) που δεν προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος. Ο κατάλογος των κατασκευαστών με τα εργοστάσια κατασκευής είναι δεσμευτικός για τον προσφέροντα και δεν επιτρέπεται αλλαγή των κατασκευαστών του προσφερόμενου εξοπλισμού σε περίπτωση κατακύρωσης του διαγωνισμού.
- Τα τεχνικά φυλλάδια, τις περιγραφές, τα λοιπά έγγραφα, τις εγγυήσεις και τα πιστοποιητικά που ρητά απαιτούνται να προσκομιστούν στις αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του κάθε υλικού που ακολουθούν.
- Σχέδια όπου παρουσιάζονται:
  - ✓ Συνολικό Σύστημα τηλεμετρίας (Λογικό διάγραμμα σύνδεσης τοπικών σταθμών όλων των τύπων)
  - ✓ Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών
  - ✓ Ενδεικτικές γραφικές οθόνες για κάθε υποσύστημα
  - ✓ Ενδεικτικές εκτυπώσεις
- Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογία υλοποίησης της προμήθειας/ εγκατάστασης.
- Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δυνατοτήτων των προσφερόμενων λογισμικών
- Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της.
- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, βιογραφικά σημειώματα και αποδεικτικά εμπειρίας των εκπαιδευτών, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα και υπόλοιπα στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα αναλάβει την εκτέλεση της σύμβασης με πλήρη στοιχεία (προσόντα, αρμοδιότητες κ.λπ.) συνοδευόμενα από βιογραφικά σημειώματα και αποδεικτικά εμπειρίας.
- Όροι εγγύησης του προσφερόμενου συστήματος που θα αναφέρει το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης με αναφορικά στην περιοδικότητα, τους χρόνους και το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών.

- Υπεύθυνη δήλωση του συμμετέχοντα στην οποία θα δηλώνεται ότι όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα είναι καινούργια και αμεταχειρίιστα.
- Τεκμηρίωση πλήρους συμβατότητας του προσφερόμενου βασικού εξοπλισμού και των λογισμικών με το υφιστάμενο σύστημα.
- Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στα συμβατικά τεύχη ή που κρίνει ο προμηθευτής ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει εφόσον κρίνει απαραίτητο συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.

#### Επισημάνσεις

- Οι βεβαιώσεις συνεργασίας και οι εγγυήσεις καλής λειτουργίας θα πρέπει να εκδίδονται από τους οίκους κατασκευής και θα πρέπει να απευθύνονται στην αναθέτουσα αρχή. Βεβαιώσεις και εγγυήσεις από αντιπρόσωπους των οίκων κατασκευής του εξωτερικού ή του εσωτερικού, γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα συνοδεύονται από αντίστοιχη βεβαίωση του οίκου κατασκευής από όπου θα συνάγεται σαφώς η σχέση συνεργασίας με τον αντιπρόσωπό του, αλλά και η αποδοχή της συγκεκριμένης προμήθειας, σύμφωνα με τα ανωτέρω. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω συνεργασίες δεν απαιτούνται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει ο ίδιος οίκος κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) και λογισμικού τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού (SCADA). Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τους οίκους κατασκευής, δεσμεύουν το διαγωνιζόμενο και εξασφαλίζουν την Υπηρεσία σχετικά με την απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση του συνολικού συστήματος.
- Σε περίπτωση που στο περιεχόμενο της Προσφοράς χρησιμοποιούνται συντομογραφίες (abbreviations), για τη δήλωση τεχνικών ή άλλων εννοιών, είναι υποχρεωτικό για τον υποψήφιο Ανάδοχο να αναφέρει σε συνοδευτικό πίνακα την επεξήγησή τους.
- Οι απαντήσεις σε όλες τις απαιτήσεις των προδιαγραφών πρέπει να είναι σαφείς.
- Με την υποβολή της Προσφοράς θεωρείται βέβαιο, ότι ο υποψήφιος Ανάδοχος έχει λάβει γνώση και είναι απολύτως ενήμερος από κάθε πλευρά των τοπικών συνθηκών εκτέλεσης, των πηγών προέλευσης των πάσης φύσης υλικών, ειδών εξοπλισμού, κ.λπ. και ότι έχει μελετήσει όλα τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στον φάκελο του Διαγωνισμού.
- Αντιπροσφορά ή τροποποίηση της Προσφοράς ή πρόταση που κατά την κρίση της αρμόδιας Επιτροπής εξομοιώνεται με αντιπροσφορά είναι απαράδεκτη και δεν λαμβάνεται υπόψη. Σημειώνεται ότι ισχύει η αρχή της ίσης μεταχείρισης των υποψηφίων αναδόχων εκ μέρους της Υπηρεσίας και ότι όριο σε αυτές αποτελεί η μη ουσιώδης τροποποίηση των προσφορών
- Όλα τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του προσφέροντος υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείου τύπου pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν, μαζί με

τα υπόλοιπα έγγραφα των Δικαιολογητικών Συμμετοχής. Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.

- Τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς που έχουν υποβληθεί με την ηλεκτρονική προσφορά και απαιτούνται να προσκομισθούν στην Υπηρεσία εντός της ανωτέρω αναφερόμενης προθεσμίας είναι τα δικαιολογητικά και στοιχεία που δεν έχουν εκδοθεί/συνταχθεί από τον ίδιο τον οικονομικό φορέα και κατά συνέπεια δεν φέρουν την ψηφιακή του υπογραφή. Ως τέτοια στοιχεία ενδεικτικά είναι πιστοποιητικά και εγκρίσεις που έχουν εκδοθεί από δημόσιες αρχές ή άλλους φορείς όπως πιστοποιητικά CE, ISO κ.λπ..
- Τα ηλεκτρονικά υποβαλλόμενα τεχνικά φυλλάδια (Prospectus) και εγχειρίδια (manuals), θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα αναγραφόμενα σε αυτά στοιχεία ταυτίζονται με τα στοιχεία των τεχνικών φυλλαδίων (Prospectus) και εγχειριδίων (manuals) του κατασκευαστικού οίκου. Τα τεχνικά φυλλάδια και εγχειρίδια δεν απαιτείται να προσκομισθούν και σε έντυπη μορφή. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει από τον προσφέροντα να προσκομίσει το σύνολο ή μέρος των τεχνικών φυλλαδίων ή/ και εγχειριδίων που έχει υποβάλει ηλεκτρονικά ο συμμετέχοντας.
- Με σκοπό την τεκμηρίωση της συμβατότητας του προσφερόμενου βασικού εξοπλισμού και λογισμικών με το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να υποβληθεί αναλυτική τεχνική έκθεση που θα τεκμηριώνει τη συμβατότητα του βασικού εξοπλισμού και των λογισμικών με το υφιστάμενο σύστημα καθώς βεβαιώσεις συμβατότητας που θα έχουν εκδοθεί από τους οίκους κατασκευής του βασικού εξοπλισμού και των λογισμικών. Ως βασικός εξοπλισμός και λογισμικά λογίζονται α) οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές, β) το λογισμικό τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου, γ) το λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας και δ) το λογισμικό εποπτικού ελέγχου.
- Η μη έγκαιρη και προσήκουσα υποβολή των ως άνω δικαιολογητικών συνιστά λόγο αποκλεισμού του υποψήφιου Αναδόχου από τον Διαγωνισμό. Ως μη προσήκουσα εκλαμβάνεται οιαδήποτε υποβολή εγγράφων, η οποία κρίνεται από την αρμόδια Επιτροπή Αξιολόγησης ότι δεν συμφωνεί απολύτως με όλες τους ανωτέρω όρους και προϋποθέσεις, οι οποίες θεωρούνται όλες ουσιώδεις.

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όλα τα σημεία των προδιαγραφών που ακολουθούν είναι απαραίτητα, σε οποιοδήποτε σημείο δεν συμφωνούν οι προμηθευτές ή δεν αναφέρονται με σαφήνεια κατά την κρίση της υπηρεσίας θα αξιολογούνται ανάλογα με τη βαρύτητα των προδιαγραφών που δεν εκπληρώνουν. Είναι αποδεκτές τεχνολογίες ισοδύναμων ή/ και καλύτερων τεχνικών προδιαγραφών που ανταποκρίνονται στις λειτουργικές απαιτήσεις των υπό προμήθεια ειδών αρκεί αυτό να τεκμηριώνεται από τους προμηθευτές με πλήρη στοιχεία.

Το σύνολο των τηλεμετρικών καταγραφικών θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσαφαίρεσης καρτών μνήμης, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία.

### Τεχνικοί Κανονισμοί

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της προμήθειας βρίσκουν εφαρμογή οι ακόλουθοι κανονισμοί:

- ✓ Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.
- ✓ Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων
- ✓ Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- ✓ Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών
- ✓ Κανονισμοί πυρασφάλειας
- ✓ Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιβεβαιώσει τις περιγραφόμενες υπηρεσίες και να επισημάνει γραπτώς τις όποιες αλλαγές απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος, καθώς και να δηλώσει τα αντίστοιχα κόστη κατά την προσφορά του.

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

Για τις περιπτώσεις στις οποίες ορίζεται από τις προδιαγραφές ότι μπορεί να προσφερθεί υλικό ισοδύναμο με αυτό που περιγράφεται, ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικά έγγραφα από τα οποία θα προκύπτει το ισοδύναμο του εξοπλισμού. Αν κάπου δεν ορίζεται η χρήση του ισοδύναμου, αυτό σημαίνει ότι μόνο το ζητούμενο υλικό πρέπει να προσφερθεί, αφού ο κύριος του έργου δεν μπορεί

να δεχτεί εναλλακτικές λύσεις λόγω δεδομένων τυποποίησης. Για τις περιπτώσεις αυτές η προσφορά εναλλακτικών λύσεων σημαίνει τον αυτόματο αποκλεισμό του διαγωνιζόμενου από τη διαδικασία.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του κατάλληλη πιστοποίηση διασφάλισης της ποιότητας, το οποίο θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εφαρμογής ανάλογων συστημάτων διαχείρισης σε συμφωνία με το ISO 9001.

#### **Κανονισμοί υλικών**

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών, τα οποία τηρούν τους κανονισμούς ασφαλείας σύμφωνα με EN, DIN/VDE, TUV-GS, και τα οποία φέρουν την αντίστοιχη σήμανση. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

### **3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

#### **Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος**

Τα σχέδια, τα μονογραμμικά διαγράμματα, τα κυκλωματικά διαγράμματα και κάθε είδους γραφική αναπαράσταση θα πρέπει να παραδίδονται στην υπηρεσία για έλεγχο και επικύρωση πριν κατασκευαστούν οι πίνακες.

Πριν από την τελική παραγγελία των πινάκων η τοποθέτηση των επί μέρους εξαρτημάτων πρέπει να συζητηθεί με την τεχνική υπηρεσία και να γίνει όποια απαραίτητη προσαρμογή.

Οι ακόλουθοι κανόνες πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- Ηλεκτρικός εξοπλισμός: DIN EN 60204-1
- Ταξινόμηση καλωδίων στον πίνακα: DIN VDE 0660 T 500
- Ταξινόμηση καλωδίων στη μονάδα: DIN VDE 0298 T 4
- Ταξινόμηση καλωδίων στο μηχάνημα: DIN EN 60104 T 1
- Ταξινόμηση μπαρών χαλκού: DIN 43671
- Κυκλώματα ελέγχου: πάντα γειωμένα στη μία άκρη, αλλιώς αποσυνδετήρας δύο ακίδων με έλεγχο σφάλματος γης
- Κύκλωμα έκτακτης διακοπής (DIN 60204): σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατηγορίας 0/1/2
- Επιτρεπτές περιοχές για τη διευθέτηση ενεργοποιητών, περιλαμβάνει ασφάλειες και διακόπτες: σύμφωνα με DIN VDE 0660 T 500, DIN EN 60204 T 1, DIN VDE 0106 T 100

Οι πίνακες πρέπει να παραδίδονται έτοιμοι και καλωδιωμένοι μέχρι κλέμματος σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα VDE. Πρέπει, επίσης, να ληφθεί μέριμνα κατά την κατασκευή για τις συνθήκες μεταφοράς των πινάκων, ώστε να μην υπάρξει κάποια ζημιά λόγω κατασκευαστικής παράλειψης. Αν παρ' όλ' αυτά υπάρξει κάποια φθορά στο χρώμα, τότε αυτή θα αποκαθίσταται χωρίς επιπλέον δαπάνη.

Στο εσωτερικό του πίνακα η καλωδίωση πραγματοποιείται με τη χρήση εύκαμπτων καλωδίων. Η απογύμνωση πραγματοποιείται θερμικά ή μηχανικά με τη χρήση ειδικού εργαλείου, ενώ η σύνδεση στον

εξοπλισμό γίνεται με κατάλληλα συνδετήρια. Για τη σύνδεση περιφερειακών μονάδων πρέπει να χρησιμοποιούνται, για εξοικονόμηση χώρου, φύσσες καλωδίων εργοστασιακά ελεγμένες και ακροδέκτες από τον κατασκευαστή του αυτοματισμού, ενώ οι διατομές των καλωδίων υπολογίζονται κατά VDE.

Για τα κυκλώματα ελέγχου και μέτρησης η καλωδίωση γίνεται σε αντιστοιχία με την ασφάλεια (ελάχιστη διατομή 0,75 mm<sup>2</sup>). Για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα η καλωδίωση συμμορφώνεται με τους τύπους που βασίζονται στα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή (ελάχιστη διατομή 0,75 mm<sup>2</sup>).

Οι γραμμές μέτρησης θωρακίζονται όπου αυτό είναι αναγκαίο. Η καλωδίωση των κυκλωμάτων ελέγχου, δεδομένων, μέτρησης και ηλεκτρονικών εισόδων-εξόδων ακολουθούν τον εξής χρωματικό κώδικα:

- Καλώδιο ισχύος 230 V AC/ 400 V AC: μαύρο
- PLC 230 V AC: κόκκινο
- PLC 24 V DC: σκούρο μπλε
- Καλώδιο γείωσης: πράσινο/κίτρινο
- Ουδέτερος: ανοιχτό μπλε
- Εξωτερική τάση: πορτοκαλί
- Γραμμή μέτρησης: άσπρο
- Καλώδιο προστασίας: γκρι

Πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή αυτοματισμού, ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης συστήματος μέτρησης στο οποίο εφαρμόζεται προστασία υπερτάσεων από κεραυνούς και λαμβάνονται μέτρα γείωσης.

Γραμμές μετασηματιστών έντασης καλωδιώνονται με διατομές 2,5 mm<sup>2</sup> και χρησιμοποιούνται ακροδέκτες απομόνωσης.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να διατάσσεται κατάλληλα μέσα στον πίνακα και θα λαμβάνεται μέριμνα για εφεδρεία χώρου 20% για μελλοντικές επεκτάσεις.

Τα στοιχεία των ασφαλειών και οι διακόπτες πρέπει να καλύπτονται με ασφάλεια για προστασία επαφής. Το ίδιο ισχύει για τις μπάρες, μεταδότες ρεύματος κ.λπ., και εγκαταστάσεις στην πόρτα του πίνακα.

Τα στοιχεία ελέγχου, όπως μπουτόν, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες, οθόνες ενδείξεων και χειρισμών πρέπει να εγκαθίστανται στην πόρτα του πίνακα και να συνοδεύονται από εγχάρακτα πινακίδια (βιδωμένα ή καρφωμένα, όχι κολλημένα) με λεπτομερή περιγραφή της λειτουργίας.

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στον πίνακα πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα και αριθμημένα ανάλογα με το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα. Τα καλώδια στα άκρα τους πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.

Προκειμένου για συστήματα τηλεδιαχείρισης, τα κυκλώματα εξόδου προς τον πάροχο της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης πρέπει να ενσωματώνονται στους πίνακες και να ασφαλίζονται με πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία έναντι υπερτάσεων.

Σε όλους τους πίνακες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο απαιτούμενος χώρος για την είσοδο, τη διάταξη και την ασφάλιση των καλωδίων δεδομένων και ισχύος, λαμβάνοντας υπόψη την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης. Τα καλώδια πρέπει να στερεώνονται χρησιμοποιώντας σφικτήρες με πλαστικό τελείωμα και για τα μονόκλινα καλώδια οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται να είναι από μη φερρομαγνητικό υλικό.

Αν υπάρχει τερματικό κουτί στη διαδρομή του καλωδίου από τον πίνακα μέχρι τον εξοπλισμό, τότε πρέπει το τερματικό κουτί να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστοιχίζεται η αρίθμηση στον πίνακα. Για υπάρχοντα συστήματα, πρέπει να δημιουργούνται ξεχωριστά τερματικά διαγράμματα, στα οποία θα φαίνεται η αντιστοίχιση αρχής και τέλους.

Κατά την τοποθέτηση των πινάκων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κανονισμοί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC. Ακόμη, όσον αφορά την προστασία έναντι εκρήξεων ή υπερτάσεων θα ισχύουν οι οδηγίες CENELEC και ATEX.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Πίνακες αυτοματισμού**

Ο κάθε πίνακας αυτοματισμού θα ενσωματώνει κατάλληλο εξοπλισμό για να εκτελεστούν οι απαραίτητες λειτουργίες αυτοματισμού, η διεκπεραίωση των επικοινωνιών και η συγκέντρωση των μετρήσεων από τα εγκατεστημένα όργανα μέτρησης. Ο πίνακας αυτός θα είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει την ανακύκλωση του εσωτερικού αέρα για να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του ενσωματωμένου ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού σε ψύξη ή θέρμανση. Για το λόγο αυτό θα φέρει περσίδες εισόδου/εξόδου του αέρα με προσαρμοσμένα φίλτρα για τη συγκράτηση της σκόνης.

Στους πίνακες αυτοματισμού η κυκλοφορία του αέρα θα προκαλείται από ανεμιστήρα και θα υπάρχουν θερμαντικές αντιστάσεις, ώστε να διατηρείται το εσωτερικό του ερμαρίου σε εύρος θερμοκρασίας ανεκτό για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού, ενώ θα αποτρέπεται και η ανάπτυξη οποιασδήποτε μορφής υγρασίας. Η λειτουργία του ανεμιστήρα και των αντιστάσεων θέρμανσης θα ελέγχεται από κατάλληλους θερμοστάτες, το εύρος των οποίων θα οριστεί έτσι, ώστε να καλύπτει ασφαλώς τη λειτουργία και της πιο ευαίσθητης συσκευής του πίνακα.

Το ερμάριο του πίνακα θα είναι κατάλληλων διαστάσεων επίτοιχο ή επιδαπέδιο (ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο). Οι διαστάσεις του ερμαρίου θα είναι τέτοιες, ώστε να μπορεί να ενσωματώσει εύκολα τον απαραίτητο εξοπλισμό και να γίνουν οι εσωτερικές οδεύσεις των καλωδιώσεων άνετα και τακτοποιημένα με τη χρήση ειδικών καναλιών και σημάνσεων. Θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με

ακροδέκτες και σήμανση, ενώ όλοι οι αγωγοί που εισέρχονται στο ερμάριο από τα όργανα του πεδίου και από υπόλοιπο συνδεδεμένο εξοπλισμό θα καταλήγουν σε κλεμοσειρές ράγας αριθμημένες.

Πρέπει να ληφθεί μέριμνα κατά την κατασκευή του κάθε πίνακα/ pillar για εφεδρεία χώρου και ενσωμάτωση καρτών PLC, για την εξυπηρέτηση μελλοντικών αναγκών, που υπολογίζεται στο επιπλέον 20% των σημάτων που θα διασυνδεθούν με την τρέχουσα προμήθεια. Εννοείται ότι δεν χρειάζεται ο διαγωνιζόμενος να προσφέρει τις επιπλέον κάρτες του PLC, αλλά πρέπει να υπολογίσει, να προσφέρει και να ενσωματώσει στον πίνακα τις απαραίτητες κλέμες, ώστε η δουλειά εξυπηρέτησης νέων αναγκών μελλοντικά να μειωθεί στο ελάχιστο και να προκληθούν οι μικρότερες δυνατές επεμβάσεις στον πίνακα.

Όλα τα ερμάρια θα έχουν τον αναγκαίο, για να λειτουργήσουν σωστά και να προστατευθούν κατάλληλα, εξοπλισμό ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, αυτομάτων, διακοπών, ενδεικτικών λυχνιών και μπουτόν χειρισμού. Τα υλικά αυτά πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή για να διευκολύνεται η τήρηση ικανού αποθέματος και οι εργασίες επισκευής/αντικατάστασης των ηλεκτρολόγων-συντηρητών, ενώ εξυπηρετείται και η ανάγκη της όσο πιο δυνατής ομοιομορφίας των πινάκων σε όλο το εύρος της προμήθειας.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα ενσωματώνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή PLC, ο οποίος θα τοποθετείται στην πρώτη ράγα στην πάνω πλευρά του ερμαρίου.
- DC UPS τύπου ράγας για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του εξοπλισμού, το οποίο θα τοποθετείται ακριβώς κάτω από το PLC και θα φέρει δίπλα του τις αναγκαίες συστοιχίες συσσωρευτών.
- Modem για την υλοποίηση των επικοινωνιών
- Τον ηλεκτρονικό μετατροπέα των ρεύματος
- Επιλογικός διακόπτης επί της πόρτας του πίνακα.
- Φωτιστικό σώμα (φθορισμού) για τη διευκόλυνση εργασιών εντός του πίνακα.
- Ρευματοδότης σούκο για τη διευκόλυνση ηλεκτρικών εργασιών μικρής κλίμακας.
- Ο ρυθμιστής στροφών (όπου προβλέπεται)
- Αντικεραυνικά για την προστασία έναντι υπερτάσεων

Σε περίπτωση που κάποιοι μετρητές δεν εγκαθίστανται μέσα στον πίνακα, αλλά έξω από αυτόν, τότε πρέπει να προβλεφθεί προστασία υπερτάσεων τόσο για τη βοηθητική τροφοδοσία όσο και για τις γραμμές μετρήσεων.

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στον πίνακα πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα και αριθμημένα ανάλογα με το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα.

Τα καλώδια στα άκρα τους πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.



Προκειμένου για συστήματα τηλεδιαχείρισης, τα κυκλώματα εξόδου προς τον πάροχο της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης πρέπει να ενσωματώνονται στους πίνακες και να ασφαίζονται με πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία έναντι υπερτάσεων.

Σε όλους τους πίνακες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο απαιτούμενος χώρος για την είσοδο, τη διάταξη και την ασφάλιση των καλωδίων δεδομένων και ισχύος, λαμβάνοντας υπόψη την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης. Τα καλώδια πρέπει να στερεώνονται χρησιμοποιώντας σφικτήρες με πλαστικό τελείωμα και για τα μονόκλινα καλώδια οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται να είναι από μη φερρομαγνητικό υλικό.

Αν υπάρχει τερματικό κουτί στη διαδρομή του καλωδίου από τον πίνακα μέχρι τον εξοπλισμό, τότε πρέπει το τερματικό κουτί να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστοιχίζεται η αρίθμηση στον πίνακα. Για υπάρχοντα συστήματα, πρέπει να δημιουργούνται ξεχωριστά τερματικά διαγράμματα, στα οποία θα φαίνεται η αντιστοίχιση αρχής και τέλους.

Κατά την τοποθέτηση των πινάκων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κανονισμοί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC. Ακόμη, όσον αφορά την προστασία έναντι εκρήξεων ή υπερτάσεων θα ισχύουν οι οδηγίες CENELEC και ATEX.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση του.

Θα γίνουν δεκτά και κιβώτια ικανών διαστάσεων από συνθετικό υλικό κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, που θα φέρουν τον παραπάνω εξοπλισμό.

Ο βαθμός προστασίας των προσφερόμενων πινάκων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP54.

Τα σχέδια των πινάκων, τα μονογραμμικά διαγράμματα, τα κυκλωματικά διαγράμματα και κάθε είδους γραφική αναπαράσταση θα πρέπει να παραδίδονται στην υπηρεσία για έλεγχο και επικύρωση πριν κατασκευαστούν οι πίνακες. Οι ακόλουθοι κανόνες πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- Ηλεκτρικός εξοπλισμός: DIN EN 60204-1
- Ταξινόμηση καλωδίων στον πίνακα: DIN VDE 0660 T 500
- Ταξινόμηση καλωδίων στη μονάδα: DIN VDE 0298 T 4
- Ταξινόμηση καλωδίων στο μηχάνημα: DIN EN 60104 T 1
- Ταξινόμηση μπαρών χαλκού: DIN 43671
- Κυκλώματα ελέγχου: πάντα γειωμένα στη μία άκρη, αλλιώς αποσυνδετήρας δύο ακίδων με έλεγχο σφάλματος γης
- Κύκλωμα έκτακτης διακοπής (DIN 60204): σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατηγορίας 0/1/2

- Επιτρεπτές περιοχές για τη διευθέτηση ενεργοποιητών, περιλαμβάνει ασφάλειες και διακόπτες: σύμφωνα με DIN VDE 0660 T 500, DIN EN 60204 T 1, DIN VDE 0106 T 100

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Αντικεραυνική προστασία συσκευών, γραμμών και δεδομένων**

Για την αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 230V οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 20kA
- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40kA
- Risetime < 30ns
- Βαθμό προστασίας IP20
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20oC – 60oC

Για την αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA) οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική Τάση 24 V DC
- Μέγιστη συνεχόμενη τάση λειτουργίας 31,4 V DC
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 10kA
- Response time core-core/ core-ground < 2ns/200ns
- Βαθμό προστασίας IP20
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20oC – 60oC

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Προγραμματιζόμενος λογικός Ελεγκτής (PLC)**

Γενικά

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Οι συσκευές του PLC θα μπορούν να εγκατασταθούν σε οριζόντια ή κάθετη θέση εξασφαλίζοντάς σου επιπλέον επιλογές εγκατάστασης.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου, που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Ειδικότερα, για την εξυπηρέτηση αναγκών μελλοντικών επεκτάσεων του υφιστάμενου συστήματος θα πρέπει το PLC να έχει τη δυνατότητα να δεχθεί επέκταση σε αριθμό εισόδων/εξόδων σε ποσοστό 25% των υφιστάμενων σημάτων που προβλέπεται να εξυπηρετηθούν αρχικά σε κάθε εγκατάσταση.

Η διάταξη του PLC σε κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου πρέπει κατ' ελάχιστο να αποτελείται από :

- Την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, για την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτέλεση του λογισμικού
- Τις κάρτες ψηφιακών εισόδων (DI), για την συλλογή πληροφοριών τύπου on-off από επαφές ελεύθερης τάσης
- Τις κάρτες ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών με κατάλληλες επαφές
- Τις κάρτες αναλογικών εισόδων (AI) για τη συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα
- Τις κάρτες αναλογικών εξόδων (AO) για την οδήγηση συσκευών που απαιτούν σήμα τέτοιου είδους
- Τις συσκευές για την επικοινωνία του PLC με άλλες συσκευές (υπολογιστής, επικοινωνιακό εξοπλισμό κ.λπ.)
- Τροφοδοτικό για την λειτουργία του συστήματος.

Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόρμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- EC Directive 2004/108/EC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
- EC Directive 2006/95EC "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)
- EC Directive 94/9/EC "Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres" (ATEX Directive)
- EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
- Emission standard: EN 61000-6-4:2007: Industrial Environment
- Immunity standard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment

Τα PLC πρέπει να έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Σύνδεσης με Η/Υ χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών.

- Απομακρυσμένου, διαμέσου του ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου, καθώς και τοπικού, μέσω δικτυακής θύρας, προγραμματισμού και διαγνωστικών με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Επεξεργαστή που να είναι ικανός για πλήρη αυτόματη και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών τόσο για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης όσο και για την ασύρματη ή ενσύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλα PLC και Η/Υ της εγκατάστασης.
- Ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων / εξόδων στο (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU).
- Ελάχιστες απαιτούμενες εισοδοί-έξοδοι:
  - 14 ψηφιακές εισοδοί DI
  - 10 ψηφιακές έξοδοι DO
  - 2 αναλογικές εισοδοί AI
  - 1 αναλογική έξοδος AO
- Λειτουργία σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 5% έως 95% και θερμοκρασία από 00 C έως + 550 C.
- Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να υποστηρίζει την λογική των ολοκληρωμένων συστημάτων δηλ. το λογισμικό της CPU να υποστηρίζει την διασύνδεση και παραμετροποίηση σε ενιαίο πρότυπο δίκτυο Profibus/Ethernet όλων των πιθανών εξαρτημάτων (όργανα , ρυθμιστές στροφών, ομαλούς εκκινητές κ.λ.π).

### **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)**

Ειδικότερα η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Απαριθμητές /Χρονικά τουλάχιστον 250/250
- Χρόνος Εκτέλεσης ψηφιακών (bit) εντολών μικρότερο του 0,1μs
- Δυνατότητα σύνδεσης ανεξάρτητης κάρτας επικοινωνίας τύπου PROFIBUS και ETHERNET
- Η CPU εμπεριέχει LED κατάστασης και LED σφαλμάτων.
- Να υποστηρίζονται οι παρακάτω εντολές:
  - Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
  - Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.
  - Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
- Εντολές παλμού.
- Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
- Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
- Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
- Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
- Εντολές χρονικών και απαριθμητών

- Αποθήκευση και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.
- Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).
- Αριθμητικές πράξεις
- Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
- Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .
- Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
- Ένδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

Ιδιαίτερο προσόν για την CPU θα θεωρηθεί το είδος και η ύπαρξη ειδικών ενσωματωμένων ρουτινών που διευκολύνουν τον προγραμματισμό όπως event driven interrupt, time driver interrupt. Οι ρουτίνες θα πρέπει να καλούνται από την CPU αυτόματα με την ύπαρξη του συμβάντος και το περιεχόμενό τους θα πρέπει να καθορίζεται από τον χρήστη.

#### Μνήμη

Η CPU πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον

- 100 KB εσωτερικής μνήμης RAM για εκτελέσιμο κώδικα και δεδομένα
- 500KB μνήμης διατηρήσιμης σε διακοπή τάσης (χωρίς μπαταρία) για πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.

Η μνήμη θα πρέπει να μπορεί να:

- διανεμηθεί ελεύθερα σε πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.
- αποθηκεύσει το πρόγραμμα μαζί με σχόλια και συμβολικά ονόματα.
- αποθηκεύσει τη διαμόρφωση του PLC

#### Δυνατότητες επικοινωνίας

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με μία (1) τουλάχιστον ενσωματωμένη θύρα Ethernet, μέσω της οποίας θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας, ταυτοχρόνως, με:

- με το software προγραμματισμού του PLC,
- με συσκευές απεικόνισης και χειρισμού (HMI Panels)
- με άλλα PLC και
- με συσκευές τρίτων κατασκευαστών.

Έτσι θα μπορεί να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επικοινωνιακή ομογένεια των διαφόρων μερών της εκάστοτε εγκατάστασης.

Η ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας της CPU θα έχει τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Τύπος κοννέκτορα RJ45 με κατασκευή απόρριψης θορύβου,
- Λειτουργία auto-crossover
- Τουλάχιστον 12 ταυτόχρονες Ethernet συνδέσεις
- Ταχύτητες μετάδοσης έως 10/100 Mbit/s.

- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας:
- Ανοιχτές επικοινωνίες μέσω: TCP, ISO on TCP,UDP

Με χρήση των παραπάνω πρωτοκόλλων, το PLC θα υποστηρίζει την εύκολη και απρόσκοπτη επικοινωνία με συσκευές άλλων κατασκευαστών, σύμφωνα με τις διεθνείς τυποποιήσεις.

