



ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΟΥ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ / ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΟΥ

Δ/ΝΣΗ : Λ. ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ 29 & ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΔΙΑΚΟΥ

Τ.Κ. 14565, ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ



**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ: ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: "ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι"

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: "ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ"

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ: "ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΠΑΡΚΟΥΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ  
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ"

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 21/2016

**ΔΙΟΝΥΣΟΣ 2019**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

### **1. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΕΝΤΑΞΗ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

Ο Δήμος Διονύσου εντάσσεται στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθηνών ενώ σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απογραφής πληθυσμού 2011 είναι ο τέταρτος μεγαλύτερος δήμος σε πληθυσμό της Ανατολικής Αττικής. Έχει έκταση περίπου 68 τ. χλμ. και πληθυσμό 40.170 κατοίκους ποσοστό περίπου 9% του συνολικού πληθυσμού της Αττικής. Από άποψη διοικητικής οργάνωσης ο Δήμος Διονύσου εντάσσεται στην Περιφερειακή Ενότητα Ανατολικής Αττικής, ενώ σε ότι αφορά το χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό ανήκει στην εποπτεία του Οργανισμού Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας. Η οικιστική εξέλιξη της περιοχής ακολούθησε διάφορα επιμέρους στάδια με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά το καθένα, γεγονός που επηρέασε τη σύγχρονη φυσιογνωμία της πόλης, την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό των βασικών υποδομών της όπως είναι το δίκτυο ύδρευσης.

Ο Δήμος Διονύσου ανήκει στους Δήμους της Ανατολικής Αττικής που εμφανίζουν έντονη οικιστική και εμπορική ανάπτυξη ενώ παράλληλα οι δείκτες ανάπτυξης και παραγωγικότητας υποδεικνύουν ότι πολύ σύντομα οι μεγάλοι Δήμοι της Ανατολικής Αττικής -ανάμεσα τους και ο Δήμος Διονύσου- θα αποτελέσουν ένα ισχυρό μητροπολιτικό κέντρο του λεκανοπεδίου. Ήδη ολόκληρη η Ανατολική Αττική βρίσκεται ενώπιον μεγάλων αναπτυξιακών ευκαιριών, προοπτικών και προκλήσεων κυρίως λόγω της γεωγραφικής της θέσης και του φυσικού της περιβάλλοντος. Η γειτνίαση του Δήμου με την περιαστική ζώνη καθώς και η άμεση πρόσβαση στα βόρεια και δυτικά προάστια είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις προοπτικές ανάπτυξης του Δήμου.

Ο Δήμος Διονύσου εκτείνεται από τις παρυφές της Πάρνηθας έως την Πεντέλη ενώ παράλληλα οι κυριότεροι παραπόταμοι του Κηφισού καθώς και ο ίδιος ο Κηφισός ξεκινάν από Διόνυσο, Άνοιξη, Κρυονέρι και Άγ. Στέφανο. Η γεωγραφική θέση του Δήμου Διονύσου τον καθιστά πολύ ελκυστικό στους κατοίκους του λεκανοπεδίου που επιθυμούν την αποκέντρωση, καθώς βρίσκεται κοντά σε δυο κομβικά σημεία, την Ε.Ο. Αθηνών-Λαμίας και την Λ. Μαραθώνος (προέκταση της Λ. Κηφισίας)-παλαιά Ε.Ο. Αθηνών -Χαλκίδος που συνδέει την βορειοανατολική αττική με τα βόρεια προάστια. Παράλληλα στον Άγ. Στέφανο βρίσκεται σταθμός του Ο.Σ.Ε. πάνω στην κεντρική σιδηροδρομική γραμμή Αθηνών-Θεσσαλονίκης-Ευζώνων ο οποίος προσφέρει γρήγορη προσέγγιση του κέντρου των Αθηνών. Ακόμα, το φυσικό περιβάλλον του Δήμου Διονύσου αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για τους κατοίκους του καθώς τους προσφέρει αρκετά υψηλό επίπεδο ζωής. Στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της περιοχής συγκαταλέγεται η υψηλών προδιαγραφών αρχιτεκτονική, ο χαμηλός συντελεστής δόμησης και το μεγάλο ποσοστό ιδιωτικού αλλά και δημοτικού πρασίνου γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη κατανάλωση νερού ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες.

Όπως προαναφέρθηκε ο Δήμος Διονύσου αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις και ιδιαίτερα στις υποδομές όπου απαιτείται η ολοκλήρωση των εντάξεων στο σχέδιο πόλης, η

διαχείριση των δικτύων ύδρευσης, η βελτίωση της ποιότητας και της ποσότητας του νερού, η οριοθέτηση των ρεμάτων, η προστασία του δασικού πλούτου, η ολοκλήρωση των δικτύων αποχέτευσης και όμβριων υδάτων, η ολοκληρωμένη διαχείριση απορριμμάτων, κ.λ.π.

### 1.1 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά του Δήμου

<b>ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ</b>			
<b>Έκταση (τ.χμ.):</b>	122,636		
<b>Πραγματικός Πληθυσμός 2001</b>	32.504	<b>Πραγματικός Πληθυσμός 2011</b>	40.170
<b>Πυκνότητα Πληθυσμού 2001</b>	478,000	<b>Πυκνότητα Πληθυσμού 2011</b>	590,735

Ο Δήμος Διονύσου μετά και την εφαρμογή του σχεδίου Καλλικράτης, διαιρείται σε επτά Δημοτικές ενότητες οι οποίες αντιστοιχούν στους υπό κατάργηση δήμους και κοινότητες. Αναλυτικά η διαίρεση του δήμου:

<b>Ενότητα</b>	<b>Κοινότητες</b>	<b>Πληθ.</b>	<b>Οικισμοί</b>
Αγίου Στεφάνου	Άγιος Στέφανος	9.451	Άγιος Στέφανος, Πευκόφυτο
Ανοιξεως	Άνοιξη	5.397	Άνοιξη
Διονύσου	Διόνυσος	4.987	Διόνυσος, Ραπεντώσα, Έφεδροι
Δροσιάς	Δροσιά	5.865	Δροσιά
Κρυονερίου	Κρυονέρι	2.721	Κρυονέρι
Ροδοπόλεως	Ροδόπολη	2.090	Ροδόπολη (τ. η Μπάλα)
Σταμάτας	Σταμάτα	2.475	Σταμάτα

### 1.2 Επιμέρους Χαρακτηριστικά των Δημοτικών ενότητων

#### 1.2.1. Δημοτική Ενότητα Αγίου Στεφάνου

Ο Άγιος Στέφανος βρίσκεται 23 km ΒΑ. της Αθήνας ανάμεσα στα όρη της Πεντέλης και της Πάρνηθας και μόλις λίγα χιλιόμετρα από την Λίμνη του Μαραθώνα. Έχει έκταση 8,136 τετραγωνικά χιλιόμετρα και συνορεύει με τις περιοχές Καπανδριτίου, Αφιδνών και Μαραθώνα.

Ο Άγιος Στέφανος έγινε Δήμος το 1994 (πρώτος από τους υπόλοιπους συνενούμενους Δήμος) και βάσει το ν.3852/2010 είναι η έδρα του ενιαίου Δήμου Διονύσου.

### **1.2.2. Δημοτική Ενότητα Άνοιξης**

Η Άνοιξη συνορεύει με τις περιοχές του Αγίου Στεφάνου, του Κρυονερίου, της Σταμάτας, της Δροσιάς, της Ροδόπολης και της Εκάλης. Η Δημοτική Κοινότητα Άνοιξης έχει έκταση 5.500 τετραγωνικά χιλιόμετρα και ο πληθυσμός της ανέρχεται σε 5.276 κατοίκους.

Συγκαταλέγεται μεταξύ των βορείων προαστίων της Αθήνας και εντοπίζεται ανάμεσα στους ορεινούς όγκους της Πεντέλης και της Πάρνηθας.

Η μορφολογία του εδάφους είναι έντονα ανάγλυφη. Μέσο σταθερό υψόμετρο είναι τα 370μ. Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής είναι πεδινό. Μόνο στα ανατολικά είναι λοφώδες. Παλαιότερα στο αρχικό «Κτήμα Μπογιατίου» ανήκε και ο Δόφος Νυμφών και η περιοχή της ΑΒΥΠ και άλλες εκτάσεις (π.χ. 1200 στρμ. του Αγ. Στεφάνου)

### **1.2.3. Δημοτική Ενότητα Διονύσου**

Ο Διόνυσος έχει έκταση 21.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα και ο πληθυσμός του ανέρχεται σε 5.032 κατοίκους.

Η ιστορία του Διονύσου ανάγεται σε πολλά χρόνια πριν, λόγω του γειτονικού ομώνυμου λατομείου στη σημερινή συνοικία της Ραπεντώσας. Σήμερα, η περιοχή υπάγεται διοικητικά στην Ανατολική Αττική, ενώ στα όρια της κοινότητας εντάσσεται και η γειτονική συνοικία στα ανατολικά της Εκάλης, Αναγέννηση. Μέσω δε της λεωφόρου Διονύσου επικοινωνεί γύρω από το Πεντελικό όρος με τους ανατολικούς παραθαλάσσιους δήμους του Μαραθώνα και της Νέας Μάκρης.

### **1.2.4. Δημοτική Ενότητα Δροσιάς**

Η Δροσιά έχει έκταση 3.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα και ο πληθυσμός της ανέρχεται σε 6.009 κατοίκους.

Η Δροσιά στην αρχαιότητα αποτελούσε το Δήμο Πλωθείας και σήμερα αποτελεί βόρειο προάστιο της μητροπολιτικής πόλης των Αθηνών και τοποθετείται γεωγραφικά στη βορειοανατολική Αττική. Η πόλη είναι οικοδομημένη στους βορειοδυτικούς πρόποδες του Πεντελικού Όρους.

### **1.2.5. Δημοτική Ενότητα Κρυονερίου**

Το Κρυονέρι έχει έκταση 45.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα και ο πληθυσμός του ανέρχεται σε 2.708 κατοίκους.

Η περιοχή εντοπίζεται στις ανατολικές υπώρειες της Πάρνηθος, σε έκταση του ευρύτερου βασιλικού κτήματος του Τατοίου και τοποθετείται στη βόρεια έξοδο του λεκανοπεδίου των

Αθηνών, στο πέρασμα προς της βορειοανατολική Αττική. Τα διοικητικά του όρια εκτείνονται σε 3.000 στρέμματα και οι κάτοικοι ασχολούνταν με τη γεωργία και την κτηνοτροφία.

