

**ΜΕΛΕΤΗ : "Προμήθεια, Εγκατάσταση και Θέση σε
Λειτουργία Έξυπνου Συστήματος Τηλεδιαχείρισης
Υδρομετρητών με Χρήση Σταθερού Ασύρματου Δικτύου
Δήμου Βόρειας Κυνουρίας"**

1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας είναι Δήμος της Περιφερειακής Ενότητας Αρκαδίας, στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, ο οποίος συστάθηκε το 1997 με το Σχέδιο «Καποδίστριας» και λειτουργεί από 01-01-1999. Το 2010 με το Πρόγραμμα «Καλλικράτης», δεν επήλθε καμία μεταβολή στον Δήμο. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου και βρέχεται από τον Αργολικό Κόλπο. Η έκταση του είναι 575,7 τ. χλμ. και σύμφωνα με την Απογραφή του 2011, ο πληθυσμός του είναι 10.665 κάτοικοι. Ενώ σύμφωνα με τη τελευταία απογραφή 2021 μειώθηκε σε 9.538 κατοίκους Έδρα του Δήμου είναι το Άστρος. Το Άστρος αποτελεί θερινό προορισμό και αποτελείται από αρκετές εξοχικές κατοικίες .

Το Άστρος λόγω του ότι δεν επήλθε καμία μεταβολή στον Δήμο με το πρόγραμμα Καλλικράτης δεν έχει δημοτικές ενότητες αλλά αποτελείται από κοινότητες.

1.2 Στοιχεία Δικτύου Ύδρευσης

Η Υδροληψία των κοινοτήτων γίνεται κυρίως από δεξαμενές, πηγές και γεωτρήσεις, ο συνολικός αριθμός υδρομέτρων όλων των κοινοτήτων είναι 12.176 και η ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε 980.099 m³. Παρακάτω παρατίθεται αναλυτικός πίνακας ανά κοινότητα.

A/A	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	Αριθμός υδρομέτρων	Παροχές σε οικίες	Παροχές σε επαγγελματικούς χώρους	Παροχές σε σταυλαποθήκες	Καταναλώση ανά έτος (m ³)
1	Αγίας Σοφίας	51	48	-	3	3.906
2	Αγίου Ανδρέα	1212	975	78	159	143.042
3	Αγίου Γεώργιος	57	53	1	3	1609
4	Αγίου Πέτρου	574	543	24	10	34046
5	Άστρους	2163	1884	160	119	250.086
6	Βερβένων	459	430	17	12	32.480
7	Δολιανών	835	757	35	43	63.932
8	Ελάτου	50	50	-	-	-
9	Καράτουλας	45	45	-	-	1404
10	Καστάνιτσας	246	224	8	14	8287
11	Καστρίου	417	412	5	-	18.681
12	Κορακοβούνιου	564	453	24	87	53207
13	Κούτρουφων	129	113	5	11	15.549
14	Μελιγούς	749	627	53	69	66716
15	Μεσορράχης	65	64	1	-	3872
16	Νέας Χώρας	28	28	-	-	840
17	Ξηροπηγάδου	632	551	59	22	76.921
18	Παραλίου Άστρους	3193	3012	142	39	170.419
19	Περδικόβρυση	75	74	-	1	3485
20	Πλατάνας	37	36	-	1	2793
21	Πλατάνου	12	-	-	-	
22	Πραστού	215	212	1	2	10010
23	Σίταινας	82	71	1	10	3504
24	Στόλου	103	96	2	5	6051
25	Χαράδρου	89	83	1	5	4867
26	Ωριάς	94	94	-	-	4392
		12176	10935	617	615	980.099

A/A	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	Εγκαταστάσεις
1	Αγίας Σοφίας	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή χωριού στη θέση «Μάνα». • Δεξαμενή ύδρευσης στη θέση «Τσιρίκου».
2	Αγίου Ανδρέα	<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή Μαζιάς (151,0m²) στη θέση «Παλιομάνδρι»,. • Δεξαμενή πλησίον εκκλησίας « Προφήτη Ηλία» (91,33m²). • Δεξαμενή που υδρεύεται από πηγές «Αγιου Γεωργίου» (89,0m²). • Δεξαμενή παραλίας Αγ. Ανδρέα στη θέση «Κομποτή» (100,0m²). • Δεξαμενή Αρκαδικού Χωριού στη θέση «Μικρή Ρεποντίνα» (189,77m²). • Αντλιοστάσιο στη θέση «Μουσαγάτο» (5,0m²). • Πηγή στη θέση «Μαζιά», στην Κοινότητα Πραστού. • Πηγή στη θέση «Ποταμοί». • Πηγή στη θέση «Πάνω Αγιώργη». • Δεξαμενή στη θέση «Πάνω Αγιώργη» (12,35m²). • Πηγή στη θέση «Κάτω Αγιώργη». • Δεξαμενή στη θέση «Κάτω Αγιώργη» (6,43m²). • Πηγή στη θέση «Πηγάδι- Πάνιτσα». • Εγκατάσταση Βιολογικού καθαρισμού Αρκαδικού Χωριού. • Πηγή στη θέση «Άρνακα», στην Κοινότητα Πραστού. • Γεώτρηση στη θέση «Κρυονέρι», στην Κοινότητα Τυρού.
3	Αγίου Γεώργιος	<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή στη θέση «Άγιος Γεώργιος», 13,46m². • Δεξαμενή στη θέση «Περιβολάκια», οικισμού Αετοχωρίου, 25,56m². • Δεξαμενή στη θέση «Βρύση», οικισμού Αετοχωρίου, 18,09m². • Δεξαμενή στη θέση «Κρύο Νερό», οικισμού Αετοχωρίου, 5,0m². • Δεξαμενή στη θέση «Βαθιά», οικισμού Βαθιάς, 6,28m². • Δεξαμενή στη θέση «Κορύτες», οικισμού Βαθιάς, 63,83m².
4	Αγίου Πέτρου	<ul style="list-style-type: none"> • Αγροτεμάχιο (926,57m²) με εντός αυτού δύο δεξαμενές ύδρευσης και

		<p>αντλιοστάσιο απομαγνήωσης - αποσιδήρωσης, στην θέση «ΜΠΟΥΡΛΑΣ».</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αγροτεμάχιο (104,61m²) με την εντός αυτού δεξαμενή ύδρευσης, που βρίσκεται στην θέση «ΞΗΡΟΚΑΜΠΙ» , του οικισμού Ξηροκαμπίου. • Αγροτεμάχιο (1768,60m²) με την εντός αυτού φυσική πηγή, που βρίσκεται στην θέση «ΚΡΥΑΒΡΥΣΗ». • Αγροτεμάχιο (168.28m²) με την εντός αυτού φυσική πηγή, που βρίσκεται στην θέση «ΚΥΡΙΑΖΗ-ΚΟΤΟΠΟΥΛΗ». • Αγροτεμάχιο (43,16m²) με την εντός αυτού φυσική πηγή, που βρίσκεται στην θέση «ΚΥΡΙΑΖΗ». • Αγροτεμάχιο (1725,76m²) με την εντός αυτού γεώτρηση ύδρευσης, που βρίσκεται εκτός οικισμού στην θέση «ΠΑΛΙΟΜΥΛΟΣ». • Αγροτεμάχιο (85,89m²) με την εντός αυτού γεώτρηση ύδρευσης, που βρίσκεται εκτός οικισμού στην θέση «ΚΑΠΕΛΕΤΖΗ». • Αγροτεμάχιο (433,23m²) με την εντός αυτού γεώτρηση ύδρευσης, που βρίσκεται στην θέση «ΛΕΠΙΔΑ- ΞΗΡΟΚΑΜΠΙ». • Αγροτεμάχιο (19,26m²) με την εντός αυτού φυσική πηγή, που βρίσκεται στην θέση «ΚΕΦΑΛΑΥΛΑΚΑΣ - ΠΑΤΑΚΑ». • Αγροτεμάχιο (186,15m²) με την εντός αυτού φυσική πηγή, που βρίσκεται στην θέση «ΔΑΟΥΤΗ - ΚΥΡΙΑΖΗ».
5	Άστρους	<ul style="list-style-type: none"> • Γεώτρηση, «Μαγκλέικα» εντός οικισμού, Άστρος • Δεξαμενή, «Μπαρμπουλέτου» εντός οικισμού, Άστρος • Δεξαμενή, «Άνω Γειτονιά» εκτός οικισμού, Άστρος • Δεξαμενή, «Σακελλαρίου» (Ξηροπηγάδου) εκτός οικισμού, Άστρος • Γεώτρηση, «Σακελλαρίου» ή «Χαλασμένη» (Ξηροπηγάδου) εκτός οικισμού, Άστρος • Γεώτρηση, «Σύνδεσμος» (Κεντρική) εκτός οικισμού, Άστρος • Γεώτρηση στη θέση «Λαπαριά» ή «Σαχαμ». • Δεξαμενή, στη θέση «Λαπαριά» εκτός οικισμού, Άστρος

		<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή Παρ. Άστρους, «Καλογερίκο» εκτός οικισμού, Άστρους • Γεώτρηση Παρ. Άστρους, «Καλογερίκο» εκτός οικισμού, Άστρους • Δεξαμενή Συλλογής, «Μάνα Νερού» εκτός οικισμού, Άστρους • Οικόπεδο Βιολογικού Καθαρισμού στο Αρκαδικό Χωριό με το αντίστοιχο κτίριο Βιολογικού. • Πηγή ύδρευσης «Μάνα Νερού». • Δεξαμενή ύδρευσης, οικισμού Αγιαννη. • Φρεάτιο ύδρευσης σε θέση «Πυργάκι», οικισμού Αγιαννη. • Γεώτρηση στη θέση «Λεπίδα», Ξηροκάμπι, οικισμού Αγιαννη. • Πηγή ύδρευσης «Λεπίδα», οικισμού Αγιαννη.
6	Βερβένων	<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή (40m³) στη θέση «Κούκουρα» (10,0m²), στον οικισμό Άνω Βέρβενων. • Αντλιοστάσιο (10,0m²) και δεξαμενή (20m³) στη θέση «Μεγάλη Βρύση», στον οικισμό Άνω Βέρβενων. • Γεώτρηση (14,0m²) στη θέση «Αρφάνες» στον οικισμό Άνω Βέρβενων. • Δεξαμενή (30,0m²) στη θέση «Αρφάνες» στον οικισμό Άνω Βέρβενων. • Πηγή ύδρευσης στην θέση «Μεγάλη Βρύση», εντός οικισμού Άνω Βερβένων. • Πηγή ύδρευσης στην θέση «Πέτρα» και εκτός . οικισμού Άνω Βερβένων. • Πηγή ύδρευσης στην θέση «Ασπρόχωμα» και εκτός . οικισμού Κάτω Βερβένων.

7	Δολιανών	<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή (60m²) θέση «Κόκκινο Λιθάρι», στον οικισμό Κάτω Δολιανών. • Δεξαμενή (12,50m²) θέση «Παλαμίδι», στον οικισμό Κάτω Δολιανών. • Γεώτρηση θέση «Κουφογή», στον οικισμό Κάτω Δολιανών. • Γεώτρηση θέση «Σωρός», στον οικισμό Κάτω Δολιανών. • Πηγή ύδρευσης, στη θέση «Μάνα», στον οικισμό Κάτω Δολιανών. • Γεώτρηση θέση «Ζυγός», μικρή Νικηταρά, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Γεώτρηση θέση «Ζυγός», Κοινοτική, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Γεώτρηση θέση «Δασικό Χωριό», μεγάλη Νικηταρά, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Πηγή ύδρευσης, θέση «Κρύα Βρύση» (οικίσκος 9,20m²), στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Πηγή ύδρευσης, θέση «Κουρόγιωργα», στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Πηγή ύδρευσης, θέση «Σμυρνιώτη», στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Πηγή ύδρευσης, θέση «Μουσμουλείκη», στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Δεξαμενή (7,70m²) θέση «Ρεικάκια», δεξαμενή Γιακουμή, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Δεξαμενή (28,71m²) θέση «Αγγελείκα», δεξαμενή Τσιώρου, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Δεξαμενή (10m²) θέση «Αγγελείκα», δεξαμενή Γατόνη, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Οικίσκος συλλογής πηγών, στον οικισμό Άνω Δολιανών. • Αντλιοστάσιο – Δεξαμενή (22,88m²) θέση «Προσήλια», στον οικισμό Προσήλια. • Αντλιοστάσιο – Δεξαμενή (21,11m²) θέση «Προσήλια», στον οικισμό Προσήλια. • Δεξαμενή διπλή(41,68m² και 49,21m²), θέση «Προσήλια», στον οικισμό Προσήλια. • Δεξαμενή (12,73m²) θέση «Ρουναίικα», στον οικισμό Ρουναίικα. • Πάνω δεξαμενή (30m²) θέση «Κούβλη», στον οικισμό Κούβλι. • Κάτω δεξαμενή (19,34m²) θέση «Κούβλη», στον οικισμό Κούβλι. • Γεώτρηση θέση «Κούβλι», στον οικισμό Κούβλι.
---	----------	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή ύδρευσης, θέση «Σουληνάρι», στον οικισμό Κούβλι.
8	Ελάτου	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή στη θέση «Πάνω Βρύση». • Δύο δεξαμενές στη θέση «Άγιος Θανάσης» (20,0m² η κάθε μία. • Πηγή και δεξαμενή (70,0m²) στη θέση «Αυρένα», στην Κοινότητα Καστρίου.
9	Καράτουλας	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή «Χωραίτη» στη θέση «Σαίτα». • Πηγή στη θέση «Κουλουρέικα». • Πηγή στη θέση «Μούσα». • Δεξαμενή (30m³) στη θέση «Παντελείκα», 20,0m². • Αντλιοστάσιο (5,0m²) και δεξαμενή (30,0m³), στη θέση «Μαρινείκα». • Δεξαμενή (50m³) στη θέση «Σιαβελαίικα ή Κουρλιμπίι». • Δεξαμενή (30m³) στη θέση «Καλογερικό».
10	Καστάνιτσας	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή, αντλιοστάσιο (16m²) και δεξαμενή (20m²), στη θέση «Μάνα Νερού – Πλατεία Σωτηρίου Κουρούνη», εντός αγροτεμαχίου 782,72m².