Επίσης το PLC θα πρέπει να υποστηρίζει είτε με ενσωματωμένες είτε με πρόσθετες θύρες, τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- PROFIBUS (απαιτείται να προσφερθεί το αντίστοιχο interface)
- Επικοινωνίες μέσω GPRS (δυνατότητα)
- AS-Interface(δυνατότητα)
- Σειριακές συνδέσεις με ελεύθερα πρωτόκολλα (δυνατότητα)
- Modbus RTU (δυνατότητα)

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει, μέσω της ενσωματωμένης θύρας Ethernet, λειτουργία Web Server. Ο χρήστης θα μπορεί να συνδεθεί μέσω ενός απλού φυλλομετρητή διαδικτύου (web browser) στη CPU και να έχει στη διάθεσή του:

- Έτοιμες ιστοσελίδες με στοιχεία και διαγνωστικά της CPU.
- Ιστοσελίδες που μπορούν να διαμορφωθούν ελεύθερα με εργαλεία ανάπτυξης ιστοσελίδων και να περιέχουν στατικά στοιχεία και δυναμικά δεδομένα από τη CPU.

#### Επεκτασιμότητα

Η CPU θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί με:

- Τουλάχιστον 7 κάρτες εισόδων, εξόδων ή μικτές. Κάθε κάρτα θα πρέπει να έχει τουλάχιστον:
- 16 ψηφιακές εισόδους ή
- 16 ψηφιακές εξόδους ή
- 16 ψηφιακές εισόδους και 16 ψηφιακές εξόδους ή
- 8 αναλογικές εισόδους ή
- 4 αναλογικές εξόδους
- Τουλάχιστον 2 κάρτες επικοινωνίας.

#### Δομή προγράμματος

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από τις εισόδους ή τις κάρτες

- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά

#### Λογισμικό προγραμματισμού

Μέσω του Λογισμικού Προγραμματισμού του PLC πρέπει να εκτελούνται οι εξής εργασίες:

- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC) δηλαδή σύνθεση με προσδιορισμό των καρτών εισόδου εξόδου , ορισμό επικοινωνιών , διασύνδεση με οθόνες ενδείξεων και χειρισμών κ.λπ.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τα τις εισόδους εξόδους και όποιες άλλες μεταβλητές αφορούν το έργο.
- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.
- Διαδικασίες για την μεταφορά του κώδικα στο PLC , και εργαλεία για την θέση σε λειτουργία όπως για παράδειγμα monitor και force μεταβλητών εκτέλεση step by step κ.λπ.

Το περιβάλλον εργασίας πρέπει να είναι προσαρμόσιμο και μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη.

Έτσι να υπάρχει επιλογή ώστε ο χρήστης να μπορεί να έχει την εφαρμογή του σε task oriented μορφή και το λογισμικό να καθοδηγεί τους χρήστες στην επιλογή των βημάτων. Να μπορεί επίσης να εμφανίζεται ιεραρχικά το σύνολο του συστήματος αυτοματισμού δομημένο σε μορφή δένδρου. Να υπάρχει ενιαία δομή έργου τόσο για το PLC όσο και για τις οθόνες ενδείξεων χειρισμών.

Έτσι το project της εφαρμογής να είναι πάντα ενημερωμένο και οι αλλαγές σε ένα τμήμα του ενημερώνουν την κοινή βάση δεδομένων.

Επιπλέον για εξοικονόμηση χρόνου γίνεται εκτεταμένη χρήση ποντικιού (μέθοδος drag and drop) Έτσι σύμβολα να αντιστοιχίζονται σε στοιχεία του hardware και όχι μόνο στα όρια του PLC αλλά και του HMI editor. Να γίνεται εκτεταμένη χρήση της μεθόδου του graphical engineering. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι ενέργειες που απαιτούνται για την διαμόρφωση του συστήματος (ορισμός υλικού , ορισμός δικτύων κ.λπ.) να γίνεται με τρόπο γραφικό έτσι ώστε να περιορίζονται οι πιθανότητες για λάθη και μπορεί να έχει κάποιος εύκολα μια συνολική εικόνα του έργου.

Τα τροποποιημένα δεδομένα της εφαρμογής πρέπει να ενημερώνονται αυτόματα μέσα σε ολόκληρο το πρόγραμμα. Να διατίθεται λειτουργία συσχέτισης δεδομένων (cross-referencing) που εξασφαλίζει ότι οι μεταβλητές θα χρησιμοποιούνται με συνέπεια σε όλα τα κομμάτια του έργου και για διάφορες συσκευές. Τα σύμβολα να δημιουργούνται αυτόματα και να συνδέονται με την αντίστοιχη είσοδο/έξοδο. Τα δεδομένα να μπορούν να εισάγονται μόνο μια φορά, ώστε να μην απαιτείται κανένας επιπρόσθετος χειρισμός ορισμού διεύθυνσης και δεδομένων.

Οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να σώσουν διάφορα σημαντικά στοιχεία προγραμμάτων όπως δομικά κομμάτια προγραμμάτων (blocks), μεταβλητές (tags), συναγερμούς (alarms), οθόνες επικοινωνίας με τη διεργασία (HMI screens), ανεξάρτητα κομμάτια προγράμματος (individual modules) καθώς και ολόκληρο πρόγραμμα σταθμού (stations) και να τα προσαρτήσουν, τόσο σε τοπικές, όσο και συνολικές (global)

βιβλιοθήκες. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι και πάλι μέσα στο πρόγραμμα του ίδιου έργου ή και σε προγράμματα άλλων έργων. Τα δεδομένα να μπορούν να ανταλλαχθούν μεταξύ διαφορετικών συστημάτων με τη χρήση των συνολικών (global) βιβλιοθηκών.

Πρέπει να ανιχνεύονται αποκλίσεις κατάστασης με άμεση σύγκριση της κατάστασης του online project και του offline, προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές ή τα αντικρουόμενα στοιχεία (conflicts) να απεικονίζονται ξεκάθαρα σε δύο διαφορετικές οθόνες τόσο η online όσο και η offline κατάσταση.

Ο προγραμματισμός της CPU θα πρέπει να μπορεί να γίνει με τουλάχιστον 2 από τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού σύμφωνα με το IEC61131-3:

- Ladder diagram (LD), graphical
- Functional block diagram (FBD), graphical
- Structured text (ST), textual
- Instruction list (IL), textual
- Sequential function chart (SFC)

Οι ειδικές προδιαγραφές των PLC είναι οι ακόλουθες:

#### **Μονάδα τροφοδοσίας ( Power Supply )**

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση εισόδου : 120/230 VAC
- Επιτρεπόμενη τάση εισόδου : 85-132 VAC/ 170 - 264VAC
- Τάση εξόδου: 24VDC DC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου : 24VDC +-5%
- Ρεύμα εξόδου στα 24VDC: 5A
- Ρεύμα εισόδου στα 230V: 1,3A
- Συχνότητα γραμμής : 50Hz
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας : 47..63Hz
- ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας min 20 ms

#### **Ενσωματωμένες ψηφιακές είσοδοι**

Οι ενσωματωμένες ψηφιακοί είσοδοι θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 14
- Τάση εισόδου : Ονομαστική τιμή 24 VDC
- Τύπος : sink/source
- Ονομαστική τάση : 24VDC
- Μέγιστη συνεχώς επιτρεπτή τάση : 30VDC



- Μέγιστη τάση : 35VDC για 0.5sec
- Ελάχιστη τάση για σήμα "1" : 15VDC στα 2.5mA
- Μέγιστη τάση για σήμα "0" : 5VDC στα 1mA
- Μόνωση : 500VAC για 1 λεπτό
- Ρύθμιση χρόνου απόκρισης από 0.1 έως 20ms
- Δυνατότητα συλλογής ψηφιακής πληροφορίας μέχρι 500m με μπλενταρισμένο καλώδιο και 300 m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο.

#### **Ενσωματωμένες ψηφιακές έξοδοι**

Οι ενσωματωμένες ψηφιακοί έξοδοι θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 10
- Τύπου : relay
- Εύρος τάσης : από 5 έως 30VDC ή από 5 έως 250VAC
- Μέγιστο συνεχόμενο ρεύμα : 2A
- Μέγιστο ρεύμα : 7A
- Φορτίο Λαμπτήρα 30W DC / 200W AC
- Μόνωση : 1500VAC για 1 λεπτό (πηνίο προς επαφή)
- Αντίσταση μόνωσης : 100Ω
- Απομόνωση μεταξύ ανοιχτών επαφών : 750VAC για 1 λεπτό
- Απόκριση : 10ms max
- Συχνότητα ζεύξεων επαφών : 1HZ
- Αναμενόμενη διάρκεια ζωής : 10.000.000 Open/close κύκλοι χωρίς φορτίο
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 150m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο και 500m με μπλενταρισμένο

#### **Ενσωματωμένες αναλογικές εισοδοι**

Οι ενσωματωμένες αναλογικές εισοδοι θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 2
- Εύρος τάσης εισόδου : 0-10VDC
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση εισόδου : 11.7VDC
- Μέγιστη αντοχή 35VDC
- Δυνατότητα εξομάλυσης εισόδου σε 4 επίπεδα
- Εμπέδηση  $\geq 100K\Omega$
- Ανάλυση : 10bits
- Δυνατότητα λήψης σήματος εντολής μέχρι 100m με μπλενταρισμένο καλώδιο twisted pair

#### **Κάρτα ψηφιακών εισόδων**

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 16
- Τάση εισόδου : Ονομαστική τιμή 24 VDC
- Τύπος : sink/source
- Ονομαστική τάση : 24VDC
- Μέγιστη συνεχώς επιτρεπτή τάση : 30VDC
- Μέγιστη τάση : 35VDC για 0.5sec
- Ελάχιστη τάση για σήμα "1" : 15VDC στα 2.5mA
- Μέγιστη τάση για σήμα "0" : 5VDC στα 1mA
- Μόνωση : 500VAC για 1 λεπτό
- Ρύθμιση χρόνου απόκρισης από 0.2 έως 12ms
- Δυνατότητα συλλογής ψηφιακής πληροφορίας μέχρι 500m με μπλενταρισμένο καλώδιο και 300 m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο

#### **Κάρτα ψηφιακών εξόδων**

Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 16
- Τύπου : relay
- Εύρος τάσης : από 5 έως 30VDC ή από 5 έως 250VAC
- Μέγιστο συνεχόμενο ρεύμα : 2A
- Μέγιστο ρεύμα : 7A
- Φορτίο Λαμπτήρα 30W DC / 200W AC
- Μόνωση : 1500VAC για 1 λεπτό (πηνίο προς επαφή)
- Αντίσταση μόνωσης : 100Ω
- Απομόνωση μεταξύ ανοιχτών επαφών : 750VAC για 1 λεπτό
- Απόκριση : 10ms max
- Συχνότητα ζεύξεων επαφών : 1HZ
- Αναμενόμενη διάρκεια ζωής : 10.000.000 Open/close κύκλοι χωρίς φορτίο
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 150m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο και 500m με μπλενταρισμένο

#### **Κάρτες αναλογικών εισόδων**

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 2 / 4 / 8
- Τύπος : τάσης +/-10VDC, +/-5VDC, +/-2.5VDC ή ρεύματος 0-20mA
- Ανάλυση : 12bits + πρόσημο

- Ακρίβεια : 0.2% πλήρους κλίμακας
- Μέγιστη τάση στην είσοδο : +/-35VDC για τάση ή +/-40mA για ρεύμα
- Δυνατότητα εξομάλυσης εισόδου σε 4 επίπεδα
- Εμπέδηση : 9MΩ (τάση) 250Ω (ρεύμα)
- Δυνατότητα λήψης σήματος εντολής μέχρι 100m με μπλενταρισμένο καλώδιο twisted pair
- Δυνατότητα διάγνωσης μέσω κόκκινου Led για σφάλματα καναλιών

#### **Κάρτες αναλογικών εξόδων**

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 2 / 4
- Τύπος : τάσης +/-10VDC ή ρεύματος 0-20mA
- Ανάλυση : 12bits + πρόσημο
- Ακρίβεια : <=0.6% πλήρους κλίμακας
- Μέγιστη τάση στην είσοδο : +/-35VDC για τάση ή +/-40mA για ρεύμα
- Εμπέδηση : >1000Ω (τάση), <=600Ω (ρεύμα)
- Δυνατότητα λήψης σήματος εντολής μέχρι 100m με μπλενταρισμένο καλώδιο twisted pair
- Δυνατότητα διάγνωσης μέσω κόκκινου Led για σφάλματα καναλιών

#### **Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος DC-UPS**

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από βίαιη διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης.

Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου  $\geq 5$  A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης  $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης

- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16Α
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+60 0 C με φυσικό αερισμό
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Η μονάδα του UPS θα διαθέτει θύρα USB για την επικοινωνία με υπολογιστή (Laptop) στον οποίο θα είναι εγκατεστημένο κατάλληλο λογισμικό. Μέσω αυτού του λογισμικού θα είναι δυνατός ο έλεγχος της κατάστασης λειτουργίας του UPS και των μηνυμάτων ή/και συναγερμών λειτουργίας που ενδέχεται να προκύψουν.

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια για τα PLC και για τον επιμέρους εξοπλισμό τους
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή για τα PLC και για τον επιμέρους εξοπλισμό τους
- Πιστοποιητικό CE για τα PLC και για τον επιμέρους εξοπλισμό τους
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικά επάρκειας προέλευσης UL, BV και ABS
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 1131-2.
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ**

Ο απαιτούμενος δικτυακός και τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός των ΤΣΕ θα πρέπει να πληροί κατ ελάχιστο τα εξής:

- δρομολογητής θα έχει δυνατότητα τουλάχιστον 4 ανεξάρτητων συνδέσεων δικτύου (LAN 10/100/1000 Ethernet ports) με δυνατότητα ανεξάρτητης διευθυνσιοδότησης σε κάθε μία από τις υπάρχουσες θύρες.

- Ο δρομολογητής θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία θύρα USB η οποία να είναι τύπου A και full size.
- Μνήμη τουλάχιστον 256MB Ram
- Ο δρομολογητής ή ο συνδυασμός του με τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό όπως 3G modems θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με τα ελληνικά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας σε συχνότητες :
- DD800 / 900/1800/2100/2600
- UMTS: 900/2100
- GSM: 850/900/1800/1900
- Πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει ταχύτητες έως και 4G/LTE cat 4.
- Δυνατότητα χρήσης επιπλέον κεραιών (τουλάχιστον 2) για ενίσχυση του σήματος της κινητής τηλεφωνίας σε περίπτωση κακής κάλυψης από τον πάροχο
- Το πακέτο δρομολογητή-modem πρέπει να έχει διαγνωστικές λυχνίες τουλάχιστον για τη κατάσταση λειτουργίας και θυρών.
- Τάση λειτουργίας: 8-30 VDC
- Υποστήριξη PoE in
- Υποστήριξη PoE out

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Ηλεκτρομαγνητικοί Μετρητές Παροχής**

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικοί, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του αγωγού και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς των παροχομέτρων θα είναι τοποθετημένοι απομακρυσμένα από το σώμα του παροχόμετρου (compact installation) εντός ερμαρίου τύπου πύλαρ μέγιστης απόστασης και θα συνοδεύονται μέσω καλωδίων σύνδεσης (remote installation). Όλες οι συνδέσεις θα είναι απόλυτα στεγανές, έτσι ώστε να διασφαλίζεται προστασία του εξοπλισμού κατ' ελάχιστον IP68. Το σώμα του παροχόμετρου θα τοποθετηθεί εντός φρεατίου το οποίο δύναται να πλημμυρίσει. Για το λόγω αυτό το σώμα του παροχόμετρου θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68

Οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 50 μέτρων.

Ο διαγωνιζόμενος οφείλει να υποβάλει πλήρη τεχνικά στοιχεία για τα καλώδια αυτά ενώ κάθε προσφερόμενος ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής θα πρέπει να συνοδεύεται από καλώδιο μήκους 50 μέτρων.

Η εγκατάσταση των μετρητών παροχής θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προ-ρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λπ.) να αποθηκεύονται στη μνήμη. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρύθμιση του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Επιθυμητό είναι η μνήμη του παροχομέτρου να έχει τη δυνατότητα καταγραφής/ αποθήκευσης τουλάχιστον 20.000 τιμών

Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην μνήμη του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό. Αν υπάρχει τέτοια απαίτηση εξοπλισμού ή / και λογισμικού τότε ο διαγωνιζόμενος πρέπει να δηλώσει αναλυτικά τον εξοπλισμό και το λογισμικό που απαιτείται και το κόστος αυτού στην προσφορά του.

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το EN1092. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5XPN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι EPDM, NBR, PTFE ή άλλο ανάλογο ελαστικό, εγκεκριμένο για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Το υλικό κατασκευής του αισθητηρίου θα είναι carbon steel ή χάλυβας τουλάχιστον AISI 316 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα θα είναι IP 68 ελεγμένη κάτω από στήλη ύδατος 10 μέτρων για απεριόριστο χρόνο. Τα παραπάνω αναφερόμενα θα πρέπει να αναφέρονται σαφώς στην πρόσφορα του διαγωνιζόμενου καθώς και στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια που θα υποβάλει.

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων και θα τοποθετηθεί εντός των ηλεκτρικών πινάκων αυτοματισμού.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού, όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Σε περίπτωση όπου ο μετατροπέας σήματος τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα θα πρέπει η ανίχνευση της κατάστασης "κενός αγωγός" να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού και χειρισμού χωρίς την αναγκαιότητα χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μέσω της οθόνης ενδείξεων θα πρέπει να γίνεται η πλήρης παραμετροποίηση του οργάνου και η επιλογή όλων των παραμέτρων όπως γλώσσα επικοινωνίας, μονάδες μέτρησης, τρόπος αναγραφής ενδείξεων κ.λπ.. επιθυμητό είναι η γλώσσα επικοινωνίας στο MENOY του οργάνου να είναι και η Ελληνική.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία θα μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας "κατεύθυνση ροής" (forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m<sup>3</sup>/h ή l/s ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα μπορούν να προγραμματιστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις),
- Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)
- Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις

- Πληροφορίες διάγνωσης
- Συνθήκες κενού αγωγού
- Γράφημα με τις καταγεγραμμένες τιμές παροχής

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

- Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου:  $\pm 0,40\%$  επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη
- Προσαρμογή: Απομακρυσμένη
- Περίβλημα: Με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
- Αριθμός αναλογικών εξόδων: 1 αναλογική έξοδος 4 -20 mA
- Αριθμός ψηφιακών εξόδων: 1
- Αριθμός ψηφιακών εισόδων: 1
- Γαλβανική απομόνωση: Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
- Τροφοδοσία: 230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: Κατ ελάχιστον - 10 ... 50 °C
- Να έχει την δυνατότητα προγραμματισμού για την αυτόματη δοσομέτρηση συγκεκριμένων ποσοτήτων νερού.
- να διαθέτει ρυθμιζόμενα όρια για την ροή.
- να συγκρατεί τα σήματα εξόδου για ρυθμιζόμενο χρόνο.
- να διαθέτει δυο ανεξάρτητους αθροιστές (totalizers) για την παρακολούθηση και απομνημόνευση του συνολικού όγκου του νερού σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (π.χ. χειμώνα –καλοκαίρι)
- να παρέχει πλήρη λειτουργία αυτοδιάγνωσης σφαλμάτων.

Ο προγραμματισμός του μετατροπέα θα γίνεται από το πληκτρολόγιο του με δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων.

Σε περίπτωση βλάβης οι έξοδοι θα μπορούν να προκαθορίζονται με τη χρήση ψηφιακού σήματος εισόδου.

Οι ψηφιακές έξοδοι θα ρυθμίζονται για οποιαδήποτε λειτουργία.

Οι δοκιμές βαθμονόμησης του εργοστασίου θα γίνουν με τα πρότυπα του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον 3 σημεία αύξησης και μείωσης, εκτός εάν ορισθεί διαφορετικά. Σε περιπτώσεις όπου απαιτηθεί η σύγκριση με άλλους μετρητές για λόγους ανίχνευσης διαρροών, τότε μπορεί να απαιτηθεί επιπρόσθετη βαθμονόμηση, (π.χ. 8 σημεία).

Όλα τα παραπάνω θα πιστοποιούνται με την έκδοση κατάλληλου πιστοποιητικού επαλήθευσης το οποίο θα εκδίδεται μόνο για τους μετρητές παροχής που πέρασαν τους ελέγχους και τα αποτελέσματα των οποίων δεν παρουσίασαν διαφοροποίηση μεγαλύτερη από 2% σε σύγκριση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις των μετρητών παροχής.

Ο μετρητής παροχής θα εκτελεί αυτόματα αυτοδιαγνωστικά με την έναρξη λειτουργίας και συνεχώς κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Η παρουσία μίας κατάστασης σφάλματος θα προκαλεί την λειτουργία



αναμετάδοσης του σφάλματος. Η λειτουργία θα είναι ασφαλής από σφάλμα με την επαφή κλειστή κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και ανοιχτή σε περίπτωση σφάλματος ή διακοπής της τροφοδοσίας.

Τα διαγνωστικά θα συμπεριλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τους βασικούς ελέγχους του εξοπλισμού, ανίχνευση καλωδίου ανοιχτού ή κλειστού κυκλώματος, εκτός κλίμακας, λανθασμένοι παράμετροι κ.λπ..

Όπου η ακρίβεια μέτρησης της χαμηλής παροχής δεν ικανοποιεί την απαίτηση της προδιαγραφής για 0,25%, τότε ο Διαγωνιζόμενος θα προτείνει εναλλακτικά μεγέθη ή μεθόδους για να αυξήσει την ακρίβεια. Η χρήση συστολών όπως είναι αποδεκτή αρκεί να δικαιολογείται επαρκώς από τον Διαγωνιζόμενο. Επίσης είναι αποδεκτή η χρήση μετρητών παροχής ειδικής κατασκευής με ενσωματωμένες συστολές. Ο Διαγωνιζόμενος θα προτείνει την βέλτιστη τεχνικο-οικονομικά μέθοδο η οποία προκαλεί την ελάχιστη ενόχληση στη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό EN17025 του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

#### **Μετρητής πίεσης**

Οι μετρητές πίεσης θα χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της πίεσης του νερού στους τοπικούς σταθμούς που πρόκειται να τοποθετηθούν, θα είναι συμπαγών διαστάσεων και σύμφωνοι με την κοινοτική οδηγία PED. Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Το διάφραγμα μετάδοσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Σε κάθε μετρητή πίεσης θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλη βάνα για τον εξαερισμό του οργάνου. Οι μετρητές πίεσης θα πρέπει να πληρούν κατ ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακρίβεια μέτρησης: 0,25 % full scale
- Εύρος μέτρησης: 0-25 bar
- Χρόνος απόκρισης: < 0,1 sec
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -20 – 50 ° C
- Τάση τροφοδοσίας : 12 – 30 V DC
- Αναλογική έξοδος : 4-20 mA
- Βαθμός προστασίας: IP 65

- Υλικό μεμβράνης: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Υλικό περιβλήματος: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σπείρωμα σύνδεσης: G ½ A
- Ηλεκτρική σύνδεση: 2 αγωγών

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης**

Οι μετρητές στάθμης θα χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της στάθμης του νερού σε δεξαμενές του δικτύου, θα είναι συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος. Η λειτουργία των αισθητηρίων μέτρησης στάθμης θα βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Η στερέωσή τους θα γίνει με ανοξείδωτο στήριγμα σε σχήμα γωνίας και στριφώνια με τρόπο που να διασφαλίζεται η λειτουργία του σωλήνα εξισορρόπησης (διέλευση με στηπιοθλήπτη συγκράτησης). Οι μετρητές στάθμης θα πρέπει να πληρούν κατ ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ρευστό: Νερό γεώτρησης ή από πηγές
- Ακρίβεια μέτρησης: 1.0%
- Εύρος μέτρησης: 0-6m
- Μέγιστη πίεση: 5bar
- Τάση τροφοδοσίας : 12 – 30 V DC
- Υλικό περιβλήματος: ανοξείδωτος χάλυβας
- Βαθμός προστασίας: IP 68
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -20 – 50 ° C
- Αναλογική έξοδος : 4-20 mA
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα
- Υδραυλική σύνδεση: εμβαπτιζόμενο
- Καμία απαίτηση για βαθμονόμηση

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Ρυθμιστές στροφών (inverters)**

Οι ρυθμιστές στροφών (inverters) θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο κινητήρων αντλητικών συγκροτημάτων, θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε οικιστικό περιβάλλον και θα είναι αερόψυκτοι.

Όλοι οι ρυθμιστές στροφών θα είναι του ιδίου κατασκευαστή (εμπορική ονομασία) και θα ανήκουν στην ίδια σειρά προϊόντων του κατασκευαστή, ώστε να έχουν ενιαίο τρόπο προγραμματισμού, χειρισμού και συνδεσμολογίας (τουλάχιστον για τα σήματα ελέγχου). Σε περίπτωση που η προσφερόμενη σειρά ρυθμιστών στροφών δεν περιλαμβάνει μια ή περισσότερες από τις ζητούμενες τιμές ισχύος, θα προσφέρεται η αμέσως ανώτερη τιμή ισχύος.

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τον έλεγχο της ταχύτητας τριφασικών επαγωγικών κινητήρων και ειδικά σχεδιασμένοι για λειτουργία σε αντλητικά συγκροτήματα.

Η κυματομορφή της εξόδου θα εξασφαλίζει ότι ο μέγιστος συντελεστής απόδοσης θα αποδίδεται από τον κινητήρα και τον ρυθμιστή σε όλα τα φορτία και όλες τις στροφές.

Η συχνότητα και η τάση της εξόδου θα είναι κατάλληλη για τον έλεγχο φορτίων σταθερής και μεταβλητής ροπής που δημιουργούνται από αντλίες και αεριστήρες στο μέγιστο βαθμό απόδοσης.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να συνεχίζει τη λειτουργία του με μείωση απόδοσης και ταχύτητας σε περίπτωση υπερθέρμανσης ή έλλειψης φάσης αντί να σταματά.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να έχει περίβλημα, IP20 (για ρυθμιστές στροφών ισχύος μικρότερης ή ίσης των 90KW) και IP21 (για ρυθμιστές στροφών ισχύος μεγαλύτερης των 90KW). Εναλλακτικά οι Ρυθμιστές στροφών ισχύος μικρότερης ή ίσης των 90KW θα μπορούν να διατεθούν με περιβλήματα προστασίας IP55 ή IP66, με ενσωματωμένους διακόπτες ισχύος στην είσοδο, ενώ οι ρυθμιστές στροφών ισχύος μεγαλύτερης των 90KW, θα μπορούν να διατεθούν με περίβλημα προστασίας IP54 με ενσωματωμένους διακόπτες και ασφάλειες ισχύος στην είσοδο.

- έχει βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο ή ίσο από 97%.
- είναι ικανός να λειτουργεί συνεχώς χωρίς μείωση της απόδοσής του στο ονομαστικό φορτίο σε θερμοκρασία 45°C και σε θερμοκρασίες από 46°C έως 55 °C με μείωση της απόδοσης του.

Οι ρυθμιστές που δεν περιλαμβάνουν ενσωματωμένα πηνία κατά των αρμονικών, θα πρέπει να παραδωθούν με εξωτερικά τριφασικά πηνία. Τα πηνία αυτά θα πρέπει να συνδεθούν σε κάθε φάση της τροφοδοσίας και θα πρέπει να έχουν ελάχιστη σύνθετη αντίσταση 5%.

Τα πηνία θα πρέπει να βρίσκονται μέσα σε μεταλλική κατασκευή με τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον ρυθμιστή. Σε περίπτωση που προσφέρονται εξωτερικά πηνία καταστολής αρμονικών, οι προμηθευτές θα πρέπει να αναφέρουν το ποσοστό της πτώσης τάσης πάνω στα πηνία σε πλήρες φορτίο και να ενημερώνουν πως τα υπόλοιπα λειτουργικά στοιχεία του ρυθμιστή (ρεύμα εξόδου, τάση εξόδου, ποσοστό υπερφόρτισης κ.α.) επηρεάζονται από την χαμηλότερη τάση εισόδου, καθώς η συγκεκριμένη μόνιμη πτώση τάσης θα γίνεται πλέον της αναμενόμενης πτώσης τάσης 10% λόγω της παροχής της ΔΕΗ.

Ο ρυθμιστής στροφών καθώς και τα πρόσθετα πηνία θα πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 61800-3 (IEC 61800-3): Low frequency immunity
- IEC61000-4-28
- EN61000-3-12
- EN-61000-3-2
- IEC 721-3-3
- IEC 61000-2-4: Harmonics, Voltage variations and fluctuations, Voltage unbalance, Frequency variations
- IEC 60146-1-1: Commutation notches
- IEC 61000-2-4: IEC/EN61000-4-11: Voltage dips and short interruptions
- EN 61800-3/A11 (IEC 61000-3): Low frequency emission
- EN 61000-3-2 (IEC 61000-3-2): Harmonics ( $I \leq 16A$ )
- EN 61000-3-12 (IEC 61000-3-12): Harmonics ( $I > 16A$ )
- EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Electrostatic discharges (ESD). Ηλεκτροστατική εκκένωση από ανθρώπους
- EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Incoming electromagnetic field radiation, amplitude modulation. Επιπτώσεις από εξοπλισμό radar και πομπών ραδιοσυχνοτήτων καθώς και από εξοπλισμό ασυρμάτων ή κινητής τηλεφωνίας.
- EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4) Burst transients. Αιχμές που προκαλούνται από ανοιγοκλεισίματα διακοπών, ρελέ, ή παρόμοιου εξοπλισμού.
- EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5) Surge transients. Αιχμές που προκαλούνται π.χ. από κεραυνό που πέφτει κοντά στις εγκαταστάσεις.
- EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): RF Common mode: Προσομοίωση της επίδρασης από εξοπλισμό ασύρματης μετάδοσης, συνδεδεμένων μέσω καλωδίων.
- VDE 0160 class 1/2 test pulse: Mains transients. Επιπτώσεις από υψηλής ενέργειας αιχμές που προέρχονται από έκρηξη γενικής ασφάλειας, ενεργοποίηση πυκνωτών αντιστάθμισης αέργου ισχύος κ.λπ.
- EN 55011 Class A1 και EN 61800-3 Category C2 - για 150 m θωρακισμένο καλώδιο.

Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει τις παρακάτω λειτουργίες και δυνατότητες προγραμματισμού:

- Να έχει την δυνατότητα προγραμματισμού τουλάχιστον 4 διαφορετικών προγραμμάτων λειτουργίας.
- Να διαθέτει την λειτουργία «Αυτόματης Προσαρμογής Κινητήρα/ AMA (Automatic Motor Adaptation)» που εξασφαλίζει την αυτόματη προσαρμογή του, στις παραμέτρους του κινητήρα (motor inductance, resistance), χωρίς να είναι απαραίτητη η λειτουργία του κινητήρα, ώστε να αποδίδεται ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του κινητήρα.
- Να διαθέτει την λειτουργία «Αυτόματης Βελτιστοποίησης Ενέργειας» που συνεχώς προσαρμόζει την τάση εξόδου σε μειωμένο επίπεδο ώστε να αποδίδεται ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του κινητήρα σε οποιοδήποτε μερικό φορτίο.
- Να έχει την δυνατότητα ημιαυτόματα προγραμματιζόμενης λειτουργίας αποφυγής συχνοτήτων συντονισμού.
- Να έχει την δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης, ελέγχου και συγχρονισμού με έναν κινούμενο κινητήρα (Flying start), έτσι ώστε να διατηρεί σταθερή πίεση στην περίπτωση ξαφνικής βύθισης της τάσης.
- Να διαθέτει επίσης τις παρακάτω δυνατότητες ελέγχου του κινητήρα (ειδικά στις περιπτώσεις σύντομης βύθισης τάσης της παροχής) :
  - Ελεγχόμενο σταμάτημα με ράμπα καθόδου (ctrl ramp down)
  - Ελεύθερο σταμάτημα (coasting)
  - Χρήση της επιστρεφόμενης τάσης από τον κινητήρα (ο οποίος μετατρέπεται σε γεννήτρια) για την συνέχιση της κίνησής του (kinetic back up).
- Να έχει ενσωματωμένο το πρωτόκολλο επικοινωνίας MODBUS RTU χωρίς να είναι αναγκαία η προσθήκη οποιασδήποτε πρόσθετου λογισμικού ή κάρτας.
- Εφόσον απαιτηθεί μελλοντικά, να έχει την δυνατότητα (με την χρήση επιπλέον κάρτας) να συνδεθεί με δίκτυο Profibus DPV1, DeviceNet, PROFINET RT, Ethernet I/P, Modbus TCP.
- Να διαθέτει τέσσερεις ενσωματωμένους ελεγκτές PID αυτόματα ρυθμιζόμενους, 3 ζωνών, που θα επιτρέπουν τον έλεγχο της διεργασίας σε κλειστό βρόχο. Οι ελεγκτές θα λειτουργούν σε συνδυασμό με τις ρυθμίσεις της ράμπας για να επιτρέπουν την ομαλή επιτάχυνση κατά τη διάρκεια του ελέγχου. Θα περιλαμβάνει λειτουργία anti wind-up και θα προγραμματίζεται απευθείας σε μονάδες της διεργασίας, π.χ. m<sup>3</sup>/h, bar, Pa, κ.λπ.