Το Κρυονέρι διαμορφώθηκε μετά το 1926 σε ένα τμήμα 2.000 στρέμ. του κτήματος Τατοΐου, κατά την περίοδο της πρώτης δημοκρατίας με έκπτωση τη βασιλεία (1924-1935).

#### **1.2.6. Δημοτική Ενότητα Ροδόπολης**

Η Ροδόπολη (πρώην Μπάλα) βρίσκεται στα Β.Α. του Νομού Αττικής, σε υψόμετρο 395 μέτρων. Έχει πληθυσμό 2.090 κατοίκους. Η έκτασή της είναι 9.550 στρέμματα. Τοποθετείται στις βορειοδυτικές παρυφές της Πεντέλης και συνορεύει με την Δημοτική Κοινότητα Δροσιάς στα δυτικά, την Δημοτική Κοινότητα Σταμάτας στα βόρεια , το Διόνυσο νότια και περιβάλλεται από τα πεντελικά δάση στα ανατολικά.

Η Δημοτική Κοινότητα της Ροδόπολης (μαζί με την Δημοτική Κοινότητα της Σταμάτας) βρίσκεται στη θέση του αρχαίου Δήμου Πλωθείας, που ανήκε στη φυλή Αιγηίδας , κείμενη στα Β.Α. του Πεντελικού.

#### **1.2.7. Δημοτική Ενότητα Σταμάτας**

Η Σταμάτα (Σταματούλα) είναι πεντελική κοινότητα και αποτελεί το οικιστικό τέρμα στα βορειοανατολικά της Αθήνας . Βρίσκεται 4 χιλιόμετρα νότια της Λίμνης του Μαραθώνα , στις βόρειες πλαγιές του Πεντελικού όρους , σε υψόμετρο 450. Ο οικισμός Ραπεντώσα εκτείνεται νότια της Σταμάτας, σε ορεινή περιοχή, πάνω στο δρόμο Εκάλης -Νέας Μάκρης.

## **2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

Η κάθε μία από τις επτά (7) Δημοτικές ενότητες που απαρτίζουν τον ενοποιημένο πλέον Δήμο Διονύσου αποτελούσαν μέχρι το 2010 ανεξάρτητα – χωρισμένα σε ζώνες δίκτυα τα οποία τροφοδοτούνται κατά κύριο λόγο από το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ καθώς και από διάφορες γεωτρήσεις- αντλιοστάσια και δεξαμενές.

**Πέραν των παροχών από το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ στο ενοποιημένο πλέον δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Διονύσου υπάρχουν επιπλέον οι ακόλουθες λειτουργικές υποδομές οι οποίες χρησιμοποιούνται για την άντληση, μεταφορά και αποθήκευση του παρεχόμενου πόσιμου νερού στα δίκτυα της κάθε Δημοτικής Ενότητας:**

<b>Ενότητα</b>	<b>Τύπος Σταθμού</b>
Κρυονερίου	1. Αντλιοστάσιο 2. Δεξαμενή
Δροσιάς	1. Αντλιοστάσια (2) 2. Δεξαμενές (3)
Αγίου Στεφάνου	1. Αντλιοστάσιο 2. Δεξαμενές (3)
Ανοίξεως	1. Αντλιοστάσιο 2. Δεξαμενές (3)
Διονύσου	1. Δεξαμενή 2. Γεώτρηση
Ροδοπόλεως	1. Δεξαμενή 2. Γεώτρηση - Αντλιοστάσιο
Σταμάτας	1. Δεξαμενή 2. Γεωτρήσεις (3)

Η οικιστική εξέλιξη του Δήμου Διονύσου ακολούθησε διάφορα επιμέρους στάδια με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά το καθένα, γεγονός που επηρέασε τη σύγχρονη φυσιογνωμία της πόλης, την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό των βασικών υποδομών της όπως είναι το δίκτυο ύδρευσης. Η αλματώδης και συνεχόμενη αστικοποίηση του Δήμου Διονύσου επέφερε διαδοχικές επεκτάσεις στα δίκτυα των επιμέρους Δημοτικών Διαμερισμάτων χωρίς καμία πρόβλεψη εξυπηρετώντας τις προσωρινές ανάγκες χωρίς κάποια πρόβλεψη για τη συνολική διαχείριση του δικτύου, την ποιότητα του παρεχόμενου ύδατος και την κατασπατάληση ενέργειας και υδατικών πόρων.

Το δίκτυο του Δήμου Διονύσου, έχει προκύψει από την διαδοχική συνένωση παλαιών ιδιωτικών δικτύων που εξυπηρέτησαν κατά καιρούς την περιοχή. Στη συνέχεια, η κυριότητα αυτών των δικτύων πέρασε στον Δήμο, ο οποίος πραγματοποίησε σταδιακές επεκτάσεις, χωρίς όμως την ύπαρξη συνολικής μελέτης. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να μην υπάρχει ένας κεντρικός και ολοκληρωμένος σχεδιασμός και να δημιουργούνται με τον τρόπο αυτό πρόσθετα προβλήματα.

Η αρχή κατασκευής του δικτύου προσδιορίζεται στο 1950 και επεκτείνεται μέχρι σήμερα με αγωγούς διαφορετικών υλικών και διαμέτρων. Συγκεκριμένα:

- Στις δεκαετίες 1950-60 τοποθετήθηκαν οι πρώτοι χυτοσίδηροι αγωγοί, στην πλειοψηφία τους διαμέτρων από Φ100- Φ300, οι οποίοι καλύπτουν αποκλειστικά μεγάλα τμήματα της περιοχής μέχρι σήμερα. Το δίκτυο αυτό έχει κυρίως δομηθεί σε ακτινωτή διάταξη και έτσι παρουσιάζει πολλά τυφλά «τέρματα».
- Στη δεκαετία 1960-1970, δημιουργήθηκε ένα παρόμοιας «αρχιτεκτονικής» δίκτυο από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες που αντικατέστησε το παλιό, κυρίως στις πυκνοδομημένες περιοχές και ακολούθησε ευρεία χρήση αμιαντοτσιμεντοσωλήνων, ενώ οι κύριοι αγωγοί είχαν πλέον μεγαλύτερες διαμέτρους, έως και 300 mm.
- Οι νέοι αγωγοί που τοποθετούνται από το 1990 μέχρι σήμερα, είναι πλαστικοί και κυρίως PE/ PVC πίεσης λειτουργίας 10/ 16 ατμ.

Η λειτουργία του δικτύου δυσχεραίνεται από τις σημαντικές υψομετρικές διαφορές και από την ύπαρξη πολλών τερματικών σε πολλά σημεία. Για το λόγο αυτό η υδροδότηση των διάφορων Δημοτικών Διαμερισμάτων είναι πολύπλοκο και απαιτεί την ταυτόχρονη χρήση παροχών της ΕΥΔΑΠ, γεωτρήσεις καθώς και πολλών αντλιοστασίων και δεξαμενών, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση του κόστους λειτουργίας του δικτύου (κόστος λειτουργίας αντλιοστασίων) και την εμφάνιση υπερπίεσεων σε πολλά σημεία του δικτύου, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα την καταπόνηση του δικτύου και ιδιαίτερα των εξαρτημάτων του (δικλίδες κ.λπ.), που συνεπάγεται συχνά τη θραύση των αγωγών και των εξαρτημάτων, ιδιαίτερα σε σημεία κακοτεχνιών, ιδιωτικών συνδέσεων κ.λπ.

Αντιστρόφως, στις υψηλές περιοχές, λόγω των πολλών απολήξεων του δικτύου και συνεπώς των αυξημένων αναγκών, η πίεση του δικτύου δεν επαρκεί, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η παροχή και η πίεση από τα αντλιοστάσια, γεγονός που επιφέρει επίσης την καταπόνηση του δικτύου. Ο εν λόγω τρόπος λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης των Δήμου Διονύσου έχει σαν αποτέλεσμα, δεδομένης και της παλαιότητας των υποδομών του δικτύων, την αύξηση των απωλειών του δικτύου.

Επιπλέον λόγω της παλαιότητας του δικτύου και της ταυτόχρονης υδροδότησής του από γεωτρήσεις με αμφιβόλου ποιότητας νερό δημιουργείται σημαντικό πρόβλημα στην ποιότητα του παρεχόμενου νερού καθώς δεν υπάρχει κάποιος μηχανισμός άμεσης ειδοποίησης σε περίπτωση που το παρεχόμενο νερό στο δίκτυο να είναι εκτός προδιαγραφών ποσίου νερού.

Ο συνδυασμός των παραπάνω προβλημάτων επιφέρει σημαντικά προβλήματα στη λειτουργία του δικτύου το οποίο χρίζει ασφαλούς επίβλεψης καθώς με τη σημερινή του λειτουργία δεν εξασφαλίζεται η επάρκεια ούτε ποσοτικά (λόγω συχνών θραύσεων, απουσία εξοπλισμών διαχείρισης πίεσης και συστημάτων παρακολούθησης των καταναλώσεων), ούτε ποιοτικά (λόγω ανυπαρξίας εξοπλισμού παρακολούθησης σε μόνιμη βάση των φυσικοχημικών παραμέτρων του παρεχόμενου νερού).

### **3. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ**

#### **3.1 Υπολογισμός Υδατικού Ισοζυγίου**

Για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου συνολικά στο δίκτυο του Δήμου Διονύσου και επιμέρους στις 7 Δημοτικές ενότητες έγιναν οι ακόλουθοι υπολογισμοί:

#### **Υπολογισμός παροχών δικτύου**

Οι παροχές σχεδιασμού προκύπτουν βάσει πληθυσμού και ανά κάτοικο εκτιμώμενης κατανάλωσης

Η εκτίμηση της ανά κάτοικο του Δήμου Διονύσου μέσης ετήσιας ειδικής κατανάλωσης είναι 250 λτ/κατ/ημ για το έτος 2016 και 300 λτ/κατ/ημ, για το έτος 2026, με δεδομένη τη γενική αυξητική τάση των ανά κάτοικο καταναλώσεων. Οι μέσες αυτές ειδικές καταναλώσεις συμβαδίζουν και με τις σχετικές παραδοχές σχεδιασμού του δικτύου ακαθάρτων της πόλης, και τηρούνται εδώ οι ίδιες.

