



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Νομός Κυκλάδων

Δήμος Άνδρου

**Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών,
Δόμησης & Περιβάλλοντος**

Αρ. Μελέτης: 12/2021

Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα: “Αντώνης Τρίτσης”

ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ

«Προμήθεια και εγκατάσταση ευφών ψηφιακών τηλεμετρικών συστημάτων υδρομέτρησης και ελέγχου διαρροών με ενσωμάτωσή τους στα υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης του Δήμου Άνδρου»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ

- 1 -

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	3
1.1 Γεωγραφική θέση – Πληθυσμιακά στοιχεία.....	3
1.2 Κλίμα – Γεωμορφολογία	3
1.3 Υδατικό σύστημα Δήμου Άνδρου	3
1.4 Ποσοστό Διαρροών – Υδατικό Ισοζύγιο	4
1.5 Σύστημα ευφυών ψηφιακών τηλεμετρικών συστημάτων υδρομέτρηση AMR.....	8
2. Ψηφιακοί μετρητές κατανάλωσης νερού-Οικιακά υδρόμετρα AMR	9
2.1 Αρχιτεκτονική συστήματος ασύρματης συλλογής και καταγραφής ψηφιακών μετρητών - AMR..	10
2.2 Επιδιωκόμενοι στόχοι συστήματος ασύρματης συλλογής και καταγραφής ψηφιακών μετρητών AMR.....	12
3. Λοιπές Υπηρεσίες	13
3.1 Εκπαίδευση	13
3.2 Τεκμηρίωση	14
3.3 Δοκιμαστική λειτουργία	14
3.4 Εγγύηση καλής λειτουργίας.....	14

1. Εισαγωγή

1.1 Γεωγραφική θέση – Πληθυσμιακά στοιχεία

Η Άνδρος αποτελεί το δεύτερο σε έκταση νησί και το βορειότερο νησί του Νομού Κυκλάδων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου και μαζί με την Νάξο αποτελούν τα μεγαλύτερα νησιά του Νομού (συνολικής έκτασης 2.572 km²). Το μήκος των ακτών της είναι 176 km, ενώ έχει συνολική έκταση 374 km². Το νότιο σύνορό της είναι ο πορθμός της Τήνου και το ακρωτήριο Στενό, ενώ το βορειότερο άκρο της είναι το ακρωτήριο Καμπανός.

Η Άνδρος αποτελεί ένα από τα 7 αναπτυσσόμενα νησιά (Άνδρος, Κάλυμνος, Κάρπαθος, Λέρος, Μήλος, Νάξος, Τήνος) με πληθυσμό πάνω από 3.000 κατοίκους της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου. Ο Δήμος Άνδρου εμφανίζει τάσεις αυξανόμενης γήρανσης, άνω του εθνικού μέσου όρου. Ο Δήμος Άνδρου ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Άνδρου της οποίας ο πληθυσμός σύμφωνα με την καταμέτρηση του 2011 είναι 9.221 κάτοικοι.

1.2 Κλίμα – Γεωμορφολογία

Το κλίμα του νησιού είναι καθαρά μεσογειακό με ζεστά καλοκαίρια και δροσερούς έως κρύους χειμώνες, ενώ όλους σχεδόν τους μήνες δεν παύουν να πνέουν οι θαλασσινοί, βόρειοι άνεμοι που μειώνουν τη θερμοκρασία του νησιού. Η Άνδρος ανήκει στην C1 κλιματική ζώνη με μεσογειακό κλίμα (ήπιους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια). Στις παράκτιες περιοχές και στις κοιλάδες με αυξημένη βλάστηση το κλίμα θεωρείται υγρό. Όσον αφορά τα επίπεδα βροχόπτωσης, η μέγιστη μέση μηνιαία τιμή παρατηρείται τον Φεβρουάριο, ενώ η χαμηλότερη τον Ιούλιο. Το ετήσιο ύψος βροχής είναι αρκετά υψηλό σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων.