Οι ελεγκτές PID θα έχουν τη δυνατότητα :

- λειτουργίας κανονικά ή αντίστροφα, ανάλογα με τη διεργασία
- να δέχονται ανάδραση από τουλάχιστον 2 αισθητήρια. Θα πρέπει να υπολογίζεται το Μέγιστο, Ελάχιστο, Άθροισμα, Διαφορά και Μέση Τιμή των σημάτων ανάδρασης.

- να διαθέτουν επιλογή Μεγίστου – Ελαχίστου 2 ζωνών, όπου κάθε ζώνη έχει ξεχωριστή επιθυμητή τιμή.
- να υπολογίζουν την τετραγωνική ρίζα του σήματος ανάδρασης έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεταδότης πίεσης σαν αισθητήριο μέτρησης παροχής.
- να περιλαμβάνουν τη λειτουργία SLEEP MODE που μπορεί αυτόματα να σταματά την αντλία είτε όταν η ταχύτητά της πέφτει κάτω από μια προκαθορισμένη τιμή είτε όταν η ροή πέφτει κάτω από μια προκαθορισμένη τιμή, με σκοπό την περαιτέρω προστασία της αντλίας.
- Να διαθέτει την λειτουργία «Εντοπισμός και αποφυγή της Ξηρής λειτουργίας της αντλίας /Dry pump detection» με την οποία ο ρυθμιστής στροφών πρέπει να ελέγχει τις μετρήσεις συχνότητας/ ισχύος και να σταματάει την αντλία σε περίπτωση ελάχιστης κατανάλωσης ισχύος που φανερώνει ελάχιστη ή μηδενική παροχή για την προστασία της από υπερθέρμανση.
- Να διαθέτει την λειτουργία «Διαδικασία Πλήρωσης αγωγών / Pipe Fill mode» κατά την οποία ο αγωγός γεμίζει με τρόπο που επιτρέπει την ελεγχόμενη πλήρωση και αποτρέπει από σπασίματα και υδραυλικά πλήγματα.
- Να έχει την δυνατότητα προγραμματισμού της αρχικής ράμπας ανόδου (initial ramp) για την γρήγορη επιτάχυνση των αντλιών στην ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα και της τελικής ράμπας καθόδου (final ramp), για την επιπλέον προστασία των κινητήρων από φαινόμενα υπερθέρμανσης, υδραυλικού πλήγματος και επιστροφής νερού.
- Να έχει την δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης του τέλους της καμπύλης των αντλιών ώστε να ανιχνεύει διαρροές και σπασίματα αγωγών και να προκαλεί έναν συναγερμό ή να σταματάει την αντλία.
- Να έχει την δυνατότητα ελέγχου του χρόνου ανόδου και καθόδου της βαλβίδας ελέγχου ώστε να χαμηλώνει την ταχύτητα της αντλίας όταν η βαλβίδα είναι έτοιμη να κλείσει, για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος.
- Να διαθέτει την λειτουργία «Αντιστάθμιση ροής-παροχής / Flow compensation» ώστε στις περιπτώσεις τοποθέτησης του αισθητηρίου πίεσης κοντά στην αντλία, ο ρυθμιστής στροφών να μπορεί υπολογίζοντας την καμπύλη του συστήματος από τα σήματα αναφοράς του αισθητηρίου να διαμορφώνει το σήμα της πίεσης προκειμένου να διατηρείται η καμπύλη του συστήματος.
- Να διαθέτει ενσωματωμένο Έξυπνο Λογικό Ελεγκτή «Smart Logic Controller» με μετρητές, χρονιστές, συγκριτές και λογικές εντολές, καθιστώντας τον ρυθμιστή στροφών ένα αυτόματο ανεξάρτητο σύστημα.
- Να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου.
- Να έχει την δυνατότητα παρακολούθησης και καταγραφής (trending) των μεταβλητών Ισχύς, Ρεύματος, Συχνότητας εξόδου και Ταχύτητας κινητήρα, για ένα προκαθορισμένο διάστημα επιλογής του χειριστή και να καταγράφει πόσο συχνά τα στοιχεία είναι εντός των ορίων που έχει

θέσει ο χειριστής, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει ένας γρήγορος έλεγχος για την βελτιστοποίηση της λειτουργίας της εφαρμογής, χωρίς την ανάγκη χρήσης εξωτερικών καταγραφικών.

- Να διαθέτει μετρητή απόσβεσης της επένδυσης «Payback counter», έτσι ώστε να μπορεί να μετρηθεί η πραγματική εξοικονόμηση ενέργειας και άρα κόστους της εφαρμογής.
- Να διαθέτει την λειτουργία “deragging”, δηλαδή να μπορεί να απελευθερώσει την αντλία από στερεά και να αποτρέπει από φραγμένες φτερωτές.
- Να διαθέτει την λειτουργία “Pre/Post Lube”, δηλαδή να μπορεί να ενεργοποιεί κάποια συσκευή ή να δίνει μία ένδειξη ότι απαιτείται συντήρηση (λίπανση) των μηχανικών μερών της αντλίας ή του αεριστήρα για την προστασία του από βλάβη και καταπόνηση.

Ο ρυθμιστής στροφών πρέπει να διαθέτει αποσπώμενο χειριστήριο, IP65 με γραφική οθόνη και μενού στην Ελληνική γλώσσα, που έχει την δυνατότητα ταυτόχρονης απεικόνισης διαφορετικών μετρήσεων καθώς και γραφικών παραστάσεων όλων των λειτουργικών μεγεθών (ρεύματος, συχνότητας, ισχύος, στροφών) και το οποίο θα παρέχει επίσης αναλυτικές πληροφορίες για την κατάσταση του ρυθμιστή και του κινητήρα.

Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μνήμη στην οποία θα αποθηκεύονται οι παράμετροι του ρυθμιστή και θα μπορεί να φορτώνει και ξεφορτώνει παραμέτρους σε άλλους ρυθμιστές. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει πλήκτρα ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ / ΕΚΤΟΣ/ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ώστε να είναι δυνατός ο τοπικός χειροκίνητος έλεγχος καθώς και ο αυτόματος απομακρυσμένος έλεγχος από το BMS. Τα πλήκτρα του χειριστηρίου θα πρέπει να φωτίζονται ώστε να εξασφαλίζεται η εύκολη αναγνώριση της κατάστασης λειτουργίας του ρυθμιστή στροφών.

Ο υποψήφιος προμηθευτής θα πρέπει να αναφέρει αν τα σφάλματα απεικονίζονται με κείμενο σε άλλη γλώσσα εκτός των Ελληνικών, ή μέσω ενός αριθμητικού κωδικού.

Επίσης να περιλαμβάνει τους παρακάτω αθροιστές (totalizers) :

- Ωρομετρητής
- Μετρητής κιλοβατώρων

Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει με την βασική του έκδοση ή με ενσωματωμένη επιπλέον κάρτα:

- Τουλάχιστον 9 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους (NPN ή PNP) με δυνατότητα 2 από αυτές να μετατρέπονται σε ψηφιακές εξόδους, με ταχύτητα σάρωσης μικρότερη/ ίση από 2msec.
- Τουλάχιστον 1 ψηφιακή είσοδο SAFE TORQUE OFF (STO). Η δυνατότητα ασφαλούς λειτουργίας STO (Safe Torque Off) θα πρέπει να πιστοποιείται με βάση τα πρότυπα ISO 13849-1 Cat3, PL d και SIL 2, σύμφωνα με το IEC 61508/IEC 62061.
- Τουλάχιστον 4 προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους (0-10 V DC, 2-10 V DC, 1-5 V DC και 0/4-20 mA, και τα αντίστοιχα ανάστροφά τους) με διακριτικότητα 10bit τουλάχιστον.

- Είσοδο για PTC θερμίστορ, που θα χρησιμοποιείται σε περίπτωση που ο κινητήρας, του οποίου ελέγχονται οι στροφές, διαθέτει θερμίστορ προστασίας και θα σταματά τον κινητήρα όταν η αντίσταση του PTC θερμίστορ αυξάνεται πάνω από την τιμή που αντιστοιχεί σε ασφαλή λειτουργία του κινητήρα. Σε περίπτωση σφάλματος, ο ρυθμιστής θα πρέπει να εμφανίζει στην οθόνη μηνυμάτων το σχετικό μήνυμα.
- Τουλάχιστον 2 προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους για εμποτικό έλεγχο. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ 0-20 mA και 4-20 mA. Οι προγραμματιζόμενες εξοδοί θα αναμεταδίδουν τουλάχιστον την τιμή των στροφών, του ρεύματος και της ροπής.
- Τουλάχιστον 2 προγραμματιζόμενα ρελέ για παρακολούθηση του ρυθμιστή από απόσταση. Κατ'ελάχιστο θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού στις καταστάσεις : ready ( ρυθμιστής σε ετοιμότητα), Run (λειτουργία), alarm (σφάλμα ρυθμιστή). Οι επαφές θα πρέπει να έχουν δυνατότητα για φορτίο 2A, στα 240 V AC.
- Τουλάχιστον 2 επιπλέον προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους NPN / PNP push pull.

Όλες οι παραπάνω αναφερόμενες εισοδοί – έξοδοι θα πρέπει να καταλήγουν σε αποσπώμενη κλεμοσειρά με ελατήρια για την εύκολη σύνδεσή τους.

Όλες οι αναλογικές και ψηφιακές εισοδοί/έξοδοι θα πρέπει να είναι γαλβανικά απομονωμένες μεταξύ τους και από την τροφοδοσία και θα πρέπει να αντέχουν μια τάση ελέγχου 2.15 KV DC για 1 sec. Για λόγους ασφαλείας, θα γίνουν αποδεκτοί μόνο ρυθμιστές που έχουν ενσωματωμένη γαλβανική απομόνωση.

- Το εσωτερικό τροφοδοτικό για την τροφοδότηση των ψηφιακών εισόδων θα πρέπει να έχει γαλβανική απομόνωση από την τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον 2 θύρες επικοινωνίας :

- Μία θύρα USB για προγραμματισμό της συσκευής χωρίς χρήση εξωτερικού μετατροπέα
- Μία σειριακή θύρα RS485 για update λογισμικού ή προγραμματισμό της συσκευής ή επικοινωνία μέσω ενσωματωμένου πρωτοκόλλου Modbus RTU με συστήματα τηλεμετρίας / τηλε-ελέγχου.

και να παραδίδεται με το κατάλληλο λογισμικό προγραμματισμού σε περιβάλλον Windows και καλώδιο επικοινωνίας για παρακολούθηση όλων των σημάτων λειτουργίας και ελέγχου. Το λογισμικό θα επιτρέπει την αλλαγή παραμέτρων των ρυθμιστών με μεταφορά δεδομένων από τον υπολογιστή και αντίστροφα. Το πρόγραμμα και τα στοιχεία των ρυθμιστών θα μπορούν να αποθηκεύονται σε ηλεκτρονική μορφή. Σε περίπτωση όπου ο ρυθμιστής δεν διαθέτει θύρα USB, θα πρέπει να προσφερθούν πέντε μετατροπείς RS485 σε USB για το προσωπικό που θα είναι αρμόδιο για την συντήρηση των εγκατεστημένων ρυθμιστών. Ο ρυθμιστής θα πρέπει να περιλαμβάνει ηλεκτρονική θερμική προστασία υπερφόρτισης όπου ο χρόνος ενεργοποίησης της προστασίας εξαρτάται από τη συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα, το ρεύμα του κινητήρα, τον χρόνο λειτουργίας και το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα. Η συσκευή θα τροποποιεί αυτόματα τον χρόνο ενεργοποίησης του σφάλματος λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία σε χαμηλές



ταχύτητες. Σε περίπτωση σφάλματος ο ρυθμιστής θα πρέπει να εμφανίζει στην οθόνη μηνυμάτων το σχετικό μήνυμα.

Ο ρυθμιστής θα διακόπτει με ασφάλεια τη λειτουργία του κάτω από τις παρακάτω συνθήκες, θα ενεργοποιεί το ρελέ σφάλματος και θα απεικονίζει με κείμενο το αντίστοιχο σφάλμα:

- Υπέρταση
- Υπερθέρμανση
- Υπόταση
- Υπερφόρτιση
- Υπέρ-ρεύμα
- Σφάλμα κινητήρα
- Σφάλμα Γείωσης
- Σφάλμα ρυθμιστή

Ο ρυθμιστής δεν πρέπει να καταστρέφεται από βραχυκύκλωμα ή σφάλμα γείωσης, ούτε από ανοιγοκλείσιμο ρελέ στην έξοδό του.

Ο ρυθμιστής στροφών θα παρέχει τη δυνατότητα αυτόματου και χειροκίνητου reset (επαναφορά από σφάλμα). Το αυτόματο reset θα λειτουργεί μόνο σε υπέρ-ρεύμα, υπέρταση ή υπόταση. Στο αυτόματο reset θα υπάρχει προγραμματιζόμενη επιλογή μέχρι 10 προσπαθειών reset ανά σφάλμα πριν ο ρυθμιστής σταματήσει τη λειτουργία και δώσει τη δυνατότητα μόνο για χειροκίνητο reset. Ο χρόνος επανεκκίνησης μετά από σφάλμα στην αυτόματη λειτουργία θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενος. Για λόγους ασφαλείας ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία κλειδώματος του reset σε περίπτωση που ο ρυθμιστής παρουσιάζει σημαντικό πρόβλημα.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Οδηγίες ηλεκτρικής εγκατάστασης των ρυθμιστών στροφών (απαιτούμενες διατομές καλωδίων, ασφάλειες εισόδου, κ.λπ.,)
- Πιστοποιητικό CE ( Low voltage directive, EMC directive) και πιστοποιήσεις συμμόρφωσης σύμφωνα με τα ανωτέρω προδιαγραφόμενα πρότυπα.
- Βεβαίωση MTBF για τους προσφερόμενους ρυθμιστές (average, 60% CL) μεγαλύτερο από 180.000 ώρες
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Υδραυλικός και Παρελκόμενος εξοπλισμός**

Η σύνδεση των μετρητών παροχής και του υπόλοιπου υδραυλικού εξοπλισμού στις υφιστάμενες υποδομές του δικτύου θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλων υδραυλικών εξαρτημάτων τα οποία θα εξασφαλίζουν την άριστη λειτουργία των μετρητικών οργάνων ενώ παράλληλα θα εξασφαλίζουν την εξάρμωσή τους και την απομόνωση του κλάδου του δικτύου, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο. Πιο συγκεκριμένα στους Σταθμούς τύπου ΤΣΕ κάθε μετρητής παροχής θα συνδέεται με τη βοήθεια φλαντζοζιμπώ αγκύρωσης, δικλείδας σύρτου (αν δεν υπάρχει υφιστάμενη ή αν η υφιστάμενη είναι μη λειτουργική) και από παρελκόμενα σύνδεσης (φλάντζες, κοχλίες κ.λπ.)

Ακολουθούν τεχνικές προδιαγραφές για τα βασικά υδραυλικά εξαρτήματα.

#### **Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης**

Οι δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης θα εγκατασταθούν στους τοπικούς σταθμούς, με σκοπό τον έλεγχο της παροχής στο κλάδο των δικτύων που θα τοποθετηθούν.

Οι δικλείδες θα είναι ονομαστικής πίεσης PN16 κοντού σώματος (τύπου F4).

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές ανάντη και κατόντη, μακρόχρονη και ομαλή λειτουργία, όπως και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων για την συντήρησή τους.

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259/1988 (E), με ελαστική έμφραξη και φλάντζες.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή την επωνυμία του κατασκευαστή.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως τη διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να προκαλούν την ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσης στο πεδίο λειτουργίας τους.

Οι δικλείδες θα πρέπει να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη εγκοπών κ.λπ., στο κάτω μέρος ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάλυψη φερτών που θα καθιστούν προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας.

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής, το κυρίως μέρος της βάνας να μην αποσυνδέεται από τη σωλήνωση και να επιτρέπει την αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κ.λπ.

Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5752.

Όλα τα υλικά κατασκευής των δικλείδων θα είναι άριστης ποιότητας και θα παρουσιάζουν ικανή αντοχή σε φθορά και διάβρωση.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76. Ο προμηθευτής θα πρέπει να προσκομίσει

δήλωση για το υλικό κατασκευής του κράματος κατασκευής του σώματος των βανών καθώς και τη χημική ανάλυση αυτών.

Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών με κατώτερη ποιότητα αποκλείεται, έτσι ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Τα σώματα και καλύμματα των δικλίδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα ή αστοχία χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των δικλίδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά.

Τα σώματα των βανών, μετά από αμμοβολή θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου πάχους τουλάχιστον 50 μικρά. Κατόπιν θα βαφούν εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής π.χ. εποξειδική βαφή πολυουρεθάνη, λιθανθρακόπισσα εποξειδικής βάσης, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μικρά. Εσωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 200 μικρά.

Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με φλάντζες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (11,5% Cr τουλάχιστον).

Μεταξύ των φλαντζών σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα από EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS 2494 ή άλλο ισοδύναμο υλικό. Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης της καμπάνας (καλύμματος) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (PROTECTION TUBE).

Οι δικλίδες θα είναι μη ανυψούμενου βάκτρου. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.

Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους O-RINGS (τουλάχιστον 2 τον αριθμό) υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα πρέπει να εξασφαλίζει τα παρακάτω:

- Απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης.
- Επιθυμητό είναι να εξασφαλίζεται η αντικατάσταση βάκτρου και διάταξη στεγάνωσης χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας.

Το περικόχλιο του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στο σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτη και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS 2494 ή ισοδύναμο υλικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing). Ο προμηθευτής με την προσφορά του θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα του ελαστικού για πόσιμο νερό.

Η κίνηση του σύρτη θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της βάνας.

Ο χειρισμός των δικλίδων θα πραγματοποιείται με χειροτροχό που θα παραδοθεί μαζί με τις δικλίδες.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Φλαντζοζιμπώ με διάταξη αγκύρωσης**

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για σύνδεση ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών κατασκευασμένων από αμιαντοσιμέντο (A/C), αλλά και για κάθε άλλο είδος αγωγού όπως χάλυβα, φαιό χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, PVC, PE, κ.λπ.. από την μία πλευρά, ενώ από την άλλη πλευρά θα φέρουν φλάντζα αντίστοιχης διαμέτρου ώστε να συνδέονται με φλαντζωτά εξαρτήματα όπως δικλίδες, μετρητές παροχής κ.λπ. και θα εγκατασταθούν στους τοπικούς σταθμούς.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση στην ονομαστική πίεση λειτουργίας, σε σωλήνα με εξωτερική διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ των 2 ορίων που περιγράφονται στους πίνακες που ακολουθούν. Σε περίπτωση που υπάρχει απόκλιση επιτρέπεται να είναι μέχρι 2 mm, είτε στο άνω όριο (επί έλαττον) είτε στο κάτω όριο (επί μείζον). Οποιαδήποτε μεγαλύτερη απόκλιση αξιολογείται αρνητικά.

Επίσης, όλοι οι σύνδεσμοι θα εξασφαλίζουν εκτός από την υδατοστεγανότητα των συνδέσεων και την αγκύρωση των συνδεόμενων αγωγών ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής τους, μέσω ειδικών αγκυρωτικών ελασμάτων που θα φέρουν, τα οποία θα είναι τοποθετημένα εντός ειδικού εκτονούμενου δακτυλίου.

Το σύστημα αγκύρωσης να αποτελείται από αντικαταστάσιμες μεταλλικές διατάξεις κατασκευασμένες από μη οξειδούμενο υλικό όπως ανοξείδωτος χάλυβας ή ορείχαλκος, τύπου ελάσματος προσαρμοσμένες εντός ειδικού εκτονούμενου δακτυλίου.

Επίσης οι σύνδεσμοι θα πρέπει να διαθέτουν εγκρίσεις από αναγνωρισμένα ινστιτούτα της Ευρώπης όπως DVGW, KIWA, κ.λπ..

Οι σύνδεσμοι πρέπει να αποτελούνται από ένα μεταλλικό σωληνωτό τμήμα ανάλογης διαμέτρου με λεία κωνική εσωτερική διατομή, στο ένα άκρο από ένα μεταλλικό δακτύλιο σύσφιξης, ένα ελαστικό δακτύλιο

στεγάνωσης και ένα σύστημα αγκύρωσης, ενώ στο άλλο άκρο από μία μεταλλική φλάντζα. Η φλάντζα θα έχει, κυκλικές οπές ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση της με διάφορα φλαντζωτά εξαρτήματα ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Ο δακτύλιος σύσφιξης θα έχει διαμόρφωση τέτοια, ώστε να είναι δυνατή μέσω κοχλιών – εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του συστήματος αγκύρωσης, μεταξύ του συνδέσμου και του ευθέως άκρου σωλήνα. Έτσι θα πρέπει να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα σύνδεσης αλλά και αποκλεισμός της αξονικής μετατόπισης του αγωγού, στην ονομαστική πίεση λειτουργίας PN.

Θα πρέπει η προσαρμογή του συνδέσμου στο ελεύθερο άκρο σωλήνα να γίνεται χωρίς αποσυναρμολόγηση του συνδέσμου. Σε κάθε περίπτωση, ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή, θα πρέπει να εξαρμώνεται πλήρως και να επαναχρησιμοποιείται χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλώσιμων υλικών. Επίσης οι σύνδεσμοι θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα σύνδεσης ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών όλων των τύπων με φλαντζωτά εξαρτήματα, με ταυτόχρονη αγκύρωση και μέγιστη γωνιακή εκτροπή για κάθε άκρη 4°.

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα πρέπει να έχουν διάτρηση φλάντζας σύμφωνα με το EN 1092-2.

Τέλος οι σύνδεσμοι με φλάντζα σε ότι αφορά το άκρο τους που δεν έχει φλάντζα, θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους κοχλίες – εντατήρες, περικοχλίας και ροδέλες, από ανοξείδωτο χάλυβα, με τους οποίους επιτυγχάνεται η σύσφιξη του ελαστικού στεγανωτικού δακτυλίου. Οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να έχουν ονομαστική Πίεση Λειτουργίας PN16 bar.

Για μεγάλο εύρος εφαρμογής απαραίτητο είναι οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι να διαθέτουν ειδικό εκτονωμένο αρθρωτό δακτύλιο. Επιθυμητό είναι να έχουν εύρος εφαρμογής επί εξωτερικής διαμέτρου αγωγών, όπως φαίνεται στους παρακάτω πίνακες.

Οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα Πρότυπα κατασκευής: ISO 2531, EN545, EN598, EN 969.

Υλικό κατασκευής των μεταλλικών μερών (σώματος και δακτυλίων σύσφιξης): Ελατός χυτοσίδηρος τουλάχιστον GGG40 σύμφωνα με το EN-GJS-450-10.

Προστατευτική βαφή: Ενδεικτικά RESICOAT (εποξικό επίστρωμα πούδρας) με επικάλυψη ελάχιστου πάχους 250 μm. και με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό σύμφωνα με το GSK και το EN 14901.

Υλικό κατασκευής κοχλιών και περικοχλιών: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 (A2) ή AISI 316 (A2) με επικάλυψη από TEFLON για προστασία από το φαινόμενο στομώματος - αρπάγματος.

Υλικό κατασκευής στεγανωτικών δακτυλίων: NBR σύμφωνα με το πρότυπο EN 682 ή EPDM σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1, με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό και αντοχή στην θερμοκρασία τουλάχιστον από 0°C έως +50°C.

Υλικό κατασκευής αγκυρωτικών ελασμάτων: Μεταλλικό υλικό, από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο.

Υλικό κατασκευής εκτονούμενου αρθρωτού δακτυλίου: ειδικό συνθετικό υλικό κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό. Ο ειδικός αυτός δακτύλιος θα χρησιμοποιείται για την επίτευξη του μεγάλου εύρους

εφαρμογής επί των εξωτερικών διαμέτρων των συνδεδεμένων αγωγών ενώ ταυτόχρονα θα αποφεύγεται η μηχανική καταπόνηση του ελαστικού στεγανότητας και η γρήγορη γήρανσή του.

Κάθε σύνδεσμος θα παραδίδεται έτοιμος για χρήση, μονταρισμένος και θα φέρει ανάγλυφη σήμανση PN (ονομαστική πίεση λειτουργίας), Φ (περιοχή εξωτερικών διαμέτρων) και DN (ονομαστική διάμετρος φλάντζας).

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για την ασφαλή σύνδεση και αγκύρωση αγωγών όλων των υλικών. Για την επίτευξη της παραπάνω απαίτησης θα πρέπει το εύρος εφαρμογής τους να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα ο οποίος περιλαμβάνει τις διαφοροποιήσεις στις διαμέτρους αγωγών. Το απαιτούμενο εύρος εφαρμογής θα πρέπει απαραίτητα να καλύπτει όλες τις παρακάτω διατομές. Στο παρακάτω απαιτούμενο εύρος γίνεται αποδεκτό στο άνω ή στο κάτω όριο κατά μείζον απόκλιση μέχρι 2mm. Δε γίνεται αποδεκτή απόκλιση και στα δύο όρια (και στο άνω και στο κάτω) παρά μόνο στο ένα όριο:

| Όνομ. διάμετρος/                 | DN50  | DN65  | DN80   | DN100   |
|----------------------------------|-------|-------|--------|---------|
| Απαιτούμενο εύρος εφαρμογής (mm) | 47-70 | 63-90 | 85-105 | 105-132 |

#### Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

#### Ανιχνευτής παρουσίας

Το σύστημα αποτελείται από ένα ανιχνευτή, ο οποίος επιτηρεί τις πόρτες των αντλιοστασίων και των χώρων, όπου απαιτείται η γνώση από το Κέντρο Ελέγχου ότι εισήλθε άνθρωπος εκεί. Αυτός ο ανιχνευτής τοποθετείται με τέτοιο τρόπο, ώστε να προστατεύεται έναντι κτυπημάτων. Η επαφή ενεργοποιείται όταν ο ανιχνευτής αντιληφθεί κίνηση στο χώρο. Αυτή η επαφή θα τοποθετηθεί με κατάλληλου μήκους καλώδιο και θα συνδεθεί άμεσα με τον τοπικό αυτοματισμό του κάθε σταθμού.

#### Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων**

Οι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας θα καθιστούν δυνατή την αποτελεσματική και ακριβή μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών (τάσης, ρεύματος, συχνότητας, ενεργού και άεργου ισχύος, συντελεστή ισχύος, ενέργειας κ.λπ.) σε μονοφασικά ή τριφασικά δίκτυα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) με γνώμονα τη βελτιστοποίηση χρήσης των φορτίων, την προστασία του περιβάλλοντος και τον περιορισμό των οικονομικών δαπανών.

Ο Μετρητής Ενέργειας που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να διαθέτει οθόνη και να είναι ικανός να προσφέρει υπηρεσίες ανάλυσης και ελέγχου της ποιότητας της ηλεκτρικής ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα, ο αναλυτής ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει κατ' ελάχιστον να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εύρος μέτρησης φασικών τάσεων: 10-300VAC
- Εύρος μέτρησης πολικών τάσεων: 17-520VAC
- Εύρος μέτρησης συχνοτήτων: 40-60Hz
- Μέτρηση της ολικής αρμονικής παραμόρφωσης τάσης και ρεύματος
- Μέτρηση αρμονικών έως 50ης τάξης
- Δύο (2) ενσωματωμένες στον αναλυτή ψηφιακές έξοδοι και μια (1) ενσωματωμένη στον αναλυτή ψηφιακή είσοδος
- Έγχρωμη οθόνη γραφικών ανάλυσης τουλάχιστον 240x240 εικονοστοιχείων. Στην οθόνη θα μπορούν να απεικονιστούν τα μετρούμενα μεγέθη και γραφήματα αυτών καθώς και οι ρυθμίσεις του αναλυτή
- Κλείδωμα της συσκευής με κωδικό ασφαλείας
- Πλήκτρα χειρισμού και φιλικό προς τον χρήστη μενού
- Ενσωματωμένη στον αναλυτή θύρα Ethernet
- Υποστήριξη Modbus TCP
- Υποστήριξη Webserver
- Υποστήριξη DHCP
- Απευθείας σύνδεση στο SCADA του έργου χωρίς την χρήση επιπρόσθετου λογισμικού ή την διαμεσολάβηση PLC
- Αρχαιοθήτηση των μετρήσεων (datalogging)
- Χρονοσήμανση των μετρήσεων
- Δυνατότητα συγχρονισμού του ρολογιού μέσω πρωτοκόλλου NTP
- Ενσωματωμένη στον αναλυτή USB υποδοχή για την παραμετροποίηση του αναλυτή και την εξαγωγή των αρχείων μετρήσεων
- Γαλβανική απομόνωση των εσωτερικών κυκλωμάτων του αναλυτή, των εισόδων και των εξόδων του

- Δυνατότητα ελέγχου συμμόρφωσης με το πρότυπο EN 50160 και συνοπτική απεικόνιση στην οθόνη του αναλυτή των αποτελεσμάτων συμμόρφωσης ή μη συμμόρφωσης
- Δυνατότητα παρακολούθησης και καταγραφής των ενδιάμεσων αρμονικών, του flicker (Pst και Plt), των βυθίσεων, των υπερυψώσεων και των διακοπών της τάσης
- Δυνατότητα αναλυτικής καταγραφής των κυματομορφών τάσης και ρεύματος (Λειτουργία Παλμογραφήματος)
- Υποστήριξη επικοινωνίας με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Σε περίπτωση που απαιτείται η χρήση επιπρόσθετου λογισμικού για την επίτευξη αυτής της επικοινωνίας ο Ανάδοχος οφείλει να το παραδώσει στην Υπηρεσία χωρίς επιπρόσθετη χρέωση
- Υποστήριξη συνεργασίας με PLC
- Ενσωματωμένο ελεγκτή για την αυτόνομη εκτέλεση απλών λογικών και μαθηματικών πράξεων
- Σήμανση CE
- Συμμόρφωση με τις οδηγίες ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας:
  - ο EN 61000 – 4 - 2 (4kV / 8kV)
  - ο EN 61000 – 4 – 3 (10 V/m up to 1 GHz)
  - ο EN 61000 – 4 – 4 (2 kV)
  - ο EN 61000 – 4 – 5 (2 kV)
  - ο EN 61000 – 4 – 6 (3 V)
  - ο EN 61000 – 4 – 11 (5 periods)
  - ο EN 55011, class A
  - ο EN 55022, class A (not for home use)

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Διατάξεις παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις**

Στους τοπικούς σταθμούς, όπου δεν υπάρχει παροχή ΔΕΗ (Δεξαμενές του δικτύου), προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκής διάταξης ικανής να τροφοδοτεί αδιάλειπτα επί εικοσιτετραώρου βάσης τον εξοπλισμό, που θα εγκατασταθεί στον εν λόγω τοπικό σταθμό.

Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις μέγιστες ζητήσεις ισχύος των επί μέρους συσκευών και να συνυπολογίσει τις ώρες απουσίας ηλιοφάνειας, ώστε να επιλέξει το σύστημα που θα μπορεί να τροφοδοτεί συνεχώς τον εξοπλισμό του τοπικού σταθμού. Η διάταξη αυτή θα αποτελείται από τα εξής μέρη:



- Φωτοβολταϊκές γεννήτριες
- Ρυθμιστή φόρτισης
- Βάσεις στήριξης
- Συσσωρευτή

Σε κάθε περίπτωση πρέπει το προσφερόμενο σύστημα να πληροί κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

- Φωτοβολταϊκές γεννήτριες: Θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος 170 Wp. Η ονομαστική τάση θα είναι 35,5V (250C) με ονομαστικό ρεύμα φόρτισης στα 4,79A. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια πρέπει να φέρουν 25ετή εγγύηση, σύμφωνα με την οποία η ισχύς τους δεν θα μειωθεί περισσότερο από 20% για την χρονική αυτή περίοδο.
- Ρυθμιστής φόρτισης: Θα είναι τεχνολογίας διαμόρφωσης εύρους παλμών, θα χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά στερεάς κατάστασης MOSFETS και δε θα γίνεται απλός βολτομετρικός έλεγχος με ρελέ.
- Η ονομαστική τάση θα είναι 12-24V DC με μέγιστη διαχειριζόμενη ένταση ρεύματος 15A. Θα διαθέτει ψηφιακή LCD οθόνη ενδείξεων και θα υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού και προγραμματιζόμενη νυχτερινή λειτουργία. Επίσης, θα διαθέτει προστασία βραχυκυκλώματος και ανάστροφης πολικότητας και θα καλύπτεται από εγγύηση τουλάχιστον 1 έτους.
- Βάσεις στήριξης: Οι βάσεις στήριξης θα είναι αρθρωτές, γαλβανισμένες εν θερμώ με πάχος κυκλοδοκού τουλάχιστον 3mm. Θα υπάρχει η δυνατότητα βαθμωτής αλλαγής κλίσης (300-600) για την επίτευξη της βέλτιστης εποχιακής απόδοσης των φωτοβολταϊκών γεννητριών.
- Συσσωρευτής: Ο συσσωρευτής θα είναι κλειστού τύπου 115Ah αργής εκφόρτισης και μεγάλης βύθισης. Η ονομαστική τάση θα είναι 12V και θα διαθέτει εγγύηση τουλάχιστον ενός έτους. Ο συνολικός αριθμός των απαιτούμενων συσσωρευτών θα καθοριστεί από την εξυπηρέτηση της ονομαστικής ισχύος για 24 ώρες.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Διακόπτες ροής**

Οι διακόπτες ροής θα εγκατασταθούν στους καταθλιπτικούς αγωγούς των γεωτρήσεων ή αντλιοστασίων με σκοπό τον έλεγχο Χαμηλή ροή ή έλλειψη νερού στον κλάδο η οποία μπορεί να προκαλέσει σημαντική ζημιά και διακοπή λειτουργίας στις αντλίες.

Η εγκατάστασή τους επί των αγωγών θα πρέπει να γίνεται μέσω σέλλας παροχής και η κοχλίωσή τους θα πρέπει να γίνεται μέσω σπειρώματος που θα πρέπει να διαθέτουν.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διακοπών πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Μέθοδος μέτρησης : θερμική διασπορά
- Μήκος : ανάλογο με τις ανάγκες της κάθε εγκατάστασης
- Χρόνος απόκρισης <20sec
- Καθυστέρηση εξόδου (hold time) <5sec
- Εύρος παροχής 0,01 – 1,5m/sec
- Ένδειξη LED για ρύθμιση – βαθμονόμηση και ένδειξη κατάστασης
- Μέγιστη πίεση 25 Bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0 έως 50oC
- Κλάση προστασίας IP65
- Τροφοδοσία ρεύματος 24VDC ±10%

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Λογισμικά ΚΣΕ**

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα εγκατασταθούν ή επεκταθούν και θα παραμετροποιηθούν στο σύνολό τους τα ακόλουθα επί μέρους λογισμικά:

### **Λογισμικό τηλεέγχου - Τηλεχειρισμού με παραμετροποίηση σε κάθε σταθμό και στον ΚΣΕ**

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί και αναπτυχθεί ένα σύστημα SCADA, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού (PLC). Πιο συγκεκριμένα το σύστημα αυτό θα καλύπτει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Κεντρικός έλεγχος των λειτουργικών συστημάτων μέσω της συγκέντρωσης, επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των ορισμένων μεταβλητών, όπως των μετρήσιμων τιμών, μηνυμάτων λειτουργίας και μηνυμάτων σφαλμάτων.
- Αποθήκευση δεδομένων σε αρχεία μακράς διάρκειας για μελλοντική ανάλυση στη μορφή αναφορών και γραφημάτων.
- Αναπαραγωγή υπολογισμών μέσω της αριθμητικής ή λογικής σύνδεσης δεδομένων επεξεργασίας.
- Απεικόνιση του λειτουργικού και διαδικαστικού συστήματος σε δυναμική μορφή μιμικού διαγράμματος με γραφικές απεικονίσεις όλων των απαιτούμενων αναλογικών και ψηφιακών μεγεθών.

- Απεικόνιση των μετρούμενων μεγεθών στη μορφή γραφημάτων και πινάκων.
- On line παραμετροποίηση του συστήματος με τη χρήση φιλικών, εύχρηστων διαλογικών μενού οθόνης, συμπεριλαμβανομένων κειμένων βοήθειας.
- Καταχώρηση όλων των δεδομένων και των status λειτουργίας.

### **Βασικές απαιτήσεις συστήματος**

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να αποτελείται από τεχνολογίες αιχμής όσον αφορά τη δομή και λειτουργία του σαν ένα σύστημα επεξεργασίας και ελέγχου. Πρέπει να είναι ένα σύγχρονο σύστημα που θα διαθέτει ελκυστικό σύστημα αλληλεπίδρασης με το χρήστη (user interface), ανοιχτό σε εφαρμογές γραφείου, με σύνθετες αλλά αξιόπιστες λειτουργίες, επαρκές για να διαστασιολογηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και βαθμωτό για απλούστερες ή πιο σύνθετες εφαρμογές., ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιείται και να υποστηρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που θα χρησιμοποιηθούν ως θέσεις εργασίας ή και σαν servers θα μπορούν να διαχειριστούν τα προγράμματα τύπου Microsoft Windows. Το λογισμικό του συστήματος ελέγχου θα μπορεί να προσφερθεί είτε ως ολοκληρωμένο πακέτο ή σαν εκτελέσιμο πακέτο (runtime).

Για την περίπτωση που θα χρειαστεί να καλυφθούν μελλοντικές ανάγκες το σύστημα θα μπορεί να επεκταθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή με τη χρήση της λειτουργίας αναβάθμισης της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση με άλλες συσκευές και εφαρμογές διαφόρων κατασκευαστών μέσω τυποποιημένων λογισμικών interface OPC.

Επιπροσθέτως των βασικών πακέτων θα πρέπει να είναι δυνατή η επέκταση του συστήματος με τη χρήση προαιρετικών πακέτων. Αυτά θα πρέπει να ενσωματώνονται στο περιβάλλον του χρήστη επαρκώς, ενώ δεν επιτρέπεται η μετάβαση με χρήση για παράδειγμα συνδυαστικών πλήκτρων (όπως alt-tab ή ctrl-esc) μεταξύ των διαφόρων πακέτων, για λόγους ασφαλείας.

### **Εξυπηρετητής (server)**

Συστήματα με πολλές θέσεις εργασίας μπορούν να βασίζονται στο μοντέλο client/server. Ο server χρησιμοποιεί το λογισμικό τύπου Microsoft Windows, με προδιαγραφές ασφαλείας, μηχανισμούς του λειτουργικού συστήματος, θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει κεντρικά ζητήματα, όπως ο συντονισμός των επί μέρους διαδικασιών και την αρχειοθέτηση.

Οι clients που λειτουργούν κάτω από τύπου Microsoft Windows χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του server. Επικοινωνούν με τον server μέσω του δικού τους τερματικού δικτύου, το οποίο τους επιτρέπει και τη σύνδεση με το επίπεδο του γραφείου. Τα τυποποιημένα πρωτόκολλα TCP/IP χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των σταθμών εργασίας, μέσω δικτύου Βιομηχανικού Ethernet ή Profinet. Επειδή οι clients αναζητούν αυτόματα τους servers, οι οποίοι τους έχουν ανατεθεί στη συγκεκριμένη εφαρμογή, μπορούν πολύ εύκολα να ενεργοποιηθούν μεταγενέστερα χωρίς επιπτώσεις.

Το λογισμικό τύπου Microsoft Windows Server επιλέγεται ως η πλατφόρμα για το σύστημα ελέγχου του server και θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση μέχρι 32 clients. Όλα τα δεδομένα παραμετροποίησης και επεξεργασίας βρίσκονται κεντρικά σε έναν φάκελο έργου σε δίσκο, συνήθως του server, με τέτοιο

τρόπο ώστε να είναι προσπελάσιμα εύκολα για να γίνουν αλλαγές από οποιοδήποτε άλλο σταθμό (online configuration). Ο client παρ' όλ' αυτά μπορεί να διαθέτει ο ίδιος τοπικά εικονίδια και τοπικές ενέργειες επεξεργασίας, ώστε να μπορεί να επιταχύνει την επιλογή των εικονιδίων και να αποφορτιστεί επιλεκτικά ο server. Αλλαγές στα δεδομένα της εφαρμογής μπορούν να ενεργοποιηθούν κατά τη διάρκεια λειτουργίας χωρίς να διακοπεί η λειτουργία επεξεργασίας.

### **Χαρακτηριστικά συστήματος**

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διακρίνεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα βασισμένο σε υπολογιστή
- Εκτελέσιμο σε όλα τα εμπορικά PC
- 100% 32 ή 64 bit λογισμικό, αναπτυγμένο για το τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα τύπου Microsoft Windows.
- Κύριος υπολογιστής (server) τύπου Microsoft Windows server
- Θέση εργασίας (client) τύπου Microsoft Windows
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας εξαρτήματα και προγράμματα από τον χώρο της πληροφορικής (π.χ. κάρτες δικτύων)
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως single-user ή multi-user σύστημα με τη δομή client/server
- Επικοινωνιακές δυνατότητες μέσω Industrial Ethernet, Profinet, Profibus, MPI, Modbus, FDL, DDE, DCOM, OPC
- Μονάδες HMI
- Γραφικό σύστημα για απεικόνιση και επεξεργασία ορισμένων από τον χρήστη χρησιμοποιώντας αντικείμενα pixel-graphic (Windows, OLE, OCX, ActiveX αντικείμενα), με τη δυνατότητα να γίνονται όλες οι ιδιότητες δυναμικές και με on line configuration. Μία βιβλιοθήκη function block χρησιμεύει ως βοήθημα για τη δημιουργία εικονιδίων.
- Σύστημα σήμανσης για την ανίχνευση και αρχειοθέτηση γεγονότων με δυνατότητες απεικόνισης και ελέγχου, σύμφωνα με DIN 19235. Κατηγορίες μηνυμάτων ελεύθερης επιλογής, απεικόνιση μηνύματος και καταχώρηση, ταξινόμηση ελεύθερης επιλογής όταν είναι κάποιος on line.
- Αρχειοθέτηση process data για ανίχνευση, αρχειοθέτηση και συμπύεση μετρούμενων τιμών, για παράδειγμα για απεικόνιση καμπύλων και πινάκων και άλλες διαδικασίες, κεντρική αποθήκευση δεδομένων σε archive server.
- Σύστημα αναφοράς και καταχώρησης για τα χρονικά ελεγχόμενα ή οδηγούμενα από τα συμβάντα μηνύματα, καταχωρήσεις χειριστών, περιεχόμενα αρχείων και τρέχοντα δεδομένα στη μορφή των αναφορών χρηστών (process data) ή τεκμηρίωση εφαρμογής σε ευέλικτη διάταξη ελεύθερης επιλογής.
- Λειτουργίες διαδικασιών για τη σχηματοποίηση εφαρμογών και τη σύνταξη κειμένων (script) χρησιμοποιώντας Visual Basic Script ή ANSI-C.

- Διασυνδέσεις προγραμματισμού (API) είναι διαθέσιμες για όλες τις μονάδες εφαρμογής του συστήματος ελέγχου και παρέχουν τη δυνατότητα για την προσπέλαση δεδομένων και λειτουργιών. Μία βιβλιοθήκη λειτουργιών επιτρέπει τον προγραμματισμό ανεξάρτητων εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επεκταθεί η βασική λειτουργικότητα.
- Ανοιχτές συνδέσεις διεπαφής (interfaces)
- Πρέπει να είναι δυνατή η απεικόνιση μέχρι 25 παραθύρων γραφικών ανά image και 80 καμπυλών ανά παράθυρο.
- Μέχρι 50.000 μηνύματα και 10x256 κείμενα μηνυμάτων μπορούν να δημιουργηθούν
- Η πρόσβαση στις λίστες δεδομένων γίνεται μέσω τυποποιημένης διασύνδεσης βάσης δεδομένων (ODBC/SQL), C-API ή OLE-DB.
- Ενσωμάτωση μπλοκ εφαρμογών Windows (ActiveX controls)
- Μεταφορά δεδομένων μέσω άλλων προγραμμάτων Windows μέσω διασύνδεσης OPC.
- Βοηθοί επέκτασης εφαρμογών μέσω βοηθών χρηστών και Visual Basic
- Διασύνδεση προγραμματισμού API με πρόσβαση σε λειτουργίες ελέγχου συστήματος.
- Σύνδεση με κάθε είδους ευρέως διαδεδομένου PLC
- Διαχείριση χρηστών με 999 ομάδες εξουσιοδότησης και 128 ομάδες χρηστών

#### **Ενιαίο interface προσαρμοσμένο στα Windows**

Με το σύστημα ελέγχου, μπορεί να γίνει διαφανής διαχείριση των συμβάντων και βελτιστοποίηση μέσω ανεξάρτητα παραμετροποιημένων interfaces. Διαθέσιμες λειτουργίες μπορούν να διασφαλίσουν την επαρκή και αξιόπιστη λογική εκτέλεσης των διαδικασιών. Η σχεδίαση του user interface πρέπει να προσφέρει ευέλικτη και κατάλληλη απεικόνιση της διαλογικής λειτουργίας του process. Για καλύτερη εποπτεία η απεικόνιση θα μπορεί να επιμεριστεί σε τομέα γενικής εποπτείας, τομέα εργασίας και τομέα πλήκτρων. Θα διατίθενται βοηθοί (wizards) για να δημιουργούν αυτόματα έναν εργονομικό επιμερισμό των οθονών προσανατολισμένο στις διαδικασίες και να δομούν ιεραρχικά τα process images. Πρότερα σχηματοποιημένα εικονίδια θα μπορούν να μετακινηθούν στο διαθέσιμο χώρο χρησιμοποιώντας το ποντίκι του υπολογιστή.

Όλες οι απεικονίσεις θα μπορούν να επιλεχθούν απ' ευθείας χρησιμοποιώντας ευρέως εφαρμόσιμους και αποδεκτούς συνδυασμούς πλήκτρων. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν άλλες εφαρμογές καθορίζοντας αντίστοιχες συνεκτικές περιοχές OLE. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικείμενα OCX/ActiveX. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η ομοιογενής ενσωμάτωση της λειτουργικότητας άλλων προγραμμάτων στο user interface του συστήματος ελέγχου.

Είναι απαραίτητο να μη γίνεται επικάλυψη των οθονών, δηλαδή για παράδειγμα τα εικονίδια εμφανίζονται ή κρύβονται σύμφωνα με το μέγεθός τους ή το επίπεδο της παραμετροποιημένης οθόνης. Αυτό διασφαλίζει ότι ο χειριστής μπορεί άμεσα να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί σε σημαντικά μηνύματα, όπως για παράδειγμα πεδία τιμών ή συναγερμών. Τα process images θα μπορούν να

μεγεθυνθούν χρησιμοποιώντας το ποντίκι (zooming), ενώ τομείς της οθόνης θα μπορούν να μετακινηθούν (panning).

Το σύστημα ελέγχου θα χρησιμοποιεί γενικά για την εισαγωγή στοιχείων τους ακόλουθους πολύ οικείους τρόπους από το περιβάλλον των Windows: πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη επαφής ή πληκτρολόγιο οθόνης. Όταν ο κέρσορας τοποθετείται πάνω από ένα ελέγξιμο αντικείμενο, τότε αυτό θα πρέπει να αλλάζει εμφάνιση.

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να καταγράφει την πρόσβαση των χειριστών στις μεταβλητές. Η ημερομηνία, η ώρα, το όνομα του χρήστη, η παλιά τιμή της μεταβλητής και η νέα τιμή θα πρέπει επίσης να καταγράφονται. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούν να ιχνηλατούνται εισαγωγές που κάνουν οι χειριστές ειδικά σε κρίσιμες καταστάσεις διαδικασιών. Να θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν οι απεικονίσεις και οι χειριστικές λειτουργίες με συγκεκριμένες ενέργειες της εφαρμογής. Έτσι, το σύστημα ελέγχου θα οδηγεί τον χειριστή να απαλείψει ακριβώς το σφάλμα σε κρίσιμες καταστάσεις, ώστε να προλαμβάνονται χρόνοι σταματήματος μηχανών. Με την προσπέλαση συγκεκριμένου συναγερμού ο χειριστής θα οδηγείται αυτόματα στην οθόνη που απεικονίζεται το σφάλμα.

#### **Επιλογή online παραμετροποίησης**

Ένα απαιτούμενο είναι να υπάρχει σύστημα παραμετροποίησης ενσωματωμένο στο υπόλοιπο σύστημα, το οποίο θα επιτρέπει στο χειριστή να προσαρμόσει το αντικείμενο των λειτουργιών και τη λειτουργικότητα σε όποιες διαφοροποιημένες ανάγκες, χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει την επιλογή να γίνεται αυτή η παραμετροποίηση online. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο αντίστοιχος editor θα μπορεί να τρέχει σε ένα δεύτερο παράθυρο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και ο μηχανικός να κάνει τις αλλαγές στην εφαρμογή, χωρίς να αποσυνδέεται από τη διαδικασία λειτουργίας και χωρίς να επηρεάζει τις δραστηριότητες που τρέχουν από πίσω. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορεί να κάνει αλλαγές διαμόρφωσης στον client.

Το σύστημα είναι βασισμένο σε μοντέλο προσανατολισμένο στο αντικείμενο, που προσφέρει το σαφές πλεονέκτημα της όσο το δυνατό πιο ρεαλιστικής απεικόνισης του πραγματικού κόσμου, δηλαδή των τεχνολογικών διαδικασιών, στον κόσμο της πληροφορικής.

#### **Προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης παρέμβασης**

Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία κάθε λειτουργίας και διαδικασίας, των αρχείων και του συστήματος ελέγχου από την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Τέτοια παραδείγματα μπορούν να είναι η αλλαγή των setpoints, η επιλογή οθόνης ή η ανάκληση του λογισμικού διαμόρφωσης από την κατάσταση λειτουργίας. Υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία ενός σχήματος ιεραρχίας στην προστασία πρόσβασης, όπως είναι τα αποκλειστικά δικαιώματα για διαφορετικούς χειριστές. Ο κωδικός και το όνομα χρήσης καθορίζουν τα δικαιώματα πρόσβασης του χειριστή. Αυτά μπορούν, επίσης, να επανακαθοριστούν και όταν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου διαχείρισης. Η εγκυρότητα του κωδικού πρόσβασης και του ονόματος χρήστη θα λήγει μετά από την πάροδο χρονικού διαστήματος που δεν προκύπτει

δραστηριότητα. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα ελέγχου διασφαλίζει ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χειριστές μπορούν να προχωρήσουν σε κρίσιμες επεμβάσεις και ότι η όλη διαδικασία τρέχει αξιόπιστα.

#### **Ανοιχτή αρχιτεκτονική και δυνατότητα ενσωμάτωσης**

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ενσωμάτωση standard Windows εφαρμογών, όπως είναι το Ms Excel, Ms Word και Ms Access με χρήση standard μηχανισμών OLE/ActiveX, ODBC/SQL. Κάθε πρόγραμμα χρήσης (για παράδειγμα ανεξάρτητη διαχείριση δεδομένων, ανάλυση, βελτιστοποίηση διαδικασιών) πρέπει να λειτουργεί μαζί με το σύστημα ελέγχου μέσω του ενσωματωμένου interface προγραμματισμού C και μετά να χρησιμοποιεί τα δεδομένα και τις λειτουργίες του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα OPC, προκειμένου να επιτρέπονται οι επικοινωνίες μεταξύ εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων. Τα τρέχοντα process data πρέπει να είναι διαθέσιμα σε άλλους υπολογιστές και εφαρμογές, ώστε κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο να μπορεί να προσπελάσει όλα τα δεδομένα του συστήματος. Η χρήση μιας standard βάσης δεδομένων (Microsoft SQL Server 2000) απαιτείται για την αποθήκευση (με προστασία εγγραφής) όλων των δεδομένων διαμόρφωσης, όπως λίστες μεταβλητών και κείμενα μηνυμάτων, καθώς και τρέχοντα process data όπως μηνύματα, μετρήσιμες τιμές και δεδομένα χρήστη, ώστε να είναι εφικτή η προσπέλαση της βάσης δεδομένων μέσω interface προγραμματισμού C-API ή OLE-DB. Οι εργασίες ανάπτυξης θα διευκολύνονται από την αυτοματοποίηση των βημάτων εργασίας και την επέκταση του περιβάλλοντος διαμόρφωσης με την χρήση του standard εργαλείου Visual Basic for Applications.

Είναι σημαντικό το σύστημα ελέγχου να μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα ομοιογενούς ενσωμάτωσης άλλων εφαρμογών στο interface του χρήστη για τη λειτουργία των διαδικασιών. Οι εφαρμογές Windows μαζί με OLE Custom Controls (32 bit OCX objects) ή ActiveX Controls μπορούν να ενσωματωθούν στην εφαρμογή του συστήματος ελέγχου σαν να ήταν αντικείμενα του ίδιου του συστήματος. Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση ANSI-C script γλώσσας και Visual Basic Scripting για την ενεργοποίηση γραφικών αντικειμένων.

#### **Αντίδραση συστήματος σε περιπτώσεις σφαλμάτων**

Μετά την απομάκρυνση σφάλματος (π.χ. με επανεκκίνηση PC) η επιστροφή του συστήματος σε λειτουργία πρέπει να γίνεται αυτόματα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μη χρειάζεται η επέμβαση του χειριστή. Σε αυτή τη διάρκεια το process image πρέπει να αναβαθμιστεί, ενώ κενά στη συγκέντρωση δεδομένων πρέπει να επισημαίνονται.

#### **Βάση δεδομένων**

Πρέπει να χρησιμοποιείται βάση δεδομένων για τη διαχείριση των αρχείων και των παραμέτρων του συστήματος. Επιπρόσθετα στην απαιτούμενη απόδοση της βάσης δεδομένων πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για μεταβολή ή δημιουργία νέων εφαρμογών. Η επιλεγμένη βάση δεδομένων και των εργαλείων που χρειάζεται ο ανάδοχος στα πλαίσια της ανάπτυξης της εφαρμογής πρέπει να ονομαστούν κατά την προσφορά.

#### **Σύστημα γραφικών (graphics system)**

Το σύστημα γραφικών του συστήματος ελέγχου πρέπει να διαχειρίζεται όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα στοιχεία στην οθόνη κατά τη λειτουργική διαδικασία. Οι οθόνες για τη γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης και του ελέγχου θα αποτελούνται από απλά αλλά και πιο σύνθετα γραφικά αντικείμενα. Αυτά βρίσκονται ενσωματωμένα στις οθόνες κατά τη φάση διαμόρφωσης με τη βοήθεια graphic editor που είναι μέρος του συστήματος ελέγχου. Πρέπει να υπάρχει ποικιλία αντικειμένων για τη δημιουργία και λειτουργία μιας ελκυστικής οθόνης διεπαφής.

Η εμφάνιση όλων των γραφικών εξαρτημάτων πρέπει να είναι δυναμικά ελεγχόμενη. Παράμετροι όπως η γεωμετρία, το χρώμα, το σχέδιο κ.λπ. θα μπορούν να διαχειριστούν από τιμές μεταβλητών ή από προγράμματα. Αυτό επιτρέπει στο χειριστή να αλλάξει το χρώμα της γραμμής σε κόκκινο, πράσινο ή μπλε, για παράδειγμα, ή να αλλάξει το μέγεθος του κύκλου ή να μετακινήσει μία ομάδα αντικειμένων γύρω στην οθόνη.

Οθόνες καταστάσεων μπορούν να ελεγχθούν μέσω εναλλασσόμενης εμφάνισης και απόκρυψης αυτόνομων γραφικών αντικειμένων που υπερτίθενται. Με αυτό τον τρόπο η διαδικασία, η επεξεργασία στο σύστημα ελέγχου, οι ενέργειες και standard εφαρμογές Windows επηρεάζουν ενεργά την οθόνη.

Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει υπάρχοντα γραφικά και φωτογραφικό υλικό για τη δημιουργία εικονιδίου. Γραφικά αρχεία όπως BMP, WMF, EMF, GIF, JPG ή OLE θα μπορούν να εισαχθούν.

#### **Επεξεργασία δεδομένων**

Το σύστημα μηνυμάτων επεξεργάζεται τα αποτελέσματα λειτουργιών που ελέγχουν συγκεκριμένες ενέργειες της διαδικασίας στο επίπεδο του αυτοματισμού και στο γενικότερο σύστημα. Καταδεικνύει συναγερούς που σχετίζονται με συγκεκριμένα γεγονότα τόσο οπτικά όσο και ακουστικά και τα αρχειοθετεί ηλεκτρονικά ή και σε χαρτί.

Θα υπάρχει η δυνατότητα για άμεση προσπέλαση των μηνυμάτων, ταξινόμησή τους και απόκτηση συμπληρωματικών πληροφοριών για κάθε ένα από αυτά, ώστε να διαχειρίζονται γρήγορα. Η δομή των μηνυμάτων θα μπορεί να οριστεί κατ' απαίτηση και να προσαρμοστεί στις ειδικές απαιτήσεις της εγκατάστασης. Ένα μήνυμα φτιάχνεται από ομάδες μηνυμάτων οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να περιέχουν μεταβλητές τιμές. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να δημιουργεί μηνύματα από:

Ψηφιακές μεταβλητές που διαχειρίζονται από τον data manager στη λειτουργία μεταβλητών. Αυτές μπορεί να είναι εξωτερικές ή εσωτερικές μεταβλητές. Έτσι, μπορεί να γίνει η επεξεργασία ελεγχόμενων λειτουργιών και να προκληθούν μηνύματα από το σύστημα ελέγχου.

#### **Αναλογικές μεταβλητές:**

Ο χειριστής μπορεί να θέσει κάποια όρια τα οποία όταν παραβιαστούν κατά τη λειτουργία παράγεται μήνυμα.

- Έλεγχος συστήματος
- Ομάδες μηνυμάτων



- Λειτουργίες επεξεργασίας και ελέγχου
- Άφιξη δομών μηνυμάτων από τη διαδικασία, σύστημα αυτοματισμού, ενέργεια.

Το σύστημα μηνυμάτων αποτελείται από βραχυπρόθεσμη αρχειοθέτηση, δηλαδή οι παλιότερες εγγραφές διαγράφονται. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνεται επιλογή κάποιων μηνυμάτων τα οποία θα μπορούν να αποθηκεύονται σε μακροπρόθεσμα βάση ημερησίως, εβδομαδιαία ή μηνιαίως. Το μέγεθος των αρχείων περιορίζεται μόνο από τη χωρητικότητα του σκληρού δίσκου. Το σύστημα πρέπει να ενημερώνει αυτόματα το χειριστή όταν μειωθεί κατά πολύ ο ελεύθερος χώρος στον σκληρό δίσκο. Σε συνεχές φόρτο εργασίας πρέπει το σύστημα να μπορεί να επεξεργαστεί μηνύματα με ρυθμό 100 μηνύματα/sec.

Το σύστημα ελέγχου μπορεί να αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές από το σύστημα αυτοματισμού. Οι μετρήσιμες τιμές μπορούν να αποκτούνται κυκλικά ή με τρόπο ελεγχόμενο από το γεγονός. Κάτι τέτοιο καθιστά δυνατή την απόκτηση τιμών εσωτερικών μεταβλητών, τιμών από οποιαδήποτε εφαρμογή και χειροκίνητες εισαγωγές.

Η επεξεργασία τους μπορεί να δώσει μέσους όρους, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές ή μπορεί να ενταχθεί σε μια ενέργεια. Ο κύκλος καταγραφής μπορεί να οριστεί ελεύθερα. Ο κύκλος αρχειοθέτησης μπορεί να έχει την ίδια τιμή με τον κύκλο καταγραφής ή πολλαπλάσια τιμή. Μέσες τιμές, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές υπολογίζονται από τις τιμές που αποκτήθηκαν μεταξύ δύο κύκλων αποθήκευσης.

Για γρήγορη απόκτηση τιμών, αυτές μπορούν να αποθηκεύονται σε προσωρινό buffer στην κύρια μνήμη. Το σύστημα ελέγχου πρέπει να προσφέρει ποικίλες μεθόδους αρχειοθέτησης. Αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές κυκλικά ή οδηγούμενα από γεγονός, ανεξάρτητα ή σε ομάδες. Διακρίνονται οι εξής τρόποι:

- Συνεχής κυκλική αρχειοθέτηση
- Κυκλική επιλεκτική αρχειοθέτηση
- Μη κυκλική αρχειοθέτηση
- Αρχειοθέτηση μόνο μετά από αλλαγή

Πρέπει να είναι δυνατό στους χειριστές του συστήματος να εκτελούν αλλαγές ή να δίνουν εντολές μέσω μιμικού διαγράμματος της εγκατάστασης ή άλλες οθόνες χειρισμού. Η επιτυχής εκτέλεση μιας εντολής επιβεβαιώνεται από το σύστημα μέσω μηνύματος ανάδρασης.

Πρέπει να είναι δυνατό να οριστούν τα όρια του συστήματος ως φυσικές τιμές μέσω μιας οθόνης χειρισμού. Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση περιορίζεται από το σύστημα μέσω προστασίας κωδικού.

### **Έλεγχος και απεικόνιση διαδικασιών**

Με τις λειτουργίες αυτές ο χειριστής μπορεί να ελέγξει τη διαδικασία, να επέμβει σε αυτή και να ορίσει και να αλλάξει τις παραμέτρους του συστήματος και της διαδικασίας. Η όλη διαδικασία ελέγχεται και παρακολουθείται χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα:

- Process images
- Πληροφορίες διαδικασίας

- Γραφήματα
- Σύστημα αξιολόγησης μηνυμάτων

Για να γίνει πιο εύχρηστο το σύστημα ελέγχου για τους χειριστές, τα process images οργανώνονται σε ιεραρχικές δομές:

- Εποπτεία εγκατάστασης
- Εποπτεία περιοχής
- Διάγραμμα εξαρτήματος εγκατάστασης
- Αναλυτική πληροφορία αντικειμένου

Ο editor γραφικών πρέπει να παρέχει λειτουργίες που συναντώνται σε γραφικά προγράμματα υψηλής απόδοσης. Πρέπει να περιλαμβάνονται, επίσης, λειτουργίες για την ακριβή θέση, ευθυγράμμιση, περιστροφή, δημιουργία ειδώλου και αντιγραφή ιδιοτήτων γραφικού αντικειμένου, για παράδειγμα ομαδοποίηση, δημιουργία ομάδων και εισαγωγή ή ενσωμάτωση εξωτερικά διαμορφωμένων κειμένων και γραφικών (BMP, WMF, EMF, GIF και JPG μορφής ή μέσω OLE). Η δυνατότητα να είναι ανοιχτές διάφορες οθόνες ταυτόχρονα επιτρέπει και τη γρήγορη αντιγραφή μεταξύ των διαφόρων οθονών, μέσω πληκτρολογίου ή drag & drop.

