

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΑΦΩΝ ΠΑΠΠΑ 2, 35003 ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑ**  
**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ: 22363-50200**  
**ΦΑΞ: 22363-50259**

---

Email: [info@dimosmakrakomis.gov.gr](mailto:info@dimosmakrakomis.gov.gr)

Ιστοσελίδα: [www.dimosmakrakomis.gov.gr](http://www.dimosmakrakomis.gov.gr)

Αριθμός Μελέτης: 95/2020

**«ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ»**

Προϋπολογισμού 3.552.640,00€

**(4.405.273,60€ με Φ.Π.Α. 24%)**

**ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑ**  
**ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020**

## Περιεχόμενα

Μεθοδολογία, Ορολογία και Διάρθρωση της Μελέτης	9
<b>1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	<b>10</b>
Καινοτόμο στοιχείο της πράξης και οφέλη για το Δήμο	13
<b>2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b>	<b>14</b>
Περιγραφή της ΔΕΥΑ Δήμου Μακρακώμης (Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δήμου Μακρακώμης)	19
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ	19
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	20
ΕΝΕΡΓΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ	20
ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	21
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ	21
Ωφέλειες για το Δήμο	29
Α. Άμεση Ωφέλεια	29
Β. Έμμεση Ωφέλεια	30
Εξοικονόμηση νερού	30
Αποδεκτές συνθήκες	31
Ισοζύγιο υδρομέτρων	31
Ελάχιστη νυχτερινή παροχή	31
Δεδομένα δικτύου	32
Υφιστάμενο σύστημα ελέγχου διαρροών	32
Οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις	32
<b>3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ</b>	<b>33</b>
Υφιστάμενη κατάσταση και λειτουργία του δικτύου	35
Παρεμβάσεις	36
Ψηφιακά υδρόμετρα	36
Παρακολούθηση της Κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου	36
<b>4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>	<b>37</b>
Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες	37
Εφαρμογή διαχείρισης	37
Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (Τ.Σ.Ε.Κ.)	38

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	38
Εργασία Συμπεριλαμβανομένη	40
Εργασία Μη Συμπεριλαμβανομένη	40
<b>5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>41</b>
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	41
Σύστημα ανίχνευσης διαρροών	47
<b>6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</b>	<b>47</b>
<b>7. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ</b>	<b>49</b>
<b>8. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΕΓΓΥΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ</b>	<b>50</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ</b>	<b>52</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 : ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>	<b>148</b>
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	151
Καταγραφή Παροχής για έλεγχο διαρροών	151
Μετρητής Κατανάλωσης με παλμοδοτική έξοδο (υδρομέτρα)	152
Μονάδα ραδιοεπικοινωνίας υδρομέτρου	157
Πλήρες επικοινωνιακό σταθερό δίκτυο	158
Ασύρματοι Συγκεντρωτές (Concentrators, κόμβοι ελέγχου, κεραιές LoraWAN)	158
Μετάδοση δεδομένων	159
Λογισμικό	161
Αισθητήρας ποιότητας νερού	162
Λογισμικό	163
Λογισμικό καταναλωτών σε ιστοσελίδα	163
Λογισμικό καταναλωτών σε έξυπνο κινητό	164
Λογισμικό έξυπνου τηλεφώνου για το τεχνικό κλιμάκιο	164
Λογισμικό καταγραφής δικτύου ύδρευσης	168
Αυτοματοποιημένη Καταμέτρηση	168
Λογισμικό εποπτικού ελέγχου και υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου	169
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>172</b>

## Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 1 Υδρόμετρο μέσα σε φρεάτιο με μεταλλικό καπάκι σε δυσπρόσιτο σημείο	42
Εικόνα 2 Υδρόμετρο μέσα σε φρεάτιο με μεταλλικό καπάκι σε δυσπρόσιτο ιδιωτικό σημείο	43
Εικόνα 3 Υδρόμετρο σε ιδιωτικό κήπο	44
Εικόνα 4 Υδρόμετρο με φερτά υλικά	45
Εικόνα 5 Υδρόμετρο μέσα σε φρεάτιο με μεταλλικό καπάλι	46
Εικόνα 6 Περιοχή ευθύνης Δήμου Μακρακώμης	51
Εικόνα 7 Θέση Αγίου Γεωργίου	52
Εικόνα 8 Άγιος Γεώργιος	53
Εικόνα 9 Οικισμός Αγίου Γεωργίου	53
Εικόνα 10 Σημεία ελέγχου διαρροών Αγίου Γεωργίου	54
Εικόνα 11 Θέση Βίτωλης	55
Εικόνα 12 Βίτωλη	55
Εικόνα 13 Οικισμός Βίτωλης	56
Εικόνα 14 Σημεία ελέγχου διαρροών Βίτωλης	56
Εικόνα 15 Θέση Δικάστρου	57
Εικόνα 16 Σημεία ελέγχου διαρροών Δικάστρου	58
Εικόνα 17 Οικισμός Δικάστρου	58
Εικόνα 18 Σημεία ελέγχου διαρροών Δικάστρου	59
Εικόνα 19 Θέση Μαυρίλου	60
Εικόνα 20 Μαυρίλο	60
Εικόνα 21 Οικισμός Μαυρίλου	61
Εικόνα 22 Σημεία ελέγχου διαρροών Μαυρίλου	61
Εικόνα 23 Θέση Μεγάλης Κάψης	62
Εικόνα 24 Μεγάλη Κάψη	63
Εικόνα 25 Οικισμός Μεγάλης Κάψης	63
Εικόνα 26 Σημεία ελέγχου διαρροών οικισμού Μεγάλης Κάψης	64
Εικόνα 27 Θέση Μερκάδας	65
Εικόνα 28 Μερκάδα	65
Εικόνα 29 Οικισμός οικισμού Μερκάδας	66
Εικόνα 30 Σημείο ελέγχου διαρροών Μερκάδας	66
Εικόνα 31 Θέση Μεσαίας Κάψης	67
Εικόνα 32 Μεσαίας Κάψης	68
Εικόνα 33 Οικισμός Μεσαίας Κάψης	68
Εικόνα 34 Σημεία ελέγχου διαρροών Μεσαίας Κάψης	69
Εικόνα 35 Θέση Νεοχωρίου	70
Εικόνα 36 Νεοχώρι	70
Εικόνα 37 Οικισμός Νεοχωρίου	71
Εικόνα 38 Σημείο ελέγχου διαρροών Νεοχωρίου	71
Εικόνα 39 Θέση Παλαιοκάστρου	72
Εικόνα 40 Παλαιόκαστρο	73

Εικόνα 41 Οικισμός Παλαιοκάστρου	73
Εικόνα 42 Σημείο ελέγχου διαρροών Παλαιοκάστρου	74
Εικόνα 43 Θέση Περιβλέπτου	75
Εικόνα 44 Περίβλεπτο	75
Εικόνα 45 Οικισμός Περίβλεπτου	76
Εικόνα 46 Σημείο ελέγχου δοαρροών Περίβλεπτου	76
Εικόνα 47 Θέση Πιτσιωτών	77
Εικόνα 48 Πιτσιωτά	78
Εικόνα 49 Οικισμός Πιτσιωτών	78
Εικόνα 50 Σημεία ελέγχου διαρροών Πιτσιωτών	79
Εικόνα 51 Θέση Πτελέας	80
Εικόνα 52 Πτελέα	80
Εικόνα 53 Οικισμός Πτελέας	81
Εικόνα 54 Σημείο ελέγχου διαρροών Πτελέας	81
Εικόνα 61 Θέση Ασβεστίου	82
Εικόνα 62 Ασβέστης	83
Εικόνα 63 Οικισμός Ασβεστίου	83
Εικόνα 64 Σημείο ελέγχου διαρροών Ασβεστίου	84
Εικόνα 65 Θέση Οικισμού Γιαννιτσού	85
Εικόνα 66 Γιαννιτσού	85
Εικόνα 67 Οικισμός Γιαννιτσού	86
Εικόνα 68 Σημείο ελέγχου διαρροών Γιαννιτσού	86
Εικόνα 69 Θέση οικισμού Γραμμένης	87
Εικόνα 70 Γραμμένη	87
Εικόνα 71 Οικισμός Γραμμένης	88
Εικόνα 72 Σημείο ελέγχου διαρροών Γραμμένης	88
Εικόνα 73 Θέση Καστρίου	89
Εικόνα 74 Καστρί	89
Εικόνα 75 Οικισμός Καστρίου	90
Εικόνα 76 Σημείο ελέγχου Καστρίου	90
Εικόνα 77 Θέση Λιτοσέλου	91
Εικόνα 78 Λιτόσελο	91
Εικόνα 79 Οικισμός Λιτοσέλου	92
Εικόνα 80 Σημείο ελέγχου διαρροών Λιτοσέλου	92
Εικόνα 81 Θέση Μάκρης	93
Εικόνα 82 Μάκρη	93
Εικόνα 83 Οικισμός Μάκρης	94
Εικόνα 84 Σημείο ελέγχου διαρροών Μάκρης	94
Εικόνα 85 Θέση Παλαιάς Γιαννιτσού	95
Εικόνα 86 Παλαιά Γιαννιτσού	96
Εικόνα 87 Οικισμός Παλαιάς Γιαννιτσού	96

Εικόνα 88 Σημεία ελέγχου διαρροών Παλαιάς Γιαννιτσού	97
Εικόνα 89 Θέση Πάππα	98
Εικόνα 90 Πάππα	98
Εικόνα 91 Οικισμός Παππά	99
Εικόνα 92 Σημείο ελέγχου διαρροών οικισμού Παππά	99
Εικόνα 93 Θέση Πλατυστόμου	100
Εικόνα 94 Πλατύστομο	101
Εικόνα 95 Οικισμός Πλατυστόμου	101
Εικόνα 96 Σημείο ελέγχου διαρροών Πλατυστόμου	102
Εικόνα 97 Θέση οικισμού Ροβολιαρίου	103
Εικόνα 98 Ροβολιάρη	103
Εικόνα 99 Οικισμός Ροβολιαρίου	104
Εικόνα 100 Σημεία ελέγχου διαρροών Ροβολιαρίου	104
Εικόνα 101 Θέση Τριλόφου	105
Εικόνα 102 Τρίλοφο	105
Εικόνα 103 Οικισμός Τριλόφου	106
Εικόνα 104 Σημείο ελέγχου διαρροών Τριλόφου	106
Εικόνα 105 Θέση Τσούκας	107
Εικόνα 106 Τσούκα	108
Εικόνα 107 Οικισμός Τσούκας	108
Εικόνα 108 Σημεία ελέγχου διαρροών Τσούκας	109
Εικόνα 118 Θέση Αργυρίων	110
Εικόνα 119 Αργύρια	110
Εικόνα 120 Οικισμός Αργυρίων	111
Εικόνα 121 Σημείο ελέγχου διαρροών Αργυρίων	111
Εικόνα 122 Θέση Γαρδικίου	112
Εικόνα 123 Γαρδίκι	113
Εικόνα 124 Οικισμός Γαρδικίου	113
Εικόνα 125 Σημεία ελέγχου διαρροών Γαρδικίου	114
Εικόνα 126 Θέση Καλλιθέας	115
Εικόνα 127 Καλλιθέα	115
Εικόνα 128 Οικισμός Καλλιθέας	116
Εικόνα 129 Σημεία ελέγχου διαρροών οικισμού Καλλιθέας	116
Εικόνα 130 Θέση Κάτω Καμπίων	117
Εικόνα 131 Κάτω Καμπιά	118
Εικόνα 132 Οικισμός Κάτω Καμπίων	118
Εικόνα 133 Σημείο ελέγχου διαρροών Κάτω Καμπίων	119
Εικόνα 134 Θέση Καναλίων	120
Εικόνα 135 Κανάλια	120
Εικόνα 136 Οικισμός Καναλίων	121
Εικόνα 137 Σημεία ελέγχου διαρροών Καναλίων	121

Εικόνα 141	Θέση Κολοκυθιάς	122
Εικόνα 142	Κολοκυθιά	122
Εικόνα 143	Οικισμός Κολοκυθιάς	123
Εικόνα 144	Σημεία ελέγχου διαρροών Κολοκυθιάς	123
Εικόνα 145	Θέση Κυριακοχωρίου	124
Εικόνα 146	Κυριακοχώρι	124
Εικόνα 147	Οικισμός Κυριακοχωρίου	125
Εικόνα 148	Σημείο ελέγχου διαρροών Κυριακοχωρίου	125
Εικόνα 149	Θέση Λευκάδος	126
Εικόνα 150	Λευκάς	126
Εικόνα 151	Οικισμός οικισμού Λευκάδος	127
Εικόνα 152	Σημείο ελέγχου διαρροών Λευκάδος	127
Εικόνα 153	Θέση Μαρμάρων	128
Εικόνα 154	Μάρμαρα	128
Εικόνα 155	Οικισμός Μαρμάρων	129
Εικόνα 156	Σημεία ελέγχου διαρροών Μαρμάρων	129
Εικόνα 157	Θέση Μεσοποταμίας	130
Εικόνα 158	Μεσοποταμία	130
Εικόνα 159	Οικισμός Μεσοποταμίας	131
Εικόνα 160	Σημείο ελέγχου διαρροών Μεσοποταμίας	131
Εικόνα 161	Θέση Νικολιτσίου	132
Εικόνα 162	Νικολίτσι	132
Εικόνα 163	Οικισμός Νικολιτσίου	133
Εικόνα 164	Σημείο ελέγχου διαρροών Νικολιτσίου	133
Εικόνα 165	Θέση Παλαιοβράχας	134
Εικόνα 166	Παλαιοβράχα	135
Εικόνα 167	Οικισμός Παλιοβράχας	135
Εικόνα 168	Σημεία ελέγχου διαρροών Παλαιοβράχας	136
Εικόνα 169	Θέση Παλαιοχωρίου	137
Εικόνα 170	Παλαιοχώρι	137
Εικόνα 171	Οικισμός Παλαιοχωρίου	138
Εικόνα 172	Σημείο ελέγχου διαρροών Παλαιοχωρίου	138
Εικόνα 173	Θέση Περιβολίου	139
Εικόνα 174	Περιβόλι	139
Εικόνα 175	Οικισμός Περιβολίου	140
Εικόνα 176	Σημείο ελέγχου διαρροών Περιβολίου	140
Εικόνα 177	Θέση Πιτσίου	141
Εικόνα 178	Πίτσιο	141
Εικόνα 179	Οικισμός Πιτσίου	142
Εικόνα 180	Σημείο ελέγχου διαρροών Πιτσίου	142
Εικόνα 181	Θέση Πλατάνου	143

Εικόνα 182 Πλάτανος	143
Εικόνα 183 Οικισμός Πλατάνου	144
Εικόνα 184 Σημεία ελέγχου διαρροών Πλατάνου	144
Εικόνα 185 Θέση Πουγκακίων	145
Εικόνα 186 Πουγκάκια	145
Εικόνα 187 Οικισμός Πουγκακίων	146
Εικόνα 188 Σημεία ελέγχου διαρροών Πουγκακίων	146
Εικόνα 189 Θέση Φτέρης	147
Εικόνα 190 Φτέρη	147
Εικόνα 191 Οικισμός Φτέρης	148
Εικόνα 192 Σημεία ελέγχου διαρροών Φτέρης	148

## Μεθοδολογία, Ορολογία και Διάρθρωση της Μελέτης

Η Τεχνική Περιγραφή της μελέτης χωρίζεται σε οκτώ (8) Κεφάλαια:

Το **Κεφάλαιο 1** έχει εισαγωγικό χαρακτήρα και περιλαμβάνει το σκοπό και το αντικείμενο της μελέτης.

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζεται η περιγραφή του υφιστάμενου συστήματος ύδρευσης του Δήμου.

Στο **Κεφάλαιο 3** γίνεται η γενική τεχνική περιγραφή του συστήματος Τηλεμετρίας.

Στο **Κεφάλαιο 4** παρουσιάζονται αναλυτικά η φιλοσοφία του συνολικού συστήματος, η υφιστάμενη κατάσταση, αναλυτική περιγραφή των παρεμβάσεων και οι προδιαγραφές λειτουργίας των επιμέρους υποσυστημάτων που απαρτίζουν τους διάφορους σταθμούς ελέγχου.

Στο **Κεφάλαιο 5** παρουσιάζεται αναλυτικά το είδος και το πλήθος του εξοπλισμού που περιλαμβάνει ο κάθε σταθμός.

Στο **Κεφάλαιο 6** αναλύεται η εκπαίδευση του προσωπικού.

Στο **Κεφάλαιο 7** η τεκμηρίωση.

Στο **Κεφάλαιο 8** η δοκιμαστική λειτουργία.

Στο **Παράρτημα 1** απεικονίζεται η θέση των υδρομέτρων διαρροής (οριζοντιογραφίες).

Στο **Παράρτημα 2** δίδονται οι τεχνικές προδιαγραφές.

Στο **Παράρτημα 3** δίδεται ο προϋπολογισμός του Έργου.

Οι τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού που περιλαμβάνει η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνονται στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών που βρίσκεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.

## 1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της παρούσας τεχνικής μελέτης είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων για την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών. Μέσω κατάλληλου λογισμικού θα υπάρχει πρόσβαση στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους. Ακολουθώντας και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσταση καθημερινού πλάνου οι μηχανικοί θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η υπηρεσία.

Από τα στοιχεία της υδρολογικών μελετών που εκπονήθηκαν κατά καιρούς για το Δήμο Μακρακώμης προέκυψε το συμπέρασμα ότι τα συνολικά αποθέματα υπόγειων υδάτων του Δήμου μειώνονται διαρκώς.

Μέσω της παρούσας πράξης, ο Δήμος Μακρακώμης επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες του προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των υδρευτικών προβλημάτων που παρουσιάζονται μέχρι στιγμής και αφορούν:

- Την εξασφάλιση των ποσοτήτων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης.
- Τον περιορισμό των διαρροών στο δίκτυο διανομής με την συνεχή παρακολούθηση του ισοζυγίου ύδατος.
- Τη διαφύλαξη και διατήρηση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα και της ποιότητας του προσφερόμενου νερού, αποφεύγοντας φαινόμενα και συνθήκες υπεράντλησης υπογείων υδάτων, με σκοπό την αποφυγή της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα.
- Την αδιάκοπη παροχή νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση.
- Την διασφάλιση του απαιτούμενου ελέγχου ποιότητας του παραγόμενου και καταναλισκόμενου νερού.
- Την εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο.

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.

Με την υλοποίηση της παρούσας πράξης ο Δήμος θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου απωλειών, υδατικού ισοζυγίου και ποιότητας στο σύνολο (100%) του δικτύου υδροδότησης του Δήμου, που θα του επιτρέψει να:

- έχει συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και υδρολογικά δεδομένα με στόχο τον βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό και την ιεράρχηση των μελλοντικών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης,
- διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους, μειώνοντας το αντλούμενο νερό, ελέγχοντας τη στάθμη των δεξαμενών και περιορίζοντας τις διαρροές,
- προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες του συστήματος ύδρευσης,
- προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή,
- διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου δεν πραγματοποιείται σε συνεχή βάση,
- μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,
- ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού,
- μειώσει την άσκοπα καταναλισκόμενη ενέργεια που απαιτεί η σημερινή λειτουργία του δικτύου, των γεωτρήσεων και των προωθητικών συγκροτημάτων,
- μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία,
- σχεδιάσει τη μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος,
- εξασφαλίσει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και χωρίς καμία επιβάρυνση των καταναλωτών καθώς η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει εξοπλισμό που το κόστος απόκτησής του δε θα μετακυλήσει στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος είναι όλοι οι αποδέκτες των υπηρεσιών του Δήμου και συγκεκριμένα οι κάτοικοι, οι επιχειρήσεις, οι φορείς και οι επισκέπτες.

Μετά το πέρας της προμήθειας θα ενισχυθούν οι υφιστάμενες υποδομές (εξασφάλιση επάρκειας πόσιμου νερού, μείωση κατανάλωσης νερού κλπ.) σε μια περιοχή ιδιαίτερα προβληματική στην επάρκεια πόσιμου νερού σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος (GR07) και θα ωφελήσει μεγάλο αριθμό καταναλωτών με μικρότερο κόστος επένδυσης ανά ωφελούμενο άτομο.

Το αντικείμενο της παρούσης τεχνικής μελέτης και των Τεχνικών Προδιαγραφών της καλείται:

## **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ»**

και αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση τοπικών σταθμών ελέγχου κατανάλωσης σε επιλεγμένα σημεία στις απολήξεις των κατά τόπους δικτύων ύδρευσης με σκοπό την απομακρυσμένη παρακολούθηση των ενδείξεων και τον αυτόματο υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και των διαρροών μέσω της σύγκρισης των τιμών με τους μετρητές στις εισόδους των ζωνών. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΤΣΕΚ (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Κατανάλωσης).
- Την προμήθεια ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών για την απομακρυσμένη παρακολούθηση των καταναλώσεων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επισκέψεων του προσωπικού για τη λήψη των μετρήσεων.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) που στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.
- Την παράδοση σε θέση πλήρους και κανονικής λειτουργίας του συνολικού συστήματος.
- Τη δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος καθώς και την απρόσκοπτη και χωρίς προβλήματα λειτουργία του για διάστημα τριών (3) μηνών, από την ημερομηνία θέσεως του σε λειτουργία, με ταυτόχρονη τήρηση των προγραμμάτων ελέγχου, μετρήσεων και συντηρήσεων, τα οποία θα παραδίδονται στην Υπηρεσία και
- Την εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας κατά το διάστημα της 3 μηνες δοκιμαστικής λειτουργίας, στη λειτουργία, συντήρηση, επισκευές, τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κλπ. της προμήθειας και ο εφοδιασμός της με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για την σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.

Η προμήθεια θα περιλαμβάνει την παράδοση στο χώρο εγκατάστασης της προμήθειας, την εκφόρτωση και αποθήκευση στο χώρο αυτό, τις μετακινήσεις και ανυψώσεις, τις εγκαταστάσεις και τη θέση σε λειτουργία όλου του εξοπλισμού, που έχει περιγραφεί στο κείμενο και στα σχέδια και στις απαιτούμενες εργασίες διασύνδεσης με την υφιστάμενη εγκατάσταση, όπως προδιαγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

## Καινοτόμο στοιχείο της πράξης και οφέλη για το Δήμο

Η παρούσα πράξη περιλαμβάνει τα ακόλουθα καινοτόμα στοιχεία τα οποία την καθιστούν μοναδική και η λειτουργία του συνολικού συστήματος θα ωφελήσει τα μέγιστα το Δήμο:

- Τα ασύρματα υδρόμετρα θα μπορούν να αποστέλλουν τις μετρήσεις τους στο κέντρο ελέγχου από όπου θα είναι προσβάσιμα στους χρήστες του συστήματος. Ο ρυθμός αποστολής δεδομένων είναι παραμετροποιήσιμος και έτσι θα μπορεί ο Δήμος να γνωρίζει για τις καταναλώσεις ακόμα και καθημερινά. Μέχρι και σήμερα υπάρχουν υδρόμετρα που διαβάζονται από τεχνικό προσωπικό με φυσική επίσκεψη κάθε 4 μήνες δημιουργώντας ένα πολύ μεγάλο διάστημα που ο Δήμος δεν γνωρίζει για τη λειτουργία, τις πιθανές διαρροές κτλ.
- Τα ασύρματα έξυπνα υδρόμετρα παρέχουν πολλαπλούς συναγερμούς όπως κακόβουλης ενέργειας, ανάστροφης ροής, διακοπής παροχής, εντοπισμού αέρα ή φερτών στο δίκτυο, προσπάθεια επηρεασμού της μέτρησης από μη εξουσιοδοτημένο άτομο κλπ., η στατιστική ανάλυση των οποίων οδηγεί στον εντοπισμό των φαινομένων λαθροληψίας και παράνομων συνδέσεων οι οποίες αποτελούν βασικό παράγοντα αύξησης του ποσοστού του μη τιμολογούμενου νερού, ενώ η εξαιρετικά μεγάλη ακρίβεια του μετρητικού τους συστήματος μειώνει επίσης σημαντικά το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού.

Επιπλέον οφέλη που θα αποκομίσει ο Δήμος από τη χρήση ασύρματων υδρομετρητών είναι τα εξής:

- Δεν απαιτείται φυσική επίσκεψη και πληκτρολόγηση μετρήσεων.
- Εξάλειψη «δύσκολων» χώρων, δυσπρόσιτων μετρητών.
- Μείωση χρόνου απασχόλησης προσωπικού, ελαχιστοποίηση προσωπικού ληπτών και αναδιαχείριση προσωπικού σε άλλους τομείς (κινητά συνεργεία).
- Αύξηση ασφάλειας προσωπικού.
- Δυνατότητα συχνότερων λήψεων.
- Αύξηση της ακρίβειας μέτρησης.
- Δυνατότητα σύνδεσης επιπλέον εξοπλισμού (ηλεκτροβάνα, μετρητής πίεσης, θερμοκρασίας, pH κτλ.) και ασύρματης αποστολής τους.
- Άμεση εικόνα παρεμβάσεων, βλαβών.
- Μείωση εκτιμήσεων στους λογαριασμούς, επανελέγχων, παραπόνων.
- Δυνατότητα πρόβλεψης ζήτησης και δημιουργίας μοντέλων κατανάλωσης ανά συνδρομητή και ομάδα συνδρομητών.
- Πλήρες ιστορικό και προφίλ καταναλώσεων.
- Δυνατότητα ανάλυσης δεδομένων σε γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS).

- Ομαδοποίηση πλήθους μετρητών.
- Την παροχή καλύτερης ποιότητας υπηρεσιών προς του πολίτες/καταναλωτές.
- Την υιοθέτηση μιας δικαιότερης τιμολογιακής πολιτικής βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία.
- Τα λογισμικά αυτοματοποιημένης καταμέτρησης, ηλεκτρονικών διαδικασιών, ενημέρωσης συμβάντων και αυτόματων ειδοποιήσεων παρέχουν μοναδικό πλεονέκτημα στην υπηρεσία καθώς επικοινωνούν αυτόματα με το λογισμικό λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης και α) ενημερώνουν αυτόματα το σύστημα τιμολόγησης της υπηρεσίας, β) εξασφαλίζουν την διεπαφή με τους καταναλωτές οι οποίοι μέσω διαδικτύου μπορούν να έχουν πρόσβαση στην καρτέλα τους και να ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για τους συναγερμούς και γ) δημιουργούν πλατφόρμα άμεσης επικοινωνίας μεταξύ της υπηρεσίας και των καταναλωτών αυξάνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους καταναλωτές.
- Εξοικονόμηση νερού - καταναλισκόμενης ενέργειας παραγωγής. Η εξοικονόμηση νερού προκύπτει από την σωστή διαχείριση και λειτουργία του υδρευτικού συστήματος και από τον έλεγχο των διαρροών. Η εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή της κατάλληλης ποσότητας νερού, προκύπτει από τον ορθό προγραμματισμό και τη διαχείριση της πίεσης του δικτύου. Εξαιτίας αυτού ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας στις διαδικασίες παραγωγής ύδατος, βελτιστοποιώντας με τον τρόπο αυτό την συνολική λειτουργία του συστήματος.
- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για το Δήμο πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται με το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Εξαλείφοντας τις διαρροές, ο Δήμος βελτιστοποιεί την παραγωγή και διάθεση νερού, χωρίς να μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα, αποτέλεσμα φαινομένων υπεράντλησης.

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### Ο Δήμος Μακρακώμης

Ο Δήμος Μακρακώμης συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης το 2010 από τη συνένωση των πρώην καποδιστριακών Δήμων Αγίου Γεωργίου, Τυμφρηστού, Μακρακώμης, Σπερχειάδας και Κοινότητας Τυμφρηστού. Η έκταση του Δήμου ανέρχεται σε 836,6 km<sup>2</sup> και ο πληθυσμός του, βάσει της Απογραφής του 2011, σε 16.036 μόνιμους κατοίκους. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός συγκεντρώνεται στη Σπερχειάδα, η οποία και αποτελεί την έδρα του Δήμου.

Επί του παρόντος, ο Δήμος απαρτίζεται από τις Δημοτικές Ενότητες Αγίου Γεωργίου Τυμφρηστού, Μακρακώμης, Σπερχειάδας και Κοινότητας Τυμφρηστού, και σαράντα εννέα (49) Κοινότητες που αποτελούνται από εξήντα οκτώ (68) οικισμούς συνολικά. Ακολουθεί πίνακας με τις Κοινότητες και

τους οικισμούς κάθε Δημοτικής Ενότητας, όπως και ο πληθυσμός τους:

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ</b>
<b>ΔΗΜΟΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ</b>	<b>16.036</b>
<b>Δ.Ε. ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ</b>	<b>2.305</b>
<b>Κοινότητα Αγίου Γεωργίου Φθιώτιδος</b>	<b>480</b>
Άγιος Γεώργιος,ο	420
Ασπρόκαμπος,ο	15
Νεοχωράκιον,το	45
<b>Κοινότητα Βίτολης</b>	<b>245</b>
Βίτολη,η	245
<b>Κοινότητα Δικάστρου</b>	<b>283</b>
Δίκαστρον,το	283
<b>Κοινότητα Μαυρίλου</b>	<b>146</b>
Μαυρίλον,το	146
<b>Κοινότητα Μεγάλης Κάψης</b>	<b>215</b>
Μεγάλη Κάψη,η	215
<b>Κοινότητα Μερκάδας</b>	<b>356</b>
Μερκάδα,η	356
<b>Κοινότητα Μεσαίας Κάψης</b>	<b>53</b>
Μεσαία Κάψη,η	53
<b>Κοινότητα Νεοχωρίου Τυμφρηστού</b>	<b>68</b>
Νεοχώριον,το	68
<b>Κοινότητα Παλαιοκάστρου</b>	<b>74</b>
Παλαιόκαστρον,το	74
<b>Κοινότητα Περιβλέπτου</b>	<b>28</b>
Περίβλεπτον,το	28
<b>Κοινότητα Πιτσιωτών</b>	<b>101</b>
Πιτσιωτά,τα	101
<b>Κοινότητα Πτελέας</b>	<b>256</b>
Πτελέα,η	256
<b>Δ.Ε. ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ</b>	<b>5.617</b>
<b>Κοινότητα Μακρακώμης</b>	<b>2.245</b>
Μακρακώμη,η	2.245
<b>Κοινότητα Αρχανίου</b>	<b>363</b>
Αρχάνιον,το	363
<b>Κοινότητα Ασβεστίου</b>	<b>74</b>
Ασβέστιον,το	74
<b>Κοινότητα Γιαννισούς</b>	<b>363</b>
Γιαννισού,η	363

<b>Κοινότητα Γραμμένης</b>	<b>335</b>
Γραμμένη,η	335
<b>Κοινότητα Καστρίου</b>	<b>565</b>
Καστρίον,το	437
Παλιούριον,το	128
<b>Κοινότητα Λιτοσέλου</b>	<b>66</b>
Λιτόσελον,το	66
<b>Κοινότητα Μάκρης</b>	<b>307</b>
Μάκρη,η	307
<b>Κοινότητα Παλαιάς Γιαννιτσούς</b>	<b>174</b>
Παλαιά Γιαννιτσού,η	174
<b>Κοινότητα Παππά</b>	<b>64</b>
Παππάς,ο	64
<b>Κοινότητα Πλατυστόμου</b>	<b>258</b>
Λουτρά Πλατυστόμου,τα	7
Πλατύστομον,το	251
<b>Κοινότητα Ροβολιαρίου</b>	<b>303</b>
Ροβολιάριον,το	303
<b>Κοινότητα Τριλόφου</b>	<b>98</b>
Τρίλοφον,το	98
<b>Κοινότητα Τσούκκας</b>	<b>402</b>
Παπαδέικα,τα	23
Τσούκκα,η	379
<b>Δ.Ε. ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΟΣ</b>	<b>7.680</b>
<b>Κοινότητα Σπερχειάδος</b>	<b>2.691</b>
Σπερχειάς,η	2.691
<b>Κοινότητα Αγίου Σώστου</b>	<b>307</b>
Άγιος Σώστης,ο	240
Δίλοφον,το	67
<b>Κοινότητα Ανατολής</b>	<b>166</b>
Ανατολή,η	166
<b>Κοινότητα Αργυρίων</b>	<b>303</b>
Αργύρια,τα	303
<b>Κοινότητα Γαρδικίου</b>	<b>329</b>
Γαρδίκιον,το	231
Κουρελέικα,τα	32
Κουτσούφλιανη,η	66
<b>Κοινότητα Καλλιθέας Σπερχειάδος</b>	<b>242</b>
Άνω Καλλιθέα,η	85
Κάτω Καλλιθέα,η	157
<b>Κοινότητα Καμπιών</b>	<b>156</b>
Άνω Καμπιά,τα	4

Κάτω Καμπιά,τα	142
Χάνια Καμπιών,τα	10
<b>Κοινότητα Καναλιών</b>	<b>304</b>
Κανάλια,τα	242
Κάτω Κανάλια,τα	62
<b>Κοινότητα Κλωνίου</b>	<b>224</b>
Ανοίγματα,τα	37
Κλωνίον,το	144
Τριφύλλια,τα	43
<b>Κοινότητα Κολοκυθιάς</b>	<b>120</b>
Κολοκυθιά,η	120
<b>Κοινότητα Κυριακοχωρίου</b>	<b>190</b>
Κυριακοχώριον,το	190
<b>Κοινότητα Λευκάδος</b>	<b>394</b>
Λευκάς,η	394
<b>Κοινότητα Μαρμάρων</b>	<b>231</b>
Μάρμαρα,τα	231
<b>Κοινότητα Μεσοποταμιάς</b>	<b>377</b>
Μεσοποταμιά,η	377
<b>Κοινότητα Νικολιτσίου</b>	<b>48</b>
Νικολίτσιον,το	48
<b>Κοινότητα Παλαιοβράχας</b>	<b>419</b>
Παλαιοβράχα,η	419
<b>Κοινότητα Παλαιοχωρίου Τυμφρηστού</b>	<b>120</b>
Παλαιοχώριον,το	120
<b>Κοινότητα Περιβολίου Φθιώτιδος</b>	<b>127</b>
Περιβόλιον,το	127
<b>Κοινότητα Πιτσίου</b>	<b>89</b>
Πίτσιον,το	89
<b>Κοινότητα Πλατάνου</b>	<b>84</b>
Πλάτανος,ο	84
<b>Κοινότητα Πουγκακίων</b>	<b>208</b>
Βλάχικος,ο	27
Κέδρα,τα	27
Μαστοραίικα,τα	14
Νεοχώριον,το	14
Πουγκάκια,τα	126
<b>Κοινότητα Φτέρης</b>	<b>551</b>
Άνω Φτέρη,η	39
Φτέρη,η	512
<b>Δ.Ε. ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ</b>	<b>434</b>
<b>Κοινότητα Τυμφρηστού</b>	<b>434</b>

Τυμφρηστός,ο	434
--------------	-----

Πίνακας 1 Πληθυσμιακά Στοιχεία και Διοικητική Διάρθρωση Δήμου Μακρακώμης (Πηγή: Εθνική Απογραφή 2011, ΕΛΣΤΑΤ)

Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ (απογραφή 2011), για το Δήμο Μακρακώμης, ο συνολικός μόνιμος πληθυσμός ανήλθε σε 16.036 κατοίκους, με την ισχυρότερη πληθυσμιακή συγκέντρωση να εμφανίζεται στην Δημοτική Ενότητα Σπερχειάδας που αντιστοιχεί σε 7.608 κατοίκους, ακολουθεί η Δημοτική Ενότητα Μακρακώμης με 5.617 κατοίκους, η Δημοτική Ενότητα Αγίου Γεωργίου Τυμφρηστού με 2.305 κατοίκους και τέλος η Δημοτική Ενότητα Τυμφρηστού με 434 κατοίκους.

Στον Δήμο διαμένει το 2,94% του πληθυσμού της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας με το 50,07% αυτού να είναι άνδρες και το 49,93% γυναίκες. Η πυκνότητα του πληθυσμού είναι 19,28 κάτοικοι ανά km<sup>2</sup>, με αποτέλεσμα ο Δήμος να κινείται στον μέσο όρο των αγροτικών ΟΤΑ της Περιφέρειας.

### Οικονομία – Κοινωνία – Μεταφορές

Η οικονομία του Δήμου στηρίζεται κατά κύριο λόγο στον πρωτογενή τομέα παραγωγής. Το πεδινό και ημιορεινό τμήμα του Δήμου καταλαμβάνεται κυρίως από δενδροκαλλιέργειες, σιτηρά, αμπελοκαλλιέργειες, ενώ σε αυτό παρουσιάζεται και κτηνοτροφική δραστηριότητα.

Οι ορεινές περιοχές του Δήμου προσφέρονται για την ανάπτυξη ποιοτικού τουρισμού. Ενώ διάσπαρτες στην επικράτεια του Δήμου υπάρχουν μικρές επιχειρήσεις (βιοτεχνίες, εμπορικά καταστήματα) που στηρίζουν τους δύο άλλους τομείς της οικονομίας.

Το οδικό δίκτυο εκτείνεται σε όλη την ορεινή-ημιορεινή και πεδινή ζώνη και υπολογίζεται ότι το συνολικό μήκος του ανέρχεται σε 2.500km. Το επαρχιακό δίκτυο είναι ασφαλτοστρωμένο, αλλά σε κακή κατάσταση και δε μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες του διερχόμενου κοινού.

Οι αγροτικοί δρόμοι που συνδέουν τους ορεινούς οικισμούς μεταξύ τους αλλά και το τοπικό δίκτυο που διασυνδέει αυτούς με τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα είναι σε κακή κατάσταση λόγω της παλαιότητας. Η Σπερχειάδα, έδρα του Δήμου, συνδέεται με την Μακρακώμη και με την Υπάτη με καλό οδικό δίκτυο χωρίς να παρατηρούνται ιδιαίτερα προβλήματα. Ωστόσο, ο τεχνικές υποδομές στο σύνολο του Δήμου είναι ανεπαρκείς.

Η κακή κατάσταση του υφιστάμενου οδικού δικτύου προκαλεί προβλήματα προσβασιμότητας σε ορισμένα δημοτικά διαμερίσματα τους χειμερινούς μήνες και τις χρονικές υστερήσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

### Γεωφυσικό περιβάλλον

Ο Δήμος είναι κατά βάση ορεινός και βρίσκεται τοποθετημένος στα δυτικά της Περιφερειακής Ενότητας Φθιώτιδας. Αποτελεί σύνορο με την Ευρυτανία, την Αιτωλοακαρνανία, την Ναυπακτία και την Φωκίδα. Γεωγραφικά είναι το σημείο συνάντησης των ορεινών όγκων της Νότιας Πίνδου (Οίτη – Βελούχι – Οξύα – Σαράνταινα κλπ.) των πηγών και άλλων μικρών ρεμάτων που δημιουργούν τον Σπερχειό ποταμό και της πεδινής περιοχής στις απαρχές του Σπερχειού. Η επικράτεια του Δήμου Μακρακώμης εκτείνεται στις πλαγιές των ορεινών όγκων, και στην πεδινή έκταση που σχηματίζεται

στις αρχές της κοιλάδας του Σπερχειού ποταμού. Τα εδάφη του δήμου αποτελούν τις πύλες εισόδου στους ορεινούς όγκους της Νότιας Πίνδου.

Οι υψηλότερες βουνοκορφές στον Δήμο είναι το όρος Βαρδούσια με κυριότερες κορυφές τη Μηλιά (1.791m) και το Σινάνιο (2.059m) και το όρος Τυμφρηστός με κυριότερες κορυφές τα Κοκκάλια 1.720m και την Οξυά 1.926m.

Κυρίαρχο στοιχείο της περιοχής αποτελεί ο Σπερχειός Ποταμός, ο οποίος πηγάζει από τον ορεινό όγκο του Τυμφρηστού, ανατολικά της κεντρικής Πίνδου, κινείται από τα Δυτικά προς τα Ανατολικά και έπειτα από 82,5km εκβάλλει στον Μαλιακό κόλπο. Στην πορεία του δημιουργεί την κοιλάδα της Φθιώτιδας (κοιλάδα του Σπερχειού), η οποία αναπτύσσεται μεταξύ των ορεινών όγκων της Οίτης στα Νότια και της Όθρυς στα Βόρεια, με τη λεκάνη απορροής του να καλύπτει έκταση 1.517 km<sup>2</sup>. Σε όλο το μήκος του ο Σπερχειός ακολουθείται από πυκνή βλάστηση που ποικίλει ανάλογα με το υψόμετρο. Έτσι, στα μεγαλύτερα υψόμετρα εντοπίζονται ιτιές, πλατάνια, βελανιδιές, καστανιές κλπ., ενώ όταν η κοίτη διαπλατώνεται αναπτύσσονται πυκνά δάση από σκλήθρα και λεύκες. Στις εκβολές του ο Σπερχειός δημιουργεί ελώδεις εκτάσεις με σαλικόρνια και άλλα αλόφυτα. Σπουδαία είναι και η συμβολή του στη διατήρηση και ανάπτυξη δεκάδων ειδών ορνιθοπανίδας. Ιδιαίτερα μεγάλες εκτάσεις των εκβολών του συγκεντρώνουν χιλιάδες πτηνά κάθε έτος, όπως στικταετούς, φιδαιτούς, καλαμόκιρκους, βαλτόκιρκους, χειμονόκιρκους, τσίφτες, τερακίνες κ.ά. αλλά και χουλιάρόπαπιες, κικίρια, σφυριχτάρια κ.ά. Η κοιλάδα και οι εκβολές του Σπερχειού, ο Μαλιακός κόλπος και το Μεσοχώρι Σπερχειού είναι προστατευόμενοι βιότοποι του δικτύου Natura 2000, με κωδικό GR2440002, κατά μία συνολική έκταση 463,27 km<sup>2</sup>.

### Περιγραφή της ΔΕΥΑ Δήμου Μακρακώμης (Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δήμου Μακρακώμης)

Ο Δήμος Μακρακώμης δεν διαθέτει δική του Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ). Για τον λόγο αυτό, Φορέας Υλοποίησης των έργων Ύδρευσης και Αποχέτευσης του Δήμου ορίζεται ο ίδιος ο Δήμος με διευθύνουσα υπηρεσία την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Μακρακώμης.

### ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ

#### Προέλευση του Πόσιμου Νερού

Η κάλυψη των αναγκών σε πόσιμο νερό, του Δήμου Μακρακώμης, γίνεται κυρίως με υδρομαστεύσεις και γεωτρήσεις, ενώ οι Δημοτικές Ενότητες Μακρακώμης και Σπερχειάδας προμηθεύονται και από πηγές. Συνολικά ο Δήμος Μακρακώμης χρησιμοποιεί τριάντα τέσσερις (34) γεωτρήσεις, εκατόν ογδόντα τρείς (183) υδρομαστεύσεις, δώδεκα (12) πηγές και πενήντα δύο (52) δεξαμενές.

Σύμφωνα με αρχεία της υπηρεσίας, εκτιμάται πως η συνολική ετήσια ποσότητα παραγωγής νερού είναι 1.942.785 μ<sup>3</sup>. Ωστόσο, θα πρέπει να υπογραμμισθεί, ότι η μη ύπαρξη μετρητών στα σημεία άντλησης, καθιστά την ποσότητα παραγόμενου νερού αμφισβητήσιμη.

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ

Η κατανάλωση νερού προκύπτει από τις μετρήσεις των υφιστάμενων υδρομετρητών. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψιν την παλαιότητα και την κατάσταση τους, οι τελικές μετρήσεις καθίστανται αμφίβολες. Επίσης, το φαινόμενο λαθροληψίας ενισχύει την αβεβαιότητα των τελικών τιμών κατανάλωσης πόσιμου νερού.

Κατά συνέπεια, η πραγματική κατανάλωση νερού στο Δήμο είναι αδύνατον να υπολογισθεί. Συνεπώς, σύμφωνα με στατιστική επεξεργασία του ιστορικού αρχείου καταμετρήσεων των υδρομέτρων, η συνολική ποσότητα κατανάλωσης πόσιμου νερού σε ετήσια βάση εκτιμάται σε **1.359.949,50 μ<sup>3</sup>**.

## ΕΝΕΡΓΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ

Ο Δήμος Μακρακώμης έχει ιδιαίτερο ανάγλυφο καθώς οι Κοινότητές του βρίσκονται τόσο στις πεδινές περιοχές όσο και στις ορεινές. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός των υδρομέτρων ανά Δημοτική Ενότητα και ανά κοινότητα του Δήμου Μακρακώμης, καθώς και το είδος τους με διάκριση σε πεδινά και ορεινά.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΣΥΝΟΛΟ	ΠΕΔΙΝΑ	ΟΡΕΙΝΑ
<b>Δ.Ε. ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ</b>			
1. Κ.ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ (ΕΔΡΑ)	1.757	1.757	-
2. Κ.ΑΓΙΟΥ ΣΩΣΤΗ	161	161	-
3. Κ.ΑΝΑΤΟΛΗΣ	59	-	59
4. Κ.ΑΡΓΥΡΙΩΝ	83	-	83
5. Κ.ΓΑΡΔΙΚΙΟΥ	336	43	293
6. Κ.ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ	121	121	-
7. Κ.ΚΑΜΠΙΩΝ	77	77	-
8. Κ.ΚΑΝΑΛΙΩΝ	130	130	-
9. Κ.ΚΛΩΝΙΟΥ	219	219	-
10. Κ.ΚΟΛΟΚΥΘΙΑΣ	98	-	98
11. Κ.ΚΥΡΙΑΚΟΧΩΡΙΟΥ	160	-	160
12. Κ.ΛΕΥΚΑΔΑΣ	245	245	-
13. Κ.ΜΑΡΜΑΡΩΝ	230	-	230
14. Κ.ΜΕΣΟΠΟΤΑΜΙΑΣ	224	224	-
15. Κ.ΝΙΚΟΛΙΤΣΙΟΥ	32	-	32
16. Κ.ΠΑΛΑΙΟΒΡΑΧΑΣ	270	270	-
17. Κ.ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙΟΥ	94	-	94
18. Κ.ΠΕΡΙΒΟΛΙΟΥ	58	-	58
19. Κ.ΠΙΤΣΙΟΥ	65	65	-
20. Κ.ΠΛΑΤΑΝΟΥ	63	-	63
21. Κ.ΠΟΥΓΚΑΚΙΩΝ	127	-	127
22. Κ.ΦΤΕΡΗΣ	304	304	-

<b>Δ.Ε. ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ</b>			
1. Κ.ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ	1.305	1.305	-
2. Κ.ΑΡΧΑΝΙΟΥ	218	218	-
3. Κ.ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ	63	63	-
4. Κ.ΓΙΑΝΝΙΤΣΟΥΣ	335	335	-
5. Κ.ΓΡΑΜΜΕΝΗΣ	204	204	-
6. Κ.ΚΑΣΤΡΙΟΥ	210	210	-
7. Κ.ΛΙΤΟΣΕΛΟΥ	37	-	37
8. Κ.ΜΑΚΡΗΣ	266	266	-
9. Κ.ΠΑΛΛΙΑΣ ΓΙΑΝΝΙΤΣΟΥΣ	132	-	132
10. Κ.ΠΑΠΠΑ (τ.ΜΕΣΟΧΩΡΙΟΥ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ)	84	-	84
11. Κ.ΠΛΑΤΥΣΤΟΜΟΥ	191	191	-
12. Κ.ΡΟΒΟΛΙΑΡΙΟΥ	177	-	177
13. Κ.ΤΡΙΛΟΦΟΥ	92	-	92
14. Κ.ΤΣΟΥΚΑΣ	249	-	249
<b>Δ.Ε. ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ</b>			
1. Κ.ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	545	545	-
2. Κ.ΒΙΤΟΛΗΣ	203	203	-
3. Κ.ΔΙΚΑΣΤΡΟΥ	166	-	166
4. Κ.ΜΑΥΡΙΛΟΥ	124	-	124
5. Κ.ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΨΗΣ	139	-	139
6. Κ.ΜΕΡΚΑΔΑΣ	185	-	185
7. Κ.ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΑΨΗΣ	56	-	56
8. Κ.ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ	81	-	81
9. Κ.ΠΑΛΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	144	-	144
10. Κ.ΠΕΡΙΒΛΕΠΤΟΥ	37	-	37
11. Κ.ΠΙΤΣΙΩΤΩΝ	67	-	67
12. Κ.ΠΤΕΛΕΑΣ	135	135	-
<b>Δ.Ε. ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ</b>			
Κ.ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ	347	347	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>10.705</b>	<b>7.638</b>	<b>3.067</b>

## ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ

#### ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΦΘΙΩΤΙΔΟΣ

Η Κοινότητα Αγίου Γεωργίου Φθιώτιδος υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) γεωτρήσεις που βρίσκονται στις θέσεις "ΝΕΟΧΩΡΑΚΙ" και "ΣΚΟΥΡΕΪΚΑ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 25 και 35 κ.μ./ώρα αντίστοιχα. Επίσης, υπάρχουν τρεις (3) υδρομαστεύσεις στη θέση "ΚΡΥΑ

ΒΡΥΣΗ” και μια(1) στη θέση “ΜΑΤΕΣΗ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν τρεις (3) δεξαμενές ύδρευσης, οι δυο βρίσκονται στη θέση “ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ” με χωρητικότητα 120 και 100 κυβικά μέτρα αντίστοιχα και μια στη θέση “ΝΕΟΧΩΡΑΚΙ”, 30 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΒΙΤΟΛΗΣ**

Η Κοινότητα Βίτολης υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση που βρίσκεται στη θέση “ΑΦΕΝΤΙΚΑ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 30 κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχουν δύο (2) υδρομαστεύσεις, η μια στη θέση “ΜΠΟΤΣΙΚΑ” και η δεύτερη στη θέση “ΝΕΡΑΚΙ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης η πρώτη βρίσκεται στη θέση “ΠΟΥΡΝΑΡΑΚΙ” με χωρητικότητα 100 κυβικά μέτρα και στη θέση “ΝΕΡΑΚΙ”, 6 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΔΙΚΑΣΤΡΟΥ**

Η Κοινότητα Δικάστρου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις όπου βρίσκονται στις θέσεις “ΠΟΤΙΣΤΗ”, “ΒΕΛΗ”, “ΠΑΛΙΟΥ” και “ΠΛΟΥΜΠΟΥ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν τρεις (3) δεξαμενές ύδρευσης, οι οποίες βρίσκονται στις θέσεις “ΚΟΤΡΩΝΙ”, “ΜΑΧΑΛΑΣ” και “ΦΡΑΜΑ” με χωρητικότητα 30,50 και 50 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΥΡΙΛΟΥ**

Η Κοινότητα Μαυρίλου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στη θέση “ΓΚΟΥΡΑ” και μία (1) στη θέση “ΚΟΛΟΚΥΘΙΑ-ΑΣΠΡΟΠΕΜΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, η μια στη θέση “ΓΚΟΥΡΑ” με χωρητικότητα 10 κυβικά μέτρα και μια στη θέση “ΚΟΛΟΚΥΘΙΑ”, 60 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΨΗΣ**

Η Κοινότητα Μεγάλης Κάψης υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από έξι (6) γεωτρήσεις που βρίσκονται στις θέσεις “ΚΑΒΒΑΡΙΤΗ”, “ΣΤΡΟΥΓΓΕΣ”, “ΑΗΛΙΑΣ”, “ΛΟΥΚΟΠΟΥΛΟΥ”, “ΜΠΟΥΡΓΟΥ” και “ΒΡΥΣΟΥΛΑ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 30 κ.μ./ώρα. Επίσης, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, οι δυο βρίσκονται στη θέση “ΛΙΒΑΔΑΚΙ” με χωρητικότητα 5 κυβικά μέτρα και μια στη θέση “ΒΡΥΣΟΥΛΑ”, 100 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΕΡΚΑΔΑΣ**

Η Κοινότητα Μερκάδας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση που βρίσκεται στη θέση “ΛΕΛΟΥΔΑ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 60 κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχουν τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις στη θέση “ΛΑΥΡΟΥ” και μια(1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση “ΛΙΒΑΔΑΚΙ”, με χωρητικότητα 50κ.μ./ώρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ**

Η Κοινότητα Νεοχωρίου Τυμφρηστού υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΠΕΝΤΕ ΒΡΥΣΕΣ” και “ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ”. Επίσης, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση “ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” με χωρητικότητα 102 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ**

Η Κοινότητα Παλαιοκάστρου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΚΑΡΥΑΣ ΡΕΜΜΑ”, “ΑΛΟΓΟΣΤΑΛΟΣ” και “ΡΕΜΜΑ ΦΡΑΤΣΙΛΑΣ”. Επίσης, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση “ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” με χωρητικότητα 40 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΒΛΕΠΤΟΥ**

Η Κοινότητα Περιβλέπτου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στη θέση “ΚΑΝΑΛΗ” και μια(1) στη θέση “ΔΑΣΙΑ ΠΛΑΤΑΝΙΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση “ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” με χωρητικότητα 50 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΙΤΣΙΩΤΩΝ**

Η Κοινότητα Πιτσιωτών υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις. Οι τρεις βρίσκονται στη θέση “ΜΑΝΑ ΝΕΡΟΥ”, και η τελευταία στη θέση “ΚΛΕΦΤΟΝΕΡΙ”. Επίσης, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στη θέση “ΚΑΤΣΑΒΟΥ ΑΛΩΝΙ” με χωρητικότητα 50 και 9 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΤΕΛΕΑΣ**

Η Κοινότητα Πτελέας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση που βρίσκεται στη θέση “ΜΥΛΟΣ ΚΟΥΛΟΥΡΙΑ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 12 κ.μ./ώρα. Επίσης, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση “ΤΡΑΓΑΣΙΑ” με χωρητικότητα 55 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ**

Η Κοινότητα Πτελέας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση που βρίσκεται στη θέση “ΚΕΡΑΣΙΑ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 25 κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχουν δέκα τέσσερις (14) υδρομαστεύσεις όπου οι δέκα (10) βρίσκονται στις θέσεις “ΚΡΑΒΑΡΗ”, “ΠΑΛΙΟΣΤΑΝΗ” και “ΠΑΤΑΡΓΙΑ”. Δύο ακόμη βρίσκονται στη θέση “ΠΑΠΑΚΩΣΤΟΓΙΑΝΝΗ” και οι υπόλοιπες στην “ΙΤΙΑ” και “ΚΟΝΤΕΪΚΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στη θέση “ΚΟΝΤΕΪΚΑ” και “ΧΑΛΚΙΑ ΛΑΚΑ” άνωθεν χωριού με χωρητικότητα 40 και 200 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΟΣ**

Η Κοινότητα Σπερχειάδας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΚΑΝΑΛΙΑ ΠΥΡΓΟΥ”, “ΜΑΝΑ ΓΟΡΓΙΑΝΗΣ” και “ΜΠΟΥΧΑΡΕΜΗ ΓΟΡΓΙΑΝΗΣ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στη θέση “ΨΥΡΡΗ” και “ΚΟΚΚΑΛΑΚΙΑ” με χωρητικότητα 520 και 130 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΣΩΣΤΟΥ**

Η Κοινότητα Αγίου Σώστη υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από εννέα (9) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΜΑΝΑ ΔΙΛΟΦΟ” και “ΚΑΝΑΛΙΑ ΠΥΡΓΟΥ” μέση ετήσια ποσότητα χρήσης από 5κ.μ./ώρα. Οι υπόλοιπες υδρομαστεύσεις βρίσκονται στις θέσεις “ΒΟΥΛΩΜΕΝΗ”, “ΦΟΥΣΚΑΡΗ” και “ΑΔΑΜΕΝΙΑ”,

“ΠΡΟΣΗΛΙΑ”, “ΠΑΛΙΟΜΥΛΟΣ”, “ΚΕΡΑΣΙΑ” και “ΒΑΡΚΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στη θέση “ΡΑΧΗ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΔΙΛΟΦΟΥ” και “ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΑ ΑΓΙΟΥ ΣΩΣΤΗ” με χωρητικότητα 100 και 75 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΗΣ**

Η Κοινότητα Ανατολής υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) υδρομάστευση στη θέση “ΚΑΛΟΓΗΡΟΣΤΡΟΥΓΚΑ”.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΡΓΥΡΙΩΝ**

Η Κοινότητα Αργυρίων υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση “ΒΑΛΤΟΣ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 6κ.μ./ώρα. Επίσης, από τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΥΣΗ”, “ΟΞΙΑ”, “ΙΤΑΜΟΣ” και “ΤΣΕΛΕΝΙ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση “ΚΑΣΤΑΝΙΕΣ” με χωρητικότητα 50 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΓΑΡΔΙΚΙΟΥ**

Η Κοινότητα Γαρδικίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση “ΚΟΥΤΣΟΥΦΛΙΑΝΗ” η οποία βρίσκεται σε κατάσταση κατασκευής. Επίσης, υπάρχουν έξι (6) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΣΑΡΑΝΤΕΝΑ”, “ΚΟΛΟΚΥΘΙΑ”, “ΛΙΘΑΡΟΣΤΡΟΥΓΚΑ”, “ΚΟΚΚΙΝΗ ΒΡΥΣΗ”, “ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΥΣΗ” και “ΜΗΛΙΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν πέντε (5) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις “ΤΑΣΟΥ ΖΑΧΑΡΙΩΤΗ”, “ΦΛΕΓΚΑ”, “ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ” και δύο(2) στη θέση “ΑΝΕΖΑ” με χωρητικότητες 25,60,40 και 75 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ**

Η Κοινότητα Καλλιθέας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) γεωτρήσεις στις θέσεις “ΜΟΤΣΙΩ”, “ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΥΣΗ” και “ΚΑΝΑΛΙΑ” με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 3, 5 και 3κ.μ./ώρα αντίστοιχα. Επίσης, υπάρχουν δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΛΟΥΚΑΚΙΑ” και “ΓΟΥΙΝΕΣ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις “ΠΛΑΤΑΝΙΑ” και “ΠΥΡΓΑΚΙ” με χωρητικότητα 70 και 80 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΜΠΙΩΝ**

Η Κοινότητα Καμπιών υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από πέντε (5) υδρομαστεύσεις. Οι τρεις βρίσκονται στη θέση “ΓΟΥΛΙΝΑ” και οι υπόλοιπες στη “ΚΟΚΑΛΙΑΡΑ” και “ΦΟΡΤΟΣΕΝΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης εντός χωριού με χωρητικότητα 40 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΝΑΛΙΩΝ**

Η Κοινότητα Καναλιών υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία(1) γεώτρηση στη θέση “ΤΡΑΞΗ”. Επίσης, υπάρχουν τρεις (3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις “ΚΑΠΕΤΑΝΗ”, “ΤΡΑΞΗ” και “ΚΟΥΚΙΟΥ ΡΗΓΑ”. Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν τρεις (3) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις “ΣΙΟΛΕΪΚΑ”, “ΚΟΥΚΙΟΥ ΡΗΓΑ” και “ΤΡΑΞΗ”.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΛΩΝΙΟΥ**

Η Κοινότητα Κλωνίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΠΕΤΡΑ", "ΛΕΠΤΟΚΑΡΥΑ" και "ΒΑΡΚΟ ΓΚΙΟΚΑ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις "ΚΙΑΦΑ" και "ΓΗΠΕΔΟ" με χωρητικότητα 90 και 15 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΟΛΟΚΥΘΙΑΣ**

Η Κοινότητα Κολοκυθιάς υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΚΟΛΟΚΥΘΙΑΣ ΒΡΥΣΗ", "ΒΕΛΟΥΧΙ", "ΝΕΡΑΚΑΝΘΑ ΚΟΥΚΟΥΤΑΣ" και "ΔΙΠΛΟΝΕΡΙ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις "ΜΠΑΚΑΛΑΚΑ" και "ΝΤΟΥΜΕΣ" με χωρητικότητα 65 και 25 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΥΡΙΑΚΟΧΩΡΙΟΥ**

Η Κοινότητα Κυριακοχωρίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΡΟΜΠΟΛΑ", "ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΙ", "ΝΕΡΑΚΑΝΘΑ και "ΒΡΥΣΗ ΘΕΟΧΑΡΗ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση "ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ" με χωρητικότητα 50 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΛΕΥΚΑΔΟΣ**

Η Κοινότητα Λευκάδος υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση "ΚΟΥΡΕΛΕΪΚΑ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 40κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχουν τρεις (3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΓΙΑΝΝΙΤΣΗ", "ΠΕΤΡΟΒΡΥΣΗ" και "ΠΑΛΙΟΛΕΥΚΑΔΑ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση "ΚΕΛΑΝΙΤΗ" με χωρητικότητα 200 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ**

Η Κοινότητα Μαρμάρων υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση "ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 20κ.μ./ώρα, η οποία είναι υπο κατασκευή. Επίσης, υπάρχουν τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΠΛΑΤΑΝΙΑΣ", "ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ", "ΜΟΥΤΣΑΡΑ" και "ΣΠΑΝΟΥ ΛΙΒΑΔΙ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις "ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ" και "ΠΕΡΑ ΣΥΝΟΙΚΙΑ", με χωρητικότητα 200 και 40 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΝΙΚΟΛΙΤΣΙΟΥ**

Η Κοινότητα Νικολιτσίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) υδρομαστεύσεις στη "ΦΡΟΥΞΥΛΙΑ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δυο(2) δεξαμενή ύδρευσης εντός οικισμού με χωρητικότητα 200 και 40 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΑΙΟΒΡΑΧΑΣ**

Η Κοινότητα Παλαιοβράχας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) γεωτρήσεις στις θέσεις "ΣΠΑΡΤΙΑ" και "ΜΕΓΑ ΡΕΜΑ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 80 και 20κ.μ./ώρα αντίστοιχα. Επίσης, υπάρχουν τρεις(3) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΚΟΡΟΜΗΛΙΑ", "ΠΛΑΤΑΝΟΣ" και "ΜΠΟΜΠΟΥΛΟΣ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις "ΑΝΘ ΜΑΧΑΛΑΣ" και "ΑΓΙΟΣ ΗΛΙΑΣ", με χωρητικότητα 80 και 150 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ**

Η Κοινότητα Παλαιοχωρίου Τυμφρηστού υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ" και "ΠΕΤΡΙΝΗ ΛΑΚΚΑ". Επίσης, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση "ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ" με χωρητικότητα 30 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΒΟΛΙΟΥ**

Η Κοινότητα Περιβολίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) πηγή στη θέση "ΔΡΑΚΟΤΡΥΠΑ" η οποία είναι ιδιόκτητη.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΙΤΣΙΟΥ**

Η Κοινότητα Πιτσίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από συνολικά έντεκα (11) υδρομαστεύσεις. Μια βρίσκεται στη θέση "ΚΑΣΤΑΝΗ", δυο στη θέση "ΓΕΛΑΔΟΣΤΑΛΟ", δύο (2) στη θέση "ΠΑΛΑΙΟΚΑΡΥΑ", τρεις (3) στις "ΛΟΥΤΣΕΣ", δύο (2) στη "ΠΟΥΡΙΑ" και μία (1) στη "ΚΡΑΝΙΑ". Επίσης, στο δίκτυο υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης, στη θέση "ΤΣΑΡΚΑΛΑ" με χωρητικότητα 80 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΛΑΤΑΝΟΥ**

Η Κοινότητα Πλατάνου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΠΑΛΙΟΓΟΥΡΙΚΙ" και "ΡΙΠΑ". Επίσης, στο δίκτυο υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης, στις θέσεις "ΚΕΦΑΛΑΡΙ" και "ΜΠΑΛΑΓΙΑΝΝΗ" με χωρητικότητα 12 και 30 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΟΥΓΚΑΚΙΩΝ**

Η Κοινότητα Πλατάνου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από εννέα (9) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΣΙΛΕΒΙΣΤΑ", "ΓΙΑΝΝΑΚΑ", "ΚΟΡΟΜΗΛΙΑ", "ΛΟΥΤΡΟΝΕΡΙ", "ΚΑΛΙΓΑ", "ΒΡΥΣΟΥΛΑ", ΧΑΛΙΚΟΒΡΥΣΗ", "ΓΥΦΤΟΓΙΑΝΝΗ" και "ΜΠΟΥΛΙΑ". Επίσης, στο δίκτυο υπάρχουν συνολικά οχτώ (8) δεξαμενές ύδρευσης, όπου οι δυο βρίσκονται στις θέσεις "ΑΝΩ ΛΟΓΓΟΣ", και οι υπόλοιπες στη "ΞΕΝΟΚΩΣΤΕΪΚΑ", "ΚΑΛΙΓΑ", "ΒΡΥΣΟΥΛΑ", "ΝΕΟΧΩΡΙ", "ΣΙΛΕΒΙΣΤΑ", "ΓΙΑΝΝΑΚΑ", με χωρητικότητα 60, 20, 10, 15, 10, 10, 15 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΦΤΕΡΗΣ**

Η Κοινότητα Παλαιοβράχας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση "ΠΕΖΟΥΛΑΚΙΑ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 20κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχουν οχτώ (8) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΑΠΑΝΩ ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ", "ΚΡΥΦΟΛΟΓΓΟΣ", "ΜΠΑΡΚΟΜΑΤΑΙΝΑ", "ΚΑΤΩ ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ", "ΠΟΛΥΝΕΡΙ", "ΦΟΥΣΤΕΡΗ", "ΠΟΥΡΙ" και "ΜΕΛΤΕΪΚΟ". Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν συνολικά τρεις (3) δεξαμενές ύδρευσης, οι δυο βρίσκονται στις θέσεις "ΠΕΖΟΥΛΑΚΙΑ" με χωρητικότητα 70 κυβικά μέτρα μια στην "ΑΝΩ ΦΤΕΡΗ", με χωρητικότητα 30 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ**

Η Δημοτική Κοινότητα Μακρακώμης υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) γεωτρήσεις στις θέσεις "ΜΑΓΟΥΛΑ" και "ΜΑΝΤΑΛΗ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 70 και 40κ.μ./ώρα

αντίστοιχα και μία (1) υδρομάστευση στη θέση "ΚΟΛΟΒΟΥ". Επίσης, Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν τέσσερις (4) πηγές στις θέσεις "ΒΡΩΜΟΒΡΥΣΗ", "ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ", "ΣΟΦΟΥ" και "ΠΟΥΡΝΑΡΙ". Τέλος, υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στις θέσεις "'ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ" και "ΑΝΤΩΝΙΟΥ" με χωρητικότητα 110 και 300 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΡΧΑΝΙΟΥ**

Η Κοινότητα Αρχανίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΜΠΑΤΣΑΡΗ", "ΓΚΕΡΠΕΝΗ" και δυο στη θέση "ΚΕΡΑΜΙΔΑ". Επίσης, υπάρχει μια γεώτρηση που είναι υπο κατασκευή. Τέλος, υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στη θέση "ΡΑΧΗ" με χωρητικότητα 50 και 100 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ**

Η Κοινότητα Ασβεστίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΜΠΟΥΡΜΠΟΥΛΙΑ" 1.100 μέτρων και "ΜΑΝΘΗ" 1.500 μέτρων. Επίσης, υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης χωρητικότητας 30 κυβικών μέτρων.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΓΙΑΝΝΙΤΣΟΥΣ**

Η Κοινότητα Γιαννιτσούς υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΓΟΥΡΑ" και "ΛΑΒΑΝΙΤΣΑ". Επίσης, υπάρχουν τρεις (3) πηγές στις θέσεις "ΤΑΟΥΝΑΤΩΝ ΒΡΥΣΗ", "ΚΟΚΚΙΝΑ", και "ΠΑΝΑΓΙΑ". Τέλος, υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στη θέση "ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ" με χωρητικότητα 350 και 100 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΕΝΗΣ**

Η Κοινότητα Γραμμένης υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) γεωτρήσεις στις θέσεις "ΠΑΤΡΩΝΑ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 80κ.μ./ώρα και "ΜΕΛΕΓΟΣ" η οποία είναι ανενεργή. Επίσης, υπάρχουν δέκα τέσσερις (14) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΜΑΡΑΘΟΒΡΥΣΗ", "ΛΕΥΚΑ", "ΜΑΡΑΘΟΣ", "ΜΑΔΟΥΡΟΛΗΚΝΑΣ", "ΚΑΒΑΚΙΑ", "ΠΛΑΤΑΝΑΚΙΑ", "ΤΑΣΕΝΑΣ", "ΖΕΡΒΑ", "ΓΙΟΥΡΤΙ", "ΚΟΤΡΩΝΙ", "ΜΕΛΕΓΟΣ", "ΜΑΥΡΑΛΙ", "ΜΠΟΥΖΟΥΡΕΚΑ", "ΚΟΥΡΔΟΥΚΟ". Επίσης, Τέλος, στο δίκτυο υπάρχουν τέσσερις(4) πηγές στις θέσεις "ΒΡΩΜΟΒΡΥΣΗ", "ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ", "ΣΟΦΟΥ" και "ΠΟΥΡΝΑΡΙ". Τέλος, υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στη θέση "ΠΕΥΚΑΚΙΑ" όπου η μια είναι ανενεργή.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΣΤΡΙΟΥ**

Η Κοινότητα Καστρίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση "ΛΕΥΚΑ-ΣΧΟΛΙΚΟ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 60κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχει μία (1) υδρομάστευση στη θέση "ΠΗΓΕΣ ΣΜΟΚΟΒΟΥ". Τέλος, υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης στη θέση "ΚΟΚΚΙΝΟΣ" με χωρητικότητα 100 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΛΙΤΟΣΕΛΟΥ**

Η Κοινότητα Λιτοσέλου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από έντεκα (11) υδρομαστεύσεις, όπου οι πέντε (5) βρίσκονται στη θέση "ΠΟΥΡΙΑ" και έξι (6) στη θέση "ΑΣΠΡΟΚΑΜΠΟΣ". Επίσης,

υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στη θέση "ΔΙΚΑΝΟ" και "ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ" με χωρητικότητα 35 και 70 κυβικά μέτρα αντίστοιχα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΗΣ**

Η Κοινότητα Μάκρης υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τέσσερις (4) υδρομαστεύσεις, όπου οι δύο (2) βρίσκονται στις θέσεις "ΛΟΥΤΡΑ ΑΡΧΑΝΙΩΤΙΚΑ" και "ΑΣΒΕΣΤΗΣ". Οι υπόλοιπες βρίσκονται στη θέση "ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΙΔΗ", ωστόσο αγοράστηκε από τον Δήμο. Η μία (1) είχε θολό νερά και δεν είναι σε λειτουργία.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΑΙΑΣ ΓΙΑΝΝΙΤΣΟΥ**

Η Κοινότητα Παλαιάς Γιαννιτσού υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από τρεις (3) γεωτρήσεις στις θέσεις "ΓΗΠΕΔΟ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 10κ.μ./ώρα, και δύο (2) στη θέση "ΠΑΠΑΔΙΑΣ ΛΙΒΑΔΙ" 15 και 25 κ.μ./ώρα αντίστοιχα. Επίσης, υπάρχει μία (1) υδρομάστευση στη θέση "ΚΟΝΤΖΙΚΟΣ". Τέλος, υπάρχει δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στις θέσεις "ΑΗΛΙΑΣ" και "ΚΟΝΤΖΙΚΟΣ" με χωρητικότητα 50 και 30 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΛΑΙΑΣ ΠΑΠΠΑ**

Η Κοινότητα Παππά υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από δύο (2) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΝΕΥΡΙΚΟ" και "ΑΜΠΕΡΟΥΚΗ" η οποία είναι εκτός λειτουργίας καθώς το νερό της είναι θολό. Επίσης, υπάρχουν τρεις (3) πηγές εντός χωριού στις θέσεις "ΓΚΡΕΚΟ", "ΜΟΤΣΙΟ" και "ΤΡΑΝΗ ΒΡΥΣΗ". Τέλος, υπάρχει μία (1) δεξαμενή ύδρευσης στη θέση "ΑΝΩ ΛΑΚΕΣ" με χωρητικότητα 100 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΛΑΤΥΣΤΟΜΟΥ**

Η Κοινότητα Πλατυστόμου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) γεώτρηση στη θέση "ΜΑΡΜΑΡΑ" με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 100κ.μ./ώρα. Επίσης, υπάρχουν δύο (2) υδρομαστεύσεις στη θέση "ΛΑΒΑΝΙΤΣΑ". Τέλος, υπάρχει δύο (2) δεξαμενές ύδρευσης στις θέσεις "ΛΟΥΤΡΑ" και "ΤΣΟΥΓΚΡΙΑ" με χωρητικότητα 1000 και 500 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΡΟΒΟΛΙΑΡΙΟΥ**

Η Κοινότητα Ροβολιαρίου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από πέντε (5) υδρομαστεύσεις στις θέσεις "ΣΤΕΦΑΝΗ", "ΜΑΓΚΡΗ", "ΚΡΕΜΑΣΜΑ", "ΦΤΕΛΙΑ" και "ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ". Επίσης, υπάρχουν τέσσερις (4) δεξαμενές ύδρευσης στις θέσεις "ΚΟΚΟΡΟΣ", "ΑΪ ΓΙΑΝΝΗΣ", "ΚΑΣΤΡΙ" και "ΖΥΓΟΣ" με χωρητικότητα 70, 25, 20 και 25 κυβικά μέτρα αντιστοίχως.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΛΟΦΟΥ**

Η Κοινότητα Τριλόφου υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία (1) υδρομάστευση στη θέση "ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ". Επίσης, υπάρχουν τέσσερις (4) δεξαμενές ύδρευσης στη θέση "ΜΑΓΔΑΡΙ" με χωρητικότητα 20 κυβικά μέτρα.