Στις παροχές αυτές θεωρούνται ανηγμένες οι δημοτικές ανάγκες (σχολεία, κτίρια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.λ.π.). Για το έτος σχεδιασμού επιλέγεται η τιμή ειδικής παροχής 250λτ/κατ/ημ.

Η μαθηματική προσομοίωση της λειτουργίας του δικτύου γίνεται σε 24ωρη διάρκεια με ωριαίο βήμα, με βάσει την μέγιστη ημερήσια παροχή. Σε κάθε ώρα του δυσμενέστερου αυτού 24ώρου εφαρμόζεται συντελεστής ωριαίας κατανομής, που λαμβάνει τις ελάχιστες τιμές για τις ώρες χαμηλής ζήτησης (νυχτερινές), και τις υψηλότερες για τις ώρες αιχμής (πρωινές, μεσημεριανές, κ.λ.π.).

Για την αναγωγή της μέσης ετήσιας ζήτησης σε μέγιστη ημερήσια ζήτηση λαμβάνεται συντελεστής αύξησης λ1. Ο συντελεστής αυτός επιλέγεται ίσος με 1.50 και αφορά την ζήτηση την ημέρα αιχμής της λειτουργίας του δικτύου.

Για τον προσδιορισμό της παροχής ωριαίας αιχμής (μέγιστη ωριαία παροχή), λαμβάνεται συντελεστής λ2. Ο καθορισμός της τιμής του συντελεστή αυτού εξαρτάται σημαντικά από τον πληθυσμό, αφού εκφράζει ουσιαστικά την πιθανότητα να γίνεται ταυτόχρονη ζήτηση της παροχής αιχμής από όλα τα σημεία ζήτησης. Σε περιπτώσεις μεγαλύτερου πληθυσμού, η πιθανότητα αυτή μειώνεται.

Για την παρούσα περίπτωση μπορούμε να δεχθούμε:

$$\lambda_2 = \lambda_0 \left( 1 + \frac{C}{\sqrt{P}} \right)$$

όπου  $\lambda_0 = 1,75 \sim 2,50$  και

$C = 7,0 \sim 8,0$ , ενώ

P είναι ο πληθυσμός.



Σύμφωνα με τα ανωτέρω, προκύπτει συντελεστής ωριαίας αιχμής :

$\lambda_2=2.0$ , για  $\lambda_0=1,90$ ,  $C=8$  και  $P\sim 40.000$ .

Τελικά, η μέγιστη ωριαία παροχή προκύπτει από τη σχέση :

$Q_{\text{ωριαία}} = \lambda_1 \times \lambda_2 \times Q_{\text{ετήσια}}$

όπου  $\lambda_1=1.5$  και  $\lambda_2=2.0$ .

Στον παρακάτω πίνακα, με τη χρήση των πληθυσμών της κάθε δημοτικής Ενότητας υπολογίζονται οι παροχές σχεδιασμού του δικτύου, ενώ παρουσιάζονται και οι σημειακές παροχές που προβλέπονται σε ειδικά σημεία του δικτύου.

Παροχές σχεδιασμού ανά Δημοτική Ενότητα	Μέση ετήσια ειδική κατανάλωση (λτ/κατ/ημ)	Μέση ετήσια παροχή (λτ/δλ)	Μέγιστη ημερήσια παροχή (λτ/δλ)	Μέγιστη ωριαία παροχή (λτ/δλ)
Αγίου Στεφάνου	250	27,3	41,0	82,0
Άνοιξης	250	15,6	23,4	46,8
Διονύσου	250	14,4	21,6	43,2
Δροσιάς	250	17,0	25,5	51,0
Κρυονερίου	250	7,9	11,9	23,8
Ροδόπολης	250	6,0	9,0	18,0
Σταμάτας	250	7,2	10,8	21,6
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ</b>		<b>95,4</b>	<b>143,2</b>	<b>286,4</b>

### Υπολογισμός Απωλειών δικτύων ύδρευσης

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

Βασικό πρόβλημα στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Διονύσου καθώς και στις επιμέρους Δημοτικές ενότητες ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για το παρεχόμενο και το τιμολογούμενο νερό στα δίκτυα καθώς τα διαθέσιμα δεδομένα αφορούν μόνο το παρεχόμενο νερό από τα σημεία υδροληψίας της ΕΥΔΑΠ και όχι το αντλούμενο μέσω των γεωτρήσεων νερό.

Με σκοπό τον αριθμητικό υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος, η τεχνική υπηρεσία εγκατέστησε πιλοτικά, καταγραφικά τιμών και φορητά παροχόμετρα στις κεφαλές του δικτύου του κάθε δημοτικού διαμερίσματος και σε σημεία που δεν υπάρχει σταθμός μέτρησης παροχής. Επιπλέον μέσω στατιστικών στοιχείων και αναγωγές των ωρών λειτουργίας των γεωτρήσεων (σε συνδυασμό με τις καμπύλες λειτουργίας τους) σε παροχές υπολόγισε το παρεχόμενο από τις γεωτρήσεις νερό.

Από τα καταγεγραμμένα δεδομένα και το συνδυασμό τους με τα στοιχεία παροχών από την ΕΥΔΑΠ και τις οικιακές καταναλώσεις προέκυψε το ακόλουθο προσεγγιστικό ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού κάθε δημοτικής κοινότητας και συνέταξε τον ακόλουθο πίνακα :

<b>Δημοτική ενότητα</b>	<b>Ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού ανά Δημοτική ενότητα</b>
<b>Αγίου Στεφάνου</b>	~ 53 %
<b>Άνοιξης</b>	~ 50 %
<b>Κρυονερίου</b>	~ 51 %
<b>Δροσιάς</b>	~ 43 %
<b>Διονύσου</b>	~ 45 %
<b>Ροδόπολης</b>	~ 43 %
<b>Σταμάτας</b>	~ 41 %
<b>ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ</b>	<b>~ 48 %</b>

Στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Διονύσου το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού σε σχέση με το συνολικά προσφερόμενο προσεγγιστικά ξεπερνά το 48%. Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα υψηλή για τα σύγχρονα δεδομένα και η διεθνής βιβλιογραφία κατατάσσει το Δήμο Διονύσου στην κατηγορία των δικτύων ύδρευσης που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος των διαρροών.

Οι παραπάνω τιμές αφορούν τις μέσες τιμές ανά Δημοτικό διαμέρισμα επιμερισμένες σε ετήσια βάση. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω λόγω της ιδιομορφίας της περιοχής και της έντονη βλάστησης και των χώρων πρασίνου η κατανάλωση του καλοκαιρινούς μήνες παρουσιάζει σημαντική διαφοροποίηση σε σχέση με τους χειμερινούς μήνες. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως στις ενότητες Αγίου Στεφάνου, Άνοιξης και Κρυονερίου το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού τους καλοκαιρινούς μήνες κατά τους οποίους έγιναν οι μετρήσεις προσεγγίζει το 60%. Το ποσοστό αυτό κρίνεται ανησυχητικά υψηλό καθώς σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το ανεκτό επίπεδο απωλειών σε ένα δίκτυο με τα χαρακτηριστικά σαν αυτά του Δήμου Διονύσου θα πρέπει να είναι μεταξύ 25-30%.

### **3.2 Παράγοντες οι οποίοι ευθύνονται για την έντονη διαφορά του υδατικού ισοζυγίου.**

Η ύπαρξη απωλειών νερού οφείλεται στις περισσότερες των περιπτώσεων στους ακόλουθους κύριους παράγοντες:

- τις αφανείς διαρροές του δικτύου
- την υποεγγραφή των υδρομετρητών και
- τη λαθροληψία νερού.

Αν υποθέσουμε ότι το χαμένο νερό οφείλεται σε λαθροληψίες θα έπρεπε ο όγκος αυτού του νερού να διαφοροποιείται από μήνα σε μήνα διότι το νερό αυτό (λαθραίο) χρησιμοποιείται κυρίως για άρδευση οπότε θα έπρεπε τους καλοκαιρινούς μήνες να παρουσιάζει έντονη διαφοροποίηση.

Όπως προκύπτει όμως από την παρακολούθηση του δικτύου η κατανάλωση παρουσιάζει μικρή διαφοροποίηση από μήνα σε μήνα ενώ εξακολουθεί να καταναλώνεται μεγάλος όγκος νερού κατά τις νυχτερινές ώρες. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι αυτό δεν μπορεί να οφείλεται σε λαθροληψίες αλλά σε αφανείς διαρροές στο δίκτυο ύδρευσης της κάθε ενότητα ή/ και σε ελλιπή μετρητική ακρίβεια των οικιακών υδρομετρητών.

Παρά το γεγονός ότι μέρος του δικτύου αντικαταστάθηκε στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, οι υπερ-πιέσεις στο δίκτυο, κυρίως τις νυχτερινές ώρες, κάποιες κακές συνδέσεις υλικών καθώς και η υπό-εγγραφή των οικιακών υδρομετρητών αποτελούν τις σημαντικότερες αιτίες αυτού του προβλήματος. Ο συνδυασμός των παραπάνω έχει σαν αποτέλεσμα να εμφανίζονται σπασίματα αγωγών.

Τέλος είναι γεγονός πως ο μέσος όρος ηλικίας των υδρομετρητών που υπάρχουν εγκατεστημένοι στο δίκτυο ξεπερνά τα 8 χρόνια και η μετρολογική τους κλάση είναι πολύ χαμηλή σε σχέση με τα σημερινά δεδομένα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την σταδιακή καταπόνηση των μετρητών και μείωση της μετρολογικής τους ακρίβειας επιβαρύνει σημαντικά το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού (μέσω της υποεγγραφής των μετρητών) και έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ψευδών δεδομένων για τη λειτουργία του δικτύου που δεν βοηθούν στην επίτευξη της ποσοτικής επάρκειας που είναι το ζητούμενο για την υπηρεσία ύδρευσης και η οποία δε διασφαλίζεται σε μόνιμη βάση, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες που οι καταναλώσεις παρουσιάζουν σημαντική αύξηση.