Η Άνδρος θεωρείται ορεινό νησί με κατάφυτες χαράδρες και κοιλάδες και με ικανοποιητική ποσότητα επιφανειακών και υπόγειων νερών. Τα ορεινά τμήματα είναι τέσσερα και έχουν σχεδόν παράλληλη διάταξη. Λόγω του έντονου ανάγλυφού της, των ορεινών όγκων και των τρεχούμενων νερών, εμφανίζει σε αρκετές περιοχές τοπικό μικροκλίμα το οποίο και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την ύπαρξη ή όχι ικανοποιητικής βλάστησης, την ανάπτυξη της γεωργίας και της πανίδας

1.3 Υδατικό σύστημα Δήμου Άνδρου

Το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού χαρακτηρίζεται από ασύμμετρη ανάπτυξη εκατέρωθεν της κύριας υδροκρτικής γραμμής ΒΔ-ΝΑ κατεύθυνσης. Οι λεκάνες επιφανειακής απορροής είναι ίδιες με τις υδρογεωλογικές λεκάνες και ξεπερνούν τα 10 km². Στο νησί υπάρχουν ποταμοί και ρέματα με ροή όλο το χρόνο, ενώ οι περισσότερες πηγές βρίσκονται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του. Οι σημαντικότερες λεκάνες απορροής με συνεχή ροή νερού είναι η ρεματιά του Βαριδίου και του Βιταλίου, της Κατακοΐλου, της Κουβάρας αλλά και μία σειρά από μικρά ρέματα μεταξύ Άρνης και Βουρκωτής. Ο ποταμός Άχλας καταλήγει στην παραλία Άχλα και είναι ο βασικός υδρολογικός άξονας του νησιού και ο μεγαλύτερος ποταμός του νησιού σε μέγεθος και παροχή νερού. Υπάρχει επίσης ο ποταμός που εκβάλλει στην παραλία Γυάλια, ενώ ο ποταμός της Χώρας της Άνδρου εκβάλλει στην παραλία Παραπόρτι. Τα ρέματα Γαυρίου, Μπατσίου και Κορθίου είναι ξερά κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους κυρίως λόγω της υπεράντλησης υπόγειων υδάτων.

Οι απώλειες νερού στα δίκτυα ύδρευσης του Δήμου είναι σημαντικές και για τον λόγο αυτό αποτελούν τον μεγαλύτερο καταναλωτή σε αυτά. Η διαχείριση των δικτύων ύδρευσης στοχεύει στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που σχετίζονται με τις απώλειες νερού και στην ουσιαστική μείωσή τους.

Η ορθολογική διαχείριση των δικτύων ύδρευσης κρίνεται, κατά συνέπεια, αναγκαία. Οι τρεις κύριοι παράγοντες για την ύπαρξη απωλειών νερού στο Δήμο είναι οι εξής:

- αφανείς και εμφανείς διαρροές (υπερχειλίσσεις) του δικτύου,
- υποεγγραφή των υδρομετρητών και
- λαθροληψία 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, αντλιοστάσια, γεωτρήσεις κλπ.).

Με την παρούσα προμήθεια, επιχειρείται η μείωση του ποσοστού μη τιμολογούμενου νερού που οφείλεται κυρίως σε υφιστάμενα οικιακά υδρόμετρα παλαιάς τεχνολογίας, με την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ευφύων ψηφιακών τηλεμετρικών συστημάτων υδρομέτρησης AMR (Automatic Meter Reading).

1.4 Ποσοστό Διαρροών – Υδατικό Ισοζύγιο

Το υδατικό ισοζύγιο αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού στα δίκτυα ύδρευσης των Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου.

Οι συνιστώσες του υδατικού ισοζυγίου ακολουθούν την παρακάτω λογική:

Εισερχόμενο Νερό στο Δίκτυο (A3)	Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A14=A10+A13)	Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A10=A8+A9)	Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (A8)	Ανταποδοτικό Νερό (A20=A8+A9)
			Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση (A9)	
	Απώλειες Νερού (A15=A3-A14)	Μη-Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A13=A11+A12)	Μη-Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (A11)	Μη Ανταποδοτικό Νερό (NRW) (A21=A3-A20)
			Μη-Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση (A12)	
		Φαινόμενες Απώλειες Νερού (A18=A16+A17)	Μη-Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A16)	
			Σφάλματα Μετρητών / Μετρήσεων (A17)	
Πραγματικές Απώλειες Νερού (A19=A15-A18)				

Διεθνές πρότυπο Υδατικό Ισοζύγιο (Lambert et al., 1999· Farley & Trow, 2003).