		<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή (30m²) στη θέση «Αλώνια», εντός αγροτεμαχίου 76,97m². • Πηγή και δεξαμενή στη θέση «Μαλεβός», εντός αγροτεμαχίου 43,30m². • Πηγή και δεξαμενή στη θέση «Μαυρόβρυση», εντός αγροτεμαχίου 24,26m². • Πηγή και δεξαμενή στη θέση «Πηγή Κουλιάρη», εντός αγροτεμαχίου 13,52m². • Αντλιοστάσιο στη θέση «Σίνα», εντός αγροτεμαχίου 28,0m².
11	Καστρίου	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή, αντλιοστάσιο και δεξαμενή ύδρευσης στη θέση «Κοκολούσα», εντός αγροτεμαχίου 232,80m². • Πηγή (5,0m²) στη θέση «Μπέη Κοτρώνι». • Γεώτρηση και αντλιοστάσιο (20,0m²) στη θέση «Παλαιός Προφήτης Ηλίας». • Δεξαμενή (80,0m²) στη θέση «Αγ. Κυριακής». • Πηγή «Γρανιά» (5,0m²) στη θέση «Παλαιός Προφήτης Ηλίας». • Πηγή «Καραχάλιου» (5,0m²) στη θέση «Παλαιός Ηλίας». • Γεώτρηση (ανενεργή, 5,0m²) στη θέση «Αιλίας».
12	Κορακοβούνιου	<ul style="list-style-type: none"> • Αντλιοστάσιο στη θέση «Μπουζούλα», οικισμού Κορακοβουνίου, 21,19m². • Δεξαμενή στη θέση «Κάτω Μεγάλη Δεξαμενή», οικισμού Κορακοβουνίου, εντός οικοπέδου 67,20m². • Δεξαμενή στη θέση «Πάνω Μικρή Δεξαμενή», οικισμού Κορακοβουνίου, εντός οικοπέδου 37,26m². • Αντλιοστάσιο στη θέση «Βρύση», οικισμού Άνω Κορακοβουνίου, 25,0m². • Δεξαμενή στη θέση «Δεξαμενή», οικισμού Άνω Κορακοβουνίου, εντός αγροτεμαχίου 77,11m². • Δεξαμενή στη θέση «Δεξαμενή Κούτρουφα», οικισμού Κάτω Κουτρούφων, εντός αγροτεμαχίου 23,16m². • Πηγή (30,0m²) στη θέση «Άβουρος», οικισμού Κορακοβουνίου, εντός αγροτεμαχίου 30,0m².
13	Κούτρουφων	
14	Μελιγούς	<ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή στη θέση «Οικία Πουρναρά», οικισμού Ορεινής Μελιγούς, 15,09m². • Πηγή στη θέση «Μάνα Νερού», οικισμού Χειμερινής Μελιγούς, εντός

	<p>αγροτεμαχίου 206,09m².</p> <ul style="list-style-type: none"> • Δεξαμενή (60m²) και αντλιοστάσιο ύδρευσης (20m²) στη θέση «Αη Γιώργης», οικισμού Χειμερινής Μελιγούς. • Αντλιοστάσιο στη θέση «Παναγία», οικισμού Ορεινής Μελιγούς.
--	---

Τέλη ύδρευσης

α. Τιμολόγιο πεδινά με αντλιοστάσια

Οικιακό

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	25	0,28
25	50	0,35
50	100	0,53
100	200	0,85
200	99999	1,7

Επαγγελματικό

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	25	0,4
25	50	0,6
50	100	0,9
100	99999	1,4

β. Τιμολόγιο πεδινά χωρίς αντλιοστάσια

Οικιακό

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	25	0,27
25	50	0,33
50	100	0,41
100	200	0,74
200	99999	1,7

Επαγγελματικό

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	25	0,35
25	50	0,55
50	100	0,8
100	99999	1,4

γ. Τιμολόγιο ορεινά με αντλιοστάσια

Οικιακό

ΚΥΒΙΚΑ	Κόστος
--------	--------

Επαγγελματικό

ΚΥΒΙΚΑ	Κόστος
--------	--------

ΑΠΟ	ΕΩΣ	€/κυβ
0	25	0,3
25	50	0,4
51	100	0,55
101	200	0,7
201	9999	1,4

ΑΠΟ	ΕΩΣ	€/κυβ
0	25	0,4
25	50	0,55
50	100	0,7
100	99999	1,4

δ. Τιμολόγιο ορεινά χωρίς αντλιοστάσια

Οικιακό

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	25	0,25
25	50	0,3
50	100	0,48
100	200	0,75
200	99999	1,4

Επαγγελματικό

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	25	0,3
25	50	0,45
50	100	0,75
100	99999	1,4

ε. Σταυλαποθήκες

ΚΥΒΙΚΑ		Κόστος €/κυβ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	20	0,55
20	40	0,8
40	99999	3,5

1.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένας από τους κυριότερους λόγους για την αλόγιστη χρήση των υδατικών πόρων που παρατηρείται σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, οφείλεται στο ότι η κοστολόγηση του νερού δεν ανταποκρίνεται στο πραγματικό κόστος του αγαθού. Η Οδηγία – πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για το νερό επιβάλλει την ορθή τιμολόγηση του νερού για όλους τους χρήστες, κάτι που θα οδηγήσει στον επαναπροσδιορισμό της ζήτησης, σύμφωνα με τις

πραγματικές ανάγκες, εξοικονομώντας έτσι σημαντικές ποσότητες και συμβάλλοντας στον στόχο της βιωσιμότητας στη διαχείριση.

Σε ατομικό επίπεδο πρέπει να γίνεται εξοικονόμηση νερού και να χρησιμοποιείται με αίσθημα οικονομίας. Οι άνθρωποι θα πρέπει να υιοθετήσουν ξανά πρακτικές τις οποίες είχαν επεξεργαστεί παλαιότερα όπως συγκέντρωση των ομβρίων υδάτων σε δεξαμενές ή νέες μεθόδους όπως το πότισμα του κήπου τους να γίνεται με νέες ελεγχόμενες μεθόδους.

Επιπλέον από την πλευρά της υπηρεσίας, πρέπει να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την ελαχιστοποίηση των διαρροών.

Το Μη Ανταποδοτικό Νερό (Non-Revenue Water), αποτελεί θεμελιώδες μέγεθος που επηρεάζει καθοριστικά οικονομικές, τεχνικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους των πάσης φύσεως δραστηριοτήτων για κάθε Φορέα διαχείρισης δικτύων και παροχής υπηρεσιών ύδρευσης / αποχέτευσης.

Τα συστατικά στοιχεία του μη ανταποδοτικού νερού περιλαμβάνουν:

1. τη μη τιμολογούμενη μετρούμενη και μη μετρούμενη κατανάλωση,
2. την κλοπή νερού και την παράνομη χρήση, τις ανακρίβειες των μετρητών και τα σφάλματα χειρισμού των δεδομένων που αποτελούν τις φαινόμενες απώλειες, και
3. τις διαρροές και θραύσεις των αγωγών και τις υπερχειλίσεις των δεξαμενών που αποτελούν τις πραγματικές απώλειες.

Η αντιμετώπιση του μη ανταποδοτικού νερού περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των επιμέρους συστατικών του. Είναι προφανές ότι δεν είναι δυνατή η αντιμετώπιση όλων των συστατικών με μεμονωμένες δράσεις. Επίσης, κάποιες δράσεις έχουν τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις στη μείωση και άλλων συστατικών του μη ανταποδοτικού νερού. Για τον λόγο αυτό, ο σχεδιασμός στρατηγικών είναι επιβεβλημένος, ώστε να γίνεται στοχευμένη μείωση του μη ανταποδοτικού νερού.

Για τον εκσυγχρονισμό και την βελτιστοποίηση των υπηρεσιών ο **Δήμος Βόρειας Κυνουρίας** ως Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει, στις ζώνες υδροδότησης να:

- τοποθετήσει σύγχρονα – ψηφιακά υδρόμετρα στις οικιακές και επαγγελματικές υδατοπαροχές με δυνατότητα απομακρυσμένης λήψης των δεδομένων για όλους τους τελικούς καταναλωτές
- Εγκαταστήσει σύγχρονο ασύρματο δίκτυο για την λήψη των μετρητικών δεδομένων σε όλη την επικράτεια του δήμου

- Να εγκαταστήσει λογισμικό διαχείρισης όλων των ζωνών που είναι εγκατεστημένοι οι μετρητές ώστε να γίνεται ορθά η συλλογή των δεδομένων και η ανάλυση αυτών .
- καταγράφει και εντοπίζει άμεσα τις βλάβες στα δίκτυα ύδρευσης μέσω των συναγερμών των μετρητών.
- ενημερώνει τους καταναλωτές για τυχόν μεγάλες καταναλώσεις τους που μπορεί να οφείλεται σε διαρροή του εσωτερικού τους δικτύου
- Να διαθέσει προσωποποιημένη εφαρμογή στους τελικούς καταναλωτές για την άμεση ενημέρωση σχετικά με την κατανάλωση τους
- Να εγκαταστήσει λογισμικό με σκοπό την ορθή τιμολόγηση των δεδομένων συλλογής .
- Να μειώσει το λειτουργικό κόστος που είναι υψηλό για την συντήρηση του δικτύου και την συλλογή των δεδομένων
- Να αποκτήσει γεωγραφική απεικόνιση όλων των σημείων παροχής των τελικών καταναλωτών.

Η παρούσα πράξη με την εγκατάσταση έξυπνων υδρομετρητών μέσω ασυρμάτου δικτύου (fixed network) και την εγκατάσταση λογισμικού τηλεμετρίας έχει σκοπό την παρακολούθηση της κατανάλωσης όλων των τελικών καταναλωτών για την άμεση και ορθή τιμολόγησή τους , την απεικόνιση και διαχείριση του δικτύου των έξυπνων μετρητών.

Με τη λειτουργία του όλου του συστήματος επιδιώκεται η επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Αναβάθμιση των υπηρεσιών προς τους καταναλωτές
- Ακριβέστερη και ευκολότερη τιμολόγηση
- Βελτιστοποίηση της κατανάλωσης νερού και ενέργειας
- Μείωση της φόρτισης του δικτύου ύδρευσης
- Μείωση του λειτουργικού κόστους

- Βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού
- Εύλογη διαχείριση των φυσικών πόρων
- Εύκολη διαχείριση και αποθήκευση των δεδομένων των πελατών
- Επέκταση της διάρκειας ζωής του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
- Μείωση του κόστους για την εύρεση, διαχείριση και απόρριψη νέων υδάτινων πηγών
- Παρακολούθηση και εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του έξυπνου συστήματος μέτρησης μέσω δεικτών απόδοσης (KPI's)

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας θα επιτύχει την :

- Συνεχή εποπτεία και άμεση επέμβαση, λήψη στατιστικών στοιχείων για βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό, βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου κ.λ.π
- Ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Αύξηση της εισπραξιμότητας του Δήμου.
- Μείωση κόστους καταμετρητών των οικιακών και επαγγελματικών υδρομετρητών.
- Μείωση των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικό προγραμματισμό λειτουργίας) και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσων.
- Δυνατότητα προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σημείων ελέγχου με μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος.
- Βελτίωση και τροποποίηση προγραμμάτων και μεθόδων ελέγχου.
- Εκσυγχρονισμός της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης και μακροπρόθεσμη κάλυψη των αναγκών της περιοχής.
- Περιορισμός των διαρροών στο δίκτυο διανομής
- Καταγραφή της θέσης των δικτύων ύδρευσης σε ψηφιακό υπόβαθρο.
- Προσομοίωση της λειτουργίας των δικτύων με κατάλληλο μοντέλο μέσω του οποίου θα επιλέγεται ανά περίπτωση το βέλτιστο σενάριο λειτουργίας των δικτύων.
- Εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο παρέχοντας τη δυνατότητα ψηφιακής εφαρμογής.

Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στην δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.

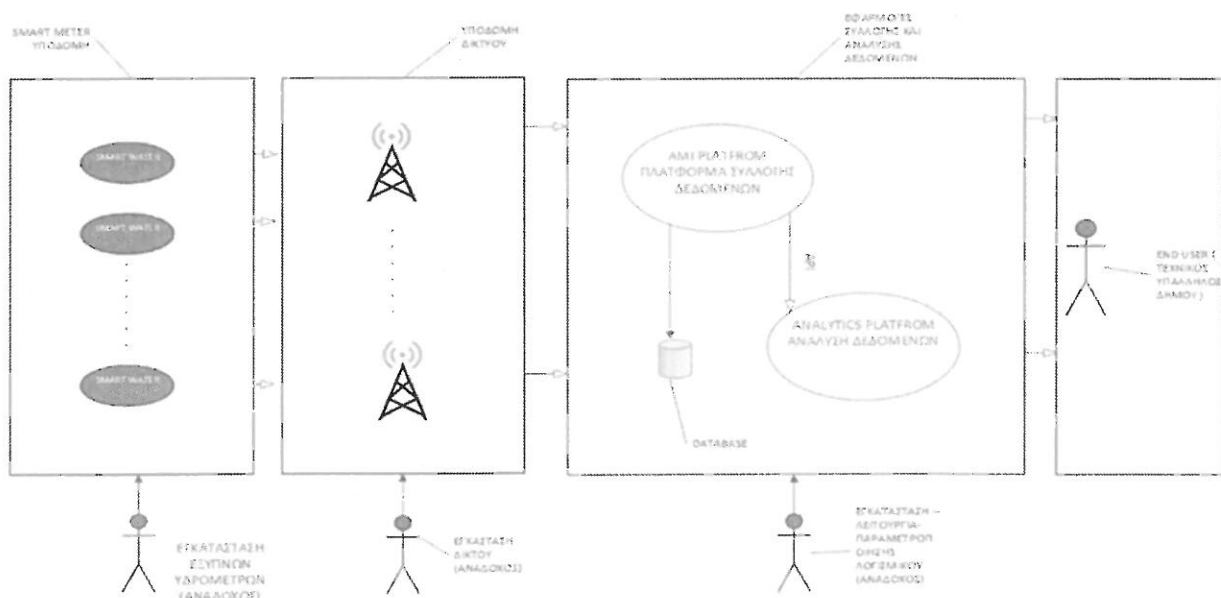
2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμων επικοινωνιακών υποδομών για την διασύνδεση του μετρητικού εξοπλισμού του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης και τη συνολική διαχείριση του. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα χωρίς χρήση αναμεταδοτών, θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που αυτό θα φέρει να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιούνται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου.