#### **ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΤΣΟΥΚΚΑΣ**

Η Κοινότητα Τσούκας υδρεύεται με νερό, που προμηθεύεται από μία γεώτρηση στη θέση “ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ”, από συνολικά πέντε (5) υδρομαστεύσεις όπου η μία βρίσκεται στη θέση “ΤΡΑΝΗ ΒΡΥΣΗ” και οι τέσσερις “ΣΤΡΑΓΓΥΟ”. Η πρώτη έχει με μέση ετήσια ποσότητα χρήσης 3 και 5κ.μ./ώρα αντιστοίχως. Τέλος, υπάρχουν πέντε (5) δεξαμενές ύδρευσης όπου η μία(1) βρίσκεται στη θέση “ΤΡΑΝΗ ΒΡΥΣΗ” χωρητικότητας 20 κυβικών μέτρων. Οι υπόλοιπες τέσσερις (4) βρίσκονται στη θέση “ΤΟΥΡΚΟΜΝΗΜΑΤΑ”, όπου οι δύο (2) είναι χωρητικότητας 50 κυβικών μέτρων και οι λοιπές, πλαστικής κατασκευής, 10 κυβικών μέτρων.

### Ωφέλειες για το Δήμο

Οι ωφέλειες που θα έχει ο Δήμος χωρίζονται σε άμεσες και έμμεσες.

Αναλυτικότερα:

#### Α. Άμεση Ωφέλεια

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων και η σχετική μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας από τα δίκτυα Ύδρευσης. Οι ωφέλειες που θα προκύψουν για τον Δήμο όταν ολοκληρωθεί η προμήθεια θα προέλθει από:

- Τη σχετική αύξηση της απόδοσης του εξοπλισμού του δικτύου
- Τη μείωση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας
- Τη μείωση του λειτουργικού κόστους της Υπηρεσίας
- Τη μείωση της μετακίνησης προσωπικού
- Τη συνεχή παρακολούθηση και μείωση του υδατικού ισοζυγίου
- Τη σχετική μείωση της απαιτούμενης συντήρησης/επισκευής κινητήρων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων
- Την ορθολογική διαχείρισης των υδατικών πόρων
- Την άμεση πρόβλεψη των αστοχιών και των υπερβάσεων κρίσιμων παραμέτρων του δικτύου (παροχή – πίεση – ποιότητα)
- Τη διασφάλιση του απαιτούμενου ελέγχου ποιότητας του νερού
- Την παροχή καλύτερης ποιότητα υπηρεσιών προς του πολίτες/καταναλωτές.
- Την αύξηση της απόδοσης εργασίας των υπαλλήλων του Δήμου.
- Την υιοθέτηση μιας δικαιότερης τιμολογιακής πολιτικής βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία
- Την εξασφάλιση των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο χωρίς επιβάρυνση των καταναλωτών

Η παραπάνω εκτίμηση πρέπει να θεωρείται ρεαλιστική λαμβανομένου υπ’ όψιν:

- Την κατάσταση υδροδοτικών συστημάτων αντιστοίχων με του Δήμου στην Ελλάδα.
- Την κατανομή των υδρομέτρων στα Τοπικά Διαμερίσματα
- Την παλαιότητα του δικτύου μεταφοράς και διανομής
- Το μεγάλο μήκος αγωγών του εσωτερικού υδραγωγείου
- Την αυξημένη ετήσια κατανάλωσης ενέργειας

### Β. Έμμεση Ωφέλεια

Αν και θα προκύψει σημαντική ωφέλεια από την λειτουργία του συστήματος (πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά την συνολική ωφέλεια προς την Κοινωνία) εδώ δεν θα γίνει αποτίμηση των ωφελειών παρά μόνον αναφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους:

### Εξοικονόμηση νερού

- Εξοικονόμηση νερού - καταναλισκόμενης ενέργειας παραγωγής. Η εξοικονόμηση νερού προκύπτει από την σωστή διαχείριση και λειτουργία του υδρευτικού συστήματος και από τον έλεγχο των διαρροών. Η εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή της κατάλληλης ποσότητας νερού, προκύπτει από τον ορθό προγραμματισμό και τη διαχείριση της πίεσης του δικτύου. Εξαιτίας αυτού ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας στις διαδικασίες παραγωγής ύδατος, βελτιστοποιώντας με τον τρόπο αυτό την συνολική λειτουργία του συστήματος.
- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για το Δήμο πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται με το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Εξαλείφοντας τις διαρροές, ο Δήμος βελτιστοποιεί την παραγωγή και διάθεση νερού, χωρίς να μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα, αποτέλεσμα φαινομένων υπεράντλησης.
- Βελτίωση ποιότητας: Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού είναι μείζονος σημασίας για το Δήμο και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη τόσο στο Δήμο όσο και στους Δημότες καθώς η συνεχής μέτρησης των φυσικοχημικών παραμέτρων στο εσωτερικό δίκτυο θα εξασφαλίσει μόνιμα νερό αποδεκτής ποιότητας και εντός των προβλεπόμενων Ευρωπαϊκών ορίων.
- Εξοικονόμηση υδατικών πόρων: Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου και της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθεί ο όγκος του καταναλωμένου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.
- Προαγωγή της βιώσιμης χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδατικών πόρων.
- Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους.

Η παρούσα μελέτη είναι πλήρως συμβατή με τα μέτρα που προτείνονται και περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος (GR07).

### Αποδεκτές συνθήκες

Ως διαρροή λογίζεται η φυσική - τεχνική διαρροή, δηλαδή η απώλεια νερού προς το περιβάλλον χωρίς να ικανοποιεί ανθρώπινη ανάγκη.

Το ατιμολόγητο νερό είναι η διαφορά μεταξύ του παραγόμενου – προσφερόμενου νερού και του τιμολογούμενου στις παροχές των καταναλωτών.

Προφανώς, το τιμολογούμενο είναι μικρότερο λόγω των φυσικών διαρροών, της μη ύπαρξης υδρομέτρων, των παράνομων συνδέσεων, των υπερχειλίσεων των δεξαμενών, των εκπλύσεων του δικτύου, των πυροσβεστικών παροχών, αλλά και της ανακρίβειας των υδρομέτρων.

### Ισοζύγιο υδρομέτρων

Πρώτιστο μέλημα του Δήμου είναι ο προσδιορισμός του ισοζυγίου μεταξύ του παραγόμενου και του τιμολογούμενου νερού.

Απαιτείται η τοποθέτηση σταθμών μέτρησης της παροχής στις κεφαλές των ζωνών υδροδότησης προκειμένου να προσδιορισθεί η ποσότητα του προσφερόμενου νερού. Κατάλληλες θέσεις τοποθέτησης αυτών αποτελούν, οι καταθλίψεις των γεωτρήσεων, οι είσοδοι - έξοδοι των δεξαμενών και κομβικά σημεία στους κύριους αγωγούς μεταφοράς. Τα υδρόμετρα θα καταγράφουν συνεχώς την παροχή νερού και έτσι θα δημιουργείται το «προφίλ» της προσφερόμενης παροχής. Αν και είναι δυσχερέστερη η διαδικασία για το προσδιορισμό του τιμολογούμενου νερού λόγω:

- Της εποχιακής διακύμανσης και κατά συνέπεια της ανάγκης ετήσιου κύκλου
- Της δυσχέρειας καταμέτρησης πολλών καταναλωτών
- Της τοποθέτησης νέων παροχών και κατάργησης παλαιών
- Της βλάβης πολλών υδρομέτρων (μηδενικές εγγραφές)
- Της ανακρίβειας των υδρομέτρων

Η διαδικασία προσδιορισμού του τιμολογούμενου νερού, μέσω της στατιστικής επεξεργασίας του ιστορικού αρχείου καταμετρήσεων των υδρομέτρων με τη χρήση ικανού δείγματος μετά την πλήρη λειτουργία του νέου Συστήματος, είναι απόλυτα εφικτή.

### Ελάχιστη νυχτερινή παροχή

Η υδροληψία πόσιμου νερού είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα και συνεπώς «υπακούει» σε στατιστικούς κανόνες. Είναι προφανές ότι οι άνθρωποι καταναλώνουν περισσότερο την ημέρα, αφού κατά τη διάρκεια της νύχτας οι ανθρώπινες δραστηριότητες περιορίζονται σημαντικά. Έτσι, αξιολογώντας το 24ωρο προφίλ του προσφερόμενου νερού, μπορεί να προσδιορισθεί με ικανοποιητική ακρίβεια το ποσοστό εκείνο του προσφερόμενου νερού που δεν αντιστοιχεί σε ανθρώπινη χρήση αλλά σε διαρροές.

## Δεδομένα δικτύου

Λόγω έλλειψης ακριβών στοιχείων στα Δημοτικά Διαμερίσματα αφού στο σύνολο σχεδόν των οικισμών το συνολικό διατιθέμενο νερό (έξοδοι αποθηκευτικών δεξαμενών και δεξαμενών διέλευσης) δεν υδρομετρώνεται και η αντίστοιχη παροχή άντλησης νερού δεν μετράται.

## Υφιστάμενο σύστημα ελέγχου διαρροών

Σήμερα ο τρόπος επέμβασης και αντιμετώπισης των διαρροών και των λοιπών βλαβών του δικτύου είναι παθητικός, δηλαδή υπάρχουν συνεργεία ελέγχου διαρροών τα οποία επεμβαίνουν στο δίκτυο όταν αναφερθεί βλάβη ή εμφανής διαρροή, και στην περίπτωση που είναι αφανής η διαρροή η Υπηρεσία δεν διαθέτει κατάλληλο φορητό εξοπλισμό μέσω του οποίου θα εντοπίζει άμεσα τη διαρροή σημειακά με σκοπό την άμεση επέμβαση και αποκατάσταση της λειτουργίας του δικτύου.

## Οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις

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

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

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

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

Τελευταίο και κυριότερο όμως όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος των διαρροών το οποίο είναι ανυπολόγιστο. Η απώλεια πόσιμου ύδατος το οποίο τις περισσότερες φορές δεν επιστρέφει καν στον υδροφόρο ορίζοντα και δεν ακολουθεί τη φυσική οδό ανακύκλωσης και αναδημιουργίας, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση, την εξάντληση των φυσικών υδατικών πόρων, και τελικά την

εριοποίηση ολόκληρων περιοχών, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

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

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

### 3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το σύστημα ελέγχου διαρροών και ψηφιακών ασύρματων υδρομέτρων το οποίο είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών. Οι προδιαγραφές των επιμέρους υποσυστημάτων του συστήματος στα επόμενα κεφάλαια και ο εξοπλισμός που τα απαρτίζουν προδιαγράφεται αναλυτικά στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

Με την εγκατάσταση του Συστήματος ο Δήμος θα είναι σε θέση να προχωρήσει άμεσα στον σχεδιασμό, μελέτη και στην συνέχεια υλοποίηση έργων σχετικών με την ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που άπτονται στο πεδίο ευθυνών του Δήμου και όπου περιλαμβάνονται οι παρακάτω υποχρεώσεις και βασικοί στόχοι:

- να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών παροχής σε 24ώρη βάση,
- να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά,
- να αναπτύξει δίκτυο πληροφόρησης πραγματικού χρόνου,
- να διασφαλίσει την αναγνώριση των ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού προς κατανάλωση, με σκοπό την έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδρευόμενων πολιτών,
- να αξιολογήσει την υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις,

- να εγκαταστήσει έναν υποστηρικτικό μηχανισμό για την διασφάλιση της ποσότητας του νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους καταναλωτές και αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό αλλά και στους φορείς διαχείρισης του,
- να εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει το χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού,
- να παρακολουθεί τις καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου με τον πλέον σύγχρονο τρόπο αποσκοπώντας στην μείωση της πλασματικής ζήτησης που προκαλείται από την υποεγγραφή των υφιστάμενων μετρητών,

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

- Παροχές και καταναλώσεις σε εσωτερικά σημεία του δικτύου και
- Ενδείξεις διαρροών σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου μέσω του Φορητού Εξοπλισμού Ελέγχου,

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

- Το πρώτο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε τοπικό επίπεδο κάθε απομακρυσμένου σταθμού, την επιτήρηση και την ορθή λειτουργία αυτού με τη χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης (υδρόμετρα).
- Το δεύτερο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε κεντρικό πλέον επίπεδο τη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας από τους απομακρυσμένους σταθμούς και μέσω της κατάλληλης επεξεργασίας, την παράθεση του συνόλου των πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου.
- Τέλος το τρίτο υποσύστημα είναι το επικοινωνιακό δίκτυο το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς και ανταλλαγής δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των δύο προηγούμενων υποσυστημάτων, αποτελεί δηλαδή τη γέφυρα διασύνδεσης των δύο επιπέδων ελέγχου, του τοπικού και του εποπτικού.

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του συστήματος ελέγχου διαρροών και ψηφιακών υδρομέτρων το οποίο αποτελείται από μετρητές παροχής, υδρόμετρα και το επικοινωνιακό δίκτυο.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου που περιλαμβάνει τον εξοπλισμό, καθώς επίσης και τα απαραίτητα λογισμικά διαχείρισης.

- Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου επικοινωνιακού εξοπλισμού για τη δημιουργία τηλεπικοινωνιακού δικτύου, που περιλαμβάνει τους διαχειριστές και διαμορφωτές επικοινωνίας, τους απαραίτητους ιστούς, κεραίες και καλώδια κλπ.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την κατασκευή φρεατίων και λοιπών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση μετρητών παροχής και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών.
- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.
- Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου διαρροών και ψηφιακών υδρομέτρων θα παραδοθεί σε πλήρη αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία ως λύση με το κλειδί στο χέρι (turn key solution), για το σύνολο της προμήθειας.

#### Υφιστάμενη κατάσταση και λειτουργία του δικτύου

Το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου αποτελεί το πλέον πολύπλοκο από διαχειριστικής άποψης σύστημα. Το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τους πολλούς ξεχωριστούς οικισμούς που υπάρχουν στο Δήμο, όπου τα πιεστικά αντλητικά συγκροτήματα μεταφέρουν το νερό σε πολλές δεξαμενές αποθήκευσης. Αυτές οι διαφορετικές θέσεις αποθήκευσης λειτουργούν σε πολύ διαφορετικές χρονικές κλίμακες. Η ανάντη, αποθήκευση είναι κρίσιμη σε πολυετές επίπεδο και εξαρτάται από την ένταση μίας ξηρασίας, ενώ, όπως προαναφέρθηκε, η αποθήκευση κατάντη των προωθητικών συγκροτημάτων είναι κρίσιμη σε επίπεδο ολίγων ωρών, εξαρτώμενη από το μέγεθος της ημερήσιας αιχμής κατά την διάρκεια ενός καύσωνα και ειδικότερα στις τουριστικές περιοχές.

- Διανομή ύδατος.

Το σύστημα διανομής κατευθύνεται από την διακύμανση της ημερήσιας ζήτησης και την εποχή.

- Μεταφορά ύδατος και επεξεργασία ποιοτικών παραμέτρων.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας προκειμένου να ικανοποιήσει το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να παρακολουθεί τις ποσότητες τροφοδοσίας του νερού.

Η παρακολούθηση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων, οι πληροφορίες των οποίων συγκεντρώνονται σε επιλεκτικά σημεία του υδροδοτικού συστήματος.

Με την εγκατάσταση των συστημάτων τηλεπαρακολούθησης, το εντεταλμένο προσωπικό λειτουργίας διαφόρων επιπέδων, θα είναι σε θέση να δρομολογεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα

τους κατάλληλους χειρισμούς που είναι ενταγμένοι στους επί μέρους και τους γενικούς στόχους του τμήματος ύδρευσης του Δήμου (ασφάλεια, ποιότητα νερού, μειωμένο κόστος κλπ.).

Επιπλέον στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των λειτουργικών στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Η δημιουργία ενός Συστήματος Κεντρικής Διαχείρισης στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

#### Παρεμβάσεις

##### *Ψηφιακά υδρόμετρα*

Θα εγκατασταθούν ασύρματα ψηφιακά υδρόμετρα με σκοπό την παρακολούθηση των καταναλώσεων σε τακτά χρονικά διαστήματα. Έτσι θα μπορεί να γίνεται παρακολούθηση της χρήσης του δικτύου, στατιστική ανάλυση, ομαδοποίηση περιοχών και τιμολόγηση σε μικρότερα χρονικά διαστήματα. Επίσης θα γίνεται ανίχνευση διαρροών (μέσω παρακολούθησης του ρυθμού κατανάλωσης).

##### *Παρακολούθηση της Κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου*

Σε συγκεκριμένες κομβικές θέσεις του εσωτερικού δικτύου και πιο συγκεκριμένα στις απολήξεις αυτού θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της κατανάλωσης με δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που παρουσιάζονται κρίσιμες καταστάσεις όπως διαρροές, παραβιάσεις κλπ. Μέσω της συγκεκριμένης προσθήκης θα παρέχεται η δυνατότητα στην Υπηρεσία να ενημερώνεται άμεσα σχετικά με κρίσιμες καταστάσεις καθώς και ο αυτόματος υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου μέσω της σύγκρισης των ενδείξεων των εν λόγω σταθμών με τις τιμές των παροχών στις εισόδους της κάθε ζώνης.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο των διαρροών και την παρακολούθηση των εσωτερικών δικτύων. Η καθημερινή καταμέτρησης της κατανάλωσης καθ' όλο το εικοσιτετράωρο δύναται να αποστέλλεται σε κεντρικό σταθμό ελέγχου και επεξεργασίας σημάτων μαζί με άλλα στοιχεία, ώστε να γίνεται περαιτέρω επεξεργασία και να λαμβάνονται αποφάσεις για τη διαχείριση του δικτύου στην κατεύθυνση της μείωσης των απωλειών σε πόσιμο νερό.

Το όφελος από τη δυνατότητα αυτή εντοπίζεται επίσης και στο γεγονός ότι μπορεί να πραγματοποιείται ακριβέστερη προσέγγιση του υδατικού ισοζυγίου και της πραγματικής ζήτησης σε ένα δίκτυο με ταυτόχρονη εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας ακόμη και στα δυσμενέστερα σημεία (κρίσιμα σημεία).

Οι δυνατότητες αυτές οδηγούν στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά τις απώλειες νερού και το κόστος λειτουργίας των αντλιοστασίων και κατ' επέκταση του συνολικού δικτύου (μείωση κόστους λειτουργίας και συντήρησης).

## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

### Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

Για την επίτευξη του επικοινωνιακού δικτύου λόγω της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και λόγω των μεγάλων αποστάσεων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυο LoraWAN και επικουρικά σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Η τεχνολογία LoraWAN είναι νέα τεχνολογία ασύρματης μετάδοσης δεδομένων με πολύ μικρή κατανάλωση ενέργειας. Μέσω αυτής της τεχνολογίας έχει γίνει εφικτή η κατασκευή υδρομετρητών με μπαταρία που να μπορούν να αποστέλλουν τα δεδομένα σε μεγάλη απόσταση (μεγαλύτερη από 500 μέτρα σε αστικό χώρο) σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η τεχνολογία LoraWAN μαζί με άλλες τεχνολογίες Sigfox, NB-IoT και low power zigbee χρησιμοποιούνται σε ψηφιακά δίκτυα μεταφοράς δεδομένων για συσκευές που ανήκουν στο Internet of Things (IoT) όπως είναι οι μετρητές νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου κτλ. Η χρήση αυτής της τεχνολογίας δεν απαιτεί πληρωμή παγίων όπως η χρήση του δικτύου GSM. Μπορεί μεγάλο μέρος του Δήμου να καλυφθεί με μικρές κεραιές LoraWAN που θα εγκατασταθούν σε δημοτικά κτίρια, αντλιοστάσια, υδραγωγεία, γεωτρήσεις κτλ. Έτσι ο Δήμος θα αποφύγει το μεγάλο κόστος χρήσης του δικτύου GSM κάνοντας χρήση της τεχνολογίας LoraWAN.

### Εφαρμογή διαχείρισης

Η εφαρμογή διαχείρισης αποτελείται από τα απαραίτητα λογισμικά για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού διαρροών και ψηφιακών υδρομέτρων. Η βάση δεδομένων της εφαρμογής βρίσκεται σε cloud. Η λύση του cloud επιλέχθηκε ώστε να υπάρχει μόνιμη λειτουργία του κεντρικού λογισμικού και πρόσβαση μέσω διαδικτύου από οποιοδήποτε υπολογιστή. Έτσι αποφεύγεται η προμήθεια server, λογισμικού, χώρου με κλιματισμό, ups, και ειδικού λογισμικού προστασίας από κακόβουλες επιθέσεις. Τα λογισμικά τα θα πρέπει να είναι τελευταίας γενιάς με τις απαραίτητες άδειες για μελλοντικές αναβαθμίσεις και αναβαθμίσεις ασφαλείας. Η πλατφόρμα διαχείρισης είναι web based και περιέχει τα παρακάτω λογισμικά:

- Το λογισμικό λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων κατανάλωσης
- Το λογισμικό εποπτικού ελέγχου και υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου
- Το λογισμικό εντοπισμού διαρροών
- Το λογισμικό Αυτοματοποιημένης Καταμέτρησης
- Το λογισμικό Ηλεκτρονικών Διαδικασιών
- Το λογισμικό Ενημέρωσης Συμβάντων και

- Το λογισμικό Αυτόματων Ειδοποιήσεων και Συναγερμών

Το σύστημα θα παρουσιάζει τα δεδομένα σε γραφικές οθόνες σχεδιασμένες και διαμορφωμένες κατάλληλα για τις ανάγκες του παρόντος έργου. Όλα τα σημεία εγκαταστάσεων θα μπορούν να εμφανίζονται σε χάρτη (google earth, open street maps). Η αρχική οθόνη θα εμφανίζει το σύνολο των σταθμών κατανεμημένων όπως είναι στην πραγματικότητα σε κατάλληλο γεωγραφικό υπόβαθρο.

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

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

#### Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (Τ.Σ.Ε.Κ.)

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση της κατανάλωσης σε σημεία του δικτύου των επιλεγμένων ζωνών μέσω υδρομετρητών και σταθερού επικοινωνιακού δικτύου οι οποίες θα μεταδίδουν αυτόματα τα δεδομένα στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.). Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Καταγραφικά Κατανάλωσης με επικοινωνιακό εξοπλισμό.
- Μετρητές κατανάλωσης με παλμοδοτική έξοδο.
- Πλήρες επικοινωνιακό σταθερό δίκτυο αποτελούμενο από ασύρματους αναμεταδότες και συγκεντρωτές.
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά, οι εργασίες και οι υπηρεσίες που περιλαμβάνεται στους σταθμούς όλων των τύπων παρουσιάζεται στη συνέχεια:

A/A	ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Κόμβος συλλογής μετρήσεων Lora (gateway)	85
2	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN15 με φίλτρο	10.705
3	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN140 με φίλτρο	2
4	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN120 με φίλτρο	2
5	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN110 με φίλτρο	18
6	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN90 με φίλτρο	46
7	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN63 με φίλτρο	7
8	Λογισμικό πλατφόρμας διαχείρισης υδρομέτρων	1
9	Λογισμικό mobile για καταναλωτές	1
10	Λογισμικό mobile για τεχνικό κλιμάκιο	1
11	Λογισμικό καταγραφής δικτύου ύδρευσης	1
12	Φορητό σύστημα ανίχνευσης διαρροών	1
13	Αισθητήρες ποιότητας νερού	10
14	Εγκατάσταση υδρομέτρων και αισθητήρων	1
15	Υπηρεσίες παραμετροποίησης των υποσυστημάτων και των εφαρμογών	1

### Εργασία Συμπεριλαμβανομένη

Η αρχική εγκατάσταση, που περιγράφεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες/ υπηρεσίες όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα Κεφάλαια .

- Λεπτομερής σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των σταθμών ελέγχου διαρροής και των ασύρματων υδρομέτρων.
- Παράδοση και εγκατάσταση του εξοπλισμού καθώς και των καλωδιώσεων για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- Παράδοση και εγκατάσταση όλων των λογισμικών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση πλήρους επικοινωνιακού σταθερού δικτύου που περιλαμβάνει την εγκατάσταση των ασύρματων κόμβων ελέγχου.
- Τις εργασίες (εφόσον απαιτούνται) που σχετίζονται με την διάνοιξη φρεατίων για την εγκατάσταση των οργάνων της παρούσης.
- Υδραυλικές εργασίες και οποιοσδήποτε μετατροπές στο υδραυλικό δίκτυο προκειμένου να καταστεί δυνατή η εγκατάσταση και διασύνδεση με τις διατάξεις αυτοματισμού των οργάνων μέτρησης.
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- Παράδοση σχεδίων όλης της εγκατάστασης υπό την μορφή φακέλου και ηλεκτρονικά.
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης του συνόλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού στην ελληνική γλώσσα.
- Παράδοση τεκμηρίωσης.
- Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος.
- Δοκιμαστική λειτουργία του συστήματος.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας.

### Εργασία Μη Συμπεριλαμβανομένη

- Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σημείο που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται καθώς και στους συγκεντρωτές του επικοινωνιακού εξοπλισμού αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων κατανάλωσης.
- Προμήθεια εξοπλισμού και υλικών που δεν αναφέρονται ρητά στα τεύχη αλλά κρίνονται απαραίτητα για την επιτυχημένη εγκατάσταση και λειτουργία του συνολικού συστήματος.
- Προμήθεια καρτών SIM και κόστος ασύρματων επικοινωνιών.

- Έργα σχετικά με την κατασκευή ή διαμόρφωση κτηριακών χώρων.
- Λήψη αδειών από υπηρεσίες Δήμου (π.χ. Πολεοδομία) αν απαιτείται.
- Εξασφάλιση πλήρους πρόσβασης στις θέσεις εγκατάστασης του εξοπλισμού των σταθμών όλων των τύπων
- Συντήρηση, αντικατάσταση ή εγκατάσταση νέων φρεατίων και υποδομών φιλοξενίας των μετρητών κατανάλωσης με σκοπό την ασφάλιση του εξοπλισμού.

## 5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Στόχος του Δήμου είναι η εξασφάλιση πόσιμου νερού στους οικισμούς που τον απαρτίζουν και παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 2. Στα παρακάτω αναλύεται η σκοπιμότητα της προμήθειας νέων υδρομέτρων ασύρματης τεχνολογίας καθώς και συστήματα ελέγχου διαρροών.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Από την αυτοψία που πραγματοποιήθηκε και την εξέταση - αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών του Δήμου στα πλαίσια της τεχνικής (υδραυλικής) μελέτης των προτεινόμενων έργων αναβάθμισης, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Η λήψη μετρήσεων έχει καταστεί δύσκολη. Το προσωπικό έχει μειωθεί καθώς και η συχνότητα λήψεων. Η συχνότητα έχει γίνει περίπου μία μέτρηση ανά 4-6 μήνες. Τα περισσότερα υδρόμετρα βρίσκονται μέσα σε φρεάτια με μεταλλικό καπάκι όπως φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία:



*Εικόνα 1 Υδρόμετρο μέσα σε φρεάτιο με μεταλλικό καπάκι σε δυσπρόσιτο σημείο*

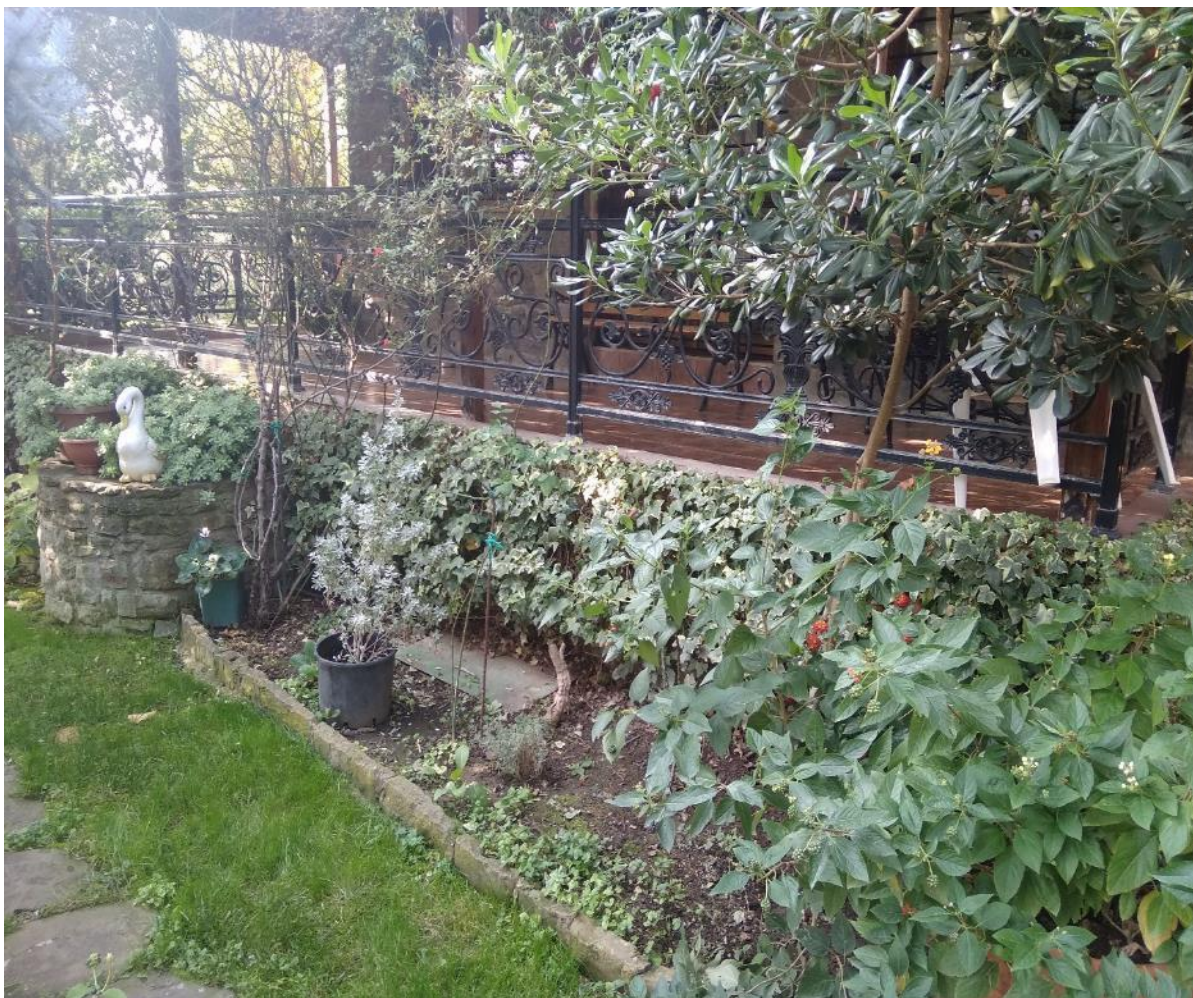
Τα προβλήματα συνοψίζονται στα παρακάτω :

- Τα φρεάτια έχουν σκουριάσει με συνέπεια τη δυσκολία ανοίγματος λόγω παραμορφώσεων.
- Η μέτρηση καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη έως και επικίνδυνη σε δυσπρόσιτα ιδιωτικά μέρη.
- Πολλές φορές έχει παρατηρηθεί η παραμόρφωση των θυρών ανοίγματος (καπάκι) όπως φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία:



*Εικόνα 2 Υδρόμετρο μέσα σε φρεάτιο με μεταλλικό καπάκι σε δυσπρόσιτο ιδιωτικό σημείο*

- Αδυναμία λήψης μέτρησης λόγω επικείμενου αντικειμένου πάνω στο φρεάτιο (π.χ. αυτοκίνητο) και αδυναμία εύρεσης του ιδιοκτήτη.
- Υπάρχει πολλές φορές αδυναμία ανάγνωσης της οθόνης του υδρομέτρου λόγω φερτών υλικών (χώμα, λάσπες, βρώμικο νερό). Στις παρακάτω φωτογραφίες απεικονίζονται τέτοια περιστατικά από την περιοχή του Δήμου:



Εικόνα 3 Υδρόμετρο σε ιδιωτικό κήπο



*Εικόνα 4 Υδρόμετρο με φερτά υλικά*



Εικόνα 5 Υδρόμετρο μέσα σε φρεάτιο με μεταλλικό καπάκι

Το προσωπικό που λαμβάνει τις μετρήσεις είναι υποχρεωμένο να ανοίγει τα καπάκια και να καθαρίζει πολλές φορές το χώρο του φρεατίου από φερτά υλικά, λάσπη και νερά ώστε να πάρει τη μέτρηση. Η διαδικασία είναι χρονοβόρα και οδηγεί σε σπατάλη ωφέλιμου χρόνου των τεχνικών του Δήμου, καταπόνηση του προσωπικού με συνέπεια τη μειωμένη απόδοση και τέλος ένα βαθμό επικινδυνότητας λόγω του βάρους του μεταλλικού καπακιού του φρεατίου και ατυχήματα που έχουν προκληθεί. Έχει υπολογιστεί ότι ο χρόνος που δαπανά το προσωπικό για τη λήψη μίας μέτρησης σε φρεάτιο με κάποιο από τα παραπάνω προβλήματα είναι ίδιος με τη λήψη μετρήσεων από τα υδρόμετρα σε στήλη.

Όλα τα παραπάνω συντελούν στην αναγκαιότητα της αναβάθμισης των υδρομέτρων σε φρεάτια με ασύρματα υδρόμετρα νέας τεχνολογίας. Με αυτό τον τρόπο ο Δήμος θα αποκομίσει τα παρακάτω οφέλη :

- Δεν απαιτείται φυσική επίσκεψη και πληκτρολόγηση μετρήσεων
- Εξάλειψη «δύσκολων» χώρων, δυσπρόσιτων μετρητών
- Μείωση χρόνου απασχόλησης προσωπικού, ελαχιστοποίηση προσωπικού ληπτών και αναδιαχείριση προσωπικού σε άλλους τομείς (κινητά συνεργεία)
- Αύξηση ασφάλειας προσωπικού
- Δυνατότητα συχνότερων λήψεων

- Αύξηση της ακρίβειας μέτρησης
- Άμεση εικόνα παρεμβάσεων, βλαβών (ενσωματωμένοι συναγερμοί υδρομέτρων)
- Μείωση εκτιμήσεων στους λογαριασμούς, επανελέγχων, παραπόνων
- Δυνατότητα πρόβλεψης και μοντέλων κατανάλωσης ανά συνδρομητή, ομάδα συνδρομητών
- Πλήρες ιστορικό και προφίλ καταναλώσεων
- Δυνατότητα ανάλυσης δεδομένων σε γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS)
- Ομαδοποίηση πλήθους μετρητών

### Σύστημα ανίχνευσης διαρροών

Στο χώρο ευθύνης του Δήμου καταγράφονται διαρροές που οφείλονται στο παλαιωμένο δίκτυο, σε εργασίες που εκτελούνται για καλώδια, οπτικές ίνες. Σημαντικό ποσοστό των ζημιών που καταγράφονται κάθε χρόνο αφορούν και ταυτόχρονη διαρροή ύδατος στο περιβάλλον.

Από την επεξεργασία των διατεθέντων ηλεκτρονικών αρχείων, εκτιμήθηκαν για τον Δήμο Μακρακώμης, η συνολική ετήσια ποσότητα παραγωγής νερού είναι  $1.942.785 \mu^3$ , ενώ οι συνολικές ποσότητες κατανάλωσης πόσιμου νερού, σε ετήσια βάση είναι  $1.359.949,50 \mu^3$ . Σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα εκτιμάται πως με βάση την πληροφόρηση για την παλαιότητα των δικτύων, ότι το ποσοστό απωλειών, κατά συνέπεια μη τιμολογούμενου νερού, είναι 30% ( $582.835,50 \mu^3$ ).

Βέβαια, τα δεδομένα για την παραγωγή νερού των γεωτρήσεων του Δήμου, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν μετρητές σε αυτές, είναι εξαιρετικά αμφίβολα και ως εκ τούτου και η εκτίμηση για τις απώλειες.

Η ανάγκη για ένα σύστημα εύρεσης των διαρροών κρίνεται επιτακτική για την ανίχνευση και τον προσδιορισμό των διαρροών του δικτύου. Το σύστημα που ο Δήμος θεωρεί απαραίτητα είναι:

- ένα σύστημα ανίχνευσης διαρροών μέσω της συνεχούς μέτρησης του υδατικού ισοζυγίου σε συγκεκριμένα σημεία στο δίκτυο παροχής.
- ένα φορητό σύστημα ακουστικής ανίχνευσης των διαρροών για την άμεση εύρεση του σημείου διαρροής με πολύ μεγάλη ακρίβεια.

## 6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

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

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο. Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

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

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

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

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

## 7. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

- Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού. Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας. Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της υπηρεσίας.
- Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:
  - Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
  - Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
  - Συστήματα τηλεπικοινωνιών

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

- Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.
- Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.
- Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό ή ψηφιακό μέσο σε επεξεργάσιμη μορφή με όλα τα σχόλια και πλήρη τεκμηρίωση.

## 8. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΕΓΓΥΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Ο προμηθευτής μετά το πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας υποχρεούται να παρέχει εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον είκοσι τεσσάρων (24) μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας και της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις, να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση.

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

Ο ανάδοχος υποχρεούται κατά το χρόνο της παρεχόμενης εγγυημένης λειτουργίας του συνολικού συστήματος και του εξοπλισμού να παρέχει:

- Περιοδική συντήρηση και υποστήριξη στον εγκατεστημένο εξοπλισμό τουλάχιστον ανά τρίμηνο (ελάχιστη διάρκεια 6 ώρες).
- Αποκατάσταση οποιασδήποτε βλάβης ή δυσλειτουργίας σε μέρος του εξοπλισμού απομακρυσμένα εντός 24 ωρών από την εμφάνισή της.
- Αποκατάσταση οποιασδήποτε βλάβης ή δυσλειτουργίας σε μέρος του εξοπλισμού που δε μπορεί να αποκατασταθεί απομακρυσμένα εντός σαράντα οκτώ (48) ωρών από την εμφάνισή της και
- Παροχή ανταλλακτικών σε εξάρτημα του συνολικού συστήματος εντός σαράντα οκτώ (48) ωρών. Για την κάλυψη των αναγκών του συγκεκριμένου κριτηρίου ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επαρκές απόθεμα των βασικών ανταλλακτικών του συνολικού συστήματος έτσι ώστε να είναι σε θέση να ανταποκριθεί άμεσα σε οποιαδήποτε δυσλειτουργία ή απαίτηση ανταλλακτικών.

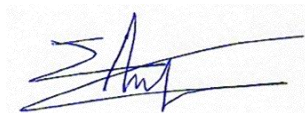
Στο παρεχόμενο πρόγραμμα θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία και κατ' ελάχιστον θα αναφέρεται:

- 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 αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ή δυσλειτουργίας/ απόκριση μεταξύ κλήσης και απομακρυσμένης αποκατάστασης ή άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στο μέσο χρόνο 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.

Σπερχειάδα, 18 - 12 - 2020

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



Σωτήρης Αναγνώστου  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ

Ο παρέχων υπηρεσίες συμβούλου  
σύμφωνα με την 26921/981/18-12-2020  
(ΑΔΑ: ΩΥΜ1ΩΛ2-7ΟΜ) απόφαση  
ανάθεσης

Τόγκας Αντώνιος  
Μηχανολόγος Μηχανικός

**ΤΟΓΚΑΣ ΔΗΜ. ΑΝΤΩΝΙΟΣ**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 101071  
ΠΕΥΚΩΝ 147 & ΕΛΑΙΩΝ 1 Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΑΤΤ.  
ΑΦΜ: 064716144 ΔΟΥ: Ν. ΙΩΝΙΑΣ  
ΤΗΛ. 211 2204486 ΚΙΝ. 6972 312 383

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η αναπλ. προϊσταμένη ΤΤΥ&Π



Λίτσα Φοταργιά  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΣ

Στο Δήμο Μακρακώμης ανήκουν οι παρακάτω Δημοτικές Ενότητες :

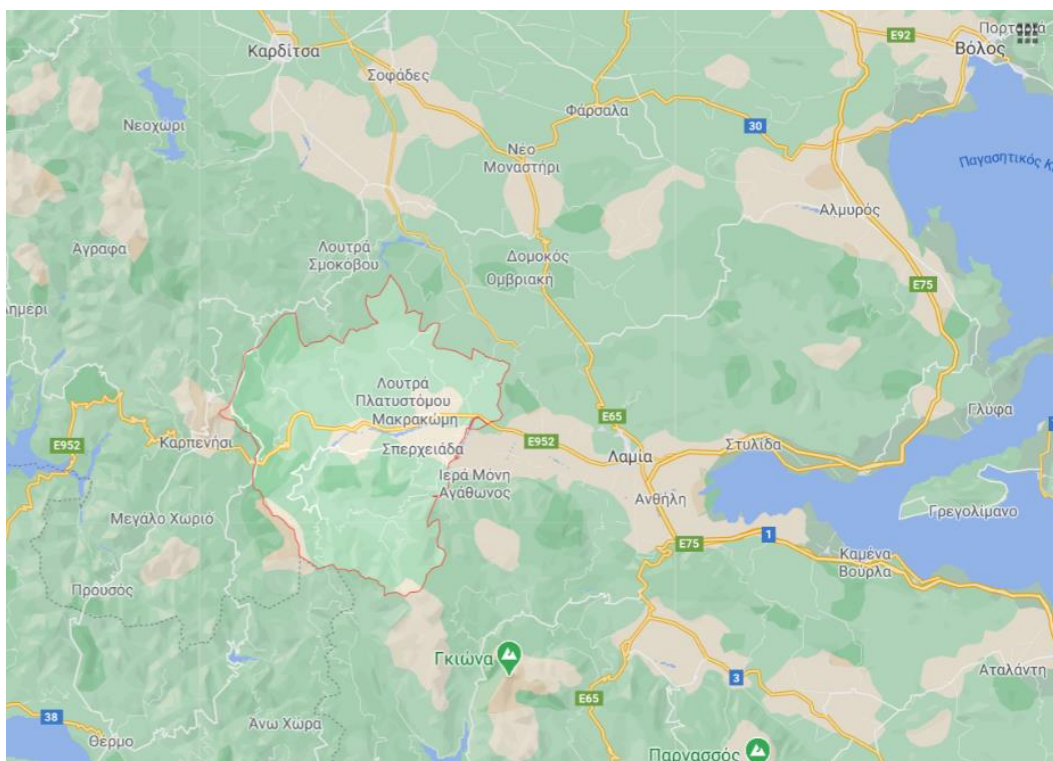
ΔΕ Αγίου Γεωργίου Τυμφρηστού

ΔΕ Μακρακώμης

ΔΕ Σπερχειάδας

ΔΕ Τυμφρηστού

Το δίκτυο του Δήμου Μακρακώμης έχει την περιοχή ευθύνης που απεικονίζεται στο παρακάτω χάρτη:



Εικόνα 6 Περιοχή ευθύνης Δήμου Μακρακώμης

Ακολουθούν χάρτες οριζοντιογραφίας με τα σημεία τοποθέτησης μετρητών παροχής για τη μέτρηση του ισοζυγίου.

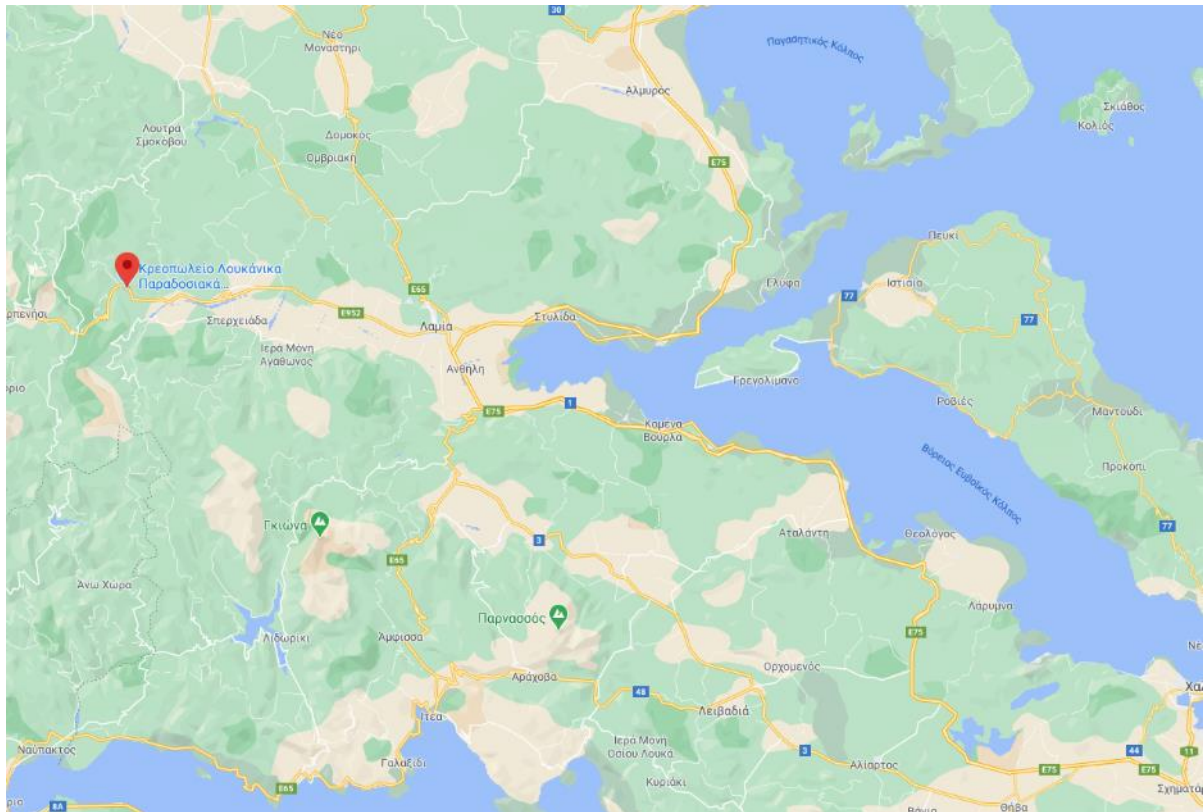
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΥ

Κοινότητα Αγίου Γεωργίου

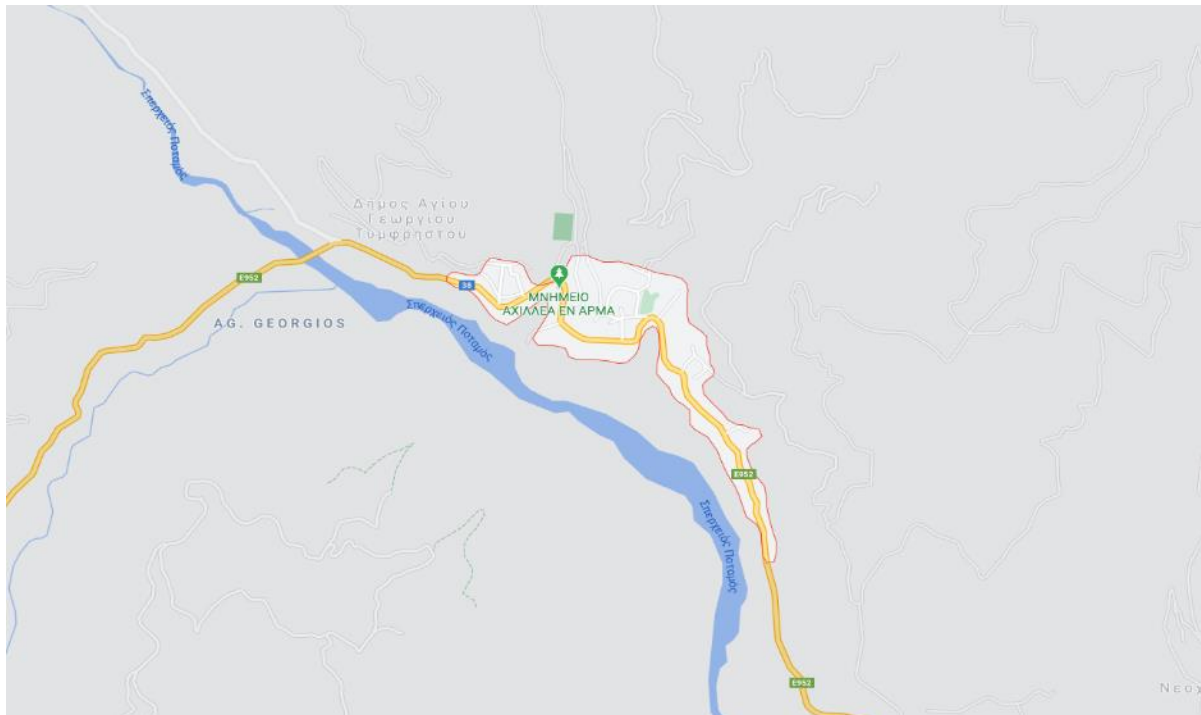
Άγιος Γεώργιος

Ο Άγιος Γεώργιος Τυμφρηστού είναι ένα χωριό κοντά στο Βελούχι, με πληθυσμό 480 κατοίκους, σύμφωνα με την Απογραφή του 2011. Έως το 2010 απετέλεσε την έδρα του Δήμου Αγίου Γεωργίου Τυμφρηστού, ενώ πλέον ανήκει στον ενιαίο Καλλικρατικό Δήμο Μακρακώμης, με έδρα τη Σπερχειάδα. Εντός του χωριού διέρχεται ο οδικός άξονας Λαμίας - Καρπενησίου, ενώ απέχει 46.5 χιλιόμετρα από τη Λαμία και 28.5 χιλιόμετρα από το Καρπενήσι. Βρίσκεται κτισμένος σε υψόμετρο 386 μέτρων.

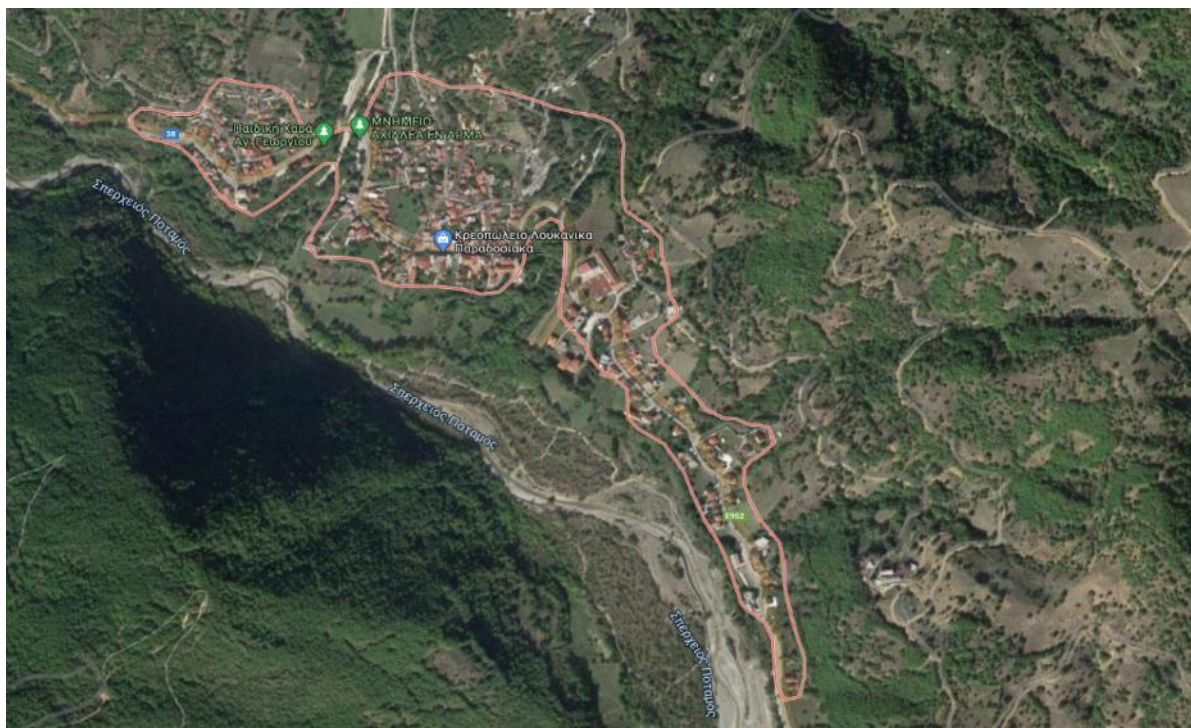
Το χωριό Αγίου Γεωργίου απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 7 Θέση Αγίου Γεωργίου



Εικόνα 8 Άγιος Γεώργιος



Εικόνα 9 Οικισμός Αγίου Γεωργίου

Θα εγκατασταθούν 3 υδρόμετρα με διατομές Φ90, Φ140 και Φ110 στη θέση της δεξαμενής που απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 10 Σημεία ελέγχου διαρροών Αγίου Γεωργίου

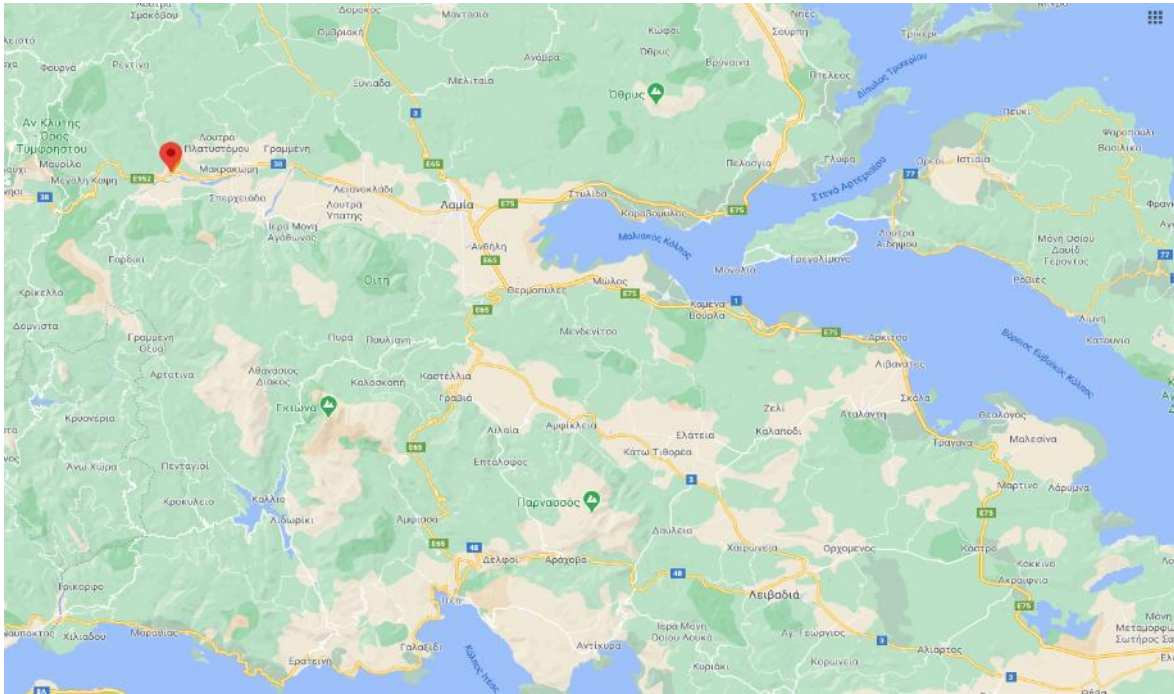
## Κοινότητα Βίτωσης

### Βίτωση

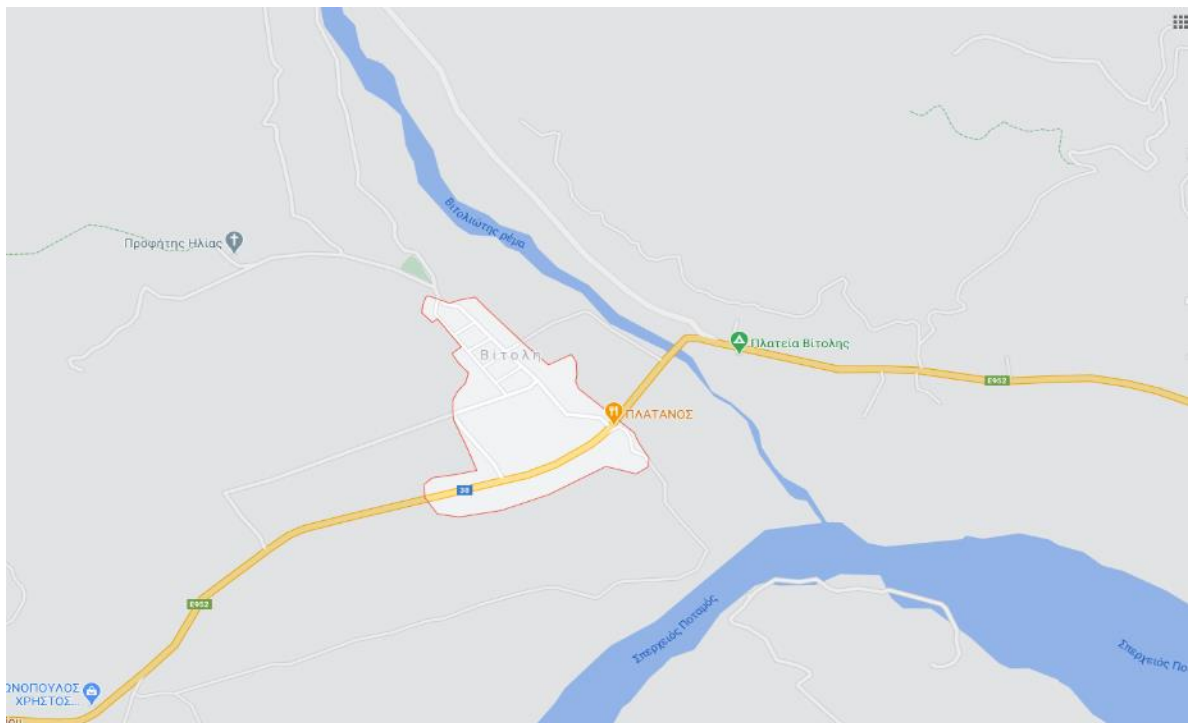
Η Βίτωση ή Βίτωση είναι χωριό της περιφερειακής ενότητας (πρώην νομού) Φθιώτιδας. Βρίσκεται στο 38ο χλμ της Εθνικής Οδού Λαμίας – Καρπενησίου, είναι χτισμένο σε δύο συνοικίες που τις διαχωρίζει ο παραπόταμος του Σπερχείου, ποταμός Βιτωλιώτης και σε υψόμετρο 250 μ.. Κατοικείται από 245 άτομα σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011 και ανήκει στη Δημοτική Ενότητα Αγίου Γεωργίου του Δήμου Μακρακώμης, με έδρα τη Σπερχειάδα.