### **3.3 Ποιότητα του παρεχόμενου νερού**

Πέραν του προβλήματος του αυξημένου επιπέδου απωλειών (μη τιμολογούμενου νερού), στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Διονύσου υπάρχει σημαντικό πρόβλημα στην παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου προς την κατανάλωση νερού. Πιο συγκεκριμένα το νερό που παρέχεται στο δίκτυο μέσω των δεξαμενών το οποίο προέρχεται είτε από παροχές της ΕΥΔΑΠ είτε από παρακείμενες γεωτρήσεις δεν παρακολουθείται σε κανένα στάδιο από την άντληση, τη μεταφορά ή την διάθεση και σε μερικές περιπτώσεις

ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες παρουσιάζει προβλήματα οσμής, θολότητας καθώς και επάρκειας ιδιαίτερα στις περιόδους αιχμής.

**Επιπρόσθετα λόγω της ιδιαιτερότητας της περιοχής σε πολλές γεωτρήσεις το παρεχόμενο νερό παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε ιζήματα λόγω μεγάλης συγκέντρωσης μαρμάρου στο υπέδαφος (ασβεστίτη  $\text{CaCO}_3$ ).**

Στις δεξαμενές του δικτύου δε γίνεται παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, ούτε απολύμανση με αποτέλεσμα το διοχετευόμενο προς πόση νερό να είναι αμφιβόλου ποιότητας χωρίς να υπάρχει κάποιος μηχανισμός παρακολούθησης και ενημέρωσης της Υπηρεσίας στην περίπτωση που το αντλούμενο νερό έχει χαρακτηριστικά που δεν το καθιστούν πόσιμο.

Η ανυπαρξία εξοπλισμού παρακολούθησης είναι μείζον πρόβλημα στα υπό εξέταση δίκτυα καθώς υπό την υφιστάμενη λειτουργία των δικτύων ελλοχεύουν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία, το επίπεδο παροχής υπηρεσιών στους πολίτες και δε διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος.

Όπως προκύπτει από αναλύσεις δειγμάτων νερού, η ποιότητα του παρεχόμενου νερού ιδιαίτερα στις Δημοτικές Κοινότητες Κρουονερίου, Αγίου Στεφάνου, Σταμάτας και Ανοίξεως είναι πολύ μεγάλο καθώς συχνά το παρεχόμενο νερό είναι εκτός ορίων και δεν εναρμονίζεται με την Οδηγία 98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001.

### **3.4 Αξιολόγηση του προβλήματος**

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και την κατηγοριοποίηση των δικτύων βάσει των ποιοτικών και λειτουργικών τους χαρακτηριστικών κατά την IWA, και λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές απώλειες για το δίκτυο του ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ ανήκει στην κατηγορία C και D των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι:

- **Η κατηγορία C:** Το δίκτυο ύδρευσης έχει φτωχό ιστορικό διαχείρισης των διαρροών και αυτές οι τιμές του IPI είναι αποδεκτές μόνο σε περίπτωση που το νερό είναι πολύ και φθηνό. Ακόμη και τότε ο ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΟΥ πρέπει να αναλύσει το επίπεδο και τη φύση των απωλειών νερού και να ενισχύσει τις προσπάθειες μείωσης των διαρροών.
- **Η κατηγορία D:** Τρομερά αναποτελεσματική χρήση των πόρων. Τα προγράμματα μείωσης των διαρροών είναι επιτακτικά και υψηλής προτεραιότητας.

Η κατάταξη αυτή του ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ σε αυτές τις κατηγορίες καθιστά προφανές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη για λήψη μέτρων μείωσης των διαρροών στο σύστημα.

Η μελέτη του δικτύου του ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι:

- Για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και των δεικτών απόδοσης έγιναν παραδοχές που αφορούσαν δεδομένα που ο ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΟΥ δε διαθέτει. Το

γεγονός αυτό καθιστά επιτακτική και άμεση την ανάγκη καλύτερης καταμέτρησης και καταγραφής των ζωτικών για τη λειτουργία του δικτύου και τη σωστή αξιολόγησή του δεδομένων.

- Από τη μελέτη των δεικτών απόδοσης προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών που είναι και εκείνο στο οποίο παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση.
- Το σημαντικότερο ίσως πρόβλημα που έχει σχετίζεται με τα ιδιαίτερα αυξημένα επίπεδα διαρροών έχει να κάνει με την απουσία εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης της κατανάλωσης τόσο στις κεφαλές των δικτύων όσο και στις απολήξεις αυτών.

## **1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ**

Στον τομέα της επίβλεψης των συστημάτων υδροδότησης με σκοπό την εξασφάλιση της ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού διατίθενται πληθώρα τεχνολογικών εργαλείων και εφαρμογών οι οποίες παρατίθενται στη συνέχεια:

### **1.1 Ασφαλής επίβλεψη των ποιοτικών παραμέτρων του δικτύου/ Εξασφάλιση ποιοτικής επάρκειας**

Οι σύγχρονες πρακτικές στην εξελιγμένη επίβλεψη των δικτύων αναφορικά με την συνεχή παρακολούθηση και έλεγχο των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού προβλέπουν την εγκατάσταση εξελιγμένου εξοπλισμού σε επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δικτύου.

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση οργάνων για τη συνεχή μέτρηση της ποιότητας νερού σε κομβικά σημεία των υπό εξέταση δικτύων.

Τα δεδομένα των μετρήσεων μπορούν να συλλέγονται απευθείας μέσω τηλεμετρικών καταγραφικών τιμών (Data Loggers), τα οποία αποθηκεύουν τις μετρούμενες τιμές και τις αποστέλλουν πχ με ημερήσια συχνότητα σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Στις τιμές αυτές περιλαμβάνονται και ακραίες τιμές συναγερμού (thresholds), οι οποίες ορίζονται από τους διαχειριστές του συστήματος.

Σε περίπτωση που παρατηρηθεί υπέρβαση των συγκεκριμένων τιμών θα υπάρχει η δυνατότητα άμεσης ειδοποίησης του χειριστή του συστήματος έτσι ώστε να απομονωθεί η πηγή τροφοδοσίας που δημιουργεί το πρόβλημα (π.χ. συγκεκριμένη γεώτρηση).

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο την παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού στις συγκεκριμένες περιοχές που εντοπίζει η παρούσα μελέτη οι οποίες παρουσιάζουν προβλήματα ποιότητας στο νερό.

Η καθημερινή παρακολούθηση της ποιότητας του νερού 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 εξασφάλισης μόνιμα και σε συνεχόμενη βάση αποδεκτής ποιότητας πόσιμου νερού σύμφωνα με τα οριζόμενα των Ευρωπαϊκών κανονισμών και προτύπων.

### **1.2 Ασφαλής επίβλεψη των ποσοτικών παραμέτρων του δικτύου/ Εξασφάλιση ποσοτικής επάρκειας**

Στο ίδιο πλαίσιο της βέλτιστης διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης, έχουν αναπτυχθεί συστήματα για την παρακολούθηση και την εξελιγμένη διαχείριση των πιέσεων σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου (κεφαλές πιεζομετρικών ζωνών) μέσω πιεζοθραυστικών δικλείδων και ηλεκτρονικών διατάξεων που ρυθμίζουν αυτόματα τη λειτουργία της PRV

ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες του δικτύου. Τα δεδομένα των μετρήσεων μπορούν να συλλέγονται απευθείας μέσω τηλεμετρικών καταγραφικών τιμών (Data Loggers), τα οποία αποθηκεύουν τις μετρούμενες τιμές και τις αποστέλλουν πχ με ημερήσια συχνότητα σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Στις τιμές αυτές περιλαμβάνονται και ακραίες τιμές συναγερμού (thresholds), οι οποίες ορίζονται από τους διαχειριστές του συστήματος.

Σύμφωνα με τις διεθνείς βέλτιστες πρακτικές, το κυριότερο βήμα για την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας, τη μείωση και τον έλεγχο των διαρροών είναι η άρση των αιτιών που τις προκαλούν. Η αυξημένη πίεση λειτουργίας ενός δικτύου είναι από τους κυριότερους παράγοντες που προκαλούν ή επιδεινώνουν μία διαρροή, δημιουργούν θραύσεις και φθορά του δικτύου που αποτελεί και την κύρια αιτία της υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού. Το γεγονός αυτό καθίσταται προφανές όταν αναλογιστούμε ότι οι περισσότερες διαρροές σε ένα δίκτυο ύδρευσης εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν η πίεση λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης αυξάνεται δραματικά, λόγω της μειωμένης ζήτησης νερού από τους καταναλωτές.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών αναφορικά με την παρακολούθηση των πιέσεων είναι καθοριστική για την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας και την παρακολούθηση της ομαλής τροφοδοσίας του δικτύου στα κρίσιμα σημεία των ζωνών ήτοι στα υψηλά σημεία (έλεγχος επάρκειας) και στα χαμηλά σημεία (έλεγχος υπερπιέσεων και διαρροών). Η καθημερινή παρακολούθηση της πίεσης 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.

Τα οφέλη από ένα τέτοιο εγχείρημα είναι πολλαπλά και πολυδιάστατα. Η διαχείριση της πίεσης σε ένα δίκτυο ύδρευσης επιφέρει μείωση των διαρροών λόγω μείωσης της πίεσης λειτουργίας και άρα ελαχιστοποίηση των αστοχιών και θραύσεων. Παράλληλα, μειώνεται σημαντικά το φαινόμενο της κόπωσης και της γήρανσης των σωληνώσεων, που οφείλεται στις μεγάλες διαφορές πιέσεων κατά τη λειτουργία και επομένως στην υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχόμενου νερού. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι η ελεγχόμενη πίεση κατά τις νυχτερινές ώρες μειώνει το ποσοστό των διαρροών, που οφείλονται σε διαρροές συναρμογών υδραυλικών εξαρτημάτων, ή διαρροές μικρού διαμετρήματος. Σε πολλές περιπτώσεις, η πλειοψηφία των διαρροών σε ένα δίκτυο ύδρευσης αποτελείται από διαρροές τέτοιου τύπου.