Η δομή ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης της κατανάλωσης θα πρέπει να αποτελείται από αισθητήρες, συσκευές δικτύου (gateways, routers), συσκευές τηλεμετρίας και ένα έξυπνο δίκτυο LoRaWAN (Wide Area Network) χαμηλής ισχύος για την επικοινωνία και τη μεταφορά της πληροφορίας μεταξύ όλων των συσκευών. Η χρήση ενός τέτοιου συστήματος που μπορεί να μειώσει σε βάθος χρόνου δραματικά το λειτουργικό κόστος των εταιριών που δραστηριοποιούνται στο χώρο καθώς και των τελικών καταναλωτών. Τα πλεονεκτήματα και οι στόχοι του συστήματος είναι:

- Αναβάθμιση των υπηρεσιών προς τους καταναλωτές
- Ακριβέστερη και ευκολότερη τιμολόγηση
- Βελτιστοποίηση της κατανάλωσης νερού και ενέργειας
- Μείωση της φόρτισης του δικτύου ύδρευσης
- Μείωση του λειτουργικού κόστους
- Βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού
- Εύλογη διαχείριση των φυσικών πόρων
- Εύκολη διαχείριση και αποθήκευση των δεδομένων των πελατών
- Επέκταση της διάρκειας ζωής του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
- Μείωση του κόστους για την εύρεση, διαχείριση και απόρριψη νέων υδάτινων πηγών
- Παρακολούθηση και εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του έξυπνου συστήματος μέτρησης μέσω δεικτών απόδοσης (KPI's)

Η δομή του συστήματος περιλαμβάνει τηλεμετρικές συσκευές με ενσωματωμένους αισθητήρες στους σωλήνες ύδρευσης που οδηγούν τους καταναλωτές. Οι τηλεμετρικές συσκευές διαθέτουν ασύρματες τεχνολογίες μεταφοράς δεδομένων μέσω των οποίων στέλνουν μετρήσεις κατανάλωσης ή και πληροφορίες που υποδεικνύουν πρόβλημα στο δίκτυο (π.χ διαρροές) σε μία συσκευή δικτύου (gateway). Το gateway αποστέλλει με τη σειρά του τις πληροφορίες μέσω TCP/IP στο network server του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου από τον οποίο πραγματοποιείται η λήψη, αποκωδικοποίηση, διαμόρφωση και αποθήκευση των δεδομένων. Στη συνέχεια τα αποκωδικοποιημένα δεδομένα επεξεργάζονται και απεικονίζονται από τον application server. Ο Application Server αποτελεί ένα λογισμικό το οποίο διαχειρίζεται τα δεδομένα μεταξύ της βάσης DBRMS και της διεπαφής με τον χρήστη, αποτελεί δηλαδή το περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης πραγματοποιεί τον εμποτικό έλεγχο του συστήματος. Τέλος οι χρήστες μέσω ειδικού λογισμικού διεπαφής που επικοινωνεί με τον application server είτε από ηλεκτρονικούς υπολογιστές είτε από κινητές συσκευές έχουν τη δυνατότητα να εξάγουν στατιστικά, να επεξεργάζονται δεδομένα και να ελέγχουν την λειτουργία του συστήματος για πιθανά σφάλματα.



Το σύστημα επικοινωνιών αποτελείται από τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Ασύρματους μεταδότες προστασίας IP68
- Μονάδα gateway με κεραία και καλώδιο ενσωματωμένο GSM modem με θύρα κάρτας SIM (για τη μεταφορά των δεδομένων μέσω του Network Server στον Application Server).

- Network Server για τη διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων gateway και του μετρητικού εξοπλισμού.
- Εφαρμογή (application server) που θα δέχεται την πληροφορία από τον μετρητικό εξοπλισμό μέσω του Network Server.
- Ειδικό λογισμικό (software) που επεξεργάζεται τα δεδομένα από τον επιμέρους μετρητικό εξοπλισμό διαμέσου του application server.

Αναλυτικότερα για τον βασικό εξοπλισμό:

2.1 Υδρομετρητές

Τεχνικά χαρακτηριστικά των ογκομετρικών υδρομετρητών (Volumetric Meters)

1. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα διανομής πόσιμου νερού και να δύναται να εγκατασταθούν σε οποιαδήποτε θέση (κάθετη ή οριζόντια) χωρίς αποκλίσεις από τα μετρολογικά τους χαρακτηριστικά.
2. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πιστοποιητικό CYS EN ISO 4064, που εντάσσεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/ΕΕ.
3. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικά κατάλληλα για χρήση σε δίκτυα με πόσιμο νερό. Το παραπάνω θα αποδεικνύεται από τα πιστοποιητικά καταλληλότητας από ανεξάρτητους πιστοποιημένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς.
4. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να είναι ξηρής επαφής. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να φέρουν ξεκάθαρη ένδειξη και να είναι βαθμονομημένοι σε κυβικά μέτρα (m³). Στους υδρομετρητές ο αθροιστής θα πρέπει να είναι ερμητικά σφραγισμένο σε κάψουλα (συνδυασμός κρυστάλλου-χαλκού ή κρυστάλλου-ανοξειδωτου χάλυβα) με βαθμό προστασίας IP68 και δυνατότητα περιστροφής 360 μοιρών.
5. Το καντράν θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από κρύσταλλο υψηλής καθαρότητας και δεν θα πρέπει να θολώνει εσωτερικά σε καμία περίπτωση. Υδρομετρητή με ψηφιακή οθόνη δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
6. Να είναι πιστοποιημένης ακρίβειας και να φέρουν ετικέτα με την απαιτούμενη σήμανση. Τα πιστοποιητικά έγκρισης προτύπου EC θα πρέπει να συνοδεύουν τους μετρητές νερού. Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να υποβάλλονται στην πρωτότυπη γλώσσα έκδοσης, νομίμως επικυρωμένα για τη γνησιότητα των αντιγράφων τους και μεταφρασμένα και επικυρωμένα είτε στην ελληνική είτε στην αγγλική γλώσσα.
7. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω από το έδαφος και για παρατεταμένες περιόδους σε έκθεση έντονης ηλιοφάνειας και να μπορούν να λειτουργούν χωρίς υποβάθμιση της ακρίβειάς τους σε θερμοκρασίες νερού που κυμαίνονται από 0,1°C έως τουλάχιστον 30°C και σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως 50°C. Το πλαστικό μέρος του υδρομετρητή που συνδέει το σώμα και τον αθροιστή θα

- πρέπει να είναι κατάλληλο για να αντέχει χωρίς αλλοίωση ή παραμόρφωση, την παρατεταμένη έκθεση στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδος (μακρές περιόδους έντονης ηλιοφάνειας και υψηλή θερμοκρασία και επίσης μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας). Το πλαστικό τμήμα του υδρομετρητή που συνδέει το σώμα και τον αθροιστή θα πρέπει να διαθέτει εγγύηση ότι θα διαρκέσει χωρίς αλλοίωση για τουλάχιστον 10 χρόνια.
8. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να λειτουργούν αποτελεσματικά υπό μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 bar, χωρίς προβλήματα όπως διαρροές, διαρροή στο σώμα του μετρητή ή μόνιμη παραμόρφωση.
 9. Δεν θα πρέπει να επηρεάζεται η ακρίβεια τους από εναποθέσεις ασβέστη.
 10. Θα πρέπει να διαθέτουν εγγύηση 2 ετών από τον κατασκευαστή και να έχουν κατασκευαστεί εντός ενός χρόνου από την ημερομηνία παράδοσης. Κατά την διάρκεια της εγγύησης των δύο ετών, οποιοσδήποτε μετρητής βρεθεί ελαττωματικός (από τεχνικό ή ποιοτικό έλεγχο) θα πρέπει να αντικαθίσταται από τον Ανάδοχο χωρίς κάποια επιπλέον χρέωση στο Δήμο.
 11. Θα πρέπει να διαθέτουν αντιμαγνητική προστασία όπως ορίζεται στο πιστοποιητικό CYS EN ISO 4064. Αναλυτική περιγραφή θα πρέπει να κατατίθεται στα έγγραφα κατά την διάρκεια του διαγωνισμού.
 12. Να διαθέτει μοναδικό σειριακό αριθμό ανά συσκευή μετρητή νερού που να αντιστοιχεί σε ένα barcode ή QR code και να αναγράφεται στην πλάκα ενδείξεων του μετρητικού μηχανισμού.
 13. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να φέρουν υποχρεωτικά ευανάγνωστα και ανεξίτηλα, είτε χωριστά είτε ομαδοποιημένα ή κατανεμημένα στο σώμα των υδρομετρητών ή στην μπροστινή πλάκα ενδείξεων του μετρητικού μηχανισμού, τις ακόλουθες πληροφορίες:
 - Την μόνιμη ροή Q3 σε m³/h και κλάση R (Q3/Q1)
 - Το μοναδικό σειριακό αριθμό και το έτος κατασκευής του
 - Το εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
 - Το σήμα έγκρισης ΕΕ (σήμανση CE) και ο αριθμός έγκρισης MID του μετρητή
 - Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας σε bar (MAP)
 - Η κλάση θερμοκρασίας (T)
 - Θα φέρει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλος στο σώμα του μετρητή
 14. Ο υδρομετρητής θα πρέπει να είναι πρέπει να συνοδεύεται με πρόσθετο (add-on) ή ενσωματωμένο AMI Telecommunication Module.
 15. Τα ακόλουθα πιστοποιητικά και έγγραφα θα πρέπει να συνοδεύουν τους μετρητές νερού:
 - Αναλυτικό φυλλάδιο με τα μετρολογικά χαρακτηριστικά των μετρητών νερού.

- Αναλυτικό έγγραφο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μετρητών νερού.
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης από ανεξάρτητους πιστοποιημένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς, για χρήση μετρητή νερού και των εξαρτημάτων σύνδεσης σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού, καθώς και πιστοποιητικά συμμόρφωσης και δήλωση σχετικά με το υλικό για το σωληνωτό φίλτρο, το ρακόρ και το σώμα του μετρητή (με ποσοστό κράματος/σύνθετου υλικού) που διασφαλίζουν τη συμμόρφωση σύμφωνα με το DIN50930-6:2001-08.
- Θα συνοδεύεται από το διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσης, σε συνάρτηση με την παροχή.
- Έγκυρο πιστοποιητικό έγκρισης προτύπου EC σχετικά με την ακρίβεια και τα χαρακτηριστικά των προσφερόμενων μετρητών νερού.
- Πιστοποιητικό αντιμαγνητικής προστασίας όπως ορίζεται στο CYS EN ISO 4064EN.
- Δήλωση του κατασκευαστή σχετικά με την ογκομετρική ροή εκκίνησης
- Το ακριβές αντίγραφο της έγκρισης προτύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU των προσφερόμενων μετρητών νερού και επικυρωμένη μετάφραση είτε στα ελληνικά είτε στα αγγλικά.
- Αντίγραφο της διαπίστευσης του εργοστασίου κατασκευής, σύμφωνα με το παράρτημα H1 ή B + D της ευρωπαϊκής οδηγίας MID 2014/32/EE, για αξιολόγηση της συμμόρφωσης βάσει πλήρους διασφάλισης ποιότητας και εξέτασης σχεδιασμού, καθώς και επικυρωμένη μετάφραση σε ελληνικά ή αγγλικά.
- Αντίγραφο του πιστοποιητικού διαπίστευσης του εργαστηρίου δοκιμών μετρητών, σύμφωνα με το EN 17025, καθώς και επικυρωμένη μετάφραση στα ελληνικά ή αγγλικά.
- Δήλωση που αναφέρει αναλυτικά τις λεπτομέρειες της εγκατάστασης για την κατασκευή, τη συναρμολόγηση, την επιθεώρηση και τη δοκιμή των μετρητών νερού.
- Πιστοποιητικό ISO 9001: 2008 για την συναρμολόγηση και δοκιμή των υδρομετρητών.
- Δήλωση του Αναδόχου, ότι εάν τους ανατεθεί η σύμβαση θα εγγυόνται για την καλή ποιότητα των προϊόντων και ότι σε περίπτωση διαπίστωσης ελαττωματικών μετρητών (που εμφανίζουν τεχνικά ή ποιοτικά ελαττώματα) εντός δύο ετών από την παράδοσή τους, θα αντικατασταθούν χωρίς κανένα επιπλέον κόστος του Δήμου.
- Δήλωση του Αναδόχου, ότι το πλαστικό μέρος του μετρητή νερού που συνδέει το σώμα και το καντράν (ή τον αθροιστή του μετρητή) είναι κατάλληλο για τις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδος και θα αντικαταστήσει τυχόν μετρητές με ραγισμένο πλαστικό εντός δέκα (10) ετών από την παράδοσή τους, χωρίς κανένα επιπλέον κόστος του Δήμου.