Για ομαδοποιημένα αντικείμενα ο Σχεδιαστής Γραφικών πρέπει να επιτρέπει τη μεταβολή των ιδιοτήτων ανεξάρτητων αντικειμένων άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χωριστούν. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμίζεται ανεξάρτητα το interface χρήστη του Graphic Designer. Το μέγεθος και η θέση των διαφορετικών παλετών χρωμάτων, η εστίαση, η συμμόρφωση λειτουργιών, οι τύποι αντικειμένων και τα στυλ μπορεί να διαφέρουν. Αν χρειάζεται, κάποιες παλέτες που δεν χρησιμοποιούνται να μπορούν απλά να κρυφτούν. Συχνά χρησιμοποιούμενες λειτουργίες απεικονίζονται σαν εικονίδια στη γραμμή εργαλείων.

Για τα περισσότερα από τα αντικείμενα υπάρχουν διάλογοι διαμόρφωσης που επιτρέπουν την παραμετροποίηση των σημαντικών ιδιοτήτων του αντικειμένου μέσα σε ένα κουτί διαλόγου. Το κουτί διαλόγου να εμφανίζεται μόλις το αντίστοιχο αντικείμενο τοποθετηθεί στην εικόνα. Επιπρόσθετα, ο Σχεδιαστής Γραφικών έχει τη δυνατότητα να χειριστεί δυναμικά όλες τις ιδιότητες ενός αντικειμένου. Οι δυναμικές ιδιότητες να είναι μαρκαρισμένες με έντονο χρώμα για να ξεχωρίζουν εύκολα μέσα στο πλαίσιο ιδιοτήτων.

Ο Σχεδιαστής γραφικών να υποστηρίζει διαμόρφωση σε 32 τουλάχιστον επίπεδα. Για σύνθετες εικόνες με πολλά επικαλυπτόμενα αντικείμενα, τα διαφορετικά επίπεδα να μπορούν να κρυφτούν για να ξεκαθαρίζει η οθόνη. Όταν δημιουργούνται τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκεύονται σε βιβλιοθήκη από την οποία θα ανακαλούνται. Το σύστημα ελέγχου αναγνωρίζει μία «παγκόσμια» βιβλιοθήκη και μία βιβλιοθήκη εφαρμογής και μία βιβλιοθήκη λειτουργιών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση ενεργειών.

#### **Απεικονίσεις καμπυλών**

Αρχειοθετημένες τιμές να μπορούν να απεικονιστούν σε καμπύλες, σε πίνακες και σε αναφορές. Όπως τα παράθυρα μηνυμάτων, έτσι και τα παράθυρα καμπυλών θα διαθέτουν μπάρα εργαλείων για χειρισμούς.

Εξουσιοδοτημένοι χειριστές να μπορούν να παραμετροποιούν on line π.χ. να αλλάζουν τα χρώματα των καμπυλών και να ξανα-ομαδοποιούν ομάδες.

### **Καταγραφή/αξιολόγηση/αναγνώριση μηνυμάτων**

Η λίστα μηνυμάτων θα μπορεί να απεικονιστεί σε παράθυρο μηνυμάτων και τα στάτους των μηνυμάτων να διαχωριστούν κάθε στιγμή με χρώμα. Διαφορετικά παράθυρα μηνυμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια εφαρμογή στο σύστημα ελέγχου. Θα είναι δυνατοί οι δύο ακόλουθοι τρόποι απεικόνισης σε ένα παράθυρο μηνυμάτων:

- Δυναμικό παράθυρο: Αυτή η όψη περιέχει μηνύματα που μόλις εμφανίστηκαν ή που εκκρεμούν, ενώ μηνύματα που εκλείπουν να μπορούν να σβηστούν αυτόματα από την οθόνη.
- Παράθυρο μηνυμάτων με αρχειοθέτηση: Εδώ θα απεικονίζονται όλα τα μηνύματα που έχουν αρχειοθετηθεί βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, συμπεριλαμβανομένων αυτών που έχουν εκλείψει.

Μέσω interface προγραμματισμού τα μηνύματα θα μπορούν να επιλέγονται και να σημαίνονται ακουστικά σε μια κάρτα ήχου. Ο χειριστής θα μπορεί να κινείται με scroll ανάμεσα στα μηνύματα γραμμή γραμμή ή ανά σελίδα, προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Τα ορατά στην οθόνη μηνύματα να μπορούν να αναγνωριστούν ξεχωριστά ή συνολικά, ενώ το σύστημα μηνυμάτων θα μπορεί να προωθήσει τις αναγνωρίσεις στο σύστημα αυτοματισμού, ώστε το τελευταίο να αντιδράσει.

Διαφορετικά μηνύματα, κλάσεις μηνυμάτων και τύποι μηνυμάτων θα μπορούν να απενεργοποιηθούν και να ενεργοποιηθούν. Για παράδειγμα, αν ένα πρόβλημα του συστήματος προκαλεί τη μόνιμη παρουσία μηνύματος, ο χειριστής θα μπορεί να απενεργοποιήσει το μήνυμα ώστε να μην φαίνεται και να το ενεργοποιήσει ξανά όταν θα έχει αρθεί το σφάλμα.

Για κάθε μήνυμα και για κάθε εμφάνιση μηνύματος ο χειριστής θα μπορεί να εισάγει το δικό του κείμενο, το οποίο θα σώζεται με το μήνυμα και αργότερα θα καλείται ξανά. Το άτομο της επόμενης βάρδιας θα μπορεί να ενημερωθεί για τα γεγονότα της προηγούμενης βάρδιας ηλεκτρονικά. Να υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα να μπορούν να σωθούν πληροφορίες στη διαμόρφωση του μηνύματος. Αυτές οι πληροφορίες θα υποστηρίζουν το χειριστή κατά την εμφάνιση του μηνύματος, ώστε να παρέχουν περισσότερες λεπτομέρειες για το συμβάν ή τον τρόπο άρσης του σφάλματος.

### **Σύστημα αναφοράς**

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα αναφοράς, το οποίο θα επιτρέπει την εκτύπωση των δεδομένων. Επιλέγοντας ελεύθερα τη διάταξη θα είναι δυνατή η εκτύπωση (κατά τη λειτουργία) για:

- Αναφορές συχνότητας μηνυμάτων
- Αναφορές αρχειοθέτησης μηνυμάτων
- Αρχεία αναφορών
- Αναφορές ενεργειών χειριστών

- Καταγραφές μηνυμάτων συστήματος
- Αναφορές χρήστη

Πριν αποσταλούν για εκτύπωση οι αναφορές μπορούν να διασώζονται σε αρχεία και να απεικονίζονται στην οθόνη. Κατά τη διαμόρφωση θα μπορεί να επιλεγθεί ποια αναφορά θα εκτυπωθεί και να οριστεί ωριαία, ημερήσια ή μηνιαία βάση. Η έκδοση της αναφοράς να μπορεί να οδηγηθεί από γεγονός, να συνδεθεί με συγκεκριμένη ώρα ή με συγκεκριμένη εισαγωγή από τον χειριστή.

Θα μπορεί να γίνεται δυναμική ρύθμιση των αναφορών. Επίσης, να μπορούν να ενσωματωθούν σε μια αναφορά πίνακες, εικονίδια και γραφήματα, ενώ επιπρόσθετα των process data να ενσωματώνονται και εξωτερικά δεδομένα π.χ. μέσω ODBC αντικειμένων ή csv μορφής.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικό ISO27001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

#### **Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας**

Το λογισμικό διαχείρισης ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί θα μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα και αυτόνομα (stand-alone), ενώ θα υποστηρίζει διαμορφώσεις λύσεων από απλές με χρήση ενός σημείου/σταθμού μέχρι σύνθετης αρχιτεκτονικής διανεμημένων συστημάτων. Η αδειοδότηση της χρήσης του συστήματος θα στηρίζεται σε κλιμακωτή λογική, ώστε να είναι δυνατή η εξυπηρέτηση περισσότερων σημείων με απλή αναβάθμιση του αριθμού των εξυπηρετούμενων σημείων. Το σύστημα θα μπορεί να δέχεται και να ενσωματώνει ετερογενή δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως είναι όλα τα διαθέσιμα ενεργειακά και άλλου τύπου δεδομένα π.χ. δεδομένα παραγωγής και λειτουργίας. Όλα τα δεδομένα, όπως και τα δεδομένα από υφιστάμενα συστήματα, θα αποθηκεύονται και διατηρούνται σε κεντρική βάση δεδομένων. Δεδομένα τα οποία δεν είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή, όπως αυτά από μη αυτοματοποιημένο μετρητικό εξοπλισμό ή λοιπά δεδομένα παραγωγής, θα μπορούν να μεταφέρονται χειροκίνητα στο σύστημα. Θα υποστηρίζεται η ύπαρξη Web clients για την προσπέλαση αναφορών (reports) καθώς και για τη χειροκίνητη εισαγωγή τιμών στο σύστημα, ενώ η διαμόρφωση του συστήματος και των αναφορών θα υποστηρίζεται και από απλούς clients. Επιπρόσθετα, το σύστημα θα είναι φιλικό προς τους χρήστες, οι οποίοι θα μπορούν να ορίζουν νέους δείκτες απόδοσης χωρίς να διαθέτουν ιδιαίτερες προγραμματιστικές ικανότητες, καθώς και να εξαγάγουν αναφορές (reports) και να διαμορφώνουν πίνακες οργάνων (dashboards). Θα υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής της οπτικοποίησης μιας διαμόρφωσης σε ορισμένη ομάδα χρηστών.

#### **Συλλογή και εξαγωγή δεδομένων**

Το λογισμικό διαχείρισης ενέργειας θα μπορεί να συλλέγει δεδομένα από τα συστήματα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού SCADA και από το ΦΒ σταθμό. Επιπρόσθετα, θα είναι δυνατό να ενσωματώνονται σε αυτό τιμές από το πεδίο μέσω πρωτοκόλλων Modbus/TCP ή OPC UA (HDA και DA). Δεδομένα από βάσεις άλλων συστημάτων όπως Oracle, SQL Server, MySQL, Access ή Excel θα μπορούν να εισάγονται χειροκίνητα όταν κάτι τέτοιο χρειάζεται ή να μεταφέρονται αυτόματα και σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα μέσω OLE DB ή ODBC. Δεδομένα από υφιστάμενα συστήματα αρχείων, που είναι σε μορφή XML, CSV ή TXT θα μπορούν να εισάγονται κυκλικά και αυτόματα από έναν κατάλογο αρχείων ή FTP server (FTP, sFTP) ανάλογα με τις ανάγκες.

Πρέπει να υποστηρίζεται από το λογισμικό διαχείρισης ενέργειας η συλλογή δεδομένων από διανεμημένα συστήματα, ενώ θα είναι εφικτή η προεπεξεργασία σε ένα βαθμό των δεδομένων αυτών από κατάλληλη διάταξη στο απομακρυσμένο σημείο της συλλογής. Επίσης, για να επιτυγχάνεται καλό επίπεδο ποιότητας των συλλεγόμενων δεδομένων και να αποφεύγεται η πιθανότητα απώλειας δεδομένων, είναι αναγκαίο να υποστηρίζεται η προσωρινή αποθήκευσή τους για τις περιπτώσεις σφαλμάτων επικοινωνίας. Η επικοινωνία μεταξύ της απομακρυσμένης διάταξης συλλογής και του κεντρικού συστήματος πρέπει να διέπεται από κατάλληλους μηχανισμούς ασφαλείας.

Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να εισάγει ή να μετατρέπει χειροκίνητα τις συλλεγόμενες τιμές χρησιμοποιώντας κατάλληλη φόρμα. Για να αποφεύγονται λάθη κατά την πληκτρολόγηση θα είναι δυνατή η επαλήθευση των τιμών (υψηλά και χαμηλά όρια, μέγιστη και ελάχιστη αλλαγή) κατά τη διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων. Αλλαγές στις μετρούμενες τιμές πρέπει να τεκμηριώνονται κατάλληλα και να επισημαίνονται στα αποτελέσματα των αναφορών.

Η εξαγωγή τιμών, για παράδειγμα, για το χρησιμοποιούμενο λογισμικό σύστημα, πρέπει να εκτελείται σε τακτικά διαστήματα και αυτόματα σε αρχεία με δομημένη μορφή XML, όπως απαιτείται. Επιπρόσθετα, σχετικά λογισμικά δεδομένα πρέπει να είναι διαθέσιμα και να δίδονται χειροκίνητα σε μορφή MS Excel, καθώς και κυκλικά και αυτόματα.

#### **Συλλογή δεδομένων από κινητό**

Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να ανιχνεύει τιμές μετρήσεων ή καταναλώσεων μέσω κινητής συσκευής. Αμέσως μετά την εισαγωγή των τιμών ο χρήστης πρέπει να μπορεί να εκτελεί επαλήθευση των τιμών. Ο χρήστης θα μπορεί να καθοδηγείται μέσα στην εγκατάσταση, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης του μετρητή σκανάροντας κάποιο barcode. Αφού εισαχθούν τα δεδομένα, οι τιμές πρέπει αυτόματα να μεταφέρονται στο λογισμικό διαχείρισης ενέργειας, ενώ ο απαραίτητος συγχρονισμός θα γίνεται μέσω WLAN ή docking station.

#### **Ποιότητα δεδομένων**

Προκειμένου να διασφαλιστεί υψηλή ποιότητα δεδομένων θα πρέπει να είναι εφικτή η επαλήθευση των δεδομένων. Οι τιμές θα καθορίζονται στη βάση υψηλών και χαμηλών ορίων καθώς και στην μέγιστη τιμή και ελάχιστη αλλαγή μεταξύ των διαστημάτων. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος για να διευκρινιστεί αν υπάρχουν κενά στις εισερχόμενες τιμές από ένα μετρητικό σημείο. Έλεγχος πρέπει να

πραγματοποιείται και για την εύρεση απόκλισης από τιμή αναφοράς δεδομένης χρονικής σειράς και για την απόκλιση από προηγούμενο μήνα ή έτος. Η επιτρεπτή απόκλιση πρέπει να καθορίζεται σε απόλυτους ή σχετικούς όρους.

Τιμές που αποκλίνουν από τα όρια επαλήθευσης πρέπει να απεικονίζονται σε μία λίστα αναφορών πλήρως διαμορφούμενη ή να αποστέλλονται μέσω email. Για την επισκόπηση της ποιότητας δεδομένων πρέπει να παράγεται αναφορά κατάστασης με αποκλίσεις σε τακτά διαστήματα, ενώ πρέπει να ειδοποιούνται οι αρμόδιοι μέσω email.

Τιμές που έχουν χαθεί πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν από άλλες υποκατάστατες τιμές σύμφωνα με τις ανάγκες. Για τον λόγο αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι μέθοδοι υποκατάστασης τιμών: τελευταία ισχύουσα τιμή πριν τη διακοπή, τιμή μετρητικού σημείου αναφοράς, στατική υποκατάστατη τιμή, τιμή από το παρελθόν (π.χ. μία εβδομάδα πριν).

### **Επεξεργασία δεδομένων**

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα της προεπεξεργασίας ή της σύνδεσης των τιμών πριν αυτές αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων. Αυτές μπορεί να είναι φυσικές τιμές (π.χ. κατανάλωση ισχύος) και δεδομένα παραγωγής (π.χ. αριθμός τεμαχίων). Γι' αυτόν τον σκοπό απαιτούνται ποικίλες μαθηματικές πράξεις, όπως για παράδειγμα η συμπίεση των τιμών ανά sec σε τιμές δεκαπεντάλεπτου, εξαρτημένος μέσος όρος ή καθορισμός ελάχιστων και μέγιστων τιμών, λειτουργίες φιλτραρίσματος, τριγωνομετρικές λειτουργίες, λογικοί τελεστές. Μη γραμμικοί συσχετισμοί πρέπει να χαρτογραφούνται χρησιμοποιώντας λειτουργίες πινάκων.

Πρέπει επίσης να είναι δυνατή η συμπίεση και ο επανυπολογισμός τιμών που έχουν ήδη αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων. Θα είναι δυνατό αυτό να εκτελεστεί τόσο χειροκίνητα, όσο και αυτόματα ή κυκλικά, καθώς και αναδρομικά. Επιπρόσθετα των βασικών αριθμητικών πράξεων, πρέπει να υποστηρίζονται εξαρτημένοι υπολογισμοί, όπως υπολογισμοί if-then και λειτουργίες ορίων. Υπολογισμοί εικονικών μετρητών πρέπει να είναι δυνατοί, στους οποίους θα μπορεί να εφαρμόζονται όλες οι λειτουργίες.

Θα πρέπει να είναι εφικτό να συμπεριληφθούν εύκολα οι αντίστοιχοι δείκτες σε γραφήματα, αναφορές ή πίνακες οργάνων (dashboards) και να μπορούν να υπολογιστούν για εύρος χρόνου χωρίς επιπρόσθετη διαμόρφωση. Θα πρέπει να είναι εφικτή οποιαδήποτε αλλαγή σε μια τοποθεσία, ακόμα και αν οι δείκτες πρέπει να περιλαμβάνονται σε πολλαπλές αναφορές ή πρέπει να χρησιμοποιηθούν άλλοι δείκτες.

Θα πρέπει να υποστηρίζεται η μέτρηση και επιτήρηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου όπως CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> κ.λπ.. Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτήρηση και αναφορά CO<sub>2</sub> για την αυτόματη και σχετική με τη μονάδα αξιολόγηση των ροών υλικών με παράγοντες εκπομπής και οξείδωσης σχετικών με τη βασική μέθοδο ή τη μέθοδο ισορροπίας μάζας. Εν συνεχεία θα πρέπει να παρέχεται μια αναφορά στις δημόσιες αρχές ή ιδρύματα που απαιτούν αναφορές σε συγκεκριμένο format. Επίσης, οι υπολογισμοί πρέπει να φέρουν χρονική αναφορά, ώστε όποιες αλλαγές να μπορούν να ιχνηλατούνται βάσει προηγούμενων υπολογιστικών μοντέλων και να συγκρίνονται με τωρινά υπολογιστικά μοντέλα.

### **Επιτήρηση**

Η λειτουργία επιτήρησης θα μπορεί να εκτελείται για την σε βάθος χρόνου παρακολούθηση ή επιβεβαίωση των τιμών κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμου. Η αξιολόγηση και επιτήρηση θα είναι εφικτή όχι μόνο για τρέχουσες τιμές, αλλά και για ιστορικές τιμές της βάσης δεδομένων και για στοχευμένες τιμές και όρια τιμών. Στην οθόνη του χειριστή θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα να εμφανίζονται ταυτόχρονα 10 καμπύλες και να μπορούν να αναπαρασταθούν έως και 3 άξονες Υ. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέγει ελεύθερα τη χρονική ανάλυση. Θα πρέπει να είναι δυνατή η ελεύθερη επιλογή της μορφής εμφάνισης ως γραφήματος γραμμής, ράβδου ή σημείων τιμών.

Πολλαπλά σημεία δεδομένων θα εμφανίζονται ταυτόχρονα σε έναν πίνακα εργαλείων, όπου οι καθημερινές, μηνιαίες και ετήσιες τιμές παρουσιάζονται σε μία μόνο επισκόπηση. Πιθανές μορφές εμφάνισης είναι ράβδοι, πίτες, γραφήματα γραμμών, αριθμητικές τιμές, τιμές σε μορφή πίνακα, διαφορικές τιμές για σημεία δεδομένων αναφοράς, οθόνες ως μετρητές ή εμφανίσεις κατάστασης τιμών, για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας απλές φωτεινές σημάνσεις ή δείκτες κατάστασης. Οι τρέχουσες ενεργειακές και μέσες ροές απεικονίζονται με τη μορφή ενεργειακών ροών (βέλη, ράβδοι) σε ένα διάγραμμα Sankey για δυναμικές διαδικασίες.

#### **Αρχιτεκτονική συστήματος**

Το λογισμικό πρέπει να βασίζεται σε αρχιτεκτονική client – Server που ενσωματώνεται εύκολα σε υφιστάμενη υποδομή και θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα για αυτόνομες λύσεις καθώς και απομακρυσμένες λύσεις από διάφορες τοποθεσίες (multi remote client). Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να ενσωματώνει δυνατότητες όπως :

- Συλλογή δεδομένων από τα διαφορετικά σημεία μέτρησης/καταγραφής.
- Μεταφορά και αποθήκευση σε βάση SQL ή τουλάχιστον όμοια με αυτή του συστήματος τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού αν υφίσταται ήδη.
- Ανάλυση, σχεδιασμός-απεικόνιση των ενεργειακών αναλύσεων που επιθυμεί ο χρήστης από θέση εργασίας (λειτουργία client).
- Σύνδεση στον server από μία τουλάχιστον απομακρυσμένη θέση εργασίας (client) μέσω διαδικτύου, χωρίς να αποκλείεται η δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης και άλλων χρηστών μελλοντικά. Οι χρήστες αυτοί θα έχουν δυνατότητα διαμόρφωσης της εφαρμογής από τις θέσεις αυτές.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτει και τα παρακάτω κανάλια επικοινωνίας για σύνδεση σε υφιστάμενα συστήματα:

- OLE DB
- Modbus RTU & TCP
- FTP & sFTP
- File Import
- OPC DA, HDA, UA

Τέλος, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα εξαγωγής των ενεργειακών μεγεθών σε άλλα συστήματα με την χρήση XML αρχείων για τις ανάγκες αναφοράς σε επιβλέπουσες αρχές που χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα. Ο Client εκτός από τα βασικά Widgets (reports κ.λπ..) προσφέρει και advanced widgets όπως τα:

- Heat Map Widget : Έγχρωμη παρουσίαση με βάση την τιμή των δεδομένων.
- Sankey Diagram Widget : Γραφική παρουσίαση των απωλειών των αντλιών καθώς και κατανομή της ενέργειας στις διάφορες αντλίες ως και στις διάφορες τελικές καταναλώσεις.
- Alarming Widget : Ένδειξη παραβιάσεων ορίων και προειδοποιήσεων για τα σημαντικά δεδομένα.
- Multi variable regression Widget : Γραφική παρουσίαση της προβλεπόμενης θεωρητικής κατανάλωσης μιας αντλίας και προσδιορισμός της απόκλισης στην πραγματική κατανάλωση δίνοντας τη δυνατότητα να υπολογιστεί ο πραγματικός βαθμός απόδοσης της αντλίας.

#### **Λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά**

Το λογισμικό ενεργειακής διαχείρισης εκτός από την απεικόνιση ενεργειακών μεγεθών θα πρέπει να ενσωματώνει και την δυνατότητα καταγραφής και απεικόνισης ηλεκτρικών μεγεθών όταν αυτό απαιτείται. Θα πρέπει με χρήση διαύλου επικοινωνίας MODBUS TCP/IP να μπορεί να δεχθεί τουλάχιστον 450 συσκευές μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και να μπορεί να διαβάζει από κάθε συσκευή τουλάχιστον 20 τιμές ηλεκτρικών μεγεθών. Τέλος θα πρέπει να καταγράφει 1000 τιμές για τουλάχιστον 50 ημέρες μέσα στην βάση του λογισμικού συλλογής δεδομένων.

Το λογισμικό ενεργειακής διαχείρισης δεν θα έχει περιορισμό από συνδεδεμένες συσκευές και οι τιμές που θα καταγράφει, η επεκτασιμότητα του λογισμικού θα σχετίζεται με τον αριθμό των μεταβλητών (ενεργειακά μεγέθη) που θα διαβάζει, θα αναλύει και θα αποθηκεύει στην βάση SQL το λογισμικό.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές θα πρέπει να διαθέτουν επεξεργαστή I5, μνήμη 16GB, σκληρό δίσκο τουλάχιστον 500GB (το μέγεθος είναι ανάλογο των καταγραφών) και τέλος ένα από τα παρακάτω λειτουργικά συστήματα.

- Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2016
- Windows Server 2019
- Windows 10 Pro/Enterprise 64-bit

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικό ISO27001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής



### **Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης**

Το λογισμικό θα αποτελέσει για την υπηρεσία μια πλατφόρμα ενοποίησης όλων των εγκατεστημένων λογισμικών του ΚΣΕ μέσω της οποίας θα είναι σε θέση να:

- λαμβάνει στατιστικά για διάφορες παραμέτρους και λειτουργίες του δικτύου,
- πραγματοποιεί ανάλυση δεδομένων,
- παρακολουθεί σε γεωγραφική απεικόνιση την κατάσταση του δικτύου και των σταθμών ελέγχου
- πραγματοποιεί έλεγχο διακύμανσης μετρήσεων και να είναι σε θέση να προβλέψει πιθανή μελλοντική αστοχία

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση, δεν θα πρέπει να απαιτεί παρεμβάσεις στο δίκτυο, θα πρέπει να λαμβάνει αυτόματα δεδομένα από το σύστημα τηλεελέγχου, θα πρέπει να μπορεί μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας να δίνει πρόσβαση σε οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο χρήστη (μέσω κωδικών πρόσβασης) και να εξάγει στατιστικά και αναφορές σχετικά με τη λειτουργία του δικτύου.

Μέσω του λογισμικού η υπηρεσία θα πρέπει να μπορεί να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για τα ακόλουθα συμβάντα:

- Απώλειες νερού (εμφανείς διαρροές, θραύσεις, αφανείς διαρροές, ισοζύγιο)
- Σφάλματα λειτουργίας (σε PRV, υδρομετρητές, ακρίβεια μετρήσεων κ.λπ.)
- Λειτουργικές παράμετροι (διασύνδεση διαφορετικών ζωνών υδροδότησης, πιέσεις/ στάθμες/ παροχές εκτός κανονικής λειτουργίας κ.λπ.)
- Δεδομένα λειτουργίας (προβλήματα μετάδοσης/ επικοινωνίας κ.λπ.)
- Υπερβάσεις τιμών ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl, PH, Αγωγιμότητα, θολότητα)

Το κάθε συμβάν θα πρέπει μέσω του λογισμικού να παρακολουθείτε εν τη γενέσει του και να καταγράφεται στη βάση δεδομένων για περαιτέρω ανάλυση. Τα δεδομένα που θα πρέπει να περιέχει στη βάση δεδομένων του το σύστημα για κάθε συμβάν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Χρόνος έναρξης
- Τύπος συμβάντος
- Μέγεθος συμβάντος
- Τοποθεσία
- Ιεράρχηση σπουδαιότητας (σύμφωνα με δεδομένα που θα δοθούν από το χρήστη κατά την παραμετροποίηση)
- Εμπλεκόμενο
- Τάση/ παρακολούθηση σε βάθος χρόνου (π.χ. σταδιακή αύξηση πίεσης)
- Ενέργειες που έγιναν
- Διαπιστωμένη αιτία συμβάντος
- Επιβεβαίωση αποκατάστασης
- Χρόνος λήξης

Μέσω του λογισμικού θα μπορούν οι χρήστες του συστήματος να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους και τους χρόνους απόκρισης σε περίπτωση σφαλμάτων, διαρροών κ.λπ. και να λαμβάνουν τεκμηριωμένα τις κατάλληλες αποφάσεις βέλτιστης λειτουργίας του δικτύου μέσω της εξελιγμένης στατιστικής ανάλυσης των συμβάντων και των προβλέψεων που θα είναι διαθέσιμες από το λογισμικό.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετροποιήσιμο από το χρήστη σύμφωνα με τους κανόνες ιεράρχησης, τη δομή της υπηρεσίας, τον κανονισμό λειτουργίας, την οργανωτική της δομή κ.λπ. έτσι ώστε να προσαρμόζεται 100% στις πραγματικές τις ανάγκες και το πλήθος των διαθέσιμων δεδομένων του δικτύου.

Μέσω του λογισμικού θα πρέπει όλα τα δεδομένα που συλλέγονται από το σύστημα τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού να επεξεργάζονται, να αναλύονται και να μεταφράζονται σε πιθανά συμβάντα μέσω της χρήσης μαθηματικών αλγορίθμων και στατιστικών δεδομένων προηγούμενων καταστάσεων.

Το λογισμικό θα παρέχει δυνατότητες αξιολόγησης των δικτύων ύδρευσης ή επιμέρους ζωνών υδροδότησης μέσω της αξιολόγησης των παραμέτρων λειτουργίας του. Για την αποφυγή οποιονδήποτε λανθασμένων ενδείξεων και συμβάντων το λογισμικό θα πρέπει να πραγματοποιεί διαλογή των λαμβανόμενων τιμών και να μη λαμβάνει υπόψη κατά τη στατιστική ανάλυση ακραίες τιμές που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, μέσω του ιστορικού τιμών που διαθέτει καθώς και τη συμπεριφορά παρόμοιων δικτύων και ο συνυπολογισμός τους δύναται να επιφέρει λανθασμένη εκτίμηση μιας κατάστασης.

Το λογισμικό θα πρέπει να αποστέλλει στους χρήστες αναφορά συμβάντων, ανάλογα με τη διαβάθμισή τους, μέσω email ή μέσω SMS. Οι αναφορές θα έχουν όλες τις καταγεγραμμένες πληροφορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και θα παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εξαγει εξελιγμένα στατιστικά με όλες τις δυνατές παραμέτρους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό συστήματος διαχείρισης δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα BS 10012:2017 + A1:2018
- Αναφορά επιτυχούς δοκιμής ελέγχου ασφαλείας / διείσδυσης (επίπεδο λογισμικού) από ανεξάρτητο οργανισμό. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να έχουν μηδενικές αναφορές σε υψηλού κινδύνου σημεία διείσδυσης.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικό ISO27001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων**

Η διαχείριση των καθημερινών βλαβών και εργασιών που συμβαίνουν στα δίκτυα ύδρευσης – αποχέτευσης, καλύπτοντας πλέον όλη την έκταση του Καλλικρατικού Δήμου χρήζουν καλύτερης οργάνωσης και αποθήκευσης της ιστορικότητας αυτών. Η καθημερινή εισαγωγή των βλαβών και όχι μόνο, καθώς και η ενημέρωση των περιγραφικών στοιχείων αυτών είναι μια σημαντική παράμετρος στις καθημερινές λήψεις αποφάσεων που αφορούν την συντήρηση του δικτύου. Σε κάθε μία εγγραφή θα αναφέρεται το συνεργείο με το προσωπικό και τους εξωτερικούς συνεργάτες που απασχολήθηκαν στην συγκεκριμένη βλάβη καθώς και τις ώρες, τα υλικά και τα χρήματα που δαπανήθηκαν για την αποκατάσταση της και ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από την τεχνική υπηρεσία.