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το υπολογισμένο ποσοστό για το Μη Ανταποδοτικό Νερό(NRW) ισούται με το άθροισμα:

- Της Ατιμολόγητης Ποσότητας Νερού(A13), όπως για παράδειγμα οι υδροδοτημένες περιοχές που ανήκουν στο Δήμο και φυσικά δεν χρεώνονται (και δεν μετρώνται)
- Των Φαινομενικών Απωλειών(A18), όπως λιγότεροι του απαραίτητου υδρομετρητές, λανθασμένες καταγραφές υδρομετρητών και τέλος το πολύ μεγάλο ποσοστό των παράνομων συνδέσεων στο δίκτυο και
- Των Πραγματικών Απωλειών(A19), όπως διαρροές μετά από θραύσεις αγωγών του δικτύου και υπερχειλίσεις δεξαμενών

Οι απώλειες νερού στα δίκτυα ύδρευσης είναι σημαντικές και για τον λόγο αυτό αποτελούν τον μεγαλύτερο καταναλωτή σε αυτά. Η διαχείριση των δικτύων ύδρευσης στοχεύει στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που σχετίζονται με τις απώλειες νερού και στην ουσιαστική μείωσή τους.

Η ορθολογική διαχείριση των δικτύων ύδρευσης κρίνεται, κατά συνέπεια, αναγκαία.

Η ύπαρξη απωλειών νερού στο Δήμο σύμφωνα με τους τεχνικούς της υπηρεσίας, οφείλεται σε τρεις κύριους παράγοντες:

Οι τρεις κύριοι παράγοντες για την ύπαρξη απωλειών νερού στο Δήμο είναι οι εξής:

- τις αφανείς και εμφανείς διαρροές (υπερχειλίσεις) του δικτύου,
- την υποεγγραφή των υδρομετρητών και
- τη λαθροληψία 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, αντλιοστάσια, γεωτρήσεις κλπ).

Με σκοπό τον υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα δεδομένα:

- Προσέγγιση αναγκών υδροδότησης, όπως αυτό προκύπτει από τη διεθνή βιβλιογραφία,
- Προσέγγιση της παραγωγικής δυνατότητας των γεωτρήσεων του Δήμου σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά και το χρόνο λειτουργίας τους,
- Στοιχεία τιμολογήσεων

Προσέγγιση αναγκών υδροδότησης, όπως αυτό προκύπτει από τη διεθνή 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 **245 lt/κάτοικο/ημέρα**. Στην παραπάνω τιμή πρέπει να προστεθεί και η παροχή **80 lt/κάτοικο/ημέρα** για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών κήπων κλπ.

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

$$(245+80)*1,5= 487,5 \text{ lt/κάτοικο/ημέρα}$$

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
- α το ποσοστό απωλειών
- π ο πληθυσμός

Σύμφωνα με τα ανωτέρω προκύπτουν οι ακόλουθες ημερήσιες καταναλώσεις :

ΔΗΜΟΣ	Πληθυσμός (2016)	Ημερήσιες Καταναλώσεις (2016)
ΑΝΔΡΟΥ	9.221	4.495,24 m ³ /ημέρα
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ		187,3 m ³ /ώρα
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΕ ΩΡΑ ΑΙΧΜΗΣ		52,03 lt/sec
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ		1.640.762 m ³

Απο τα στοιχεία της παραγωγής των βασικών γεωτρήσεων τροφοδοσίας της Άνδρου προκύπτει ότι τα παραγόμενα κυβικά ξεπερνάνε τα 2.000.000 ετησίως. Σε αυτά δεν έχουν υπολογιστεί οι περιφερειακές γεωτρήσεις στους μικρότερους οικισμούς για τα οποίες δεν υπάρχει κανένα στοιχείο για το παρεχόμενο νερό. Γίνεται κατανοητό ότι οι απώλειες του δικτύου ξεπέρνανε το 35%.

Συμβολή του προτεινόμενου συστήματος στον έλεγχο των διαρροών.

Θα είναι δυνατή η διαχρονική παρακολούθηση του επιπέδου των διαρροών σε κάθε δίκτυο κάθε οικισμού συγκρίνοντας την εξέλιξη της διασποράς των τιμών της ζήτησης για τον ίδιο οικισμό σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Έτσι οι εργασίες εντοπισμού και αποκατάστασης των διαρροών θα γίνονται κατά προτεραιότητα στους οικισμούς οι οποίοι παρουσιάζουν επιδείνωση του επιπέδου διαρροών.

Συμβολή του προτεινόμενου συστήματος στην βελτίωση της επάρκειας.