16. Κατά την παράδοση των μετρητών, αυτοί θα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών των μετρολογικών χαρακτηριστικών τους και συγκεκριμένα : Δοκιμές ακριβείας για τις ροές Q1, Q2 και Q3.
17. Επιπλέον κατά την παράδοση των μετρητών, αυτοί θα πρέπει να συνοδεύονται από προστατευτικά πλαστικά καπάκια στα σπειρώματα ή στις φλάντζες σύνδεσης.
18. Επίσης, κάθε παρτίδα μετρητών νερού που παραδίδονται θα πρέπει να συνοδεύεται και από λογιστικό φύλλο XLSX που να αναφέρει τον σειριακό αριθμό των παραδοθέντων υδρομετρητών και τα μετρολογικά τους χαρακτηριστικά (μάρκα, μοντέλο, διάμετρος, Q3, R, έτος κατασκευής)
19. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να συνοδεύονται από ορειχάλκινους συνδέσμους, σωληνοειδές φίλτρο στην είσοδο και βαλβίδα αντεπιστροφής χαμηλής τριβής στην έξοδο. Το φίλτρο και η βαλβίδα αντεπιστροφής πρέπει να είναι κατάλληλα για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού και να συνοδεύονται από έγγραφα πιστοποιητικά συμμόρφωσης από ανεξάρτητους αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς.
20. Θα πρέπει να έχουν ρυθμό ροής εκκίνησης 1 l/h ή μικρότερο.
21. Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει να περνούν επιτυχώς όλες τις αντίστοιχες δοκιμές όπως αυτές ορίζονται στο CYS EN ISO 4064.
22. Ο Δήμος έχει το δικαίωμα να ζητήσει από διαπιστευμένα εργαστήρια εντός της ΕΕ κατά EN 17025 να πραγματοποιήσουν εργαστηριακές δοκιμές προκειμένου να εξακριβωθούν τα μετρολογικά χαρακτηριστικά και η ακρίβεια των μετρητών. Η ποσότητα των μετρητών που θα υποβληθούν σε εργαστηριακούς ελέγχους δεν θα ξεπεράσει το 0,2% της ποσότητας μετρητών που θα παραδοθούν. Το κόστος αυτών των δοκιμών θα καλυφθεί από τον Ανάδοχο. Υπάρχει επίσης η επιλογή αυτές οι δοκιμές να μπορούν να πραγματοποιηθούν σε διαπιστευμένο εργαστήριο της επιλογής του Αναδόχου (π.χ. προμηθευτή μετρητή) μετά από σχετική έγκριση από το Δήμο. Σε αυτήν την περίπτωση, 2 μέλη του προσωπικού του Δήμου θα είναι παρόντα σε αυτές τις δοκιμές και το κόστος μετακίνησης/διαμονής θα καλυφθεί από τον Ανάδοχο.

Ειδικότεροι όροι των τεχνικών χαρακτηριστικών των υδρομετρητών:

- Το σώμα των μετρητών θα είναι ορειχάλκινο.
- Δεν θα απαιτούνται ευθύγραμμα τμήματα σωλήνα πριν ή μετά τη σύνδεση με τον υδρομετρητή. (U0/D0)
- Η κλάση απώλειας φορτίου υπό την μόνιμη παροχή Q3 = 1.6 m³/h πρέπει να είναι ΔΡ25 ενώ για Q3 = 2.5 m³/h πρέπει να είναι ΔΡ63 για υδρομετρητές με έγκριση τύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2014/32/ΕΕ.
- Τα μέγιστα ανεκτά σφάλματα σε κάθε περιοχή μέτρησης ορίζονται το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14154 και είναι τα ακόλουθα :
 - Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q2 (συμπεριλαμβανομένης) και της Q4, ± 2% .

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q2 (εξαιρουμένης), $\pm 5\%$
- Οι μετρητές πρέπει να αντέχουν τη συνεχή πίεση του νερού για την οποία είναι κατασκευασμένοι (πίεση λειτουργίας) χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα ή ελαττώματα. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας θα είναι 16 bar (MAP16).
- Ο μετρητής θα διαθέτει μηχανική οθόνη ενδείξεων και ο αθροιστής του μετρητή να έχει δυνατότητα καταγραφής για DN15 από 0.1 λίτρα μέχρι και 9.999 m³ και για DN25 και DN40 meters από 1 λίτρο μέχρι και 99.999 m³.
- Για τη βέλτιστη λειτουργία των μετρητών DN15 αλλά όχι απαραίτητα για μετρητές DN25 και DN40, το έμβολο της συσκευής μέτρησης πρέπει να φέρει αυλακώσεις παράλληλες με τον άξονα περιστροφής, οι οποίες θα διασφαλίζουν την άμεση απομάκρυνση πολύ μικρού ιζήματος (π.χ. άμμο) που δεν μπορεί να συγκρατηθεί από το φίλτρο εισόδου. Άλλες εγκεκριμένες μέθοδοι αφαίρεσης μικρών ιζημάτων είναι αποδεκτές, αλλά πρέπει να παρέχεται πλήρης τεκμηρίωση που να αποδεικνύει τη μέθοδο.
- Οι ογκομετρικοί μετρητές νερού θα πρέπει να συμμορφώνονται με βάση τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Μόνιμη Ροή Q3 (m ³ /h)	Κλάση R (Q3/Q1)	Μήκος Σώματος (mm)	Μήκος Σπειρώματος
15	1,6	315*	110	G ¾" B
*Μετρητές με Q3 μεγαλύτερη των 1,6 m ³ /h και μέχρι 2,5 m ³ /h και με Q1 ίση ή μικρότερη από 8 m ³ /h θα γίνονται αποδεκτοί.				

2.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ AMI

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει πρόσθετες ασύρματες μονάδες AMI στους νέους μετρητές νερού, που θα λειτουργούν με χρήση πρωτοκόλλου LPWAN ή και WMBUS. Οι μονάδες θα χρειαστεί να υποστηρίζουν ταυτόχρονα δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας, μέσω LORAWAN θα γίνεται η ασύρματη μετάδοση δεδομένων ενώ μέσω WMBUS θα γίνεται συλλογή των δεδομένων σε περιπτώσεις που υπάρχει αδυναμία αποστολής μέσου του ασυρμάτου δικτύου

Ο σειριακός αριθμός και το μητρώο του μετρητή νερού θα πρέπει να είναι ορατά και να μην μπορούν να αφαιρεθούν στην τελική ανάπτυξη. Οι πρόσθετες μονάδες AMI θα πρέπει να κουμπώσουν στον μετρητή νερού, σχηματίζοντας ένα ενιαίο σώμα που δεν επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες της ή από επιπλέον δύναμη παραβίασης. Δεν πρέπει να υπάρχουν

εξωτερικά καλώδια. Το ύψος του σε συνδυασμό με το μετρητή (δηλαδή το συνδυασμένο ύψος του μετρητή και της μονάδας) πρέπει να είναι μικρότερο από 18 cm για συμμόρφωση με το DN15. Η ασύρματη μονάδα δεν πρέπει να παρεμβαίνει στη δυνατότητα οπτικής επιθεώρησης της ένδειξης του μετρητή νερού.

Οι εγκατεστημένες μονάδες AMI θα διαμορφωθούν με το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο έτσι ώστε να μεταδίδουν με ακρίβεια τα δεδομένα τους στην Πλατφόρμα IoT/AMI. Η επικοινωνία μεταξύ του μετρητή και της πλατφόρμας θα πρέπει να είναι αμφίδρομη.

Η ασύρματη μονάδα AMI θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες τουλάχιστον από -10 έως 55 βαθμούς Κελσίου και πρέπει να διαθέτει προστασία IP68. Η ενότητα πρέπει να είναι κατάλληλη για εγκατάσταση πάνω από το έδαφος και για παρατεταμένες περιόδους άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας και να μπορεί να λειτουργεί χωρίς αλλοίωση σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως 55οC.

Ο προμηθευτής πρέπει να παρέχει εγγύηση ότι η διάρκεια ζωής της μπαταρίας μπορεί να διαρκέσει τουλάχιστον 10 χρόνια, υποθέτοντας 1 μετάδοση την ημέρα 24ωρων μετρήσεων.

Η ασύρματη μονάδα του έξυπνου μετρητή νερού απαιτείται να είναι συμβατή με τις ακόλουθες πιστοποιήσεις, εάν ισχύουν ανάλογα με την τεχνολογία:

- Συμμόρφωση με την Πιστοποίηση Ραδιοσυχνοτήτων 2014/53 / ΕΕ (RED)
- Σήμανση CE
- ETSI EN 300 220-2
- ETSI EN 301 489-3
- EN/IEC 60950-1:2001 (ή νεότερο)
- R&TTE 1999/5/CE
- Πιστοποιήσεις που σχετίζονται με τις χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες LPWAN

Πρέπει να παρέχει ένα συγχρονισμένο ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC) για μετρήσεις χρονοσήμανσης.

Το AMI πρέπει να καταγράφει τουλάχιστον μία (1) μέτρηση κάθε μία (1) ώρα και η συχνότητα μετάδοσης πρέπει να είναι τουλάχιστον μία φορά την ημέρα.

Ο μετρητής πρέπει να διαθέτει εσωτερικό καταγραφικό δεδομένων με προγραμματιζόμενα διαστήματα χρόνου εγγραφής 1 ώρα ή λιγότερο και δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων που να καλύπτει τουλάχιστον τον τελευταίο 1 μήνα ωριαίων αναγνώσεων.

Οι μονάδες AMI πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να ρυθμιστούν εξ αποστάσεως μέσω διακομιστή δικτύου. Θα πρέπει να υποστηρίζει ενημερώσεις και διαμορφώσεις Over-The-Air (OTA) (υλικολογισμικό, συχνότητα δειγματοληψίας και συχνότητα μετάδοσης). Ο ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει αυτήν την υπηρεσία στο Δήμο όταν νέο υλικολογισμικό είναι διαθέσιμο από τον κατασκευαστή χωρίς πρόσθετο κόστος για τη διάρκεια της σύμβασης.

Οι επικοινωνίες δεδομένων πρέπει να είναι κρυπτογραφημένες από άκρο σε άκρο. Θα πρέπει ο ανάδοχος να αναφέρει τον αλγόριθμο κρυπτογράφησης που χρησιμοποιεί η συσκευή. Τα δεδομένα που διαβιβάζονται πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Αναγνωριστικό συσκευής
2. Χρονοσήμανση τιμές μητρώου υδρομετρητών
3. Κατάσταση/επίπεδο μπαταρίας
4. Συναγερμοί. Πρέπει να παρέχονται οι ακόλουθοι συναγερμοί:
 - Ανίχνευση διαρροών
 - Αντίστροφη ροή
 - Μη φυσιολογική κατανάλωση (υπερβολική κατανάλωση / χαμηλή κατανάλωση)
 - Θερμοκρασία εκτός ορίων
 - Μηχανική παραβίαση μετρητή
 - Μαγνητική Παραβίαση μετρητή
 - Διακοπή παροχής - φραγμένος μετρητής
 - Χαμηλό επίπεδο μπαταρίας
 - Σφάλμα στο μηχανικό μέρος του μετρητή (hardware error)

Προηγμένη υποδομή μέτρησης (AMI)

Το σύστημα συλλογής δεδομένων είναι υπεύθυνο για τη συλλογή δεδομένων από τους μετρητές που είναι εγκατεστημένοι εντός της χωροταξικής περιφέρειας του Δήμου . Η μετάδοση των δεδομένων πραγματοποιείται μέσω του ιδιωτικού ασύρματου δικτύου . Το ασύρματο δίκτυο τηλεπικοινωνιών πρέπει να λειτουργεί χρησιμοποιώντας τεχνολογίες LPWAN, κάτω ή ίσο με το φάσμα των 900 MHz. Μπορεί να λειτουργεί εντός μη αδειοδοτημένου ή αδειοδοτημένου φάσματος συχνοτήτων, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Εθνική Νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη διαμόρφωση και τη διασφάλιση της ασφαλούς επικοινωνίας των δεδομένων χρησιμοποιώντας κατάλληλα σχήματα κρυπτογράφησης (π.χ. AES-128).

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποστηρίζει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες για τις μονάδες τηλεπικοινωνιών AMI:

- σύνδεση, αποσύνδεση, ενημέρωση ρυθμίσεων των μονάδων μετάδοσης AMR
- Συχνότητα μετάδοσης δεδομένων
- υποστήριξη ενημερώσεων υλικολογισμικού Over-The-Air (OTA).
- Δυνατότητα δημιουργίας alarm on demand . Δυνατότητα δημιουργίας καταστάσεων συναγερμών με σκοπό την επικοινωνία του μετρητή εκτός του προγραμματισμένου χρόνου καθημερινής επικοινωνίας του με την εφαρμογή .

Η τηλεπικοινωνιακή υποδομή θα πρέπει να υποστηρίζει τον συγχρονισμό τοπικής ώρας, για ακριβή χρονική σήμανση των μετρήσεων.

Συλλογή μετρήσεων και τις ειδοποιήσεων των έξυπνων μετρητών με χρονική σήμανση, καθώς και δεδομένα που σχετίζονται με τις τηλεπικοινωνίες, στην πλατφόρμα , μέσω μιας σύνδεσης API. Συγκεκριμένα, αυτό πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Μοναδικό αναγνωριστικό της μονάδας AMI Telecommunication
- Χρονική σήμανση (τοπική ώρα)
- Εγγεγραμμένη ένδειξη έξυπνων μετρητών (τόμος)
- Συναγερμοί έξυπνων μετρητών
- Επίπεδο μπαταρίας έξυπνων μετρητών
- Μετρήσεις τηλεπικοινωνιών, συμπεριλαμβανομένων των:
 - Ένδειξη ισχύος ληφθέντος σήματος
 - Λόγος σήματος προς θόρυβο
 - Άλλες τιμές, πληροφορίες και σημαίες που παρέχονται από τον τηλεπικοινωνιακό πάροχο (π.χ. εάν το πακέτο ήταν κατεστραμμένο ή ελήφθη σωστά)

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση των περιεχομένων της εφαρμογής και τη σύνδεση των ασύρματων μονάδων με τις πληροφορίες πελάτη που παρέχονται από την αναθέτουσα αρχή. Συγκεκριμένα, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων καταναλωτή στη βάση δεδομένων
- Συσχέτιση πληροφοριών δεδομένων για κάθε εγκατεστημένου μετρητές, συμπεριλαμβανομένης της γεωγραφικής τοποθεσίας, του κατασκευαστή και των μετρολογικών στοιχείων, της περιοχής εγκατάστασης και άλλων ετικετών/ετικέτες που ενδέχεται να οριστούν από την αναθέτουσα αρχή στο μέλλον.

- Ενημέρωση δεδομένων καταναλωτή που αντιστοιχούν σε κάθε μετρητή νερού (αναγνωριστικό πελάτη).
- Ενημέρωση του αναγνωριστικού του μετρητή (και το αναγνωριστικό ασύρματης μονάδας του, εάν είναι διαθέσιμο) που σχετίζεται με ένα Client ID, σε περίπτωση που ο μετρητής αντικατασταθεί.
- Εισαγωγή μη αυτόματων δεδομένων από μετρητές που λείπουν (π.χ. ανεβάζοντας ένα αρχείο κειμένου ή συμπληρώνοντας μια φόρμα ιστού).