Η εφαρμογή θα λειτουργεί σε cloud περιβάλλον και θα πρέπει να είναι λειτουργική από όλες τις συσκευές μέσω σύνδεσης στο διαδίκτυο. Το κάθε συνεργείο μέσω tablet θα αποτυπώνει χωρικά αλλά και περιγραφικά τις βλάβες του δικτύου στο πεδίο και θα ενημερώνεται αυτόματα και η βάση δεδομένων του γραφείου στον χάρτη του Δήμου με την απεικόνιση των βλαβών.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικό ISO27001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου**

Στο λογισμικό Ισοζυγίου Νερού θα συγκεντρώνονται τα στοιχεία παροχής που λαμβάνονται από το SCADA και θα συγκρίνονται με τα στοιχεία κατανάλωσης που θα ληφθούν από το σύστημα τιμολόγησης της υπηρεσίας. Η Υπηρεσία θα επικαιροποιήσει τα στοιχεία των καταναλώσεων των υδρομέτρων και θα παραδώσει στον Ανάδοχο τα επικαιροποιημένα στοιχεία. Επίσης θα διασφαλίσει ότι ο Ανάδοχος θα λαμβάνει περιοδικά στοιχεία από το πρόγραμμα τιμολόγησης. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να καταχωρήσει τα υδρόμετρα με τα στοιχεία αυτών και να τα εντάξει στις ζώνες ύδρευσης που θα του υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

Το λογισμικό θα πρέπει να υπολογίζει το υδατικό ισοζύγιο ξεχωριστά για το εσωτερικό και το εξωτερικό δίκτυο. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποτυπώσει τις σχέσεις μεταξύ πηγής- κατανάλωσης, ώστε να γίνεται σύγκριση του παραγόμενου, του καταναλισκόμενου και του τιμολογούμενου νερού. Δηλαδή, οι γεωτρήσεις θα είναι συνδεδεμένες με τις δεξαμενές που τροφοδοτούν και οι δεξαμενές με τις οικιστικές ζώνες. Ο συσχετισμός αυτός θα πρέπει να γίνεται εύκολα ώστε οι χρήστες να υποστηρίξουν μελλοντικές αλλαγές στο εξωτερικό και το εσωτερικό σύστημα ύδρευσης της περιοχής.

#### **Ισοζύγιο Εξωτερικού Δικτύου**

Το ισοζύγιο εξωτερικού δικτύου αφορά τη σχέση παραγωγής- κατανάλωσης από τις γεωτρήσεις μέχρι τις εισόδους των δεξαμενών. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να αποτυπώσει γραφικά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της υπηρεσίας τις σχέσεις μεταξύ γεωτρήσεων και δεξαμενών για το σύνολο του εξωτερικού δικτύου. Πάνω σε αυτό το γράφημα θα παρουσιάζονται οι μετρήσεις παροχών εξόδου γεωτρήσεων/πηγών και εισόδου δεξαμενών. Ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει να δει τις παραπάνω παροχές για όποιο χρονικό διάστημα επιθυμεί. Σκοπός του παραπάνω είναι ο χρήστης να αντιλαμβάνεται με μια ματιά τμήματα του δικτύου του με αυξημένες απώλειες ώστε να μπορεί να επέμβει άμεσα.

Επιπλέον ο χρήστης θα μπορεί να δει ξεχωριστά για κάθε δεξαμενή το ισοζύγιο, δηλαδή τον όγκο του νερού που έχει «φύγει» από τις γεωτρήσεις και τον όγκο του νερού που έχει «μπει» στις εισόδους της δεξαμενής. Οι όγκοι θα παρουσιάζονται συγκριτικά σε γράφημα για το διάστημα που έχει επιλέξει ο χρήστης. Τέλος ο χρήστης θα μπορεί να κάνει συγκρίσεις μεταξύ του παραγόμενου όγκου νερού από τις γεωτρήσεις μεταξύ δύο διαφορετικών μηνών.

### **Ισοζύγιο Εσωτερικού Δικτύου**

Το λογισμικό θα λαμβάνει υπόψη του τα στοιχεία κατανάλωσης των υδρομέτρων και τα στοιχεία εξόδου των δεξαμενών από το SCADA. Ο χρήστης θα μπορεί να υπολογίσει το ισοζύγιο για όποιο χρονικό διάστημα επιθυμεί. Επίσης θα μπορεί να υπολογίσει το ισοζύγιο είτε για το σύνολο της περιοχής ευθύνης του, είτε ανά δημοτική ενότητα/ζώνη. Ο χρήστης θα μπορεί να εισάγει στο λογισμικό στοιχεία γνωστών απωλειών, π.χ. εκπλύσεις δεξαμενών, απώλειες γνωστών βλαβών κ.α. ώστε το λογισμικό να τα λαμβάνει υπόψη του στον ορθότερο υπολογισμό του ισοζυγίου.

Το λογισμικό θα πρέπει να ακολουθεί τη διεθνή ορολογία σχετικά με το υδατικό ισοζύγιο (ορολογία International Water Association -IWA) και να μπορεί, πλέον των ανωτέρω, να αποτυπώσει τα αποτελέσματα και με την μορφή του πίνακα που ορίζει η IWA. Το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει την Ελληνική γλώσσα και να είναι εύκολο στη χρήση και επεκτάσιμο από μη εξειδικευμένους χρήστες

### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικό ISO27001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

### **Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου**

Το διαδικτυακό λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα διαλειτουργεί πλήρως με τα υπόλοιπα λογισμικά του ΚΣΕ και θα δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης του συνόλου του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χαρτογραφικά υπόβαθρα. Θα πρέπει να είναι φιλικό και εύχρηστο προς το χρήστη, να είναι εξ' ολοκλήρου στην ελληνική γλώσσα (περιβάλλον, εργαλεία) και να είναι πλήρως διαδικτυακή εφαρμογή έτσι ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί από το σύνολο του προσωπικού της Υπηρεσίας (τεχνικό και διοίκηση).

Η γενική φιλοσοφία των προτεινομένων υποσυστημάτων/εφαρμογών ακολουθεί τις σύγχρονες τάσεις για «Ανοικτή Αρχιτεκτονική» (Open Architecture) και «Ανοικτά Συστήματα» (Open Systems).

Το σύστημα χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα διαθέτει όλες εκείνες τις λειτουργίες ενός λογισμικού παρακολούθησης και ελέγχου της γεωγραφικής κατανομής και ανάπτυξης των δικτύων, καθώς και αξιοποίησης των υπαρχόντων τεχνικών σχεδίων και διαγραμμάτων συμπεριλαμβανομένων Ρυμοτομικών Γραμμών, Ιδιοκτησιών, Ροόμετρα Καταναλωτών και όλα τα στοιχεία (ενεργά και παθητικά) των δικτύων Ύδρευσης, θα πρέπει να καταγράφει πληροφορίες σχετικά με τη συντήρηση και διαχείριση δεδομένων για τα στοιχεία του δικτύου, όπως: αγωγούς, σημεία παροχής, αντλίες, βάνες, μειωτές πίεσης (pressure reducing valves), δεξαμενές, μετρητές, γεωτρήσεις, πυροσβεστικοί κρουνοί, εξαρτήματα του δικτύου, παροχές και άλλα στοιχεία ειδικής κατασκευής.

Όλα τα στοιχεία του δικτύου πρέπει να παρουσιάζονται γραφικά και οι οποιοσδήποτε αλλαγές να γίνονται μέσα σε περιβάλλον GIS. Όλα τα στοιχεία πρέπει να υποστηρίζουν ένα σύνολο από τυποποιημένα χαρακτηριστικά και να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας νέων χαρακτηριστικών από το χρήστη για συγκεκριμένες ανάγκες.

Αναφορικά θα πρέπει να έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Πλοήγηση σε διαδραστικό χάρτη.
- Εναλλαγή χαρτογραφικού υποβάθρου (τοπογραφικού, δορυφορικού, υψομετρικού, προσαρμοσμένου).
- Δυνατότητα επιλογής υποβάθρου τόσο από διαδικτυακές πηγές (πχ Google maps, Bing maps, Υπηρεσία προβολής Ορθοφωτοχαρτών κτηματολογίου) όσο και από τοπικές πηγές δεδομένων (γεωαναφερμένοι τοπογραφικοί χάρτες, χάρτες ΓΥΣ κ.λπ.).
- Εμφάνιση του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χάρτη με δυνατότητα εμφάνισης / απόκρυψης.
- Δυνατότητα διαχείρισης του περιεχομένου (προσθήκη, αλλαγή, διαγραφή), της δομής του καθώς και του τρόπου εμφάνισης του περιεχομένου στην εφαρμογή μέσα από φιλικό περιβάλλον εργασίας.
- Εμφάνιση των επιχειρησιακών δεδομένων του συστήματος τηλεμετρίας (SCADA) με τη μορφή πίνακα με άμεση διασύνδεση με το χάρτη.
- Δυνατότητα καθορισμού φίλτρων στα δεδομένα για προσαρμοσμένη εμφάνιση των δεδομένων στον χάρτη (πχ εμφάνιση των θέσεων με υπέρβαση στα όρια μιας παραμέτρου).
- Δυναμική διαμόρφωση / διαφοροποίηση του συμβολισμού των δεδομένων με βάση τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (πχ τιμές πίεσης ή στάθμης).
- Δυνατότητα συνάθροισης των ομοειδών αντικειμένων έτσι ώστε να παρουσιάζονται χωρίς αλληλεπικαλύψεις σε όλες τις κλίμακες.

- Δυνατότητα γραφικής επιλογής των αντικειμένων (σε σημείο, κατά μήκος γραμμής, εντός πολυγώνου).
- Δυνατότητα αναζήτησης διεύθυνσης.
- Δυνατότητα εντοπισμού συντεταγμένων.
- Δυνατότητα δημιουργίας περιοχών άμεσης εστίασης.
- Δυνατότητα μέτρησης αποστάσεων και επιφανειών.
- Δυνατότητα σχεδίασης στο χάρτη για επισήμανση προβλημάτων, έργων στο δίκτυο κ.λπ..
- Εμφάνιση χάρτη αναφοράς (ευρύτερης περιοχής) με δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον κεντρικό χάρτη πλοήγησης
- Διασύνδεση με άλλες βάσεις δεδομένων.
- Διασύνδεση με συστήματα χαρτογραφικής ανάλυσης με βάση ανοικτά πρότυπα επικοινωνίας (WMS, KML κ.λπ.).
- Δυνατότητα εκτυπώσεων – αναφορών με χρήση προτύπων.
- Να έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η ανταλλαγή πληροφορίας να πραγματοποιείται και με άλλα λογισμικά, όπως εξωτερικές Βάσεις Δεδομένων, στατιστικά πακέτα, συστήματα παραγωγής εγγράφων, κ.α. Η διαδικασία αυτή να ακολουθεί διάφορες μεθόδους όπως απ' ευθείας εισαγωγή γραφικών δεδομένων σε μορφή shapefiles ή άλλο αναγνωρισμένο GIS format.
- Πλήρης Διαχείριση της γραφικής και περιγραφικής Βάσης Δεδομένων, σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Παρέχει δυνατότητες γραφικών διορθώσεων, εισαγωγής νέων στοιχείων κ.λπ., όσον αφορά στη γραφική Βάση καθώς και ενημέρωσης, αναζήτησης στοιχείων και πινάκων όσον αφορά στην περιγραφική Βάση. Οι εργασίες ενημέρωσης και εισαγωγής δεδομένων πρέπει αυστηρά να γίνονται μέσα από παραθυρικό περιβάλλον χρήστη. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση στους πίνακες της βάσης δεδομένων.
- Δημιουργία Θεματικών χαρτών με βάση τις πληροφορίες των στοιχείων του δικτύου .
- Δυνατότητα επέκτασης των θέσεων εργασίας και αναδιοργάνωσης του Συστήματος όταν αυτή απαιτείται.
- Εξακρίβωση της "συνδεσιμότητας" των στοιχείων του δικτύου – δημιουργία "σχέσεων" μεταξύ των τμημάτων των αγωγών. Το Σύστημα πρέπει να διαθέτει πολύ αυστηρές τοπολογίες και σχέσεις συνδεσιμότητας μεταξύ των στοιχείων του δικτύου. Οι σχέσεις θα πρέπει να βασίζονται πάνω στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου. Το Σύστημα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο μοντέλο δεδομένων, ώστε να προστατεύει την ακεραιότητα (integrity) του δικτύου.
- Παρακολούθηση (tracing) τμημάτων του δικτύου ή από και προς συγκεκριμένα σημεία (π.χ. κλειστές βάνες) και υπολογισμό του μήκους αυτών.

- Να τροφοδοτεί με διαδικτυακές υπηρεσίες χαρτογραφικής απεικόνισης (Web Mapping Services) και υπηρεσίες γεωχωρικών δεδομένων από μία κεντρική βάση δεδομένων και από ένα εξυπηρετητή γεωχωρικών δεδομένων
- Ανάπτυξη μοντέλου δικτύου ύδρευσης μέσω PostGIS Topology
- Άμεση επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων με διαδικτυακό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Διαβαθμισμένη πρόσβαση στα δεδομένα της Γεωχωρικής Βάσης μέσω χωρικών υπηρεσιών του Geoserver ή παρόμοιο).
- Να διαθέτει τα δεδομένα του με τρόπο σύμμορφο με τις προδιαγραφές της οδηγίας INSPIRE και να δύναται να αναπτύσσει τα μεταδεδομένα βάσει κοινά αποδεκτών κανόνων και προτύπων, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη πρόσβαση σε γεωχωρικές πληροφορίες προς κάθε ενδιαφερόμενο (υπηρεσίες, φορείς, άλλα κράτη).
- Το σύστημα διαχείρισης θα επιτρέπει την «ανοιχτότητα» εισαγωγής των δεδομένων που περιγράφονται παραπάνω.
- Δυνατότητα αναβάθμισης αρχιτεκτονικής PostGIS Geodatabase με απώτερο σκοπό την διατήρηση ενιαίου συνόλου δεδομένων
- Υποστήριξη περιβαλλόντων Script προγραμματισμού σε Backend: Geoserver(+Python and javascript scripting), GeoWebCache, Postgresql and Postgis extension (Use of pgrouting and topology where suitable), Laravel framework, Java Frontend: Openlayers, Angular 5 (+Rxjs and Redux state management), Material design, Css flexbox, D3js for map and other visualizations (bar and pie charts)

#### **Απαιτήσεις ασφαλείας**

Το λογισμικό θα πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις ασφαλείας:

- Είσοδος χρηστών με τη χρήση ονόματος και κωδικού πρόσβασης στο περιβάλλον διαχείρισης (για τους διαχειριστές)
- Δυνατότητα εγγραφής χρήστη και εκχώρηση προκαθορισμένων δικαιωμάτων στο νέο χρήστη. Εναλλακτικά, ο διαχειριστής θα μπορεί να εγκρίνει / απορρίψει την εγγραφή του νέου χρήστη.
- Κρυπτογράφηση του κωδικού πρόσβασης των χρηστών κατά την αποθήκευσή του στη βάση δεδομένων, έτσι ώστε να μην είναι γνωστός σε όσους έχουν απευθείας πρόσβαση στη βάση και δημιουργία ασφαλούς σύνδεσης SSL κατά την πιστοποίηση χρήστη και τη μεταφορά του κωδικού του στο σύστημα προς έλεγχο.

#### **Απαιτήσεις ευχρηστίας συστήματος**

Η ευχρηστία του συστήματος πρέπει να εξασφαλιστεί για όλους τους χρήστες του συστήματος τόσο για το προσωπικό όσο και για τους απλούς χρήστες. Για το λόγο αυτό, οι επιφάνειες αλληλεπίδρασης πρέπει να ακολουθούν ένα ενιαίο πρότυπο και να είναι φιλικές προς το χρήστη. Η γλώσσα του περιβάλλοντος του λογισμικού αλλά και όλων των εργαλείων θα πρέπει να είναι στην ελληνική γλώσσα.

Το λογισμικό προσομοίωσης, θα είναι βασισμένο σε διεθνώς αναγνωρισμένες βιβλιοθήκες υδραυλικών επιλύσεων όπως π.χ. τις βιβλιοθήκες EPANET και SWMM λειτουργώντας στο διαδίκτυο. Η χρήση τέτοιων βιβλιοθηκών που είναι εγκατεστημένες σε πληθώρα παρόμοιων εφαρμογών τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς καλύπτει τις ανάγκες του έργου μέσω της πληρότητας των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.

Το λογισμικό μαθηματικής και δυναμικής προσομοίωσης, θα πρέπει να παρέχεται ως ξεχωριστό λογισμικό ή ως Add-On εφαρμογή με διαδικτυακή πλατφόρμα Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (Web-G.I.S.), ανοιχτού τύπου τεχνολογιών. Θα πρέπει να υποστηρίζει απεριόριστο αριθμό δικτύων σε ένα έργο (project). Για κάθε δίκτυο θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής απεριόριστου αριθμού κόμβων (nodes) και αγωγών (links).

- Δυναμική υδραυλική προσομοίωση δικτύων ύδρευσης με χρονική ολοκλήρωση (time patterns).
- Δυναμική προσομοίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού με χρονική ολοκλήρωση (time patterns)
- Εισαγωγή τυπικής ημερήσιας καμπύλης κατανάλωσης με βάση το είδος των καταναλωτών (αστικοί, εμπορικοί, βιομηχανικοί, μεγάλοι καταναλωτές, κ.λπ.).
- Βαθμονόμηση/επαλήθευση του μοντέλου με σύγκριση πραγματικών δεδομένων από σύστημα τηλεμετρίας σύμφωνα με τις υποδείξεις της υπηρεσίας
- Επίλυση μεγάλων και πολύπλοκων δικτύων που περιέχουν έργα υδροληψίας, αποθήκευσης, μεταφοράς και διανομής νερού
- Εισαγωγή ηλεκτρονικών χαρτών - υποβάθρων raster (ψηφιοκυψέλη) ή vector (διανυσματικών) ή ορθο-φωτογραφίας (Κτηματολογίου) για την δημιουργία δικτύων με ψηφιοποίηση επί της οθόνης.
- Αυτόματος υπολογισμός των παροχών στους αγωγούς: i) με χρήση των ρυμοτομικών πολυγώνων και του αντίστοιχου μερισμού επιφανειών και της πυκνότητας πληθυσμού. Δυνατότητα ορισμού περιοχών με διαφορετικές πυκνότητες πληθυσμού. ii) με υπολογισμό της παροχής βάσει του μήκους των αγωγών iii) με εισαγωγή καταναλώσεων στις θέσεις των ιδιωτικών συνδέσεων βάσει των εποχιακών καταμετρήσεων των υδρομετρητών.
- Διαμόρφωση ζωνών πίεσης και έλεγχος διαρροών. Αυτόματος υπολογισμός 'οριακών' δικλείδων (boundary isolation valves). Επισήμανση πλεοναζόντων δικλείδων συστήματος. Σχεδιασμός με χρωματική διαβάθμιση των ζωνών απομόνωσης και επισήμανση του ελάχιστου αριθμού των δικλείδων απομόνωσης (isolation valves) ανά ζώνη.
- Ορισμός πολλαπλών σεναρίων σχεδιασμού π.χ σεναριο μέγιστης ωριαίας αιχμής, σεναριο μέγιστης ημερήσιας αιχμής με πυρκαγιά κ.λπ.. Προσομοίωση εναλλακτικών σεναρίων λειτουργίας δικτύου - έλεγχος ικανότητας πυρόσβεσης. Δυνατότητα εξέτασης διαχείρισης έκτακτων αναγκών



- Αυτόματος έλεγχος της συνδεσιμότητας (connectivity) του προσομοιώματος με επισήμανση των προβληματικών σημείων.
- Προσομοίωση μόνο των κύριων αγωγών ή του συνόλου του δικτύου
- Δυνατότητα παρακολούθησης τμημάτων του δικτύου
- Δυνατότητα αναδιοργάνωσης συστήματος
- Δυνατότητες σχεδίασης, επεξεργασίας, διαγραφής γεωμετρικών οντοτήτων
- Δυνατότητα πρόσβασης στις βασικές λειτουργίες του συστήματος μόνο μέσω διαδραστικού διαδικτυακού περιβάλλοντος

Το λογισμικό θα πρέπει να διαθέτει ισχυρότατο επιλυτή και μία σειρά από ειδικά εργαλεία ανάλυσης όπως βελτιστοποίηση, σκελετοποίηση, βαθμονόμηση κ.α. Επίσης θα πρέπει να περιλαμβάνει πληθώρα εργαλείων εισαγωγής δεδομένων (ψηφιοποίηση ή μετάπτωση), ένταξή τους σε κατάλληλη βάση, ανάλυση, έλεγχο τοπολογίας και σύνδεσή τους, βιβλιοθήκες στοιχείων δικτύου (βάνες, αντλίες, κ.λπ.).

Μερικές ενδεικτικές δυνατότητες που πρέπει να έχει το λογισμικό είναι οι ακόλουθες:

- Διαχείριση ζώνης πίεσης.
- Πλήρεις δυνατότητες ανάλυσης λειτουργίας σε συνθήκες πυρόσβεσης: υπολογισμός πτώσεων διαθέσιμου πιεζομετρικού φορτίου δικτύου, υπολογισμός μέγιστης παροχής πυρόσβεσης υπό περιορισμό της αποδεκτής πτώσης πιεζομετρικού φορτίου σε δεδομένες θέσεις ή μέγιστων ταχυτήτων, αξιολόγηση συμμετοχής στοιχείων δικτύου στην πυρόσβεση, κ.λπ..
- Καθορισμός κριτηρίων (rules) για τον έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και βαλβίδων μείωσης της πίεσης.
- Σκελετοποίηση του δικτύου, αφαιρώντας αγωγούς διανομής και ιδιωτικές συνδέσεις και ανάγοντας τις ζητήσεις των επί μέρους κόμβων στο πρωτεύον δίκτυο διατηρώντας την υδραυλική ισοδυναμία.
- Δυνατότητα πραγματοποίησης ερωτήσεων (queries) επί του υδραυλικού μοντέλου και παρουσίαση των αποτελεσμάτων επί γραφημάτων με χρωματική διαβάθμιση.
- Να γίνει χρήση ειδικών συστημάτων διαχείρισης για την ευκολία διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων, για τη δυνατότητα δημιουργίας εφαρμογών φιλικών στο χρήστη, για την αυξημένη διαθεσιμότητα του συστήματος και για τη δυνατότητα ελέγχου των προσβάσεων στα δεδομένα.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Πιστοποιητικό ISO27001:2015

- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

#### **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ**

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί-απόγευμα ή Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως. Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο. Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

- **Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών.
- **Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα)** Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους τοπικούς σταθμούς και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.
- **Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων (2 άτομα)** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους τοπικούς σταθμούς κ.λπ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)

- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

#### **ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Αγγλικά ή τα Ελληνικά (όπου είναι εφικτό) και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

- Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού. Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας. Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της υπηρεσίας.
- Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.
- Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.
- Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.
- Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό ή ψηφιακό μέσο σε επεξεργάσιμη μορφή με όλα τα σχόλια και πλήρη τεκμηρίωση.

## **ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον δώδεκα (12) μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Κέα, 15/09/2023  
Η Συντάξασα υπάλληλος

Βασιλική Πετρή  
ΔΕ Χειριστής Η/Υ

Κέα, 15/09/2023  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δήμητρα Δεμένεγα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

## **ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

### **ΑΡΘΡΟ 1ο: Εκτέλεση Έργων**

Ο Ανάδοχος θα ελέγχει τις εργασίες κατά την διάρκεια υλοποίησης της προμήθειας και θα έχει έναν ικανό επιβλέποντα που θα είναι συνεχώς στους χώρους του έργου, θα έχει εμπειρία σε παρόμοια έργα και θα είναι εγκεκριμένος από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Ο επιβλέπων αυτός δεν θα αλλάξει χωρίς την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Ο επιβλέπων θα είναι υπό τον συνεχή έλεγχο ενός έμπειρου Μηχανικού του Αναδόχου, ο οποίος θα επισκέπτεται τους χώρους του έργου, όπως θα συμφωνηθεί με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την διάρκεια υλοποίησης της προμήθειας και θα συμμετέχει σ' όλες τις συναντήσεις στο χώρο του έργου.

Ο Ανάδοχος θα διαθέτει το κατάλληλο εργατικό δυναμικό για την εγκατάσταση και έλεγχο του έργου, ειδικευμένο και ανειδίκευτο. Ο Ανάδοχος θα ειδοποιεί εγγράφως την Επιβλέπουσα Υπηρεσία όταν τελειώνει κάθε μέρος της εγκατάστασης και όταν τελειώσει όλο το έργο. Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει ελέγχους παρουσία του μηχανικού, για κάθε μέρος του έργου καθώς και για όλο το έργο.

Ο Ανάδοχος θα αναλάβει κάθε απαραίτητη προσωρινή εργασία που θα απαιτηθεί κατά την διάρκεια της σύμβασης. Επίσης θα διαθέσει το προσωπικό και τα υλικά που χρειάζονται για τυχόν προσωρινές συνδέσεις.

Ο Ανάδοχος θα αναλάβει με δικό του κόστος κάθε υπερωρία που θα κριθεί αναγκαία για την ολοκλήρωση του έργου σε σχέση με τις υπάρχουσες καταστάσεις σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελέσει την προμήθεια/εγκατάσταση.

### **ΑΡΘΡΟ 2ο: Δημόσια Υγεία.**

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πάρει όλα τα μέτρα έτσι ώστε οι εργασίες που εκτελούνται να μην θέτουν σε κίνδυνο την δημόσια υγεία και θα πρέπει να απομακρύνει από τους χώρους εργασίας αμέσως κάθε άτομο που απασχολείται από αυτόν άμεσα ή έμμεσα και δεν χρησιμοποιεί τα κατάλληλα μέσα υγιεινής που διατίθενται ή που κατά την γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας θέτει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίσει να προμηθεύσει όλους τους κατάλληλους χώρους υγιεινής για το προσωπικό και θα πρέπει να φροντίζει για την σωστή αποκομιδή άχρηστων. Αυτά τα μέτρα θα πρέπει να είναι αρκετά ώστε να εμποδίζουν κάθε πιθανή μόλυνση του χώρου εργασιών ή κάθε χώρου που ανήκει στην Υπηρεσία ή των παρακειμένων ιδιοκτησιών.

#### **ΑΡΘΡΟ 3ο: Πίνακες Ανακοινώσεων.**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τοποθετήσει ενημερωτικές πινακίδες σε εμφανή σημεία, ώστε να πληροφορεί για την εκτέλεση του έργου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θα του καθορίσει η επιβλέπουσα υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα χρησιμοποιεί κανένα από τους χώρους του έργου ή μέρος των εγκαταστάσεων για τοποθέτηση διαφήμισης ή επίδειξη κάθε είδους, χωρίς την άδεια της Υπηρεσίας.

#### **ΑΡΘΡΟ 4ο: Προσωρινές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις**

Όλες οι προσωρινές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, που γίνονται για κατασκευαστικούς ή άλλους λόγους, θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τους αντίστοιχους κανονισμούς του ΙΕΕΕ.

#### **ΑΡΘΡΟ 5ο: Χρήση φορητών εργαλείων**

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια και την καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων εργαλείων συμπεριλαμβανομένων και των φορητών εργαλείων.

#### **ΑΡΘΡΟ 6ο: Ποιότητα εργασιών – Σκαλωσιές.**

Όλες οι εργασίες πρέπει να ακολουθούν τις καλύτερες αρχές της σύγχρονης τεχνικής και να εκτελούνται από εκπαιδευμένους τεχνικούς.

Όλα τα υλικά πρέπει να είναι σε αντιστοιχία με αυτά που περιγράφονται στο κείμενο αυτό, ή τα αντίστοιχα σχέδια. Τα υλικά και οι συσκευές πρέπει να ακολουθούν τις αντίστοιχες Ελληνικές και Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές εκτός αν περιγράφεται αλλιώς στο κείμενο αυτό ή τα αντίστοιχα σχέδια.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει κάθε σκάλα ή σκαλωσιά που θα χρειαστεί για το έργο. Όλα αυτά τα υλικά πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να ακολουθούν τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.

#### **ΑΡΘΡΟ 7ο: Καταστροφές υλικών.**

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για όλα τα υλικά από την αρχή του έργου ως την υπογραφή του πρωτοκόλλου παραλαβής και η Υπηρεσία δεν φέρει ευθύνη για όποια καταστροφή συμβεί στα υλικά που αποθηκεύονται στην ύπαιθρο χωρίς τα κατάλληλα μέτρα προστασίας από σκουριά, διάβρωση, σκόνη κ.λπ.

Όλα τα υλικά καλωδίωσης, αγωγοί και όλα τα αντικείμενα του εργοταξίου πρέπει να παραδίδονται, αποθηκεύονται και διατηρούνται με τα ανοικτά τους άκρα σφραγισμένα. Οι αγωγοί θα τοποθετούνται σε ειδικά κατασκευασμένα ράφια. Όλα τα εξαρτήματα θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κιβώτια ή σάκους τοποθετημένους σε ειδικά κατασκευασμένα ράφια.

Όλα τα αποθηκευμένα υλικά θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από υδατοστεγή καλύμματα μέχρι την χρήση τους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε τα ηλεκτρικά υλικά και εργαλεία να είναι καθαρά, στεγνά και σε καλή κατάσταση. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της προστασίας των υλικών.

Ό,τι υλικό χρησιμοποιείται θα πρέπει να επιθεωρείται και κάθε ζημιά σε αυτό να αναφέρεται εγγράφως στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Υλικό που περισσεύει θα πρέπει να παραδίδεται στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

#### **ΑΡΘΡΟ 8ο: Δείγματα.**

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει τον Μηχανικό με δείγματα για κάθε υλικό εξοπλισμό που θα απαιτήσει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

#### **ΑΡΘΡΟ 9ο: Συμβατικά Σχέδια.**

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να δώσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία όλα τα σχέδια (ηλεκτρολογικά κ.λπ.) για έγκριση πριν την τοποθέτηση του εξοπλισμού .

Όταν τα σχέδια του Αναδόχου δεν εγκρίνονται, θα πρέπει να υποβάλλονται νέα σχέδια μέσα σε δύο εβδομάδες, διορθωμένα σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι κάθε έγκριση που δίνεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία δεν πρέπει να λαμβάνεται ως έκφραση γνώμης ως προς την καταλληλότητα της σχεδίασης, αντοχής κ.λπ. του εξοπλισμού και δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις υποχρεώσεις του σε σχέση με την σύμβαση.

Μετά την έγκριση ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία τρία αντίτυπα των σχεδίων για χρήση σαν συμβατικά σχέδια, μέσα σε δύο εβδομάδες. Όταν το έργο παραδοθεί ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει όλα τα σχέδια που αναφέρονται στον κατάλογο Σχεδίων και αυτά θα πρέπει να αντιπροσωπεύουν την πραγματική εγκατάσταση συστήματος.

#### **ΑΡΘΡΟ 10ο: Προστασία και πακετάρισμα αποστολής.**

Πριν την αποστολή του υλικού από το εργοστάσιο που κατασκευάστηκαν προς τον τόπο του έργου, το υλικό πρέπει να προστατεύεται επαρκώς από τυχόν διάβρωση, σκουριά και άλλες φθορές.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για το πακετάρισμα των υλικών έτσι ώστε να φθάσουν στο χώρο του έργου σε καλή κατάσταση. Τα υλικά θα πρέπει να συσκευάζονται έτσι, ώστε να αντέχουν κακή μεταχείριση στη μεταφορά και να μπορούν να αποθηκευτούν στην περίπτωση καθυστέρησης της παράδοσης. Κανένα πακέτο δεν πρέπει να περιέχει μαζί υλικά που θα τοποθετηθούν σε διαφορετικά σημεία του έργου. Όλα τα

πακέτα πρέπει να έχουν πάνω τους, σε υδατοστεγή φάκελο, λίστα με το τι περιέχουν και να έχουν αριθμηθεί έτσι ώστε να μπορούν να αναγνωρισθούν με βάση μια γενική λίστα πακέτων.