Η συμβολή του προτεινόμενου συστήματος στην βελτίωση του επιπέδου της επάρκειας είναι έμμεση αλλά εξαιρετικά σημαντική. Οι ποσότητες του νερού που θα εξοικονομηθούν από την μείωση των διαρροών είναι προφανές ότι θα βελτιώσουν το επίπεδο επάρκειας στους οικισμούς οι οποίοι παρουσιάζουν αντίστοιχο πρόβλημα. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι δεν είναι ορθολογικό να προσφέρεις νέους υδατικούς πόρους σε ένα σύστημα το οποίο παρουσιάζει συγχρόνως πρόβλημα επάρκειας και πρόβλημα διαρροών. Πρέπει πρώτα να ελεγχθούν οι διαρροές του δικτύου και εφόσον εξακολουθεί να υπάρχει πρόβλημα επάρκειας να σχεδιαστούν τα απαιτούμενα έργα για την κάλυψη του.

Η προτεινόμενη πράξη είναι συναφής με την ομάδα μέτρων OM02 για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού (ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ, GR14) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ Νήσων Αιγαίου- Έλεγχος διαρροών (GR14OM02-02).

1.5 Σύστημα ευφυών ψηφιακών τηλεμετρικών συστημάτων υδρομέτρηση AMR

Η παρούσα πράξη αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση ευφυών ψηφιακών τηλεμετρικών συστημάτων υδρομέτρησης και ελέγχου διαρροών με ενσωμάτωσή τους στα υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης του Δήμου Άνδρου. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για:

- Την εξοικονόμηση του πόσιμου νερού και τη μείωση της μη καταμετρούμενης κατανάλωσης, μέσω της εγκατάστασης ευφυών οικιακών υδρομέτρων AMR (Automatic Meter Reading) σε συγκεκριμένους οικισμούς του Δήμου Άνδρου.
- Τη δημιουργία σύγχρονου και ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου του Δήμου Άνδρου, με αναβαθμισμένες δυνατότητες on line παρακολούθησης κρίσιμων παραμέτρων νερού.

Η ποιότητα και η εξοικονόμηση του πόσιμου νερού, αποτελούν πρωταρχικό στόχο του Δήμου Άνδρου. Με την εν λόγω πράξη, επιχειρείται η αναβάθμιση και η επέκταση των συστημάτων τεχνολογίας που διαθέτει η υπηρεσία, σχετικά με την μείωση των απωλειών νερού, την διαρκή online παρακολούθηση κρίσιμων παραμέτρων ύδρευσης και την αύξηση της ποιότητας του νερού που φτάνει στους καταναλωτές.

Ειδικότερα, προβλέπεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των παρακάτω:

- Δύο χιλιάδων τριακοσίων (2.300) νέων ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού (υδρόμετρα) στους εξής οικισμούς:
 - Χώρα, Μεσσαριά, Στενιές = 1400 υδρόμετρα
 - Μπατσί, Κυπριανός = 300 υδρόμετρα
 - Γαύριο, Χάρακας, Άγιος Πέτρος = 300 υδρόμετρα
 - Κόρθι, Όρμος Κορθίου = 300 υδρόμετρα.
- Είκοσι έξι (26) ασύρματων συγκεντρωτών (Gateways) δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού
- Δύο (2) συσκευών χειρός συλλογής μετρήσεων ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού (PDA).
- Παρελκόμενου υδραυλικού εξοπλισμού για σύνδεση ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού.
- Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού.
- Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία ασύρματων συγκεντρωτών δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού.
- Ενός (1) Κεντρικού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή για εγκατάσταση λογισμικού AMR.
- Μίας (1) άδειας χρήσης λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων AMR.
- Ανάπτυξη εφαρμογής υδρομέτρων AMR και επικοινωνιών.
- Ανάπτυξη εφαρμογής υδατικών ισοζυγίων στους οικισμούς εγκατάστασης εξοπλισμού AMR.

- Ανάπτυξη εφαρμογής διασύνδεσης συστήματος AMR με υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα του Δήμου Άνδρου (υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης οικιακών υδρομέτρων, SCADA).
- Δοκιμαστική λειτουργία προμήθειας διάρκειας έξι (6) μηνών.
- Εκπαίδευση – τεκμηρίωση προμήθειας.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας 12 μηνών.