Το χωριό της Βίτωσης απεικονίζεται παρακάτω:

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 11 Θέση Βίτωλης

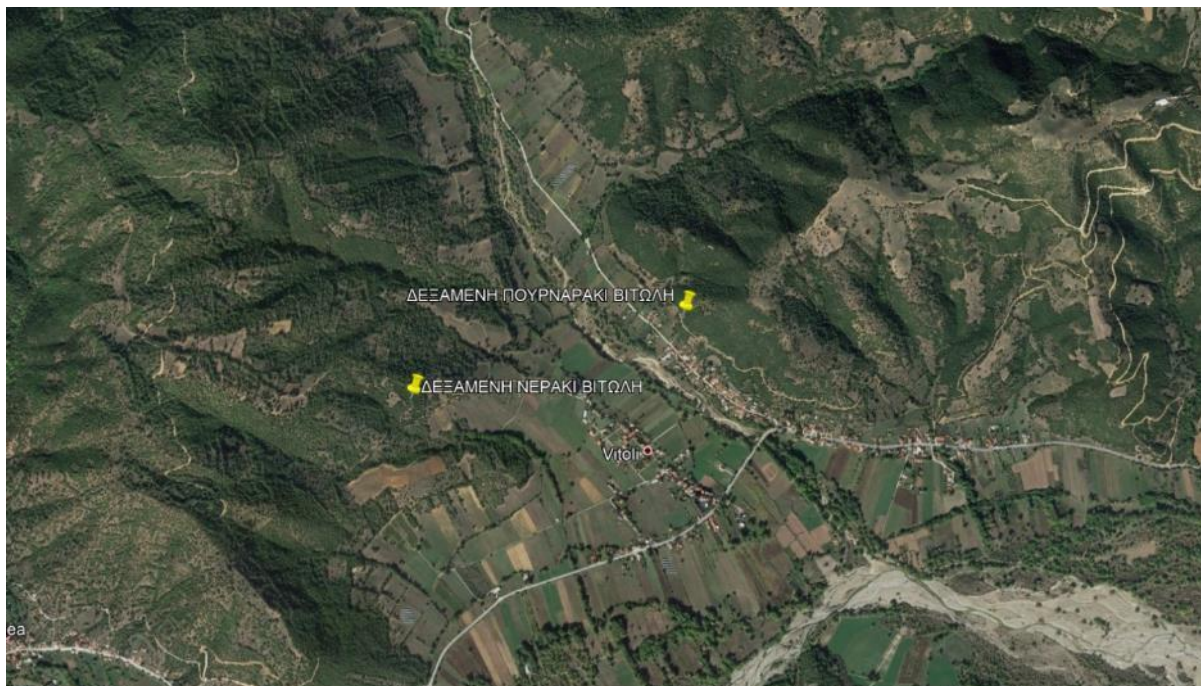


Εικόνα 12 Βίτωλη



Εικόνα 13 Οικισμός Βίτωλης

Θα εγκατασταθούν 2 υδρόμετρα με διατομές Φ90 και Φ110 στις θέσεις Πουρναράκι και Νεράκι που απεικονίζονται παρακάτω :



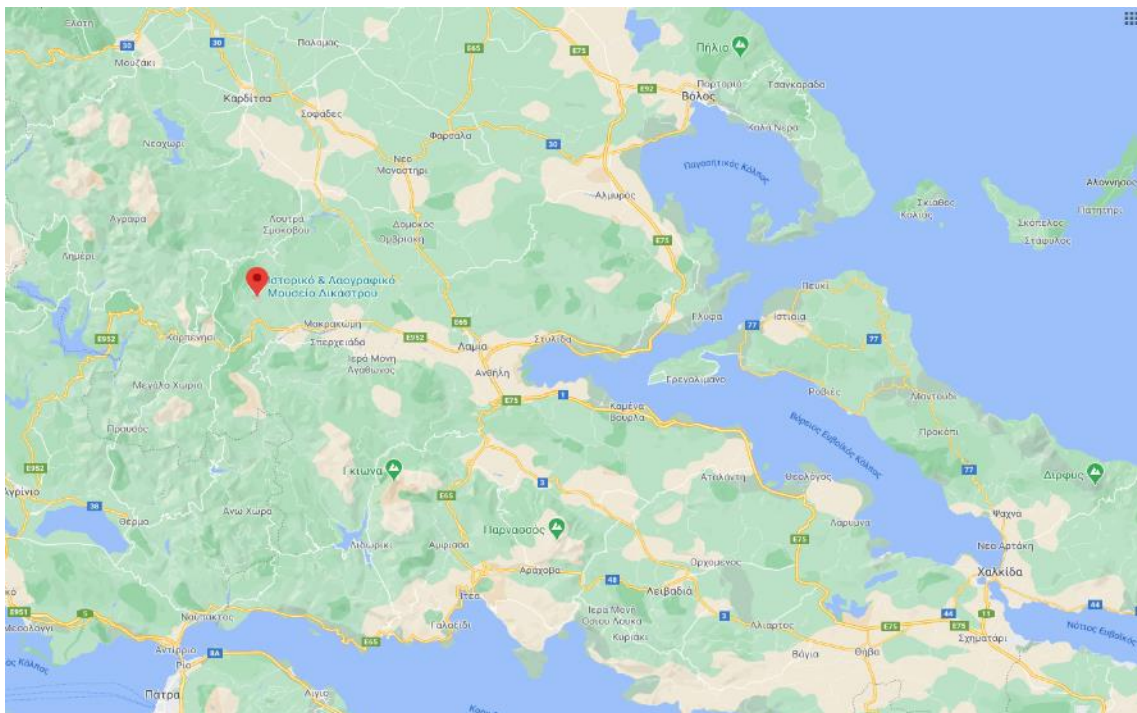
Εικόνα 14 Σημεία ελέγχου διαρροών Βίτωλης

## Κοινότητα Δικάστρου

### Δίκαστρο

Το Δίκαστρο είναι ένα μικρό, αμφιθεατρικό χωριό στο Βορειοδυτικό τμήμα του νομού Φθιώτιδας, πολύ κοντά στα σύνορα με τους νομούς Ευρυτανίας και Καρδίτσας και έχει 283 κατοίκους. Χτισμένο στους ορεινούς όγκους μεταξύ των βουνών Τυμφρηστός και Μαυροράχη, απέχει 35 χλμ περίπου από το Καρπενήσι, 61 χλμ από τη Λαμία και 275 χλμ από την Αθήνα και βρίσκεται σε υψόμετρο 850 μ.(κεντρική πλατεία) Τα πολυάριθμα αρχαιολογικά ευρήματα που έχουν ανακαλυφθεί κατά καιρούς, αναπάντεχα από τους ντόπιους, γύρω από το χωριό, αποτελούν αδιάψευστα στοιχεία της μακρόχρονης παρουσίας του στη Φθιωτική γη.

Η θέση Δικάστρου απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 15 Θέση Δικάστρου

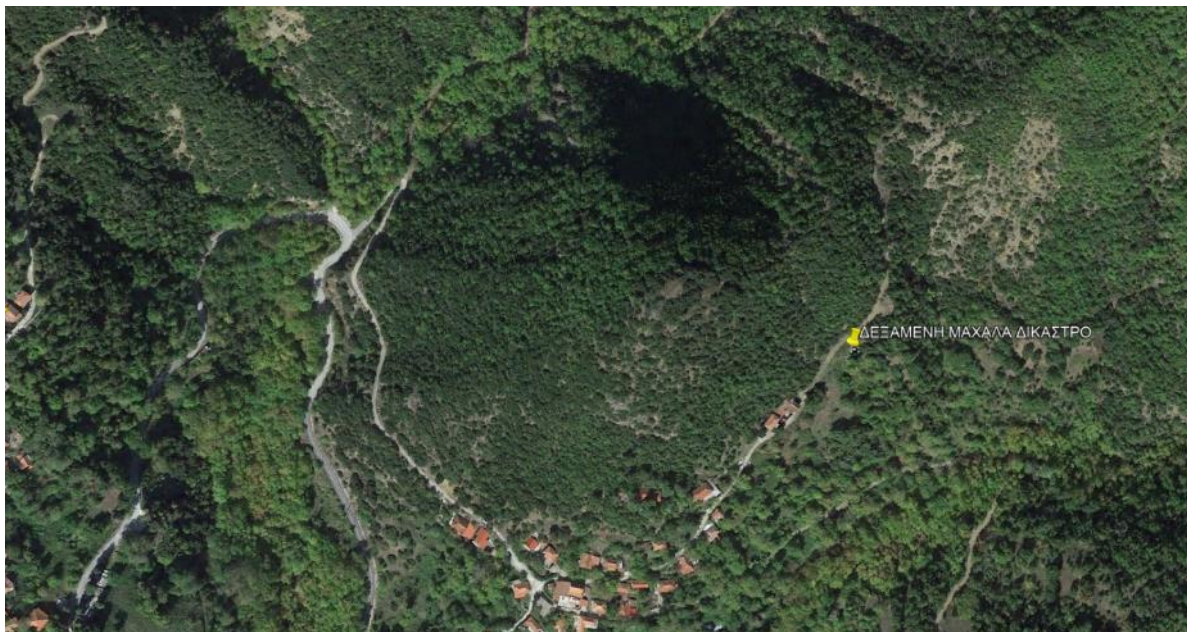


Εικόνα 16 Οικισμός Δικάστρου



Εικόνα 17 Οικισμός Δικάστρου

Θα εγκατασταθούν 3 υδρόμετρα με διατομές Φ90 στις θέσεις Κοτρώνι, Μαχαλάς και Φράμα που απεικονίζονται παρακάτω :



Εικόνα 18 Σημεία ελέγχου διαρροών Δικάστρου

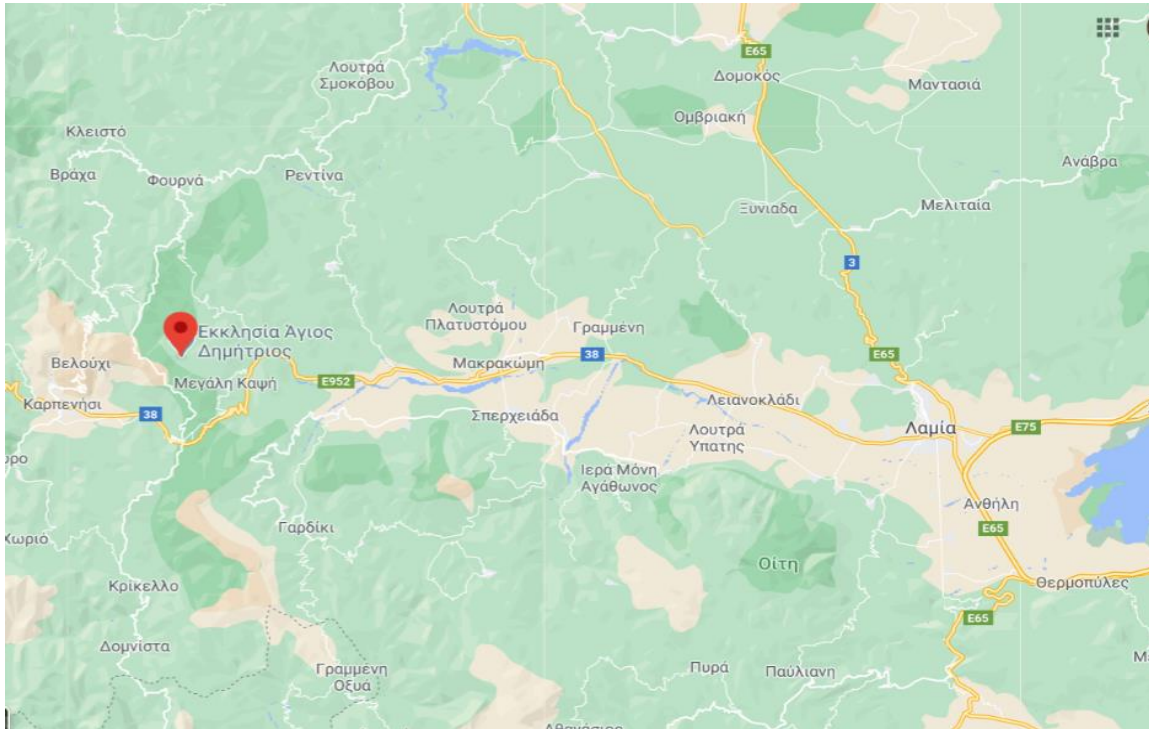
## Κοινότητα Μαυρίλου

### Μαυρίλο

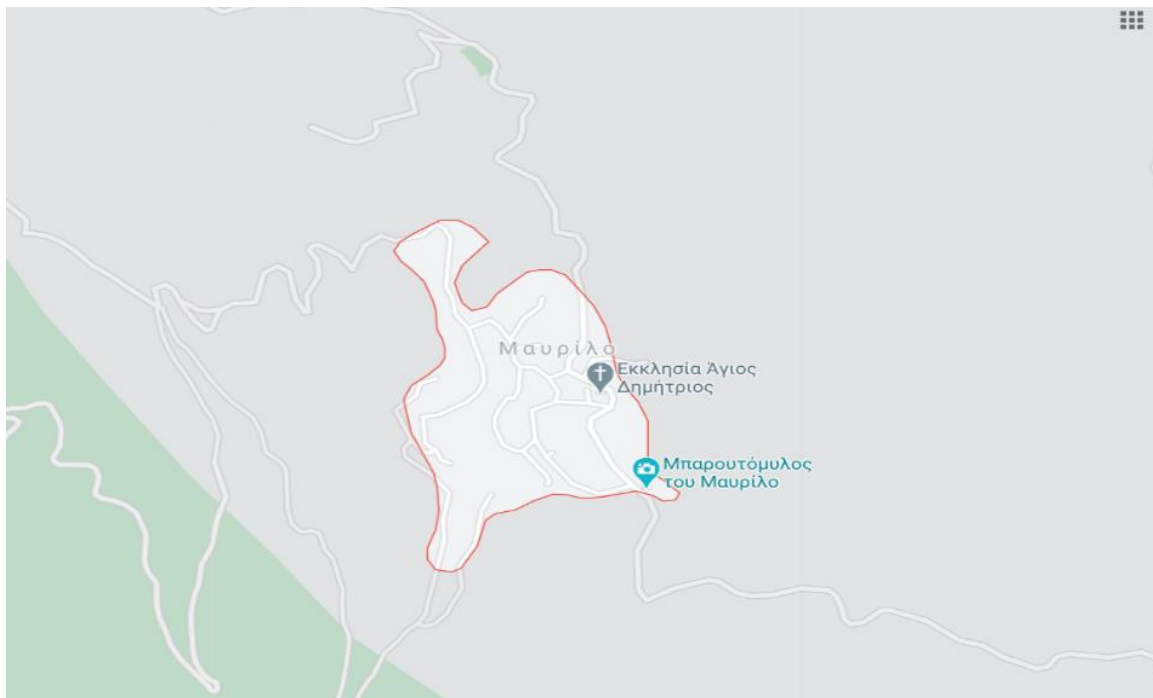
Το Μαυρίλο είναι ένα ορεινό χωριό (σε υψόμετρο 920 μέτρων) το οποίο βρίσκεται στην πλαγιά του Βελουχιού. Το χωριό βρίσκεται οδικώς 65 χιλιόμετρα δυτικά της Λαμίας και 25 χιλιόμετρα ανατολικά του Καρπενησίου. Είναι Κοινότητα του Δήμου Μακρακώμης. Η αρχική ονομασία ήταν Κορυφές (λόγω θέσης κάτω από τις βουνοκορφές του Βελουχιού) αλλά επί Οθωμανικής Αυτοκρατορίας μετονομάστηκε σε Μαυρίλο (έχει αναφερθεί και ως Μαυρίλλο, Μαυρίλου, Μαβρήλον και Μαυρίλω). Υπάρχουν δύο υποθέσεις για την προέλευση του ονόματος. Ότι το Μαυρίλο σημαίνει η τοποθεσία εκεί όπου κατασκευάζεται η Μαύρη-ύλη, δηλαδή η μπαρούτη: λόγω των μπαρουτόμυλων που υπήρχαν στο χωριό. Η άλλη εκδοχή είναι ότι Μαυρίλο ονομάζεται λόγω των σκουρόχρωμων δασών-λόγγων που περιβάλλουν το χωριό (κυρίως από δάση μελανής-σκούρας ελάτης). Ο αριθμός των κατοίκων ανέρχεται στους 146.

Η κοινότητα Μαυρίλου απεικονίζεται παρακάτω:

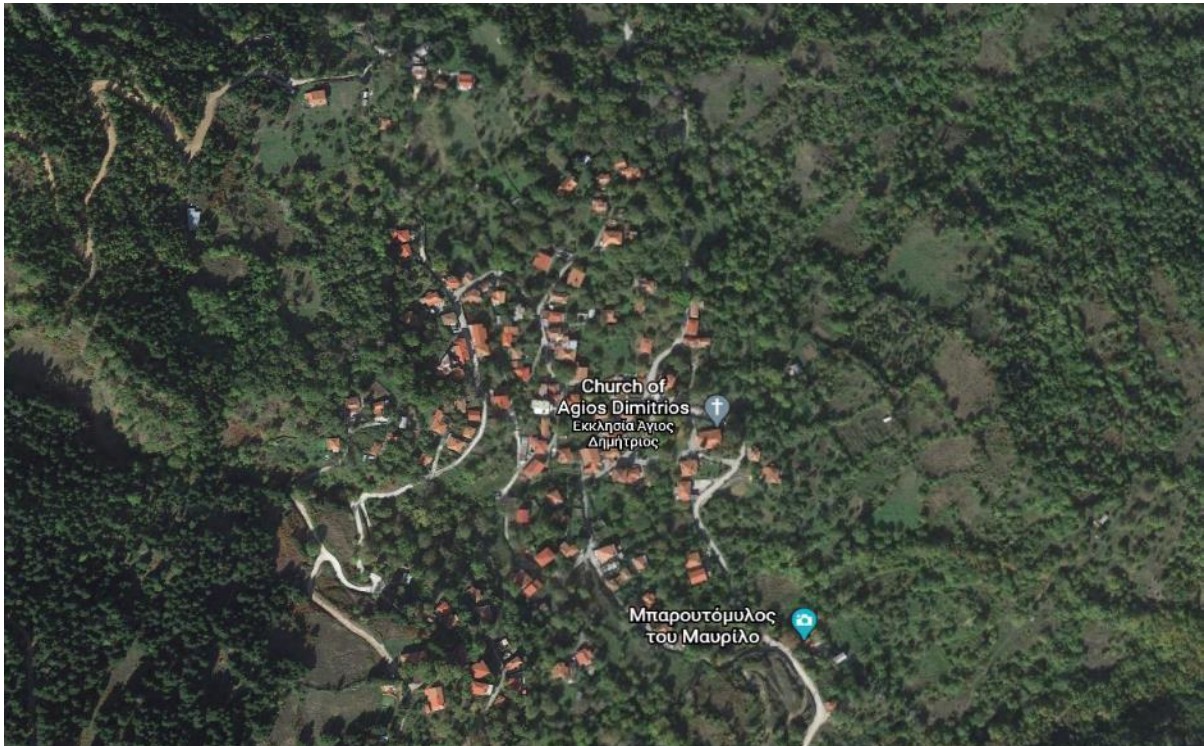
Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 19 Θέση Μαυρίλου

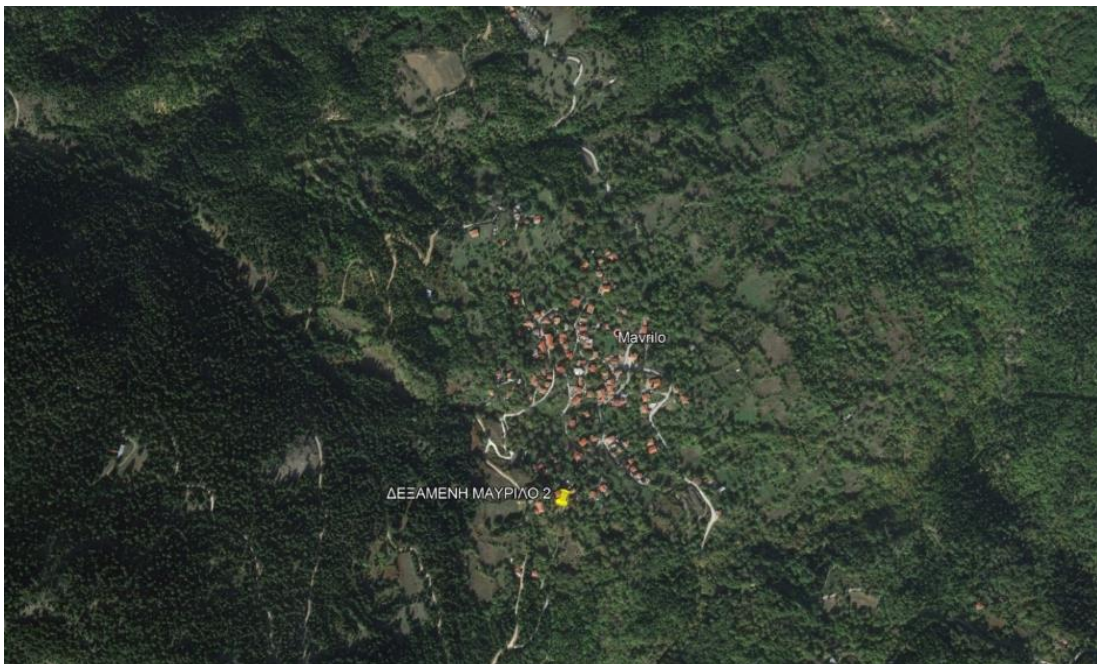


Εικόνα 20 Μαυρίλο



Εικόνα 21 Οικισμός Μαυρίλου

Θα εγκατασταθούν 2 υδρόμετρα με διατομές Φ90 και Φ110 στις θέσεις Γκούρα και Κολοκυθιά που απεικονίζονται παρακάτω :



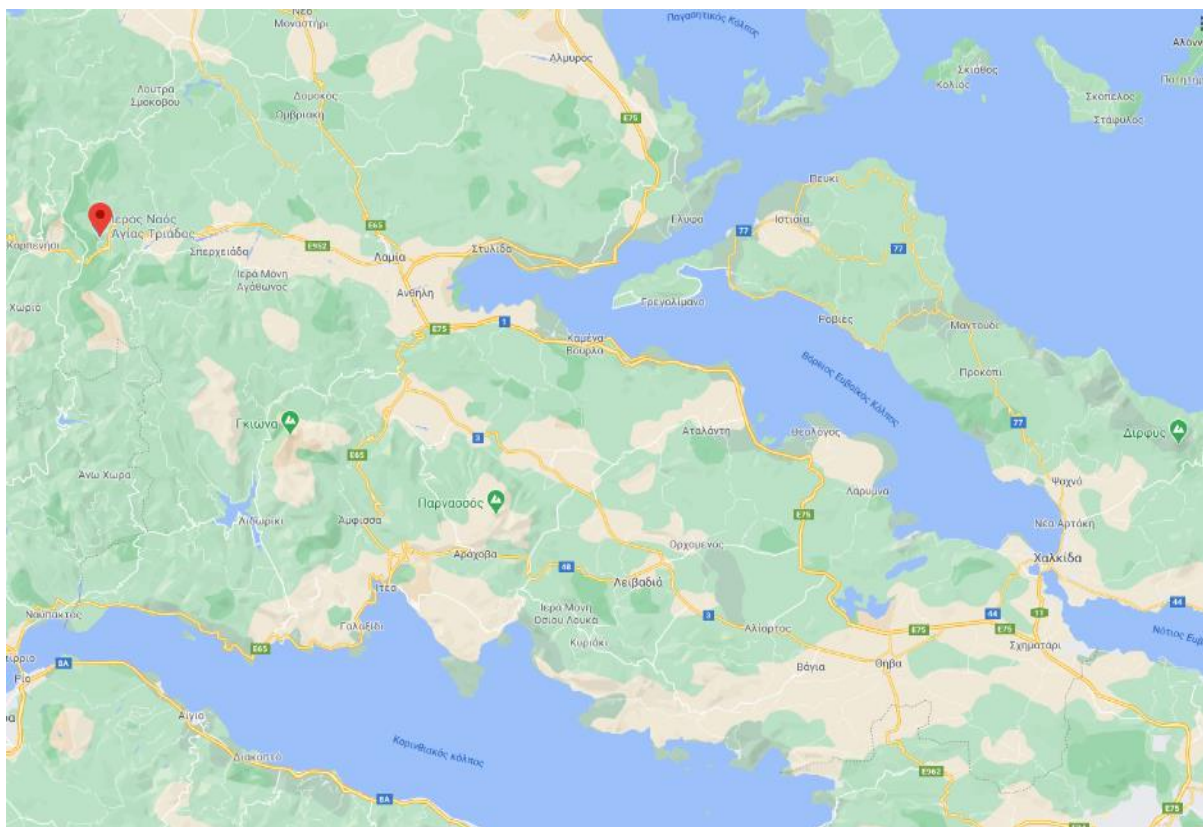
Εικόνα 22 Σημεία ελέγχου διαρροών Μαυρίλου

## Κοινότητα Μεγάλης Κάψης

### Μεγάλη Κάψη

Η Μεγάλη Κάψη είναι ένα από τα πιο σημαντικά χωριά της Δυτικής Φθιώτιδας. Παρατυμφρήστιο, αραιοκατοικημένο, με αρκετά παλιά στίτια, στα ριζά του Βελουχιού και είναι στη σειρά: Τυμφρηστός, Μεγάλη Κάψη, Μερκάδα, Μαυρίλο, Νεοχώρι. Έχει υψόμετρο 860 m και 215 κατοίκους.

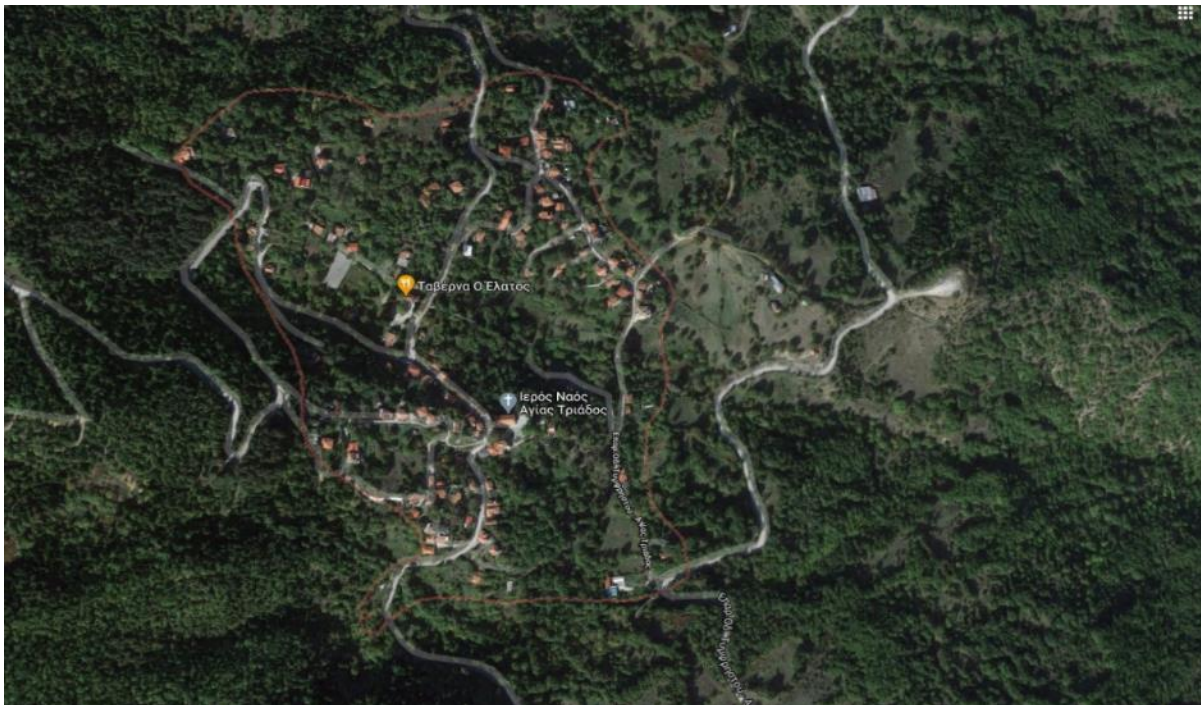
Η κοινότητα απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 23 Θέση Μεγάλης Κάψης

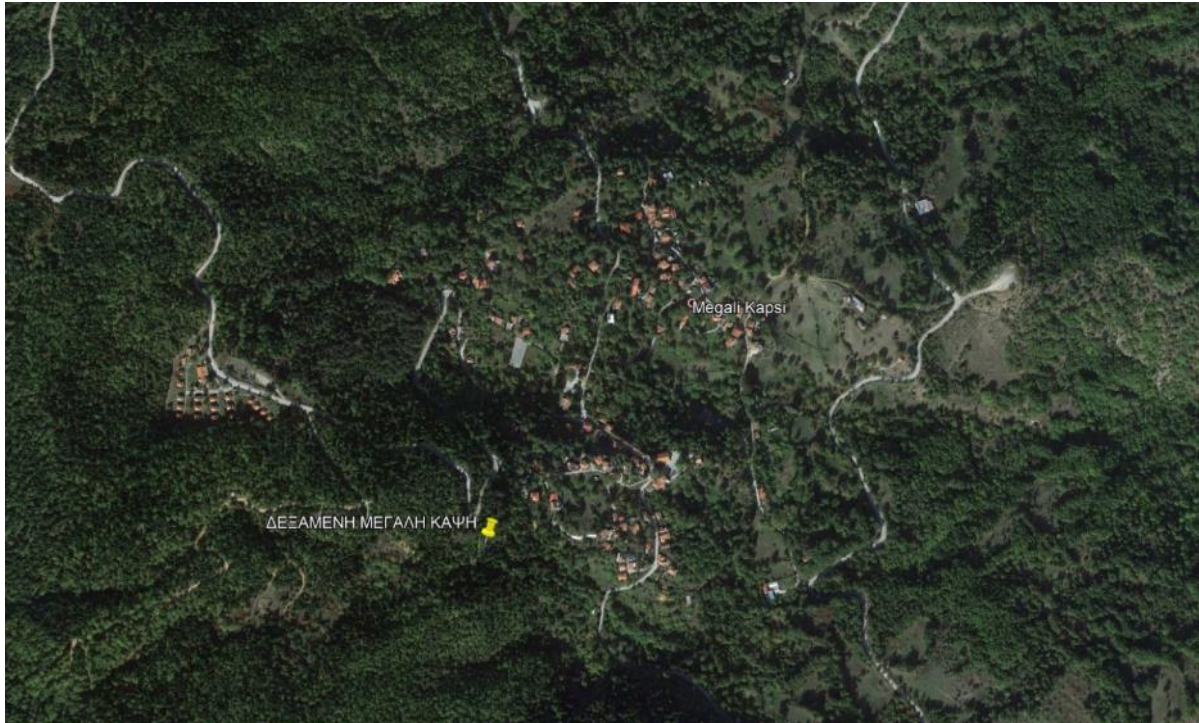


Εικόνα 24 Μεγάλη Κάψη



Εικόνα 25 Οικισμός Μεγάλης Κάψης

Θα εγκατασταθούν 2 υδρόμετρα με διατομές Φ90 στις θέσεις Λιβαδάκι και Βρυσούλα που απεικονίζονται παρακάτω :



Εικόνα 26 Σημεία ελέγχου διαρροών οικισμού Μεγάλης Κάψης

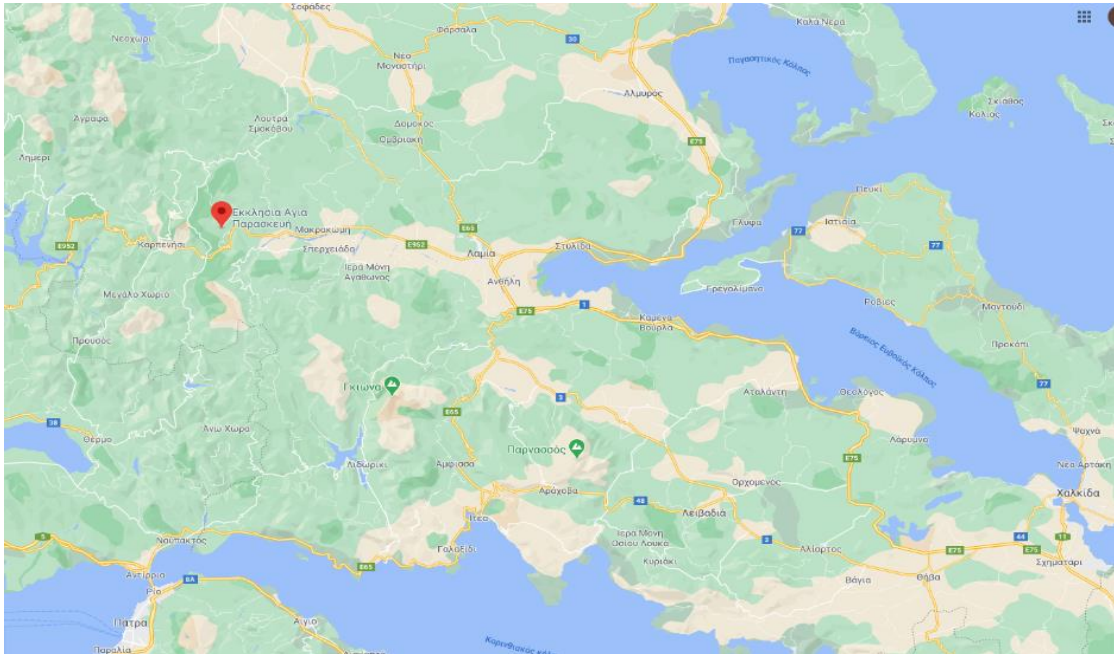
## Κοινότητα Μερκάδας

### Μερκάδα

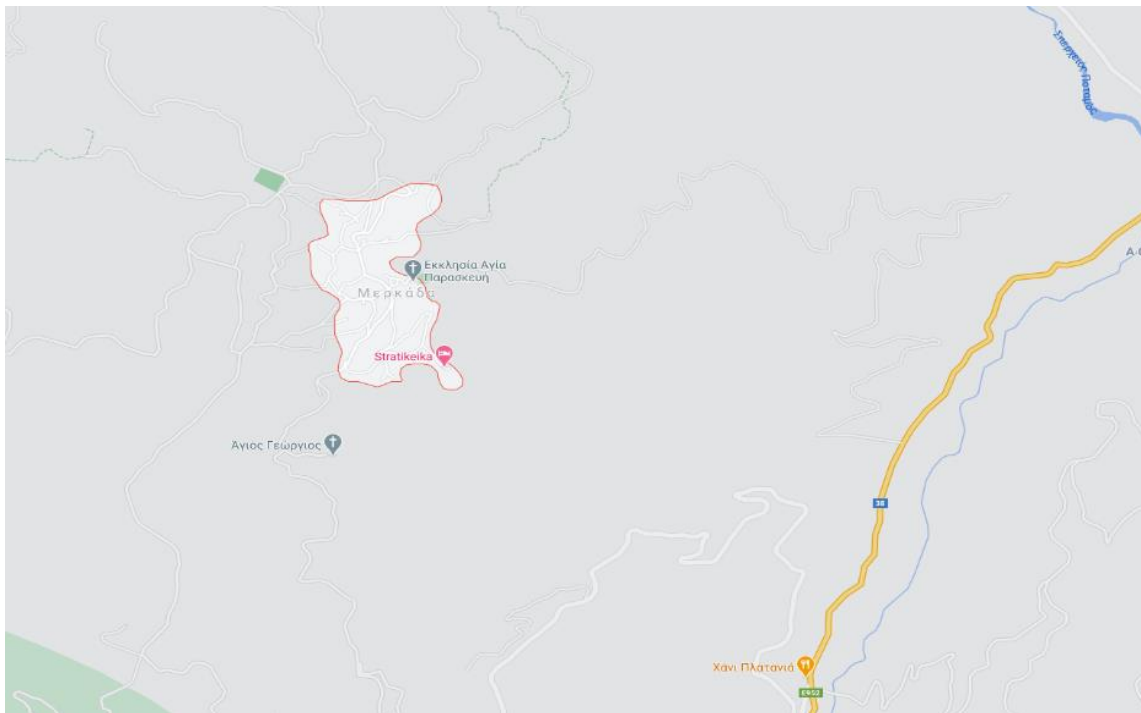
Η Μερκάδα (υψόμ. 850 m) ανήκει στη Δ.Ε. Αγίου Γεωργίου του Δήμου Μακρακώμης και βρίσκεται 61 χλμ. ΒΔ της Λαμίας. Κατά την απογραφή του 2001 είχε 356 κατοίκους. Η ονομασία του χωριού πρέπει να έχει Καταλανή προέλευση (από το Merkatos=έμπορος). Η κεντρική πλακόστρωτη πλατεία με τον πλάτανο στη μέση, τα παραδοσιακά παντοπωλεία –καφενεία ολόγυρά της θυμίζουν παλαιότερες εποχές που το χωριό έσφυζε από ζωή. Τα κάστανα και οι ελατοφυτείες με προορισμό να γίνουν χριστουγεννιάτικα δέντρα είναι οι κυριότερες καλλιέργειες των κατοίκων.

Παρακάτω απεικονίζεται το χωριό Μερκάδας:

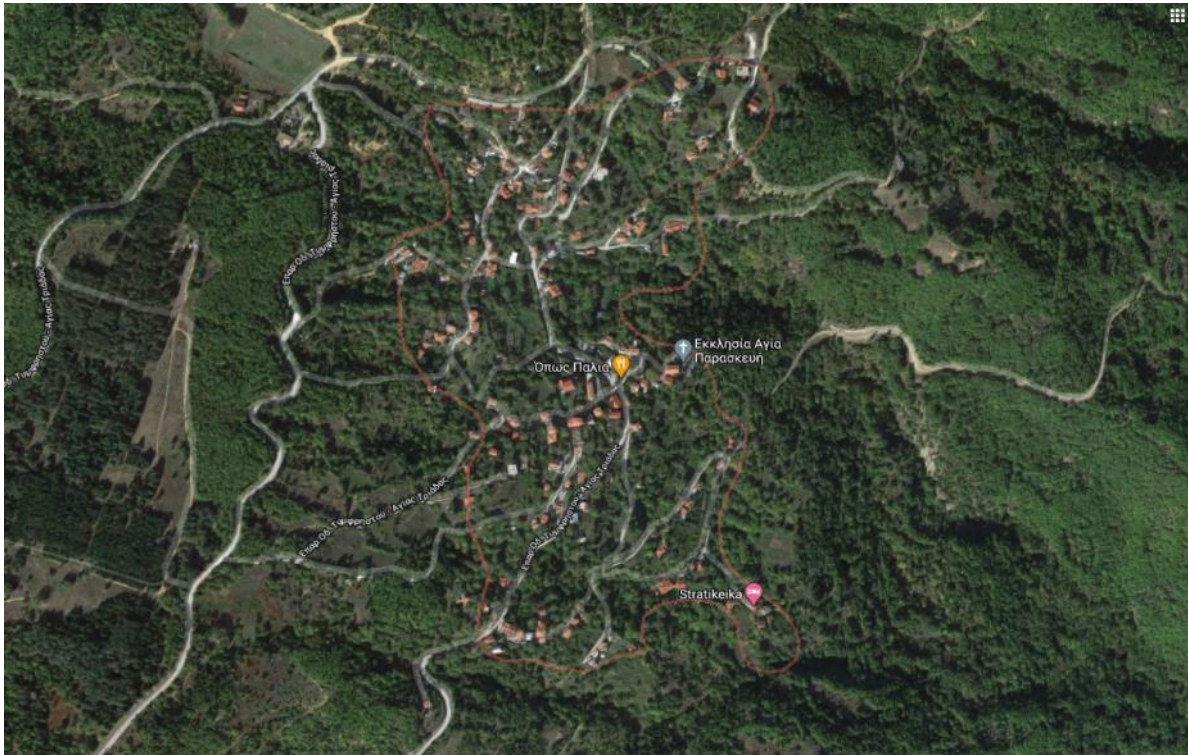
Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 27 Θέση Μερκάδας

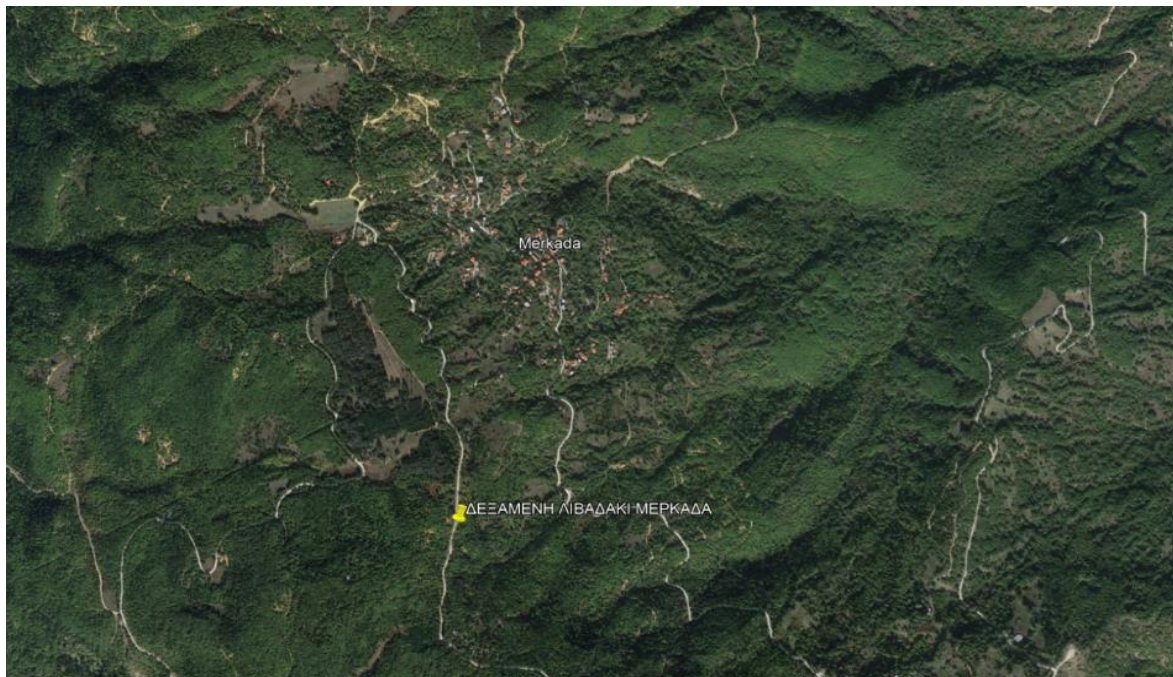


Εικόνα 28 Μερκάδα



Εικόνα 29 Οικισμός Μερκάδας

Θα ένα υδρόμετρο με διατομή Φ110 στη θέση Μερκάδα που απεικονίζεται παρακάτω :



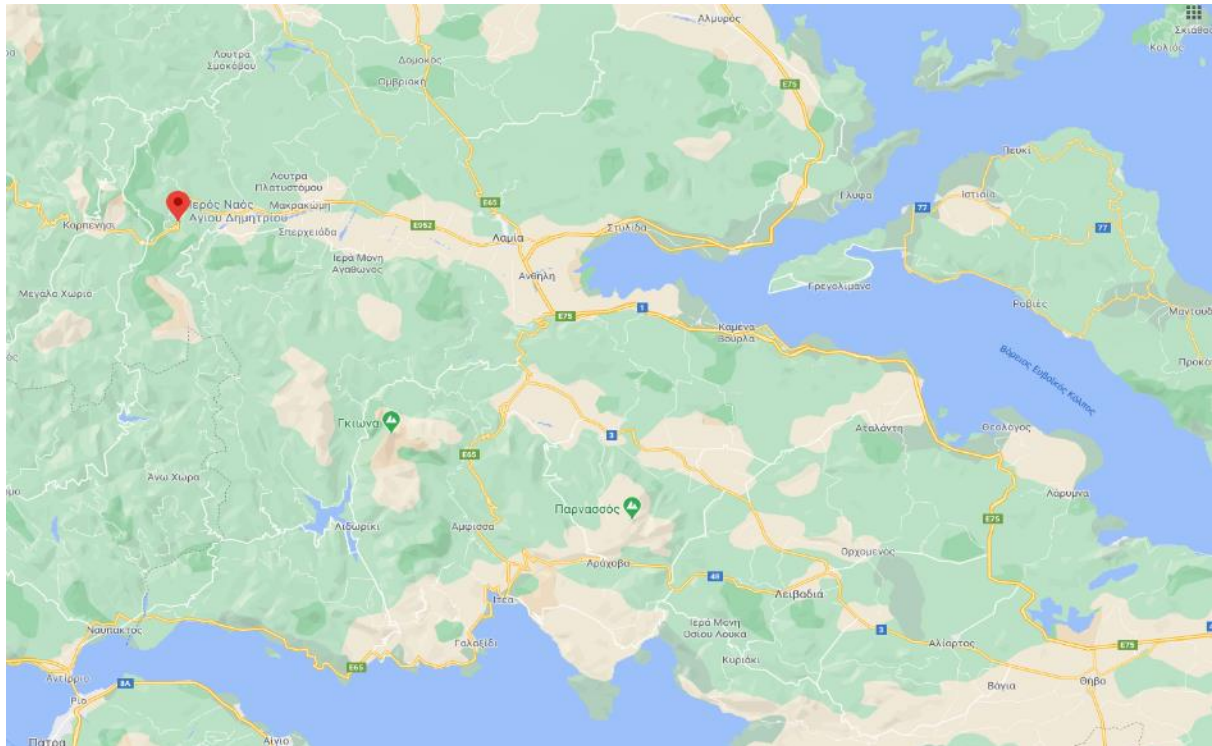
Εικόνα 30 Σημείο ελέγχου διαρροών Μερκάδας

## Κοινότητα Μεσαίας Κάψης

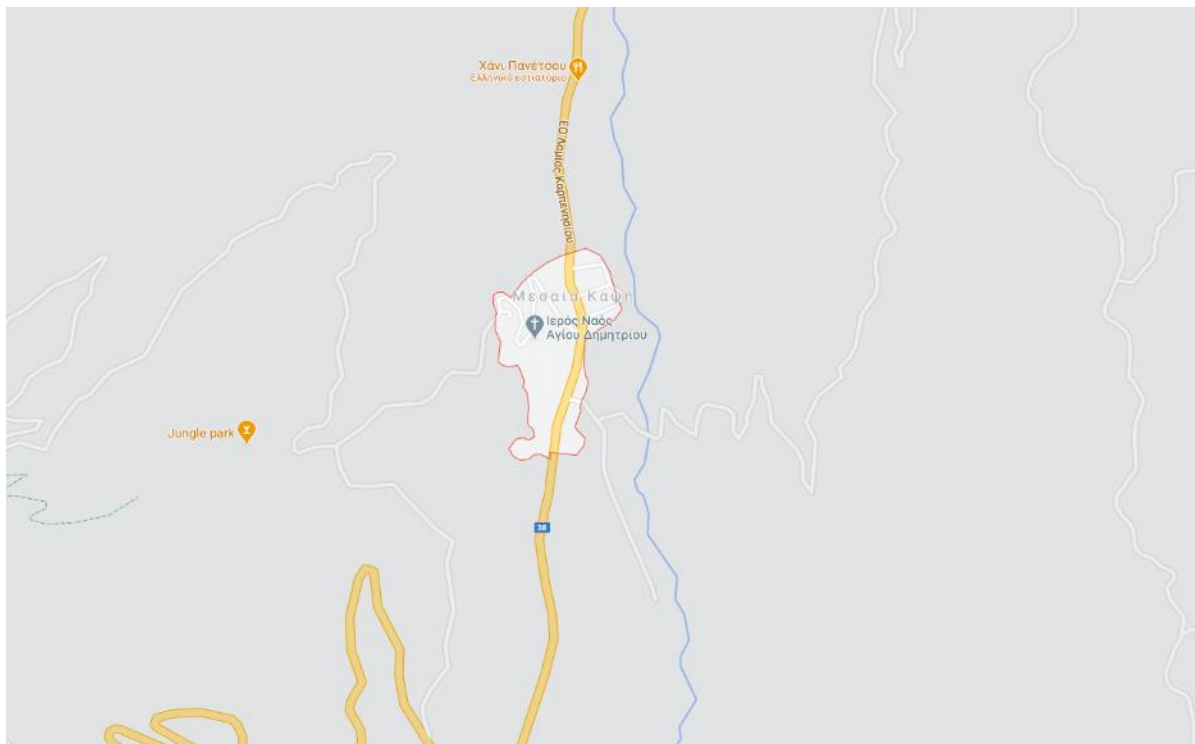
### Μεσαία Κάψη

Η Μεσαία Κάψη είναι ένα μικρό χωριό, πάνω στο δρόμο Λαμίας – Καρπενησίου, απέχει 4 χλμ. από τον Αγίο Γεώργιο. Βρίσκεται σε υψόμετρο 500 μέτρων και κατοικούν 53 άνθρωποι. Με αρχιτεκτονικό σχέδιο μέσα στο πράσινο βουτηγμένο, με το παλιό πέτρινο Δημοτικό σχολείο (1957), την κεντρική του πλατεία με την πετρόχτιστη βρύση και το μεγάλο γέρικο πλατανόδασος, όπου φωλιάζει κάθε είδους πτερωτού. Στις ανατολικές υπώρειες κυλούν τα γάργαρα και ολοκάθαρα νερά του Σπερχειού.

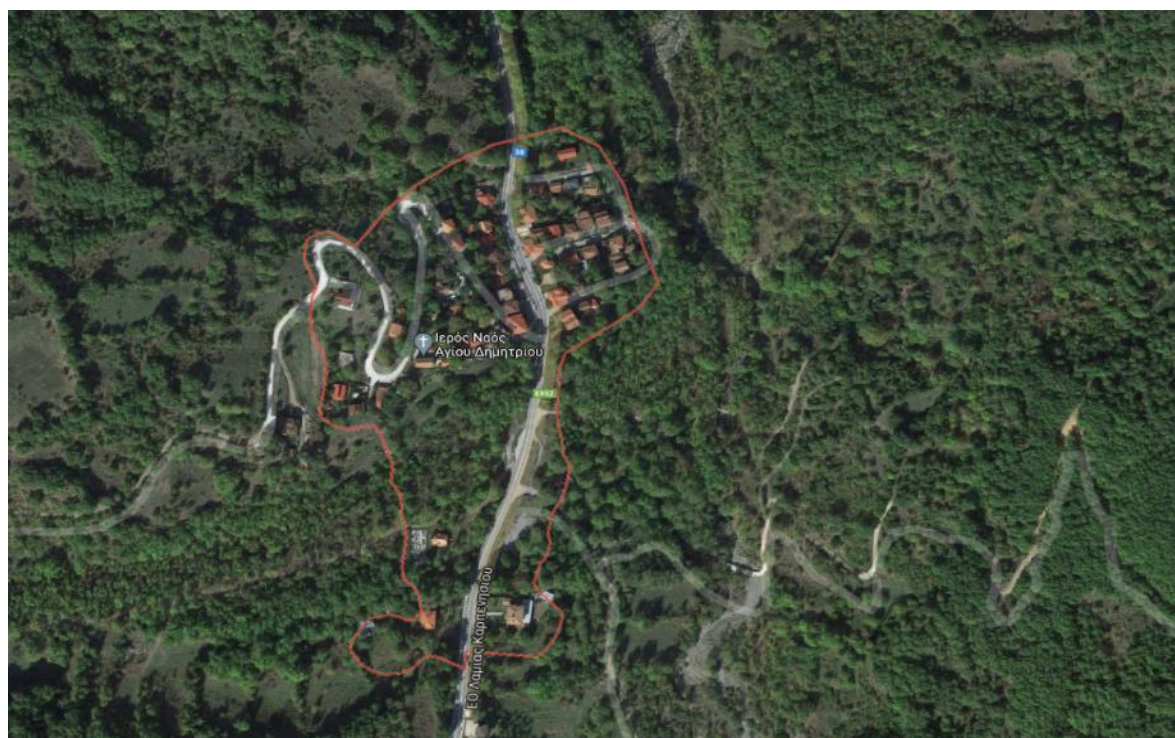
Ακολουθεί η παρουσίαση του χωριού Κάψης:



Εικόνα 31 Θέση Μεσαίας Κάψης

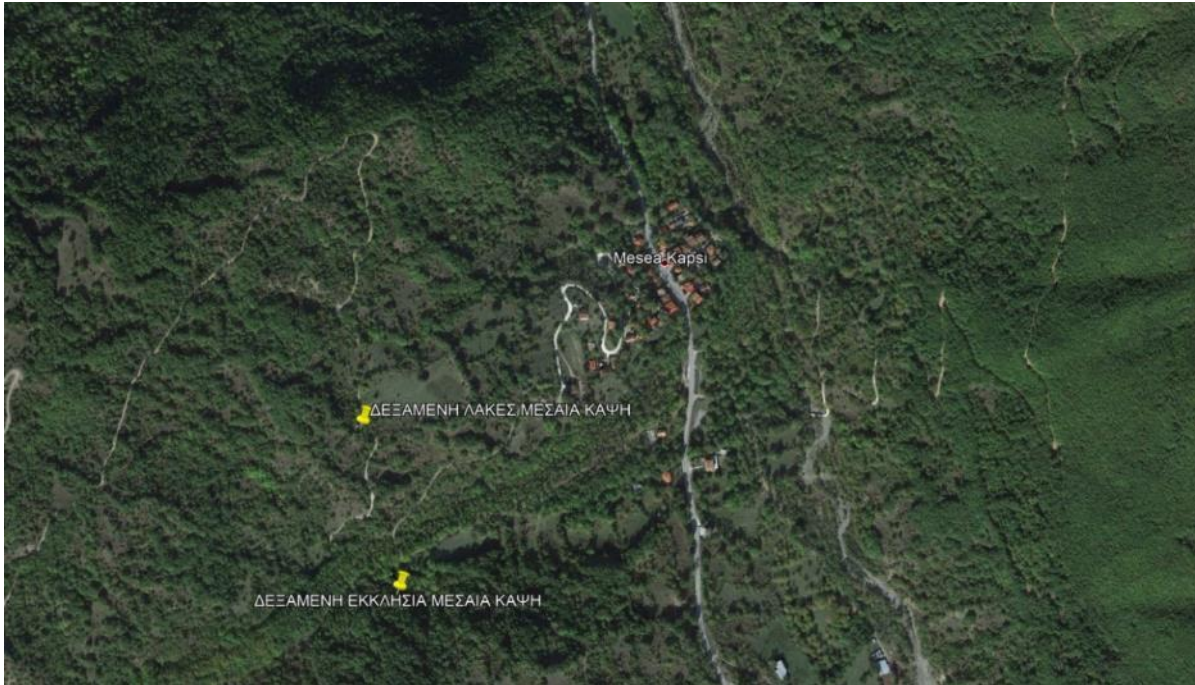


Εικόνα 32 Μεσαίας Κάψης



Εικόνα 33 Οικισμός Μεσαίας Κάψης

Θα εγκατασταθούν 2 υδρόμετρα με διατομές Φ90 στις θέσεις Λάκκες και Εκκλησία που απεικονίζονται παρακάτω :



Εικόνα 34 Σημεία ελέγχου διαρροών Μεσαίας Κάψης

## Κοινότητα Νεοχωρίου

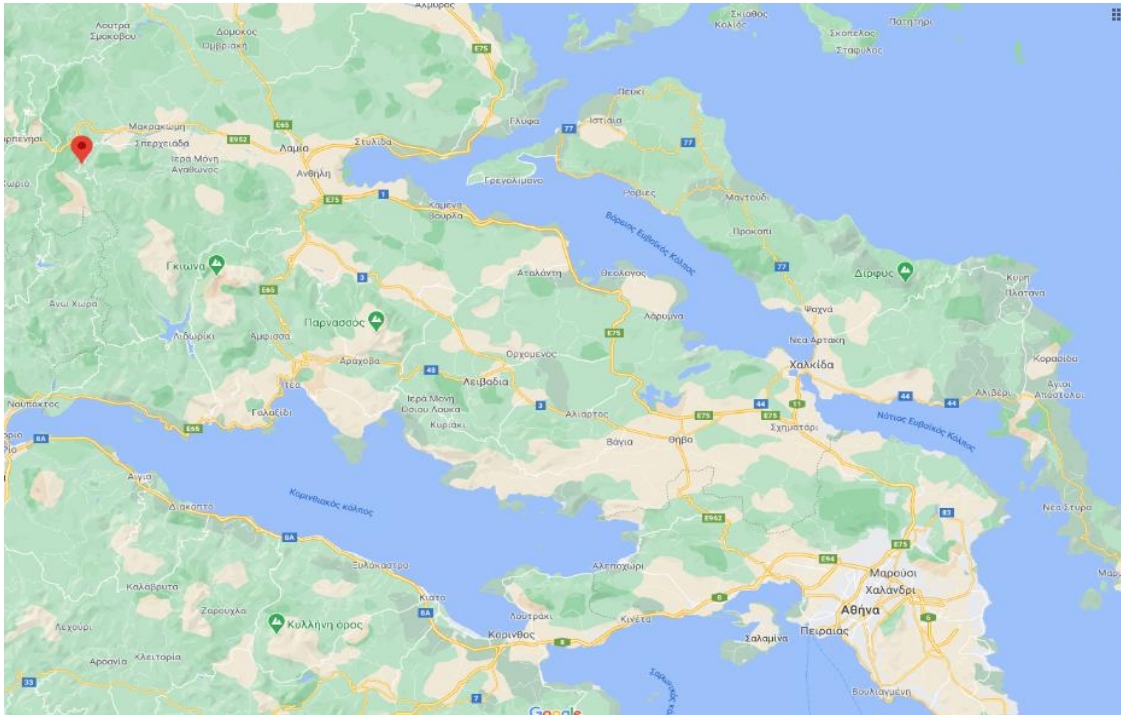
### Νεοχώρι

Το Νεοχώρι είναι ένα από τα γραφικότερα χωριά του Δήμου με 68 κατοίκους. Το παλαιότερο όνομα του χωριού είναι «Γκοστριάδα», εργαστήρι πολλών καλλιτεχνών στην ξυλογλυπτική και την αιογραφία. Στη δυτική είσοδο της εκκλησίας υπάρχει χαραγμένη επιγραφή (23 Μαΐου 1823) του Γ. Καραϊσκάκη που μας θυμίζει την ιστορία του χωριού.

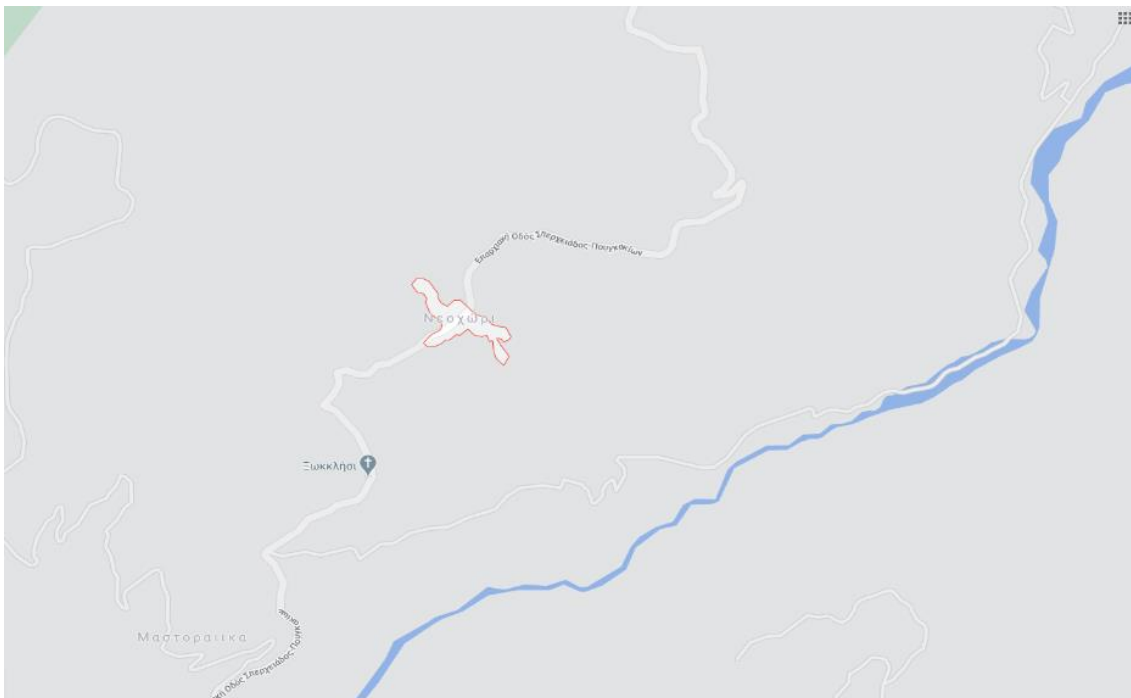
Στην είσοδο του χωριού το μικρό πάρκο ένας χώρος αναψυχής που λειτουργεί ως καταφύγιο των νέων κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών τους διακοπών. Η όμορφη πλακόστρωτη πλατεία, με το καφεενεδάκι και την εκκλησία της Παναγίας, δένουν αρμονικά το κέντρο του χωριού.