#### **ΑΡΘΡΟ 11ο: Παράδοση υλικών.**

Ο Ανάδοχος δεν θα παραδώσει υλικά πριν την ημερομηνία που αρχίζει το πρόγραμμα υλοποίησης. Κάθε υλικό που παραδίδεται πριν από τη στιγμή που ορίζει το πρόγραμμα, εκτός αν έχει συμφωνηθεί με την Υπηρεσία, θα πρέπει να αποθηκεύεται εκτός των χώρων του έργου μέχρι που να έρθει η ώρα της χρήσης τους. Τα έξοδα αποθήκευσης θα πληρώνονται από τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να αναφέρει στην Υπηρεσία την πρόθεσή του για παράδοση υλικών αρκετά πριν από τον χρόνο παράδοσης. Η φορτοεκφόρτωση των υλικών γίνεται με είναι ευθύνη του Αναδόχου.

#### **ΑΡΘΡΟ 12ο: Εργασία στους χώρους του έργου.**

Η εργασία στους χώρους του έργου πρέπει να γίνεται τις καθιερωμένες ώρες εκτός αν γίνει διαφορετική συμφωνία με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Όλα τα υλικά εξαρτήματα κ.λπ. πρέπει να είναι καθαρά και να μην εμποδίζουν κατά κανένα τρόπο.

Τα άχρηστα υλικά πρέπει να καθαρίζονται κάθε μέρα και όταν το έργο τελειώσει ο Ανάδοχος πρέπει να απομακρύνει τα σκουπίδια και τα εργαλεία του.

#### **ΑΡΘΡΟ 13ο: Κωδικοποίηση εξοπλισμού.**

Κάθε παραλαβή υλικών πρέπει να έχει πάνω τους (σε κάθε υλικό ή σε κάθε παρτίδα) μια πινακίδα αδιάβροχη που πρέπει να αναγράφει στα Ελληνικά τουλάχιστον τις εξής πληροφορίες:

- Όνομα κατασκευαστή.
- Περιγραφή αντικειμένου.
- Κωδικό προϊόντος.
- Κάθε άλλη αναγκαία πληροφορία σε σχέση με το αντικείμενο.

Όλα τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για ενδείξεις, συναγερμούς και ελέγχους πρέπει να έχουν πινακίδα που να αναφέρει την χρήση τους. Όλες οι καλωδιώσεις κ.λπ. πρέπει να είναι καθαρά μαρκαρισμένες για εύκολη συντήρηση.



#### **ΑΡΘΡΟ 14ο: Τελειώματα.**

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσέξει ώστε όλα τα υλικά και όργανα που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν επιφάνεια με ικανοποιητικά τελειώματα έτσι ώστε να ταιριάζουν στο περιβάλλον στο οποίο θα πραγματοποιηθεί το έργο.

Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες θα βάζονται στο τελικό τους χέρι στα εργοστάσια των κατασκευαστών και θα έχουν τουλάχιστον δύο στρώσεις βαφής, να έχουν περαστεί με αντισκωριακό υγρό και να έχουν ψεκαστεί με άλλες δύο στρώσεις χρώματος, σε χρώμα που θα συμφωνηθεί με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Αν κάποιο μέρος της εξωτερικής επιφάνειας ενός οργάνου, μεταξύ της ημέρας ελέγχου και της ημέρας παραλαβής, χαραχθεί τόσο ώστε κατά την γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας δεν είναι δυνατόν να επισκευασθεί ικανοποιητικά επί τόπου, τότε θα αφαιρεθεί και θα επισκευασθεί στο εργοστάσιο ή θα αλλαχθεί με καινούργιο.

Μικρές χαραγματιές στην βαμμένη εξωτερική επιφάνεια θα επισκευαστούν επί τόπου με σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

#### **ΑΡΘΡΟ 15ο: Δοκιμές, έλεγχοι και Αποδοχή.**

Οι γενικοί όροι που αφορούν εργοστασιακές και επί τόπου δοκιμές θα ισχύουν, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά για συγκεκριμένα όργανα στις προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τις δοκιμές που απαιτούνται και θα πρέπει να ειδοποιεί την Επιβλέπουσα Υπηρεσία τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την χορήγηση όλων των υλικών και των τεχνικών που θα απαιτηθούν.

Αν κάποιο μέρος του υλικού δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές, τότε ο Ανάδοχος θα πρέπει να το αντικαταστήσει με άλλο που θα πληροί τις προδιαγραφές ή θα πρέπει να ακολουθεί τις διαδικασίες που θα υποδειχθούν από τον Υπεύθυνο Μηχανικό της Υπηρεσίας.

Όποιο αντικείμενο δεν περάσει τις δοκιμές, θα επανελεγχθεί μετά από λογική χρονική προθεσμία και ότι τυχόν έξοδα συνεπάγεται η επανάληψη αυτή θα αφαιρεθούν από τα χρήματα που πρέπει να πληρωθούν στο τέλος.

Αν ο Μηχανικός δεν παρίσταται σε κάποια δοκιμή, ο Ανάδοχος θα πρέπει να κάνει έλεγχο σε συνθήκες ίδιες με αυτές που θα υπήρχαν αν παρίστατο.

Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία με ευθύνη και έξοδα του Αναδόχου. Έλεγχοι θα γίνουν σε όλα τα υλικά. Όταν ο Αρμόδιος Μηχανικός της Υπηρεσίας θέλει να παρευρεθεί στους ελέγχους, θα συμφωνηθεί ημερομηνία κοινά αποδεκτή.

Το υλικό θα συνδεθεί και θα δουλέψει σε συνθήκες που να μοιάζουν το δυνατόν με τις τελικές συνθήκες που θα επικρατήσουν στο χώρο του έργου.

Ο Ανάδοχος θα αποδείξει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία την ακρίβεια των οργάνων μετρήσεως, θα πρέπει να έχει αποτελέσματα εργοστασιακής βαθμονόμησης.

Όταν γίνονται οι δοκιμές αν υπάρξει κάποια αμφιβολία για την ακρίβεια των οργάνων θα ξαναβαθμονομηθούν από τον Ανάδοχο ή θα πρέπει να υπολογισθεί το εύρος σφάλματος του κατασκευαστή στις μετρήσεις.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές που συνθέτουν τα συστήματα εξοπλισμού θα ελεγχθούν στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Αν χρειαστεί ο Ανάδοχος θα κοινοποιήσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία ανάλογα πιστοποιητικά ελέγχου και εξοπλισμού που θα περιλαμβάνουν την λεπτομερή διαδικασία ελέγχου και πιστοποίησης του εξοπλισμού.

Στο χώρο του έργου θα γίνουν οι δοκιμές από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τις προδιαγραφές που συμφωνήθηκαν με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Όλα τα υλικά εργαλεία και τεχνικοί που χρειάζονται θα παρασχεθούν από τον Ανάδοχο.

Όταν οι συσκευές έχουν εγκατασταθεί συνολικά και δουλεύουν ικανοποιητικά και πριν την αρχή της περιόδου συντήρησης, κάθε κύρια συσκευή θα ελεγχθεί παρουσία της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας για να αποδεχθεί ότι οι επιδόσεις που μετρήθηκαν στο εργοστάσιο ισχύουν και στο χώρο του έργου.

Θα κρατηθούν αρχεία για όλες τις δοκιμές. Το αρχείο θα περιγράφει με λεπτομέρεια τα αποτελέσματα συμπεριλαμβανομένης κάθε αποτυχίας και διόρθωσής της. Όταν ολοκληρώνεται κάθε δοκιμή με την σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, θα υπογράφεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και τον εκπρόσωπο του Αναδόχου το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμής. Σε δοκιμές που δεν παρευρίσκεται ο Μηχανικός θα υπογράφει ο Υπεύθυνος Μηχανικός Δοκιμών μαζί με υπεύθυνο εκπρόσωπο του Αναδόχου. Μαζί με τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης θα δοθούν δεμένα αντίγραφα των αποτελεσμάτων.

#### **ΑΡΘΡΟ 16ο: Ανταλλακτικά.**

Επαρκή ανταλλακτικά τα οποία θα καλύψουν λειτουργικές ανάγκες για χρήση έως την Οριστική παραλαβή της πράξης. Τα ανταλλακτικά αυτά θα είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και πλήρως ανταλλάξιμα με τα τμήματα εκείνα που καλούνται να αντικαταστήσουν. Θα είναι χαρακτηρισμένα με την περιγραφή και τον σκοπό του και θα βρίσκονται πακεταρισμένα κατάλληλα τα οποία θα πρέπει να μαρκάρονται με το ακριβές περιεχόμενό τους και το σκοπό για τον οποίο αποτελούν ανταλλακτικά.

Στην περίπτωση όπου περισσότερα από ένα ανταλλακτικά βρίσκονται συσκευασμένα στην ίδια συσκευασία τότε θα πρέπει να υπάρχει έξω από την συσκευασία και μία λεπτομερής λίστα αυτών στο εξωτερικό της.

#### **ΑΡΘΡΟ 17ο: Αρχικά Υλικά.**

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του στην προσφορά την προμήθεια όλων των αναλώσιμων υλικών για το παρεχόμενο χρόνο εγγύησης καλής λειτουργίας του συστήματος. Τα υλικά αυτά θα προστεθούν σε εκείνα που έχουν προβλεφθεί για σκοπούς προμήθειας.

#### **ΑΡΘΡΟ 18ο: Παραλαβή.**

Ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη του στην προσφορά κάθε επιτάχυνση εργασίας ή εργασία κατά τα Σαββατοκύριακα που τυχόν απαιτηθεί, ώστε να διασφαλισθεί ότι όλο το σύστημα θα είναι τελείως έτοιμο προς λειτουργία την συμβατική ημερομηνία.

Η αρμόδια Επιτροπή παρακολούθησης και παραλαβής της Αναθέτουσας Αρχής θα εκδώσει ένα πιστοποιητικό παραλαβής για κάθε ένα από τα τμήματα που θα τεθούν σε λειτουργία και θα ελεγχθούν.

#### **ΑΡΘΡΟ 19ο: Απαιτήσεις Εγκατάστασης.**

Οι παρακάτω όροι για τους Προμηθευτές είναι πρόσθετοι στους Γενικούς όρους της Σύμβασης των οποίων θα αποτελούν μέρος:

**19.1 Υπεργολάβος** Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την έκδοση ενός αντιγράφου από τα Συμβατικά Τεύχη για κάθε υπεργολάβο. Μη εκπλήρωση του παραπάνω όρου μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερήσεις έως ότου γίνει δεκτός στο χώρο εργασιών. Ο κύριος Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για όλους τους υπεργολάβους σε όλα τα θέματα.

**19.2 Τοπικές Αρχές** Οι απαιτήσεις των αντίστοιχων τοπικών Αρχών συμπεριλαμβανομένων του νερού, ηλεκτρικού και αερίου πρέπει να ληφθούν για όλα τα θέματα και οποιεσδήποτε απαιτούμενες αμοιβές θα πρέπει να πληρωθούν από τον Ανάδοχο.

**19.3 Διασύνδεση με υπάρχουσες Υπηρεσίες.** Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πάρει άδεια χρήσης υπαρχουσών υπηρεσιών και να συμφωνήσει με τον Υπεύθυνο Μηχανικό το χρονοδιάγραμμα χρήσης. Εφ' όσον ο Υπεύθυνος Μηχανικός συμφωνήσει οι εργασίες σύνδεσης θα γίνουν από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα ελέγξει αυτές τις συνδέσεις πριν αυτές χρησιμοποιηθούν και θα είναι υπεύθυνος γι' αυτές. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για κάθε καλωδίωση μεταξύ του σταθμού και ενός σημείου τροφοδοσίας στον ίδιο χώρο και θα πραγματοποιήσει όλες τις συνδέσεις. Πηγές προμήθειας νερού, ηλεκτρικού, συμπιεσμένου αέρα κ.λπ. για χρήση από τον Ανάδοχο θα υποδειχθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

**19.4 Ασφάλεια** Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την υγεία των υπαλλήλων του ιδίου και των υπαλλήλων των υπεργολάβων του. Θα είναι υπεύθυνος ότι οι παραπάνω υπάλληλοι συμπεριφέρονται σύμφωνα με ένα λογικό και επαγγελματικό τρόπο ο οποίος θα συμβαδίζει με την αποφυγή ατυχήματος και πρόκληση τραυματισμού σε άτομα ή ζημία σε ιδιοκτησία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να γνωρίζει και να εφαρμόζει όλες τις θεσμικές ρυθμίσεις και κώδικες λειτουργίας που έχουν εφαρμογή στο προσωπικό που του ανήκει και σε εκείνο που ανήκει στους υπεργολάβους του και το έργο που καλύπτεται από το Συμβόλαιο και επιπρόσθετα να γνωρίζει και να εφαρμόζει όλες τις ειδικές απαιτήσεις ασφαλείας που θα του υποδείξει ο Αρμόδιος Μηχανικός της Υπηρεσίας. Κατά την εργασία του στους χώρους ευθύνης της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφαλείας που θα είναι αναρτημένοι στην περιοχή.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποδείξει ένα μέλος από το υπαλληλικό προσωπικό το οποίο θα ασχολείται με θέματα ασφαλείας και πρέπει να γνωστοποιήσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία το όνομά του. Ο υπεύθυνος ασφαλείας μπορεί να επισκέπτεται το εργοτάξιο κατά περιόδους.

Ο Αρμόδιος Μηχανικός της Υπηρεσίας θα πληροφορήσει τον υπεύθυνο ασφαλείας για οποιουσδήποτε ειδικούς όρους ασφαλείας βρίσκονται σε ισχύ .

Ο υπεύθυνος ασφαλείας θα πρέπει να φροντίσει επίσης για την εκπαίδευση του προσωπικού του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά τον Υπεύθυνο Μηχανικό της Υπηρεσίας ενήμερο για οποιεσδήποτε εργασίες που μπορούν να επηρεάσουν την υγεία και την ασφάλεια του προσωπικού της Υπηρεσίας ή άλλων στην περιοχή πλησίον της περιοχής εργασίας.

Το προσωπικό του Αναδόχου πρέπει να συμμορφώνεται με όλους τους κανόνες ασφαλείας οι οποίοι έχουν ορισθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, έτσι ώστε να είναι προστατευμένο από κινδύνους που είναι πιθανοί στο εργοτάξιο το οποίο ανήκει στην Υπηρεσία.

**19.5 Εξοπλισμός** Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει σκαλωσιές, εργαλεία ανύψωσης, εξοπλισμό ασφαλείας δηλαδή δοκιμαστικές λάμπες, σχοινιά ασφαλείας, συσκευές αναπνοής κ.λ.π με σκοπό την είσοδο σε περιορισμένους χώρους, εργαλεία και άλλο εξοπλισμό αναγκαίος για την εκτέλεση του έργου, εκτός εάν γίνουν άλλες ειδικές ρυθμίσεις και θα είναι υπεύθυνος για την καλή κατάσταση και χρήση τους. Όπου ο εξοπλισμός είναι αντικείμενο νομοθετημένων ελέγχων, ο Προμηθευτής πρέπει να διαθέτει ένα πρόσφατο πιστοποιητικό ελέγχου, και είναι υποχρεωμένος να το παρουσιάσει εάν αυτό του ζητηθεί. Κάθε τέτοιος εξοπλισμός μπορεί να ελέγχεται σε οποιαδήποτε στιγμή από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα χρησιμοποιήσει εργαλεία ή εξοπλισμό της Υπηρεσίας χωρίς να έχει προηγηθεί ειδική άδεια από τον Μηχανικό της Υπηρεσίας και είναι υπεύθυνος για την ασφαλή χρήση του.

**19.6 Τραυματισμοί** Ο Ανάδοχος πρέπει να ειδοποιεί την Επιβλέπουσα Υπηρεσία για όλους τους τραυματισμούς κατά την παραμονή στους χώρους της Υπηρεσίας και τυχόν απουσίες προσωπικού εξαιτίας αυτών.

**19.7 Υλικό Ασφαλείας** Οι συναγερμοί φωτιάς, πυροσβεστήρες, πυροσβεστικό υλικό, αναπνευστικό υλικό, είναι σημειωμένα με ειδικές επιγραφές. Ο Ανάδοχος δεν θα εμποδίζει την χρήση τους και πρέπει να αναφέρει κάθε ζημιά στα υλικά στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

**19.8 Εύφλεκτα και Πολύ Εύφλεκτα Υγρά** Εύφλεκτα και πολύ εύφλεκτα υγρά απαγορεύονται στην περιοχή του έργου εκτός και αν τα δοχεία και η χρήση των υγρών αυτών είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και οι ποσότητες να είναι εγκεκριμένες από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

**19.9 Εμπόδια στην Πρόσβαση** Ο Ανάδοχος δεν πρέπει να εμποδίζει την πρόσβαση ή να κλείνει δρόμους και πεζοδρόμια χωρίς την γραπτή άδεια από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

**19.10 Κύλινδροι Αερίου** Ο Ανάδοχος δεν θα πρέπει να τοποθετεί κυλίνδρους πεπιεσμένου αέρα μέσα σε κτίρια χωρίς άδεια της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Όποτε τέτοιοι κύλινδροι χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι ασφαλείς και να τοποθετούνται όρθιοι όποτε αυτό είναι δυνατό.

**19.11 Πρόσβαση από τον Ανάδοχο.** Ο Ανάδοχος και το προσωπικό του θα πρέπει να περιορίζονται στους χώρους εργασίας και πρέπει να πηγαίνουν στους χώρους αυτούς από δρόμους που υποδείχθηκαν από του Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

**19.12 Είσοδος σε διάφορους χώρους** Το προσωπικό του Αναδόχου δεν θα μπαίνει σε πλημμυρισμένους χώρους, αγωγούς, containers, κ.λπ., χωρίς έγγραφη άδεια της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

**19.13 Φωτιές** Ο Ανάδοχος δεν πρέπει να χρησιμοποιεί φλόγες ή οξυγονοκόλληση χωρίς έγγραφη άδεια της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος επίσης θα πρέπει να φροντίσει για την ύπαρξη πυροσβεστήρων κοντά σε χώρους όπου υπάρχει η πιθανότητα πυρκαγιάς.

**19.14 Ρύπανση** Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υπακούει τους κανονισμούς που αφορούν την διάθεση ρυπάνσεως στο έδαφος, υπέδαφος, ή στην ατμόσφαιρα, την διάθεση άχρηστων αντικειμένων, το θόρυβο και άλλες ενοχλήσεις. Τίποτα από όσα αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους δεν μεταβάλλει τα ανωτέρω αναφερόμενα στην παράγραφο αυτή.

**19.15 Καθαριότητα χώρου** Ο Ανάδοχος θα πρέπει να κρατά πάντα τον χώρο καθαρό σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Τα άχρηστα υλικά θα πρέπει να απομακρύνονται καθώς εξελίσσεται το έργο και τα υλικά για απομάκρυνση θα πρέπει να τοποθετούνται σε χώρους που θα υποδειχθούν ως χώροι απορριμμάτων από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Όταν το έργο ολοκληρωθεί όλα τα άχρηστα υλικά θα πρέπει να απομακρυνθούν από το χώρο με επιβάρυνση του Αναδόχου.

**19.16 Υπερχειλίση Υγρών** Υπερχειλίση υγρών σε δρόμους ή αγωγούς όμβριων πρέπει να αποτρέπεται και για να γίνει αυτό θα πρέπει να αναφέρεται αμέσως στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

**19.17 Λάσπες στους δρόμους** Ο Ανάδοχος δεν θα αφήνει λάσπη στους δρόμους, μέσα ή έξω από τους χώρους εργασίας. Θα πρέπει να καθαρίζεται ο χώρος από τις λάσπες.

**Κέα, 15/09/2023**  
**Η Συντάξασα υπάλληλος**

**Κέα, 15/09/2023**  
**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
**Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ**  
**ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**  
**ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Βασιλική Πετρή**  
**ΔΕ Χειριστής Η/Υ**

**Δήμητρα Δεμένεγα**  
**Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**

## ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

### **ΑΡΘΡΟ 1<sup>ο</sup> : Αντικείμενο Διαγωνισμού**

Ο Διαγωνισμός αφορά στην «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Ν. ΚΕΑΣ». Το φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει την αναβάθμιση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης και συγκεκριμένα την:

- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού τηλεελέγχου/ τηλεχειρισμού σε δώδεκα (12) τοπικούς σταθμούς ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) (υφιστάμενες δεξαμενές, γεωτρήσεις και πηγάδια) με χρήση προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC), συστήματος μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών, εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας, λοιπά μετρητικά όργανα και παρελκόμενο εξοπλισμό.
- Προμήθεια και εγκατάσταση Λογισμικών για την επέκταση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος σε χώρο γραφείων του Δήμου,
- Παράδοση σε θέση πλήρους και κανονικής λειτουργίας του συνολικού συστήματος,
- Δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος καθώς και απρόσκοπτη και χωρίς προβλήματα λειτουργία του για διάστημα τριών (3) μηνών, από την ημερομηνία θέσεως του σε λειτουργία, με ταυτόχρονη τήρηση των προγραμμάτων ελέγχου, μετρήσεων και συντηρήσεων, τα οποία θα παραδίδονται στην Υπηρεσία και
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας κατά το διάστημα της 3μηνιας δοκιμαστικής λειτουργίας, στη λειτουργία, συντήρηση, επισκευές, τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κ.λπ. της προμήθειας και ο εφοδιασμός της με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για την σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.

Η προμήθεια περιλαμβάνει το σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο λειτουργικότητας, ελέγχους από τρίτους, την παράδοση στο χώρο των εργασιών, την εκφόρτωση και αποθήκευση στο χώρο των εργασιών, τις μετακινήσεις και ανυψώσεις, την εγκατάσταση, τον έλεγχο, την προμήθεια και τη θέση σε λειτουργία όλου του εξοπλισμού, που έχει περιγραφεί στο κείμενο και στα σχέδια και στις απαιτούμενες εργασίες διασύνδεσης με την υφιστάμενη εγκατάσταση, όπως προδιαγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, την δοκιμαστική και επιτυχή λειτουργία για διάστημα 3 μηνών και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στη λειτουργία του συστήματος.

### **ΑΡΘΡΟ 2<sup>ο</sup> : Συνεννόηση - Αλληλογραφία μετά την υπογραφή της σύμβασης**

Όλες οι μεταξύ της Υπηρεσίας και του Αναδόχου συνεννοήσεις, είτε αφορούν στην παροχή ή αίτηση οδηγιών ή προβολή διαφωνιών είτε κάθε άλλη ενέργεια ή δήλωση γίνονται οπωσδήποτε με έγγραφο. Οι

κάθε είδους προφορικές συνεννοήσεις δεν λαμβάνονται υπόψη και δεν δικαιούνται κανένα από τα συμβαλλόμενα μέρη να τις επικαλεσθεί με οποιονδήποτε τρόπο.

### **ΑΡΘΡΟ 3<sup>ο</sup> : Επεξηγήσεις**

Όλες οι εταιρείες ή νομικά πρόσωπα που συμμετέχουν στο Διαγωνισμό είναι υποχρεωμένοι να έχουν διαβάσει και κατανοήσει τα Συμβατικά Τεύχη. Με εξαίρεση τις οδηγίες που θα δοθούν γραπτά από την Υπηρεσία, ούτε η Υπηρεσία ούτε κάποιος υπάλληλος της έχει την εξουσία να εξηγήσει σε πρόσωπα ή εταιρίες που θα υποβάλλουν προσφορές ως προς την σημασία των όρων της σύμβασης, προδιαγραφές, τιμές, σχέδια κ.λπ. ή τι πρέπει ή δεν πρέπει να γίνει από τον προμηθευτή που θα κάνει αποδεκτή την προσφορά ή για οτιδήποτε άλλο θέμα το οποίο θα δεσμεύσει την Υπηρεσία ή θα επηρεάσει την κρίση του Αρμόδιου Μηχανικού της ως προς τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του σε σχέση με την σύμβαση.

Ο κάθε προμηθευτής μπορεί μετά από σχετική αίτηση και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας να επισκεφθεί χώρους που αναφέρονται στα έγγραφα παρουσία υπαλλήλων της Υπηρεσίας ώστε να βεβαιωθεί για την υφιστάμενη κατάσταση και τις τοπικές συνθήκες πριν υποβάλλει την προσφορά του και να προτείνει στην τεχνική του προσφορά τη βέλτιστη τεχνικά λύση.

### **ΑΡΘΡΟ 4<sup>ο</sup> : Σύμβαση υλοποίησης της προμήθειας**

Η Σύμβαση για την υλοποίηση της προμήθειας θα γίνει με βάση την απόφαση για έγκριση των πρακτικών του διαγωνισμού και για συνολικό χρηματικό ποσό αυτό που θα προκύψει από το διαγωνισμό. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρουσιαστεί σε δεκαπέντε (15) ημέρες από την ημέρα που θα ειδοποιηθεί εγγράφως για την κατακύρωση του διαγωνισμού σ' αυτόν, για να υπογράψει τη σχετική σύμβαση, προσκομίζοντας απαραίτητα εγγυητική επιστολή που θα ισχύει για την καλή εκτέλεση των όρων της προμήθειας που θα επιστρέφεται συνολικά με την ολοκλήρωση όλων των εγκαταστάσεων, και την οριστική παραλαβή του ολοκληρωμένου συστήματος, η οποία ορίζεται μετά και το πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας.

Στην περίπτωση που μέσα σε δεκαπέντε (15) ημέρες ο προμηθευτής δε φέρει την εγγυητική επιστολή ή δεν υπογράψει το συμφωνητικό, θα κηρυχθεί έκπτωτος, οπότε ο ίδιος χάνει την εγγύηση συμμετοχής του στο διαγωνισμό και το χρηματικό πόσο της ωφελείται η Υπηρεσία και είναι υποχρεωμένος να αποζημιώσει την Υπηρεσία για κάθε ζημιά που θα πάθει από τη ματαίωση της υπογραφής της σύμβασης και κυρίως από την ενδεχόμενη διαφορά τιμής από την κατακύρωση του διαγωνισμού και αυτής που θα συμφωνήσει η Υπηρεσία για την προμήθεια αυτού του είδους από άλλο προμηθευτή.

### **ΑΡΘΡΟ 5<sup>ο</sup> : Εγγύηση καλής εκτέλεσης – Εγγύηση Καλής λειτουργίας**



Για την υπογραφή της σύμβασης απαιτείται η παροχή εγγύησης καλής εκτέλεσης, σύμφωνα με το άρθρο 72 παρ. 4 του ν. 4412/2016, το ύψος της οποίας ανέρχεται σε ποσοστό 4% επί της εκτιμώμενης αξίας της σύμβασης, ή του τμήματος αυτής, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται τα δικαιώματα προαίρεσης και η οποία κατατίθεται μέχρι και την υπογραφή του συμφωνητικού, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο τεύχος της διακήρυξης (παρ. 4.1.).

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση καλής λειτουργίας και υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης ελάχιστης διάρκειας δώδεκα (12) μηνών μετά το πέρας των υπηρεσιών δοκιμαστικής λειτουργίας, εκπαίδευσης, τεκμηρίωσης και την Οριστική Παραλαβή τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα λοιπά τεύχη της παρούσας διακήρυξης.

Κατά την περίοδο της εγγυημένης λειτουργίας, ο ανάδοχος ευθύνεται για την καλή λειτουργία του αντικειμένου της προμήθειας. Επίσης, οφείλει κατά το χρόνο της εγγυημένης λειτουργίας να προβαίνει στην προβλεπόμενη συντήρηση και να αποκαταστήσει οποιαδήποτε βλάβη με τρόπο και σε χρόνο που περιγράφεται στις τεχνικές προδιαγραφές και στα λοιπά τεύχη της σύμβασης.

Για την παρακολούθηση της εκπλήρωσης των συμβατικών υποχρεώσεων του αναδόχου η επιτροπή παρακολούθησης και παραλαβής ή η ειδική επιτροπή που ορίζεται για τον σκοπό αυτόν από την αναθέτουσα αρχή προβαίνει στον απαιτούμενο έλεγχο της συμμόρφωσης του αναδόχου στα προβλεπόμενα στην σύμβαση για την εγγυημένη λειτουργία καθ' όλον τον χρόνο ισχύος της τηρώντας σχετικά πρακτικά. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης του αναδόχου προς τις συμβατικές του υποχρεώσεις, η επιτροπή εισηγείται στο αποφαινόμενο όργανο της σύμβασης την έκπτωση του αναδόχου.

Μέσα σε ένα (1) μήνα από την λήξη του προβλεπόμενου χρόνου της εγγυημένης λειτουργίας η ως άνω επιτροπή συντάσσει σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής της εγγυημένης λειτουργίας, στο οποίο αποφαινεται για την συμμόρφωση του αναδόχου στις απαιτήσεις της σύμβασης. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, ολικής ή μερικής, του αναδόχου, το συλλογικό όργανο μπορεί να προτείνει την ολική ή μερική κατάπτωση της εγγυήσεως καλής λειτουργίας που προβλέπεται στο άρθρο 4.1.2 της παρούσας. Το πρωτόκολλο εγκρίνεται από το αρμόδιο αποφαινόμενο όργανο.

Το ύψος της «εγγύησης καλής λειτουργίας» ορίζεται στο ποσό των 30.708,00 ευρώ, ποσό που αντιστοιχεί σε ποσοστό 4% της εκτιμώμενης αξίας της σύμβασης. Η επιστροφή της ανωτέρω εγγύησης λαμβάνει χώρα μετά από την ολοκλήρωση της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας, σύμφωνα και με τα οριζόμενα στην παράγραφο 6.6 της οικείας διακήρυξης.

#### **ΑΡΘΡΟ 6<sup>ο</sup> : Χρόνος εκτέλεσης - Ποινικές ρήτρες**

Το σύστημα πρέπει να παραδοθεί όπως αναφέρεται στην διακήρυξη.

Συγκεκριμένα η διάρκεια της σύμβασης ορίζεται σε δώδεκα (12) μήνες από την ημερομηνία υπογραφής της και αναλύεται ως ακολούθως:

- 9 μήνες για την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού και των λογισμικών της πράξης
- 3 μήνες για την εκπαίδευση, την παράδοση της τεκμηρίωσης, τη δοκιμαστική λειτουργία και την προληπτική συντήρηση

Ο συμβατικός χρόνος εκτέλεσης της προμήθειας/ εγκατάστασης μπορεί να παρατείνεται, πριν από τη λήξη του αρχικού συμβατικού χρόνου παράδοσης, υπό τις ακόλουθες σωρευτικές προϋποθέσεις: α) τηρούνται οι όροι του άρθρου 132 περί τροποποίησης συμβάσεων κατά τη διάρκειά τους, β) έχει εκδοθεί αιτιολογημένη απόφαση του αρμόδιου αποφαινόμενου οργάνου της αναθέτουσας αρχής μετά από γνωμοδότηση αρμόδιου συλλογικού οργάνου, είτε με πρωτοβουλία της αναθέτουσας αρχής και εφόσον συμφωνεί ο ανάδοχος, είτε ύστερα από σχετικό αίτημα του αναδόχου, το οποίο υποβάλλεται υποχρεωτικά πριν από τη λήξη του συμβατικού χρόνου, γ) το χρονικό διάστημα της παράτασης είναι ίσο ή μικρότερο από τον αρχικό συμβατικό χρόνο παράδοσης.

Στην περίπτωση παράτασης του συμβατικού χρόνου παράδοσης, ο χρόνος παράτασης δεν συνυπολογίζεται στον συμβατικό χρόνο παράδοσης.

Στην περίπτωση παράτασης του συμβατικού χρόνου παράδοσης έπειτα από αίτημα του αναδόχου, επιβάλλονται οι κυρώσεις που προβλέπονται στην παράγραφο 5.2.2 της οικείας διακήρυξης.