Τέλος η εγκατάσταση μετρητών κατανάλωσης με διατάξεις καταγραφής και επικοινωνιακό εξοπλισμό θα προσδώσει στην υπηρεσία όλα τα δεδομένα κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου έτσι ώστε η υπηρεσία να είναι σε θέση να έχει άμεση ενημέρωση για περιπτώσεις θραύσεων, ύπαρξης φερτών ή αέρα στο δίκτυο και γενικά να είναι σε θέση να λαμβάνει πλήρη γνώση της λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου (μέχρι την παροχή του κάθε καταναλωτή) αναπτύσσοντας παράλληλα το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών σε αυτόν.

## **2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

### **2.1 Γενικά**

Η παρούσα τεχνική περιγραφή – μελέτη στοχεύει στην εγκατάσταση εξοπλισμού για την ασφαλή επίβλεψη και λειτουργία του συστήματος υδροδότησης του Δήμου Διονύσου που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου παρουσιάζει ελλειμματική λειτουργία τόσο στο κομμάτι της εξασφάλισης της ποιοτικής όσο και της ποσοτικής επάρκειας καθώς παρατηρείται έντονη υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού στις υπό μελέτη περιοχές ήτοι της Δ.Κ. Αγίου Στεφάνου, Κρουονερίου, Ανοίξεως και Σταμάτας γεγονός που οφείλεται τόσο στην απουσία εξοπλισμού παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών όσο και στην απουσία εξοπλισμού διαχείρισης πίεσης και παρακολούθησης πιέσεων και καταναλώσεων.

Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, ποιοτικά χαρακτηριστικά και κατανάλωση) σε επιλεγμένες θέσεις του εσωτερικού δικτύου μέσω της εγκατάστασης Τοπικών Σταθμών Ελέγχου θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης του δικτύου, θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για την ποιότητα του παρεχόμενου νερού, τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, θα οδηγήσει στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά το κατασπαταλούμενο νερό και το κόστος λειτουργίας των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων.

Η εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου, θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες για την ποιότητα του παρεχόμενου νερού, την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο με άμεσο τρόπο δίνοντας λεπτομέρειες για το σημείο στο οποίο εντοπίζονται μη αποδεκτές μετρήσεις ποιοτικών παραμέτρων ή διαρροές, αλλά και για το μέγεθός του προβλήματος. Έτσι ο ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΟΥ θα έχει τη δυνατότητα να δράσει άμεσα σε συγκεκριμένες περιοχές και να εντοπίσει σημειακά αλλά και να επιδιορθώσει τις προκύπτουσες δυσλειτουργίες. Παράλληλα το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών στους δημότες θα αυξηθεί σημαντικά μιας και με το σύστημα αυτό θα επέλθει σημαντική βελτιστοποίηση στην ποιότητα και την ποσότητα του ύδατος ενώ θα προστατεύεται άμεσα η δημόσια και ιδιωτική περιουσία καθώς κάθε πιθανή υπέρβαση των ορίων ποσίου νερού ή διαρροή θα εντοπίζεται και θα επιδιορθώνεται άμεσα.

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα θα επιτρέψει στο ΔΗΜΟ ΔΙΟΝΥΣΟΥ τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφιστάμενων υποδομών του.

Η μελέτη των επιμέρους δικτύων ύδρευσης των Δ.Ε. του Δήμου Διονύσου και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι:

- Πρέπει να δημιουργηθεί ένας **Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)** για τη συλλογή, τον τηλεέλεγχο και τον τηλεχειρισμό του δικτύου. Στον συγκεκριμένο σταθμό θα συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο όλες οι πληροφορίες από τις υποδομές και μέσω των λογισμικών και του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται σε αυτόν θα αναλύονται και θα λαμβάνονται οι κατάλληλες κάθε φορά αποφάσεις σχετικά με τη βέλτιστη



λειτουργία του δικτύου και την ασφαλή επίβλεψη αυτού. Ο ΚΣΕ θα εγκατασταθεί σε χώρο γραφείων που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία.

- Για την επίβλεψη και τον τηλεέλεγχο των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων του δικτύου και της πίεσης απαιτείται η εγκατάσταση **Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Ποιότητας (ΤΣΕΠ)** σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου όπου παρατηρείται συχνή υποβάθμιση των βασικών ποιοτικών παραμέτρων.
- Για την εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης του δικτύου απαιτείται η εγκατάσταση **Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)** στην είσοδο επιλεγμένων ζωνών του δικτύου όπου παρατηρούνται υπερπίεσεις, συχνές θραύσεις με αποτέλεσμα να καταπονείται το δίκτυο και να υποβαθμίζεται η ποιότητα του παρεχόμενου νερού.
- Για την παρακολούθηση της πίεσης του δικτύου απαιτείται η εγκατάσταση **Σταθμών Μέτρησης Πίεσης (ΣΜΠ)** σε κρίσιμα σημεία του δικτύου με σκοπό την εξασφάλιση της επάρκειας στην τροφοδοσία σε συνεχή βάση.
- Για την παρακολούθηση της κατανάλωσης του δικτύου απαιτείται η εγκατάσταση **Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)** στις απολήξεις του δικτύου, όπου παρατηρούνται φαινόμενα υποεγγραφής των υφιστάμενων υδρομετρητών και δημιουργίας πλασματικής ζήτησης.

## **2.2 Αναλυτική Περιγραφή της προτεινόμενης πράξης**

Με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία εξοπλισμού για την ασφαλή λειτουργία του συστήματος υδροδότησης θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων του δικτύου ύδρευσης του Δήμου. Το σύστημα περιλαμβάνει έναν (1) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων της Υπηρεσίας. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Ποιότητας (ΤΣΕΠ), τους Σταθμούς Μέτρησης Πίεσης (ΣΜΠ), τους Σταθμούς Διαχείρισης πίεσης (ΣΔΠ) και από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ). Οι επιδιωκόμενοι στόχοι της Υπηρεσίας μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών ποιότητας, παροχής, πίεσης, κατανάλωσης σε 24ώρη βάση
- να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων και τον απομακρυσμένο ορισμό καταστάσεων, παραμέτρων λειτουργίας και συναγερμών με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά
- Να εφαρμόσει τις διεθνώς αποδεκτές πρακτικές παρακολούθησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού σύμφωνα με τα οριζόμενα της Ευρωπαϊκής Οδηγίας

98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001.

- Να διασφαλίσει την αναγνώριση των ποιοτικών και ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού προς κατανάλωση, με σκοπό την έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδρευόμενων πολιτών.
- Να αξιολογήσει την υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να εγκαταστήσει έναν υποστηρικτικό μηχανισμό για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους καταναλωτές και αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό αλλά και στους φορείς διαχείρισης του.
- Να διαχειριστεί με σύγχρονο τρόπο την πίεση των εσωτερικών δικτύων μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης και της ταυτόχρονης παρακολούθησης της πίεσης και της παροχής.
- 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:

- Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού και πίεση σε επιλεγμένες θέσεις του εσωτερικού δικτύου,
- Παροχές, πιέσεις (διαχωρίσιμες) σε εσωτερικά σημεία του δικτύου,
- Πιέσεις σε κρίσιμα εσωτερικά σημεία του δικτύου και
- Καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου

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

- Το πρώτο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε τοπικό επίπεδο κάθε απομακρυσμένου σταθμού, την επιτήρηση και την ορθή λειτουργία αυτού με τη χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης και ελέγχου (αισθητήρια, μετρητές, κτλ.), καθώς και την τηλεμετρική διάταξη καταγραφής.

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

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους απομακρυσμένους Τοπικούς Σταθμούς και το επικοινωνιακό δίκτυο.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας και την ορθή λειτουργία των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών ελέγχου, καθώς επίσης και της τηλεμετρικής διάταξης καταγραφής του κάθε σταθμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου που περιλαμβάνει τον κύριο διακομιστή του συστήματος, καθώς επίσης και του απαραίτητου παρελκόμενου εξοπλισμού και των λογισμικών.
- 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.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την κατασκευή φρεατίων και λοιπών οικοδομικών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση μετρητών παροχής και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού 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.
- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.

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

### **2.3 Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες**

Το σύνολο των τηλεμετρικών καταγραφικών που θα εγκατασταθούν στις υποδομές του δικτύου (στους σταθμούς ΣΔΠ και ΣΜΠ) θα είναι ιδίου τύπου, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών μνήμης, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Το σύνολο των διατάξεων εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης οι οποίες θα εγκατασταθούν στις υποδομές του εσωτερικού δικτύου (σημεία μέτρησης πίεσης και σημεία διαχείρισης πίεσης) θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών.

Το σύνολο των αισθητηρίων και οργάνων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της προμήθειας θα διαθέτουν ικανοποιητικό βαθμό προστασίας από τις εξωτερικές συνθήκες (IP68), δεδομένης της ιδιαιτερότητας του κλίματος της περιοχής.

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

Για την επίτευξη του επικοινωνιακού δικτύου λόγω της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και λόγω των πολύ μεγάλων αποστάσεων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της ασύρματης ραδιοεπικοινωνίας (868Mhz για τους μετρητές κατανάλωσης) και επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (3G/GPRS) για τους υπόλοιπους σταθμούς ελέγχου.

### **3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ**

#### **3.1 Κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ)**

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων της Υπηρεσίας. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθεί σύστημα εξυπηρετή (server) στον οποίο θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός διαχείρισης επικοινωνιών, ο οποίος θα συγκεντρώνει το σύνολο των δεδομένων από τους απομακρυσμένους σταθμούς, αλλά και θα επιτηρεί το επικοινωνιακό δίκτυο για την ορθή και αδιάλειπτη λειτουργία του.

Ειδικότερα ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Έναν (1) κεντρικό εξυπηρετητή (server) της εφαρμογής εποπτείας και ελέγχου με Rack, οθόνη και παρελκόμενα
- Τέσσερις (4) φορητές μονάδες προγραμματισμού και λήψης δεδομένων κατανάλωσης ,
- Το λογισμικό των τηλεμετρικών καταγραφικών
- Το λογισμικό λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων κατανάλωσης
- Το λογισμικό διαχείρισης ποιοτικών παραμέτρων και
- Τη βάση δεδομένων για την αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών

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

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

Τα χρησιμοποιούμενα λογισμικά θα πρέπει να λειτουργούν σε πλατφόρμα λειτουργικού Windows ή αντίστοιχη, να συνεργάζεται με άλλες εφαρμογές για την ανταλλαγή δεδομένων και στοιχείων (πχ MS-Office, ERP κτλ) και να υποστηρίζει πληθώρα οδηγών (drivers) επικοινωνίας.