Παρακάτω παρουσιάζεται το χωριό Νεοχωρίου:

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 35 Θέση Νεοχωρίου



Εικόνα 36 Νεοχώρι



Εικόνα 37 Οικισμός Νεοχωρίου

Θα ένα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ90 στη θέση Άγιος Αθανάσιος Νεοχωρίου που απεικονίζεται παρακάτω :



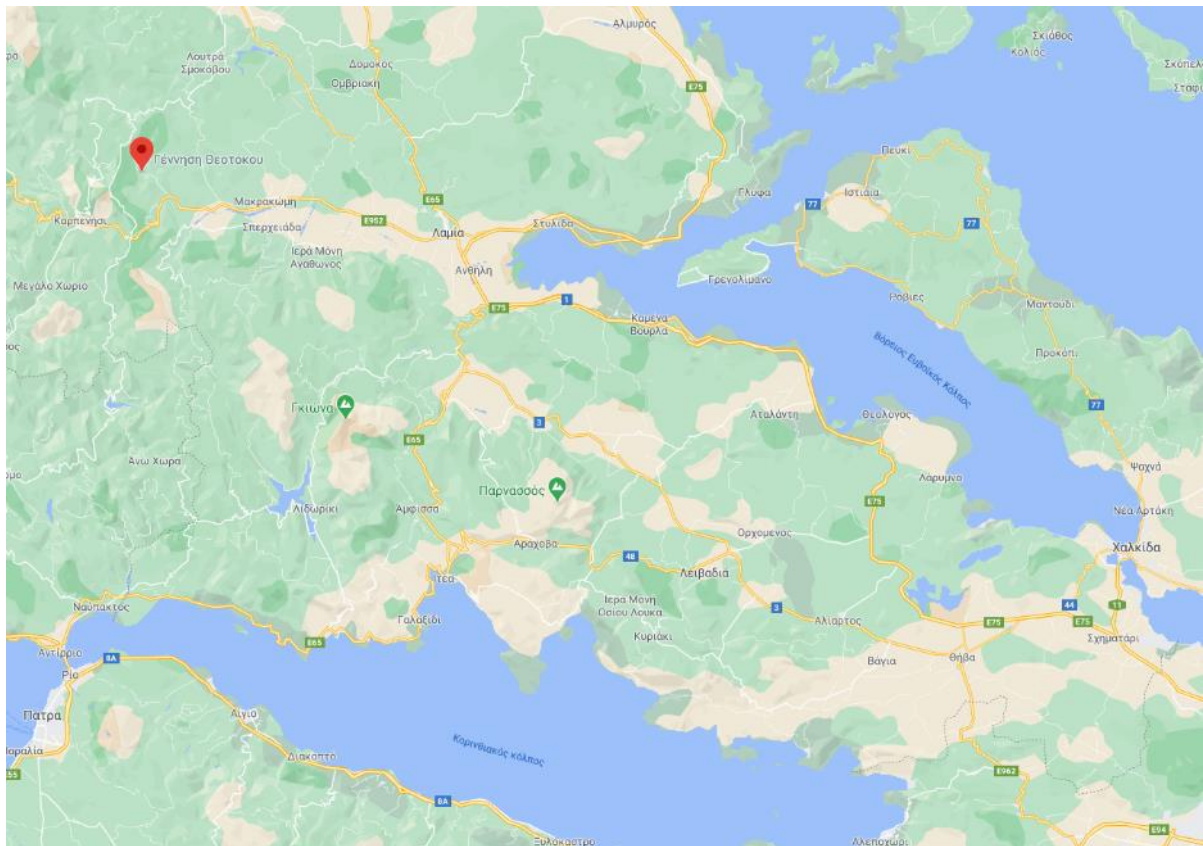
Εικόνα 38 Σημείο ελέγχου διαρροών Νεοχωρίου

## Κοινότητα Παλαιοκάστρου

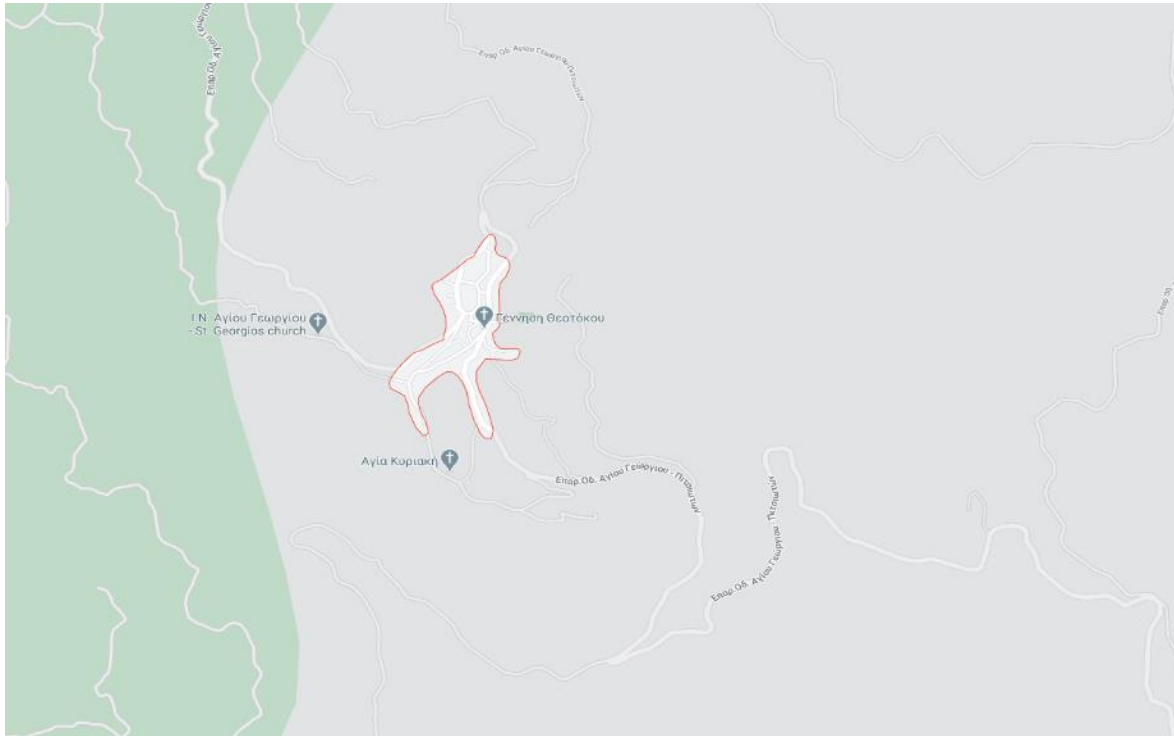
### Παλαιόκαστρο

Το Παλαιόκαστρο απέχει από την έδρα της Δ.Ε., τον Άγιο Γεώργιο 8 χλμ. και από την Λαμία 56χλμ.. Βρίσκεται απέναντι από το Δίκαστρο, στην διαδρομή που οδηγεί από την έδρα του δήμου (Άγιος Γεώργιος) στο δήμο Φουρνά του Νομού Ευρυτανίας. Κείται λίγα χιλιόμετρα πριν από τον δρόμο που διασχίζει τον ανατολικό αυχένα του Βελουχιού και κορυφογραμμή που οδεύει προς τον Νομό Καρδίτσας. Ακολουθεί μια ανοδική διαδρομή με αρκετές στροφές αλλά σπάνιας ομορφιάς που εύκολα φέρνει τον επισκέπτη στο να την διανύσει. Η ονομασία του χωριού παραπέμπει σε αρχαιολογικούς χώρους που όμως ουδέποτε ερευνήθηκαν από επίσημες αρχαιολογικές υπηρεσίες. Έχει υψόμετρο 780 μ. και πληθυσμό 74 άτομα.

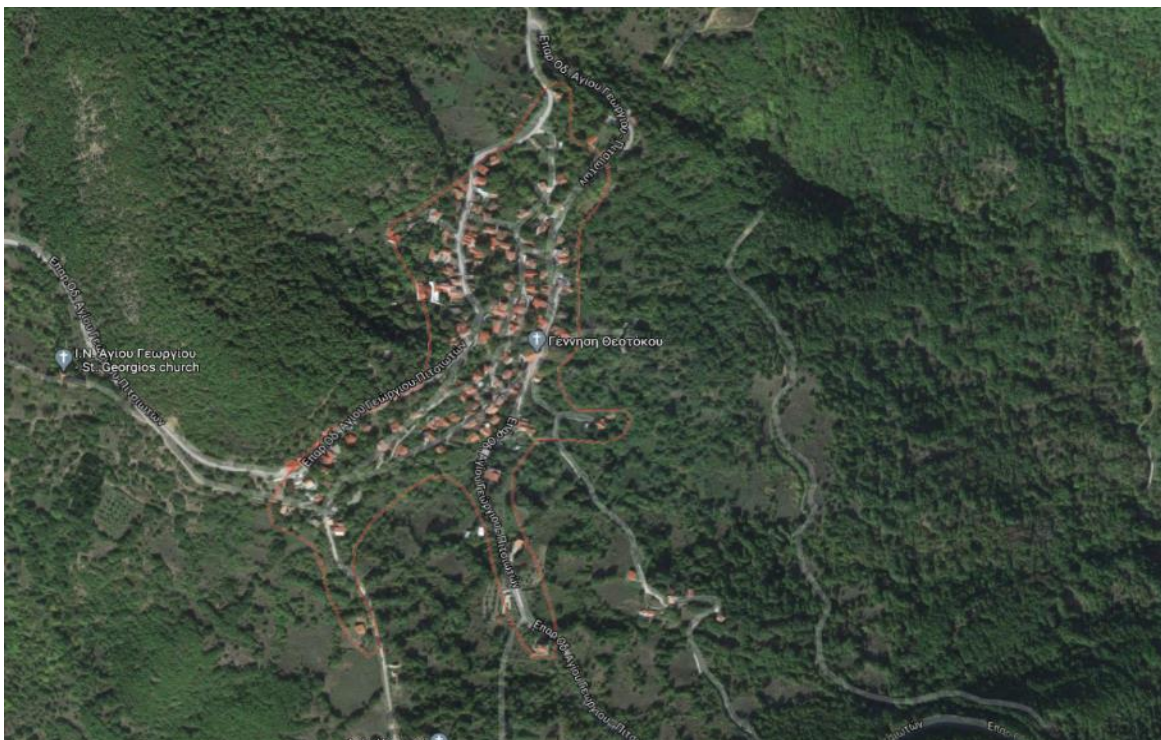
Η κοινότητα απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 39 Θέση Παλαιοκάστρου

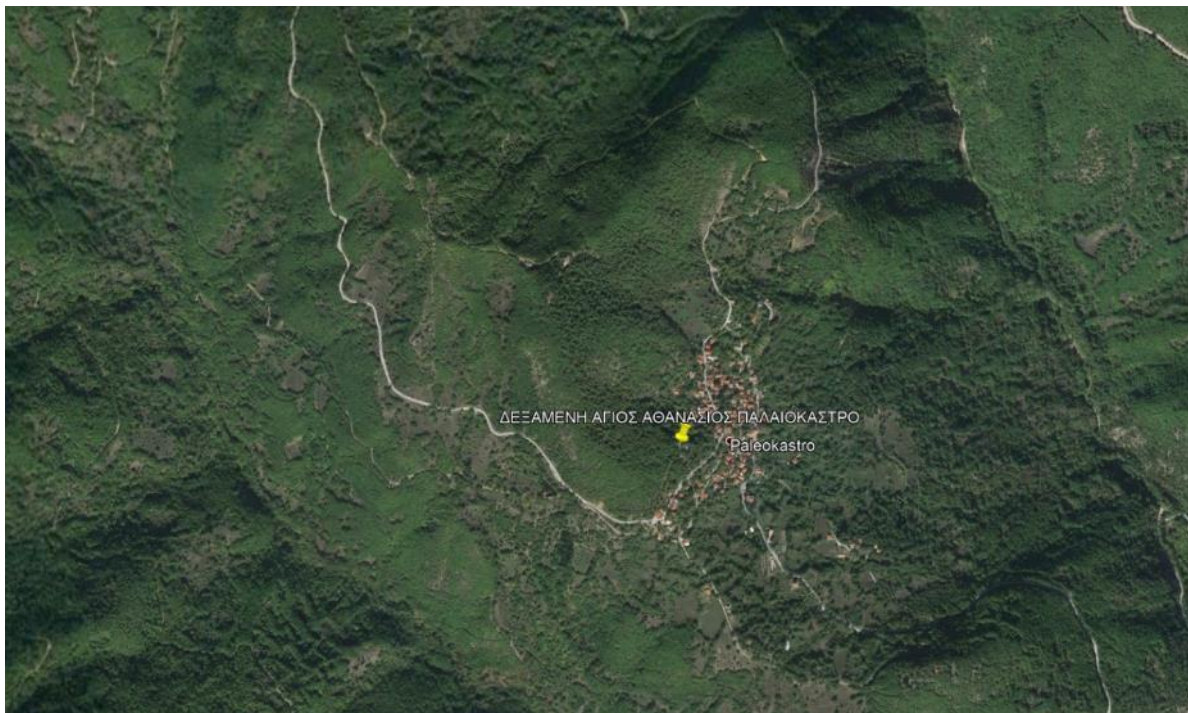


Εικόνα 40 Παλαιόκαστρο



Εικόνα 41 Οικισμός Παλαιοκαστρου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ90 στη θέση Άγιος Αθανάσιος Παλαιοκάστρου που απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 42 Σημείο ελέγχου διαρροών Παλαιοκάστρου

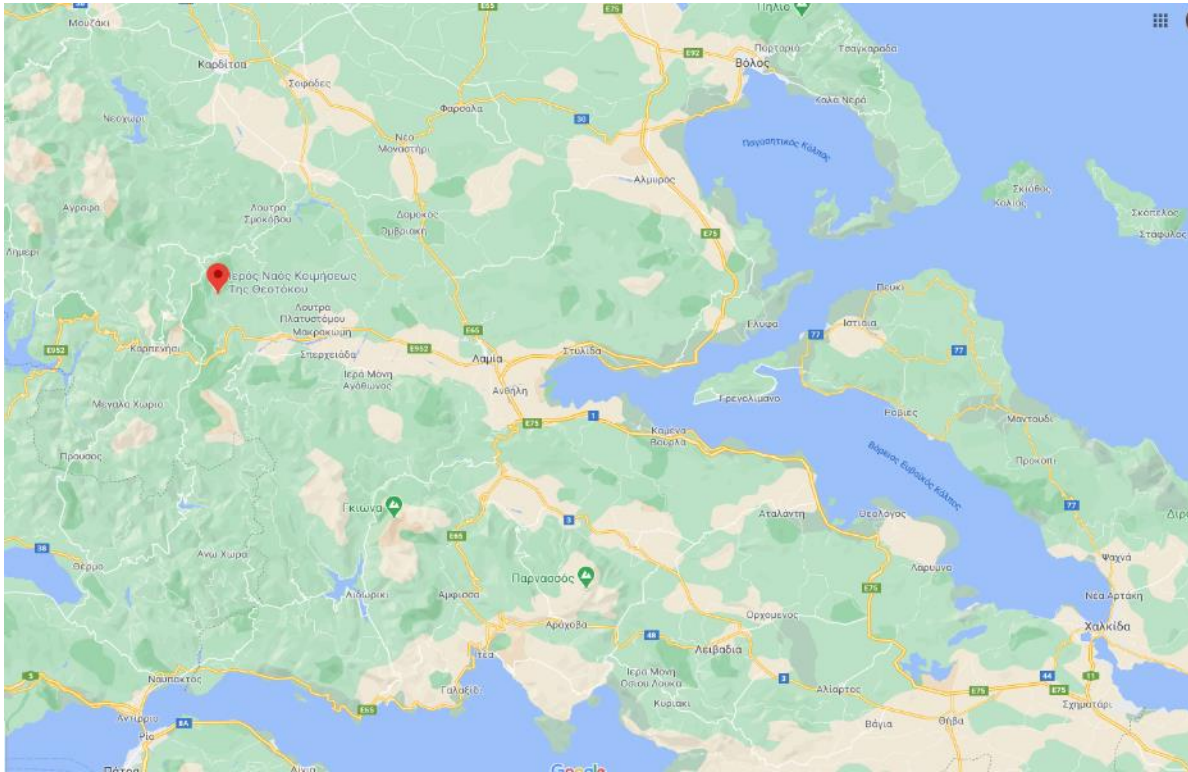
## Κοινότητα Περιβλέπτου

### Περίβλεπτο

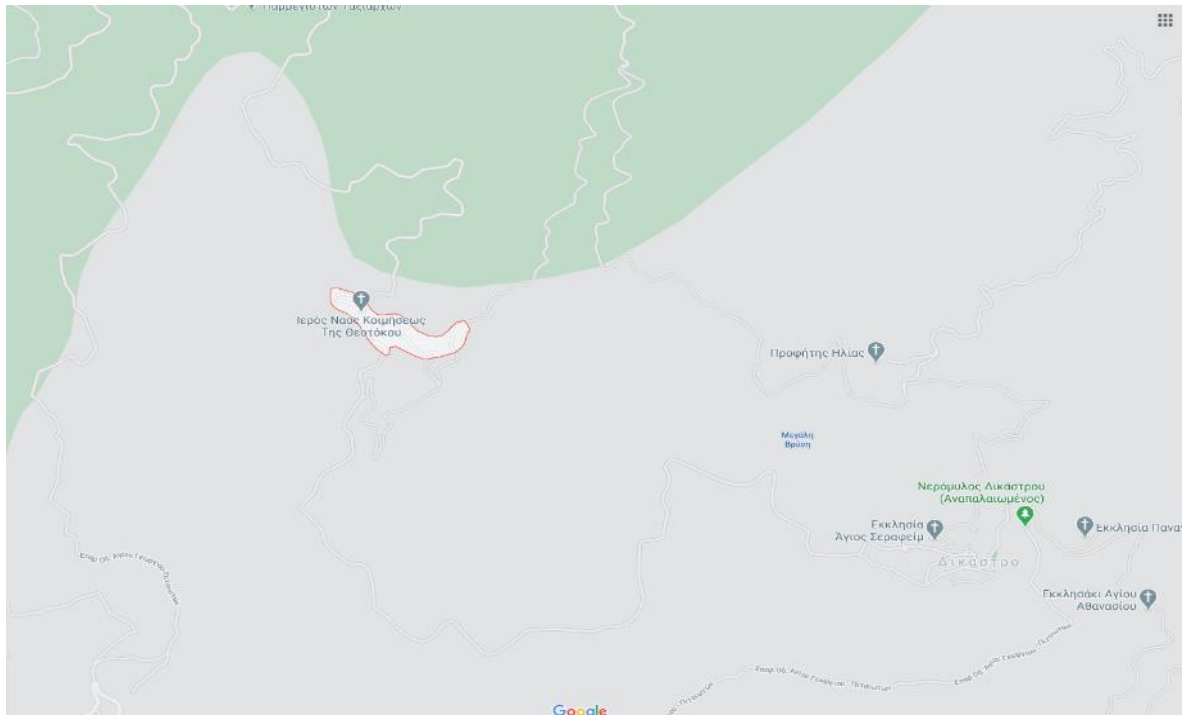
Το χωριό Περίβλεπτο είναι κοινότητα του Δήμου Μακρακώμης της Δημοτικής Ενότητας Αγ. Γεωργίου Τυμφρηστού που το συναντά κανείς μετά το Δίκαστρο. Έχει υψόμετρο 859 μ. και απέχει 65 χλμ. από τη Λαμία και 17 από τον Άγ. Γεώργιο. Ο πληθυσμός ανέρχεται στους 28.

Η κοινότητα απεικονίζεται παρακάτω:

# Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 43 Θέση Περιβλέπτου



Εικόνα 44 Περιβλέπτο



Εικόνα 45 Οικισμός Περιβλεπτού

Θα ένα υδρόμετρο με διατομή Φ90 στη θέση Άγιος Αθανάσιος Περιβλεπτού που απεικονίζεται παρακάτω :



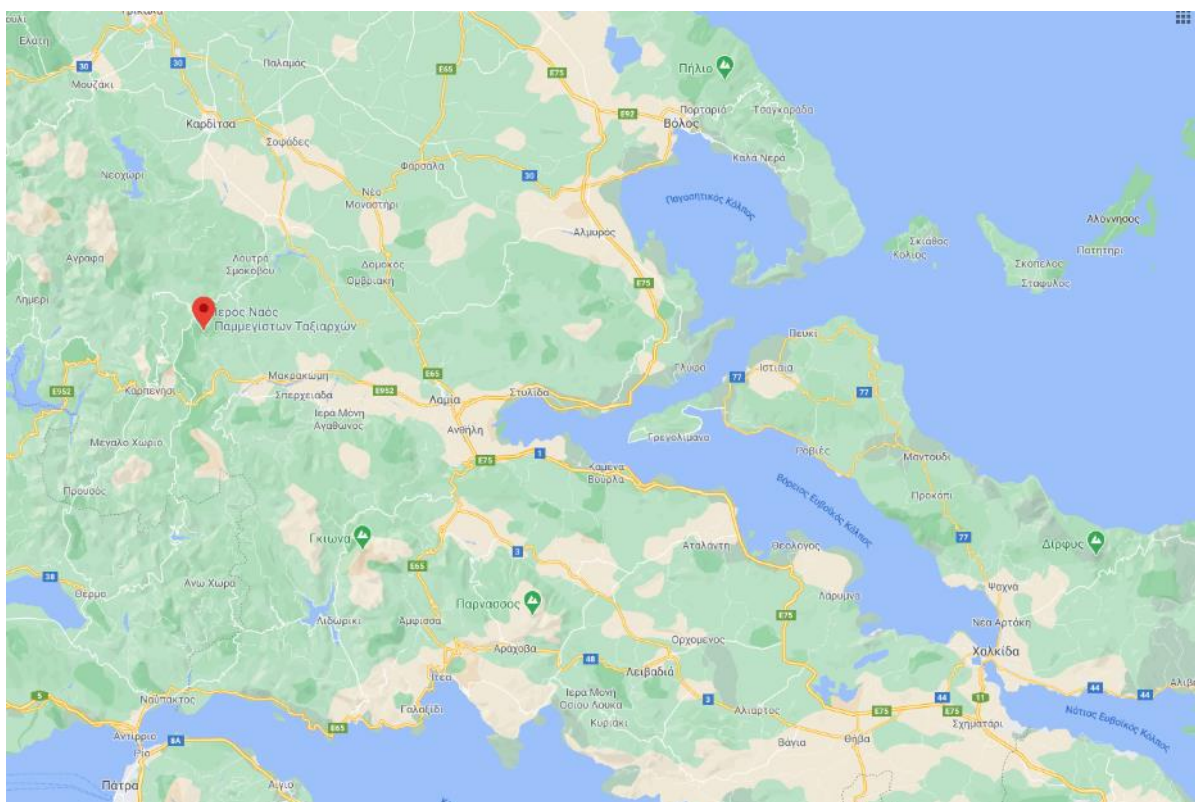
Εικόνα 46 Σημείο ελέγχου διαρροών Περιβλεπτού

## Κοινότητα Πιτσιωτών

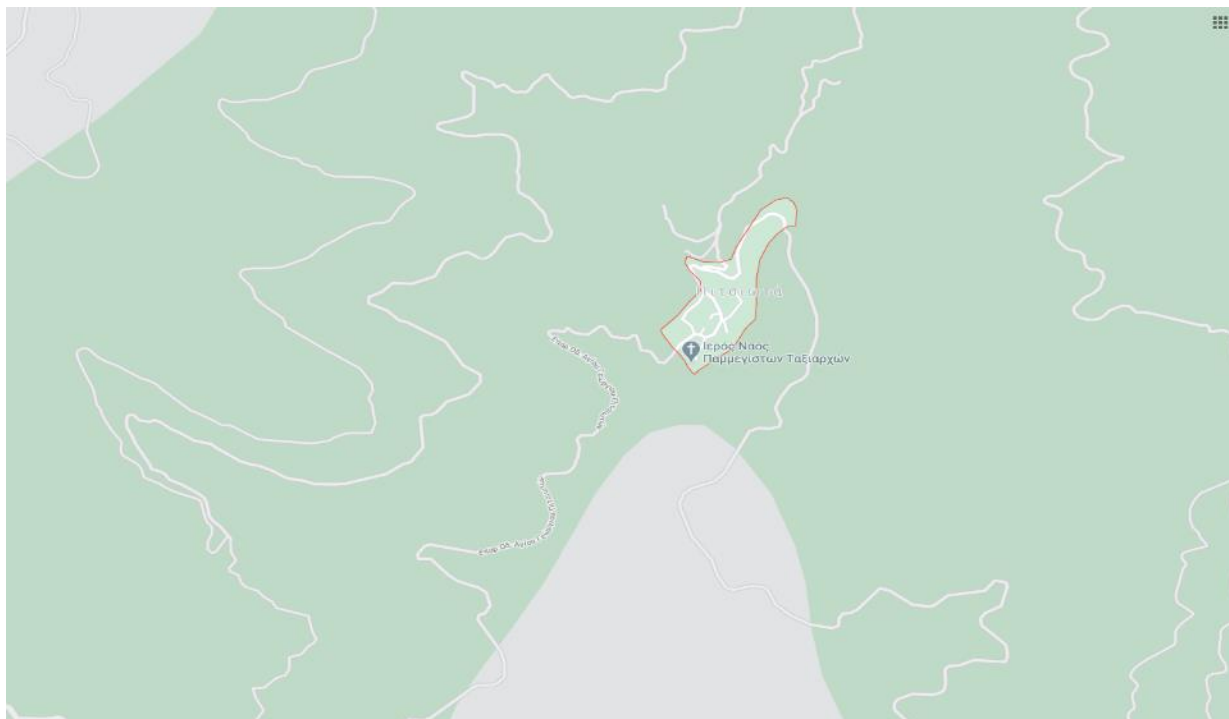
### Πιτσιωτά

Τα Πιτσιωτά είναι χωριό του νομού Φθιώτιδας, που τοποθετείται στις πλαγιές της Νότιας Πίνδου, ΒΔ της Λαμίας σε υψόμετρο 780μ. Βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα του νομού και πολύ κοντά στα σύνορα των νομών Ευρυτανίας και Καρδίτσας. Βρίσκεται δίπλα στα χωριά Παλαιόκαστρο, Δίκαστρο και Περίβλεπτο. Η Πιτσιωτά απέχει 18 χλμ. από Άγιο Γεώργιο Τυμφρηστού, 66 χλμ. από τη Λαμία και 49 χλμ. από το Καρπενήσι και έχει 101 κατοίκους.

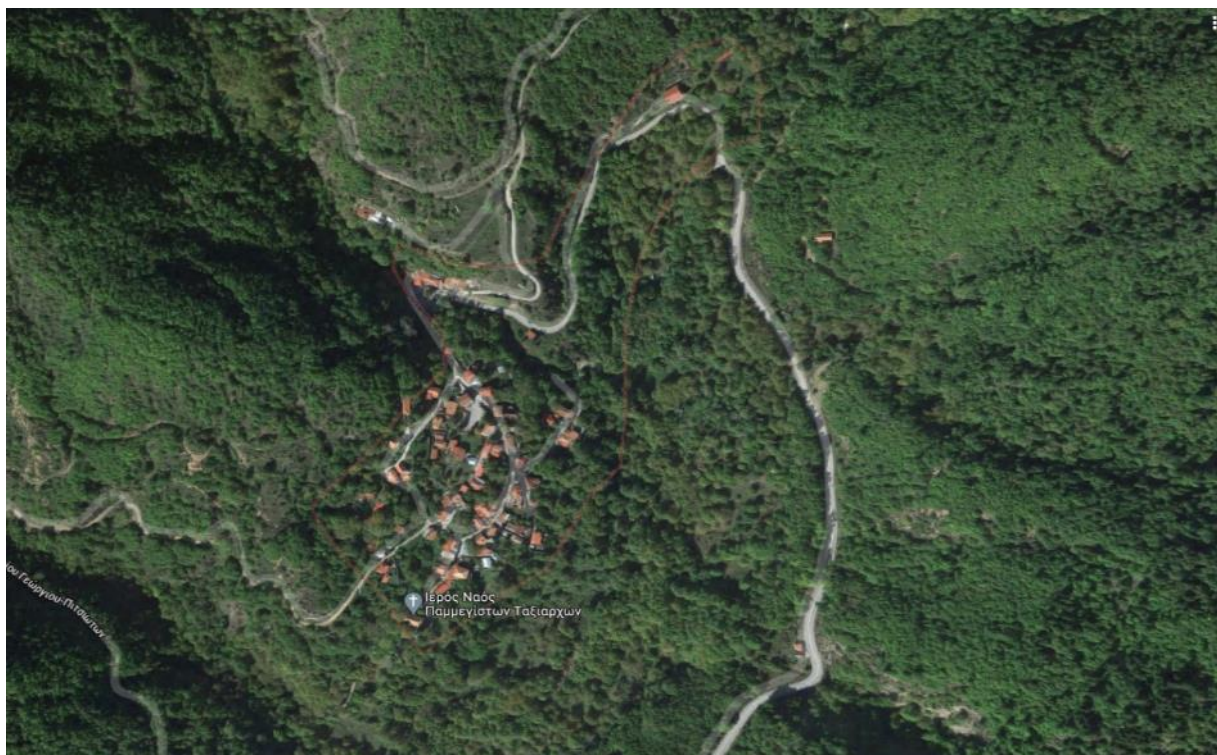
Η κοινότητα παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 47 Θέση Πιτσιωτών

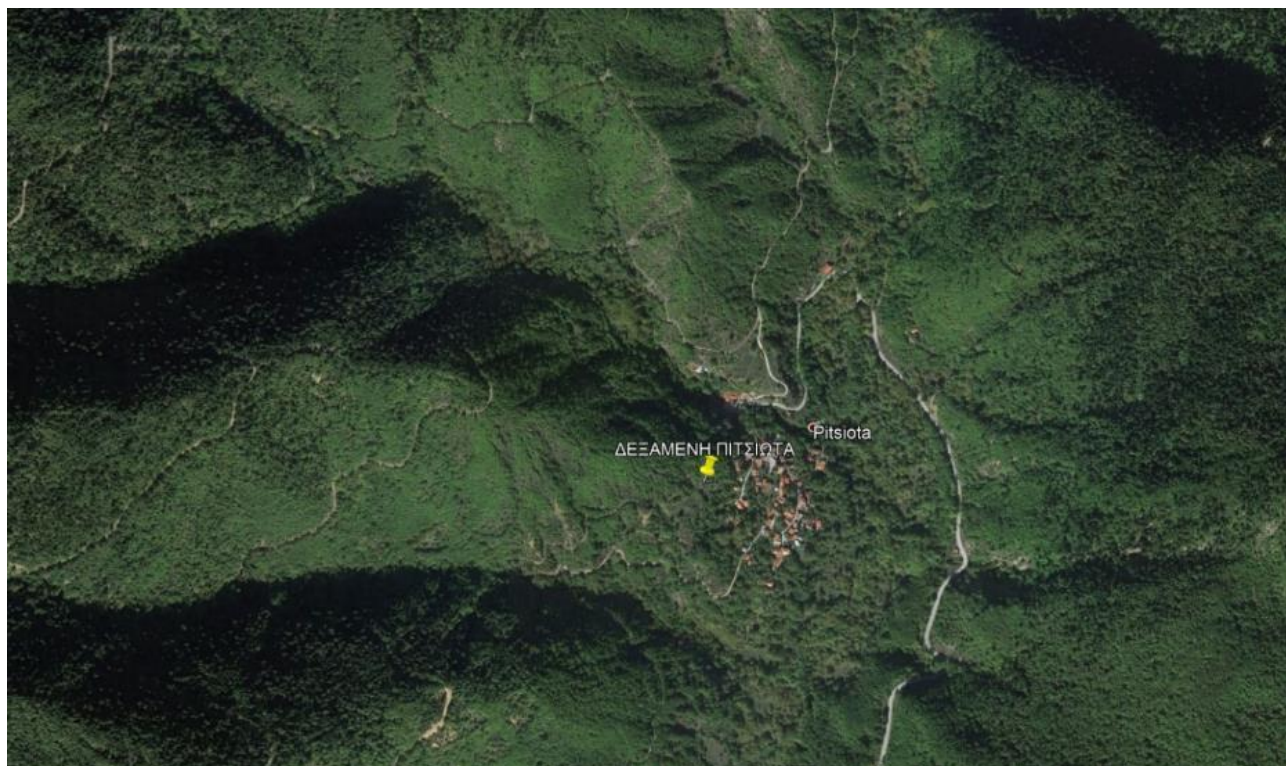


Εικόνα 48 Πιτσιωτά



Εικόνα 49 Οικισμός Πιτσιωτών

Θα εγκατασταθούν 2 υδρόμετρα με διατομές Φ90 στη θέση Κατσαβου Αλώνι που απεικονίζονται



παρακάτω :

*Εικόνα 50 Σημεία ελέγχου διαρροών Πιτσιωτών*

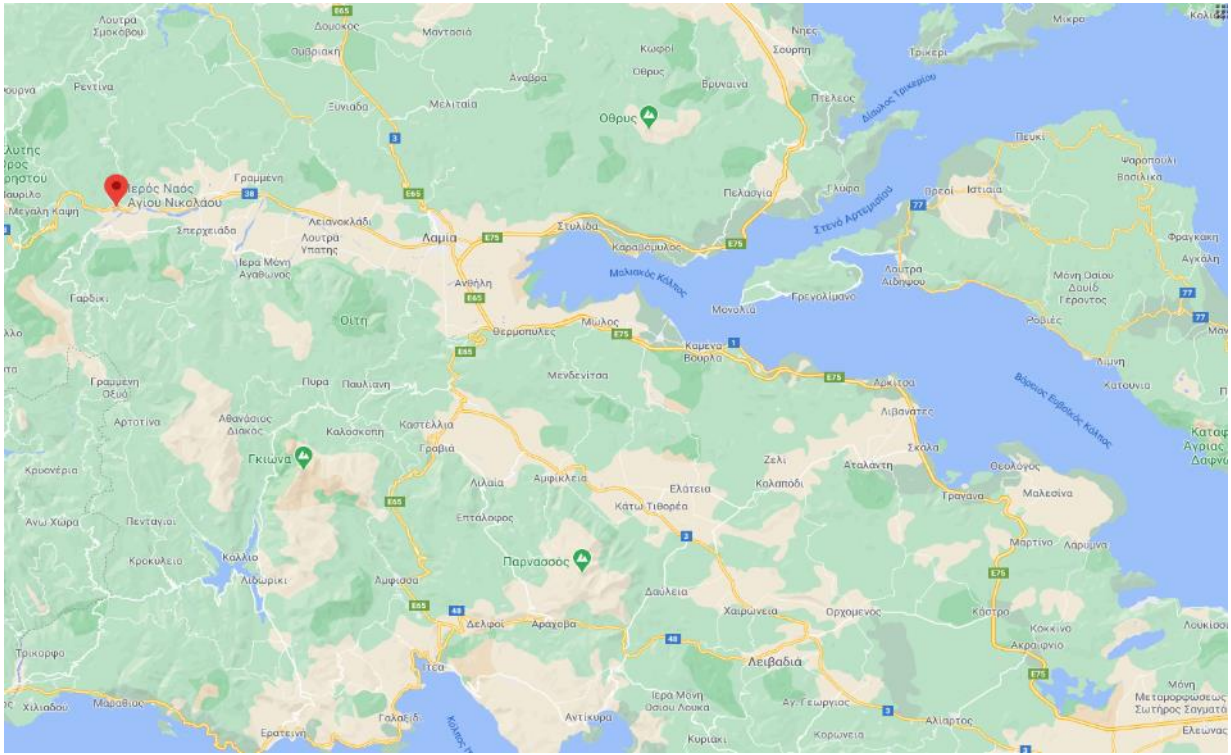
## Κοινότητα Πτελέας

### Πτελέα

Η Πτελέα είναι ένα από τα τρία πεδινά χωριά της Δημοτικής Ενότητας Αγίου Γεωργίου του Δήμου Μακρακώμης Φθιώτιδας και απλώνεται κατά μήκος του δρόμου που ενώνει τη Λαμία με το Καρπενήσι στο 42ο χιλ. Ο πληθυσμός της Πτελέας ανέρχεται στους 256 κατοίκους. Από πάνω απλώνεται ο Τυμφρηστός και από κάτω ο ποταμός Σπερχειός, συνθέτοντας ένα σαγηνευτικό φυσικό περιβάλλον.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα:

# Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 51 Θέση Πτελέας



Εικόνα 52 Πτελέα



Εικόνα 53 Οικισμός Πτελέας

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ90 στη θέση Τραγάσια που απεικονίζεται παρακάτω :



Εικόνα 54 Σημείο ελέγχου διαρροών Πτελέας

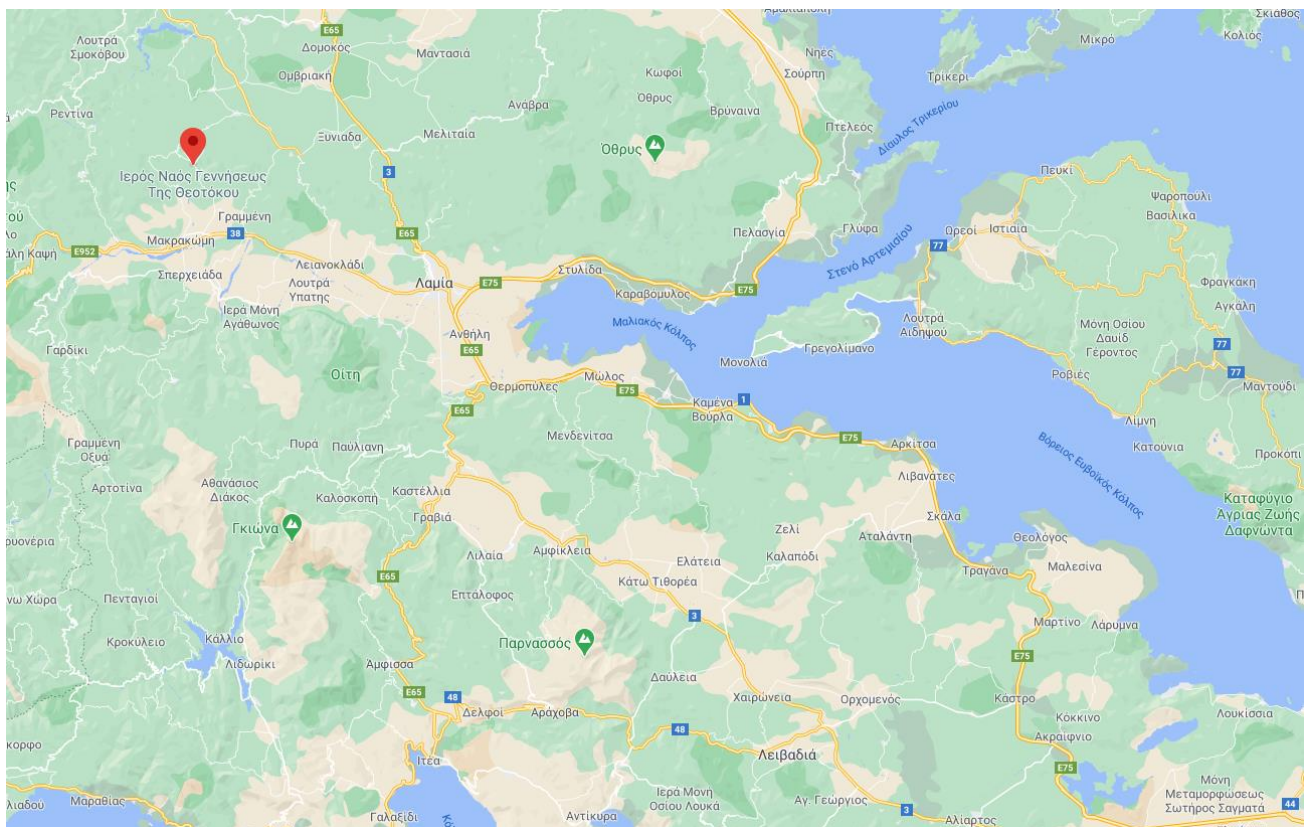
## ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ

### Κοινότητα Ασβεστίου

#### Ασβέστης

Ο Ασβέστης είναι χωριό του νομού Φθιώτιδας που βρίσκεται 15 χιλιόμετρα περίπου βόρεια της Μακρακώμης. Ο πληθυσμός του είναι 74 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης.

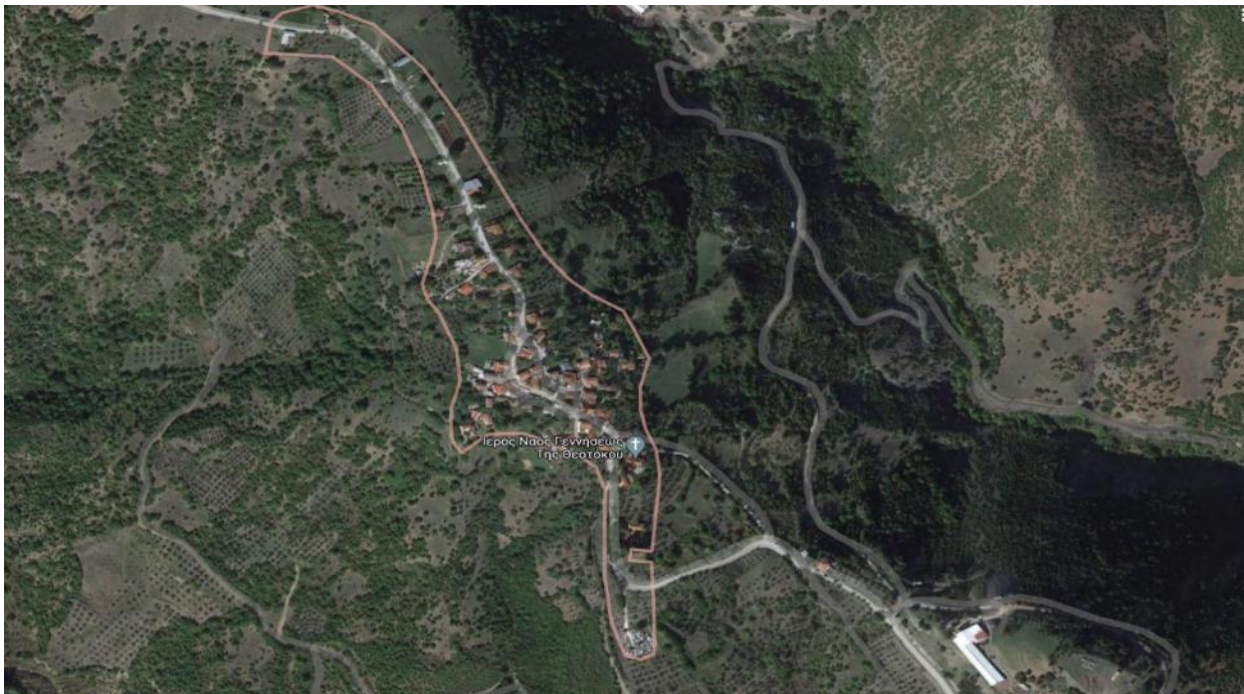
Η Κοινότητα παρουσιάζεται ακολούθως:



Εικόνα 61 Θέση Ασβεστίου



Εικόνα 62 Ασβέστης



Εικόνα 63 Οικισμός Ασβεστίου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ110 στη θέση που απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 64 Σημείο ελέγχου διαρροών Ασβεστίου

## Κοινότητα Γιαννιτσού

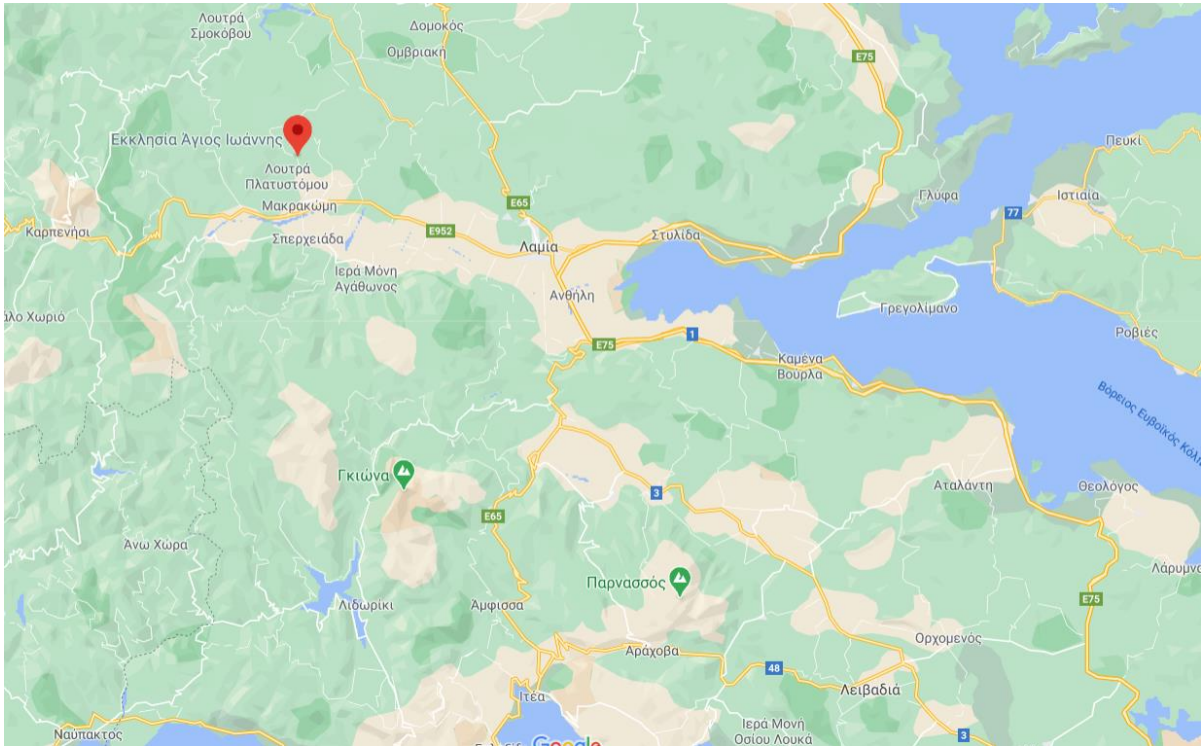
### Γιαννιτσού

Η Γιαννιτσού είναι ημιορεινός οικισμός της δυτικής Φθιώτιδας με 363 κατοίκους. Βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα του νομού Φθιώτιδας, βόρεια της Μακρακώμης και 36 χλμ βορειοδυτικά της Λαμίας. Υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Μακρακώμης.

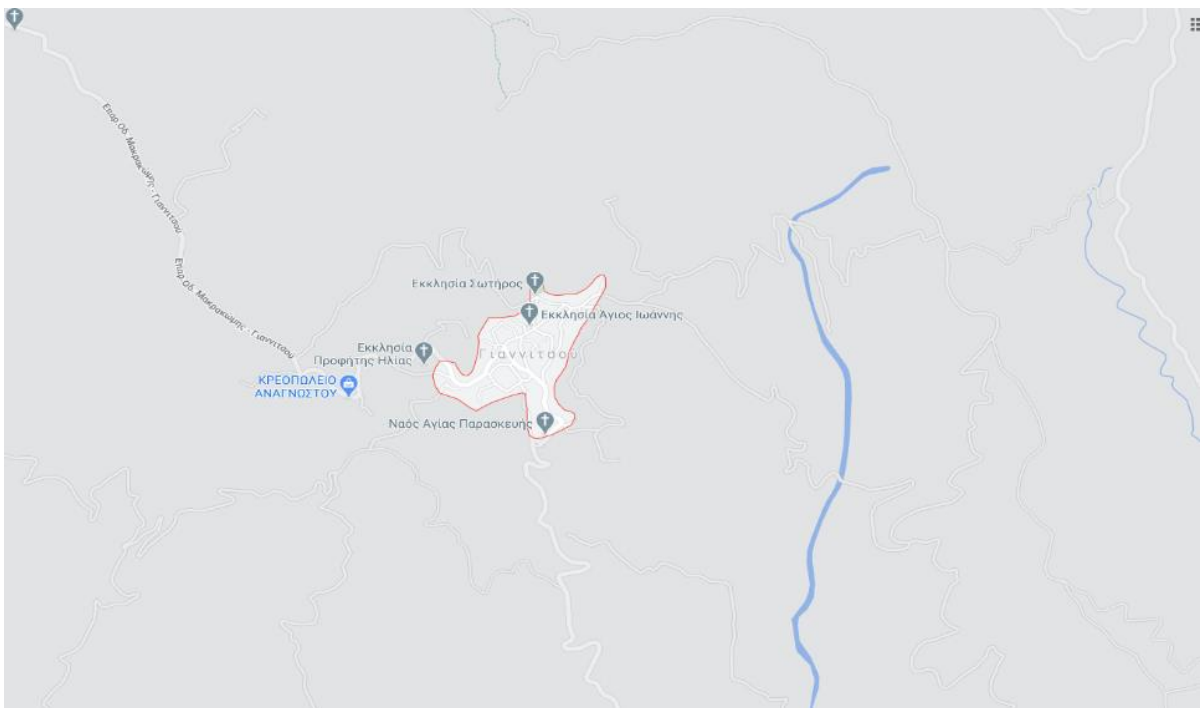
Είναι από τα πρώτα χωριά της περιοχής που κατάφερε με ίδια μέσα να κατασκευάσει σύστημα ύδρευσης κατά τον 20ό αιώνα, καθώς επίσης και σύστημα αποχέτευσης κατά τη Δεκαετία 1960. Τα δύο δίκτυα παραμένουν με ελάχιστες μεταλλάξεις ως σήμερα.

Ο οικισμός Γιαννιτσού παρουσιάζεται ακολούθως:

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 65 Θέση Οικισμού Γιαννιτσού

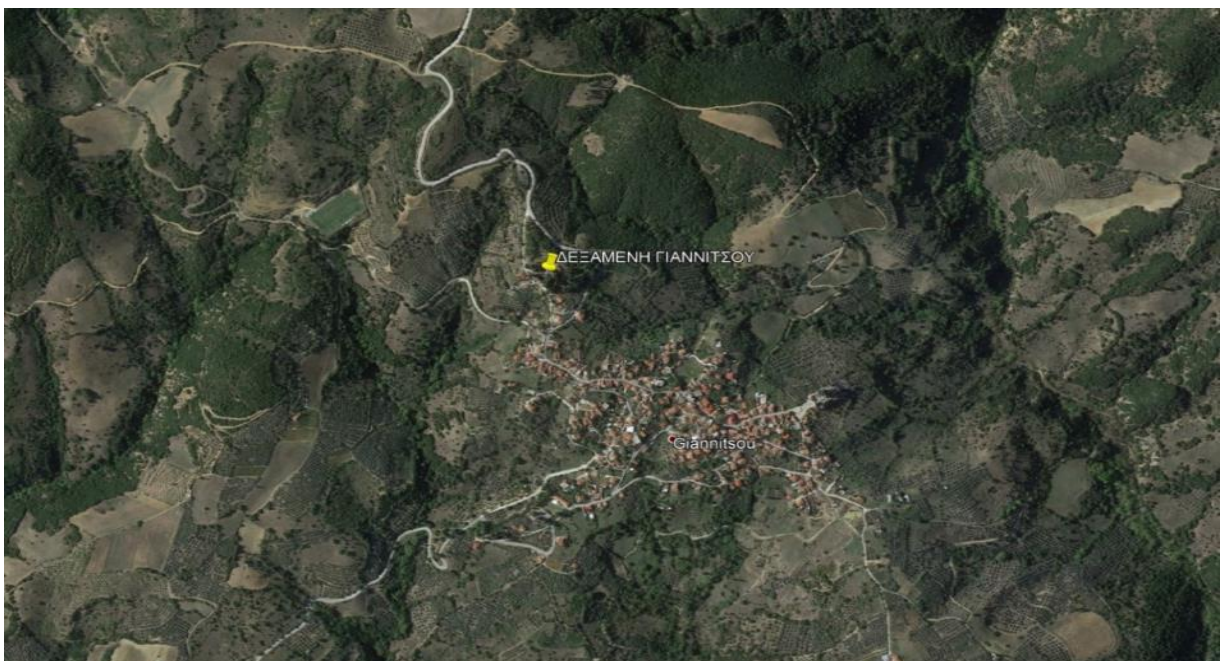


Εικόνα 66 Γιαννιτσού



Εικόνα 67 Οικισμός Γιαννιτσού

Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα με διατομή Φ120 στη θέση που απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 68 Σημείο ελέγχου διαρροών Γιαννιτσού

## Κοινότητα Γραμμένης

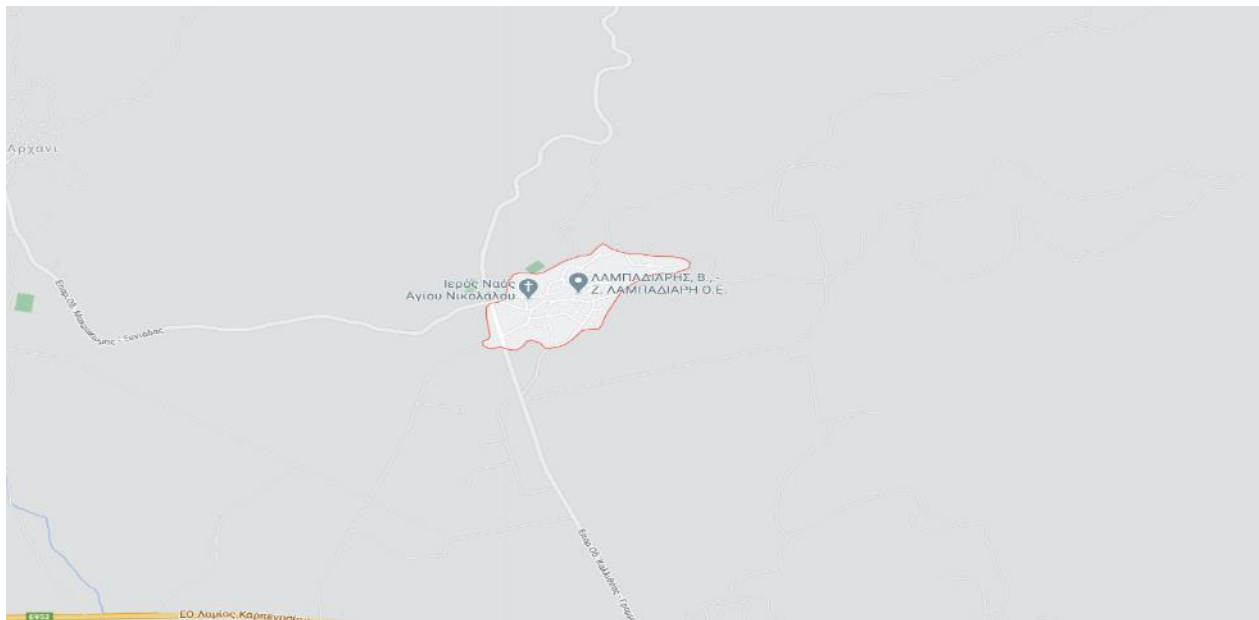
### Γραμμένη

Η Γραμμένη είναι οικισμός σε υψόμετρο 180 μέτρων, του νομού Φθιώτιδας. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης και σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έχει 335 κατοίκους.

Παρακάτω παρουσιάζεται η Κοινότητα Γραμμένης:



Εικόνα 69 Θέση οικισμού Γραμμένης

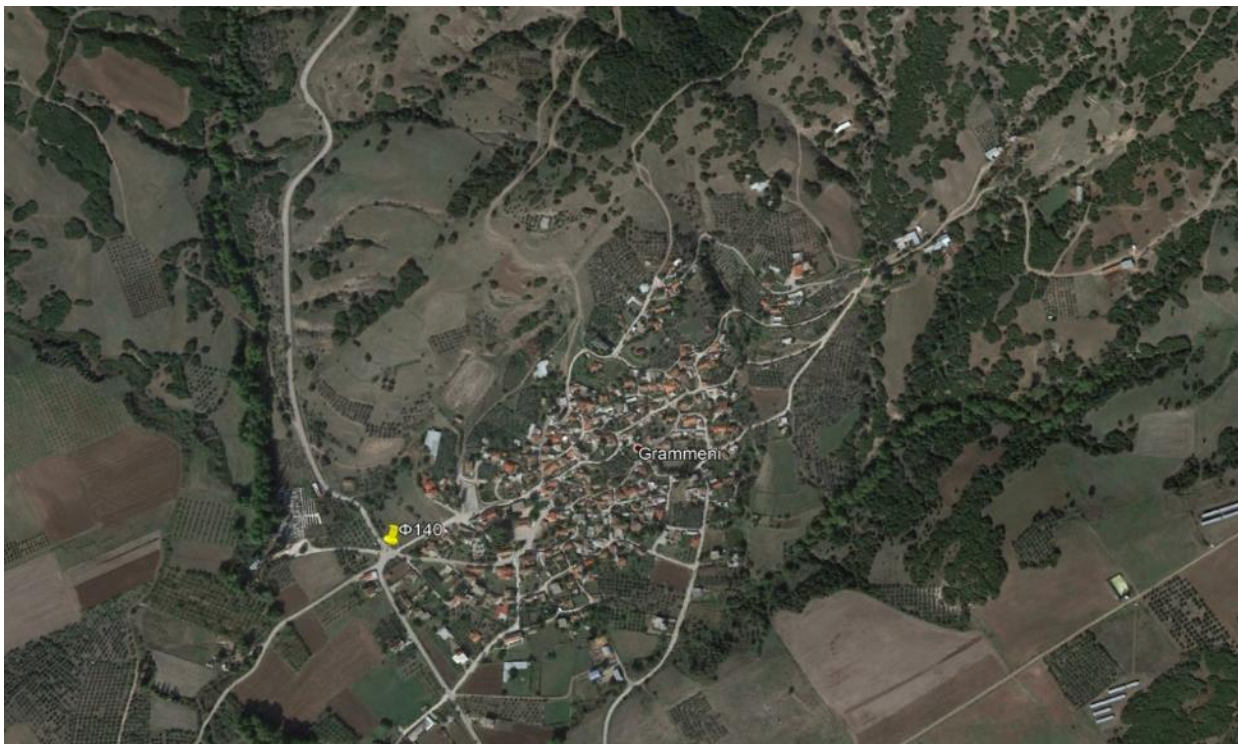


Εικόνα 70 Γραμμένη



Εικόνα 71 Οικισμός Γραμμένης

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ140 στη θέση που απεικονίζεται παρακάτω:

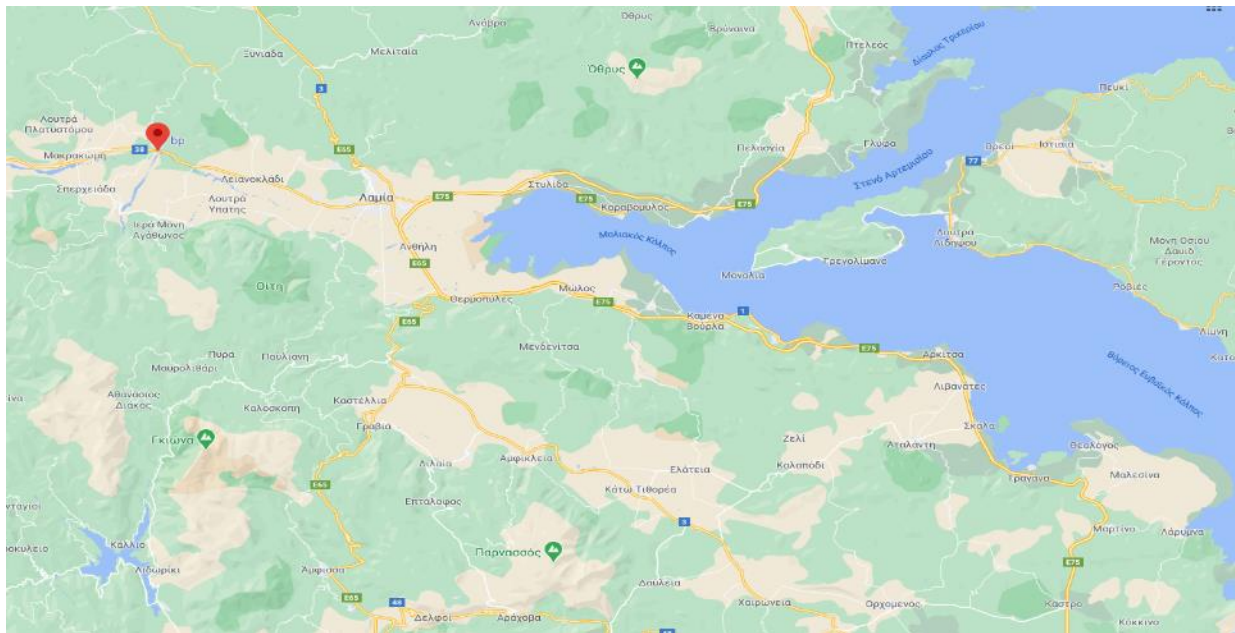


Εικόνα 72 Σημείο ελέγχου διαρροών Γραμμένης

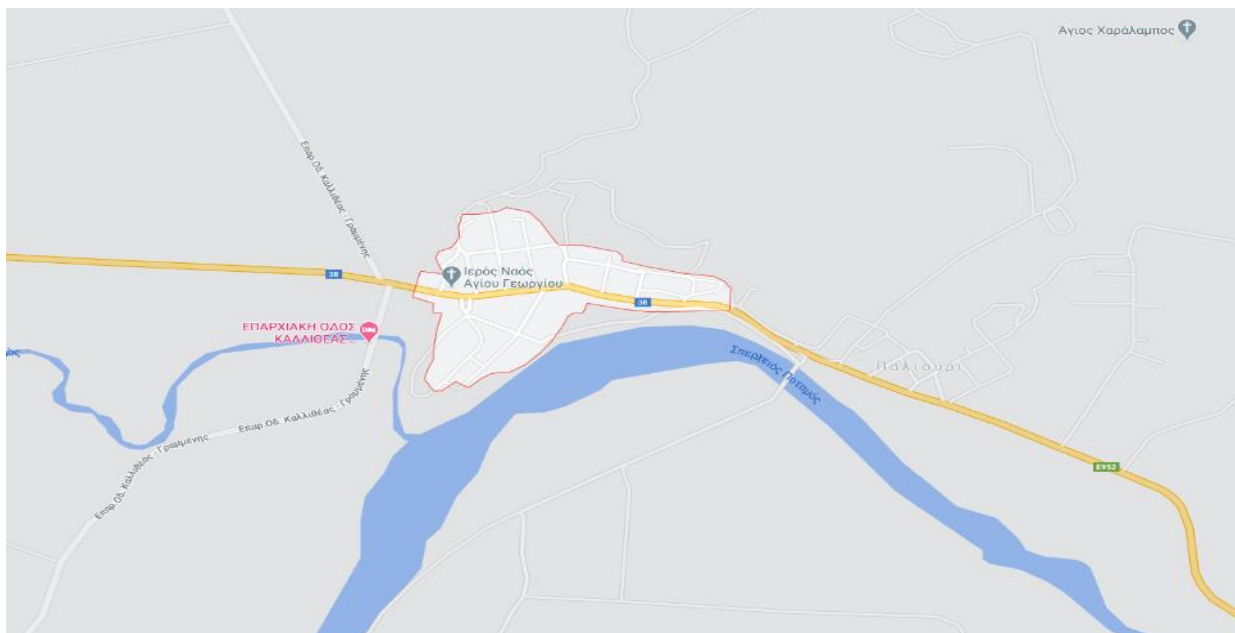
## Κοινότητα Καστρίου

Το Καστρί είναι Κοινότητα του νομού Φθιώτιδας σε υψόμετρο 110 μέτρων και βρίσκεται 23 χλμ. ΒΔ της Λαμίας. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης και έχει 565 κατοίκους (2011).