Με αιτιολογημένη απόφαση του αρμόδιου αποφαινόμενου οργάνου, η οποία εκδίδεται ύστερα από γνωμοδότηση του οργάνου της περ. β' της παρ. 11 του άρθρου 221 του ν. 4412/2016, ο συμβατικός χρόνος φόρτωσης παράδοσης των υλικών μπορεί να μετατίθεται. Μετάθεση επιτρέπεται μόνο όταν συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας ή άλλοι ιδιαιτέρως σοβαροί λόγοι, που καθιστούν αντικειμενικώς αδύνατη την εμπρόθεσμη παράδοση των συμβατικών ειδών. Στις περιπτώσεις μετάθεσης του συμβατικού χρόνου φόρτωσης παράδοσης δεν επιβάλλονται κυρώσεις.

Εάν λήξει ο συμβατικός χρόνος παράδοσης, χωρίς να υποβληθεί εγκαίρως αίτημα παράτασης ή, εάν λήξει ο παραταθείς, κατά τα ανωτέρω, χρόνος, χωρίς να παραδοθεί το υλικό, ο ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιεί την υπηρεσία που εκτελεί την προμήθεια και την επιτροπή παραλαβής, για την ημερομηνία που προτίθεται να παραδώσει εγκατεστημένο και πλήρως λειτουργικό μέρος του συμβατικού αντικειμένου, τουλάχιστον πέντε (5) εργάσιμες ημέρες νωρίτερα.

Σε περίπτωση υπέρβασης της προθεσμίας παράδοσης των εργασιών, με υπαιτιότητα του αναδόχου, ο ανάδοχος επιβαρύνεται με ποινική ρήτρα καθυστέρησης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Ν. 4412/2016. Σε περίπτωση υπέρβασης της προθεσμίας παράδοσης των εργασιών, με υπαιτιότητα του αναδόχου, ο ανάδοχος επιβαρύνεται με ποινική ρήτρα καθυστέρησης, η οποία συμφωνείται από τώρα σε μισό τοις εκατό (0,5%) της αξίας του συστήματος που δεν έχει παραδοθεί, κάθε εβδομάδα καθυστέρησης. Το σύνολο της ποινικής ρήτρας δεν δύναται να υπερβαίνει το 4% της συνολικής αξίας των καθυστερημένων

συστημάτων. Μετά την παρέλευση ενός μηνός από τη λήξη του χρόνου παράδοσης ο ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος και ισχύουν τα όσα αναφέρονται στο άρθρο 4.

#### **ΑΡΘΡΟ 7° : Εγκατάσταση Συστήματος**

Εντός προθεσμίας δεκαπέντε (15) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, ο ανάδοχος της προμήθειας πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία :

- χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και παράδοσης του συστήματος
- υπόμνημα ενεργειών που έχουν σχέση με τις ανάγκες για την προετοιμασία και διαμόρφωση χώρων από την Υπηρεσία καθώς και κάθε ενέργειας που θα ήθελε να κάνει η υπηρεσία προς διάφορες κατευθύνσεις για τη διευκόλυνση της ομαλής εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος στο σύνολό του και
- μελέτη εφαρμογής της συγκεκριμένης προμήθειας

Η εγκατάσταση κάθε τοπικού σταθμού θα γίνει από τον προμηθευτή, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά, εγκατάσταση, σύνδεση και παράδοση του εξοπλισμού σε κανονική λειτουργία.

Η Υπηρεσία θα πρέπει να λάβει υπόψη της τα ανωτέρω και εντός εύλογου χρονικού διαστήματος θα πρέπει να εγκρίνει ή να ενημερώσει τον ανάδοχο για την τροποποίησή τους. Σε αυτή την περίπτωση ο ανάδοχος θα πρέπει να επανυποβάλει το έγγραφο που του ζητήθηκε να τροποποιήσει εντός δέκα (10) ημερών.

#### **ΑΡΘΡΟ 8° : Παραλαβή Συστήματος - Πληρωμές**

Οι πληρωμές θα γίνονται κατά στάδια με την έκδοση των σχετικών πρωτοκόλλων παραλαβής. Αντίστοιχα μετά από αίτηση του αναδόχου και έγκριση του σχετικού πρωτοκόλλου μπορούν να αποδεσμεύονται τα αντίστοιχα ποσά της εγγύησης καλής εκτέλεσης. Τα στάδια παραλαβής-πληρωμής είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο τεύχος της διακήρυξης του διαγωνισμού.

Συγκεκριμένα:

Η πληρωμή του αναδόχου θα πραγματοποιηθεί τμηματικά, σύμφωνα με τα ακόλουθα στάδια παραλαβής – πληρωμής:

##### 1° Στάδιο

Με κάθε τμηματική παράδοση μέρους του εξοπλισμού ή/ και των λογισμικών ή/ και την παροχή μέρους των προβλεπόμενων υπηρεσιών θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής αφού εξεταστεί μακροσκοπικά και ελεγχθούν οι τεχνικές του προδιαγραφές και οι ποσότητες της κάθε παραδιδόμενης ποσότητας εξοπλισμού ή/ και λογισμικών ή/ και την παροχή υπηρεσιών και θα εκδίδεται λογαριασμός από τον ανάδοχο για το 100% του αντίτιμου αυτών.

## 2° Στάδιο

Μετά την παράδοση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού και των λογισμικών και την παροχή των προβλεπόμενων υπηρεσιών ολοκληρώνεται η σύμβαση ως προς το τμήμα που αφορά στην υλοποίηση του φυσικού αντικείμενου αυτής. Μετά το πέρας των ανωτέρω θα συνταχθεί πρωτόκολλο Οριστικής Ποσοτικής και Ποιοτικής Παραλαβής. Η ολοκλήρωση αυτού του σταδίου θα γίνει μετά την έγκριση του Πρωτοκόλλου Οριστικής Ποσοτικής και Ποιοτικής Παραλαβής της προμήθειας από το αποφαινόμενο όργανο της Υπηρεσίας, οπότε και θα επιστραφεί το υπόλοιπο της εγγύησης καλής εκτέλεσης και εφόσον έχει ήδη δοθεί η αντίστοιχη εγγύησης καλής λειτουργίας.

## 3ο Στάδιο

Μετά την λήξη και του χρόνου εγγύησης καλής λειτουργίας και την βεβαιωμένη καλή λειτουργία και εκπλήρωση των υποχρεώσεων του Αναδόχου, θα συνταχθεί πρωτόκολλο και θα επιστραφεί, μετά την έγκρισή του, το 100% της Εγγύησης Καλής Λειτουργίας, το οποίο αποτελεί και εξόφληση του Αναδόχου.

Η ορισμένη επιτροπή παραλαβής εκτελεί όλους τους προβλεπόμενους μακροσκοπικούς ελέγχους, επιτόπιους ελέγχους σε κάθε σταθμό και ελέγχους καλής λειτουργίας του συνολικού συστήματος.

Όλοι οι λογαριασμοί είναι ανακεφαλαιωτικοί και από κάθε λογαριασμό αφαιρούνται οι προηγούμενες πληρωμές. Τα πρωτόκολλα παραλαβής κοινοποιούνται υποχρεωτικά στους Αναδόχους.

Η πληρωμή του συμβατικού τιμήματος θα γίνεται με την προσκόμιση των νομίμων παραστατικών και δικαιολογητικών που προβλέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 200 παρ. 4 του ν. 4412/2016, καθώς και κάθε άλλου δικαιολογητικού που τυχόν ήθελε ζητηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τον έλεγχο και την πληρωμή.

Τον Ανάδοχο βαρύνουν οι υπέρ τρίτων κρατήσεις, ως και κάθε άλλη επιβάρυνση, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, μη συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α., για την παράδοση του υλικού στον τόπο και με τον τρόπο που προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης. Ιδίως βαρύνεται με τις ακόλουθες κρατήσεις:

α) Κράτηση ύψους 0,1% η οποία υπολογίζεται επί της αξίας κάθε πληρωμής προ φόρων και κρατήσεων της αρχικής, καθώς και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης. Το ποσό αυτό παρακρατείται σε κάθε πληρωμή από την αναθέτουσα αρχή υπέρ, στο όνομα και για λογαριασμό της Ενιαίας Αρχής Δημόσιων Συμβάσεων (ΕΑΔΗΣΥ) και κατατίθεται σε ειδικό τραπεζικό λογαριασμό, η διαχείριση του οποίου γίνεται από την Αρχή (άρθρα 347 παρ. 1 και 350 παρ. 3 του Ν.4412/2016, όπως ισχύει).

β) Κράτηση ύψους 0,02% υπέρ της ανάπτυξης και συντήρησης του ΟΠΣ ΕΣΗΔΗΣ, η οποία υπολογίζεται επί της αξίας, εκτός ΦΠΑ, της αρχικής, καθώς και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης. Το ποσό αυτό παρακρατείται σε κάθε πληρωμή από την αναθέτουσα αρχή στο όνομα και για λογαριασμό του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης σύμφωνα με την παρ. 6 του άρθρου 36 σε συνδυασμό με την παρ. 12 του άρθρου 258 του ν. 4412/2016.

Οι υπέρ τρίτων κρατήσεις υπόκεινται στο εκάστοτε ισχύον αναλογικό τέλος χαρτοσήμου 3% και στην επ' αυτού εισφορά υπέρ ΟΓΑ 20%.

Με κάθε πληρωμή θα γίνεται η προβλεπόμενη από την κείμενη νομοθεσία παρακράτηση φόρου εισοδήματος αξίας 4% επί του καθαρού ποσού που αφορά τα υλικά και 8% επί του καθαρού ποσού που αφορά τις υπηρεσίες.

Σε περίπτωση υποβολής ηλεκτρονικού τιμολογίου, ο ανάδοχος συμπληρώνει στο πεδίο ΒΤ-11: Στοιχείο αναφοράς αγαθού του Εθνικού Μορφότυπου Ηλεκτρονικού Τιμολογίου: «ΑΔΑ Ανάληψης».

#### **ΑΡΘΡΟ 9<sup>ο</sup> : Εκπαίδευση**

Ο ανάδοχος στην τεχνική του προσφορά θα συντάξει και θα υποβάλλει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας, όπως αναφέρεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

#### **ΑΡΘΡΟ 10<sup>ο</sup> : Τεκμηρίωση και κυριότητα Λογισμικού**

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την Υπηρεσία με εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Αγγλικά ή στα Ελληνικά (αν αυτό είναι εφικτό) και θα είναι κατ' ελάχιστον αυτά που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η Υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιήσει ελεύθερα το λογισμικό που θα δοθεί, για χρήση της και όχι για εμπορικούς σκοπούς. Η ιδιοκτησία του λογισμικού των εφαρμογών θα είναι και της προμηθεύτριας εταιρείας η οποία μπορεί να το χρησιμοποιήσει ελεύθερα.

#### **ΑΡΘΡΟ 11<sup>ο</sup> : Εγγύηση-Συντήρηση -Υποστήριξη**

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δώδεκα (12) μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Μετά τη λήξη της χρονικής περιόδου εγγυήσεως, ο προμηθευτής υποχρεούται να υποβάλλει στην προσφορά του πρόταση και σχέδια σύμβασης για τη συντήρηση του συστήματος, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην διακήρυξη.

Η εγγύηση καλής λειτουργίας της σύμβασης ανέρχεται σε τριάντα χιλιάδες επτακόσια οχτώ ευρώ (30.708,00€), ποσό που αντιστοιχεί σε ποσοστό 4% της εκτιμώμενης αξίας της σύμβασης και επιστρέφεται μέσα σε ένα (1) μήνα από την λήξη του προβλεπόμενου χρόνου της εγγυημένης λειτουργίας, διάστημα κατά

το οποίο η επιτροπή παρακολούθησης και παραλαβής συντάσσει σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής της εγγυημένης λειτουργίας, στο οποίο αποφαίνεται για την συμμόρφωση του αναδόχου στις απαιτήσεις της σύμβασης.

#### **ΑΡΘΡΟ 12° : Οριστική Παραλαβή**

Κάθε στάδιο παραλαμβάνεται με την υπογραφή του αντίστοιχου πρωτοκόλλου. Η τελική οριστική παραλαβή που αφορά την ολοκλήρωση της προμήθειας πραγματοποιείται μετά τη λήξη του χρόνου δοκιμαστικής λειτουργίας, από επιτροπή παραλαβής που συγκροτείται. Με την έκδοση της απόφασης της τελικής οριστικής παραλαβής κατατίθεται η προβλεπόμενη εγγύηση καλής λειτουργίας και επιστρέφεται και το υπόλοιπο των εγγυήσεων καλής εκτέλεσης στον προμηθευτή.

#### **ΑΡΘΡΟ 13° : Τόπος διαμονής του Αναδόχου**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να δηλώσει στην Υπηρεσία τον τόπο διαμονής του επί τόπου μηχανικού και τα πλήρη στοιχεία επικοινωνίας του.

#### **ΑΡΘΡΟ 14° : Δοκιμές εγκαταστάσεων**

Ο Προμηθευτής θα προνοήσει για δοκιμή του συστήματος, όπως περιγράφεται. Όλες οι διαδικασίες δοκιμών θα συμφωνηθούν σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο Μηχανικό της Υπηρεσίας, ώστε να πληρούν τις προδιαγραφές του συστήματος. Οι δοκιμές θα είναι συμβατές με τους κώδικες BS 5887 (δοκιμές συστημάτων υπολογιστών) και BS 6238 (απόδοση και έλεγχος συστημάτων υπολογιστών), ή οποιαδήποτε άλλα αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα.

#### **Άρθρο 15° : Εκτέλεση εργασιών**

Ο Προμηθευτής κατά την διαδικασία εγκατάστασης του εξοπλισμού θα έχει έναν ικανό επιβλέποντα μηχανικό που θα είναι συνεχώς στους χώρους των εργασιών, θα έχει εμπειρία σε παρόμοια έργα και θα είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία.

Ο επιβλέπων αυτός δεν θα αλλάξει χωρίς την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Ο επιβλέπων θα είναι υπό τον συνεχή έλεγχο ενός έμπειρου Μηχανικού του Προμηθευτή, ο οποίος θα επισκέπτεται τους χώρους των εργασιών όπως θα συμφωνηθεί με τον Αρμόδιο Μηχανικό της Υπηρεσίας κατά την διάρκεια υλοποίησης των εργασιών και θα συμμετέχει σ' όλες τις συναντήσεις στο χώρο των εργασιών. Ο Προμηθευτής θα διαθέτει όλη την κατάλληλη εργατική δύναμη για την εγκατάσταση και έλεγχο των εργασιών, ειδικευμένη και ανειδίκευτη.

Ο Προμηθευτής θα ειδοποιεί γραπτώς την Υπηρεσία όταν τελειώνει κάθε μέρος των εργασιών και όταν τελειώσει όλο το έργο. Ο Προμηθευτής θα εκτελέσει ελέγχους παρουσία του αρμόδιου μηχανικού της

Υπηρεσίας και προς ικανοποίηση του, για κάθε μέρος των εργασιών καθώς και για όλο το έργο και ο Προμηθευτής θα διαθέσει το προσωπικό και τα υλικά που χρειάζονται για τυχόν προσωρινές συνδέσεις.

Ο Προμηθευτής θα αναλάβει κάθε απαραίτητη προσωρινή εργασία που θα απαιτηθεί κατά τη διάρκεια της σύμβασης. Ο Προμηθευτής θα αναλάβει με δικό του κόστος κάθε υπερωρία που θα κριθεί αναγκαία για την ολοκλήρωση των εργασιών σε σχέση με τις υπάρχουσες καταστάσεις σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελέσει το έργο.

#### **Άρθρο 16° : Πρότυπα**

Πρότυπα νοούνται όσα γενικά δημοσιεύονται από τον Βρετανικό Οργανισμό Προτύπων (BSI) ή την διεθνή Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC) ή το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων Μηχανικών (IEE) ή την Διεθνή Τηλεγραφική και Τηλεφωνική Συμβουλευτική Επιτροπή (CCITT) ή την Διεθνή Ραδιοηλεκτρική Συμβουλευτική Επιτροπή (CCIR) ή τον Διεθνή Οργανισμό Προτύπων (ISO). Αν ο Προμηθευτής θέλει να προμηθεύσει, πρόσθετα των συμβατικών, υλικά ή να εκτελέσει εργασίες ακολουθώντας κάποιος άλλους κανονισμούς πρέπει να ζητείται ή έγκριση της Υπηρεσίας.

#### **Άρθρο 17° : Νόμοι και σχετικές Διατάξεις**

Ο Προμηθευτής θα πρέπει να υπακούει σε όλους τους νόμους και να ειδοποιεί όλους τους ιδιοκτήτες ηλεκτρικών καλωδίων ή οποιονδήποτε άλλων καλωδίων και σωλήνων που μπορεί να επηρεαστούν από την εκτέλεση των εργασιών. Στην προσφορά πρέπει να έχει συμπεριλάβει και προβλεφθεί το κόστος του ελέγχου και τεστ της εγκατάστασης ή των ειδικών μέτρων που πρέπει να παρθούν όπως θα ζητηθούν από την Υπηρεσία.

#### **Άρθρο 18° : Αίτηση για άδειες και εγκρίσεις σχεδιασμού**

Ο Προμηθευτής θα πρέπει να υπολογίσει στην προσφορά του το κόστος για την παροχή όλων των αναγκαίων πληροφοριών σχεδίασης ώστε η Υπηρεσία να μπορεί να πάρει όλες τις αναγκαίες εγκρίσεις για τις εργασίες και το υλικό που θα εγκατασταθεί σε σχέση με τη εκτελούμενη προμήθεια/ εγκατάσταση.

#### **Άρθρο 19° : Εκτέλεση εργασιών**

Επειδή οι διάφορες εγκαταστάσεις της Υπηρεσίας είναι σε συνεχή λειτουργία, ο προμηθευτής θα πρέπει να προγραμματίσει τις επεμβάσεις του στις λειτουργούσες εγκαταστάσεις ώστε να περιοριστούν οι διακοπές λειτουργίας. Για τον λόγο αυτό οι τυχόν εργασίες που θα επιφέρουν διακοπή λειτουργουσών εγκαταστάσεων θα γίνονται μέσα στο ωράριο λειτουργίας της Υπηρεσίας με κατά μέγιστο χρόνο διακοπής έξι ωρών και μετά από προειδοποίηση της Υπηρεσίας μια εβδομάδα τουλάχιστον πριν την επέμβαση. Σε έκτακτες περιπτώσεις οι διακοπές λειτουργίας δύναται να πραγματοποιηθούν και ώρες εκτός ωραρίου. Σε

κάθε περίπτωση το πρόγραμμα διακοπών θα συναποφασίζεται μεταξύ αναδόχου και Υπηρεσίας και η υπηρεσία θα φέρει την ευθύνη για τη διακοπή, την εξασφάλιση των απαιτούμενων αδειών και την ενημέρωση των εμπλεκόμενων.

**Άρθρο 20° : Ασφάλεια κατά κλοπής και τυχαίας επέμβασης**

Μέχρι να τεθεί ολόκληρο το έργο σε πλήρη λειτουργία θεματοφύλακας των υλικών που έχει προσκομισθεί ορίζεται ο προμηθευτής. Τα υλικά αυτά μπορούν να αποθηκευτούν σε αποθήκες ή χώρους της Υπηρεσίας μετά από αίτημα του προμηθευτή, την ευθύνη όμως θα εξακολουθήσει να έχει ο προμηθευτής. Όλα τα υλικά και εγκαταστάσεις των εργασιών θα πρέπει να ασφαλιστούν από τον προμηθευτή κατά παντός κινδύνου (κλοπή, πυρκαγιά κ.λπ.) σε αναγνωρισμένη ασφαλιστική εταιρεία και μέχρι την ημερομηνία οριστικής παράδοσης του συστήματος. Το ασφαλιστήριο συμβόλαιο θα προσκομισθεί στην Υπηρεσία και αποτελεί προϋπόθεση για την προώθηση των αντίστοιχων πληρωμών.

**Κέα, 15/09/2023**  
**Η Συντάξασα υπάλληλος**

**Κέα, 15/09/2023**  
**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
**Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ**  
**ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**  
**ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Βασιλική Πετρή**  
**ΔΕ Χειριστής Η/Υ**

**Δήμητρα Δεμένεγα**  
**Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**



**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ**

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΟΥ ΣΑΒΒΑ</b> |  |             |                  |               |
|---|--|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                     |  |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                   |  |             |                  |               |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό   | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)  | 2           |                  |               |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ  | 1           |                  |               |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης   | 1           |                  |               |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας   | 1           |                  |               |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού  | 1           |                  |               |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN100, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής  | 1           |                  |               |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN100  | 1           |                  |               |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις  | 1           |                  |               |
|   |  | <b>11</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΙΑΛΙΣΚΑΡΙ |   |           |               |        |
|---|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                    |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                  |   |           |               |        |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2         |               |        |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1         |               |        |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1         |               |        |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1         |               |        |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |               |        |
|   |   | <b>10</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΤΖΙΑ |   |           |               |        |
|--|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                               |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή             |   |           |               |        |
| A/A                                      | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2         |               |        |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1         |               |        |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1         |               |        |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1         |               |        |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |               |        |
| 10                                       | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις   | 1         |               |        |
|  |   | <b>11</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΜΕΡΙΑΣ |   |          |               |        |
|--|---|----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                     |   |          |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή                   |   |          |               |        |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.     | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1        |               |        |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 1        |               |        |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1        |               |        |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1        |               |        |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1        |               |        |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1        |               |        |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN65, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1        |               |        |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1        |               |        |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN65  | 1        |               |        |
|  |   | <b>9</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 5 - ΠΗΓΑΔΙ ΚΟΡΡΗΣΙΑΣ |   |           |               |        |
|--|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                 |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση       |   |           |               |        |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1         |               |        |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1         |               |        |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |        |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|  |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 6 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ (ΚΟΡΗΣΣΙΑ)</b> |   |             |                  |               |
|--|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                              |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1           |                  |               |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1           |                  |               |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |               |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 7 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΡΑΣΑΝΟΥ |   |           |               |        |
|--|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                   |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                 |   |           |               |        |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1         |               |        |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1         |               |        |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |               |        |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|  |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 8 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑΣ |   |           |               |        |
|---|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                      |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                    |   |           |               |        |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 5,5kW  | 1         |               |        |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 5,5kW   | 1         |               |        |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |               |        |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |



| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 9 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 1 (ΚΡΕΜΕΖΗ) |   |           |               |        |
|--|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ   |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                               |   |           |               |        |
| A/A  | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1         |               |        |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1         |               |        |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |        |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|  |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 10 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 2 (ΧΑΝΟΣ) |   |           |               |        |
|---|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                              |   |           |               |        |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 3kW  | 1         |               |        |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 3kW   | 1         |               |        |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |        |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 11 - ΠΗΓΑΔΙ ΟΤΖΙΑ (ΑΠΟΘΗΚΗ) |   |           |               |        |
|---|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ  |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση              |   |           |               |        |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1         |               |        |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1         |               |        |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |        |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 12 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΚΚΙΝΟΥΣ |   |           |               |        |
|---|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                    |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                  |   |           |               |        |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1         |               |        |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1         |               |        |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1         |               |        |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΚΣΕ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>                        |  |             |                  |               |
|---|--|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>   |  |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Κέντρο ελέγχου και εποπτίας του συνολικού συστήματος</b> |  |             |                  |               |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Λογισμικό τηλεέγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA) - επέκταση | 1           |                  |               |
| 2   | Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας - επέκταση               | 1           |                  |               |
| 3   | Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης - επέκταση                      | 1           |                  |               |
| 4   | Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων - νέα άδεια              | 1           |                  |               |
| 5   | Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου - νέα άδεια                         | 1           |                  |               |
| 6   | Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου - νέα άδεια    | 1           |                  |               |
|   |  | <b>6</b>    | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ |                         |      |           |        |
|-------------------------------------|-------------------------|------|-----------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                          |                         |      |           |        |
| A/A                                 | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ               | ΤΕΜ. | ΤΙΜΗ ΜΟΝ. | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1                                   | Εκπαίδευση - τεκμηρίωση | 1    |           |        |
| 2                                   | Δοκιμαστική Λειτουργία  | 1    |           |        |
|                                     |                         | 2    | ΣΥΝΟΛΟ    |        |

|                               |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ                 |  |  |  |  |
| Φ.Π.Α. (24%)                  |  |  |  |  |
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α. (24%) |  |  |  |  |

Κέα, 15/09/2023  
Η Συντάξασα υπάλληλος

Κέα, 15/09/2023  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Βασιλική Πετρή  
ΔΕ Χειριστής Η/Υ

Δήμητρα Δεμένεγα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ**

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΟΥ ΣΑΒΒΑ</b> |  |             |                  |               |
|---|--|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                     |  |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                   |  |             |                  |               |
| <b>Α/Α</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό   | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)  | 2           |                  |               |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ  | 1           |                  |               |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης   | 1           |                  |               |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας   | 1           |                  |               |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού  | 1           |                  |               |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN100, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής  | 1           |                  |               |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN100  | 1           |                  |               |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις  | 1           |                  |               |
|   |  | <b>11</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                    |  |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΙΑΛΙΣΚΑΡΙ</b> |   |             |                  |               |
|--|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                    |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                  |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2           |                  |               |
| 3  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 4  | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1           |                  |               |
| 5  | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1           |                  |               |
| 6  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
| 7  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 8  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1           |                  |               |
| 9  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |               |
|  |   | <b>10</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                   |   |             |                  |               |



| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΤΖΙΑ</b> |   |             |                  |               |
|---|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                               |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>             |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>                                      | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 2           |                  |               |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1           |                  |               |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1           |                  |               |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1           |                  |               |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |               |
| 10  | Διάταξη παραγωγής ενέργειας από Φ/Β διατάξεις   | 1           |                  |               |
|   |   | <b>11</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                              |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΜΕΡΙΑΣ</b> |   |             |                  |               |
|---|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                     |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή</b>                   |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)   | 1           |                  |               |
| 3   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 4   | Υδροστατικός αισθητήρας μέτρησης στάθμης  | 1           |                  |               |
| 5   | Ανιχνευτής παρουσίας  | 1           |                  |               |
| 6   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
| 7   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN65, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 8   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού δεξαμενής   | 1           |                  |               |
| 9   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN65  | 1           |                  |               |
|   |   | <b>9</b>    | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                    |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 5 - ΠΗΓΑΔΙ ΚΟΡΡΗΣΙΑΣ</b> |   |             |                  |               |
|---|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                 |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση</b>       |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1           |                  |               |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1           |                  |               |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |                  |               |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|   |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 6 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ (ΚΟΡΗΣΣΙΑ)</b> |   |             |                  |               |
|--|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                              |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1           |                  |               |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1           |                  |               |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |               |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>   |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 7 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΡΑΣΑΝΟΥ</b> |   |             |                  |               |
|---|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                   |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                 |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 11kW   | 1           |                  |               |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 11kW  | 1           |                  |               |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1           |                  |               |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|   |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                  |   |             |                  |               |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 8 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑΣ |   |           |               |        |
|---|---|-----------|---------------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                                      |   |           |               |        |
| Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση                    |   |           |               |        |
| A/A   | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ   | ΤΕΜ.      | ΤΙΜΗ ΜΟΝ.     | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1         |               |        |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1         |               |        |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 5,5kW  | 1         |               |        |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 5,5kW   | 1         |               |        |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1         |               |        |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1         |               |        |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1         |               |        |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1         |               |        |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN80, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1         |               |        |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1         |               |        |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN80  | 1         |               |        |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1         |               |        |
|   |   | <b>12</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |        |
| <b>Ολογράφως :</b>                              |   |           |               |        |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 9 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 1 (ΚΡΕΜΕΖΗ)</b> |   |             |                  |               |
|---|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>   |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                               |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>  | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1   | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2   | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3   | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1           |                  |               |
| 4   | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1           |                  |               |
| 5   | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6   | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7   | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8   | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9   | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10  | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11  | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |                  |               |
| 12  | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|   |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>  |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 10 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΑΜΟΥ Νο. 2 (ΧΑΝΟΣ)</b> |   |             |                  |               |
|--|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                              |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 3kW  | 1           |                  |               |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 3kW   | 1           |                  |               |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |                  |               |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>   |   |             |                  |               |



| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 11 - ΠΗΓΑΔΙ ΟΤΖΙΑ (ΑΠΟΘΗΚΗ)</b> |   |             |                  |               |
|--|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Πηγάδι/ Γεώτρηση</b>              |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 4kW  | 1           |                  |               |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 4kW   | 1           |                  |               |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |                  |               |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                       |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 12 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΚΚΙΝΟΥΣ</b> |   |             |                  |               |
|--|---|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>                                    |   |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση</b>                  |   |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>  | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Πίνακας αυτοματισμού πλήρης με τροφοδοτικό DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό  | 1           |                  |               |
| 2  | Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)   | 1           |                  |               |
| 3  | Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος πλήρης 1 X 7,5kW  | 1           |                  |               |
| 4  | Ρυθμιστής στροφών 7,5kW   | 1           |                  |               |
| 5  | Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ   | 1           |                  |               |
| 6  | Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων   | 1           |                  |               |
| 7  | Διακόπτης ροής  | 1           |                  |               |
| 8  | Μετρητής πίεσης 0-25 bar  | 1           |                  |               |
| 9  | Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής, τροφοδοσίας ρεύματος, PN16, DN50, με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης | 1           |                  |               |
| 10   | Εγκατάσταση ηλεκτρικού/ ηλεκτρονικού εξοπλισμού γεώτρησης   | 1           |                  |               |
| 11   | Εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού DN50  | 1           |                  |               |
| 12   | Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού   | 1           |                  |               |
|  |   | <b>12</b>   | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>                                   |   |             |                  |               |

| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΚΣΕ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>                         |  |             |                  |               |
|--|--|-------------|------------------|---------------|
| <b>Δ.Ε.: ΚΕΑΣ</b>  |  |             |                  |               |
| <b>Τύπος εγκατάστασης: Κέντρο ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος</b> |  |             |                  |               |
| <b>A/A</b>   | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>   | <b>ΤΕΜ.</b> | <b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b> | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> |
| 1  | Λογισμικό τηλεέγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA) - επέκταση | 1           |                  |               |
| 2  | Λογισμικό διαχείρισης και βελτιστοποίησης ενέργειας - επέκταση               | 1           |                  |               |
| 3  | Λογισμικό εποπτικού ελέγχου δικτύου ύδρευσης - επέκταση                      | 1           |                  |               |
| 4  | Λογισμικό διαχείρισης βλαβών και συντήρησης δικτύων - νέα άδεια              | 1           |                  |               |
| 5  | Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου - νέα άδεια                         | 1           |                  |               |
| 6  | Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και επίλυσης υδραυλικού μοντέλου - νέα άδεια    | 1           |                  |               |
|  |  | <b>6</b>    | <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    |               |
| <b>Ολογράφως :</b>   |  |             |                  |               |

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ |                         |      |           |        |
|-------------------------------------|-------------------------|------|-----------|--------|
| Δ.Ε.: ΚΕΑΣ                          |                         |      |           |        |
| A/A                                 | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ               | ΤΕΜ. | ΤΙΜΗ ΜΟΝ. | ΣΥΝΟΛΟ |
| 1                                   | Εκπαίδευση - τεκμηρίωση | 1    |           |        |
| 2                                   | Δοκιμαστική Λειτουργία  | 1    |           |        |
|                                     |                         | 2    | ΣΥΝΟΛΟ    |        |
| Ολογράφως :                         |                         |      |           |        |

|                               |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ                 |  |  |  |  |
| Ολογράφως :                   |  |  |  |  |
| Φ.Π.Α. (24%)                  |  |  |  |  |
| Ολογράφως :                   |  |  |  |  |
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α. (24%) |  |  |  |  |
| Ολογράφως :                   |  |  |  |  |

Κέα, 15/09/2023  
Η Συντάξασα υπάλληλος

Κέα, 15/09/2023  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΑΥΤΟΤΕΛΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Βασιλική Πετρή  
ΔΕ Χειριστής Η/Υ

Δήμητρα Δεμένεγα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.