Σημείωση: Στην παρούσα προμήθεια δεν περιλαμβάνονται (δεν είναι ευθύνη του Αναδόχου) οι πάσης φύσεως δομικές - κατασκευαστικές εργασίες (κατασκευή φρεατίων για τοποθέτηση ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού (οικιακών υδρομέτρων AMR) στα προβλεπόμενα σημεία κτλ.), καθώς και οι εργασίες για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος σε σημεία εγκατάστασης που αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες του νέου συστήματος.

Ακολουθεί αναλυτική τεχνική περιγραφή του υπό προμήθεια εξοπλισμού.

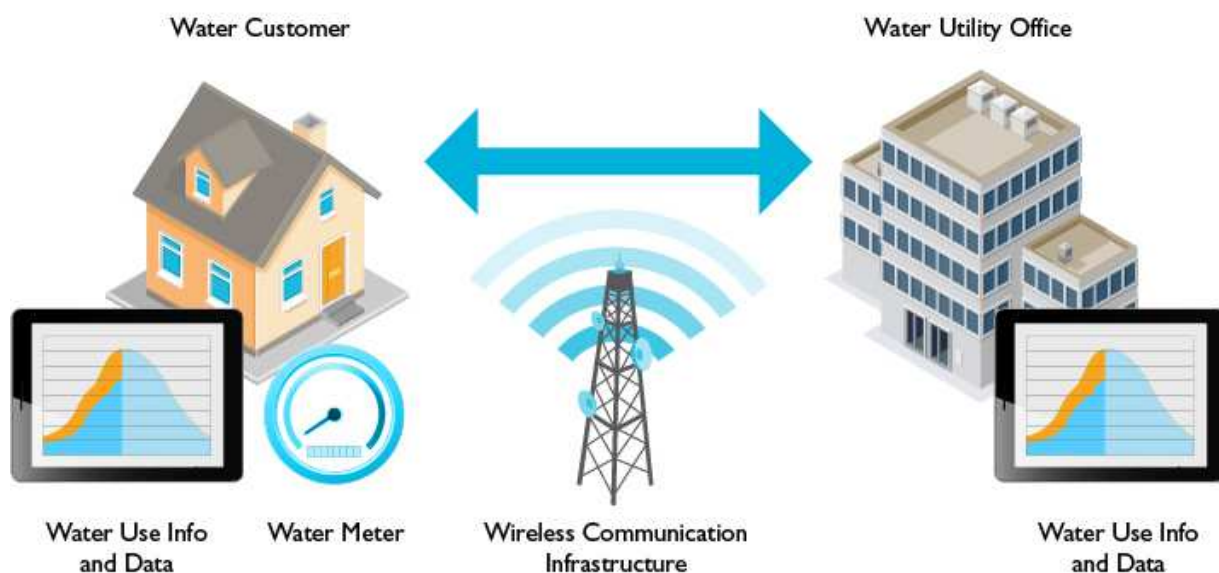
2. Ψηφιακοί μετρητές κατανάλωσης νερού-Οικιακά υδρόμετρα AMR

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης πράξης θα γίνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία **δύο χιλιάδων τριακοσίων (2.300)** ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού (οικιακών υδρομέτρων) AMR-Automatic Meter Reading σε συγκεκριμένους οικισμούς του Δήμου Άνδρου (Χώρα, Μεσσαριά, Στενιές, Μπατσί, Κυπριανός, Γαύριο, Χάρακας, Άγιος Πέτρος, Κόρθι, Όρμος Κορθίου).

Η αρχιτεκτονική λειτουργίας των νέων ψηφιακών υδρομετρητών είναι αμιγώς ασύρματη (Fixed Network), αποτελούμενη από ασύρματους συγκεντρωτές δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού, συγκεντρωτές σε καθορισμένα σημεία των οικισμών, καθώς και από ειδικό εξοπλισμό (hardware/ software) στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου του Δήμου Άνδρου ο οποίος θα λαμβάνει, επεξεργάζεται και παρουσιάζει τα δεδομένα στους αρμόδιους χειριστές του συστήματος.