Η κοινότητα Καστρίου παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 73 Θέση Καστρίου



Εικόνα 74 Καστρί



Εικόνα 75 Οικισμός Καστρίου

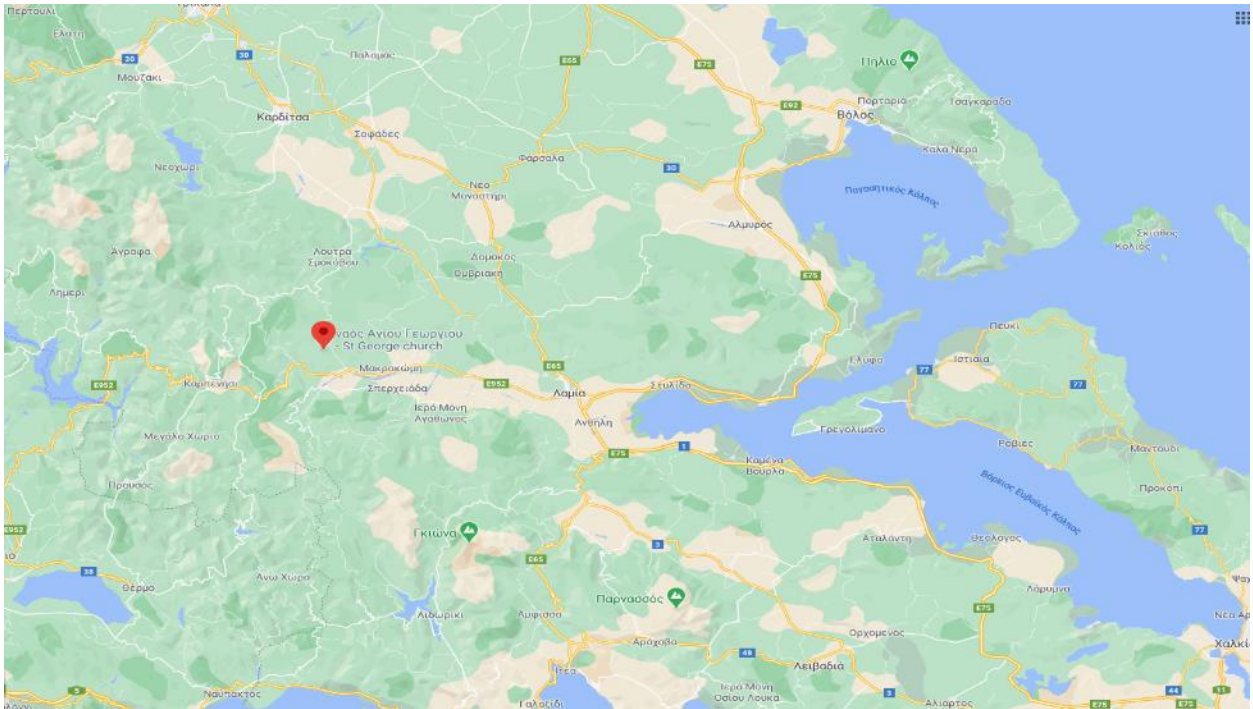
Θα ένα υδρόμετρο με διατομή Φ110 στη θέση που απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 76 Σημείο ελέγχου Καστρίου

## Κοινότητα Λιτοσέλου

Το Λιτόσελο είναι ορεινός οικισμός (υψόμετρο 740μ., 66 κάτοικοι) του νομού Φθιώτιδος. Βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του νομού, στις ανατολικές πλαγιές του όρους Τυμφρηστός. Υπάγεται διοικητικά στον Δήμο Μακρακώμης.



Εικόνα 77 Θέση Λιτοσέλου



Εικόνα 78 Λιτόσελο



Εικόνα 79 Οικισμός Λιτοσέλου

Θα εγκατασταθούν 2 υδρόμετρα με διατομές Φ90 στη θέση Δόκανο και στη θέση Άγιος Αθανάσιος που απεικονίζονται παρακάτω:

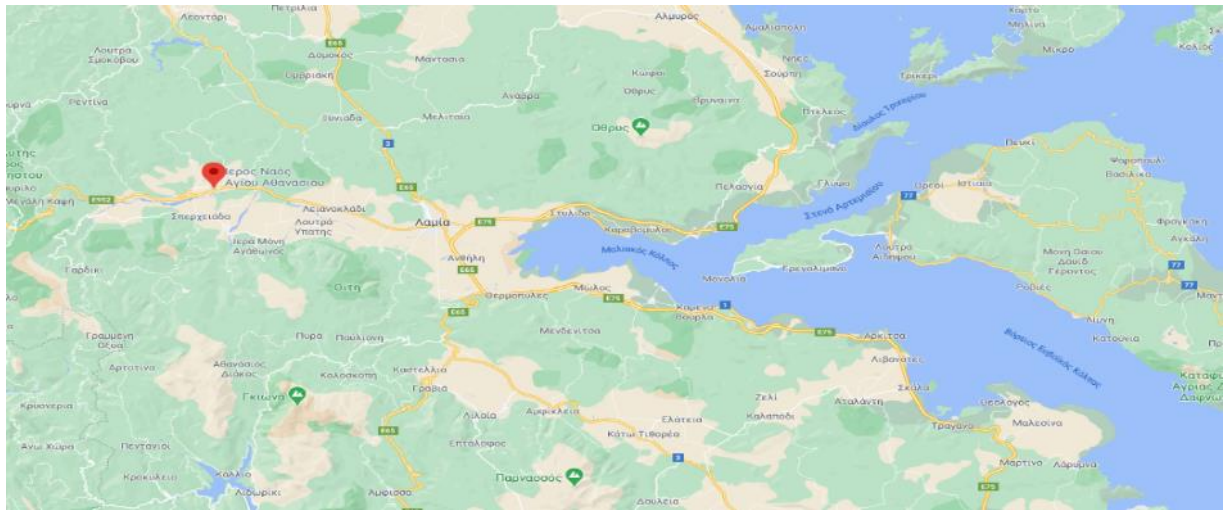


Εικόνα 80 Σημείο ελέγχου διαρροών Λιτοσέλου

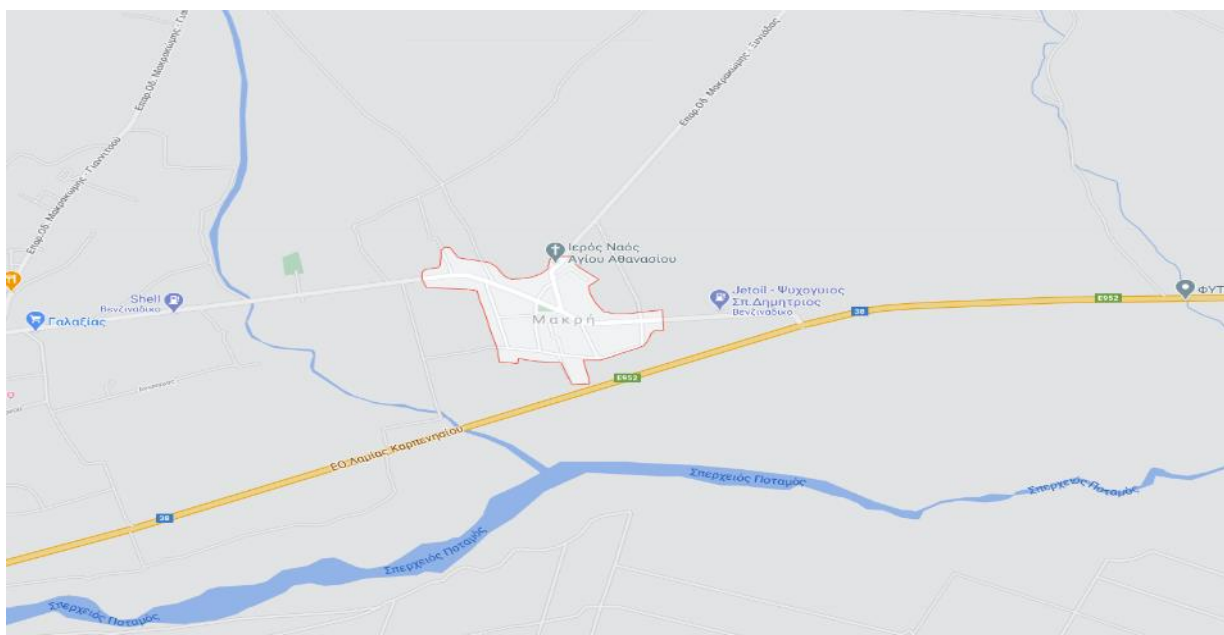
## Κοινότητα Μάκρης

Η Μάκρη διαθέτει μια ιδιαίτερα όμορφη πλατεία με τα αιωνόβια πλατάνια. Η Μάκρη χαρακτηρίζεται από δύο στοιχεία. Τον μεγαλύτερο συμπαγή φυσικεύνα της Ευρώπης εξού και ο χαρακτηρισμός μικρή Καλλιφόρνια και το καταπληκτικό πλατανοδάσος του Σπερχειού ποταμού. Στην Μάκρη υπάρχει και ο μοναδικός σταθμός περιθαλψής και προστασίας ζώων στη Φθιώτιδα με άλλες παράλληλες δράσεις. Ο μόνιμος πληθυσμός ανέρχεται στους 307 κατοίκους.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα Μάκρης:



Εικόνα 81 Θέση Μάκρης



Εικόνα 82 Μάκρη

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου  
συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων  
υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 83 Οικισμός Μάκρης

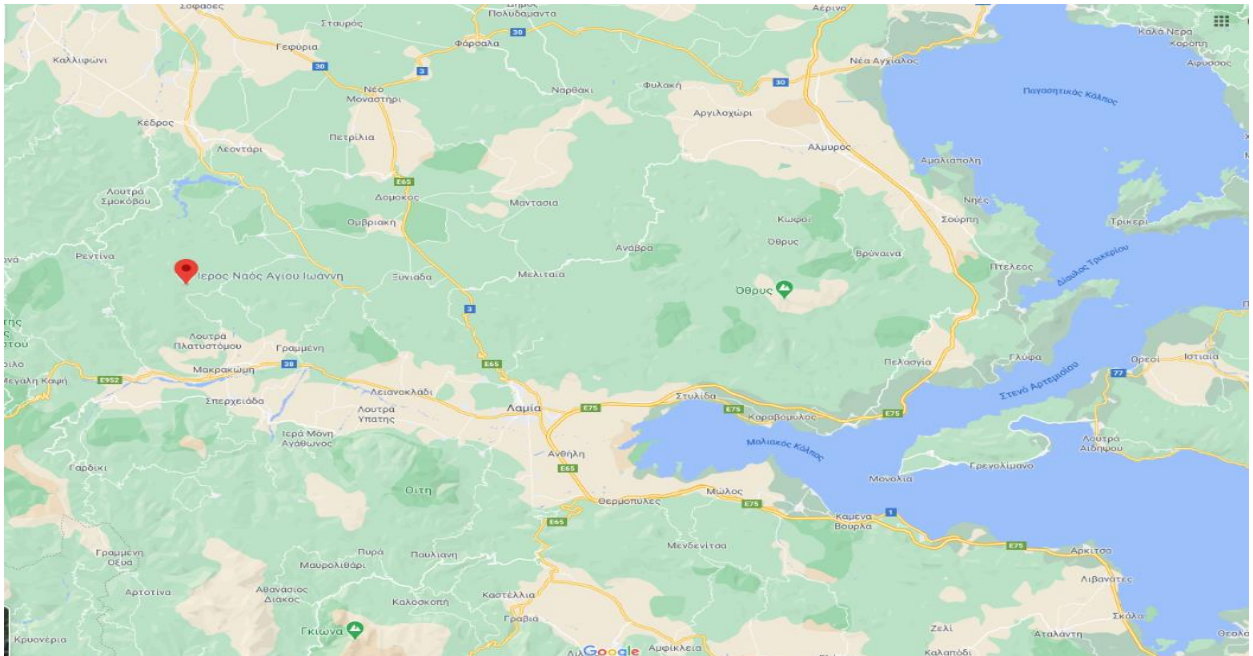
Θα εγκατασταθεί 1 υδρόμετρο με διατομή Φ90 όπως απεικονίζεται παρακάτω:



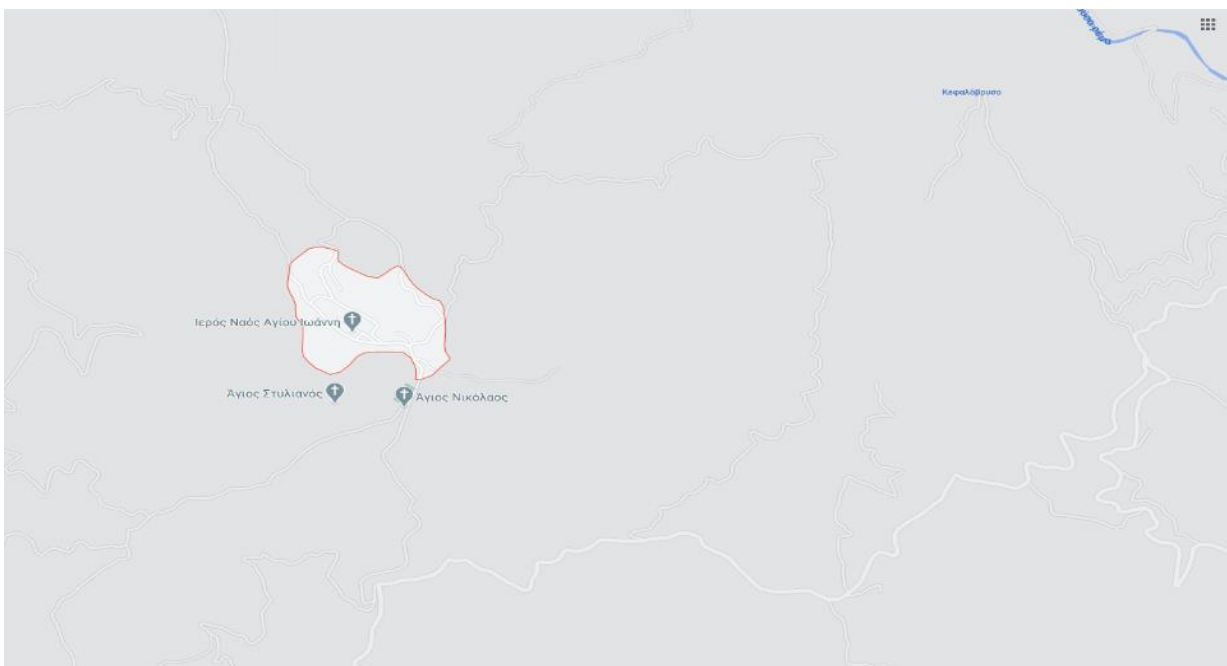
Εικόνα 84 Σημείο ελέγχου διαρροών Μάκρης

### Κοινότητα Παλαιάς Γιαννιτσού

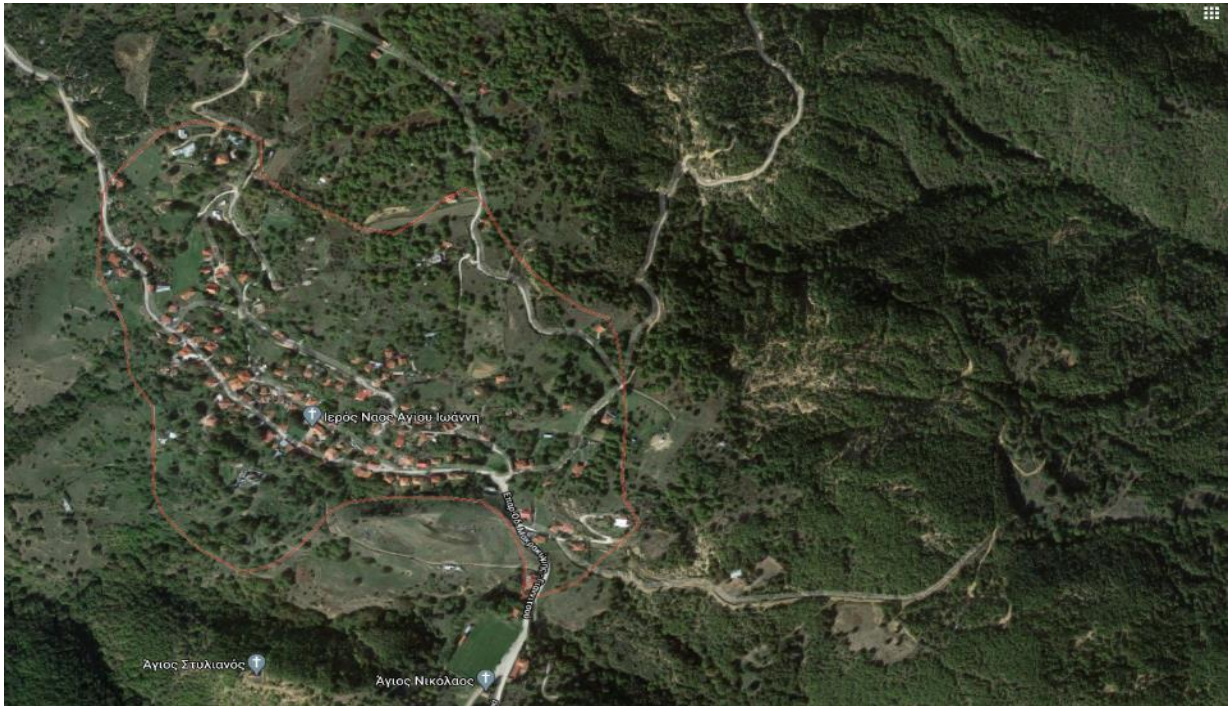
Η Παλαιά Γιαννιτσού είναι οικισμός (υψόμ. 950 μ.) του νομού Φθιώτιδας. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης και έχει 174 κατοίκους (2011).



Εικόνα 85 Θέση Παλαιάς Γιαννιτσού

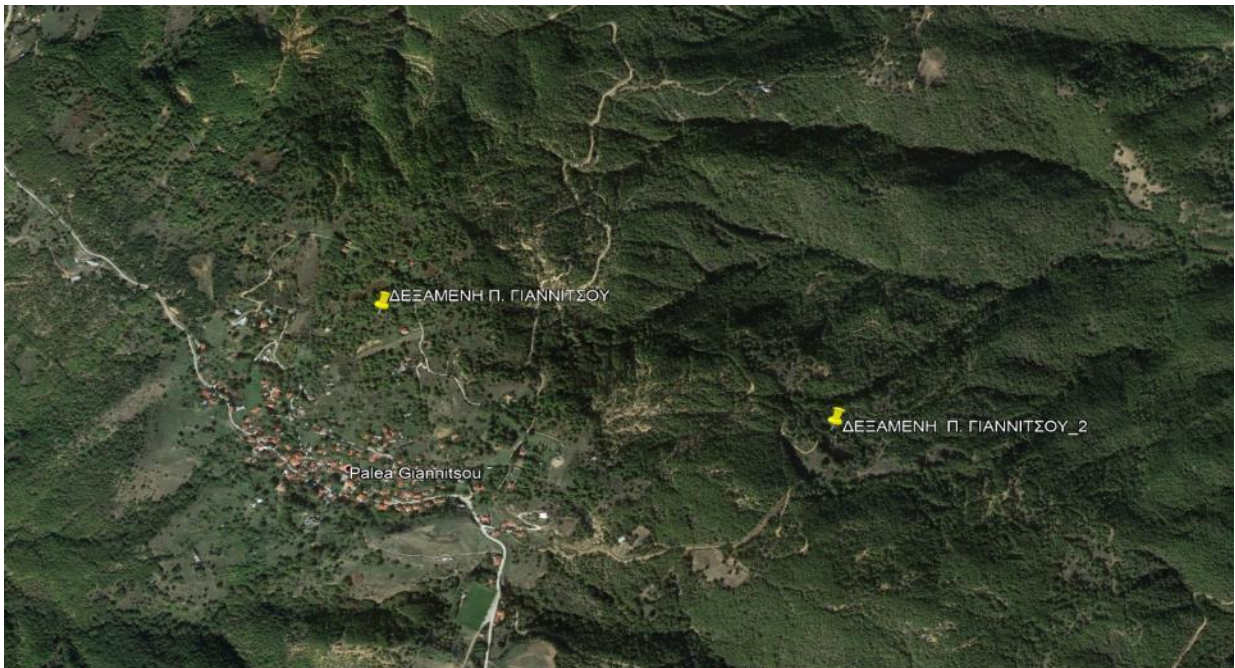


Εικόνα 86 Παλαιά Γιαννιτσού



Εικόνα 87 Οικισμός Παλαιάς Γιαννιτσού

Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα με διατομή Φ90 στις θέσεις Αηλίας και Κοντζίκος όπως φαίνεται παρακάτω:

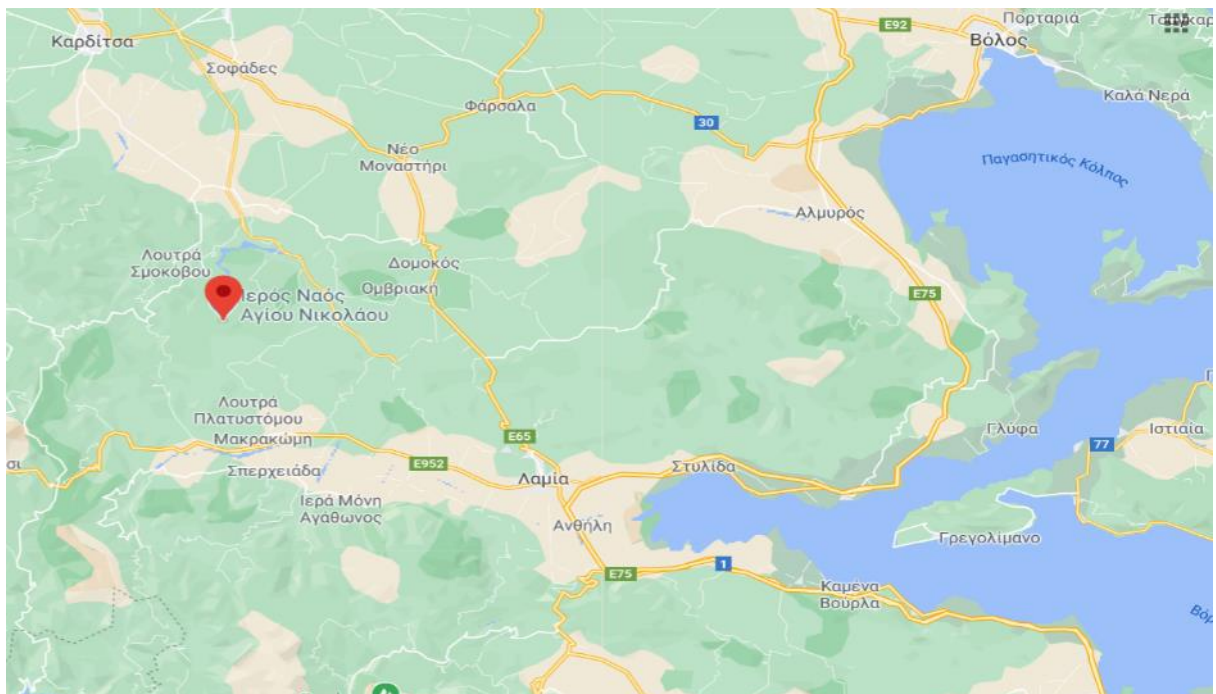


Εικόνα 88 Σημεία ελέγχου διαρροών Παλαιάς Γιαννιτσού

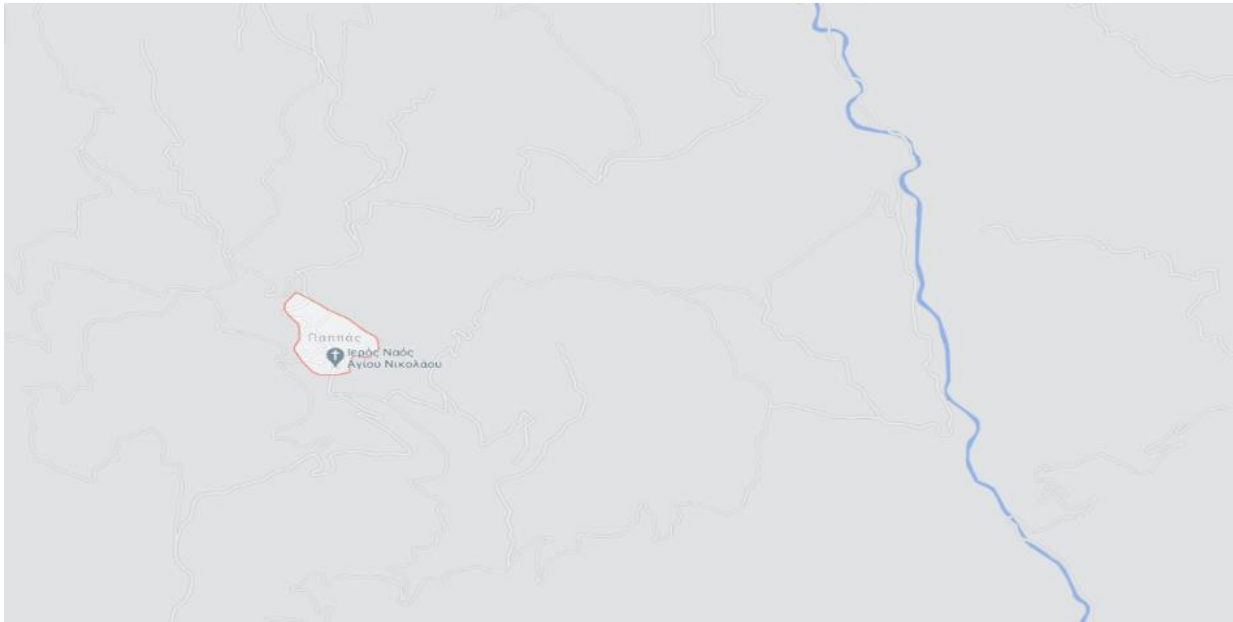
### Κοινότητα Παππά

Η Πάππα αλλά και ο Παππός είναι το όνομα του χωριού που συναντάμε βορειοδυτικά του Ν. Φθιώτιδος και ακριβώς πίσω από το οροπέδιο της πρώην λίμνης Ξυνιάδος. Η παλιότερη θέση του χωριού, από προφορικές μαρτυρίες που έχουμε, από τα ερείπια του οικισμού αλλά και από τα ευρήματα του χριστιανικού νεκροταφείου (1100-1400μ.χ.) βρίσκεται στην περιοχή "Παλιοχώρι". Το ακριβές όνομα δεν μας είναι γνωστό. Πιθανολογείται ότι ήταν "Έλλοπία". Οι κάτοικοι της κοινότητας είναι 64.

Παρακάτω απεικονίζεται η κοινότητα Πάππα:



Εικόνα 89 Θέση Πάππα



Εικόνα 90 Πάππα



Εικόνα 91 Οικισμός Παππά

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ110 στη θέση Άνω Λάκες όπως φαίνεται παρακάτω:



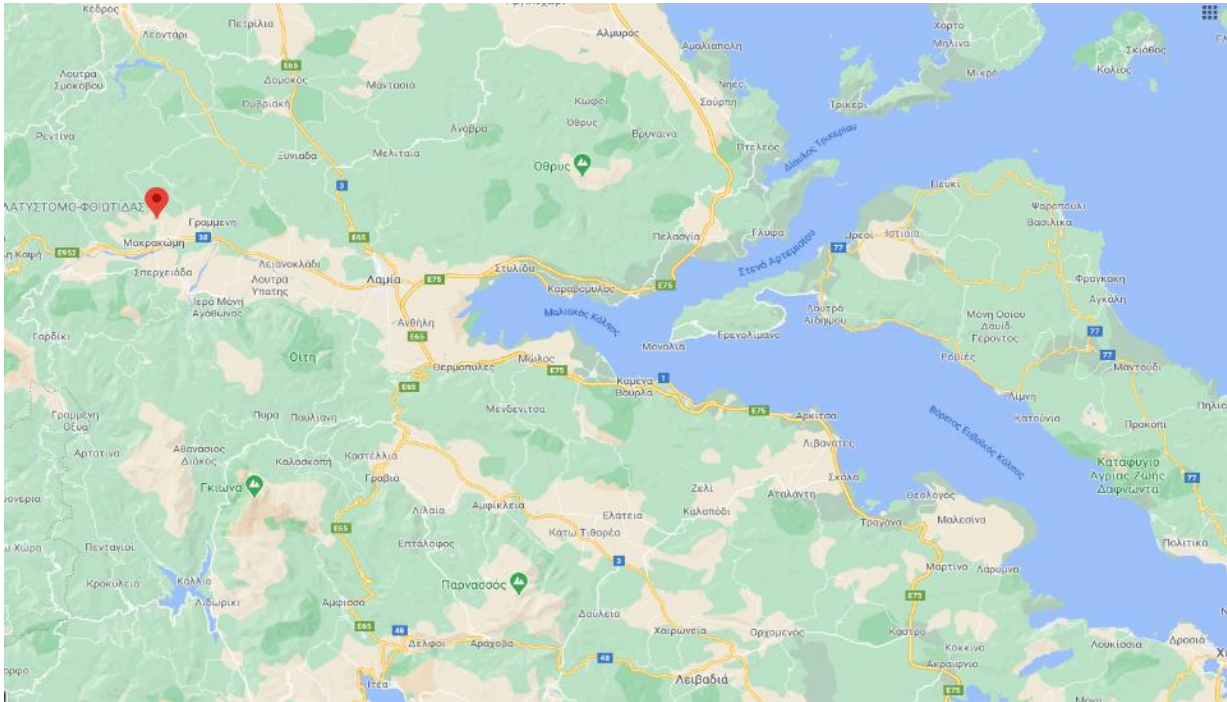
Εικόνα 92 Σημείο ελέγχου διαρροών οικισμού Παππά

### Κοινότητα Πλατυστόμου

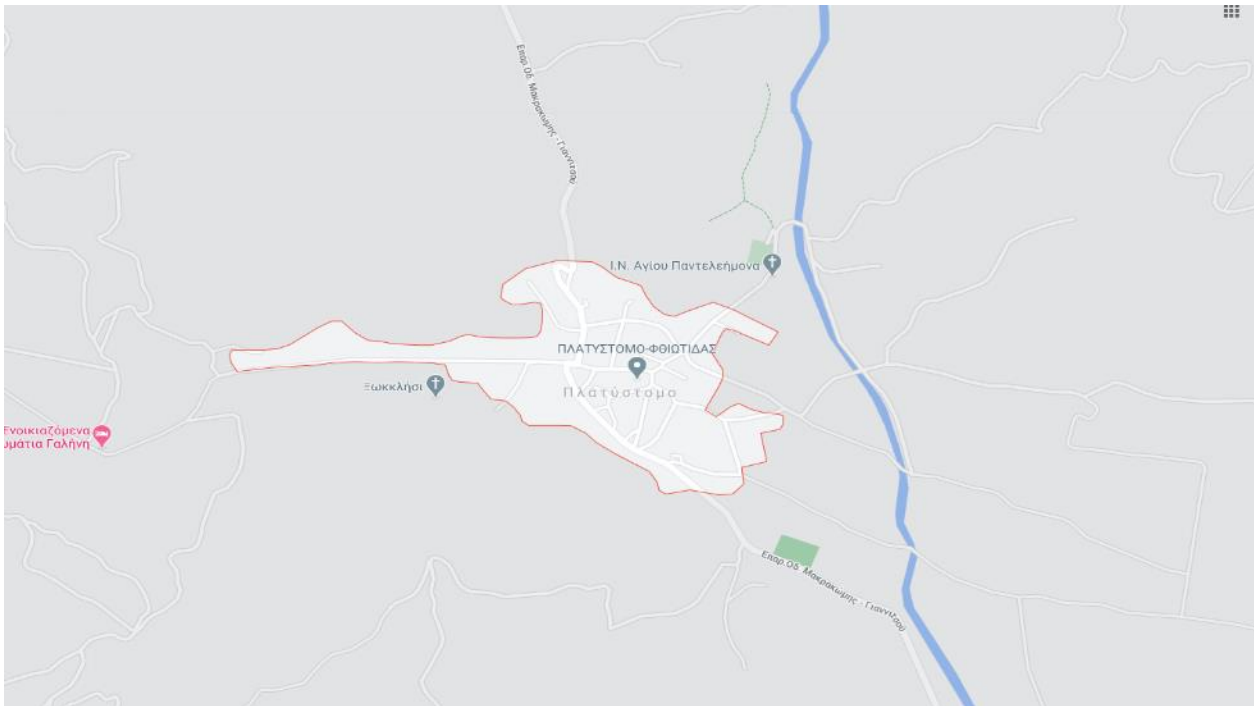
Γραφική λουτρόπολη με φυσικές πηγές (γνωστές στους αρχαίους Αινιάνες). Ένας τόπος μέσα σε οργιώδη βλάστηση, όπου ο ταξιδιώτης μπορεί να βρει ηρεμία και να ξεφύγει από την καθημερινότητα στη σκιά υπεραιωνοβίων πλατάνων. Τα ιαματικά νερά του είναι κατάλληλα για ποσιθεραπεία και λουτροθεραπεία. Κοντά τους βρίσκεται ο λόφος με το κάστρο. Ο μόνιμος πληθυσμός της κοινότητας είναι 251 κάτοικοι.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα Πλατυστόμου:

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 93 Θέση Πλατυστόμου



Εικόνα 94 Πλατύστομο



Εικόνα 95 Οικισμός Πλατυστόμου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο με διατομή Φ90 όπως φαίνεται παρακάτω:

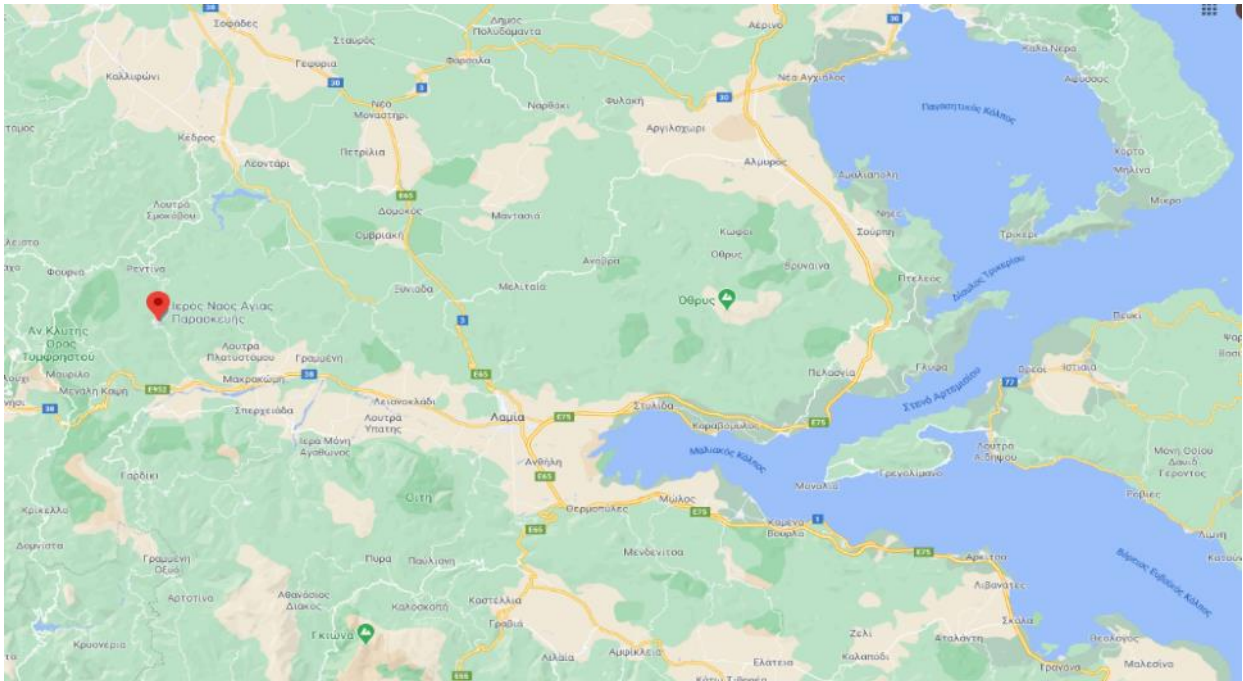


Εικόνα 96 Σημείο ελέγχου διαρροών Πλατυστόμου

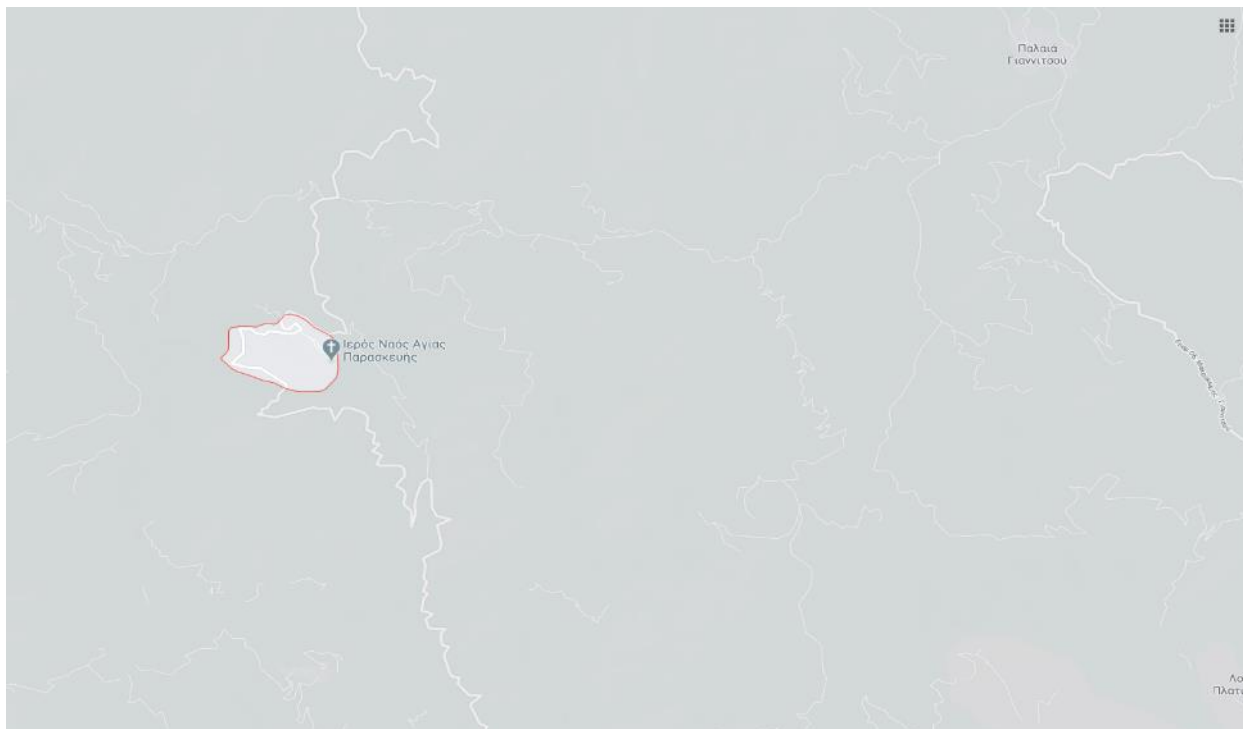
## Κοινότητα Ροβολιαρίου

Το Ροβολιάρι είναι κτισμένο από τα πολύ παλιά χρόνια στο Β.Δ. τμήμα του νομού Φθιώτιδας, στα σύνορα της ομηρικής Φθίας και της αρχέγονης Δολοπιας των Αγράφων και έχει 303 μόνιμους κατοίκους. Ακούμπα τις πλάτες του στα πανέμορφα Άγραφα και ροβολάει τα πόδια του στο δυτικό τμήμα της Όθρης. Απέχει από την Λαμία 50 χλμ. περίπου (Εθνικός δρόμος Λάμιας-Καρπενησίου).

Το Ροβολιάρι παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 97 Θέση οικισμού Ροβολιαρίου

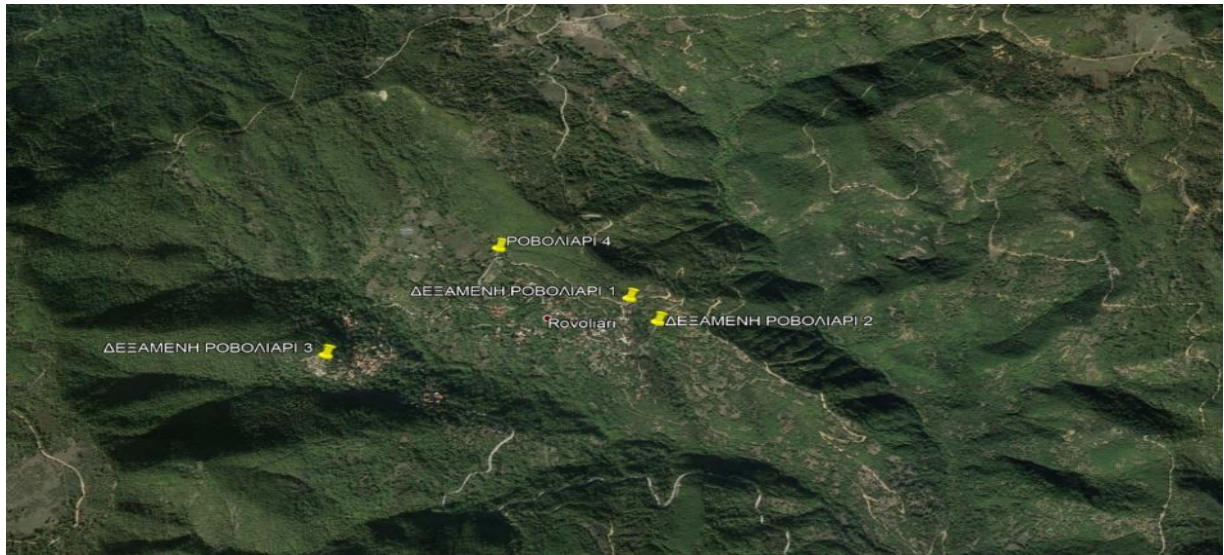


Εικόνα 98 Ροβολιάρι



Εικόνα 99 Οικισμός Ροβολιαρίου

Θα εγκατασταθούν 4 υδρόμετρα διατομής Φ90 στις θέσεις Κοκορος, Αι Γιάννης, Καστρί, Ζυγός όπως φαίνεται παρακάτω :

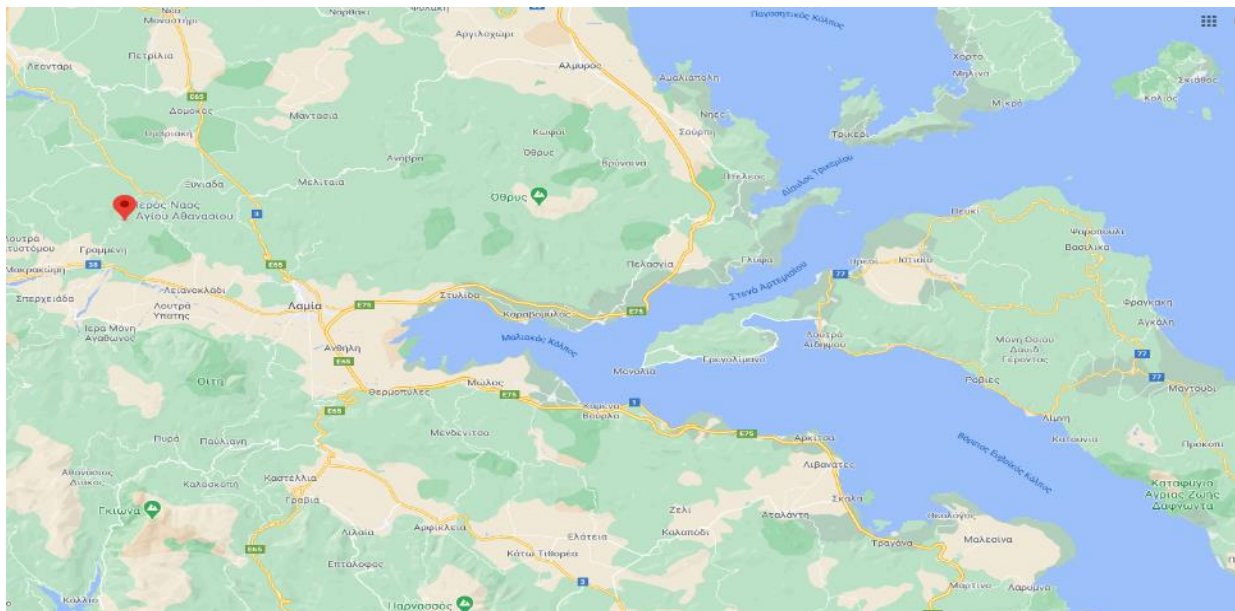


Εικόνα 100 Σημεία ελέγχου διαρροών Ροβολιαρίου

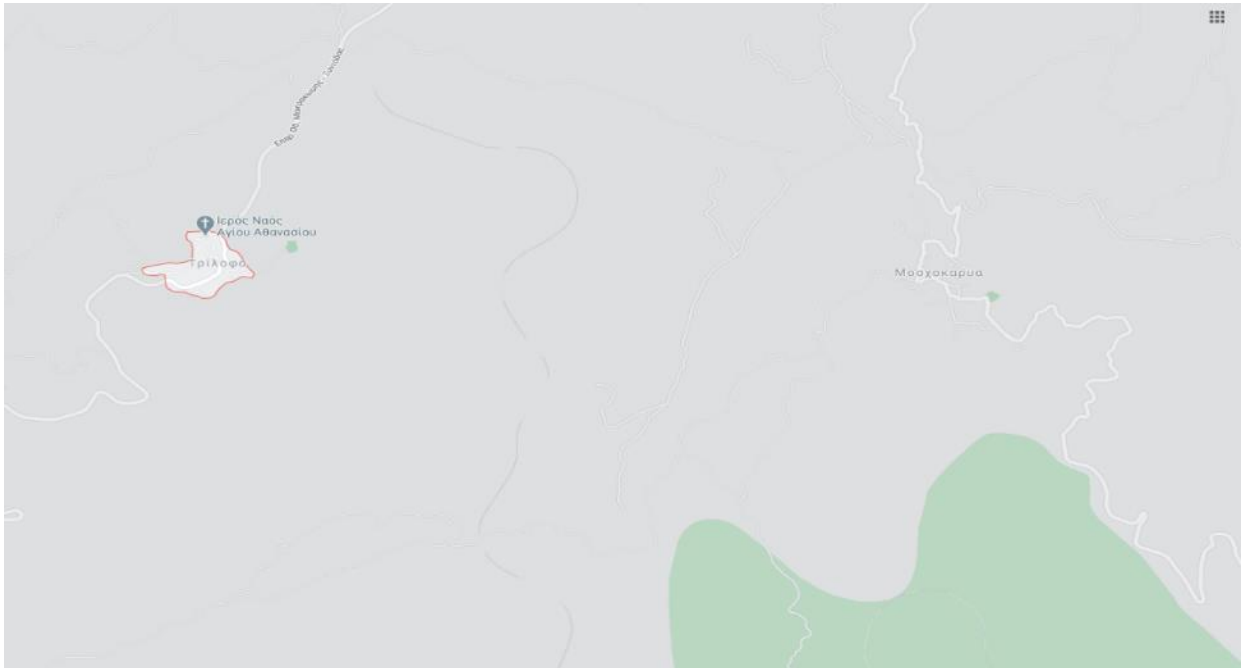
### Κοινότητα Τριλόφου

Το Τρίλοφο, είναι οικισμός (υψόμ. 580 μ.) του νομού Φθιώτιδας. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης και έχει 98 κατοίκους (2011).

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα:



Εικόνα 101 Θέση Τριλόφου



Εικόνα 102 Τρίλοφο



Εικόνα 103 Οικισμός Τριλόφου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο Φ90 στη θέση Μαγδάρη όπως φαίνεται παρακάτω:

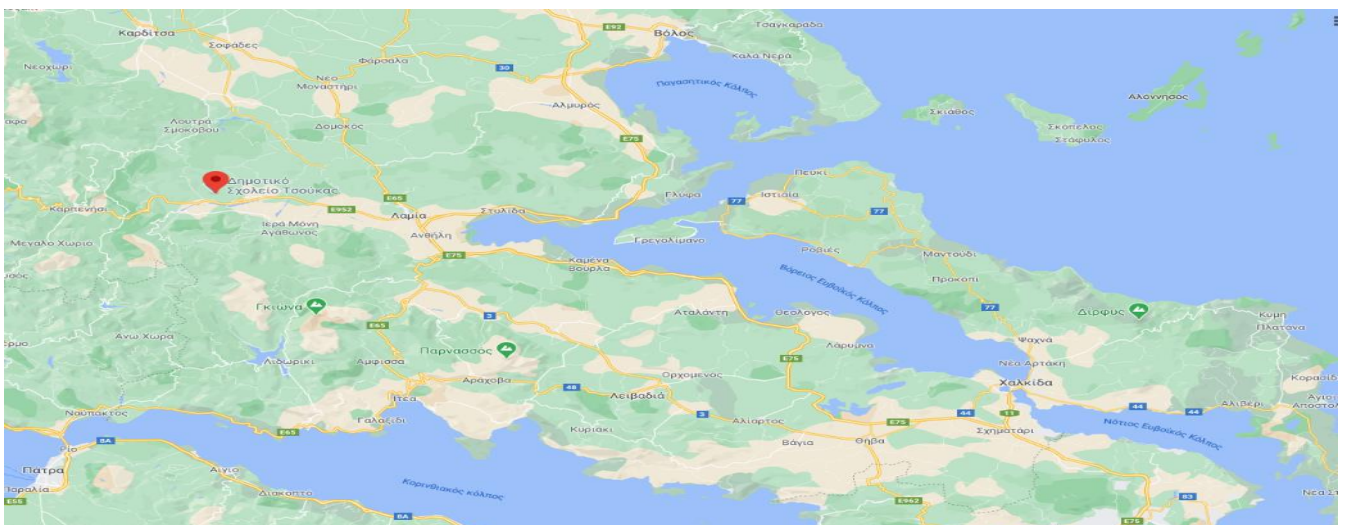


Εικόνα 104 Σημείο ελέγχου διαρροών Τριλόφου

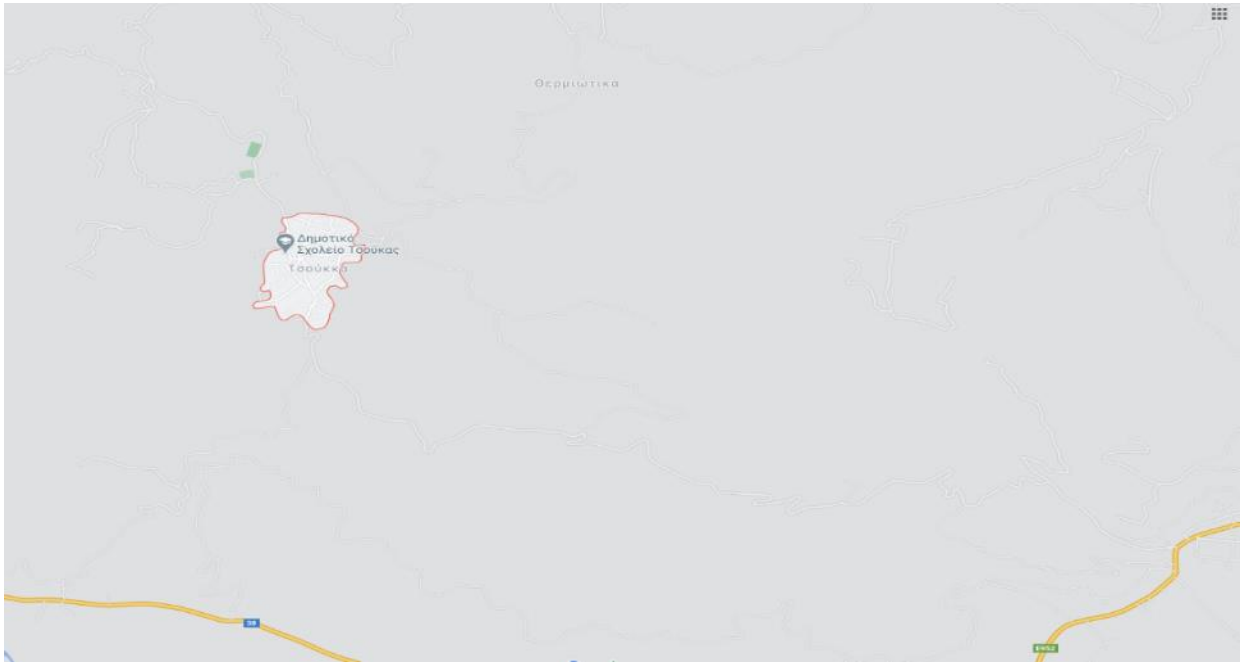
### Κοινότητα Τσούκας

Η Κοινότητα Τσούκας έχει 402 μόνιμους κατοίκους και διοικητικά ανήκει στο Δήμο Μακρακώμης.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα:



Εικόνα 105 Θέση Τσούκας

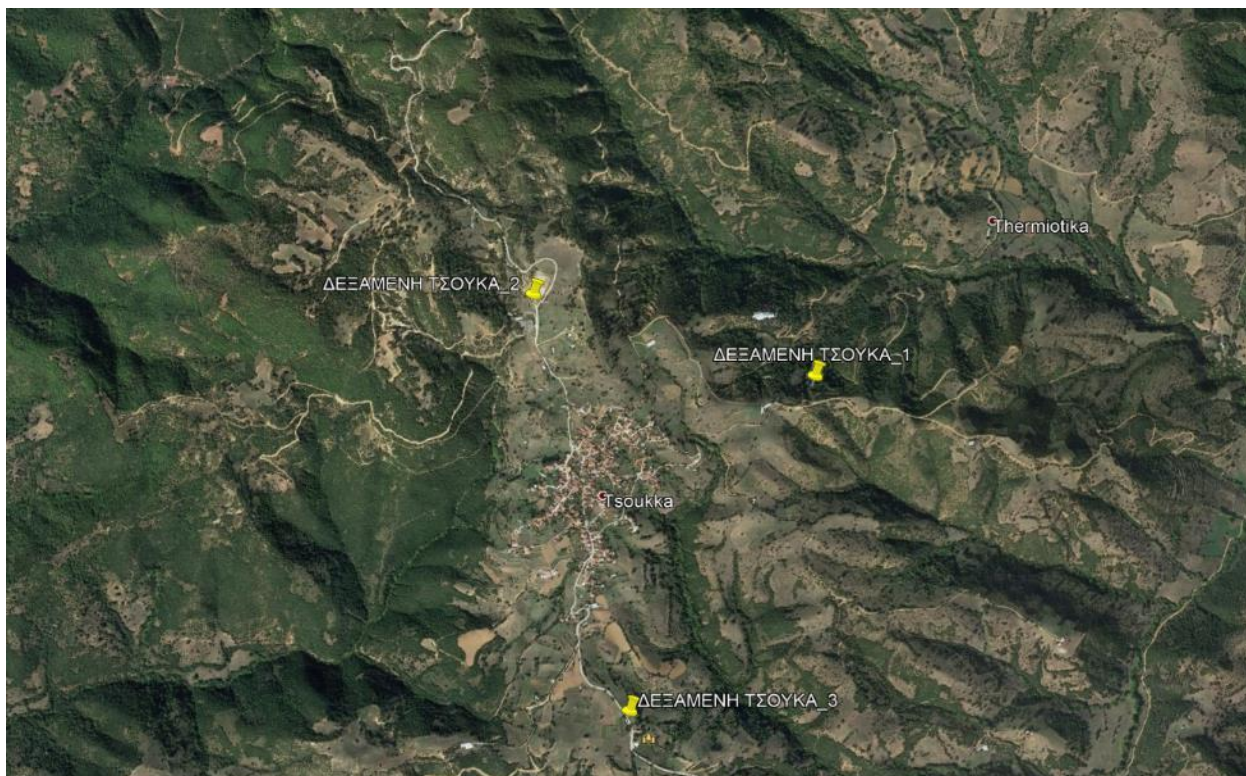


Εικόνα 106 Τσούκα



Εικόνα 107 Οικισμός Τσούκας

Θα εγκατασταθούν τρία υδρόμετρα διατομής Φ90 στις θέσεις Τρανή Βρύση και δύο στα Τουρκομνήματα όπως φαίνεται παρακάτω :



Εικόνα 108 Σημεία ελέγχου διαρροών Τσούκας

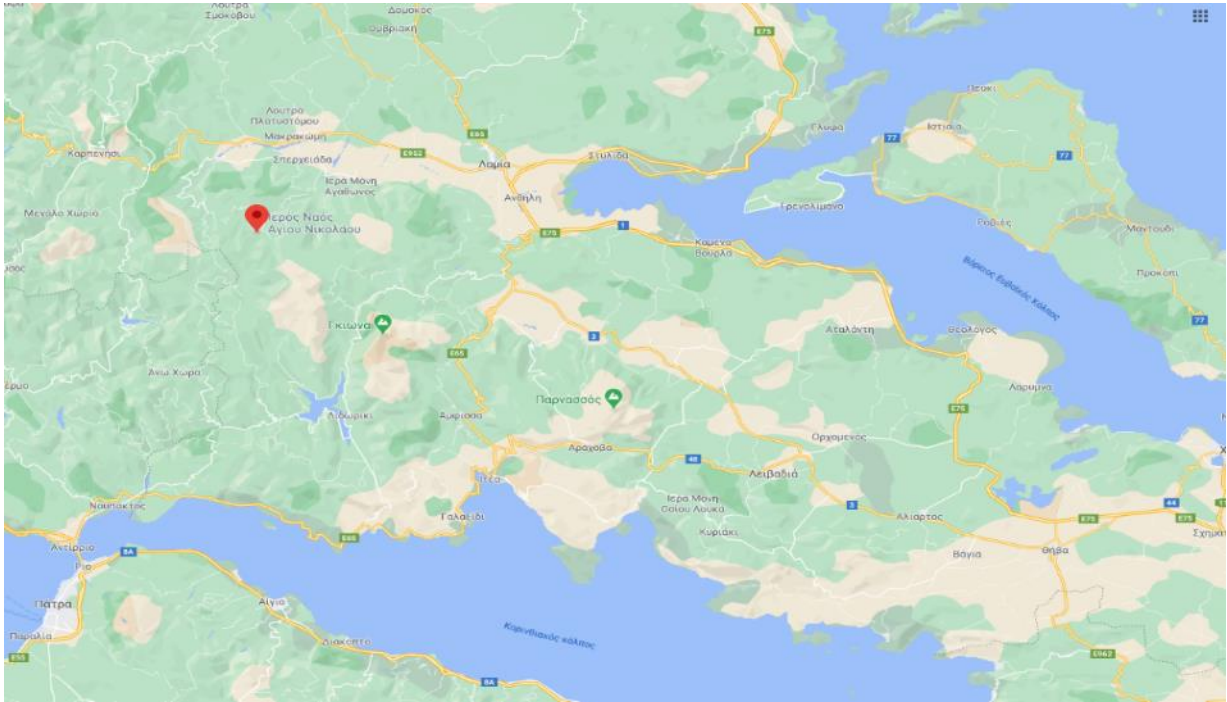
#### ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΑΔΑΣ

##### Κοινότητα Αργυρίων

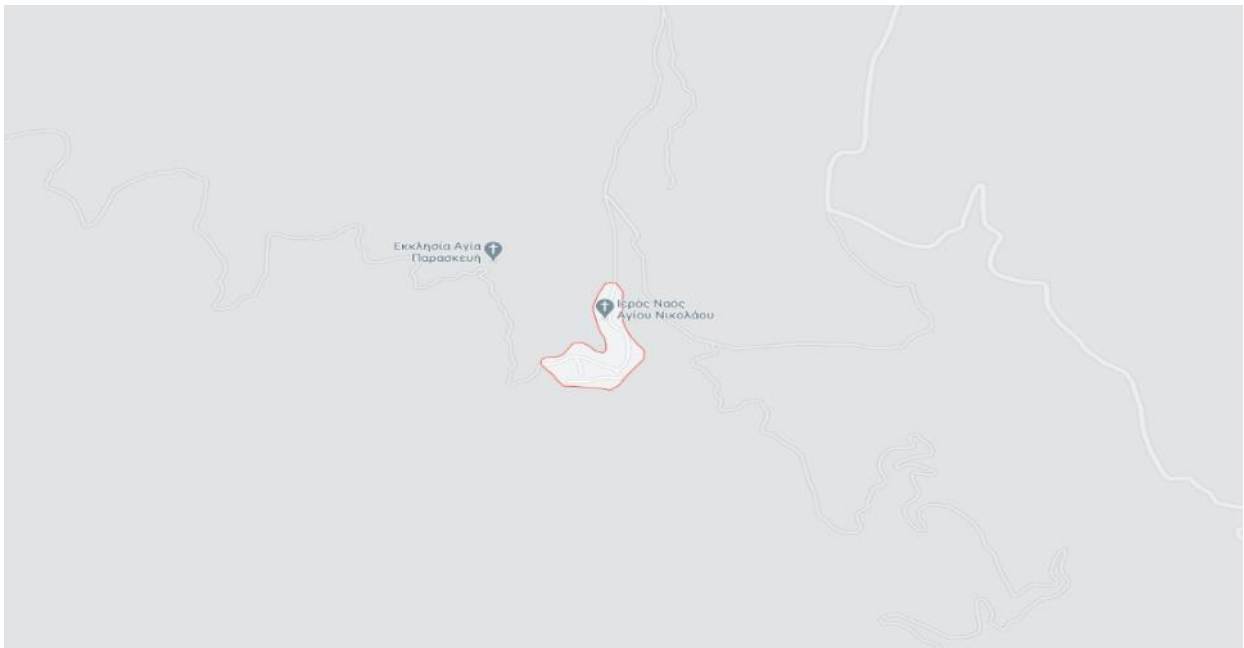
Τα Αργύρια βρίσκονται σε υψόμετρο 750 μέτρα και έχουν πληθυσμό 303 κατοίκους.