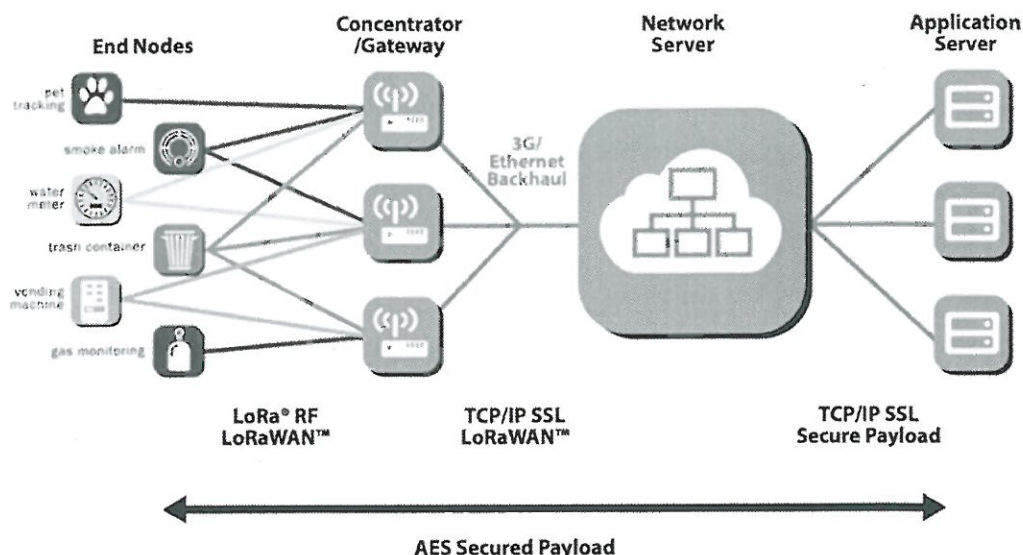
2.3 Ασύρματο Δίκτυο LoraWAN

Το LoraWAN είναι ένα πρωτόκολλο που δημιουργήθηκε για να επιλύσει και να καλύψει τα βασικά ζητήματα του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Αναπτύσσεται από μια συμμαχία 400 εταιριών. Δίνεται η δυνατότητα σε εταιρίες ανά τον κόσμο να χρησιμοποιήσουν το πρωτόκολλο αυτό και να δημιουργήσουν δημόσια ή ιδιωτικά δίκτυα. Δημόσιο δίκτυο θεωρείται το δίκτυο που χρησιμοποιούν αρκετοί πελάτες μιας εταιρίας (πάροχος) ενώ τα ιδιωτικά είναι τα δίκτυα που εγκαθιστούν και συντηρούν οι εταιρίες (πάροχοι) για κάποιο συγκεκριμένο πελάτη ή μια κοινοπραξία πελατών που έχουν έρθει σε συμφωνία.

Αρχιτεκτονική δικτύων LoraWAN

Τα δίκτυα LoraWAN αποτελούνται από 4 οντότητες.

1. Τελικοί κόμβοι (End Nodes) που αποστέλλουν είτε λαμβάνουν δεδομένα για να γίνει ο έλεγχος της συσκευής - σημείου που έχουν εγκατασταθεί.
2. Σταθμοί βάσης (Concetrators / Gateways) που επικοινωνούν ασύρματα με τους τελικούς κόμβους.
3. Κεντρικός εξυπηρετητής που διεκπεραιώνει την μεταφορά των δεδομένων από τους κόμβους στις εφαρμογές και το αντίστροφο.
4. Εφαρμογή που αναλύει τα δεδομένα από τους κόμβους και τους αποστέλλει εντολές αν απαιτείται.



Τεχνολογία LoraWAN

Το βασικό πλεονέκτημα των δικτύων αυτών, είναι η διαμόρφωση του σήματος που χρησιμοποιούν που επιλύει αρκετά μειονεκτήματα των υπάρχοντων τεχνολογιών, WiFi, 3G, ZigBee. Πιο συγκεκριμένα η τεχνολογία διευρυμένου φάσματος που χρησιμοποιείται από το LoraWAN επιτρέπει στις συσκευές την μετάδοση δεδομένων σε μεγάλη απόσταση από τον σταθμό βάσης. Έπειτα από μετρήσεις έχει αποδειχτεί ότι σε αστικό περιβάλλον η επικοινωνία είναι εφικτή σε ακτίνα 2km και σε υπεραστικό σε ακτίνα 15+km. Επίσης η αυτονομία των κόμβων αυτών όταν τροφοδοτούνται από μπαταρία μπορεί να φτάσει και τα 5 χρόνια. Η αυτονομία αυτή εξαρτάται από τον ρυθμό μετάδοσης, την απόσταση από τον σταθμό βάσης και την θερμοκρασία του περιβάλλοντα χώρου.

Η υλοποίηση του δικτύου είναι απλή διότι οι σταθμοί βάσης είναι μικρές συσκευές που το μόνο που απαιτούν είναι παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και πρόσβασης στο διαδίκτυο. Η απαιτούμενη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος είναι ελάχιστη και μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με μπαταρίες και η διασύνδεση στο διαδίκτυο μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως ADSL, Ethernet, 3G/4G ή WiFi.

Τα δεδομένα που παράγουν οι αισθητήρες θα συλλέγονται από ασύρματο δίκτυο διασύνδεσης LoRaWAN, χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και υψηλής διαπερατότητας των εκπεμπόμενων σημάτων.

Η μεταφορά των δεδομένων γίνεται από άκρη σε άκρη κρυπτογραφημένα σε 2 επίπεδα ώστε να μην μπορούν ενδιάμεσοι χρήστες, ακόμα και οι πάροχοι, να έχουν πρόσβαση στα

δεδομένα. Οι συσκευές στο πρώτο επίπεδο πιστοποιούνται ότι ανήκουν στο δίκτυο του πελάτη με την χρήση μυστικού κλειδιού, δηλαδή σαν την SIM των υπάρχοντων κινητών. Έπειτα τα δεδομένα κρυπτογραφούνται με ένα μυστικό κλειδί εφαρμογής που ορίζεται από τον πελάτη ώστε και ο ίδιος ο πάροχος – διαχειριστής του δικτύου να μην μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά. Με την διαδικασία αυτή διασφαλίζεται ότι πρόσβαση στις συσκευές θα έχουν μόνο όσοι είναι διαπιστευμένοι χρήστες και κατέχουν τα κλειδιά.

Ορισμένες από τις εφαρμογές που μπορούν να υλοποιηθούν στα δίκτυα LoraWAN είναι

- Έξυπνη Καταμέτρηση (Smart Metering)
 - Κατανάλωση ηλεκτρική ενέργειας
 - Κατανάλωση αερίου
 - Κατανάλωση νερού
 - Περιβάλλον (Θερμοκρασία, Υγρασία, Φως)
 - Αισθητήρες ρύπανσης
 - Φωτιάς σε δάση
 - Παρακολούθηση ζώων
- Βιομηχανικές
 - Κατάσταση εξοπλισμού
 - Έλεγχος θερμοκρασίας και ηλεκ. Κτηρίων
 - Παράμετροι χώρου εργασίας
- Έξυπνες πόλεις
 - Αισθητήρες παρκαρίσματος
 - Αισθητήρες σε κάδους απορριμμάτων

Το δίκτυο που θα χρησιμοποιηθεί για την διασύνδεση των συσκευών πρέπει να συμβατό με την οδηγία ETSI EN 300 2201 και να λειτουργεί στο φάσμα συχνοτήτων 863-870MHz. Ως μέγιστο όριο ισχύος εκπομπής ορίζονται τα 25mW e.i.p και ο κύκλος δράσης στο 1% για τις συχνότητες 868,0–868,6 MHz και 10% για τις συχνότητες 869,4–869,65 MHz.

Οι ζεύξεις θα γίνονται μεταξύ των τελικών συσκευών και της υποδομής του δικτύου (συγκεντρωτές σημάτων, gateways) βάση των ανωτέρω προδιαγραφών. Η επικοινωνία μεταξύ των τελικών συσκευών δεν είναι αποδεκτή και δεν επιτρέπεται η χρήση αναμεταδοτών (repeaters).

Στα πλαίσια της τεχνικής προσφοράς θα πρέπει να διατυπώνεται συγκεκριμένο σχέδιο κάλυψης γεωγραφικής & ποιοτικής βάσει του πρωτοκόλλου LoRaWAN της περιοχής και να προτείνει συγκεκριμένο αριθμό Gateways & παρελκόμενου εξοπλισμού (κεραίες κτλ) για την αποτελεσματική κάλυψη των υδρομέτρων.

Το σχέδιο κάλυψης δύναται να υπολογιστεί με λογισμικά προσομοίωσης και να δοθούν αντίστοιχοι χάρτες με την εκτιμώμενη κάλυψη. Ο δε ανάδοχος έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει δοκιμές πεδίου για τον έλεγχο τυχών παρεμβολών με τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Δεδομένη της φύσης της ασύρματης επικοινωνίας των αισθητήρων, θα τοποθετηθούν σε όλο το φάσμα πεδίου εφαρμογής ακόμα και σε υπόγεια έχει παρατηρηθεί ότι η εξασθένηση του σήματος είναι μεγάλη και απαιτείτε πυκνό δίκτυο σταθμών βάσης (Gateways) για να επιτευχθεί συνεχή και βέλτιστη επικοινωνία. Κρίνεται αναγκαίο να μην υπάρχει απώλεια μηνυμάτων από τους αισθητήρες διότι θα γίνεται λανθασμένη απεικόνιση στο λογισμικό και πολύ πιθανό να υπάρχουν ασυνέχειες στα δεδομένα. Ο ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει το ανάγλυφο και τις υποδομές του Δήμου και να παράγει αναφορά με την ραδιοκάλυψη και να προσφέρει λύση με μηχανισμούς που διασφαλίζουν την συνεχόμενη επικοινωνία.

Τα Gateways έχουν αλληλοεπικάλυψη στις περιοχές που είναι εγκατεστημένα και οι αισθητήρες επικοινωνούν με περισσότερα του ενός ταυτοχρόνως. Ο ανάδοχος στην μελέτη ραδιοκάλυψης θα πρέπει να παραδώσει χάρτες με την κάλυψη του εκάστοτε Gateway αλλά και καθολική. Η μελέτη θα πρέπει να γίνει με 2 μοντέλα ασύρματης διάδοσης για της συχνότητες 868Mhz στην οποία λειτουργεί το δίκτυο LoRaWAN βάση των ευρωπαϊκών προδιαγραφών.

Στην μελέτη εφαρμογής ο ανάδοχος θα επιλέξει τα τελικά σημεία εγκατάστασης και θα περιγράψει τον τρόπο και τα υλικά εγκατάστασης καθώς και τις σχετικές άδειες όπου αυτές απαιτούνται.

Τα Gateways θα πρέπει να συνδέονται στο διαδίκτυο μέσω δικτύου 4G.

Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητες μετάδοσης 868MHz ή όπως ορίζονται στον Εθνικό Κανονισμό Κατανομής Ζωνών Συχνοτήτων (ΕΚΚΖΣ). Οι συχνότητες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση με πρωτόκολλο LoRaWAN.

Για την πλήρη συμβατότητα των επιμέρους συστημάτων θα πρέπει, ο κατασκευαστής των Gateways:

- ✓ Να είναι εγγεγραμμένα μέλη του συνδέσμου που αναπτύσσει το πρωτόκολλο LoRaWAN και να υλοποιούν την έκδοση του πρωτοκόλλου 1.0.1 κατ' ελάχιστον. Πιο συγκεκριμένα ο μεταδότης θα πρέπει να υπάγεται στα προϊόντα που είναι πιστοποιημένα από τον σύνδεσμο. Τα πιστοποιημένα προϊόντα είναι στην εξής λίστα https://lora-alliance.org/showcase/search?iscertified=1&categories_single=All&a= Η διαδικασία πιστοποίησης είναι ανοιχτή και μπορεί να γίνει από τον οποιοδήποτε <https://lora-alliance.org/lorawan-certification>.
- ✓ Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητες 868MHz και να είναι σύμφωνη με τον ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΖΩΝΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (ΕΚΚΖΣ)

Πλατφόρμα Διαχείρισης Δικτύου (Gateway Management Platform)

Ο Εξυπηρετητής Δικτύου/LoRa Network Server σε ένα δίκτυο LoRaWAN είναι ένα λογισμικό που έχει ως κύρια εργασία του να προωθεί τα μηνύματα που λαμβάνει από μια πύλη/gateway σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή στον Εξυπηρετητή Εφαρμογών/LoRa Application Server. Αυτό γίνεται είτε προωθώντας τα δεδομένα σε μια υπηρεσία HTTP(S) webservice είτε βάζοντας τα δεδομένα σε μια ουρά MQTT. Η λειτουργία του πρέπει να περιλαμβάνει κατ'ελάχιστο και όχι περιοριστικά την υλοποίηση των παρακάτω διαδικασιών όπως:

- ✓ Συγκέντρωση δεδομένων από όλες τις πύλες LoRaWAN του δικτύου
- ✓ Αφαίρεση διπλοεγγραφών δεδομένων της ίδιας συσκευής σε περίπτωση λήψης τους από περισσότερες από μία πύλες/gateways
- ✓ Προώθηση των ληφθέντων δεδομένων στην κατάλληλη εφαρμογή
- ✓ Ρύθμιση της επικοινωνίας μεταξύ των τελικών συσκευών και των Πυλών/gateways με διάφορους τρόπους όπως ρυθμίζοντας την ισχύ του εκπεμπόμενου σήματος, τα κανάλια/συχνότητες επικοινωνίας, τον ρυθμό των δεδομένων (datarate) κλπ.
- ✓ Επιλογή της καταλληλότερης πύλης όταν πρόκειται να αποσταλούν δεδομένα προς τους αισθητήρες.