Πιο συγκεκριμένα, τα ευφυή ψηφιακά υδρόμετρα κάθε οικισμού, θα αποστέλλουν ασύρματα της τιμές τους στον συγκεντρωτή/ συγκεντρωτές του οικισμού, με ή χωρίς την μεσολάβηση ενδιάμεσης δρομολόγησης, μετά από αίτημα του χειριστή από τον ΚΣΕ. Στη συνέχεια, ο συγκεντρωτής αποστέλλει μέσω ασύρματης επικοινωνίας τα δεδομένα των ψηφιακών υδρομετρητών στον ΚΣΕ, όπου τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ειδικό λογισμικό. Τα δεδομένα των ψηφιακών υδρομέτρων θα είναι πλέον διαθέσιμα προς χρήση στο ενοποιημένο πληροφοριακό σύστημα του Δήμου Άνδρου, τόσο για την τελική τιμολόγηση των καταναλωτών, όσο και για την διεξαγωγή πολλών άλλων προσομοιώσεων και λειτουργιών (υδατικό ισοζύγιο ανά ζώνη ύδρευσης κτλ.).

2.1 Αρχιτεκτονική συστήματος ασύρματης συλλογής και καταγραφής ψηφιακών μετρητών - AMR



Εικόνα 1: Γενική αρχιτεκτονική ασύρματου συστήματος AMR

Το σύστημα έξυπνης καταγραφής καταναλισκόμενου νερού οικιακών υδρομέτρων αποτελείται από τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Δύο χιλιάδες τριακόσια (2.300) νέα ευφυή οικιακά υδρόμετρα AMR με ενσωματωμένο πομποδέκτη αποστολής και λήψης δεδομένων AMR, τα οποία θα εγκατασταθούν σε συγκεκριμένους οικισμούς του Δήμου Άνδρου. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας το οποίο θα χρησιμοποιούν για την αποστολή των μετρήσεων τους θα κάνει χρήση εκπομπών RF χαμηλής ισχύος και θα βασίζεται στη συχνότητα μετάδοσης των 868MHz (συχνότητα ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε) ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε.. Η διάταξη μετάδοσης ενδείξεων που θα φέρουν ενσωματωμένη οι προσφερόμενοι μετρητές θα είναι νέας γενιάς, μεγάλης ακριβείας και θα πρέπει να λειτουργούν σε πρωτόκολλα επικοινωνίας W-MBus 868MHz OMS T1 ή S1 καθώς και LoRa Wan ή ισοδύναμο. Τα νέα ψηφιακά οικιακά υδρόμετρα θα είναι ενεργειακά αυτόνομα και θα φέρουν ενσωματωμένη μπαταρία διάρκειας ζωής τουλάχιστον δέκα (10) ετών.
2. Είκοσι έξι (26) ασύρματους συγκεντρωτές (Gateways) δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού AMR τοποθετημένους σε κατάλληλα σημεία εντός των οικισμών του Δήμου Άνδρου. Ο εκάστοτε συγκεντρωτής συλλέγει ασύρματα τις μετρήσεις των οικιακών υδρομέτρων μέσω ασύρματης RF επικοινωνίας χαμηλής ισχύος και συχνότητας μετάδοσης 868MHz ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε., και τις αποστέλλει στο λογισμικό AMR του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή στον ΚΣΕ, μέσω GSM/ GPRS/ wifi επικοινωνίας.

3. Δύο (2) συσκευές χειρός συλλογής μετρήσεων ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού (PDA)
4. Παρελκόμενο υδραυλικό εξοπλισμό για σύνδεση ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού.
5. Μία (1) άδεια χρήσης λογισμικού διαχείρισης δεδομένων AMR, εγκατεστημένο σε νέο κεντρικό Desktop Η/Υ, για την λήψη των δεδομένων των συγκεντρωτών μέσω GSM/GPRS επικοινωνίας στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου του Δήμου Άνδρου. Θα γίνει ανάπτυξη εφαρμογής AMR και επικοινωνιών η οποία θα συλλέγει, αποθηκεύει και επεξεργάζεται τα δεδομένα των οικιακών υδρομέτρων. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων και είναι προσπελάσιμα και από τρίτες εφαρμογές. Η Βάση Δεδομένων του λογισμικού με τις αποθηκευμένες τιμές των οικιακών υδρομέτρων, πρέπει να διασυνδεθεί από τον Ανάδοχο, με το υφιστάμενο λογισμικό τιμολόγησης οικιακών υδρομέτρων του Δήμου Άνδρου, για την αυτοματοποιημένη εξαγωγή των τιμολογίων των νέων οικιακών υδρομέτρων AMR.
6. Ειδική εφαρμογή υπολογισμού Υδατικού Ισοζυγίου για τους οικισμούς εφαρμογής των υδρομέτρων AMR, σε περιβάλλον SCADA συγκρίνοντας τις τιμές των AMR με τα υφιστάμενα κεντρικά παροχόμετρα του SCADA στους εν λόγω οικισμούς. Η εφαρμογή θα υπολογίζει τα ισοζύγια, θα εκτυπώνει αναφορές και θα είναι φιλική προς τον χρήστη.