Παρακάτω παρουσιάζεται η Κοινότητα:

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 118 Θέση Αργυρίων

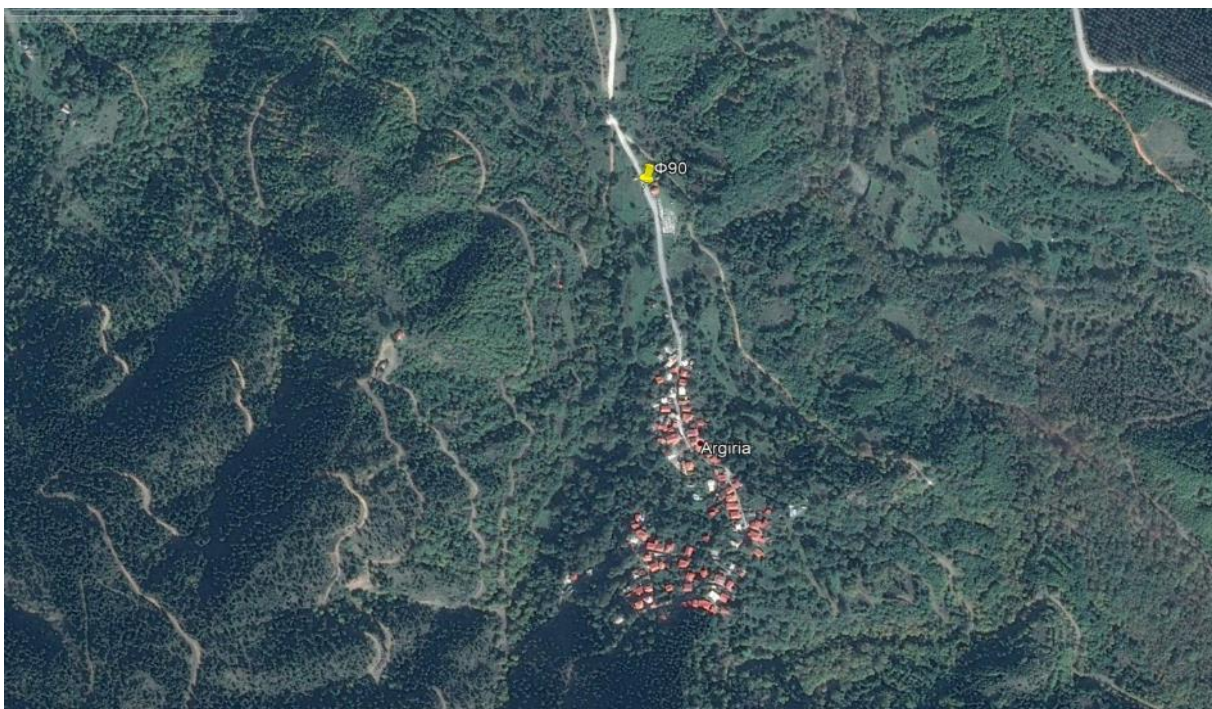


Εικόνα 119 Αργύρια



Εικόνα 120 Οικισμός Αργυρίων

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο διατομή Φ90 στη θέση Καστανιές όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 121 Σημείο ελέγχου διαρροών Αργυρίων

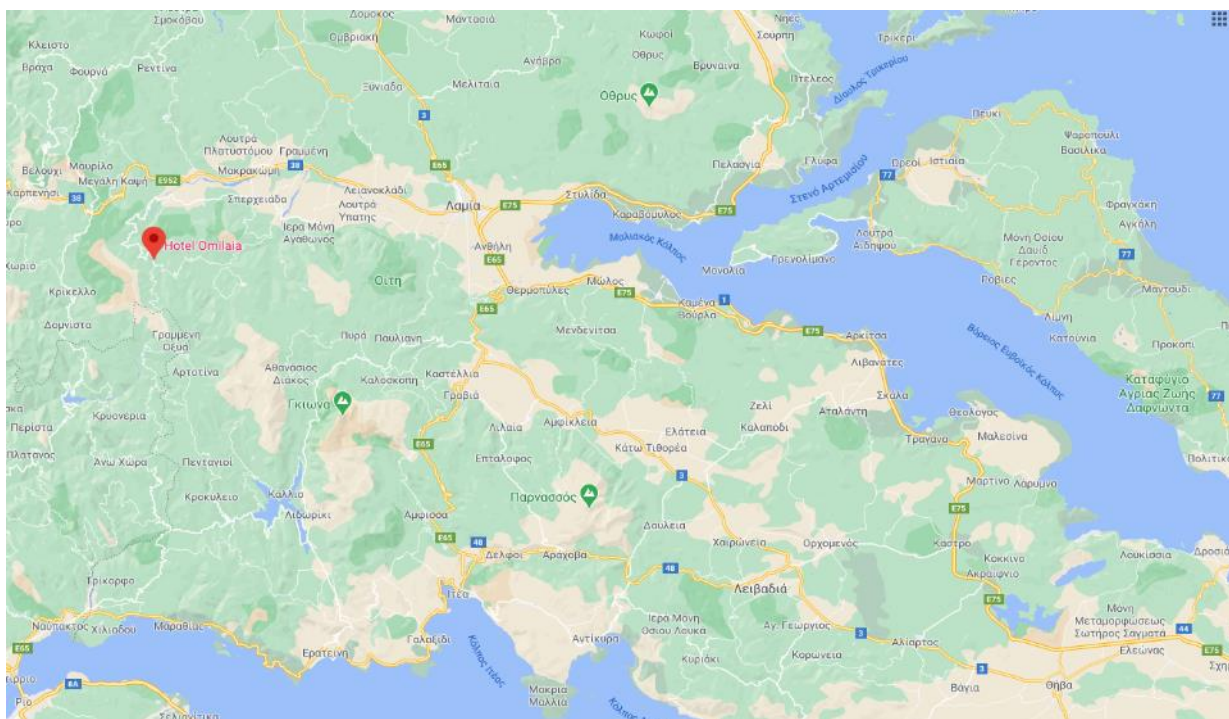
## Κοινότητα Γαρδικίου

### Γαρδίκι

Το Γαρδίκι υπήρξε πρωτεύουσα του Δήμου Ομιλαίων μέχρι το 1912. Στο διάστημα 1912-1998 υπήρξε έδρα ξεχωριστής κοινότητας. Με την εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστριας, το 1999, εντάχθηκε στον διευρυμένο Δήμο Σπερχειάδας, ενώ με την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης, το 2011, εντάχθηκε στο Δήμο Μακρακώμης. Υπήρξε μεγάλο χωριό με πληθυσμό που ξεπερνούσε τους 1000 κατοίκους. Μετά τη δεκαετία του 1940 ο πληθυσμός του άρχισε να ελαττώνεται ακολουθώντας παρόμοια πορεία με τα περισσότερα ορεινά χωριά της Ελλάδας.

Το Γαρδίκι είναι ορεινό χωριό του νομού Φθιώτιδας. Βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα του νομού στις πλαγιές των Βαρδουσίων, χτισμένο σε υψόμετρο 1000 μέτρων. Διοικητικά ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης και ο πληθυσμός του είναι 329 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Στο παρελθόν επειδή υπήρχαν δύο οικισμοί με το όνομα Γαρδίκι στη Φθιώτιδα (σήμερα το ένα έχει μετονομαστεί σε Πελασγία), αναφερόταν ως Γαρδίκι Ομιλαίων, από τον Δήμο στον οποίο ανήκε.

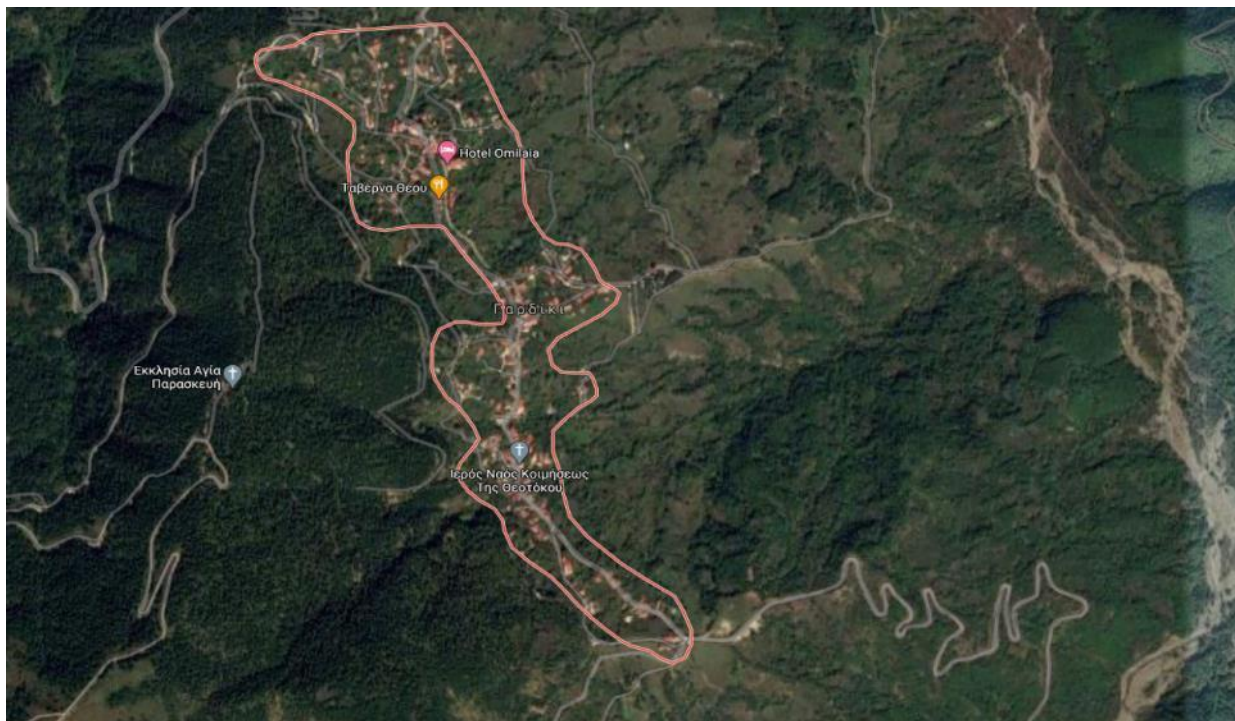
Το Γαρδίκι παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 122 Θέση Γαρδικίου



Εικόνα 123 Γαρδίκι



Εικόνα 124 Οικισμός Γαρδικίου

Θα εγκατασταθούν 4 υδρόμετρα διατομής Φ90, στις θέσεις Ανέζα (2), Τάσου Ζαγαριώτη και Φλέγκα όπως φαίνεται παρακάτω :

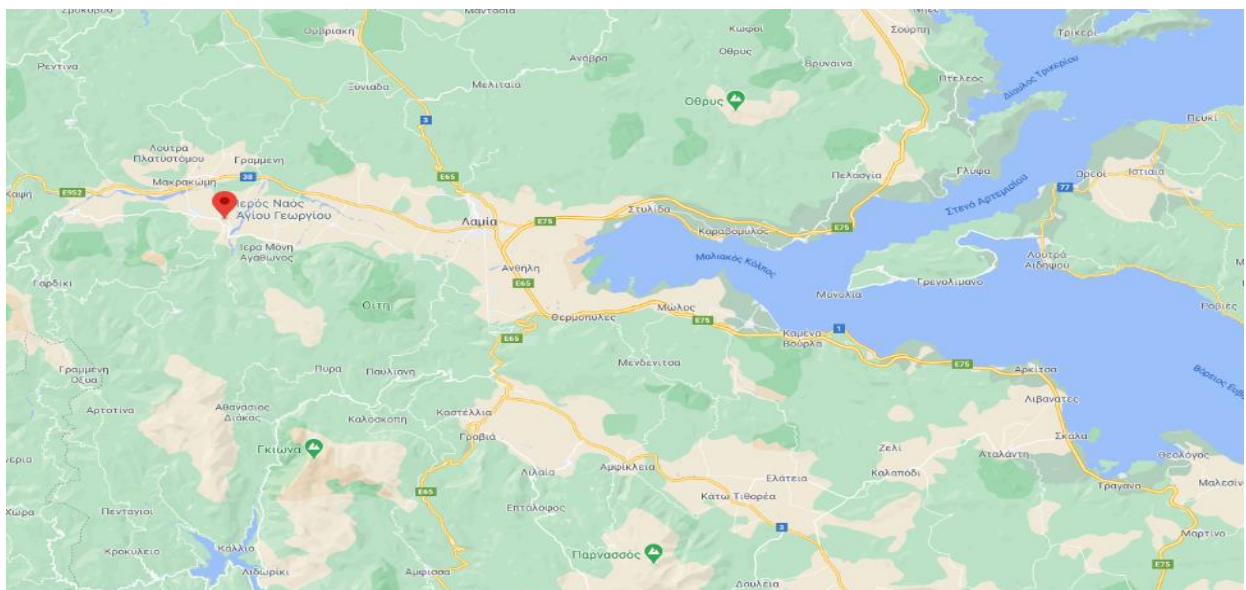


Εικόνα 125 Σημεία ελέγχου διαρροών Γαρδικίου

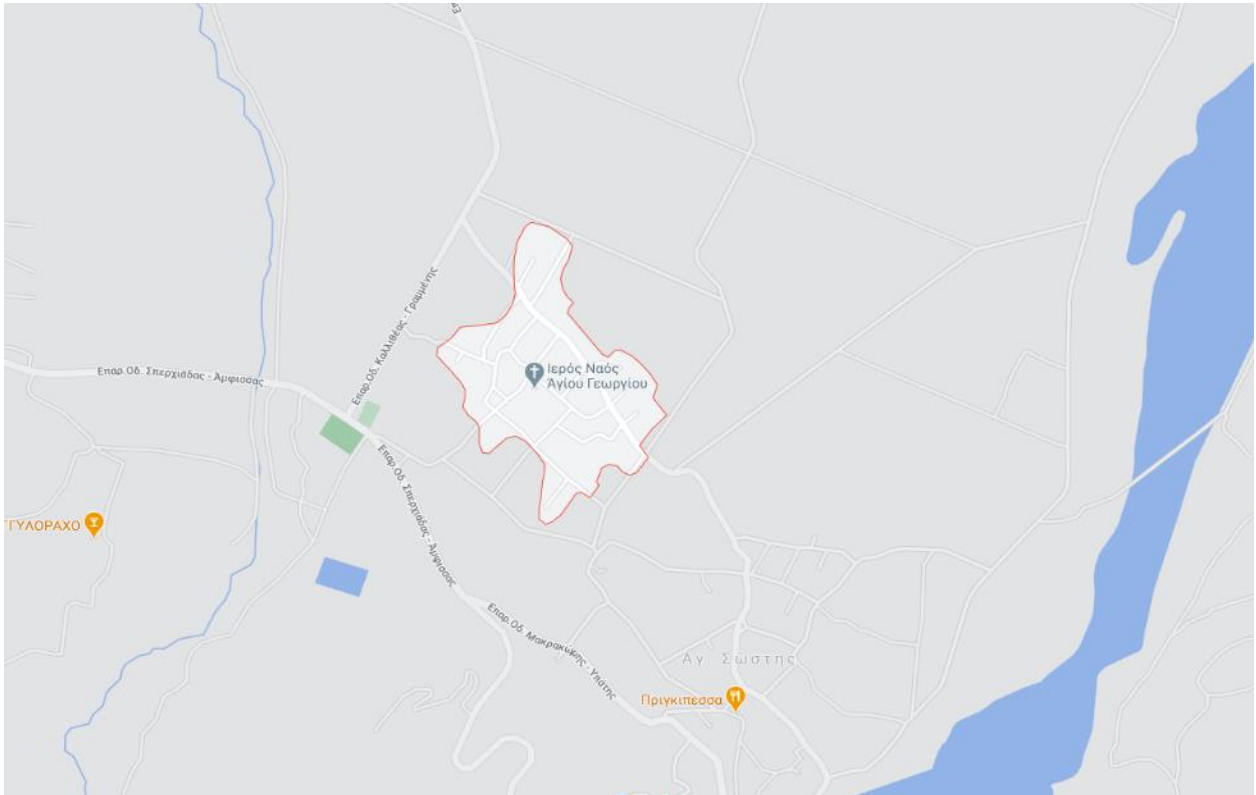
### Κοινότητα Καλλιθέας

Η Άνω Καλλιθέα είναι σκαρφαλωμένη σε υψόμετρο 840 μ. και έχει 85 μόνιμους κατοίκους.

Παρακάτω παρουσιάζεται η Άνω Καλλιθέα:



Εικόνα 126 Θέση Καλλιθέας



Εικόνα 127 Καλλιθέα



Εικόνα 128 Οικισμός Καλλιθέας

Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα διατομής Φ110 στις θέσεις Πλατανα και Πυργάκι όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 129 Σημεία ελέγχου διαρροών οικισμού Καλλιθέας

## Κοινότητα Καμπιών

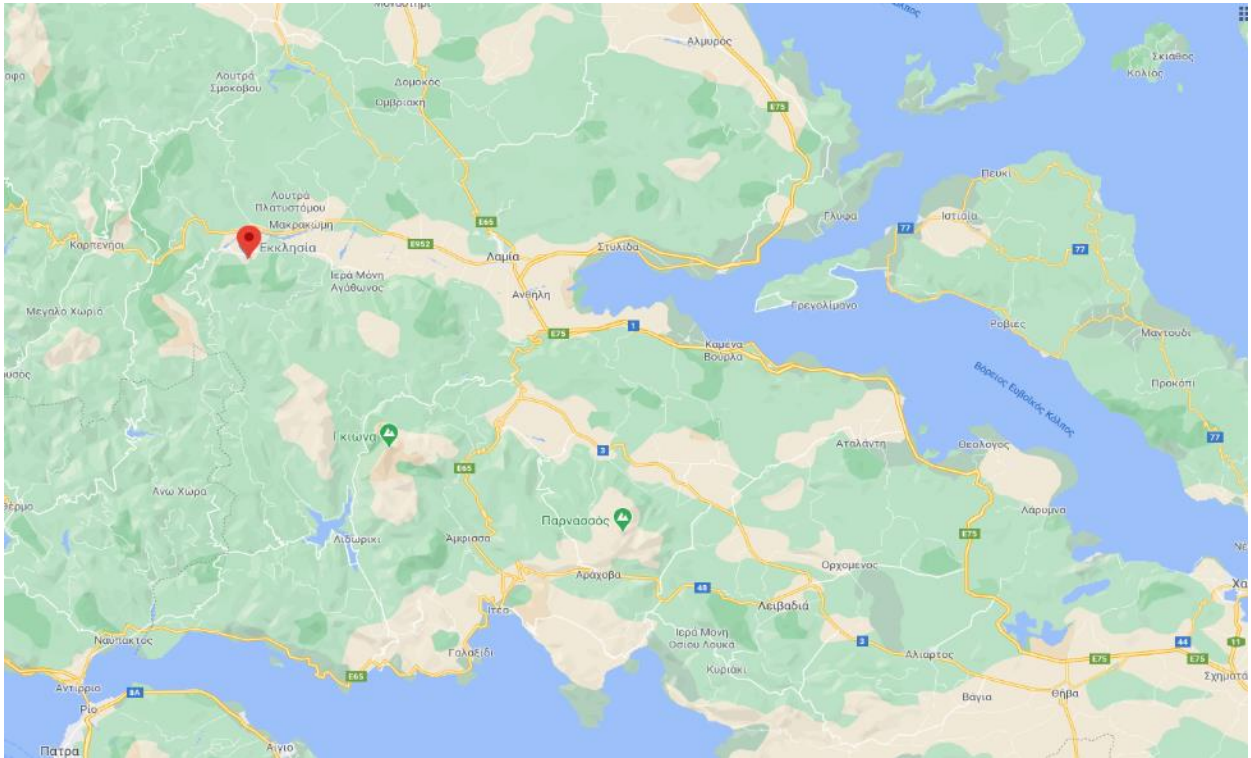
### Κάτω Καμπία

Σύμφωνα με την παράδοση, το χωριό Κάτω Καμπία κτίσθηκε στους βυζαντινούς χρόνους ψηλότερα από τη σημερινή του θέση στην τοποθεσία Καρτσαρού και σε υψόμετρο 960μ. στη βορειοδυτική πλευρά του βουνού Γουλινάς. Αργότερα, κατά τον 13ο αιώνα το χωριό μεταφέρθηκε στη θέση Παλιοκαμπιά. Τη σημερινή ονομασία του την οφείλει στο γεγονός ότι είναι κτισμένο πάνω σε μικρό οροπέδιο.

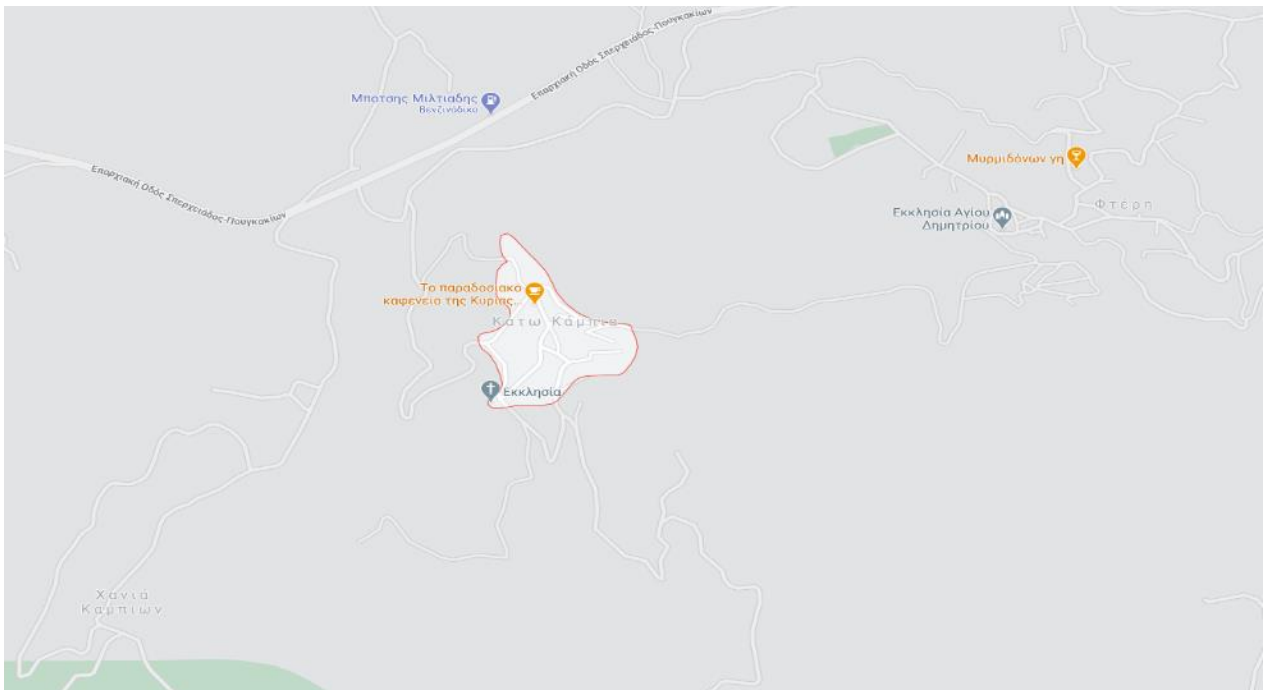
Το χωριό καταστράφηκε από τα γερμανικά στρατεύματα Κατοχής που το έκαψαν το 1944. Ο οικισμός κτίστηκε ξανά στις αρχές της δεκαετίας του 1950. Τα Κάτω Καμπιά έχουν 142 κατοίκους.

Παρακάτω απεικονίζεται η τα Κάτω Καμπιά:

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 130 Θέση Κάτω Καμπίων



Εικόνα 131 Κάτω Καμπιά



Εικόνα 132 Οικισμός Κάτω Καμπίων

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο διατομής Φ90 στη θέση που φαίνεται παρακάτω :



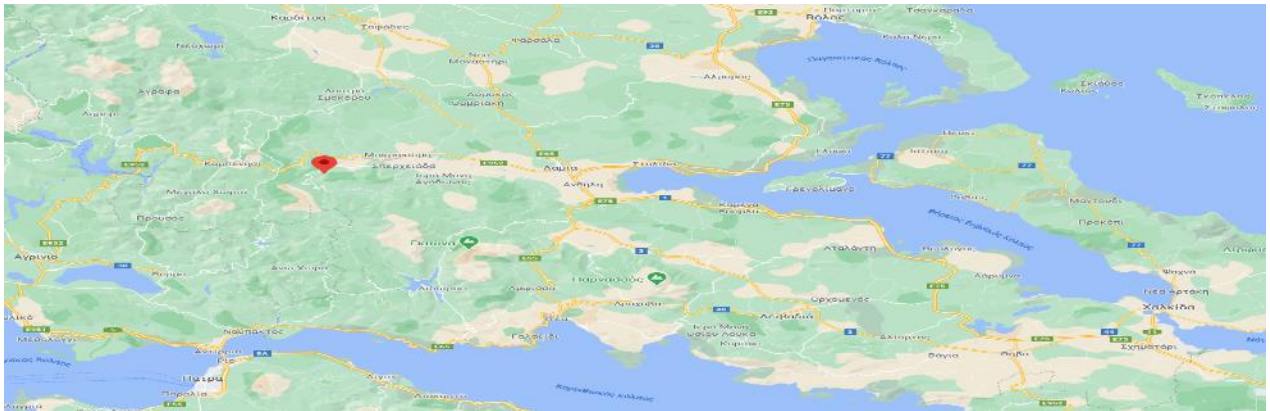
Εικόνα 133 Σημείο ελέγχου διαρροών Κάτω Καμπίων

## Κοινότητα Καναλιών

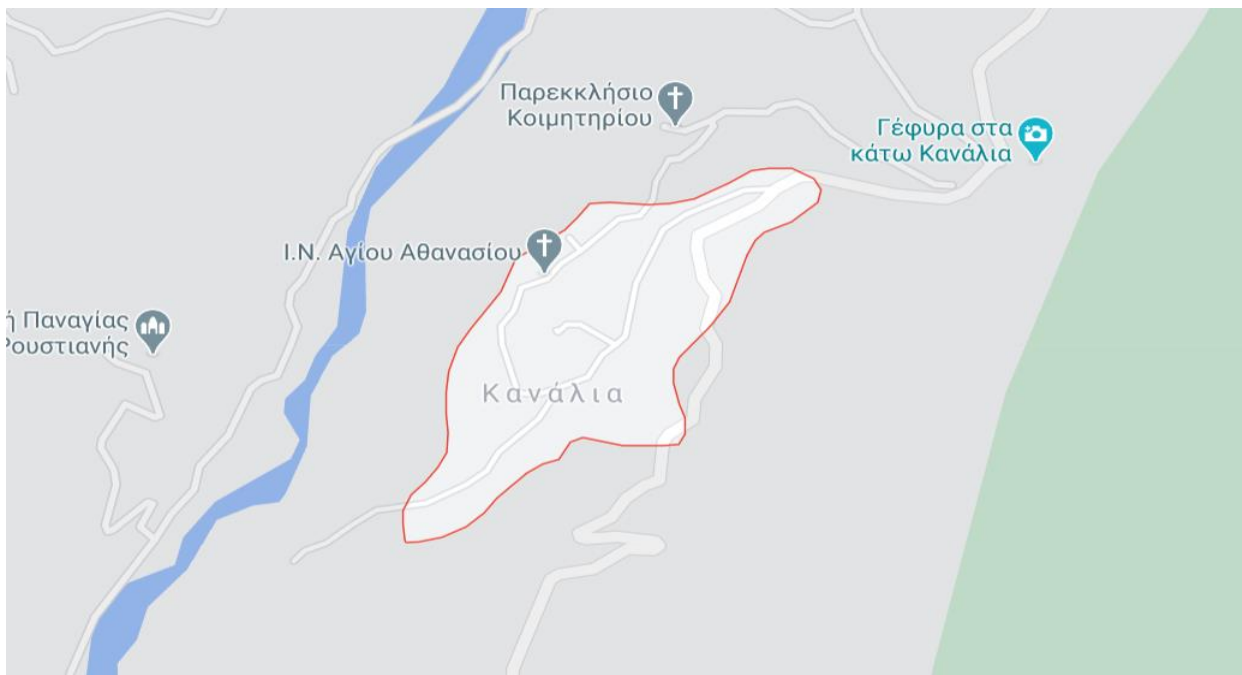
### Κανάλια

Τα Κανάλια βρίσκονται σε υψόμετρο 650 μέτρα, 58χλμ. νοτιοδυτικά της πόλης της Λαμίας και ο πληθυσμός τους ανέρχεται στους 242 κατοίκους.

Η Κοινότητα απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 134 Θέση Καναλιών

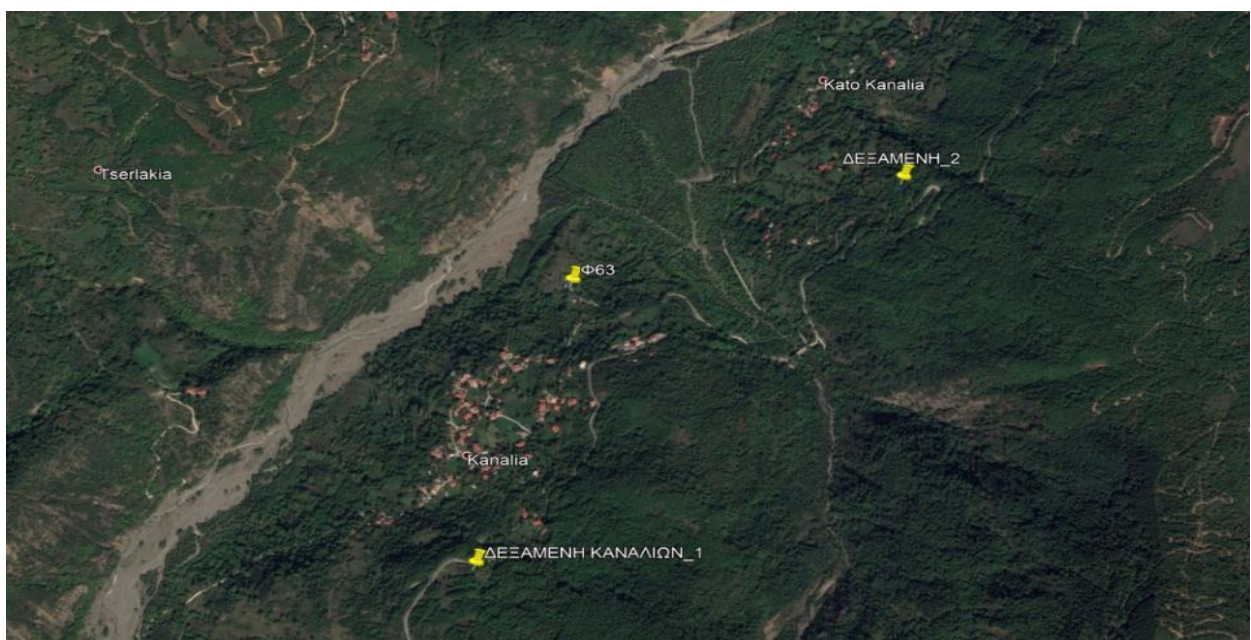


Εικόνα 135 Κανάλια



Εικόνα 136 Οικισμός Καναλίων

Θα εγκατασταθούν τρία υδρόμετρα διατομής Φ90 (2) και ένα Φ63 στις θέσεις Σιολεϊκα, Κουκιου Ρήγα, Τράξη όπως φαίνεται παρακάτω :

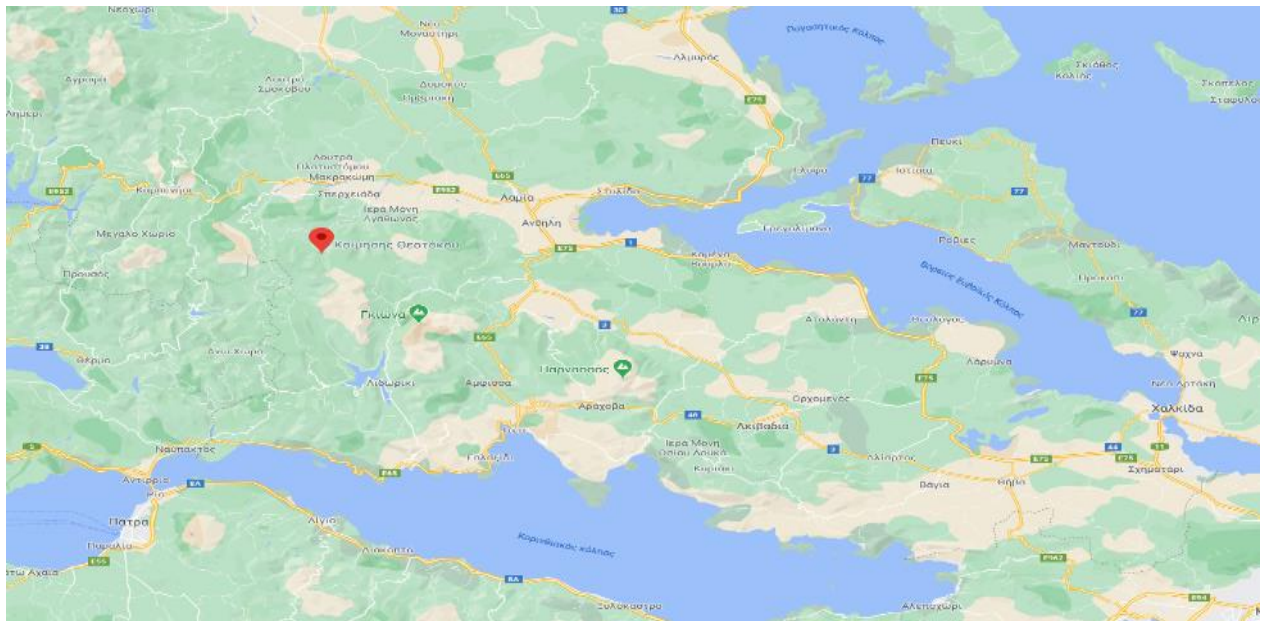


Εικόνα 137 Σημεία ελέγχου διαρροών Καναλίων

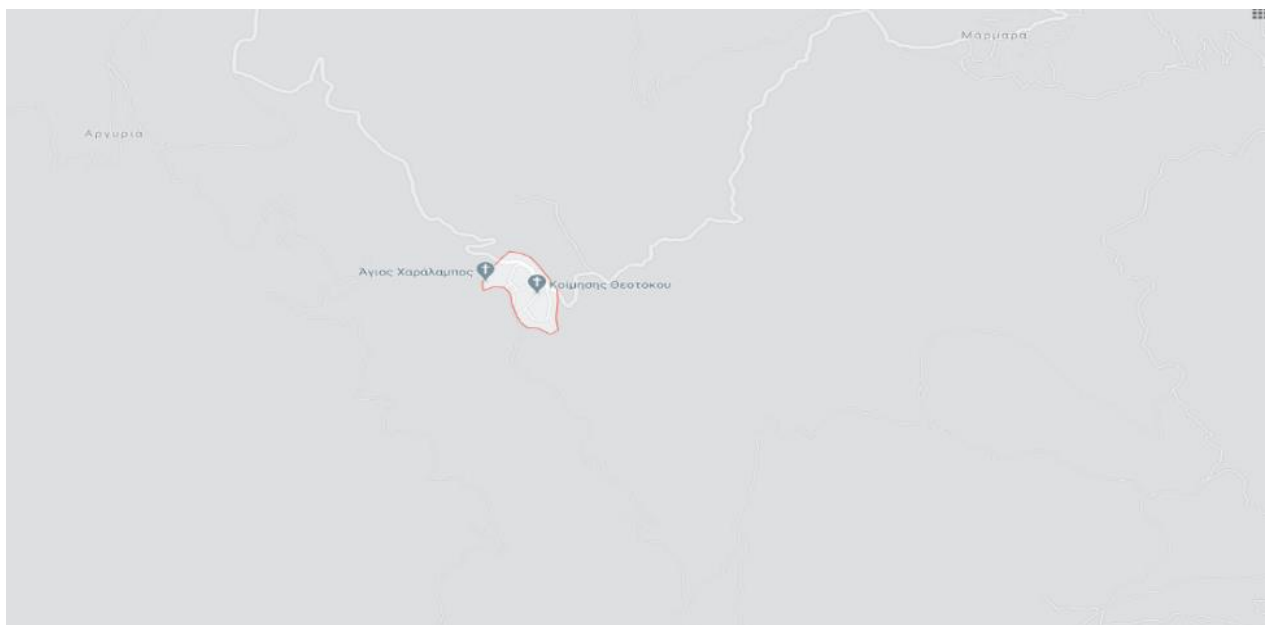
### Κοινότητα Κολοκυθιάς

Η Κολοκυθιά είναι οικισμός του νομού Φθιώτιδας, σε υψόμετρο 900 μέτρα. Διοικητικά ανήκει στο Δήμο Μακρακώμης και ο πληθυσμός της είναι 120 κάτοικοι.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα Κολοκυθιάς:



Εικόνα 141 Θέση Κολοκυθιάς

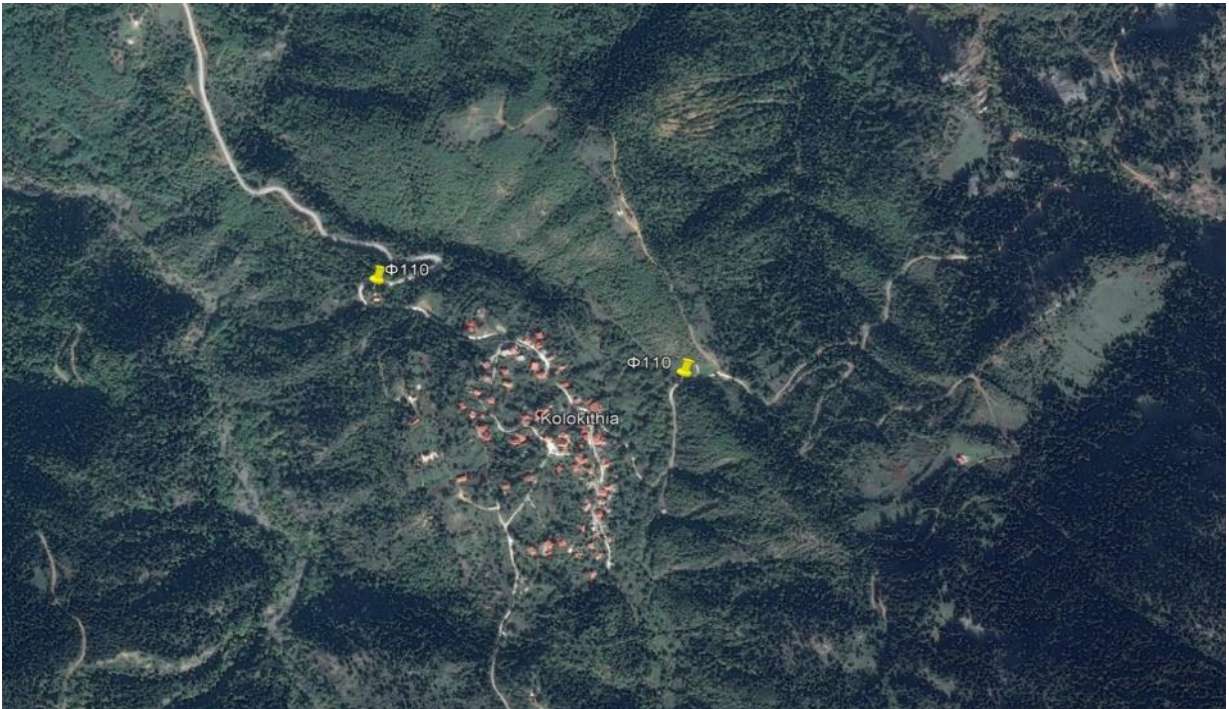


Εικόνα 142 Κολοκυθιά



Εικόνα 143 Οικισμός Κολοκυθιάς

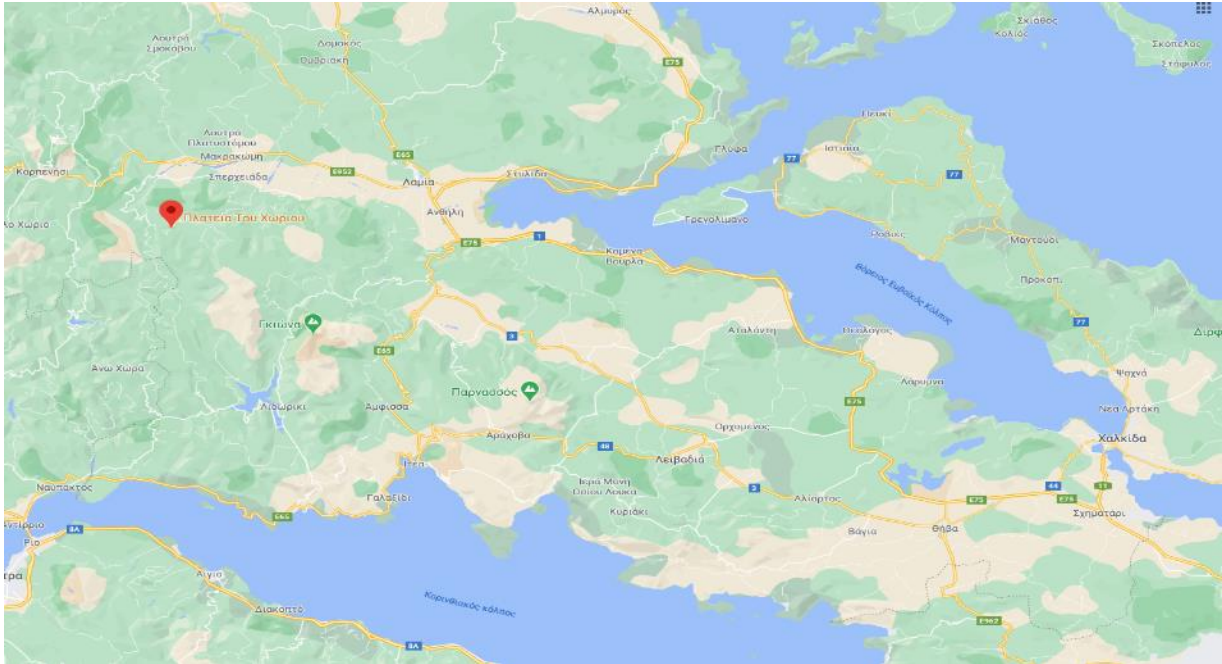
Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα διατομής Φ110 στις θέσεις Μπακαλακα και Ντούμες όπως φαίνεται παρακάτω:



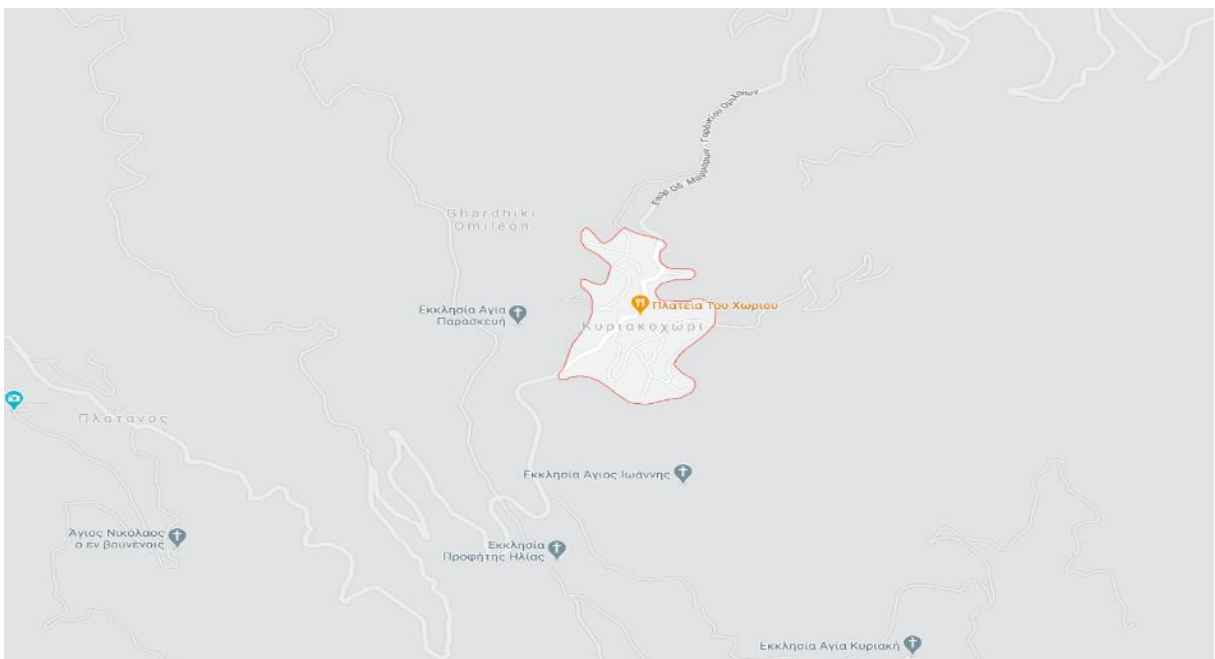
Εικόνα 144 Σημεία ελέγχου διαρροών Κολοκυθιάς

## Κοινότητα Κυριακοχωρίου

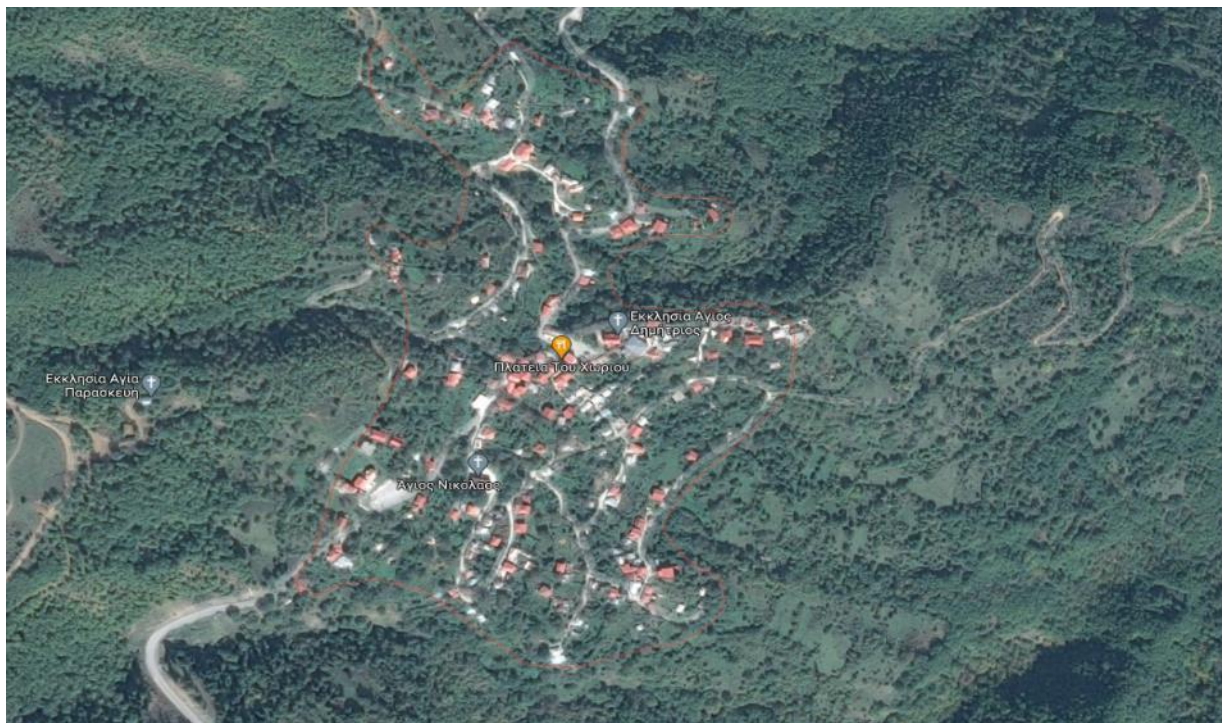
Το Κυριακοχώρι βρίσκεται σε υψόμετρο 900 μέτρα, 76χλμ. νοτιοδυτικά της Λαμίας και ο πληθυσμός του είναι 190 κάτοικοι.



Εικόνα 145 Θέση Κυριακοχωρίου

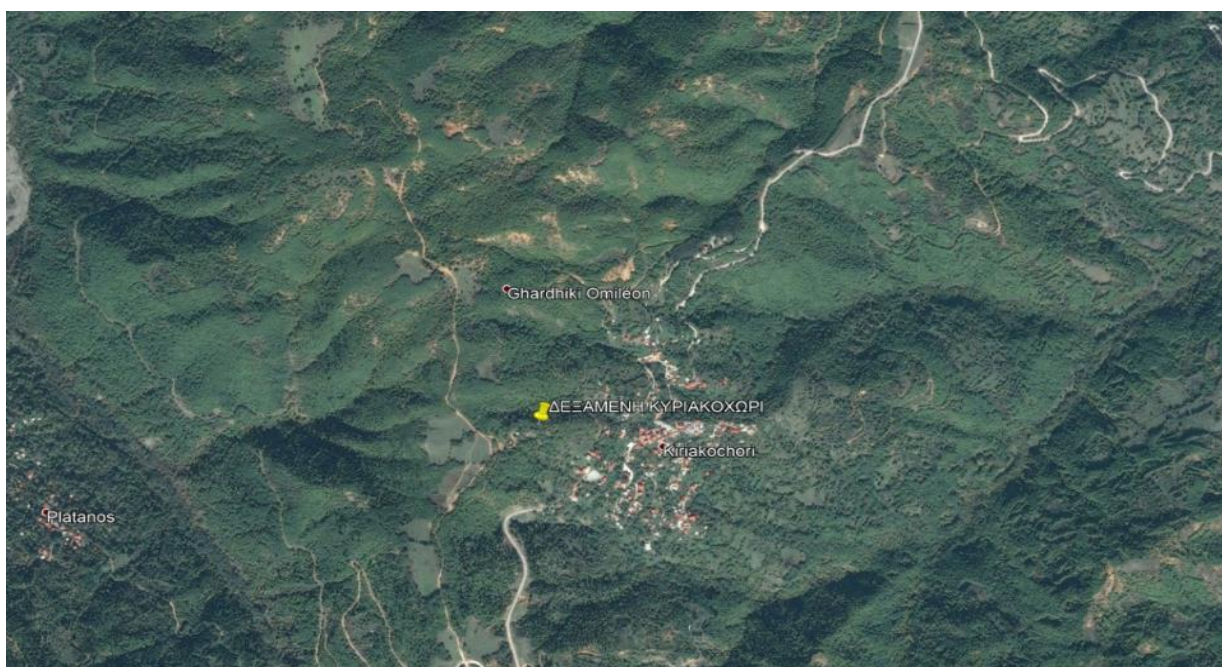


Εικόνα 146 Κυριακοχώρι



Εικόνα 147 Οικισμός Κυριακοχωρίου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο στη θέση Αγία Παρασκευή διατομής Φ110 όπως φαίνεται παρακάτω:

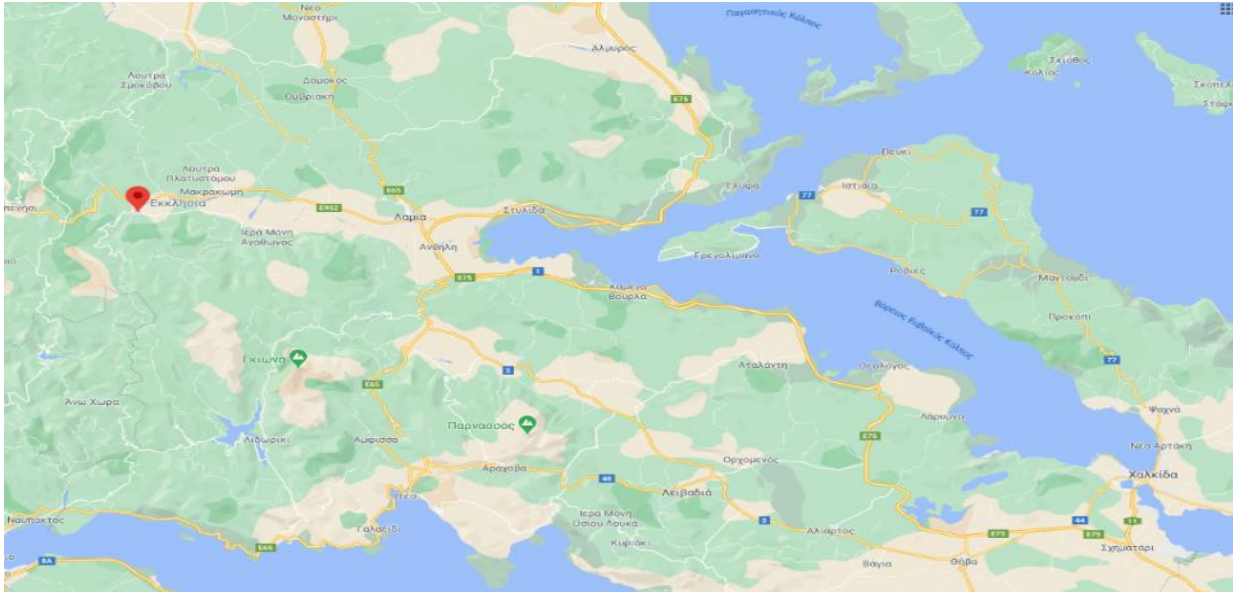


Εικόνα 148 Σημείο ελέγχου διαρροών Κυριακοχωρίου

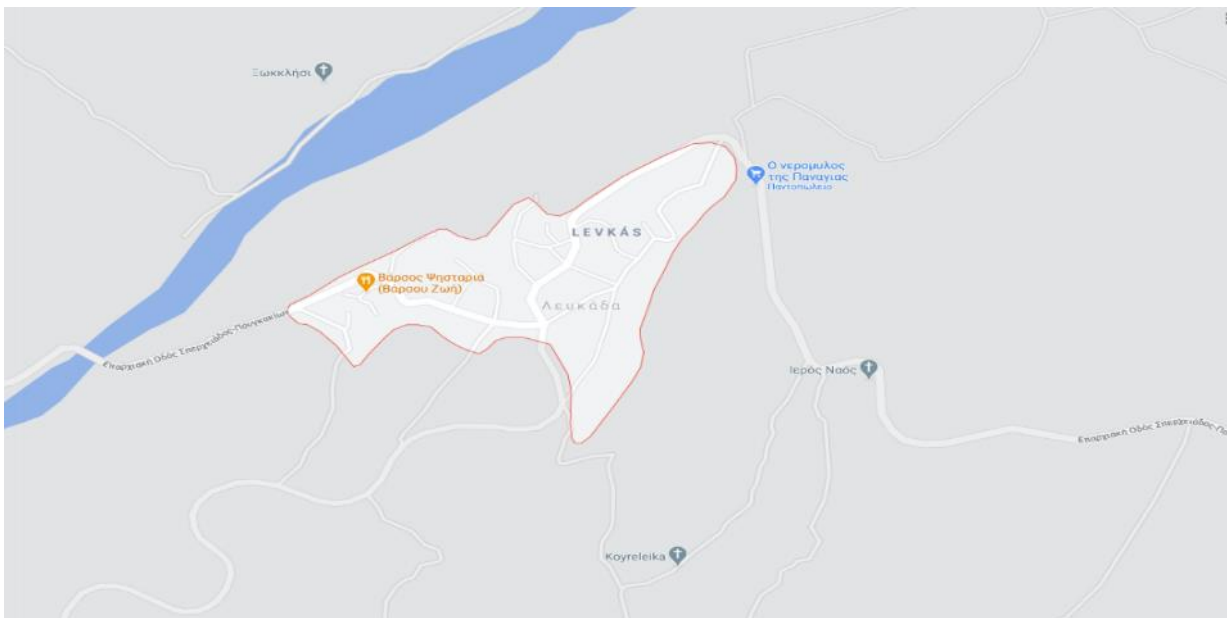
## Κοινότητα Λευκάδος

Ο οικισμός Λευκάς βρίσκεται σε υψόμετρο 350 μέτρα, 50χλμ. δυτικά της Λαμίας και ο πληθυσμός της ανέρχεται στους 394 κατοίκους. Η ονομασία του μέχρι το 1940 ήταν Λευκάς, ενώ από το 1940 έως το 1961 Λεύκα.

Παρακάτω παρουσιάζεται η Κοινότητα Λευκάδος:



Εικόνα 149 Θέση Λευκάδος



Εικόνα 150 Λευκάς



Εικόνα 151 Οικισμός οικισμού Λευκάδος

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο στη θέση Κελανίτη διατομής Φ110 όπως φαίνεται παρακάτω:

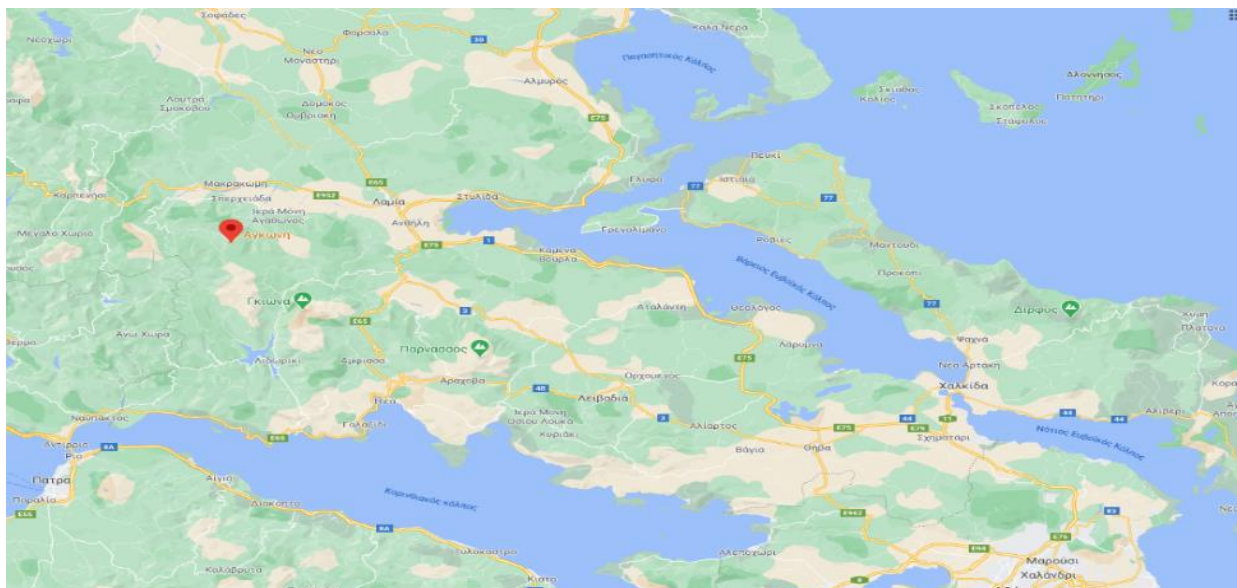


Εικόνα 152 Σημείο ελέγχου διαρροών Λευκάδος

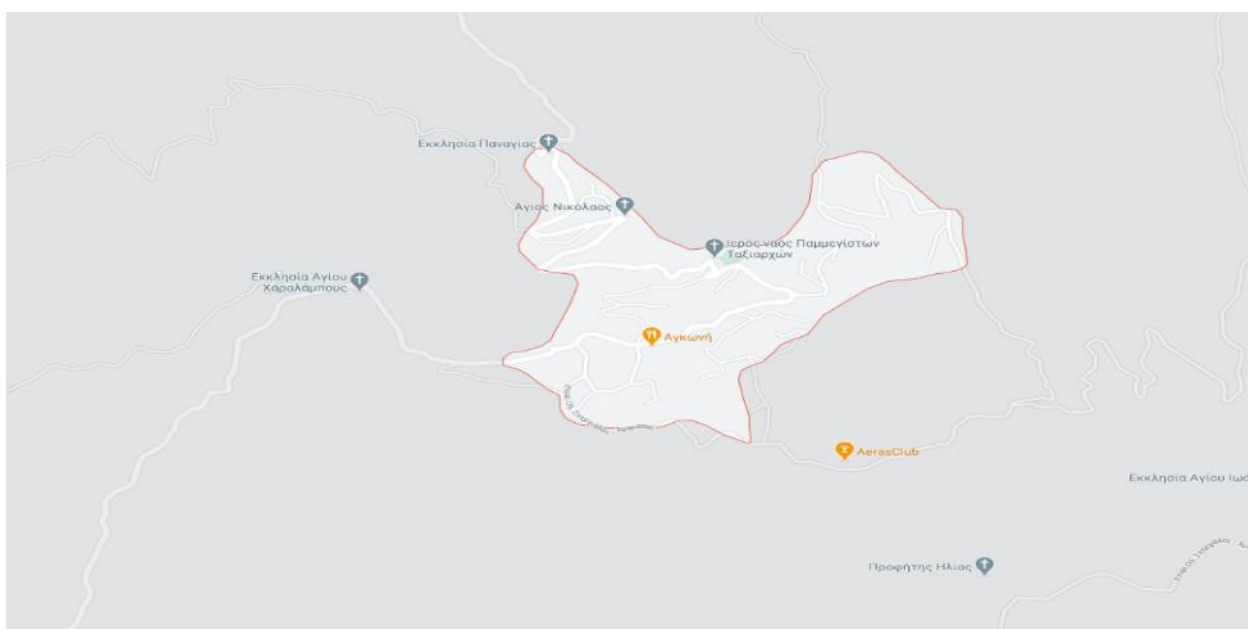
### Κοινότητα Μαρμάρων

Τα Μάρμαρα είναι οικισμός χτισμένος στις βορειοανατολικές πλαγιές των Βαρδουσίων σε υψόμετρο 850 μέτρα. Ο πληθυσμός του είναι 231 κάτοικοι. Η παλιά του ονομασία ήταν (μέχρι και το 1927) Σέλιανη.

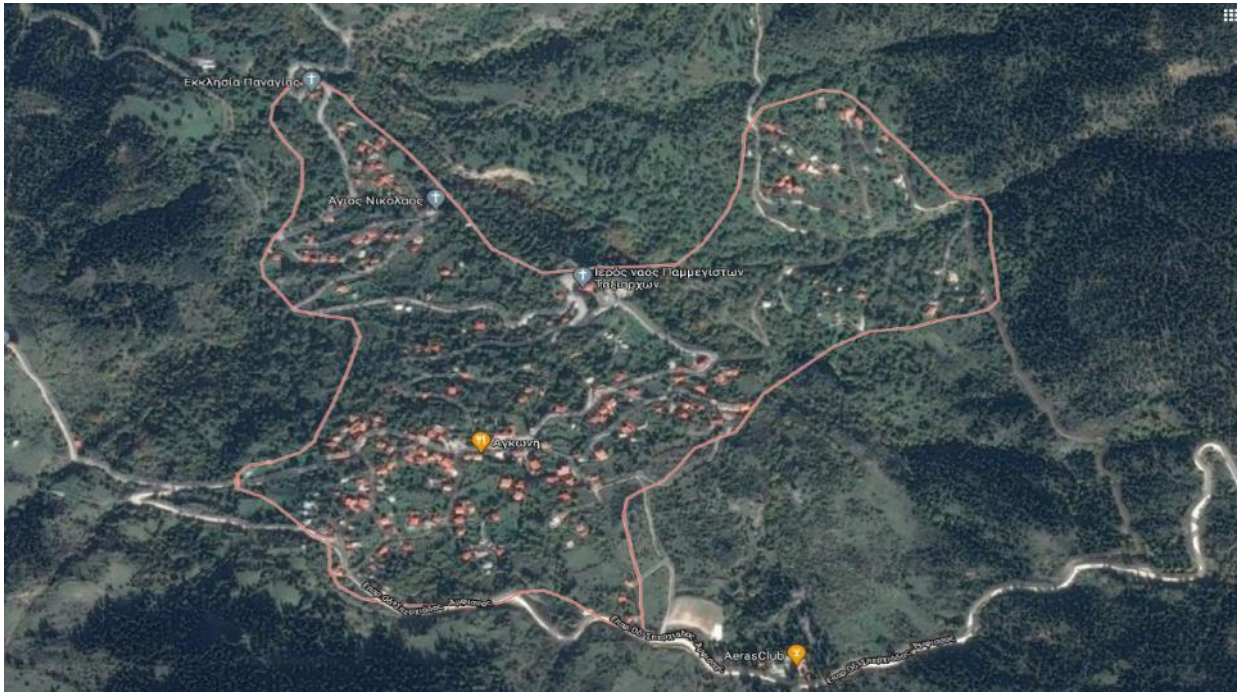
Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα:



Εικόνα 153 Θέση Μαρμάρων

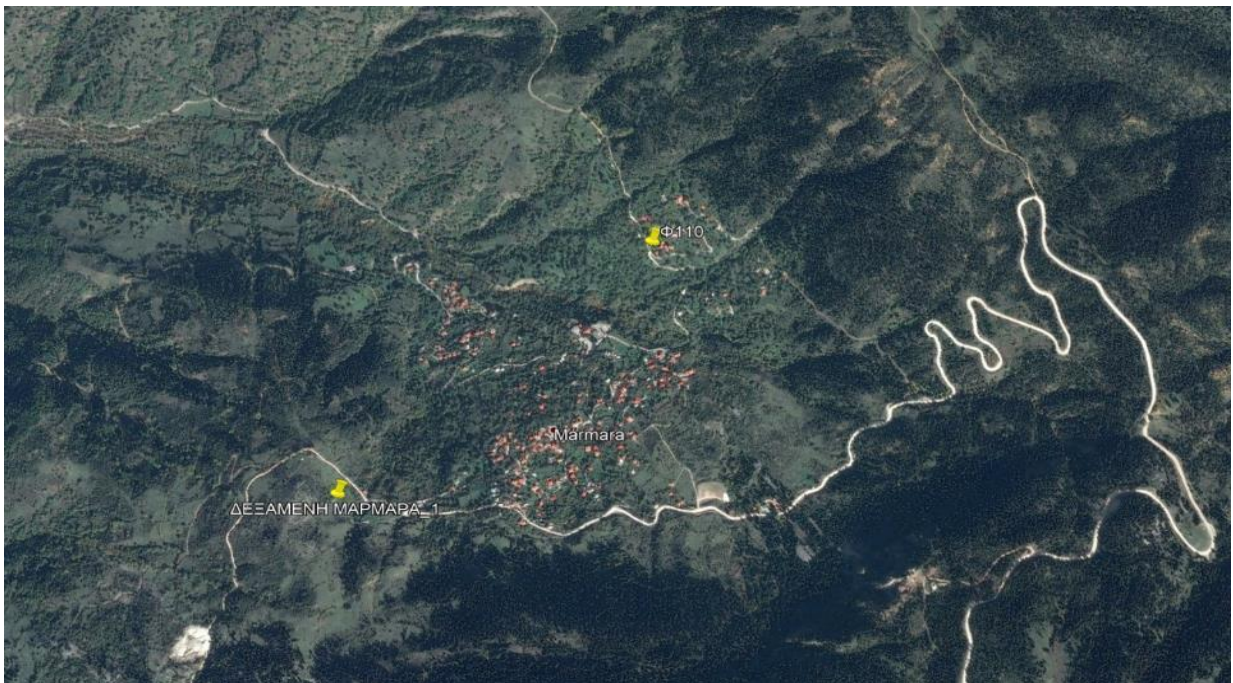


Εικόνα 154 Μάρμαρα



Εικόνα 155 Οικισμός Μαρμάρων

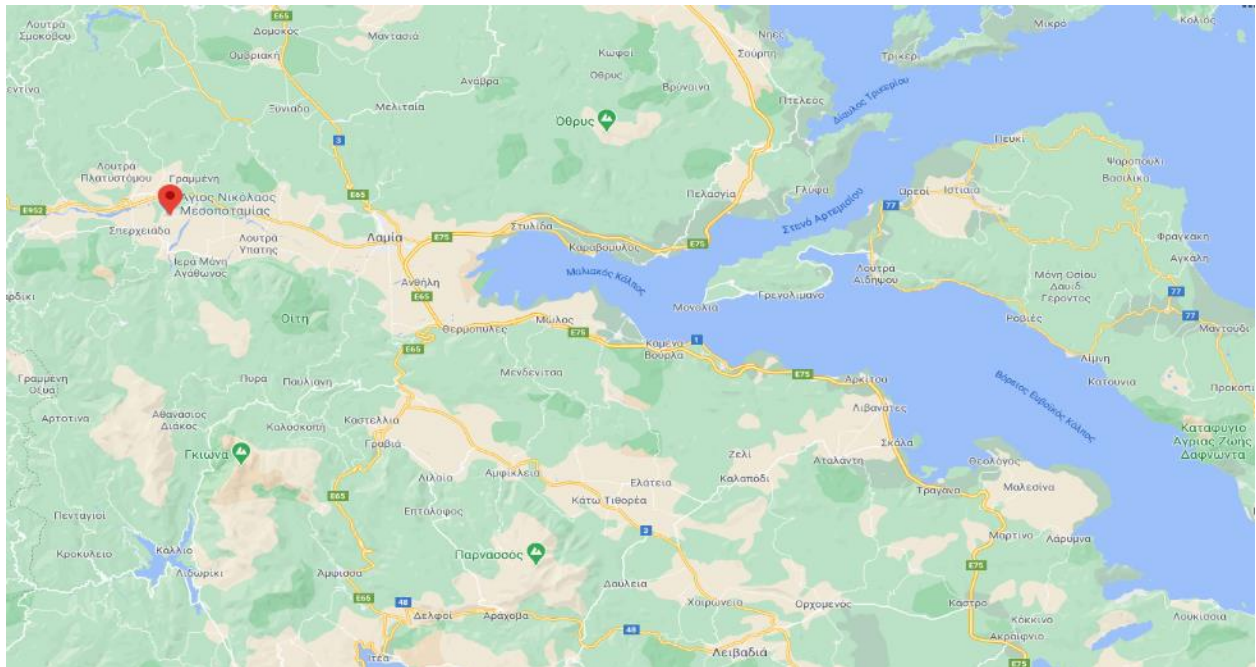
Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα στις θέσεις Κεφαλόβρυσο και Πέρα Συνοικία διατομής Φ110 όπως φαίνεται παρακάτω :



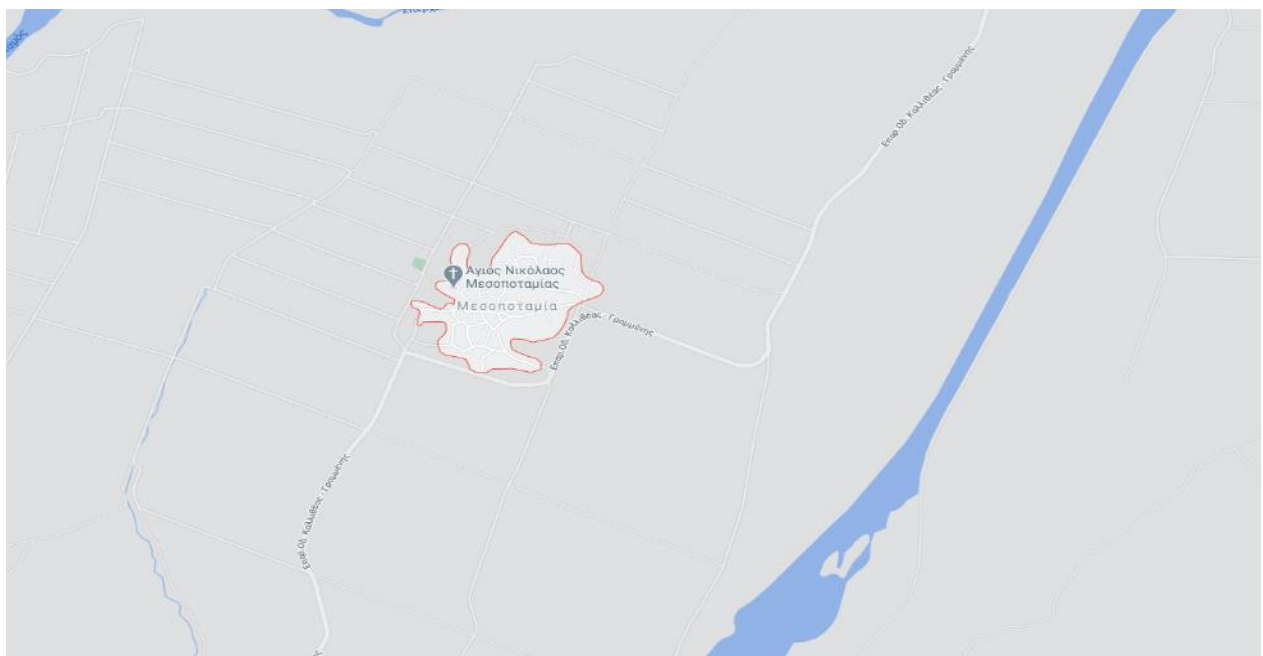
Εικόνα 156 Σημεία ελέγχου διαρροών Μαρμάρων

## Κοινότητα Μεσοποταμίας

Η Μεσοποταμιά βρίσκεται σε υψόμετρο 125 μέτρα, 44χλμ. βορειοδυτικά της πόλης της Λαμίας. Ο πληθυσμός της ανέρχεται στους 377 κατοίκους.