Τα μεταφερόμενα δεδομένα περνώντας διαμέσου του Διακομιστή Δικτύου/LoRaNetwork Server παραμένουν κρυπτογραφημένα.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

Ραδιοκάλυψη

Η προσομοίωση για την κάλυψη δικτύου και την επιλογή του τελικού αριθμού των μονάδων συγκέντρωσης δεδομένων Αισθητήρων (Gateways) - LoRa WAN και των δρομολογητών εξωτερικού χώρου, θα πρέπει να γίνει από τον υποψήφιο ανάδοχο, για το σύνολο των διαθέσιμων σημείων εγκατάστασης και βάση των προδιαγραφών του διαθέσιμου εξοπλισμού στην ευρεία αγορά. Τα σημεία που θα επιλεγθούν θα πρέπει να προβλέπουν την βέλτιστη ένταση λαμβανόμενου σήματος με σκοπό την καλύτερη λειτουργία του συστήματος. Ο Υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει στην τεχνική του προσφορά να κάνει μια πρώτη αποτύπωση ραδιοκάλυψης η οποία και θα επικαιροποιηθεί στην Μελέτη Εφαρμογής.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ LoRaWAN

1.1 Δίκτυο επικοινωνίας χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και ευρείας περιοχής				
α.α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
	Να είναι ανοιχτών προδιαγραφών	ΝΑΙ		
	Ο κατασκευαστής να είναι μέλος του LoRa Alliance	ΝΑΙ		
	Να υπάρχουν διαθέσιμες στο ευρύ κοινό οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου	ΝΑΙ		
	Λειτουργία πρωτοκόλλου στις ISM συχνότητες	ΝΑΙ		
	Μέγιστο όριο ισχύος εκπομπής ορίζονται τα 25mW e.r.p	ΝΑΙ		
	Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας	ΝΑΙ		
	Αρχιτεκτονική πολλαπλών αστέρων	ΝΑΙ		

	<p>Να υποστηρίζει τρεις τύπους συσκευών ανάλογα με τις παραμέτρους λειτουργίας τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τύπος Α: Συσκευές τροφοδοτούμενες από μπαταρία, μετάδοση μηνυμάτων μετά από κάποιο γεγονός για μεγαλύτερη αυτονομία μπαταρίας • Τύπος Β: Συσκευές τροφοδοτούμενες από μπαταρία με περιοδική μετάδοση και λήψη δεδομένων, μειωμένη αυτονομία μπαταρίας • Τύπος Γ: Συσκευές τροφοδοτούμενες από παροχή ρεύματος με συνεχόμενη λήψη δεδομένων από το δίκτυο 	ΝΑΙ		
	Να έχει 2 επίπεδα ασφαλείας & κρυπτογράφησης των μεταδιδόμενων δεδομένων	ΝΑΙ		
	Το εύρος του καναλιού λειτουργίας να είναι 125 ή 250 kHz	ΝΑΙ		
	Να είναι ανθεκτικό από παρεμβολές	ΝΑΙ		
	Να υποστηρίζεται από πληθώρα κατασκευαστών	ΝΑΙ		
	Ο Server θα πρέπει να είναι εγκατεστημένος σε Ελληνικό datacenter και να έχει διασύνδεση με τους	ΝΑΙ		

	παρόχους internet στην Ελλάδα για χαμηλότερο latency			
	Ο προσφερόμενος εξοπλισμός είναι καινούργιος και αμεταχείριστος.	ΝΑΙ		
1.2. Μονάδα Συγκέντρωσης Δεδομένων Αισθητήρων				
A. Δρομολογητής με δυνατότητα επέκτασης λειτουργίας ως LoRaWAN Gateway με χρήση κάρτας επέκτασης				
	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
	Κατασκευαστής & Μοντέλο	Να αναφερθεί		
	Ο κατασκευαστής να είναι μέλος του LoRa Alliance	ΝΑΙ		
	Routing Information Protocol Versions 1 and 2 (RIPv1 and RIPv2)	ΝΑΙ		
	Generic Routing Encapsulation (GRE) and Multipoint GRE (MGRE)	ΝΑΙ		
	Standard 802.1d Spanning Tree Protocol (STP)	ΝΑΙ		
	Network Address Translation (NAT)	ΝΑΙ		
	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) server, relay, and client	ΝΑΙ		
	Dynamic DNS (DDNS)	ΝΑΙ		
	DNS proxy	ΝΑΙ		

	DNS spoofing	NAI		
	Access Control Lists (ACLs)	NAI		
	IPv4 and IPv6 multicast	NAI		
	IP Service-Level Agreement (IP SLA)	NAI		
	Open Shortest Path First (OSPFv2 and OSPFv3)	NAI		
	Border Gateway Protocol (BGP)	NAI		
	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)	NAI		
	Virtual Route Forwarding (VRF) Lite	NAI		
	Next-Hop Resolution Protocol (NHRP)	NAI		
	Serial data encapsulation and relay	NAI		
	L2TPv3 over sub-interfaces and VLAN	NAI		
Στοιχεία ασφαλείας				
	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
	Secure Sockets Layer (SSL) VPN for secure remote access	NAI		

	Hardware-accelerated encryption with minimal impact to system performance	NAI		
	Next Generation Encryption (NGE) and Quantum Computing Resistant (QCR) algorithms such as AES-256, SHA-384, and SHA-512	NAI		
	Public-Key-Infrastructure (PKI) support	NAI		
	20 IPsec tunnels	NAI		
	NAT transparency	NAI		
	Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)	NAI		
	Tunnel-less Group Encrypted Transport VPN	NAI		
	Flex VPN	NAI		
	IPsec stateful failover	NAI		
	VRF-aware IPsec	NAI		
	IPsec over IPv6	NAI		
	Προστασία IP30	NAI		
	Μνήμη RAM > 3 GB	NAI		

	Βάρος <2kg	ΝΑΙ		
	Τάση τροφοδοσίας 9,6 έως 60 VDC	ΝΑΙ		
	Μέγιστη κατανάλωση 20w	ΝΑΙ		
	Θύρες ethernet	ΝΑΙ		
	Είσοδο συναργισμού	ΝΑΙ		
	Θερμοκρασία λειτουργίας -40 έως 75°C	ΝΑΙ		
	Πιστοποιήσεις	ΝΑΙ		
	EN 60079-0 and -15 ATEX certification	ΝΑΙ		
	EN 300 386 V1.6.1	ΝΑΙ		
1.3 Κάρτα επέκτασης δρομολογητή για LoRaWAN				
	Συχνότητες λειτουργίας 863 – 870 MHz	ΝΑΙ		
	Δίαυλοι εκπομπής / λήψης 8	ΝΑΙ		
	Τεχνολογία LoRa Βασισμένο στον σχεδιασμό "Corecell"	ΝΑΙ		

	LoRaWAN Προδιαγραφές 1.0.x and 1.1	NAI		
	Υποστήριξη κατηγοριών A & C	NAI		
	Συνεχής σάρωση του θορύβου παρεμβολής στο κανάλι RF	NAI		
	Αποκοπή σημάτων από κινητή τηλεφωνία >40 dB απόρριψη σημάτων LTE/NR Band 20 (832 – 853 MHz) και Band 8 (884 – 915 MHz)	NAI		
	Σύνδεσμοι κεραιών 1 SMA (f) & GPS 1 SMA (f)	NAI		
	Κανάλωση			
	Σε λειτουργία λήψης 1.2 W	NAI		
	Σε λειτουργία εκπομπής με 27 dBm: 3.3 W	NAI		
	Ενσωματωμένο GPS			
	GPS L1C/A, QZSS L1C/A, and GLONASS L1OF	NAI		
	Time pulse accuracy < 30 ns RMS, < 60 ns 99% of the time (clear sky)	NAI		
	NMEA 0183, Version 4.0	NAI		
	Ενδεικτικά LEDs			
	Power LED	NAI		

	Status LED	ΝΑΙ		
	Ευαισθησία δέκτη			
	Ευαισθησία δέκτη με 10% PER, 125 kHz:			
	Spreading Factor Τυπικό (dBm) : - 124 Μέγιστο (dBm) :-120	ΝΑΙ		
	SF7 Τυπικό (dBm) : - 127 Μέγιστο (dBm) :-123	ΝΑΙ		
	SF8 Τυπικό (dBm) : - 130 Μέγιστο (dBm) :-126	ΝΑΙ		
	SF9 Τυπικό (dBm) : - 133 Μέγιστο (dBm) :-129	ΝΑΙ		
	SF10 Τυπικό (dBm) : - 136 Μέγιστο (dBm) :-132	ΝΑΙ		
	SF11 Τυπικό (dBm) : - 139 Μέγιστο (dBm) :-136	ΝΑΙ		
	Μέγιστη ισχύς εκπομπής : 27 dBm	ΝΑΙ		
	Να ψύχεται μόνο με παθητικό τρόπο χωρίς την χρήση ανεμιστήρων.	ΝΑΙ		
	Απαιτήσεις τροφοδοσίας. Η παροχή τροφοδοσίας στο σημείο εγκατάστασης αποτελεί υποχρέωση του Φορέα	Να αναφερθούν		
	Το προσφερόμενο σύστημα (μοντέλο) θα πρέπει να βρίσκεται σε παραγωγή από τον	ΝΑΙ		

	κατασκευαστή την χρονική στιγμή υποβολής της προσφοράς και δεν πρέπει να έχει ανακοινωθεί παύση της παραγωγής του ή κατάσταση End Of Life.			
	Ο προσφερόμενος εξοπλισμός είναι καινούργιος και αμεταχείριστος και η προμήθειά του γίνεται από επίσημο και εξουσιοδοτημένο κανάλι του κατασκευαστή.	ΝΑΙ		
	Ο υποψήφιος ανάδοχος θα φέρει επί ποινή αποκλεισμού ανώτατη πιστοποίηση από τον προσφερόμενο κατασκευαστικό οίκο η οποία και θα αποδεικνύεται με βεβαίωση ή πιστοποιητικό από τον κατασκευαστή ή από τον αντιπρόσωπό του στην Ελλάδα ή με προσκόμιση επικυρωμένου πιστοποιητικού	ΝΑΙ		
	Να προσφερθεί με εγγύηση και υποστήριξη τριών (3) ετών απ' ευθείας από τον κατασκευαστή. Να δηλωθεί το προσφερόμενο part number της εγγύησης/υποστήριξης	ΝΑΙ		

	του κατασκευαστή.			
	B. Πλατφόρμα Διαχείρισης Συσκευών Συλλογής Σημάτων Αισθητήρων (Network Server)			
	Ο κατασκευαστής να είναι μέλος του LoRa Alliance	NAI		
	Να απεικονίζει τα μοναδικά αναγνωριστικά των gateways.	NAI		
	Να απεικονίζει την κατάσταση υγείας των gateways.	NAI		
	Να απεικονίζει την κατάσταση σύνδεσης των gateways.	NAI		
	Να απεικονίζει στατιστικά δεδομένα για τους πόρους των gateways.	NAI		
	Να απεικονίζει στατιστικά δεδομένα για δεδομένα που λαμβάνουν και αποστέλλουν τα gateways.	NAI		
	Να απεικονίζει τα μοναδικά αναγνωριστικά των gateways.	NAI		
	Να απεικονίζει στατιστικά δεδομένα για τα πιθανά σφάλματα μετάδοσης που μπορεί να προκύψουν.	NAI		

	Να απεικονίζει τα στατιστικά για το RSSI και το SNR για τα επιμέρους κανάλια επικοινωνίας που χρησιμοποιεί το gateway.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει τα στατιστικά για το Duty Cycle των καναλιών που χρησιμοποιεί το gateway.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει τα στατιστικά για την επικοινωνία και την μετάδοση των δεδομένων μεταξύ του gateway και του Κεντρικού Εξυπηρετητή του δικτύου.	ΝΑΙ		
	ΝΑ Εμφανίζει πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις σε πραγματικό χρόνο σε ένα χάρτη βασισμένο σε GIS	ΝΑΙ		
	Να Εκτελεί αναβαθμίσεις λογισμικού και υλικολογισμικού over-the-air στα gateway	ΝΑΙ		
	Να διαχειρίζεται τις συνδέσεις VPN των gateway.	ΝΑΙ		
	Να επιτρέπει την απομακρυσμένη πρόσβαση SSH για την ασφαλή διαχείριση των gateway.	ΝΑΙ		

	Να επιτηρεί το ραδιοφάσμα για τον εντοπισμό παρεμβολών.	ΝΑΙ		
	Να επανεκκινεί απομακρυσμένα το gateway σε περίπτωση που αυτό είναι αναγκαίο.	ΝΑΙ		
	να ενημερώνει τους διαχειριστές σε περίπτωση που υπάρχει διακοπή ρεύματος και το σύστημα λειτουργεί με εφεδρικές μπαταρίες.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει στατιστικά από τα δεδομένα GPS που λαμβάνει το κάθε gateway.	ΝΑΙ		
	Πλατφόρμα Διαχείρισης επικοινωνίας Συσκευών	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει τα μοναδικά αναγνωριστικά των συσκευών.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει την κατάσταση υγείας των συσκευών.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει τα στατιστικά για το κάθε μήνυμα που έχει μεταδώσει η κάθε συσκευή.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει την ποιότητα επικοινωνίας της κάθε συσκευής με τα gateways.	ΝΑΙ		

	Να απεικονίζει στατιστικά δεδομένα για τα πιθανά σφάλματα μετάδοσης που μπορεί να προκύψουν.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει ειδοποιήσεις συναγερμών που αφορούν την σωστή λειτουργία των συσκευών.	ΝΑΙ		
	Να δίνει την δυνατότητα απενεργοποίησης των σημάτων συναγερμών.	ΝΑΙ		
Γ. Πλατφόρμα Διαχείρισης επικοινωνίας Συσκευών Αισθητήρων				
	Να απεικονίζει τα μοναδικά αναγνωριστικά των συσκευών αισθητήρων.	ΝΑΙ		
	Να είναι διαθέσιμη η οπτικοποίηση της κατάστασης των δικτυακών συσκευών Loga, των αισθητήρων και της υγείας αυτών .	ΝΑΙ		
	Να υπάρχει επιλογή καταγραφής του συνόλου των δικτυακών συσκευών Loga καθώς και της υγείας αυτών.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει τα στατιστικά για το κάθε μήνυμα που έχει μεταδώσει η κάθε συσκευή αισθητήρα.	ΝΑΙ		