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας εξοπλισμού συστήματος AMR:

A/A	Εξοπλισμός	Τεμάχια
1	Ψηφιακός Μετρητής Κατανάλωσης με τηλεμετρική διάταξη καταγραφής κατανάλωσης , επικοινωνιακό εξοπλισμό και μπαταρία -Οικιακό υδρόμετρο AMR	2.300
2	Ασύρματος συγκεντρωτής (Gateways) δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού	26
3	Συσκευή χειρός συλλογής μετρήσεων ευφυών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού (PDA)	2
4	Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός	2.300
5	Κεντρικός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής AMR	1
6	Λογισμικό προγραμματισμού, λήψης και επεξεργασίας Ψηφιακού Μετρητή Κατανάλωσης AMR	1
7	Εφαρμογή Ψηφιακών Μετρητών Κατανάλωσης AMR και επικοινωνιών, Διαδικτυακή πλατφόρμα εφαρμογών και εργαλείων για την διαχείριση των υποδομών της ύδρευσης	1

8	Εφαρμογή υδατικού ισοζυγίου	1
9	Εφαρμογή διασύνδεσης λογισμικού AMR με υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα του Δήμου Ανδρου	1
10	Εργασία εγκατάστασης, προγραμματισμού και ρύθμισης Ψηφιακού Μετρητής Κατανάλωσης AMR	2.300
11	Εργασία εγκατάστασης, προγραμματισμού και ρύθμισης ασύρματου συγκεντρωτή (Gateways) δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού	26

2.2 Επιδιωκόμενοι στόχοι συστήματος ασύρματης συλλογής και καταγραφής ψηφιακών μετρητών AMR

Η διαχείριση του πόσιμου νερού στα δίκτυα ύδρευσης των πόλεων, απαιτεί σύγχρονες και προηγμένες τεχνολογικά λύσεις οι οποίες θα επιτρέπουν:

1. Την βέλτιστη τεchnοοικονομική διαχείριση του δικτύου
2. Την εξοικονόμηση πόρων
3. Την ικανοποίηση των τελικών καταναλωτών

Προς αυτήν την κατεύθυνση κινείται και η εγκατάσταση οικιακών υδρομετρητών AMR, τα οποία εξασφαλίζουν επιπροσθέτως και τα παρακάτω:

1. Παρέχουν τη δυνατότητα για απομακρυσμένη ειδοποίηση ασυνήθιστων καταστάσεων (διαρροή, σπάσιμο αγωγού, ανάποδη ροή)
2. Παρέχουν τη δυνατότητα ειδοποίησης των τελικών καταναλωτών μέσω μηνυμάτων SMS για ασυνήθιστα συμβάντα όπως π.χ. διαρροή
3. Ενημερώνουν τον τελικό καταναλωτή για την τιμή του υδρομέτρου σε πραγματικό χρόνο μέσω Web Site.
4. Συμβάλλουν στον εντοπισμό απωλειών νερού ανά ζώνη ύδρευσης
5. Ενσωματώνουν τεχνολογίες αιχμής με δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης και ανάπτυξης, βασιζόμενη πάνω στις ίδιες περιβαλλοντικές και οικονομικές αρχές
6. Παρέχουν αποτελεσματικότερη διαχείριση ζωτικής σημασίας φυσικών πόρων
7. Βιώσιμη (αιεφόρος) διαχείριση των υδάτινων πόρων της νήσου
8. Συμβολή στη βελτίωση της ποιότητας των αποθεμάτων και την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων της περιοχής
9. Άμεση ενημέρωση-πληροφόρηση ευαισθητοποίηση για περιβαλλοντικά ζητήματα διαχείρισης υδάτων.
10. Παροχή υπηρεσιών με βέλτιστο περιβαλλοντικά τρόπο ελαχιστοποιώντας τη σπατάλη τόσο των υδατικών όσο και των ενεργειακών πόρων