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση των λογισμικών ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και το σύνολο της εφαρμογής να

είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος.

### **3.2 Σταθμοί Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)**

Στους σταθμούς διαχείρισης πίεσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την εξελιγμένη διαχείριση πίεσης και την παρακολούθηση των παραμέτρων (παροχή, πίεση) από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια προστασίας ηλεκτρονικού εξοπλισμού,
- Πλήρης διατάξεις τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια μέτρησης πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
- Πιεζοθραυστικές δικλείδες (PRV) για τη διαχείριση πίεσης,
- Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV,
- Μετρητές παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας,
- Υδραυλικός εξοπλισμός
- Φρεάτιο φιλοξενίας εξοπλισμού και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

### **3.3 Σταθμοί Μέτρησης Πίεσης (ΣΜΠ)**

Στους σταθμούς μέτρησης πίεσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) στα κρίσιμα σημεία του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια προστασίας ηλεκτρονικού εξοπλισμού,
- Πλήρης διατάξεις τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο μέτρησης πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

### **3.4 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Ποιότητας (ΤΣΕΠ)**

Στους σταθμούς τοπικούς σταθμούς ελέγχου ποιότητας θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού και της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια προστασίας ηλεκτρονικού εξοπλισμού,
- Διατάξεις In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρεις διατάξεις τηλεμετρίας (Data Logger), ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο μέτρησης πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

### **3.5 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)**

Στους σταθμούς τοπικούς σταθμούς ελέγχου κατανάλωσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση της κατανάλωσης του νερού στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές). Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Μετρητές κατανάλωσης με τηλεμετρικές διατάξεις καταγραφής και επικοινωνίας
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

## **4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ**

### **4.1 Γενικά**

Η πράξη παρουσιάζει συνέργεια και συμπληρωματικότητα με τις παρακάτω κατηγορίες ενεργειών:

- την ύπαρξη συστήματος τηλεμετρίας στα εσωτερικά δίκτυα κάλυψης σε ποσοστό 100% των κρίσιμων σημείων του συνολικού μήκους του δικτύου των υπό εξέταση Δημοτικών Κοινοτήτων
- την επίτευξη αποδεκτών επίπεδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001) και
- με την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων αναμένεται εύρυθμη λειτουργία των εσωτερικών δικτύων με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών

Η προτεινόμενη πράξη προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεμετρίας στα δίκτυα και εξοπλισμού ασφαλούς επίβλεψης των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων.

Η πράξη είναι συναφής με την ομάδα μέτρων ΟΜ05 για την προώθηση Αποδοτικής και Αειφόρου Χρήσης του Νερού (ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΥΔ ΑΤΤΙΚΗΣ, GR06) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού της λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του Υ.Δ. Έλεγχος Διαρροών (RBD06\_ΟΜ05\_002).

Η προτεινόμενη πράξη συμβάλει στην άρση της 'εκ των προτέρων αιρεσιμότητας' (ΕΣΠΑ 2014-2020), στον τομέα υδατικών πόρων σχετικά με την τιμολογιακή πολιτική για το νερό που θα παρέχει επαρκή κίνητρα στους χρήστες για την αποδοτική χρήση υδατικών πόρων και με την επαρκή συνεισφορά των διαφορών χρήσεων του νερού στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών ύδρευσης, σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ. Η συμβολή προκύπτει λόγω της αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών του Δήμου (συγκέντρωση και ανάλυση αξιόπιστων ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων), τόσο σε επίπεδο λειτουργίας όσο και συντήρησης του δικτύου και των λοιπών υποδομών ύδρευσης, με στόχο την ανάκτηση του κόστους υπηρεσιών ύδατος, σύμφωνα με την οικονομική ανάλυση της Οδηγίας 2000/20/ΕΚ.

Η προτεινόμενη πράξη δεν κατατάσσεται στην με την ΚΥΑ 1958/2012 (ΦΕΚ 21Β/13-1-2012) «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (ΦΕΚ Α'209/2011)» και συνεπώς δεν υπάγεται σε υποχρέωση περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

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



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

## **4.2 Άμεση Ωφέλεια**

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

- Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας από την ορθολογική διαχείριση της πίεσης στο εσωτερικό δίκτυο και την αποφυγή της λειτουργίας γεωτρήσεων και αντλιοστασίων σε υπέρμετρο βαθμό,
- Μείωση κόστους αγοράς νερού από την ΕΥΔΑΠ μέσω της μείωσης του κατασπαταλούμενου νερού και της σύγκλισης του υδατικού ισοζυγίου,
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων μέσω της αυτοματοποιημένης συλλογής ενδείξεων από τους κατά τόπους τοπικούς σταθμούς ελέγχου όλων των τύπων,
- Μείωση των απαιτούμενων εργατών/ χρηστών του συστήματος,
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος

- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ

### **4.3 Έμμεση Ωφέλεια**

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

- 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.
- Προαγωγή της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδάτινων πόρων
- Ενίσχυση της προστασίας και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας
- Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους και
- Λειτουργία: Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλά προωθητικά συγκροτήματα και γεωτρήσεις λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό καθώς δεν υπάρχουν δεδομένα της κατανάλωσης και των πραγματικών αναγκών σε παροχές και πιέσεις στο δίκτυο των υπό εξέταση περιοχών. Έτσι ελλείπει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μιας και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα μπορούν με κατάλληλους χειρισμούς να προγραμματίσουν τη λειτουργία της κάθε πιεζομετρικής ζώνης ώστε η λειτουργία του δικτύου να εξασφαλίζεται με τον βέλτιστο τρόπο. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.
- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά το κατασπαταλούμενο νερό.
- Εξοικονόμηση υδατικών πόρων: Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να

εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.

- Αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης/ προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό

Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος

## **5 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **5.1 Εξοπλισμός που περιλαμβάνεται σε κάθε ΤΣΕ**

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά και οι εργασίες που περιλαμβάνει ο κάθε σταθμός είναι οι ακόλουθες:

#### **ΣΔΠ 1 Ασκληπιού/ Κρουονέρι**

<b>α/α</b>	<b>Περιγραφή εξοπλισμού</b>	<b>Τμχ.</b>
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

#### **ΣΔΠ 2 Πολυτεχνείου/ Κρουονέρι**

<b>α/α</b>	<b>Περιγραφή εξοπλισμού</b>	<b>Τμχ.</b>
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 3 Ανοίξεως/ Κρουονέρι**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 4 Λ. Μαραθίνος και Ανεμώνης/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN200, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN200, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN200 και By-pass αγωγού DN150	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (5,5x2,2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN200)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 5 Λ. Μαραθώνος και Σάμου/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 6 Λ. Μαραθώνος και Περικλέους/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1

2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 7 Μεγ. Αλεξάνδρου και Αγ. Κωνσταντίνου/ Σταμάτα**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 8 Σάμου/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN150, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN150, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN150 και By-pass αγωγού DN100	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (5x2,1x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN150)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΔΠ 9 Λ. Μαραθώνος και Ροδοδάφνης/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 2 αισθητήρια πίεσης, 1 είσοδο παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Πιεζοθραυστική δικλείδα (PRV) DN80, PN16	1
4	Ηλεκτρονική διάταξη εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης σε PRV	1
5	Μετρητής παροχής DN80, τροφοδοσίας μπαταρίας PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός σύνδεσης κύριου αγωγού DN80 και By-pass αγωγού DN50	1
7	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ (3,7x2x2,5m)	1
8	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (PRV DN80)	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΔΠ</b>	<b>8</b>

**ΣΜΠ 1 Λ. Τραπζούντος/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1



2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΣΜΠ 2 Ναρκίσσου/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΣΜΠ 3 Κωνσταντινουπόλεως/ Σταμάτα**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΣΜΠ 4 Τραπεζούντος/ Σταμάτα**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1

2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΣΜΠ 5 Ανεμώνης/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΣΜΠ 6 Αγ. Δημητρίου/ Κρουονέρι**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΣΜΠ 7 Λυκαβηττού/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Πλήρης διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1

4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΜΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΜΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 1 Λεύκης/ Κρουονέρι**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 2 Ειρήνης/ Κρουονέρι**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 3 Μακεδονομάχων/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1

	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>
--	--------------------	----------

**ΤΣΕΠ 4 Ναυαρίνου/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 5 Τριανταφυλλιάς/ Άνοιξη**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 6 Ειρήνης/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1

2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 7 Αγίας Λαύρας/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 8 Αθ. Διάκου/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 9 Κρυστάλλη/ Αγ. Στέφανος**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1	1

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

	αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 10 25ης Μαρτίου/ Σταμάτα**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΠ 11 Αγ. Σοφίας/ Σταμάτα**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Ερμάριο προστασίας ηλ. Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη in-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού με πλήρη διάταξη τηλεμετρίας (Data Logger),ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΠ</b>	<b>4</b>

**ΤΣΕΚ Κρουονέρι/ Άνοιξη/ Αγ. Στέφανος/ Σταμάτα**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
-----	----------------------	------