	Να απεικονίζει την ποιότητα επικοινωνίας της κάθε συσκευής με τα gateways.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει στατιστικά δεδομένα για τα πιθανά σφάλματα μετάδοσης που μπορεί να προκύψουν.	ΝΑΙ		
	Να απεικονίζει ειδοποιήσεις συναγερμών που αφορούν την σωστή λειτουργία των συσκευών αισθητήρων.	ΝΑΙ		
	Να δίνει την δυνατότητα απενεργοποίησης των σημάτων συναγερμών.	ΝΑΙ		
	Zero Touch Provisioning (ZTP) για το onboarding των συσκευών (Αισθητήρων και Lora Gateways)	ΝΑΙ		
	Η πιστοποίηση χρήση στην εφαρμογή φορητών συσκευών να γίνεται με τα ίδια διαπιστευτήρια που χρησιμοποιούνται κατά την είσοδο του στην διαχειριστική πλατφόρμα (SAS)	ΝΑΙ		
	Να υπάρχει χάρτης απεικόνισης της τοποθεσίας όλων των κινητών και σταθερών αισθητήρων	ΝΑΙ		

	Να υπάρχει επιλογή καταγραφής του συνόλου των συνδεδεμένων συσκευών και των αισθητήρων που ελέγχονται από αυτούς.	ΝΑΙ		
	Δεδομένα τηλεμετρίας από τους αισθητήρες να μπορούν να εξαχθούν σε αρχείο CSV	ΝΑΙ		
	Να υπάρχει ενημερωμένος κατάλογος όλων των πιθανών αισθητήρων εγκατάστασης και των προδιαγραφών αυτών.	ΝΑΙ		
	Να μπορεί να δημιουργεί πρότυπα συσκευών για αντιστοίχιση ιδιοτήτων σε συσκευές	ΝΑΙ		

2.4 Απαιτήσεις λογισμικού IOT

Θα πρέπει ο ανάδοχος να παρέχει πλατφόρμα web με διεπαφή χρήστη πίνακα εργαλείων, για διαχείριση και οπτικοποίηση δεδομένων έξυπνων μετρητών.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τουλάχιστον τις ακόλουθες δυνατότητες:

- IOT platform με διεπαφή πίνακα εργαλείων (dashboard), για διαχείριση και οπτικοποίηση δεδομένων των έξυπνων υδρομέτρων
- Να διαθέτει χάρτη με τη θέση των σημείων που είναι εγκατεστημένοι οι μετρητές
- Γραφικό περιβάλλον με ευκρινείς σημάνσεις για τα alarm και τον χάρτη των σημείων

- Οπτικοποίηση των μετρήσεων με χρήση χρονοσφραγίδας (πίνακες, γραφήματα) στη βάση δεδομένων (ιστορικό μετρήσεων) με κατηγοριοποίηση, το Meter ID ή μια ετικέτα/ετικέτα, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
- Δυνατότητα αναζήτησης για εύρεση μετρητών σε σχέση με τις ετικέτες τους ή άλλες ετικέτες μεταδεδομένων που παράγονται από τους μετρητές.
- Δυνατότητα δημιουργίας στατιστικών στοιχείων με πίνακες και γραφήματα χρονοσειρών της κατανάλωσης νερού από επιλεγμένες περιοχές
- Εξαγωγή αναφορών κατανάλωσης όλων ή των καθορισμένων μετρητών, για καθορισμένες χρονικές περιόδους μέχρι τα πιο πρόσφατα δεδομένα που λαμβάνονται
- Φιλτράρισμα δεδομένων με βάση το χρονικό εύρος που έχει καταχωρίσει ο χρήστης
- Μη αυτόματη εξαγωγή επιλεγμένων εγγεγραμμένων δεδομένων σε ανοιχτή μορφή CSV ή παρόμοια).
- Εξαγωγή εικόνων σε μορφή PDF ή JPG ή PNG
- Δυνατότητα εκτύπωσης δεδομένων, γραφημάτων και άλλων αναφορών

Ανάλυση δεδομένων / ειδοποιήσεων

Η ενότητα ανάλυση δεδομένων και ειδοποιήσεων επιτρέπει στους χειριστές της εφαρμογής να δημιουργούν κανόνες και να παρακολουθούν συναγερμούς που δημιουργούνται από τον μετρητή, την τηλεπικοινωνιακή υποδομή και την πλατφόρμα. Οι απαιτήσεις είναι:

- Η πλατφόρμα IOT θα πρέπει να μπορεί να δημιουργεί κανόνες ειδοποίησης που ενεργοποιούνται όταν ισχύει μια συγκεκριμένη συνθήκη, π.χ. να υπολογίζει τις τάσεις στην κατανάλωση με βάση τις μέσες/μέγιστες/ελάχιστες τιμές, για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και να ανιχνεύει μη φυσιολογική συμπεριφορά που ενεργοποιεί μια ενέργεια ειδοποίησης (π.χ., στείλτε email). Οι κανόνες θα πρέπει να εφαρμόζονται αυτόματα σε διαφορετικές ομάδες μετρητών, ανάλογα με την ετικέτα τους (βιομηχανική, ξενοδοχειακή κ.λπ.).

• Ο Ανάδοχος πρέπει να διαμορφώσει αυτές τις ειδοποιήσεις για τους έξυπνους μετρητές που είναι εγκατεστημένοι μόλις διαμορφωθούν στην πλατφόρμα AMI.

• Προβολή πίνακα ειδοποιήσεων, ο οποίος περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

• Ανίχνευση διαρροών

• Αντίστροφη ροή

• Μη φυσιολογική κατανάλωση

• Παραβίαση μετρητή

• Διακοπή παροχής - φραγμένος μετρητής

• Σφάλμα επικοινωνίας

• Χαμηλό επίπεδο μπαταρίας

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση των περιεχομένων της εφαρμογής AMI και τη σύνδεση των ασύρματων μονάδων με τις πληροφορίες πελάτη που παρέχονται από την αναθέτουσα αρχή. Συγκεκριμένα, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθες απαιτήσεις:

• Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων καταναλωτή στη βάση δεδομένων

• Συσχέτιση πληροφοριών δεδομένων για κάθε εγκατεστημένους μετρητές, συμπεριλαμβανομένης της γεωγραφικής τοποθεσίας, του κατασκευαστή και των μετρολογικών στοιχείων, της περιοχής εγκατάστασης και άλλων ετικετών/ετικέτες που ενδέχεται να οριστούν από την αναθέτουσα αρχή στο μέλλον.

• Ενημέρωση δεδομένων καταναλωτή που αντιστοιχούν σε κάθε μετρητή νερού (αναγνωριστικό πελάτη)

• Ενημέρωση του αναγνωριστικού του μετρητή (και το αναγνωριστικό ασύρματης μονάδας του, εάν είναι διαθέσιμο) που σχετίζεται με ένα Client ID, σε περίπτωση που ο μετρητής αντικατασταθεί.

- Εισαγωγή μη αυτόματων δεδομένων από μετρητές που λείπουν (π.χ. ανεβάζοντας ένα αρχείο κειμένου ή συμπληρώνοντας μια φόρμα ιστού)

2.5 ΕΙΔΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ SOFTWARE ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ (IOT_PLATFORM)

Οι γενικές απαιτήσεις, σε λειτουργικό και τεχνολογικό επίπεδο, που θα διέπουν το σύνολο των υποσυστημάτων που ζητούνται είναι:

1. **Διαδικτυακή Αρχιτεκτονική N-tier**, για την ευελιξία της κατανομής του κόστους και φορτίου μεταξύ κεντρικών συστημάτων ανεξαρτήτως υποδομής και σταθμών εργασίας, για την αποδοτική εκμετάλλευση του δικτύου και την ευκολία στην επεκτασιμότητα, βασισμένη πάνω σε καθιερωμένα πρότυπα, έτσι ώστε να διασφαλίζεται:
 - a. ομαλή συνεργασία και λειτουργία μεταξύ των επιμέρους Υποσυστημάτων των πληροφοριακών συστημάτων,
 - b. δικτυακή συνεργασία μεταξύ εφαρμογών ή/και συστημάτων τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα,
 - c. εύκολη επέμβαση στη λειτουργικότητα των Υποσυστημάτων (συντηρησιμότητα – maintainability),
 - d. ύψιστη διασφάλιση των δεδομένων των συναλλασσόμενων.
2. **Αρθρωτή (modular) αρχιτεκτονική** του συστήματος, ώστε να επιτρέπονται μελλοντικές επεκτάσεις αλλαγές και αντικαταστάσεις, ενσωματώσεις, ή αναβαθμίσεις ή αλλαγές διακριτών τμημάτων λογισμικού, ενώ παράλληλα να καθίσταται εφικτή η εύκολη επέκταση επιμέρους δομικών στοιχείων της λύσης (scale up – scale out) για την άμεση αντιμετώπιση αυξανόμενων αναγκών.
3. **Compartmentalization** των επιμέρους συστημάτων ώστε να διασφαλιστεί η ακεραιότητα των δεδομένων και αποφυγή ύπαρξης single-point-of-failure στο σύνολο των διεπαφών.
4. Λειτουργία των επιμέρους Υποσυστημάτων και λύσεων, που θα αποτελέσουν διακριτά τμήματα της λύσης που θα προσφερθεί, σε web-based περιβάλλον, το οποίο θα

- αποτελέσει το βασικό «χώρο εργασίας» για τους «διαχειριστές» και τους εξουσιοδοτημένους χρήστες των εφαρμογών με στόχο την:
- a. επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής ομοιομορφίας στις διεπαφές μεταξύ των διαφόρων υποσυστημάτων και στον τρόπο εργασίας τους,
 - b. επιλογή κοινών και φιλικών τρόπων παρουσίασης, όσον αφορά στις διεπαφές των χρηστών με τις εφαρμογές.
5. Δυνατότητα διασύνδεσης, επικοινωνίας και ολοκλήρωσης με τρίτες εφαρμογές μέσω WebServices (RESTful/JSON)
 6. Δυνατότητα πλήρους λειτουργικότητας μέσω Διαδικτύου (Internet) του Συστήματος Διαχείρισης Δεδομένων Μετρητών κάνοντας χρήση των καθιερωμένων εφαρμογών πλοήγησης (Web Browsers) χωρίς να απαιτείται επιπλέον εγκατάσταση λογισμικού ή τρίτων συσκευών από τους τελικούς χρήστες.
 7. Χρήση γραφικού περιβάλλοντος λειτουργίας (GUI) του χρήστη για την αποδοτική διαχείριση και χρήση των Υποσυστημάτων και την ευκολία εκμάθησής τους.
 8. Μηνύματα λαθών (error messages) στην ελληνική γλώσσα και ειδοποίηση των χρηστών με όρους οικείους προς αυτούς.
 9. Λεπτομερής καταγραφή των ενεργειών των χρηστών (auditing logging) και των τροποποιήσεων των δεδομένων (traceability)
 10. Διαβαθμισμένη πρόσβαση στις Λειτουργικές περιοχές, ανάλογα με το είδος των υπηρεσιών και την ταυτότητα των χρηστών.
 11. Υιοθέτηση προδιαγραφών του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Διαλειτουργικότητας Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης. Η διαλειτουργικότητα και η επικοινωνία για αποστολή και λήψη πληροφοριών από τρίτες εφαρμογές θα βασίζεται σε ευρέως διαδεδομένα πρότυπα για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας, μέσω κατάλληλα τεκμηριωμένων διεπαφών λογισμικού (APIs). Βέλτιστη αξιοποίηση του αποθηκευτικού συστήματος καθώς ο όγκος των δεδομένων είναι μεγάλος και σε μελλοντικό χρόνο θα επηρεάζει την επίδοση του συστήματος.
 12. Υιοθέτηση προδιαγραφών του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Διαλειτουργικότητας Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης. Η διαλειτουργικότητα και η επικοινωνία για αποστολή

και λήψη πληροφοριών από τρίτες εφαρμογές θα βασίζεται σε ευρέως διαδεδομένα πρότυπα για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας, μέσω κατάλληλα τεκμηριωμένων διεπαφών λογισμικού (APIs).

13. Η βάση δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση των υδρομετρητών αλλά και των εκατοντάδων χιλιάδων μετρήσεων σε ετήσια βάση (Big Data) θα υλοποιηθεί σε επιλεγμένο λογισμικό, το οποίο θα καλύπτει ανάγκες:

- a. Αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων, χωρίς να επηρεάζεται η αποδοτικότητα του συστήματος
- b. Δυνατότητα υποστήριξης πολλαπλών ταυτόχρονων συνδέσεων διαφορετικών χρηστών
- c. Παροχή εργαλείων π.χ. σχεδιασμού της βάσης, λήψης αντιγράφων ασφαλείας

14. Αξιοποίηση των τεχνολογιών server consolidation και virtualization και πιο συγκεκριμένα λειτουργία των συστημάτων που θα προσφερθούν σε περιβάλλον εικονικών μηχανών (virtual machines) για τη μείωση του κόστους μέσω της συγκέντρωσης, της μείωσης του κόστους προμήθειας και συντήρησης υλικού και της μειωμένης κατανάλωσης χώρου και ενέργειας.

15. Δυνατότητα εξαγωγής του συνόλου ή μέρους των στοιχείων των Υποσυστημάτων από τη βάση δεδομένων σε ανοικτά πρότυπα (XML, JSON, CSV) και την εισαγωγή εξωτερικών στοιχείων συγκεκριμένης δομής.

2.6 Σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων Μετρητών

Στο Σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων Μετρητών η εταιρία ύδρευσης πρέπει να έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στο σύνολο των τηλεμετρικών δεδομένων, προβολής των καταναλώσεων με γραφήματα, δημιουργίας προσαρμοσμένων αναφορών και λήψης alarms & events που δημιουργούνται από το σύστημα βάσει οριζόμενων συνθηκών, διαχείρισης των έξυπνων μετρητών αλλά και προβολής της κατάστασης των μετρητών για την καλύτερη εποπτεία του δικτύου.

Η πλατφόρμα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλές ομάδες χρηστών με διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης και η πρόσβαση στο σύστημα να είναι δυνατή με τη χρήση οποιουδήποτε ενημερωμένου φυλλομετρητή (browser) .