3. Λοιπές Υπηρεσίες

3.1 Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα υλοποιήσει 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). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο υδρομέτρων και συστημάτων (hardware/ software ΚΣΕ) τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης/ συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντήρησης 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 της παρούσας προμήθειας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα υλοποιηθεί κατόπιν συνεννόησης με τον προϊστάμενο της υπηρεσίας που θα έχει στην συνέχεια την λειτουργία και επιμέλεια της εγκατάστασης.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής:

α) Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των νέων οικιακών υδρομέτρων AMR. Θα παρουσιασθεί αναλυτικά ο εξοπλισμός των AMR ήτοι τα υδρόμετρα, οι αναμεταδότες, οι συγκεντρωτές κτλ.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών του εξοπλισμού των AMR.

γ) Για τους προγραμματιστές/ μηχανικούς συστημάτων (1 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει θέματα προγραμματισμού των οικιακών υδρομέτρων AMR, διαχείρισης του λογισμικού AMR, του λογισμικού υδατικών ισοζυγίων κτλ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται:

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια.
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα που απαιτείται να εκπαιδευτούν.
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα.
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.
- Ομάδα εκπαιδευτών με βιογραφικά σημειώματα.

3.2 Τεκμηρίωση

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει το Δήμο Άνδρου με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης (τεκμηρίωση προμήθειας). Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά και θα είναι τα εξής:

α) Εγχειρίδιο Συστήματος AMR. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος AMR. Θα περιλαμβάνει αναλυτικά όλον τον εγκατεστημένο εξοπλισμό (τύπος υδρομέτρου, τύπος αναμεταδότη, τύπος συγκεντρωτή κτλ.) συνοδευόμενο από φωτογραφικό υλικό και σειριακούς αριθμούς (serial numbers).

Επιπρόσθετα, στο εγχειρίδιο αυτό ο ανάδοχος θα περιγράφει αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο θα γίνεται προληπτικός έλεγχος βλαβών στα οικιακά υδρόμετρα AMR, καθώς και τον τρόπο αντιμετώπισής τους.

β) Εγχειρίδιο Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα αποτελεί έναν πλήρη και εύχρηστο οδηγό εκμάθησης του λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων AMR, της εφαρμογής υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου και της εφαρμογής διασύνδεσης λογισμικού AMR με τα υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα του Δήμου Άνδρου.

γ) Εγχειρίδια Εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα (τεχνικά φυλλάδια) όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, και θα αφορούν: τον εξοπλισμό του συστήματος AMR, και τον εξοπλισμό του ΚΣΕ (hardware/software).

δ) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο.

3.3 Δοκιμαστική λειτουργία

Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε δοκιμαστική λειτουργία του συστήματος για έξι (6) μήνες αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων του εξοπλισμού.

Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας, ο ανάδοχος θα διαθέσει τεχνικό προσωπικό επί τόπου της προμήθειας, το οποίο θα φροντίζει για την ομαλή λειτουργία του νέου συστήματος. Το προσωπικό θα επεμβαίνει τοπικά επί των νέων υδρομέτρων σε περίπτωση βλαβών/ δυσλειτουργιών και θα φροντίζει για την άμεση αποκατάστασή τους. Θα είναι υπεύθυνο για την παροχή βοήθειας στο τεχνικό προσωπικό του Δήμου Άνδρου, πάνω σε θέματα συλλογής μετρήσεων AMR, προγραμματισμού υδρομέτρων AMR/ αναμεταδοτών/ συγκεντρωτών κτλ.

Ο διαγωνιζόμενος θα παρουσιάσει αναλυτικά στην προσφορά του την ομάδα δοκιμαστικής λειτουργίας, με βιογραφικά σημειώματα, το ρόλο που θα έχει το κάθε μέλος της ομάδας καθώς και τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό της ομάδας για την περαίωση της δοκιμαστικής λειτουργίας του νέου συστήματος AMR.

3.4 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση/ συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας) διάρκειας **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 θα εγκατασταθούν. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά τακτά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή για 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 φέρει την ευθύνη αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης 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.

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. Ο χρόνος ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης του συστήματος, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 48 ωρών. Προς το σκοπό αυτό, ο προμηθευτής επιβάλλεται και πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης μέσω modem με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου του συστήματος από την έδρα της επιχείρησής του.
- 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.

ΑΝΔΡΟΣ, 24-03-2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