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

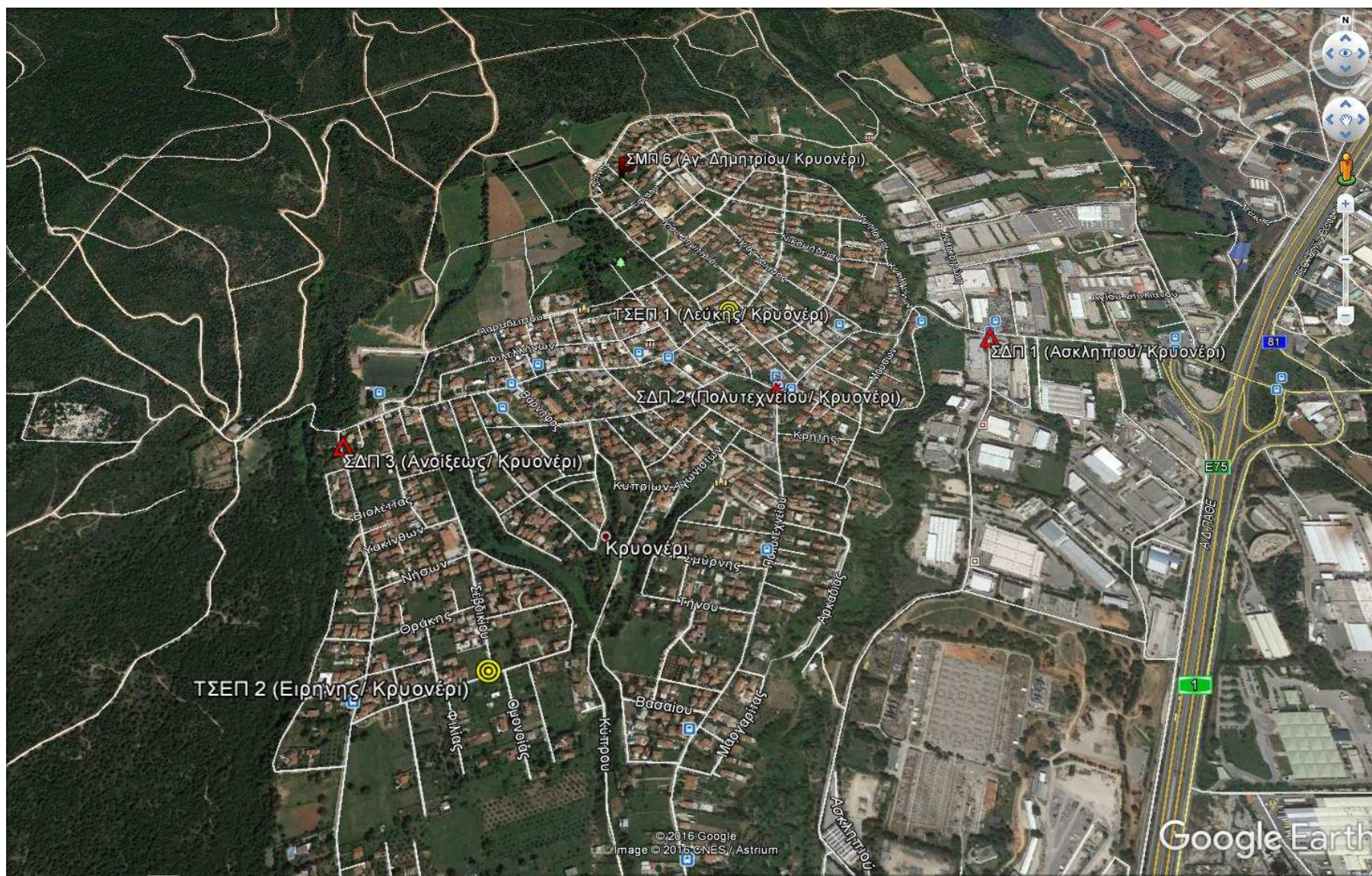
1	Μετρητής Κατανάλωσης με τηλεμετρική διάταξη καταγραφής και επικοινωνίας	12000
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΤΣΕΚ	12000
3	Εγκατάσταση, προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΚ	12000
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕΚ</b>	<b>36000</b>

**ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου)**

α/α	Περιγραφή εξοπλισμού	Τμχ.
1	Server PC με Rack 32" και οθόνη	1
2	Φορητή μονάδα προγραμματισμού και λήψης δεδομένων κατανάλωσης	4
3	Λογισμικό Τηλεμετρικών Καταγραφικών (Data Logger)	1
4	Λογισμικό Λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης	1
5	Λογισμικό διαχείρισης ποιοτικών παραμέτρων	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΣΕ</b>	<b>8</b>

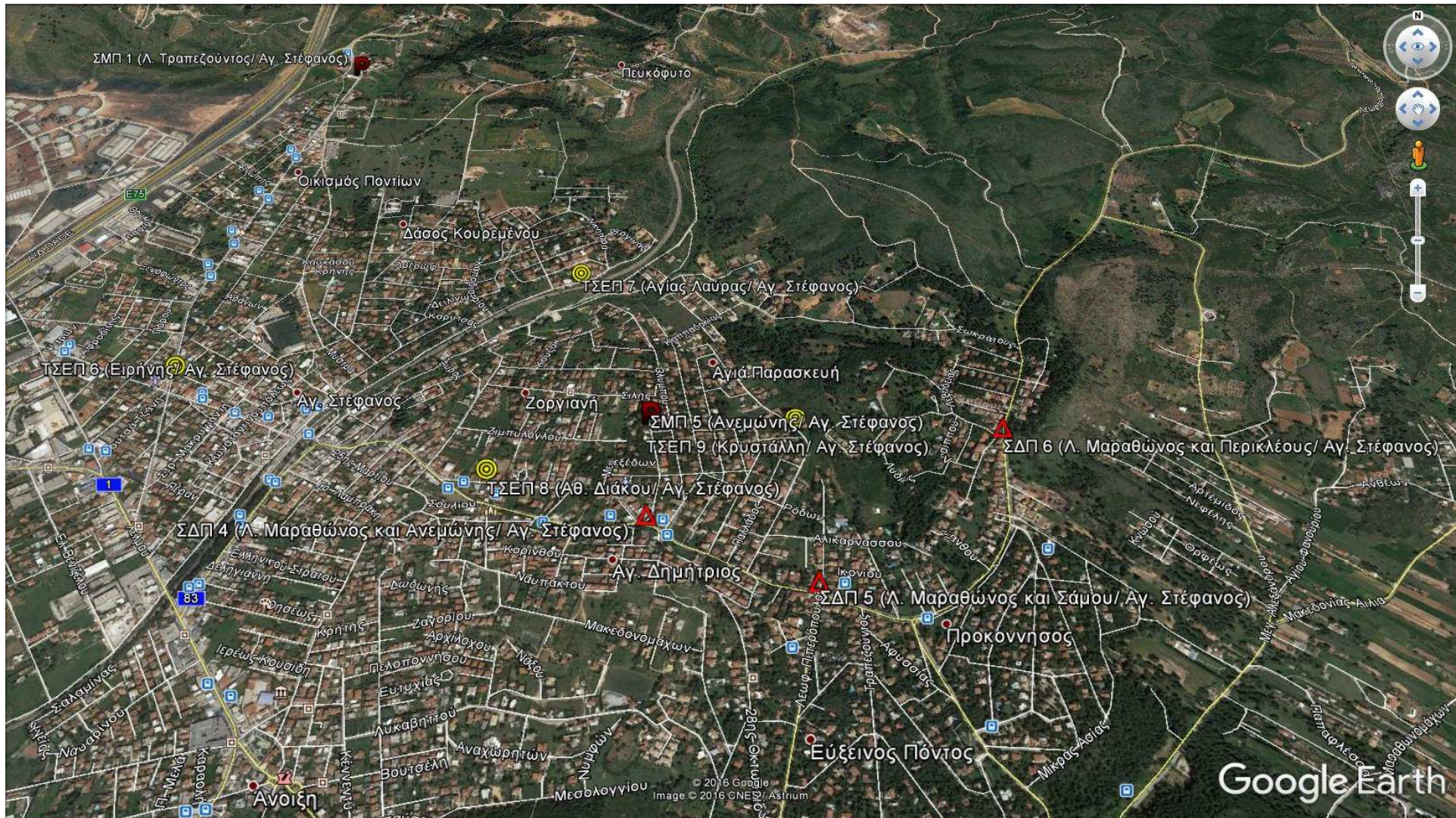
**5.2 Θέσεις τοποθέτησης τοπικών σταθμών**

Οι θέσεις τοποθέτησης των τοπικών σταθμών (ΣΔΠ, ΣΜΠ και ΤΣΕΚ) σε κάθε Δ.Ε. του Δήμου Διονύσου φαίνονται στους χάρτες που ακολουθούν:

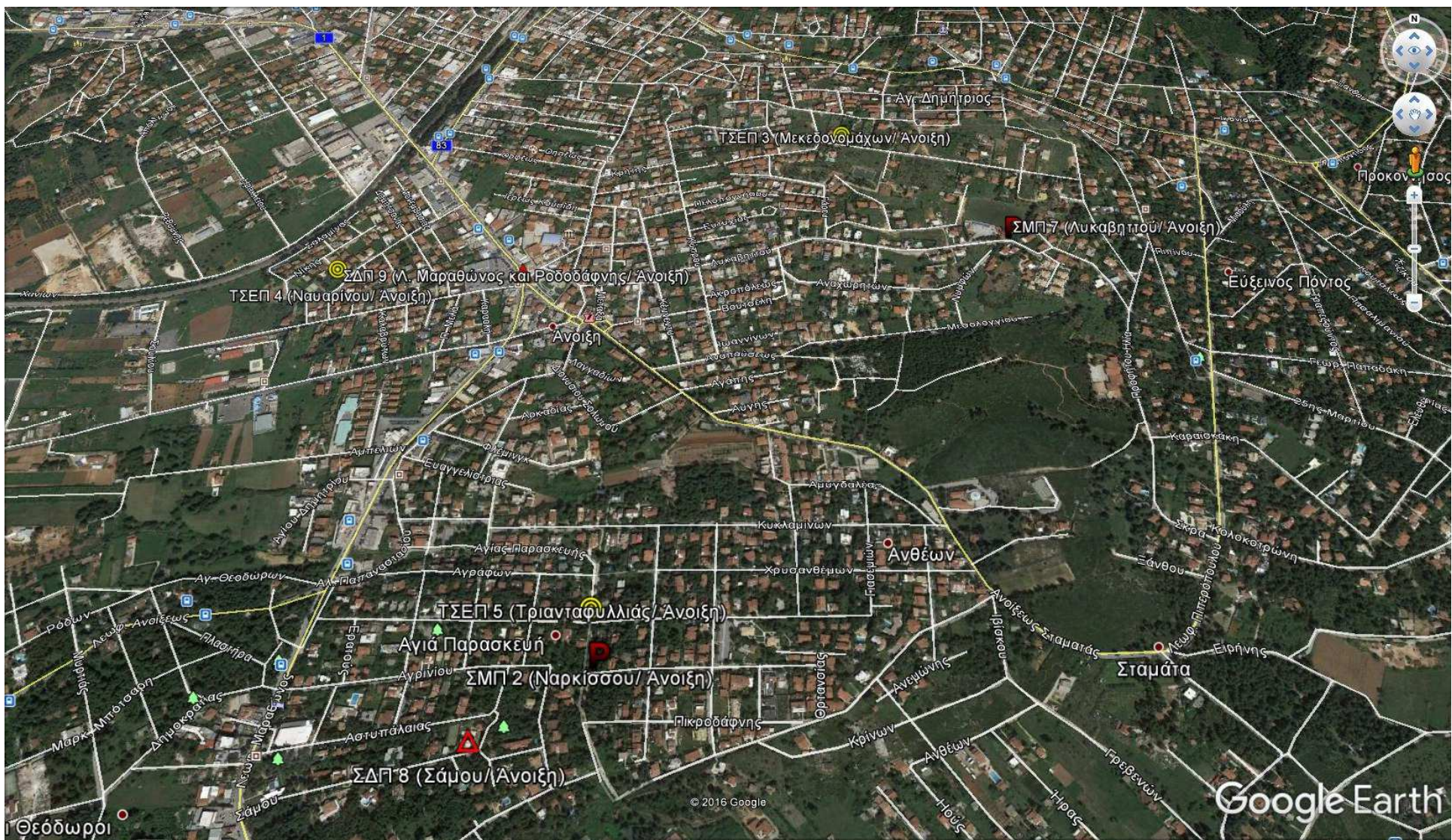


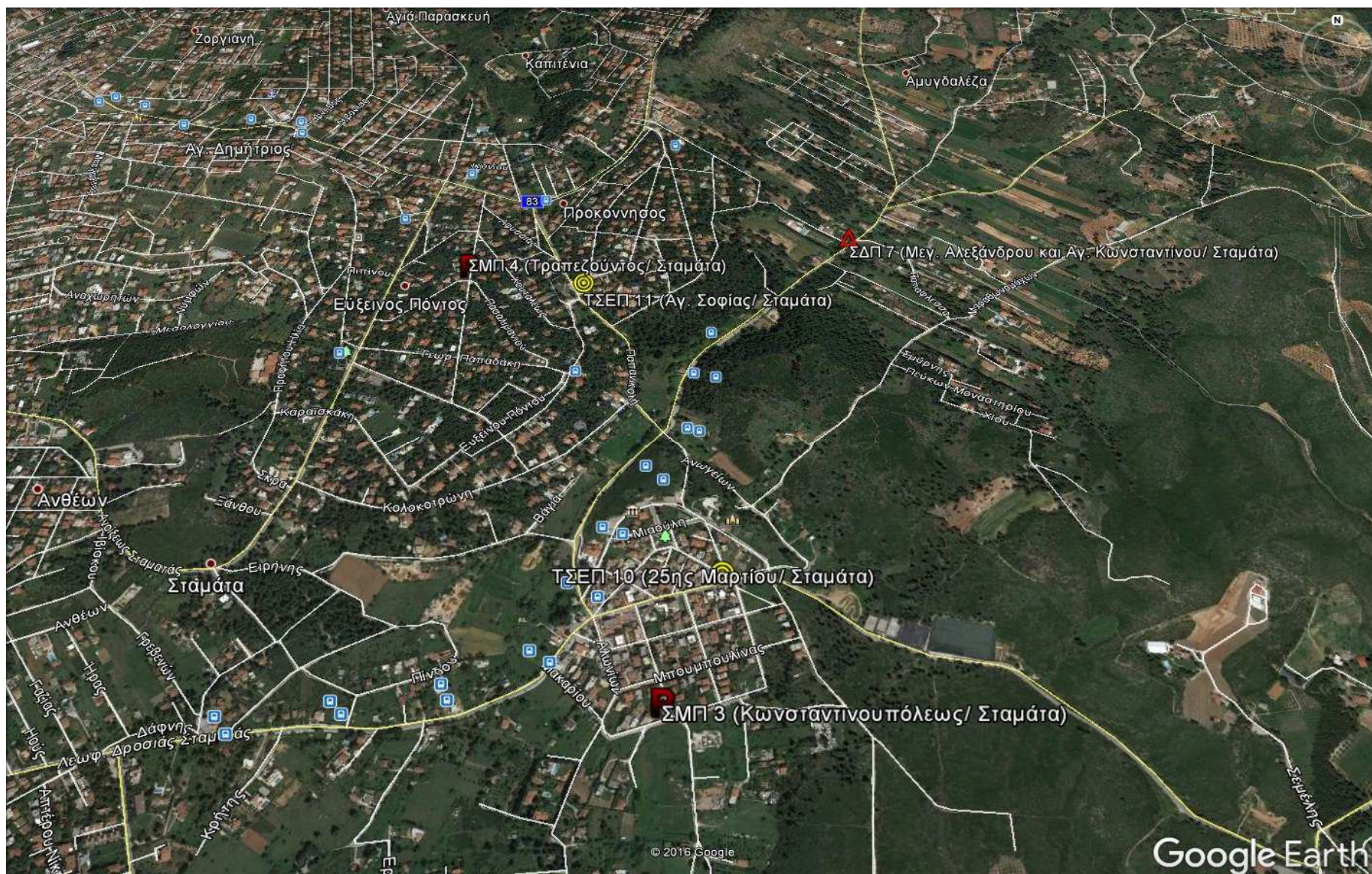


**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

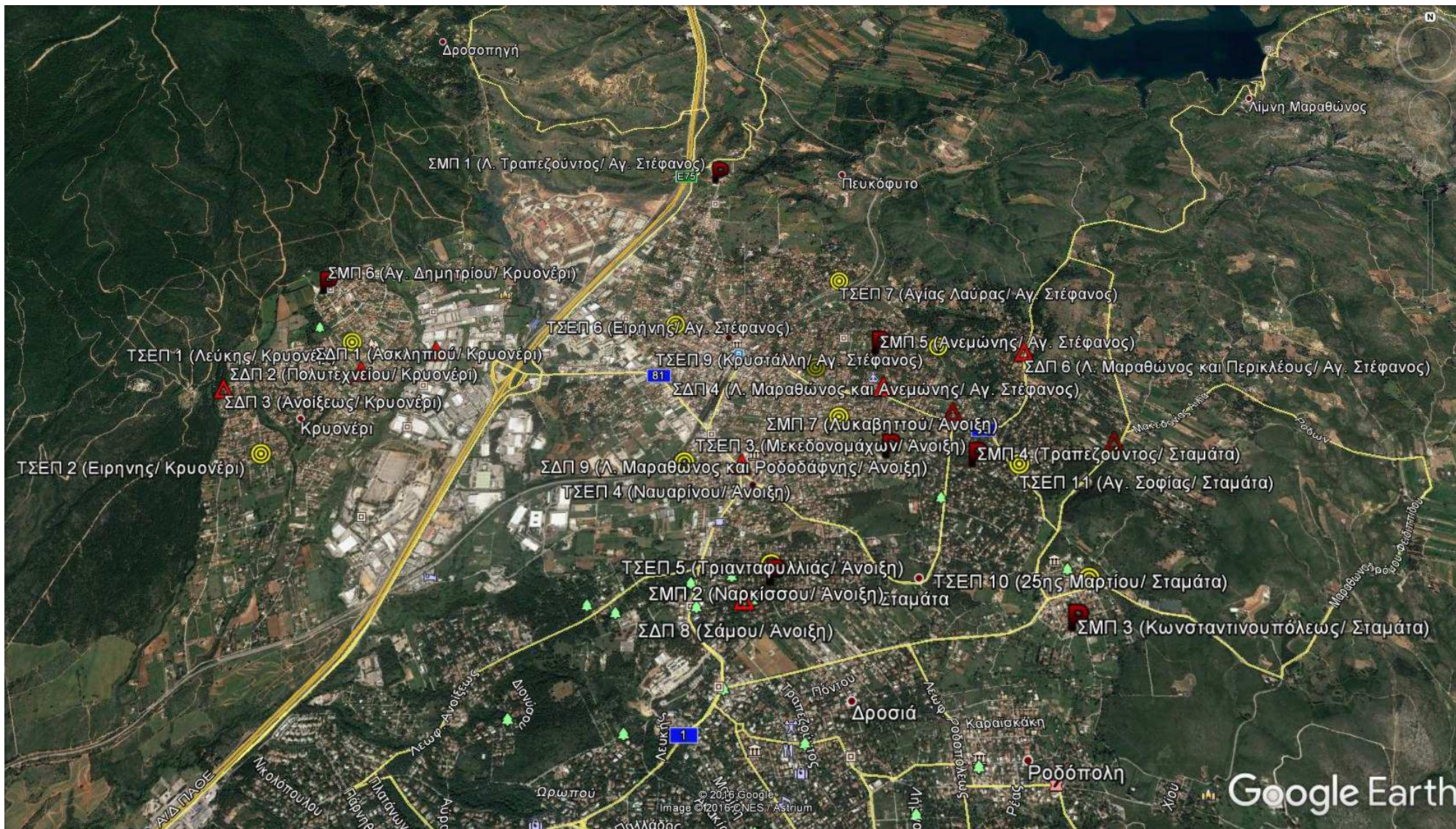


**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**





**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**



## **6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ Ή ΜΗ**

### **6.1 Εργασίες που περιλαμβάνονται**

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες όπως αυτές αναλυτικά περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα λοιπά δημοπρατούμενα τεύχη:

- Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση τοπικών σταθμών όλων των τύπων
- Δημιουργία των φρεατίων φιλοξενίας των τοπικών σταθμών (όπου απαιτείται)
- Προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των λογισμικών του ΚΣΕ
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών και επεξεργασία των σχετικών αιτήσεων που πιθανώς χρειάζονται, καθώς και για την προμήθεια και έκδοση τυχόν σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 (και Ν.Δ. 1244/1972).
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση του έργου τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στα τεύχη των τεχνικών προδιαγραφών (πιεσόμετρα, παροχόμετρα, κλπ.).
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

### **6.2 Εργασίες που δεν περιλαμβάνονται**

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

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των μονάδων μετάδοσης (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).
- Λήψη αδειών από υπηρεσίες Δήμου (π.χ. Πολεοδομία) για εγκατάσταση ερμαρίων και εργασίες στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- Ενημέρωση- Ειδοποίηση των καταναλωτών για τις ενδεχόμενες διακοπές υδροδότησης κατά την εγκατάσταση των τοπικών σταθμών

**ΔΙΟΝΥΣΟΣ , ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2019**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**