2.7 Πίνακας Ελέγχου

Στον πίνακα ελέγχου της εφαρμογής θα πρέπει να προβάλλονται βασικές πληροφορίες που αφορούν τους έξυπνους μετρητές που είναι εγκατεστημένοι, όπως ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται:

- Αριθμός μετρητών ανά τύπο
- Status επικοινωνίας των μετρητών
- Κατανάλωση της προηγούμενης ημέρας
- Ειδοποιήσεις

Μετρητές

Μέσω του συστήματος διαχείρισης δεδομένων Μετρητών θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα πρόσβασης στο σύνολο των έξυπνων μετρητών που είναι εγκατεστημένοι στο δίκτυο.

Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα αναζήτησης μετρητή με εφαρμογή των παρακάτω φίλτρων:

- Πληκτρολόγηση Κωδικού Συσκευής
- Πληκτρολόγηση S/N Μετρητή
- Πληκτρολόγηση Αρ. Παροχής
- Επιλογή Τύπου
- Επιλογή Μοντέλου
- Επιλογή Κατηγορίας
- Επιλογή Κατάστασης Μετρητή
- Επιλογή Τρόπου επικοινωνίας

Η καρτέλα μετρητή θα πρέπει να προσφέρει στο χρήστη όλη την απαιτούμενη πληροφορία για τους εγκατεστημένους στο δίκτυο μετρητές. Η προβολή της πληροφορίας θα είναι δυναμική καθώς τα στοιχεία θα πρέπει να ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο.

Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να προβεί σε άμεση οπτική αναγνώριση του εγκατεστημένου μοντέλου σε κάθε παροχή μέσω αντίστοιχης φωτογραφίας. Οι χρωματικές απεικονίσεις των δεδομένων κατάστασης του μετρητή (μπαταρία, ισχύς σήματος, και κατάσταση μετρητή) θα πρέπει να προσφέρουν άμεση ενημέρωση για την συνολική εικόνα του υδρομέτρου.

Το σύνολο των μετρητικών δεδομένων που λαμβάνονται από το πεδίο πρέπει να προβάλλεται τόσο με τη μορφή συγκριτικών διαγραμμάτων με σκοπό την άμεση ενημέρωση του χρήστη για τη διακύμανση της κατανάλωσης, όσο και σε πίνακες τιμών με δυνατότητα εφαρμογής χρονικού διαστήματος αναφοράς.

Σε κάθε μετρητή θα μπορεί να καταχωρηθεί διεύθυνση αλλά και ακριβές στίγμα θέσης εγκατάστασης το οποίο θα απεικονίζεται σε δυναμικό χαρτογραφικό υπόβαθρο για την ταχύτερη πρόσβαση τεχνικών πεδίου στο σημείο.

2.8 Παροχόμετρο

Στο σύστημα διαχείρισης θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης παροχόμετρων που είναι υπεύθυνα για την τροφοδότηση τμημάτων του δικτύου ύδρευσης.

Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να προβάλλει το σύνολο των υδρομέτρων που τροφοδοτεί καθώς και δεδομένα όπως:

- Μπαταρία
- Ισχύ σήματος
- Κατάσταση μετρητή
- Γραφική απεικόνιση καταναλώσεων
- Υπολογισμός απώλειας νερού στο δίκτυο

2.9 Αναφορές & Ανάλυση

Η Εταιρία Ύδρευσης θα μπορεί να παράγει λεπτομερείς αναφορές εφαρμόζοντας φίλτρα που θα λειτουργούν συνδυαστικά με τα μετρητικά δεδομένα. Τα συνδυαστικά φίλτρα πρέπει να αφορούν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα παρακάτω:

- DN (15,20 κλπ)
- Κατηγορία Πελάτη
- Μοντέλο Μετρητή
- Κατάσταση Μετρητή
- Είδος Επικοινωνίας (NB-IoT, LoRaWAN κλπ)
- Χρονική περίοδος

Στο σύστημα αναφορών θα παρέχεται η δυνατότητα παραγωγής αναφορών για συγκεκριμένο τελικό πελάτη και μετρητή.

Η παραγόμενη αναφορά πρέπει να αποτελείται από ένα σύνολο γραφικών απεικονίσεων και δεδομένων που θα προκύπτουν από τον συνδυασμό ιστορικών τηλεμετρικών δεδομένων με τρίτους παράγοντες (θερμοκρασία, ξηρασία κλπ) με σκοπό την άμεση εξαγωγή συμπερασμάτων. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Κατανάλωση του συνόλου των μετρητών που πληρούν τα κριτήρια εφαρμογής κατά την περίοδο αναφοράς
- Σύγκριση Δεδομένων Κατανάλωσης Τρέχουσας Περιόδου με Αντίστοιχες Προηγούμενες (σύγκριση με την αμέσως προηγούμενη περίοδο και την αντίστοιχη περίοδο προηγούμενου έτους) και προβολή δείκτη μεταβολής %.
- Γραφική Απεικόνιση του συνόλου των ειδοποιήσεων της περιόδου και παρουσίαση ανά τύπο ειδοποίησης.
- Γραφική Απεικόνιση των δεδομένων συνολικής κατανάλωσης (δημιουργία διαφορετικών διαγραμμάτων με αντίστοιχη απόχρωση για κάθε περίοδο αναφοράς

ώστε να καθίσταται εύκολη η σύγκριση των συνολικών καταναλώσεων μεταξύ των περιόδων και η εξαγωγή συμπερασμάτων)

- Αναλυτικός Πίνακας Μετρητικών Δεδομένων (προβολή όλων των ωριαίων μετρητικών δεδομένων των Μετρητών που πληρούν τα εφαρμοζόμενα φίλτρα)

Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εξάγει την παραγόμενη αναφορά σε διαφόρους τύπους αρχείων (PDF , XLS, CSV κ.λπ.) και σύμφωνα με την γραμμογράφηση που εξυπηρετεί την εταιρία ύδρευσης.(το πρότυπο γραμμογράφησης θα δοθεί από την Εταιρεία Ύδρευσης)

2.10 Εποπτεία δικτύου Ύδρευσης

Η συγκεκριμένη ενότητα θα παρέχει την δυνατότητα στο χρήστη να παρακολουθεί την κατάσταση των μετρητών που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο.

Κάθε μετρητής πρέπει να συνοδεύεται με ακριβές στίγμα θέσης σε χαρτογραφικό υπόβαθρο και το pin θέσης να διαφοροποιείται χρωματικά ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του μετρητή.

Στο σύστημα η Εταιρία Ύδρευσης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα φιλτραρίσματος των εγκατεστημένων μετρητών με βάση τα ακόλουθα κατ' ελάχιστο φίλτρα:

- Κωδικός Συσκευής, Αριθμός Παροχής ή SN Μετρητή
- DN Μετρητή
- Μοντέλο Μετρητή
- Κατηγορία Πελάτη
- Κατάσταση Μετρητή
- Είδος επικοινωνίας

Με την εφαρμογή των ανωτέρω φίλτρων θα πρέπει να είναι δυνατή η προβολή ΜΟΝΟ των θέσεων των μετρητών που πληρούν τα εφαρμοζόμενα κριτήρια προβολής.

Για λόγους ευχρηστίας απαιτείται η ομαδοποίηση των Pins (στιγμάτων μετρητών) ώστε κατά την προβολή του χάρτη να εμφανίζονται ομαδοποιημένα τα σημεία εγκατάστασης των έξυπνων μετρητών. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα Zoom In & Zoom Out του χάρτη ώστε να προβάλλει μια συγκεκριμένη περιοχή. Όταν ο χρήστης μεγεθύνει το χάρτη και επικεντρώνεται σε μία περιοχή θα εμφανίζονται και οι ακριβείς θέσεις των εγκατεστημένων μετρητών.

Αντίστοιχα με την επιλογή παροχόμετρου το σύστημα πρέπει να προβάλλει τα υδρόμετρα που τροφοδοτούνται από αυτό ώστε να ενημερώνεται άμεσα η Εταιρεία Ύδρευσης για τα σημεία που επηρεάζονται, σε περιπτώσεις διακοπών, δυσλειτουργιών που χρήζουν παρέμβασης.

2.11 Εποπτεία δικτύου Επικοινωνιών

Η συγκεκριμένη ενότητα θα παρέχει την δυνατότητα στο χρήστη να παρακολουθεί την κατάσταση του δικτύου επικοινωνίας των μετρητών που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο.

Η εποπτεία δικτύου επικοινωνιών πρέπει να είναι εφικτή ακόμη και σε υβριδικά μοντέλα επικοινωνιών.

2.12 Ειδοποιήσεις & Συναγερμοί

Το σύστημα πρέπει να συλλέγει τα κρίσιμα alarms που δημιουργούνται τόσο από τη συσκευή στο πεδίο όσο και από το ίδιο το σύστημα βάσει των επιπλέον ελέγχων που εκτελούνται.

Στην προβολή των Alarms, πρέπει να εμφανίζονται όλα τα alarms που έχει συλλέξει το σύστημα με χρονική σειρά (μεταγενέστερα -> προγενέστερα).

Κάθε alarm θα συνοδεύεται από τα εξής στοιχεία:

- Αναγνωριστικό Μετρητή (SN,Αρ. Παροχής, Device Code)
- Τύπος Alarm (Περιγραφή του συμβάντος)
- Ημερομηνία και ώρα Καταγραφής του Συμβάντος
- Ένδειξη Διαβάστηκε & Επιλύθηκε

Ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα προβολής του alarm καθώς και να προσθέσει τη δική του επισήμανση στην ειδοποίηση, καταχωρώντας κάποια διαδικασία αντιμετώπισης του προβλήματος (π.χ. έγινε αντικατάσταση μπαταρίας στις 13/9). Τέλος να μπορεί να χαρακτηρίσει το alarm, εφόσον αυτό έχει επιλυθεί , ως ολοκληρωμένο επιλέγοντας «Ολοκληρώθηκε».

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα αποστολής κρίσιμων συναγεργμών μέσω SMS και email για την άμεση ενημέρωση των υπευθύνων λειτουργίας του δικτύου.

2.13 Client Portal - Τελικοί Πελάτες

Οι τελικοί πελάτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης, με χρήση οποιασδήποτε έξυπνης κινητής συσκευής, στα δεδομένα κατανάλωσής τους.

Το σύστημα οφείλει να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες όπως:

- Προβολή κατάστασης υδρομέτρου
- Σύγκριση με προηγούμενη περίοδο κατανάλωσης. Η προβολή να γίνεται στο ίδιο γράφημα ώστε να είναι εύκολη η σύγκριση.
- Γραφική απεικόνιση καταναλώσεων
- Μετρήσεις ανά ημέρα
- Δημιουργία αναφορών για συγκεκριμένη χρονική περίοδο
- Ανακοινώσεις της Εταιρίας Ύδρευσης προς τελικούς πελάτες.
- Ενότητα με Tips προς τους πελάτες και δράσεις ευαισθητοποίησης ιδιαίτερα για τις περιόδους υψηλής κατανάλωσης.

Για την πρόσβαση του τελικού πελάτη στα δεδομένα κατανάλωσης της παροχής του, θα πρέπει να παρέχεται από τον Ανάδοχο τόσο Web Application για πρόσβαση μέσω web browser από Η/Υ , όσο και Application για iOS και Android κινητές συσκευές.

2.14 Εφαρμογή Κινητών Συσκευών για την καταχώριση της ακριβούς θέσεως μετρητή

Για τις ανάγκες καταχώρισης της ακριβούς θέσεως εγκατάστασης μετρητή, απαιτείται ειδική εφαρμογή (App) για iOS και Android κινητές συσκευές, μέσω των οποίων θα καταχωρούνται κατά την εγκατάσταση των μετρητών, στοιχεία όπως:

- Συντεταγμένες Θέσεως Εγκατάστασης
- Διεύθυνση Εγκατάστασης
- Τύπος Μετρητή
- Αριθμός Παροχής
- S/N Μετρητή

Τα ανωτέρω δεδομένα θα αποστέλλονται σε πραγματικό χρόνο στο κεντρικό σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων Μετρητών ώστε να αρχικοποιείται άμεσα στα συστήματα ο νέος μετρητής.

3 ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα βρίσκεται ο προϋπολογισμός της μελέτης για την εγκατάσταση και εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης και των έξυπνων μετρητών νερού για όλες τις δημοτικές ενότητες των δήμων.

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (€)	Συνολικός Προϋπολογισμός (€)
1	Προμήθεια έξυπνου υδρομετρητή DN 15 σύμφωνα με τις απαιτήσεις στις Τεχνικές Προδιαγραφές	τεμ	12.176	140,00 €	1.704.640,00 €
2	Εγκατάσταση έξυπνου υδρομετρητή DN 15 σύμφωνα με τις απαιτήσεις στις Τεχνικές Προδιαγραφές	τεμ	12.176	40,00 €	487.040,00 €
3	Προμήθεια μονάδας Gateway για την συλλογή και ασύρματη μετάδοση πληροφοριών στον Network Server	τεμ	20	8.000,00 €	160.000,00 €
4	Εργασίες ραδιοκάλυψης				
	Εγκατάσταση Gateway - Παραμετροποίηση - Ζευγοποίηση	τεμ	20	6.000,00 €	120.000,00 €
5	Προμήθεια και εγκατάσταση της εφαρμογής Application Server για τη συγκέντρωση, καταγραφή και διαχείριση των μετρήσεων	τεμ	1	45.000,00 €	45.000,00 €
6	Προμήθεια και εγκατάσταση ειδικής πλατφόρμας IOT για διαχείριση και επεξεργασία δεδομένων έξυπνων μετρητών καθώς και	τεμ	1	30.000,00 €	30.000,00 €

7	Ανάπτυξη εφαρμογών (App) έξυπνων κινητών τηλεφώνων για την ενημέρωση τελικών καταναλωτών	τεμ	2	20.000,00 €	40.000,00 €
8	Προμήθεια και εγκατάσταση λογισμικού για διαχείριση του σταθερού δικτύου επικοινωνιών	τεμ	1	40.000,00 €	40.000,00 €
9	Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση	τεμ	1	20.000,00 €	20.000,00 €
Σύνολα					2.646.680,00€
Φ.Π.Α 24%					635.203,20€
Συνολικά Ποσά					3.281.883,20€

Συντάχθηκε 26/01/2023



Ευάγγελος Σίβουλος Αντιπρόεδρος Δ.Κοινωνίας

Θεωρήθηκε 26/01/2023



Παναγιώτης Κ. Σούρρος
Δ.Υπής Διοικητικών
& Οικονομικών Υπηρεσιών