Εικόνα 157 Θέση Μεσοποταμίας



Εικόνα 158 Μεσοποταμιά



Εικόνα 159 Οικισμός Μεσοποταμίας

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο στη θέση Γήπεδο Καλλιθέας διατομής Φ90 όπως φαίνεται παρακάτω:

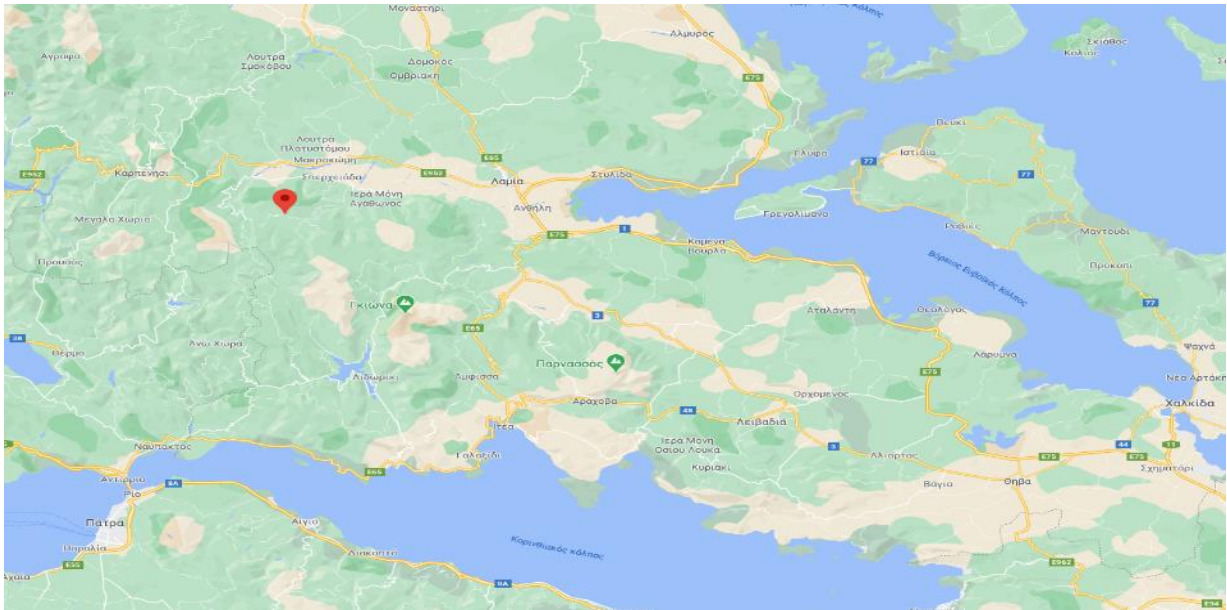


Εικόνα 160 Σημείο ελέγχου διαρροών Μεσοποταμίας

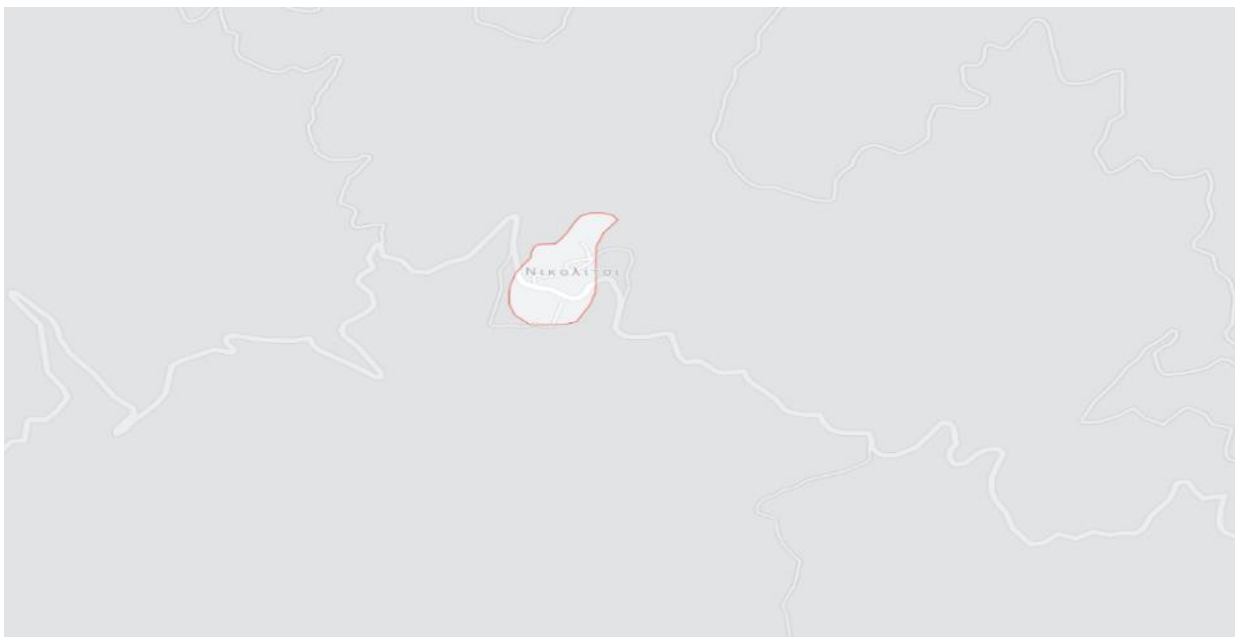
### Κοινότητα Νικολιτσίου

Το Νικολίτσι είναι χτισμένο σε υψόμετρο 660 μέτρων. Ο πληθυσμός του ανέρχεται στους 48 κατοίκους.

Παρακάτω παρουσιάζεται η Κοινότητα:



Εικόνα 161 Θέση Νικολιτσίου

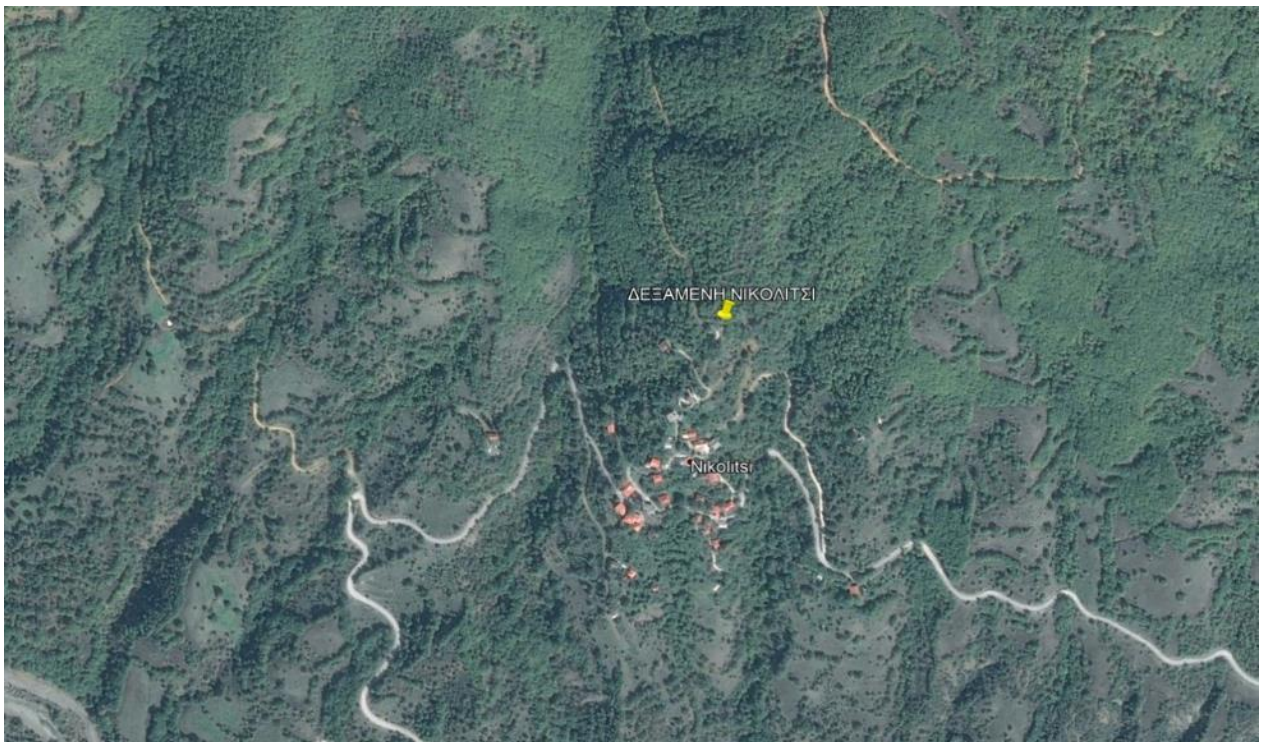


Εικόνα 162 Νικολίτσι



Εικόνα 163 Οικισμός Νικολιτσίου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο εντός οικισμού διατομής Φ63 όπως φαίνεται παρακάτω:



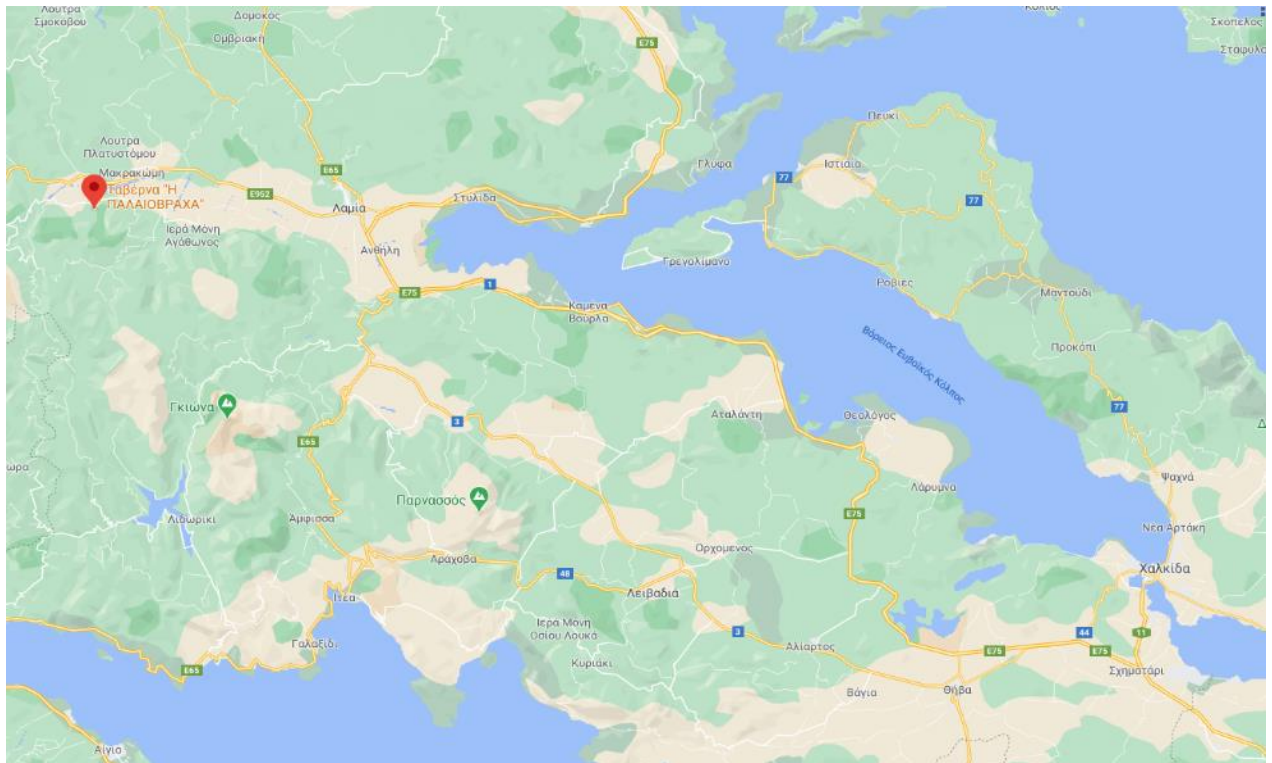
Εικόνα 164 Σημείο ελέγχου διαρροών Νικολιτσίου

## Κοινότητα Παλαιοβράχας

Η Παλαιοβράχα είναι ημιορεινό χωριό. Είναι χτισμένη στους πρόποδες του όρους Γουλινα προς την κοιλάδα του Σπερχειού σε υψόμετρο 440 μέτρα και απέχει 35χλμ. από τη Λαμία, 7χλμ. από την Μακρακώμη και μόλις 5χλμ. από την Σπερχειάδα. Ο πληθυσμός του χωριού ανέρχεται στους 419 κατοίκους. Η Παλαιοβράχα αποτελούσε ξεχωριστή κοινότητα από το 1912 μέχρι και το 1998, όπου εντάχθηκε στον καποδιστριακό Δήμο Σπερχειάδος.

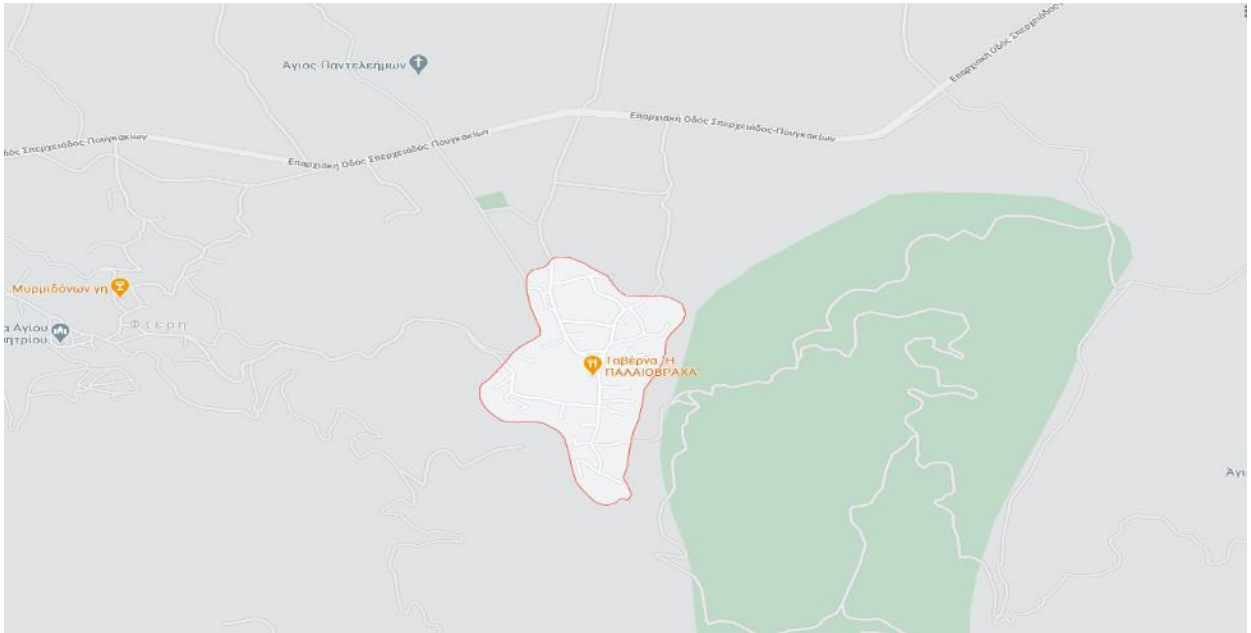
Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι το χωριό κτίστηκε από οικογένειες οι οποίες ήρθαν από το Ικόνιο της Μικράς Ασίας τα πρώτα χρόνια της Τουρκοκρατίας, γι' αυτό και λέγεται πως το πρώτο του όνομα ήταν Κονιαροχώρι. Κατά τη διάρκεια του εμφυλίου πολέμου αποτέλεσε κρησφύγετο των ανταρτών, ενώ είναι γνωστό και το σπίτι όπου διέμενε ο Άρης Βελουχιώτης σε κάθε επίσκεψή του στο χωριό.

Η Κοινότητα Παλαιοβράχας απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 165 Θέση Παλαιοβράχας

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου  
συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων  
υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης

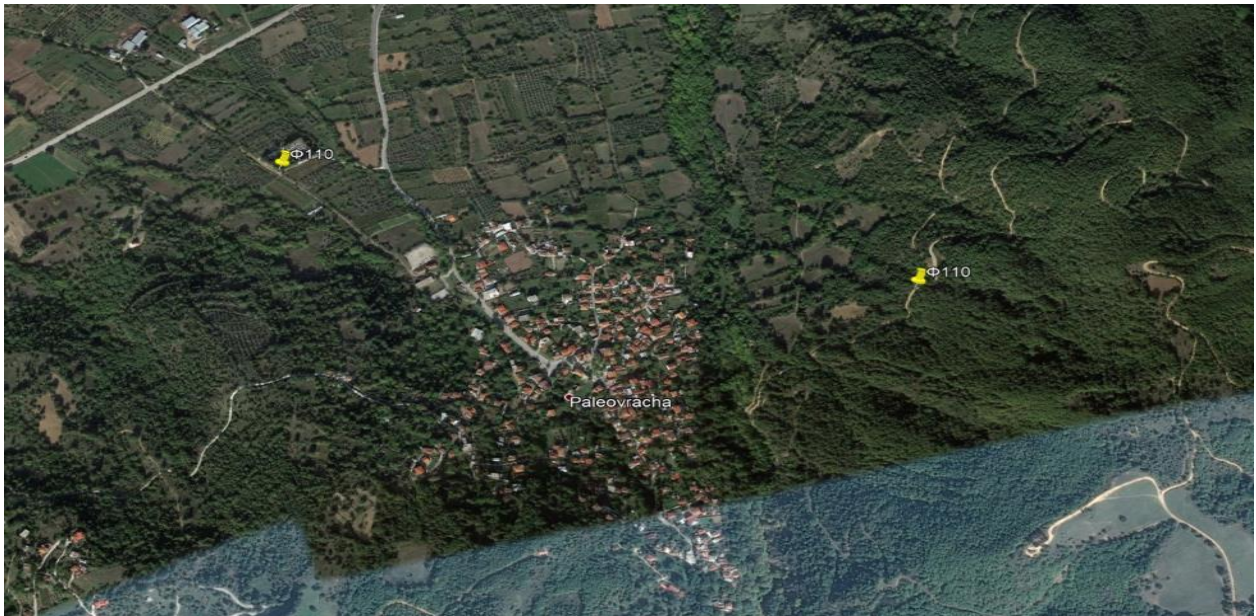


Εικόνα 166 Παλαιοβράχα



Εικόνα 167 Οικισμός Παλιοβράχας

Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα στις θέσεις Άνω Μαχαλάς και Άγιος Ηλίας διατομής Φ110 όπως φαίνεται παρακάτω:

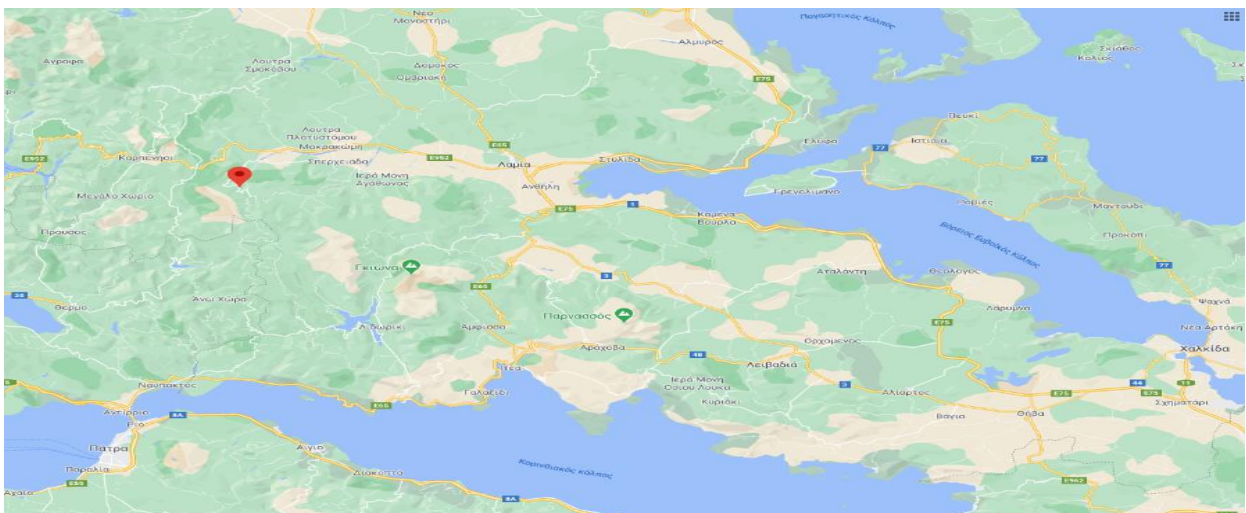


Εικόνα 168 Σημεία ελέγχου διαρροών Παλαιοβράχας

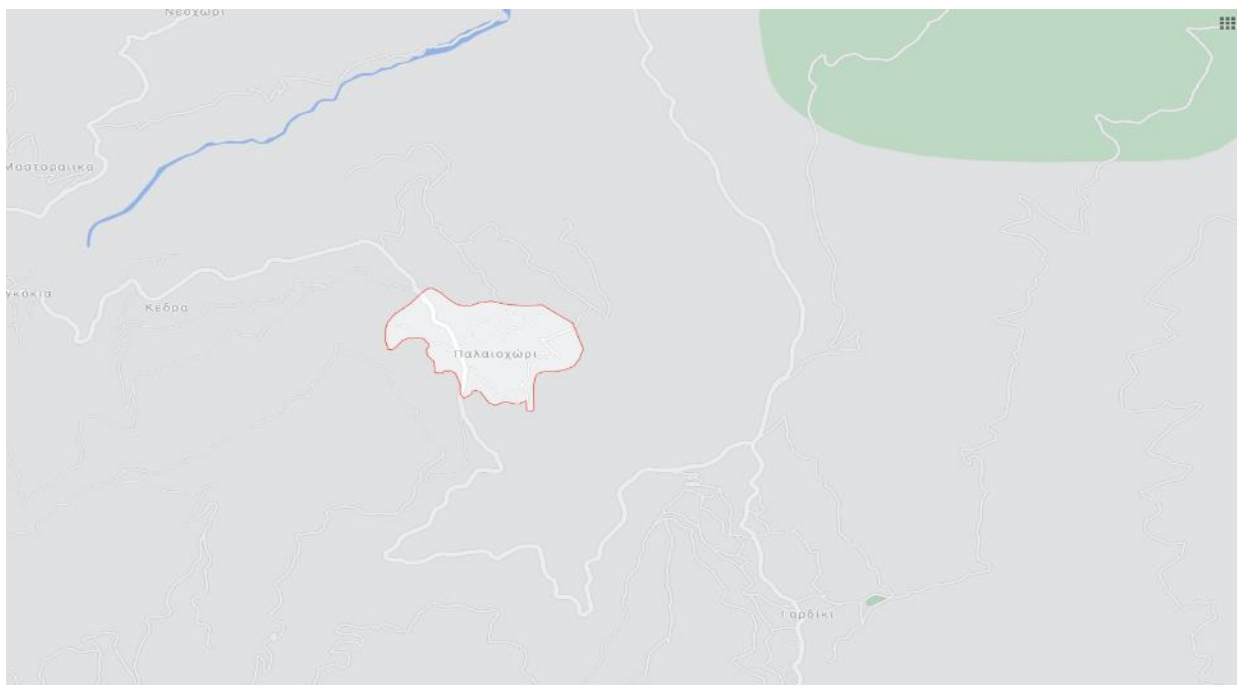
### Κοινότητα Παλαιοχωρίου

Το Παλαιοχώριον είναι ορεινό χωριό που ανήκει στο Δήμο Μακρακώμης του νομού Φθιώτιδας. Γειτονεύει με το χωριό Πουγκάκια προς τα δυτικά και με το Γαρδίκι προς τα νότια. Ο πληθυσμός του είναι 120 κάτοικοι.

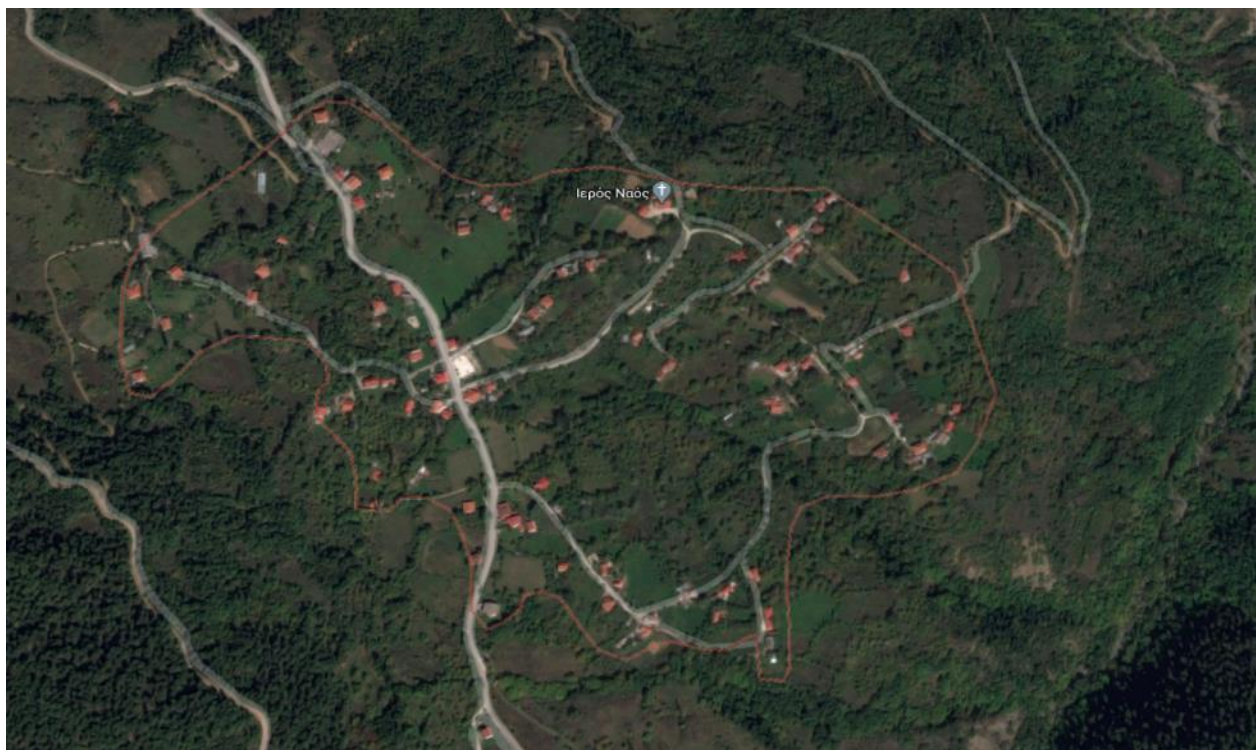
Παρακάτω παρουσιάζεται η Κοινότητα:



Εικόνα 169 Θέση Παλαιοχωρίου

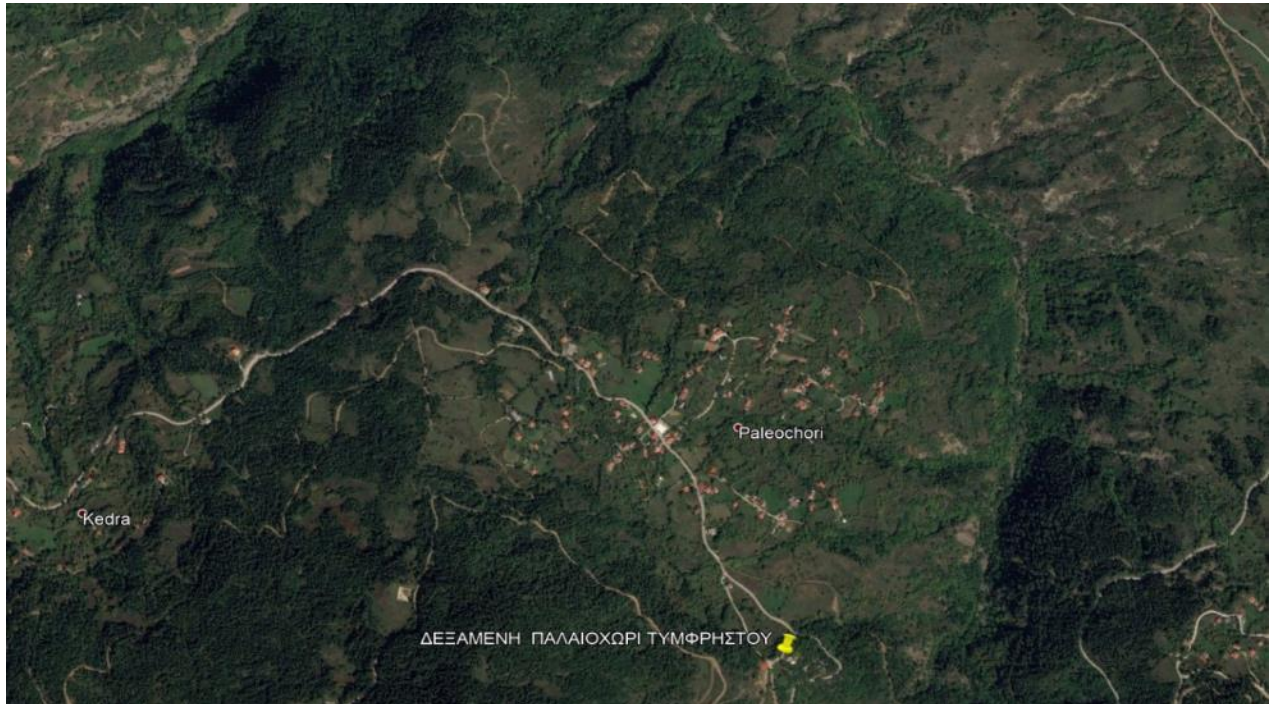


Εικόνα 170 Παλαιοχώρι



Εικόνα 171 Οικισμός Παλαιοχωρίου

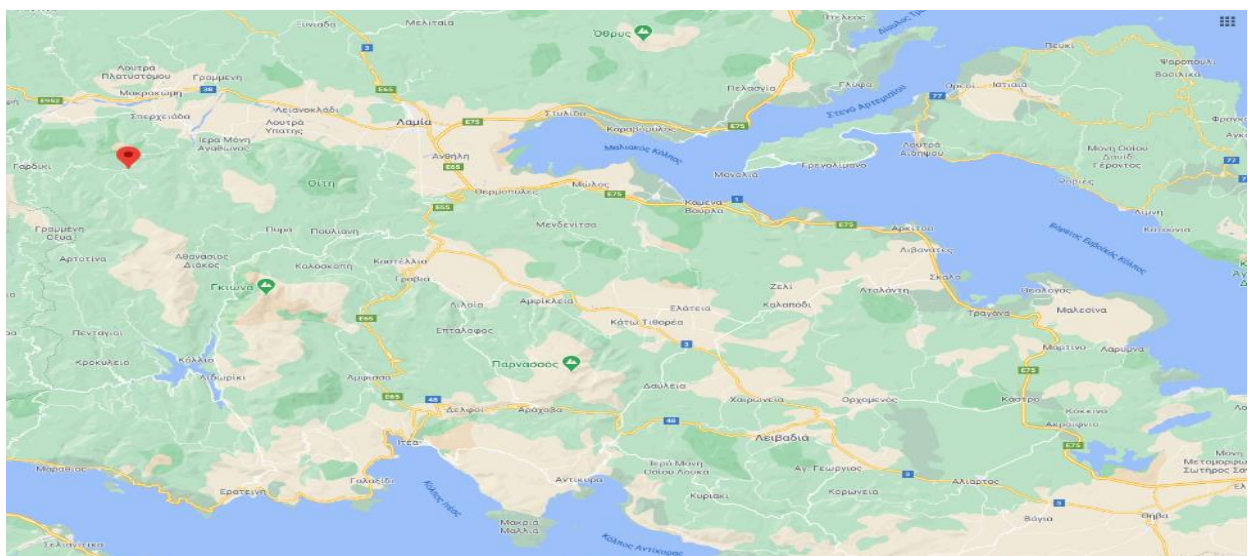
Θα εγκατασταθεί υδρόμετρο στη θέση Προφήτης Ηλίας με διατομή Φ110 όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 172 Σημείο ελέγχου διαρροών Παλαιοχωρίου

### Κοινότητα Περιβολίου

Το Περιβόλι είναι ορεινό χωριό που ανήκει στον Δήμο Μακρακώμης με 127 μόνιμους κατοίκους. Απέχει 25 χλμ. από την πόλη της Σπερχειάδας.



Εικόνα 173 Θέση Περιβολίου



Εικόνα 174 Περιβόλι



Εικόνα 175 Οικισμός Περιβολίου

Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο εντός του οικισμού διατομής Φ90 όπως φαίνεται παρακάτω:

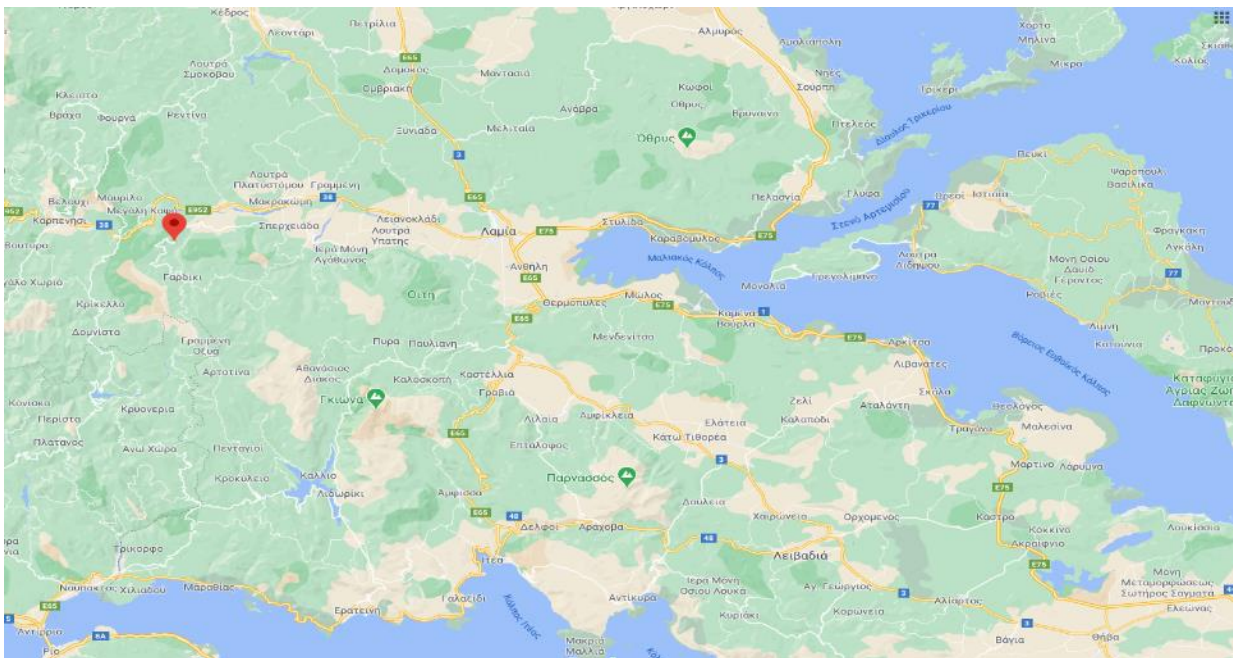


Εικόνα 176 Σημείο ελέγχου διαρροών Περιβολίου

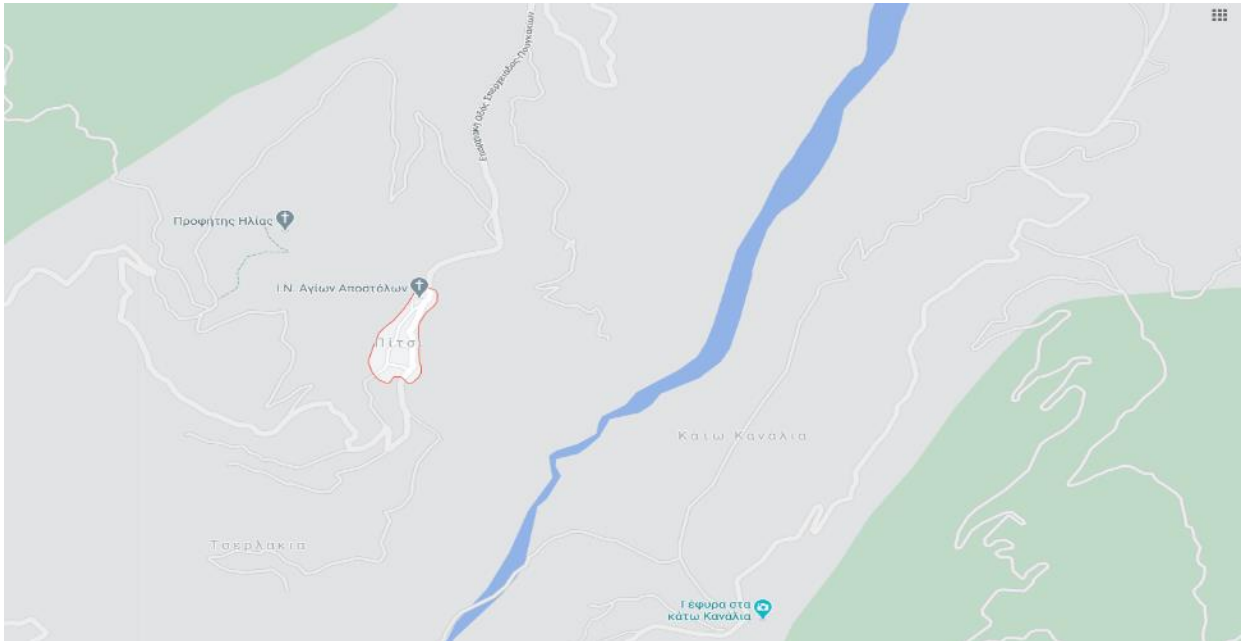
### Κοινότητα Πιτσιού

Το Πίτσιο βρίσκεται σε υψόμετρο 780 μέτρα και ο πληθυσμός του είναι 89 κάτοικοι.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα:



Εικόνα 177 Θέση Πιτσιού



Εικόνα 178 Πίτιο



Εικόνα 179 Οικισμός Πιτσιού

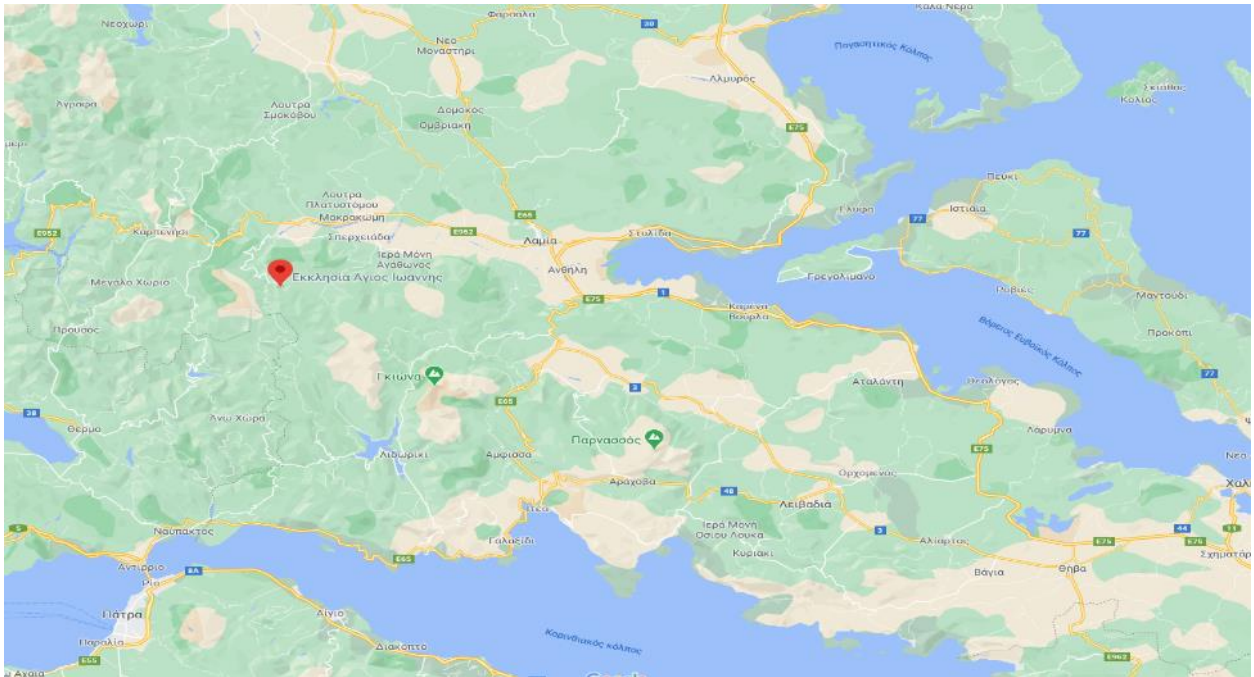
Θα εγκατασταθεί ένα υδρόμετρο στη θέση Τσαρκαλα διατομής Φ90 όπως φαίνεται παρακάτω:



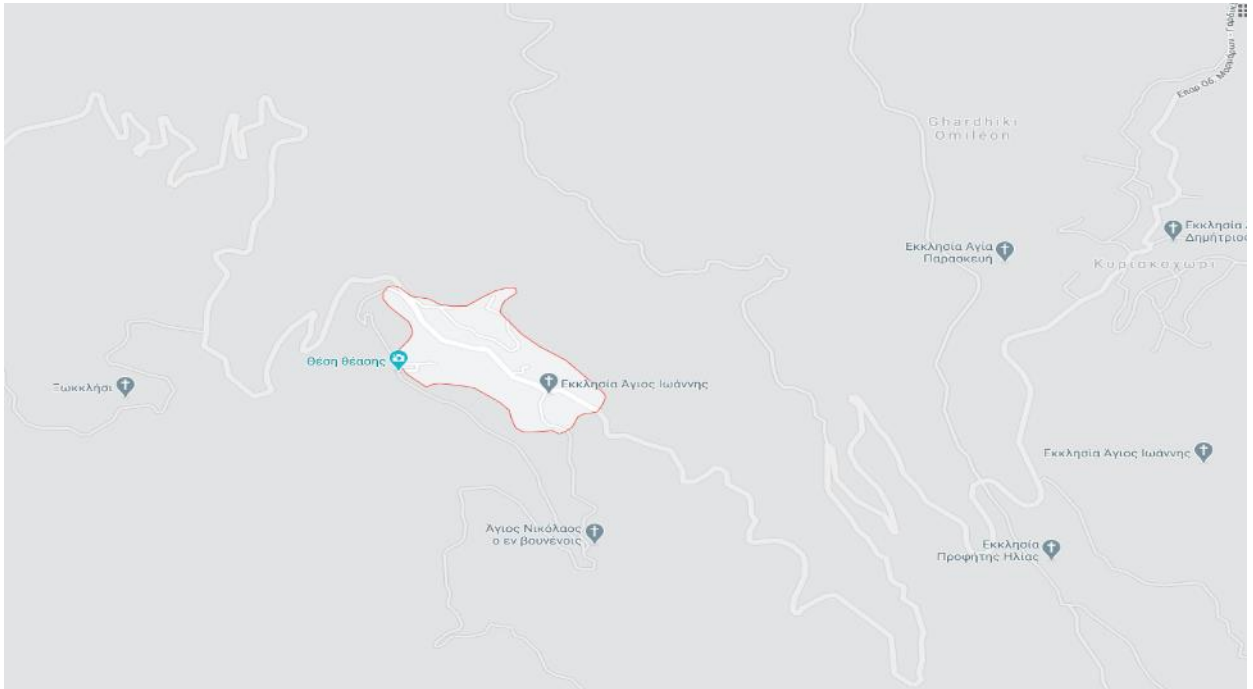
Εικόνα 180 Σημείο ελέγχου διαρροών Πιτσίου

### Κοινότητα Πλατάνου

Η Κοινότητα Πλατάνου είναι ένα ορεινό χωριό που διοικητικά ανήκει στη Δ.Ε. Σπερχειάδας του Καλλικράτειου Δήμου Μακρακώμης και έχει 84 κατοίκους.



Εικόνα 181 Θέση Πλατάνου



Εικόνα 182 Πλάτανος



Εικόνα 183 Οικισμός Πλατάνου

Θα εγκατασταθούν δύο υδρόμετρα διατομής Φ90 στις θέσεις Κεφαλάρι και Μπαλάγιαννη όπως φαίνεται παρακάτω:

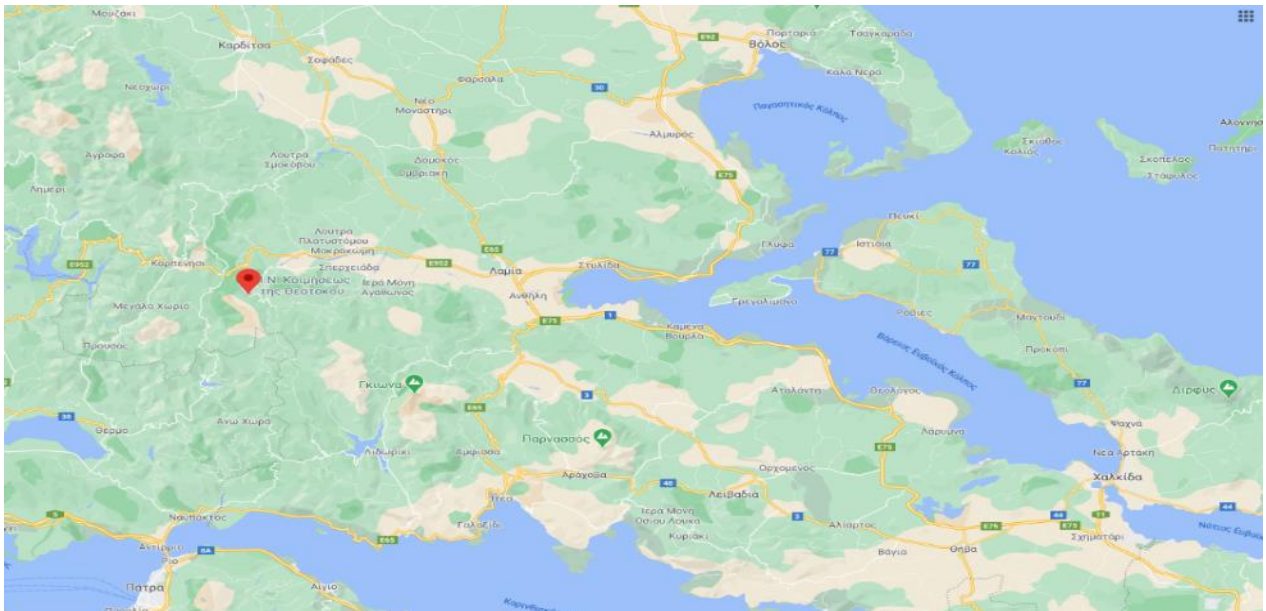


Εικόνα 184 Σημεία ελέγχου διαρροών Πλατάνου

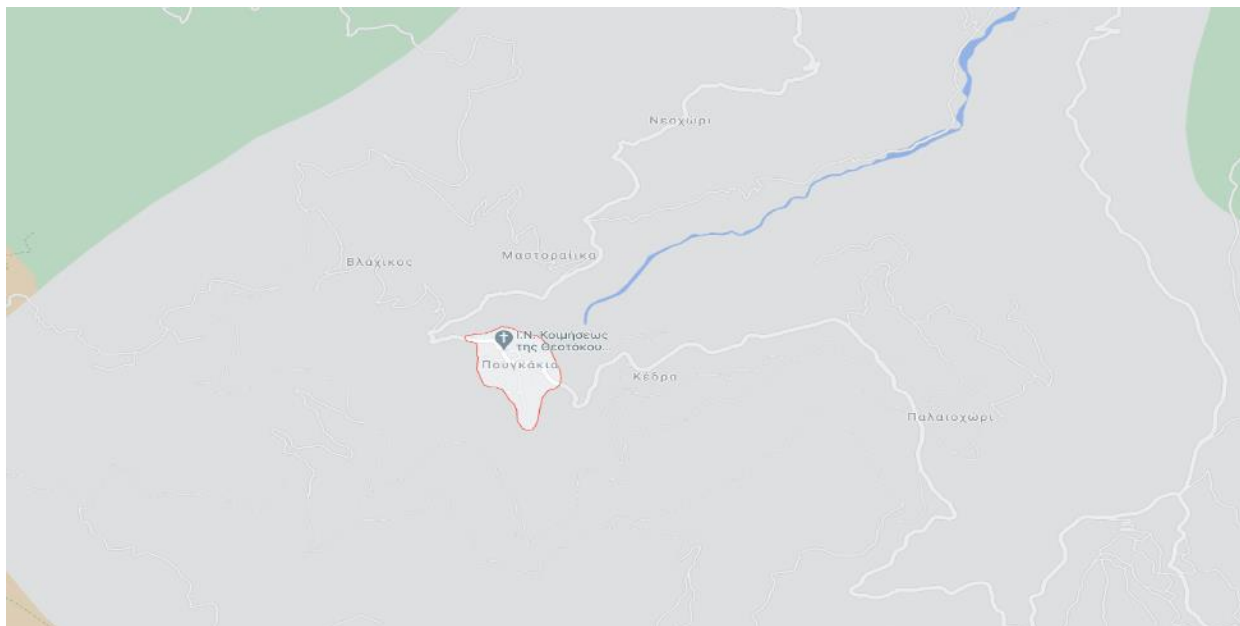
### Κοινότητα Πουγκακίων

Τα Πουγκάκια είναι ένας οικισμός σε υψόμετρο 900 μέτρα. Διοικητικά ανήκει στη Δ.Ε. Σπερχειάδας του Δήμου Μακρακώμης και έχει 208 κατοίκους.

Παρακάτω απεικονίζεται η Κοινότητα Πουγκακίων:



Εικόνα 185 Θέση Πουγκακίων

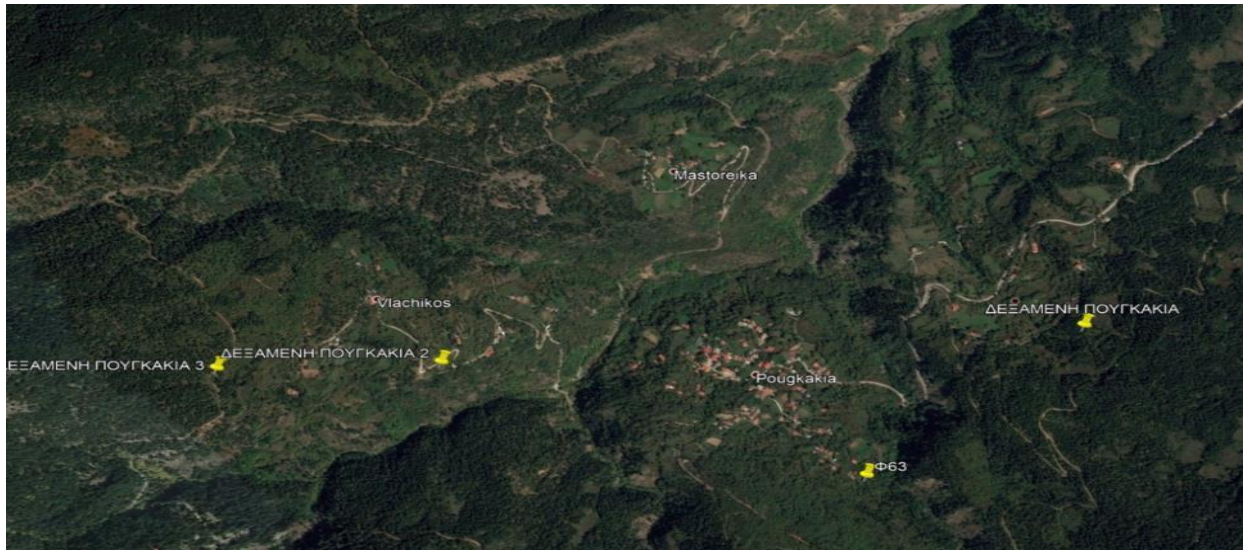


Εικόνα 186 Πουγκάκια



Εικόνα 187 Οικισμός Πουγκακίων

Θα εγκατασταθούν πέντε υδρόμετρα στις θέσεις Άνω Λόγγος (2), Ξενοκωστικα, Βρυσούλα και Νεοχώρι διατομών Φ63 όπως φαίνεται παρακάτω :

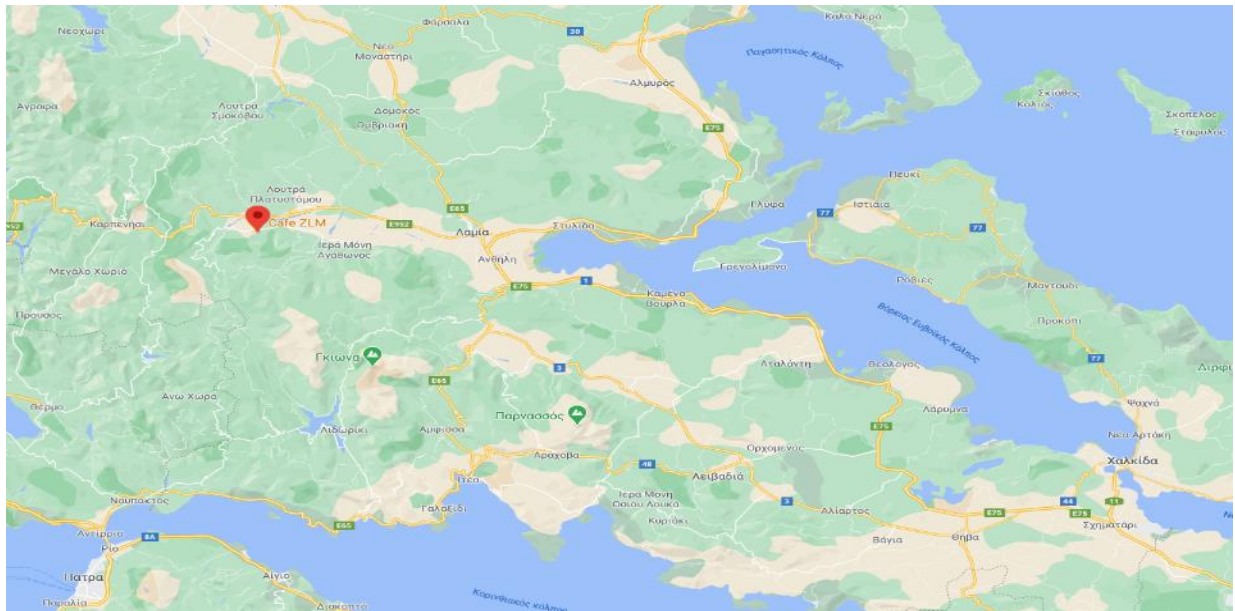


Εικόνα 188 Σημεία ελέγχου διαρροών Πουγκακίων

### Κοινότητα Φτέρης

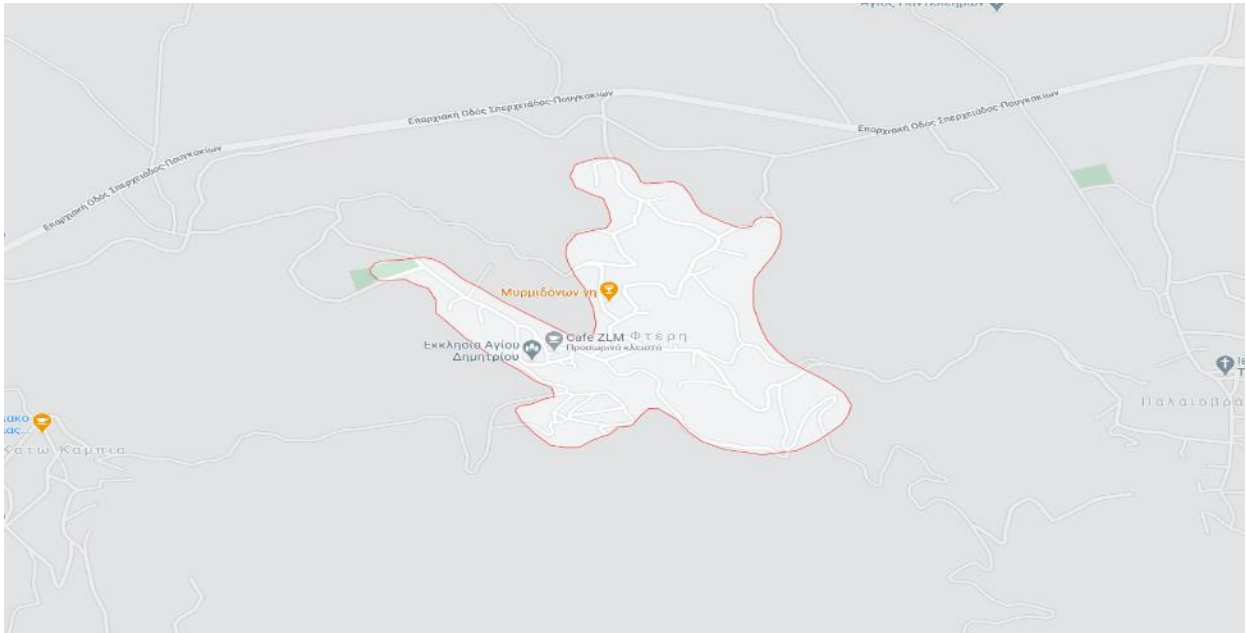
Η Φτέρη έχει υψόμετρο 380 μέτρα. Διοικητικά ανήκει στη Δ.Ε. Σπερχειάδας του Δήμου Μακρακώμης και έχει 551 κατοίκους.

Η Κοινότητα Φτέρης παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 189 Θέση Φτέρης

Μελέτη προμήθειας και εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών και ασύρματων έξυπνων υδρομετρητών στο Δήμο Μακρακώμης



Εικόνα 190 Φτέρη



Εικόνα 191 Οικισμός Φτέρης

Θα εγκατασταθούν τρία υδρόμετρα διατομής Φ90 στις θέσεις Πεζουλάκια (2) και Άνω Φτέρη όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 192 Σημεία ελέγχου διαρροών Φτέρης

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 : ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα θα πρέπει να περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Κατάλογο με τα πλήρη στοιχεία των κατασκευαστών του προσφερόμενου εξοπλισμού (Επωνυμία, στοιχεία επικοινωνίας, τόπο εγκατάστασης εργοστασίου κατασκευής κλπ). Εξαίρεση αποτελούν οι αναγκαίες επιτόπιες κατασκευές (φρεάτια, λοιπές δομικές και υδραυλικές εργασίες) και τα μικροϋλικά σύνδεσης (ηλεκτρονικά και υδραυλικά). Ο κατάλογος των κατασκευαστών με τα εργοστάσια κατασκευής είναι δεσμευτικός για τον προσφέροντα και δεν επιτρέπεται αλλαγή των κατασκευαστών του προσφερόμενου εξοπλισμού σε περίπτωση κατακύρωσης του διαγωνισμού.
- Συμβολαιογραφική πράξη συνεργασίας του συμμετέχοντα με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού τηλεμετρικών καταγραφικών (Data Loggers) και μετρητών/ τηλεμετρικών καταγραφικών κατανάλωσης στις οποίες θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των υλικών και συστημάτων θα γίνει από τον εν λόγω οίκο, συνοδευόμενη από Δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου νομίμως υπογεγραμμένη και επικυρωμένη, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση του προσφερόμενου εξοπλισμού σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου, η οργάνωση, η δομή και η περιγραφή των προσφερόμενων υπηρεσιών.
- Όλοι οι υπόλοιποι κατασκευαστές του προσφερόμενου εξοπλισμού θα πρέπει με βεβαίωσή τους, να πιστοποιούν την συνεργασία τους με το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που συμμετέχει αυτόνομα ή μαζί με άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα που υποβάλει προσφορά στον διαγωνισμό. Εξαίρεση αποτελούν τα δομικά υλικά, ο εξοπλισμός του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου, τα λογισμικά και τα μικροϋλικά σύνδεσης (ηλεκτρονικά και υδραυλικά) που δεν προδιαγράφονται. Η πιστοποίηση αυτή θα αποδεικνύεται με την υποβολή βεβαίωσης συνεργασίας, εκδόσεως του κατασκευαστικού οίκου, επίσημα μεταφρασμένης (σε περίπτωση αλλοδαπής εταιρείας κατασκευής) και νόμιμα επικυρωμένης. Οι βεβαιώσεις αυτές, θα απευθύνονται στην Αναθέτουσα Υπηρεσία, θα αναφέρουν τον τίτλο της προμήθειας, την κατηγορία του προσφερόμενου εξοπλισμού, την σχέση συνεργασίας με τον υποβάλλοντα την προσφορά καθώς και τον όρο ότι αποδέχονται να προμηθεύσουν τον προσφερόμενο εξοπλισμό στα πλαίσια του συγκεκριμένου διαγωνισμού.
- Τα τεχνικά φυλλάδια, τις περιγραφές, τα λοιπά έγγραφα, τις εγγυήσεις και τα πιστοποιητικά που ρητά απαιτούνται να προσκομιστούν στις αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του κάθε υλικού που ακολουθούν.

Σχέδια όπου παρουσιάζονται:

- Συνολικό Σύστημα τηλεμετρίας (Λογικό διάγραμμα σύνδεσης τοπικών σταθμών όλων των τύπων)
- Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών
- Ενδεικτικές γραφικές οθόνες για κάθε υποσύστημα
- Ενδεικτικές εκτυπώσεις

- Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογία υλοποίησης της προμήθειας/ εγκατάστασης
- Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δυνατοτήτων των προσφερόμενων λογισμικών
- Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της
- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, βιογραφικά σημειώματα και αποδεικτικά εμπειρίας των εκπαιδευτών, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα και υπόλοιπα στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα αναλάβει την εκτέλεση της σύμβασης με πλήρη στοιχεία (προσόντα, αρμοδιότητες κλπ) συνοδευόμενα από βιογραφικά σημειώματα και αποδεικτικά εμπειρίας.
- Όροι εγγύησης του προσφερόμενου συστήματος που θα αναφέρει το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης με αναφορικά στην περιοδικότητα, τους χρόνους και το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών.
- Υπεύθυνη δήλωση του συμμετέχοντα στην οποία θα δηλώνεται ότι όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα είναι καινούργια και αμεταχειρίστηα.
- Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στα συμβατικά τεύχη ή που κρίνει ο προμηθευτής ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει εφόσον κρίνει απαραίτητο συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.
- Οι βεβαιώσεις συνεργασίας, οι συμβολαιογραφικές πράξεις και οι δηλώσεις από αντιπρόσωπους των οίκων κατασκευής του εξωτερικού ή του εσωτερικού, γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα συνοδεύονται από αντίστοιχη Βεβαίωση του οίκου κατασκευής από όπου θα συνάγεται σαφώς η σχέση συνεργασίας με τον αντιπρόσωπό του, αλλά και η αποδοχή της συγκεκριμένης προμήθειας, σύμφωνα με τα ανωτέρω. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω συνεργασίες δεν απαιτούνται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει ο ίδιος οίκος κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού τηλεμετρικών καταγραφικών (Data Loggers) και μετρητών/ τηλεμετρικών καταγραφικών κατανάλωσης. Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τους οίκους κατασκευής, δεσμεύουν το διαγωνιζόμενο και εξασφαλίζουν την Υπηρεσία σχετικά με την απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση του συνολικού συστήματος.
- Σε περίπτωση που στο περιεχόμενο της Προσφοράς χρησιμοποιούνται συντομογραφίες (abbreviations), για τη δήλωση τεχνικών ή άλλων εννοιών, είναι υποχρεωτικό για τον υποψήφιο Ανάδοχο να αναφέρει σε συνοδευτικό πίνακα την επεξήγησή τους.
- Οι απαντήσεις σε όλες τις απαιτήσεις των προδιαγραφών πρέπει να είναι σαφείς.
- Με την υποβολή της Προσφοράς θεωρείται βέβαιο, ότι ο υποψήφιος Ανάδοχος έχει λάβει γνώση και είναι απολύτως ενήμερος από κάθε πλευρά των τοπικών συνθηκών εκτέλεσης, των πηγών προέλευσης των πάσης φύσης υλικών, ειδών εξοπλισμού, κ.λπ. και ότι έχει μελετήσει όλα τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στον φάκελο του Διαγωνισμού.
- Αντιπροσφορά ή τροποποίηση της Προσφοράς ή πρόταση που κατά την κρίση της αρμόδιας Επιτροπής εξομοιώνεται με αντιπροσφορά είναι απαράδεκτη και δεν λαμβάνεται υπόψη.

Σημειώνεται ότι ισχύει η αρχή της ίσης μεταχείρισης των υποψηφίων αναδόχων εκ μέρους της Υπηρεσίας και ότι όριο σε αυτές αποτελεί η μη ουσιώδης τροποποίηση των προσφορών

- Όλα τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του προσφέροντος υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείου τύπου pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν, μαζί με τα υπόλοιπα έγγραφα των Δικαιολογητικών Συμμετοχής εντός τριών (3) εργάσιμων ημερών από την ηλεκτρονική υποβολή (με διαβιβαστικό όπου θα αναφέρονται αναλυτικά τα προσκομιζόμενα δικαιολογητικά). Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.
- Τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς και απαιτούνται να προσκομισθούν στην Υπηρεσία εντός της ανωτέρω αναφερόμενης προθεσμίας είναι τα δικαιολογητικά και στοιχεία που δεν έχουν εκδοθεί/συνταχθεί από τον ίδιο τον οικονομικό φορέα και κατά συνέπεια δεν φέρουν την ψηφιακή του υπογραφή. Ως τέτοια στοιχεία ενδεικτικά είναι πιστοποιητικά και εγκρίσεις που έχουν εκδοθεί από δημόσιες αρχές ή άλλους φορείς όπως πιστοποιητικά CE, ISO κλπ.
- Τα υποβαλλόμενα τεχνικά φυλλάδια (Prospectus) και εγχειρίδια (manuals), θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα αναγραφόμενα σε αυτά στοιχεία ταυτίζονται με τα στοιχεία των τεχνικών φυλλαδίων (Prospectus) και εγχειριδίων (manuals) του κατασκευαστικού οίκου. Τα τεχνικά φυλλάδια και εγχειρίδια δεν απαιτείται να προσκομισθούν και σε έντυπη μορφή εντός της προθεσμίας των τριών (3) εργάσιμων ημερών από την ημερομηνία της ηλεκτρονικής υποβολής τους. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει από τον προσφέροντα να προσκομίσει το σύνολο ή μέρος των τεχνικών φυλλαδίων ή/ και εγχειριδίων που έχει υποβάλει ηλεκτρονικά ο συμμετέχοντας.
- Η μη έγκαιρη και προσήκουσα υποβολή των ως άνω δικαιολογητικών συνιστά λόγο αποκλεισμού του υποψήφιου Αναδόχου από τον Διαγωνισμό. Ως μη προσήκουσα εκλαμβάνεται οιαδήποτε υποβολή εγγράφων, η οποία κρίνεται από την αρμόδια Επιτροπή Αξιολόγησης ότι δεν συμφωνεί απολύτως με όλες τους ανωτέρω όρους και προϋποθέσεις, οι οποίες θεωρούνται όλες ουσιώδεις.

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

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

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

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

Για τις περιπτώσεις στις οποίες ορίζεται από τις προδιαγραφές ότι μπορεί να προσφερθεί υλικό ισοδύναμο με αυτό που περιγράφεται, ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικά έγγραφα από τα οποία θα προκύπτει το ισοδύναμο του εξοπλισμού. Αν κάπου δεν ορίζεται η χρήση του ισοδύναμου, αυτό σημαίνει ότι μόνο το ζητούμενο υλικό πρέπει να προσφερθεί, αφού ο κύριος του έργου δεν μπορεί να δεχτεί εναλλακτικές λύσεις λόγω δεδομένων τυποποίησης. Για τις περιπτώσεις αυτές η προσφορά εναλλακτικών λύσεων σημαίνει τον αυτόματο αποκλεισμό του διαγωνιζόμενου από τη διαδικασία.

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

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

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### Καταγραφή Παροχής για έλεγχο διαρροών

Για τον εντοπισμό των διαρροών θα εγκατασταθούν μετρητές παροχής σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου. Οι εγκαταστάσεις θα γίνουν σε κομβικά σημεία και σε διακλαδώσεις ώστε να γίνεται υπολογισμός του ισοζυγίου με ακρίβεια και σε συχνά χρονικά διαστήματα. Οι μετρητές παροχής έχουν τη δυνατότητα να μετράνε τη παροχή νερού με μεγάλη ακρίβεια και να αποστέλλουν τις μετρήσεις μέσω ασύρματου δικτύου στο κεντρικό υπολογιστή και συγκεκριμένα στο λογισμικό ανίχνευσης διαρροών. Οι μετρητές παροχής θα έχουν ως έξοδο καλώδιο όπου εμφανίζονται οι παλμοί της παροχής νερού.

Τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να διαθέτουν είσοδο για τη σύνδεση τους με τους μετρητές παροχής με τους οποίους θα συνδεθούν (στα σημεία που προβλέπεται η μέτρηση της παροχής). Όσον αφορά στην καταγραφή της παροχής τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να μπορούν να καταγράφουν τις μετρούμενες τιμές με τη βοήθεια παλμοδοτικού καλωδίου το οποίο θα πρέπει να συνοδεύει τους μετρητές παροχής.

Ο προμηθευτής θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την εξασφάλιση της συμβατότητας των διασυνδέσεων μεταξύ του καταγραφικού και των αισθητηρίων παροχής και πίεσης (καλωδιώσεις, βύσματα, παλμοδοτικές διατάξεις επικοινωνιακή αρτιότητα, κλπ) .

Οι τιμές μέτρησης που θα προκύπτουν θα καταγράφονται συνεχώς στον καταγραφέα τιμών DATA LOGGER σε ενσωματωμένη ανεξίτηλη μνήμη ώστε ακόμα και σε διακοπή τροφοδοσίας π.χ. αφαίρεση μπαταρίας τα δεδομένα να μην χάνονται.

Η συχνότητα καταγραφής αναφορικά με την παροχή θα είναι συνεχής με την έννοια ότι θα συλλαμβάνονται και θα καταγράφονται όλοι οι παραγόμενοι παλμοί. Η εμφάνιση των καταγεγραμμένων τιμών σε γράφημα ή πίνακα θα είναι παραμετροποιήσιμη από το χρήστη. Αναφορικά με την ένδειξη της στιγμιαίας παροχής, η εμφάνιση της θα περιλαμβάνει την ομαλοποιημένη τιμή ανάμεσα σε όλες τις καταγραφείσες τιμές. Η συνολική παροχή θα είναι διαθέσιμη κατ' επιλογή του χειριστή.

Οι διατάξεις τηλεμετρίας (Data Loggers) προορίζονται για την απρόσκοπτη και συνεχή καταγραφή των τιμών του κάθε τοπικού σταθμού στα διάφορα σημεία του δικτύου και την αποστολή των δεδομένων στον ΚΣΕ.

Τα καταγραφικά τιμών θα είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, μεγάλης αντοχής και μικρού βάρους, θα φέρουν δε ειδική θύρα επικοινωνίας για τη σύνδεση τους με ηλεκτρονικό υπολογιστή για το επί τόπου προγραμματισμό τους, καθώς και για την ανάγνωση των δεδομένων, αν αυτό απαιτηθεί.

Τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη με χωρητικότητα τουλάχιστον 1GB ικανή ώστε να καταγράφονται τιμές τουλάχιστον για πέντε (5) χρόνια, για πυκνότητα τεσσάρων ομαλοποιημένων μετρήσεων την ώρα για κάθε κανάλι καταγραφής. Τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να διαθέτουν πρόσθετη μνήμη τύπου flash για την αποθήκευση των ρυθμίσεων και των παραμέτρων.

Τα καταγραφικά τιμών διαθέτουν και μονάδα ραδιοεπικοινωνίας για την αποστολή των δεδομένων στον κεντρικό υπολογιστή. Η μονάδα ραδιοεπικοινωνίας θα πρέπει να είναι τεχνολογίας LoRaWAN και NB-IoT. Με αυτό τον τρόπο ο Δήμος θα συλλέγει τα δεδομένα κάνοντας χρήση του δικτύου LoRaWAN χωρίς να υπάρχουν τέλη χρήσης. Σε δύσκολα σημεία που δεν θα υπάρχει κάλυψη του δικτύου LoRaWAN και δεν θα μπορούν να εγκατασταθούν κεραιές λήψης θα χρησιμοποιείται η ενσωματωμένη τεχνολογία NB-IoT. Για αυτό το λόγο θα πρέπει όλοι οι μονάδες μέτρησης παροχής να διαθέτουν ραδιοεπικοινωνία LoRaWAN και επικουρικό NB-IoT που θα ενεργοποιείται μόνο σε περίπτωση ανάγκης.

#### **Μετρητής Κατανάλωσης με παλμοδοτική έξοδο (υδρόμετρα)**

Οι μετρητές θα χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της κατανάλωσης των παροχών πόσιμου νερού σε επιλεγμένες θέσεις στις απολήξεις του δικτύου. Οι μετρητές θα τοποθετηθούν εντός υφιστάμενων φρεατίων ή σε συλλέκτες σε οριζόντια, κεκλιμένη ή κάθετη θέση λειτουργίας για το

λόγο αυτό η μετρολογική τους κλάση θα πρέπει να παραμένει αμετάβλητη σε κάθε θέση τοποθέτησης.

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση με ακρίβεια, σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού. Συγκεκριμένα οι μετρητές δεν θα έχουν κινούμενα μέρη και μπορούν να είναι ηλεκτρομαγνητικοί, μαγνητικού πεδίου, ή τεχνολογίας υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης δόκιμης τεχνολογίας η οποία, επί ποινή αποκλεισμού, δεν θα απαιτεί κινούμενα μέρη (παρεμβαλλόμενα στη ροή του νερού) για την πραγματοποίηση της μέτρησης και θα τροφοδοτούνται από εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία) με διάρκειας ζωής μεγαλύτερη ή ίση των πέντε (5) ετών.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια μετρητών θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα.

Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί μετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/E.E. ή τη νεότερη MID 2014/32/E.E., υπό την προϋπόθεση ότι το εργοστάσιο κατασκευής φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με τη συγκεκριμένη οδηγία (Παραρτήματα H1 ή B+Δ ή B+ΣΤ) η οποία θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά. Οι προσφερόμενοι μετρητές θα πρέπει απαραίτητα να συμμορφώνονται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Μήκος: L=110mm από άκρο σε άκρο
- Κλάση ακρίβειας R>100
- Μόνιμη παροχή Q3=2,5 m<sup>3</sup>/h
- Σπείρωμα σύνδεσης άκρων: G ¾ "B
- Ονομαστική διάμετρος: DN15mm
- Κλάση πίεσης MAP 16

Οι μετρητές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και θα φέρουν πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς, ή διεθνείς Οργανισμούς – Φορείς πιστοποίησης αναφορικά με την Καταλληλότητα τους για πόσιμο νερό.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών μπορεί να είναι κατασκευασμένο είτε από συνθετικό υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό, είτε από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας.

Για την περίπτωση κατασκευής του κελύφους των μετρητών με κράμα ορείχαλκου θα πρέπει να έχει περιεκτικότητα σε χαλκό 75% με κατάλληλες αναλογίες κασσίτερου, ψευδάργυρου, κλπ. ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί ορείχαλκος με περιεκτικότητα σε χαλκό χαμηλότερη του 75% και μέχρι 60%, ο προμηθευτής οφείλει να το αναφέρει σαφώς στην προσφορά του, η σύσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με αυτή που πιθανώς αναγράφεται στην έγκριση προτύπου. Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ. των ορειχάλκινων τμημάτων, με ξένη ύλη ή κόλληση απαγορεύεται.

Όλα τα σπειρώματα του σώματος των μετρητών θα έχουν τις προβλεπόμενες από τους σχετικούς περί σπειρωμάτων κανονισμούς ανοχές και θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή κοχλίωση.

Ο αριθμός σειράς των μετρητών θα είναι τυπωμένος ή χαραγμένος με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε να διασφαλίζει την ταυτοποίηση του μετρητή στη πάροδο του χρόνου. Η θέση αναγραφής θα είναι στην άνω επιφάνεια ανάγνωσης του μετρητή ή στο σώμα του αλλά πάντοτε σε εύκολα αναγνώσιμη θέση.

Η κλάση ακρίβειας των μετρητών δε θα πρέπει να επηρεάζεται από τη θέση εγκατάστασης (οριζόντια, κάθετη ή κεκλιμένη) και η εγκατάστασή του στο δίκτυο δε θα πρέπει να απαιτεί ευθύγραμμα τμήματα αγωγών πριν και μετά τον μετρητή .

Οι μετρητές κατανάλωσης θα πρέπει να-είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής, οι οποίες θα αθροίζονται ξεχωριστά, με δυνατότητα ένδειξης κάθε μιας.

Οι μετρητές κατανάλωσης θα πρέπει να φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης, τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ο αθροιστής του μετρητή
- Η διεύθυνση της ροής
- Ένδειξη παροχής

Οι μετρητές θα φέρουν παλμοδοτική έξοδο για σύνδεση με τηλεμετρική διάταξη καταγραφής και επικοινωνίας ή θα την φέρουν ενσωματωμένα. Στην δεύτερη περίπτωση η διάταξη θα εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή, δε θα πρέπει να είναι εμφανής και δεν θα είναι δυνατόν να αφαιρεθεί χωρίς την καταστροφή του υδρομετρητή. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός προστασίας του εξοπλισμού και των συνδέσεων θα είναι IP68.

Η διάταξη μετάδοσης που θα συνδέεται ή θα εμπεριέχεται στο μετρητή θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων (AMR) και πιο συγκεκριμένα Fixed Network (Σταθερού δικτύου).

Ο μετρητής με την ενσωματωμένη ή μη διάταξη μετάδοσης θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομος και θα τροφοδοτείται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη από τον κατασκευαστή και να έχει υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένο ρυθμό επικοινωνίας (που θα αναφέρεται στην προσφορά του προμηθευτή) προς το δέκτη απομακρυσμένης λήψης μετρήσεων. Ως ρυθμός επικοινωνίας νοείται η συχνότητα αποστολής πακέτων ασύρματης επικοινωνίας από τον μετρητή. Με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις θα πρέπει η διάρκεια ζωής του μετρητή να είναι η μέγιστη δυνατή και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη των πέντε (5) ετών. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα πρέπει να αναφέρεται σε ειδική θέση όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου.

Οι μετρητές κατανάλωσης θα είναι εξοπλισμένοι με ειδική προστασία της μετάδοσης της κίνησης, ή του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, ή της ακτίνας εκπομπής των υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας μέτρησης χρησιμοποιούν, από εξωτερικές πηγές επιρροής για την

αποτελεσματικότητα της οποίας ο προμηθευτής θα χορηγήσει πλήρη στοιχεία και σχετικά πιστοποιητικά.

Επίσης είναι επιθυμητό οι μετρητές να μπορούν να καταγράφουν (χωρίς να επηρεάζονται τα μετρολογικά τους χαρακτηριστικά) στην περίπτωση που στο διερχόμενο νερό υπάρχουν φερτά υλικά. Σε περίπτωση ύπαρξης φίλτρου είναι επιθυμητό να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή η λειτουργία του με φερτά υλικά για κοκκομετρίες μικρότερες αυτών που παρακρατούνται στο φίλτρο. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, ο προμηθευτής θα πρέπει να χορηγήσει πλήρη στοιχεία για τις δυνατότητες του προσφερόμενου μετρητή αναφορικά με τη συμπεριφορά του υδρομετρητή και τον ενδεχόμενο επηρεασμό της μέτρησης σε περίπτωση ενδεχόμενων φερτών υλικών ή συγκέντρωσης αέρα.

Σε ειδική θέση επί του μετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου θα πρέπει κατ' ελάχιστον να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EU ή τη νεότερη MID 2014/32/EU και συγκεκριμένα:

- Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή.
- Η κλάση ακρίβειας
- Η ονομαστική παροχή Q3 σε m<sup>3</sup>/h.
- Το έτος κατασκευής.
- Η κλάση πίεσης (MAP).
- Η κλάση θερμοκρασίας (T)
- Τη Πτώση πίεσης ΔΡ
- Σήμανση CE

Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, η ακρίβεια ενδείξεων, τα ανεκτά σφάλματα, η πτώση πίεσης, η στεγανότητα, η αντοχή στην πίεση και τα χαρακτηριστικά του μετρητικού μηχανισμού θα είναι σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς και οδηγίες.

Για κατασκευαστικά στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους παραπάνω προαναφερθέντες κανονισμούς.

Οι μετρητές κατανάλωσης θα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένοι, με βαθμό προστασίας IP68 και να μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες συνθήκες τοποθέτησης.

Οι μετρητές κατανάλωσης θα πρέπει να καταμετρούν με ακρίβεια ανεξαρτήτως της αρχής λειτουργίας που χρησιμοποιούν και θα πρέπει τα διαστήματα μεταξύ της ασύρματης αποστολής των πακέτων δεδομένων, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερα.

Οι μετρητές κατανάλωσης θα είναι εξοπλισμένοι με ειδική προστασία από εξωτερικές πηγές επιρροής (π.χ. εξωτερικά μαγνητικά πεδία).

Η ρύθμιση και η δοκιμή όλων των μετρητών θα γίνει από τον κατασκευαστή και οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον προμηθευτή.

Η μέγιστη απώλεια πίεσης οφειλόμενη στον μετρητή, πρέπει να είναι  $\leq 0,63$  bar μεταξύ της ελαχίστης και της μόνιμης παροχής ( $\Delta P \leq 63$ ).

Οι μετρητές, πρέπει να αντέχουν τη συνεχή πίεση του νερού, για την οποία είναι κατασκευασμένοι, χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα ή ελαττώματα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (MAP) ορίζεται στα 16 bar.

Η τοποθέτηση των μετρητών θα γίνει από τον Ανάδοχο, (θα δοθεί κατάλογος από την Υπηρεσία με πλήρη στοιχεία των προς αντικατάσταση μετρητών ήτοι τη διεύθυνση, τον αριθμό σειράς και τα στοιχεία του καταναλωτή) σε υφιστάμενο φρεάτιο που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία στην πρόσοψη του κτίσματος του καταναλωτή – χρήση.

Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την αντικατάσταση στην υφιστάμενη θέση των μετρητών χωρίς να βαρύνεται με το κόστος της δημιουργίας νέων ή της αποκατάστασης φθαρμένων υποδομών εκτός του κόστους των παρελκόμενων σύνδεσης (τηλεσκοπικός σφαιρικός κρουνός με σύστημα κλειδώματος, ορειχάλκινη ασφάλεια, ρακόρ, συστολές και προεκτάσεις).

Στη διαδικασία της αντικατάστασης των μετρητών περιλαμβάνονται τουλάχιστον οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της θέσης εγκατάστασης του μετρητή.
- Η τοποθέτηση του νέου μετρητή και των παρελκόμενων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου μετρητή
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις του Δήμου
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ.)

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινής αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Έγκριση MID του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Έγκριση MID του εργοστασίου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό δοκιμών για την εξακρίβωση της έναρξης καταγραφής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001: του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### Μονάδα ραδιοεπικοινωνίας υδρομέτρου

Οι τηλεμετρικές διατάξεις ραδιοεπικοινωνίας θα συνδέονται με τους μετρητές κατανάλωσης ή θα εμπεριέχονται σε αυτούς έτσι ώστε ο μετρητής να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί στο δίκτυο. Η μετάδοση των μετρούμενων τιμών θα γίνεται μέσω σταθερού δικτύου με τη βοήθεια αναμεταδοτών (Repeaters) και συγκεντρωτών (Concentrators). Οι τηλεμετρικές διατάξεις θα πρέπει να επικοινωνούν με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoraWAN και επικουρικά με NB-IoT. Εφόσον η υπομονάδα ραδιοεπικοινωνιών δεν είναι ενσωματωμένη στο υδρόμετρο (δεν βρίσκεται μέσα στο σώμα του υδρομέτρου) τότε θα πρέπει να υπάρχει βεβαίωση καλής λειτουργίας και συμβατότητας από τον κατασκευαστή του υδρομέτρου για τη συγκεκριμένη υπομονάδα.

Το καταγραφικό τιμών θα μπορεί να καταγράφει την ένδειξη ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατόπιν εντολής από τον χειριστή. Για το λόγο αυτό θα φέρουν επίσης ρολόι πραγματικού χρόνου για την καταγραφή των ενδείξεων. Η μετάδοση των καταγεγραμμένων δεδομένων, θα πραγματοποιείται κατ' εντολή του χειριστή, μέσω του συστήματος ασύρματης επικοινωνίας. Επιθυμητό είναι η μνήμη του καταγραφικού να είναι ικανή να αποθηκεύσει τουλάχιστον 1000 τιμές μετρήσεων.

Το καταγραφικό τιμών και η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένα, με βαθμό προστασίας IP68 και να μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες συνθήκες τοποθέτησης.

Η απόσταση μετάδοσης θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και θα πρέπει να δηλώνεται στην τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα. Σε κάθε περίπτωση η απόσταση μετάδοσης θα είναι τουλάχιστον 1000 μέτρα σε άμεση οπτική επαφή και 500 μέτρα σε περίπτωση ύπαρξης εμποδίων.

Η διάταξη μετάδοσης θα επιτρέπει στην Υπηρεσία να λαμβάνει ενδείξεις και να συλλέγει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες :

- Τύπο/Αριθμό Υδρομετρητή,
- Ένδειξη Υδρομετρητή,
- Ένδειξη συναγερμών και
- Επίπεδο σήματος

Οι ελάχιστοι συναγερμοί που θα πρέπει να καταγράφονται και να εκπέμπουν συναγερμό στο χρήστη κατά τη διαδικασία λήψης των ενδείξεων είναι :

- Αντίστροφη παροχή,
- Ανίχνευση διαρροή εντός της οικίας,

- Ένδειξης κακόβουλης ενέργειας στον υδρομετρητή,
- Χαμηλή Μπαταρία

Η επικοινωνία του καταγραφικού με τις φορητές διατάξεις επικοινωνίας και λήψης των ενδείξεων θα γίνεται σε συχνότητα μετάδοσης 868MHz όπως ορίζεται από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων).

Η εμβέλεια του συστήματος μετάδοσης θα πρέπει να είναι ικανή, για καταγραφικά εγκατεστημένα σε φρεάτια εντός του πεζοδρομίου και σε βάθος 15÷20cm από το μεταλλικό κάλυμμα του φρεατίου. Όλα τα δεδομένα καταγραφής και συναγερμών θα αποστέλλονται μέσω του δικτύου LoRaWAN και επικουρικά με NB-IoT στο ΚΣΕ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινής αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE για το σύνολο του εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### Πλήρες επικοινωνιακό σταθερό δίκτυο

Οι μετρούμενες τιμές και οι συναγερμοί από τους μετρητές κατανάλωσης με τις τηλεμετρικές διατάξεις θα μεταδίδονται στον ΚΣΕ μέσω σταθερού δικτύου αναμεταδοτών και συγκεντρωτών. Το πλήθος και η διασπορά του εν λόγω εξοπλισμού θα είναι τέτοιος που θα εξασφαλίζεται η επικοινωνιακή αρτιότητα του συνολικού δικτύου και η άριστη επικοινωνία με όλους τους μετρητές κατανάλωσης. Ο κάθε συμμετέχοντας θα πρέπει να αναφέρει στη μελέτη του το είδος και το πλήθος του εξοπλισμού που προτίθεται να εγκαταστήσει.

#### *Ασύρματοι Συγκεντρωτές (Concentrators, κόμβοι ελέγχου, κεραίες LoraWAN)*

Οι ασύρματοι συγκεντρωτές αποτελούνται από τις κεραίες λήψης και τους δρομολογητές (routers). Λαμβάνουν τα στοιχεία από τα υδρόμετρα και τα καταγραφικά παροχής και τα προωθούν στο κέντρο ελέγχου.

Τα δεδομένα από τους μετρητές κατανάλωσης θα συλλέγονται από τον συγκεντρωτή μέσω τεχνολογίας LoRaWAN (επικουρικά NB-IoT) και στη συνέχεια θα τα μεταδίδει στη βάση δεδομένων μέσω τεχνολογίας 3G. Η μετάδοση των δεδομένων θα γίνεται αυτόματα ή κατ' εντολή του χειριστή μέσω του λογισμικού.

Οι ασύρματοι συγκεντρωτές θα πρέπει επί ποινής αποκλεισμού να έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65 και θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν με αξιοπιστία και ακρίβεια ακόμα και σε θερμοκρασίες μεταξύ -10°C έως 50°C.

Οι ασύρματοι συγκεντρωτές θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να δέχονται τα δεδομένα σε αποστάσεις τουλάχιστον 1000 μέτρων (οπτική επαφή) από τους υδρομετρητές.

Οι ασύρματοι συγκεντρωτές θα πρέπει να φέρουν εσωτερική μνήμη 128MByte flash η οποία θα καθιστά δυνατή την αποθήκευση των μεταδιδόμενων δεδομένων.

Κάθε ασύρματος συγκεντρωτής θα πρέπει να μπορεί να λαμβάνει δεδομένα καταγραφής από τουλάχιστον πεντακόσιους (500) μετρητές ή/ και αναμεταδότες και να τα μεταδίδει στη βάση δεδομένων με τεχνολογία 3G.

Οποιαδήποτε ρύθμισή θα μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω απομακρυσμένης πρόσβασης, χωρίς να απαιτείται η ανάγκη τοπικής επίσκεψης. Θα μπορεί να αναβαθμίζει το λογισμικό μέσω ασύρματου διαύλου καθώς και όλων των ρυθμίσεων του κόμβου ελέγχου.

Η τροφοδοσία με ρεύμα των ασύρματων συγκεντρωτών θα γίνεται από εξωτερική πηγή 240V AC που θα εξασφαλίσει ο ανάδοχος του έργου.

Η συχνότητα λειτουργίας των ασύρματων συγκεντρωτών αναφορικά με την επικοινωνία τους με τους αναμεταδότες ή απευθείας με τους υδρομετρητές θα πρέπει να είναι 868MHz.

Οι ασύρματοι συγκεντρωτές θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλοι για χρήση σε εξωτερικό περιβάλλον και αντίξοες συνθήκες και θα πρέπει να έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που τους εξασφαλίζει άνετη εγκατάσταση στα σημεία του δικτύου που θα απαιτηθεί. Οι ασύρματοι συγκεντρωτές θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα EN300-220-/-1-2, EN301-511, EN300-440-/-1-2, EN301-489-/-1-3-7-19, EN301 511, EN60950-1:2006/A12:2011, EN 50385, EN 62479, την οδηγία 1999/519/EC και CE.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001: 015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### *Μετάδοση δεδομένων*

Τα δεδομένα του καταγραφέα τιμών θα αποστέλλονται ασύρματα στον ΚΣΕ και οι μετρούμενες τιμές και παροχής θα μεταδίδονται μέσω της τεχνολογίας LoraWAN ή NB-IoT. Καθώς ορισμένες από τις θέσεις εγκατάστασης βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχει επαρκής κάλυψη σήματος, η συσκευή θα πρέπει να παρέχει και τις δύο παραπάνω δυνατότητες επικοινωνίας ώστε να υπάρχει αξιοπιστία μετάδοσης δεδομένων.

Η τηλεμετάδοση των μετρούμενων τιμών θα εξασφαλίζεται από τις υδροτουρμπίνες ενώ τα καταγραφικά θα πρέπει επίσης να φέρουν ενσωματωμένη μπαταρία εναλλακτικής τροφοδοσίας σε περίπτωση που το παραγόμενο ρεύμα από τις υδροτουρμπίνες δεν επαρκεί για την εύρυθμη

λειτουργία των διατάξεων. Ο χρόνος αυτονομίας των μπαταριών θα είναι πέντε (5) χρόνια για συνήθη χρήση. Το διάστημα των πέντε (5) ετών θα αντιστοιχεί στη συνήθη χρήση του συστήματος που ορίζεται σε 4 τιμές την ώρα για κάθε πεδίο και για την αποστολή των μηνυμάτων ημερησίας αναφοράς στον κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας. Επίσης τα καταγραφικά θα πρέπει να φέρουν εσωτερική μπαταρία μικρότερου μεγέθους για την αποθήκευση των μετρούμενων τιμών, των ρυθμίσεων και των παραμέτρων του οργάνου.

Το λογισμικό της διάταξης θα πρέπει να ενημερώνει το χρήστη για τις επιπτώσεις στο χρόνο αυτονομίας αντίστοιχα με τις επιλογές του. Η μπαταρία της διάταξης θα είναι συνηθισμένου τύπου και θα μπορεί να αντικαθίστανται από την υπηρεσία μας επί τόπου χωρίς την ανάγκη αποστολής του καταγραφικού, στο προμηθευτή ή στον κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει και για την τοποθέτηση της κάρτας SIM εντός του καταγραφικού.

Η τηλεμετάδοση θα γίνεται ανεξάρτητα καλωδιακών υποδομών με την τεχνολογία GSM, GPRS ή 3G. Επίσης, θα παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας της

διάταξης, επί τόπου της εγκατάστασης, με Η/Υ μέσω σειριακής θύρας ή θύρας USB, για την άμεση συλλογή δεδομένων.

Ο προμηθευτής θα εξασφαλίσει τη συμβατότητα της τηλεμετάδοσης για οποιαδήποτε από τις εφαρμοζόμενες σήμερα από τις τεχνολογίες GSM/ GPRS/ 3G στην Ελλάδα. Η εταιρεία κινητής τηλεφωνίας που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι επιλογή της Υπηρεσίας και το καταγραφικό θα έχει δυνατότητα να δεχθεί κάρτα SIM από οποιοδήποτε πάροχο υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα.

Η μετάδοση θα γίνεται με την λογική της αποστολής τιμών μέσω πακέτων UDP/TCP και χρησιμοποιώντας την υπηρεσία 3G/GSM.

Κάθε ένα από τα πεδία τιμών θα αποστέλλει τα δεδομένα του με ένα ανεξάρτητο μήνυμα.

Το όλο λογισμικό της αποστολής δεδομένων θα πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα αποστολής όλων των τιμών ενός 24ώρου για τη συχνότητα καταγραφής που έχει οριστεί από το χρήστη (κατ' ελάχιστον κάθε 1 λεπτό). Η συχνότητα αποστολής δεδομένων θα προκαθορίζεται επιλεγόμενα ανάλογα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας.

Σε περίπτωση αδυναμίας του συστήματος για την αποστολή των δεδομένων θα γίνεται επαναποστολή μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα. Σε κάθε περίπτωση (επιτυχούς ή μη επιτυχούς αποστολής μηνύματος) τα δεδομένα θα παραμένουν διαθέσιμα στον καταγραφέα τιμών.

Το σύστημα επικοινωνίας μεταξύ διάταξης και-του κεντρικού υπολογιστή της υπηρεσίας θα είναι αμφίδρομο. Κατά τη μία φορά από τη διάταξη προς το κεντρικό υπολογιστή θα αποστέλλονται τα δεδομένα. Κατά την αντίθετη, θα γίνεται μεταβολή των παραμέτρων καταγραφής και τηλεμετάδοσης, PROGRAMMING (επιλογή χρόνου αποστολής δεδομένων, αλλαγή κινητών τηλεφώνων αποστολής συναγερμών (ALARM), αλλαγή ορίων συναγερμών (ALARM, κλπ.).

Όταν το καταγραφικό βρίσκεται σε κατάσταση αμφίδρομης επικοινωνίας, θα δίνεται η δυνατότητα αποστολής μηνύματος προς το καταγραφικό από οποιοδήποτε κινητό τηλέφωνο μέσω ορισμένων κωδικών για την ένδειξη της στιγμιαίας παροχής, της πίεσης, καθώς και της συνολικής παροχής στο συγκεκριμένο σημείο εγκατάστασης. Το καταγραφικό με την σειρά του θα πρέπει να απαντά και να αποστέλλει το πληροφοριακό μήνυμα στο κινητό τηλέφωνο από το οποίο ερωτήθηκε.

Επιπλέον αυτού, η διάταξη θα κάνει αυτομάτως αποστολή μηνύματος εάν οι τιμές μέτρησης βρεθούν εκτός προκαθορισμένων παραμετρικά επιλεγόμενων ορίων τιμών (κατάσταση ALARM και αποστολή με λογική INTERRUPT). Μετά την αποστολή των συναγερμών, το καταγραφικό θα μπορεί να τίθεται σε κατάσταση αμφίδρομης επικοινωνίας ανάλογα με το προγραμματισμό του. Εφ' όσον οι τιμές επανέρθουν εντός των φυσιολογικών ορίων που έχει ορίσει ο χειριστής, το καταγραφικό θα αποστείλει μήνυμα άρσης συναγερμού.

Εντός του κελύφους της διάταξης θα υπάρχει υψηλής ευαισθησίας κεραία για την επικοινωνία με το δίκτυο GSM/ GPRS/ 3G.

Η όλη τεχνολογία κατασκευής θα πρέπει να εξασφαλίζει την μέγιστη δυνατότητα επικοινωνίας για τις συνθήκες τοποθέτησης της διάταξης (υπόγεια εντός φρεατίου), ακόμη και για ασθενές σήμα της εταιρείας κινητής τηλεφωνίας. Επίσης θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης εξωτερικής κεραίας στις εγκαταστάσεις όπου υπάρχει ασθενές σήμα κινητής τηλεφωνίας

Η διάταξη θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μετρητή ισχύος του σήματος GSM/ GPRS/ 3G, ενσωματωμένο ή εξωτερικό, έτσι ώστε να επιλέγεται το καταλληλότερο σημείο εγκατάστασης.

Τέλος, η διάταξη θα έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί και με συσκευές κινητών τηλεφώνων (τουλάχιστον με 2 αριθμούς κινητής τηλεφωνίας) για αποστολή δεδομένων συναγερμών ALARMS.

Όπως προαναφέρθηκε η διάταξη στα επιμέρους τμήματά της: DATA LOGGER, τηλεμετάδοση θα πρέπει να λειτουργεί σε συνθήκες βυθισμένες (IP 68).

Πέραν της στεγανότητας, η όλη κατασκευή πρέπει να είναι εύρωστη και να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα στις αντίξοες εργοταξιακές συνθήκες για τις οποίες προορίζεται.

#### Λογισμικό

Τα καταγεγραμμένα δεδομένα αποστέλλονται σε κεντρικό server όπου θα επεξεργάζονται και θα αποθηκεύονται. Τα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα για ανάλυση και επεξεργασία μέσω διαδικτύου και δεν θα απαιτείται η εγκατάσταση οποιουδήποτε λογισμικού σε υπολογιστές της υπηρεσίας για την ανάγνωση τους. Η πρόσβαση στα δεδομένα θα είναι διαθέσιμη οποιαδήποτε ώρα και ημέρα μέσω οποιουδήποτε φυλλομετρητή (browser) ή φορητής συσκευής με πρόσβαση στο διαδίκτυο (smartphone, tablet κλπ.).

Οι χειριστές του συστήματος θα μπορούν να επιβλέψουν εποπτικά το δίκτυο σε εικόνα χάρτη πραγματικού χρόνου αλλά και σε λίστα θέσεων, να θέσουν όρια συναγερμών για κάθε παράμετρο ξεχωριστά, να συντάξουν τα μηνύματα των συναγερμών όπως και τις διευθύνσεις email που αυτά θα παραδίδονται κλπ.

Τα δεδομένα θα πρέπει να εμφανίζονται υπό την μορφή γραφήματος και πίνακα με τις μετρημένες τιμές για κάθε σταθμό.

Το λογισμικό θα έχει την δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων σε άλλες μορφές αρχείων (csv, excel, κ.λπ.) για χρήση με άλλα προγράμματα εφόσον η υπηρεσία το επιθυμεί. Όλοι οι συναγερμοί, σφάλματα, ακραίες τιμές ή τυχόν δυσλειτουργίες που καταγραφούν αυτές θα καταγράφονται από το σύστημα και θα παρουσιάζονται στους χειριστές εποπτικά.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινής αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια /τεχνικά εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Κατάλογο απαιτούμενων ανταλλακτικών και συντηρήσεων για διάρκεια 1 έτους του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτικό πρόγραμμα τακτικής συντήρησης του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό IP68 του προσφερόμενου εξοπλισμού από ανεξάρτητο οργανισμό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### Αισθητήρας ποιότητας νερού

Οι αισθητήρες ποιότητάς νερού είναι βυθιζόμενου τύπου. Θα εγκατασταθούν σε δεξαμενές, σε γεωτρήσεις και σε κανάλια παροχής του πόσιμου νερού. Τα δεδομένα που θα προσφέρουν είναι :

- pH
- Θολότητα
- αγωγιμότητα
- θερμοκρασία
- οξυγόνο
- χλώριο
- νιτρικά (νιτρικό ανιόν  $\text{NO}_3^-$ )

Οι αισθητήρες θα πρέπει να είναι βυθιζόμενου τύπου με ψηφιακή έξοδο και δυνατότητα αποστολής των δεδομένων μέσω ασύρματου δίαυλου στο κεντρικό υπολογιστή. Όλα τα δεδομένα θα καταγράφονται σε βάση δεδομένων για χρήση από την υπηρεσία. Θα πρέπει το σύστημα να μπορεί να δώσει αναφορές και ιστορικά στοιχεία καθώς και γραφήματα των ληφθέντων τιμών. Η λήψη των δεδομένων θα μπορεί να γίνει σε προκαθορισμένους χρόνους π.χ. ανά δεκάλεπτο.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινής αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ Εγχειρίδια χρήσης του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Πιστοποιητικό CE και συμμόρφωσης του προσφερόμενου εξοπλισμού με τα απαιτούμενα πρότυπα και οδηγίες
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 2 έτη από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### Λογισμικό

Το λογισμικό του καταγραφικού παροχής και των μετρητών κατανάλωσης θα αποτελείται από μία πλατφόρμα σε περιβάλλον web μέσω της οποίας οι χρήστες θα μπορούν να παρακολουθούν τα δεδομένα του δικτύου αισθητήρων-υδρομετρητών και παροχόμετρων που έχουν εγκατασταθεί. Θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εξασφαλίζει :

- Πρόσβαση μέσω web browser
- Λογισμικό GIS απεικόνισης χαρτών με δυνατότητα εμφάνισης απεικόνισης διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών (layers)
- Δυνατότητα εμφάνισης των υδρομέτρων σε χάρτη με την ακριβή τοποθεσία του. Ομαδοποίηση υδρομέτρων για εύκολη απεικόνιση
- Λογισμικό σε ελληνική γλώσσα
- Όνομα και κωδικός για κάθε χρήστη
- Δικαιώματα επεξεργασίας για κάθε χρήστη
- Διαχείριση και επεξεργασία δεδομένων
- Ιστορικό εισόδων στο σύστημα και καταγραφή όλων των ενεργειών που έγιναν σε αυτό
- Εξαγωγή όλων των στοιχείων σε αρχεία excel, pdf, csv, doc κτλ.
- Δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων
- Γραφικό περιβάλλον με μενού επιλογών
- Δυνατότητα σύνδεσης μετρήσεων με υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης μέσω αποστολής στοιχείων μέτρησης
- Μέτρηση σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε ημέρα)
- Απομακρυσμένη διαχείριση συσκευών μέσα από το κεντρικό λογισμικό
- Ειδοποίηση (alarm) σε γεγονότα διαρροής, παρέμβασης κτλ.
- Τμηματοποίηση και ομαδοποίηση σταθμών ανά περιοχή, αγωγό παροχής, τύπο κτλ.
- Δημιουργία γραφημάτων κατανάλωσης - χρόνου
- Γεωγραφικά στατιστικά κατανάλωσης
- Αναζήτηση σταθμών στο χάρτη βάσει κωδικού μετρητή, στοιχείων καταναλωτή κτλ.
- Online επικοινωνία με τα κινητά τηλέφωνα των τεχνικών για τη συντήρηση του δικτύου
- Δυνατότητα αλλαγής ρυθμίσεων από το κεντρικό λογισμικό με ασύρματο τρόπο

### Λογισμικό καταναλωτών σε ιστοσελίδα

Ο καταναλωτής θα μπορεί να συνδεθεί στην ιστοσελίδα όπου θα βλέπει σημαντικά στοιχεία για την χρήση που πραγματοποιεί:

- στατιστικά κατανάλωσης (ημερήσιες καταναλώσεις, εβδομαδιαίες κτλ)
- ιστορικά κατανάλωσης (μέγιστα, ελάχιστα)

- ειδοποίηση διαρροής
- απεικόνιση γραφημάτων κατανάλωσης
- σύνδεση με όνομα χρήστη και κωδικό

#### *Λογισμικό καταναλωτών σε έξυπνο κινητό*

Ο καταναλωτής θα μπορεί μέσω της native εφαρμογής για έξυπνο κινητό τηλέφωνο (Android και iOS) να ελέγχει σημαντικά στοιχεία για την χρήση που πραγματοποιεί:

- στατιστικά κατανάλωσης (ημερήσιες καταναλώσεις, εβδομαδιαίες κτλ.)
- ιστορικά κατανάλωσης (μέγιστα, ελάχιστα)
- ειδοποίηση διαρροής
- απεικόνιση γραφημάτων κατανάλωσης
- σύνδεση με όνομα χρήστη και κωδικό
- η γλώσσα της εφαρμογής να είναι τα ελληνικά

#### *Λογισμικό έξυπνου τηλεφώνου για το τεχνικό κλιμάκιο*

Μέσω της native εφαρμογής για έξυπνο κινητό τηλέφωνο (Android και iOS) δίνεται η δυνατότητα στους τεχνικούς για απογραφή, συντήρηση και εποπτεία της λειτουργίας του δικτύου. Η εφαρμογή προσφέρει τις παρακάτω δυνατότητες :

- Εισαγωγή νέου υδρομέτρου με λήψη φωτογραφιών και εισαγωγή παρατηρήσεων για την υφιστάμενη κατάσταση των σωληνώσεων και της βάνας
- Θα μπορεί να φωτογραφηθεί η κατάσταση πριν και μετά την αλλαγή υδρομέτρου.
- Αυτόματη εύρεση του υδρομέτρου προς συντήρηση μέσω του GPS. Υποσύστημα λογισμικού θα καθοδηγεί το τεχνικό κλιμάκιο στην ακριβή τοποθεσία
- Καταγραφή κυτίων τοποθέτησης με γεωγραφικό προσδιορισμό και φωτογραφία του περιβάλλοντα χώρου και του εσωτερικού του κυτίου
- Η εφαρμογή λαμβάνει σε πραγματικό χρόνο όλους τους συναγερμούς (ειδοποιήσεις από αισθητήρες υδρομέτρων)
- Για κάθε συναγερμό που λαμβάνει από κάποιο υδρόμετρο θα απεικονίζεται σε χάρτη η θέση του υδρομέτρου και θα καθοδηγεί (navigate) το τεχνικό κλιμάκιο στη θέση αυτή. Η εφαρμογή προσφέρει επιλογή καθοδήγησης με αυτοκίνητο ή με τα πόδια
- η γλώσσα της εφαρμογής να είναι τα ελληνικά

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης που φέρουν τηλεμετρικά καταγραφικά (Data Logger) και είναι συνδεδεμένοι με το Κ.Σ.Ε. θα πρέπει με το κατάλληλο λογισμικό να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που υπάρχει στο Κεντρικό Η/Υ (Server). Ζητείται να περιγραφεί αναλυτικά το λογισμικό που θα προσφερθεί και το οποίο θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers. Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον Database Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκης ενεργοποίησή τους.
- Μηχανισμοί διαχείρισης συμβάντων (Alerters). Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).
- Μηχανισμοί ασφάλειας των δεδομένων και υψηλή διαθεσιμότητα. Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.
- Τεχνικές μείωσης του Input/ Output. Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output (Fast commit/Write ahead, Group commit, Multi Block reads prefetching).
- Είναι επιθυμητό να υπάρχουν στοιχεία από το SQL3 Standard και ιδίως ικανότητες recursive SQL για επεξεργασία δενδρικών δομών.
- Παρέχεται ικανότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας, Multimedia δεδομένων στο RDBMS με χρήση SQL extensions.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τις υπόλοιπες δυνατότητες και λειτουργίες του προσφερόμενου RDBMS.

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ του Κέντρου Ελέγχου και θα καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων.

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικόνισης σε οθόνη γραφικών διαγράμματος, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα σημεία ελέγχου καθώς επίσης και όπως π.χ.:

- ύπαρξη επικοινωνίας με το σταθμό εσωτερικού δικτύου (μηδενική καταγραφή)
- διαρροή σε σταθμό και ειδοποίηση μέσω μηνύματος SMS
- κωδικές ονομασίες μονάδων
- σταθερό κείμενο (σχόλια)
- πεδία σταθερών τιμών
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις)

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης.

Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει.

Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

- Αναφορά ενεργών συναγερμών.
- Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερομηνιακό εύρος προς επεξεργασία
- Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ.) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι καταγραφές της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα όλα τα καταγεγραμμένα δεδομένα. Σε εβδομαδιαία βάση και με απλή και αυτόματη διαδικασία θα πραγματοποιείται ασφαλής αποθήκευση σε ξεχωριστό μέσο αποθήκευσης (back up σε ξεχωριστούς σκληρούς δίσκους)

Λογισμικό λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης

Το λογισμικό λήψης, επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων κατανάλωσης θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Λειτουργία σε περιβάλλον Windows
- Ευκολία στην εγκατάσταση και τη χρήση
- Δυνατότητα επεκτασιμότητας, ώστε να μπορεί να αντλήσει μετρήσεις και από άλλα συστήματα αυτόματης ανάγνωσης.
- Δυνατότητα εξαγωγής των καταγεγραμμένων δεδομένων σε μορφές XML και HTML
- Δυνατότητα χειροκίνητης εισαγωγής δεδομένων καταγραφής
- Φιλτράρισμα δεδομένων
- Δυνατότητα ανίχνευσης και η ανάγνωσης όλων των σταθμών κατανάλωσης που βρίσκονται στο σύστημα να γίνεται αυτόματα.
- Δυνατότητα χρωματικής απεικόνισης δυσλειτουργιών ή συναγερμών κατά την ανάγνωση των τιμών

- Μεγάλη ασφάλεια στη χρήση και στην διαχείριση των δεδομένων με απαίτηση κωδικού εισόδου (διαφορετικό για απλούς χρήστες από το διαχειριστή).
- Δυνατότητα διαχείρισης σε διαφορετικά πεδία (ανά χρήστη κλπ.).
- Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής στοιχείων που αφορούν τους καταναλωτές στη βάση δεδομένων η οποία χρησιμοποιείται για την έκδοση λογαριασμών. Με αυτό τον τρόπο θα είναι δυνατή η παραμετρική παρακολούθηση της κατανάλωσης (ανά πελάτη, ανά περιοχή, ανά περίοδο κλπ.) .
- Δυνατότητα προσφυγής για πληροφορίες στη βάση δεδομένων (αποθηκευμένες μετρήσεις)
- Δυνατότητα έκδοσης στατιστικών στοιχείων και σύνθετης επεξεργασίας των καταγεγραμμένων τιμών.
- Δυνατότητα εμφάνισης γραφημάτων
- Δυνατότητα σχεδιασμού διαδρομών ανάγνωσης των μετρούμενων τιμών,
- Δυνατότητα στατιστικού ελέγχου των τιμών κατανάλωσης
- Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων -από και σε αρχεία Microsoft office (excel κλπ.).
- Δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων
- Το λογισμικό θα διαχειρίζεται τα στοιχεία των μετρητών, τις ενδείξεις, τα στοιχεία των καταναλωτών και όλες τις επί μέρους πληροφορίες όπως διαδρομές, αλλαγές σε υδρομετρητές κ.α..
- Ο χειριστής θα μπορεί να αντιστοιχίσει καταναλωτές με τους μετρητές και με αριθμούς μητρώου και γενικά να πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε η βάση δεδομένων να αντιστοιχεί με τα στοιχεία της ύδρευσης.
- Ο χειριστής θα μπορεί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό για την αξιολόγηση όλων των μετρήσεων. Το λογισμικό θα είναι σε θέση να παρουσιάσει στατιστικά για όλους του πελάτες και να εμφανίζει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, υπό την μορφή πίνακα αλλά και με την μορφή γραφημάτων, προκειμένου να ανιχνεύονται τυχόν τάσεις αύξησης ή μείωσης της κατανάλωσης, ανώμαλη συμπεριφορά, συμπεριφορά σε έκτακτα συμβάντα, κλπ.
- Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργήσει μετρητικές ζώνες και να εμφανίζει στοιχεία κατανάλωσης, για χρονικό διάστημα που θα ορίζεται από τον χειριστή. Ο χειριστής θα είναι σε θέση να εισάγει οποιαδήποτε πληροφορία αφορά τους καταναλωτές στο σύστημα. Ο χειριστής θα μπορεί να προγραμματίζει διαδρομές ή να ορίζει περιοχές για τους καταμετρητές.
- Το λογισμικό θα παρέχει στον χειριστή την δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων τουλάχιστον στις ακόλουθες μορφές:
  - HTML (για χρήση στο internet)
  - Excel
  - Word
  - Text
  - CSV

Επίσης θα είναι σε θέση να εκτυπώσει όλα τα γραφήματα και όλες τις οριζόμενες τιμές.

### Λογισμικό καταγραφής δικτύου ύδρευσης

Τα δεδομένα που θα καταγραφούν από τη mobile εφαρμογή θα αποτυπωθούν στην web based εφαρμογή η οποία θα έχει τις εξής δυνατότητες:

- εύχρηστο περιβάλλον χρήσης,
- πρόσβαση από οποιοδήποτε περιηγητή,
- διάφορα χαρτογραφικά υπόβαθρα (google earth, open street map, here map, κτλ.),
- δυνατότητα δημιουργίας χρηστών και διαχειριστών,
- δυνατότητα προβολής και επεξεργασίας στοιχείων παροχών,
- δυνατότητα μεταβολής των συντεταγμένων των σημείων,
- γραφήματα και περιγραφικοί πίνακες για την αποτύπωση των σημείων,
- στατιστικά στοιχεία και αναφορές όπως π.χ.
  - ✓ αναφορά παροχών π.χ. μίας δημοτικής ενότητας ή ολόκληρου του Δήμου, ενός οικοδομικού τετραγώνου, κλπ.,
  - ✓ ο προβολή παροχών με βάση τύπο υδρομετρητή,
  - ✓ ο προβολή παροχών με βάση έτος εγκατάστασης,

και θα μπορεί να:

- Γεωκωδικοποιήσει τη θέση τους (συντεταγμένες),
- Φωτογραφήσει τις παροχές,
- Καταγράψει τον ιδιοκτήτη της παροχής, τη διεύθυνση – περιοχή – δημοτική ενότητα όπως επίσης και αν ανήκει σε οικία μονοκατοικίας ή πολυκατοικίας, εργοστασίου, σχολείου, νηπιαγωγείου, κέντρου υγείας, κτλ.
- Καταγράψει τα χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων (τύπος, κωδικός και υλικό κατασκευής μετρητή),
- Καταγράψει τυχόν σχόλια/παρατηρήσεις των υδραυλικών του Δήμου

### Αυτοματοποιημένη Καταμέτρηση

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά/ δυνατότητες:

- Το λογισμικό θα πρέπει να διεκπεραιώνει την αυτοματοποιημένη τιμολόγηση μέσω της διασύνδεσης των μετρητών κατανάλωσης. Με την αυτόματη αποστολή των ενδείξεων των καταμετρητών στο σύστημα, θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα τιμολόγησης των ενδείξεων για συγκεκριμένες διαδρομές για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Αν υπάρχουν πολλαπλές ενδείξεις για ένα μετρητή, θα πρέπει το σύστημα να μπορεί να τιμολογήσει αθροιστικά. Σε περιπτώσεις αντικατάστασης μετρητών λόγω βλάβης και αλλαγή ενδείξεων θα υπολογίζεται η κατανάλωση με την ένδειξη του παλιού μετρητή και η υπόλοιπη κατανάλωση με την ένδειξη του νέου μετρητή και θα βγαίνει συνολική κατανάλωση στον λογαριασμό του καταναλωτή.
- Το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει διάφορα σενάρια τιμολόγησης σύμφωνα με τα κοστολογικά στοιχεία του οργανισμού πχ. διαφορετική τιμή για τις βραδινές καταναλώσεις, για διαφορετικές χρονικές περιόδους (θερινή, χειμερινή). Επίσης τα χρονικά διαστήματα τιμολόγησης μπορούν να μειώνονται ή να αυξάνονται (δίμηνο, τρίμηνο, τετράμηνο, εξάμηνο).

- Θα πρέπει να υπάρχει διασύνδεση με το λογισμικό ηλεκτρονικών διαδικασιών και το λογισμικό ενημέρωσης συμβάντων. Το σύστημα ενημέρωσης συμβάντων, θα δίνει την δυνατότητα μέσα από το internet και το web site του Δήμου, την δυνατότητα προβολής σε έναν εγγεγραμμένο χρήστη να βλέπει το ιστορικό των καταναλώσεων των μετρητών που έχει, το σύνολο των λογαριασμών που έχουν εκδοθεί, να βλέπει το τρέχον υπόλοιπο του λογαριασμού του, να μπορεί να εκτυπώσει τον λογαριασμό του με κωδικό ηλεκτρονικής πληρωμής για πληρωμή μέσω ΔΙΑΣ. Κάθε λογαριασμός που θα εκδίδεται από το σύστημα τιμολόγησης, θα πρέπει να περιλαμβάνει τον αυτόματα παραγόμενο αριθμό ηλεκτρονικής πληρωμής.
- Στο νέο σύστημα θα πρέπει να παρέχει ευελιξία στη τιμολογιακή πολιτική με τη δυνατότητα διαμόρφωσης της τιμολογιακής πολιτικής, χρησιμοποιώντας πολλαπλούς τιμοκαταλόγους που αξιοποιούν χρονική περίοδο κατανάλωσης, ακόμη και ζώνη χρόνου μέσα στη μέρα.

#### *Λογισμικό εποπτικού ελέγχου και υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου*

Το λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου θα πρέπει να:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Στις δυνατότητες του νέου συστήματος ο πολίτης θα έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τους λογαριασμούς ύδρευσης για τους υδρομετρητές του, το ιστορικό των λογαριασμών μαζί με τα στοιχεία πληρωμής τους. Επίσης ο πολίτης θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να δει την κατανάλωση

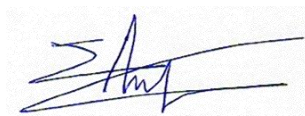
ανά παροχή, για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Θα πρέπει να μπορεί επίσης να ελέγξει την τρέχουσα ένδειξη της κατανάλωσης του υδρομετρητή του και να ζητήσει από το σύστημα να κάνει μια εκτίμηση του κόστους του επόμενου λογαριασμού, βάσει του ιστορικού καταναλώσεων για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο, αλλά και την πορεία κατανάλωσης της τρέχουσας περιόδου. Το σύστημα θα πρέπει να παράγει σε γραφική απεικόνιση διαγράμματα με τις καταναλώσεις των παροχών του πολίτη για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.

Μέσω του λογισμικού θα πρέπει να παρέχονται στο χρήστη:

- όρια ειδοποιήσεων και συναγερμών (η υπέρβαση των οποίων οδηγεί σε αυτόματη αποστολή e-mail ή SMS) ανά χρονική περίοδο, χρονική ζώνη κλπ.
- Ενδεικτικά ο πολίτης θα μπορεί να βάζει πολύ χαμηλά όρια για τις περιόδους που δεν κατοικεί σε κάποιο εξοχικό σπίτι ή ακόμη και να το διαφοροποιεί για να επιτρέπει υψηλότερη κατανάλωση τις ώρες ποτίσματος. Έτσι θα μπορεί να έχει γρήγορη ειδοποίηση σε περιπτώσεις διαρροών.

**Σπερχειάδα, 18 - 12 - 2020**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**



Σωτήρης Αναγνώστου  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Η αναπλ. προϊσταμένη ΤΤΥ&Π



Λίτσα Παταργιά  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

Ο παρέχων υπηρεσίες συμβούλου  
σύμφωνα με την 26921/981/18-12-2020  
(ΑΔΑ: ΩΥΜ1ΩΛ2-7ΟΜ) απόφαση  
ανάθεσης

Τόγκας Αντώνιος  
Μηχανολόγος Μηχανικός

**ΤΟΓΚΑΣ ΔΗΜ. ΑΝΤΩΝΙΟΣ**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 101071  
ΠΕΥΚΩΝ 147 & ΕΛΛΑΔΩΝ 1 Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΑΤΤ.  
ΑΦΜ: 064716144 ΔΟΥ: Ν. ΙΩΝΙΑΣ  
ΤΗΛ. 211 2204486 ΚΙΝ. 6972 312 383

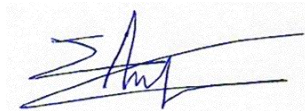
### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

A/A	ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ/ΤΜΧ (€)	ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	Κόμβος συλλογής μετρήσεων Lora (gateway)	85	3.000,00	255.000,00
2	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN15 με φίλτρο	10.705	240,00	2.569.200,00
3	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN140 με φίλτρο	2	660,00	1.320,00
4	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN120 με φίλτρο	2	550,00	1.100,00
5	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN110 με φίλτρο	18	520,00	9.360,00
6	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN90 με φίλτρο	46	420,00	19.320,00
7	Υδρόμετρα ασύρματης τεχνολογίας ογκομετρικά DN63 με φίλτρο	13	380,00	4.940,00
8	Λογισμικό πλατφόρμας διαχείρισης υδρομέτρων	1	120.000,00	120.000,00
9	Λογισμικό mobile για καταναλωτές	1	12.000,00	12.000,00
10	Λογισμικό mobile για τεχνικό κλιμάκιο	1	12.000,00	12.000,00
11	Λογισμικό καταγραφής δικτύου ύδρευσης	1	12.000,00	12.000,00
12	Φορητό σύστημα ανίχνευσης διαρροών	1	20.400,00	20.400,00

13	Αισθητήρες ποιότητας νερού	10	9.600,00	96.000,00
14	Εγκατάσταση υδρομέτρων και αισθητήρων	1	360.000,00	360.000,00
15	Υπηρεσίες παραμετροποίησης των υποσυστημάτων και των εφαρμογών	1	60.000,00	60.000,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				3.552.640,00
<b>ΦΠΑ 24%</b>				852.633,60
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>4.405.273,60</b>

Σπερχειάδα, 18 - 12 - 2020

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



Σωτήρης Αναγνώστου  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η αναπλ. προϊσταμένη ΤΤΥ&Π



Λίτσα Παταργιά  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

Ο παρέχων υπηρεσίες συμβούλου σύμφωνα με την 26921/981/18-12-2020 (ΑΔΑ: ΩΥΜ1ΩΛ2-7ΟΜ) απόφαση ανάθεσης

Τόγκας Αντώνιος  
Μηχανολόγος Μηχανικός

**ΤΟΓΚΑΣ ΔΗΜ. ΑΝΤΩΝΙΟΣ**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 101071  
ΠΕΥΚΩΝ 147 & ΕΛΛΑΔΩΝ 1 Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΑΤΤ.  
ΑΦΜ: 064716144 ΔΟΥ: Ν. ΙΩΝΙΑΣ  
ΤΗΛ. 211 2204486 - ΚΙΝ. 6972 312 383