



e-trikala



# Σύστημα Τηλεμετρίας για Αντλιοστάσια Λυμάτων **ΔΕΥΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ**

**Hardware Design / Software Analysis:** Λιούλιος Γιώργος

**Project Management:** Καρακίτσιος Χρήστος

**Μηχανικοί ΔΕΥΑ:** Ηλίας Βαλαώρας – Αναγνώστου Νικόλαος

**Project Management e-Trikala:** Αποστολακούλης Βασίλειος

# Τα προβλήματα είναι γνωστά..

- Η εύρυθμη λειτουργία των αντλιοστασίων λυμάτων, όπου συσσωρεύονται τα λύματα (ή και τα όμβρια), είναι πολύ σημαντική για τις **ΔΕΥΑ** και κάθε δυσλειτουργία μπορεί να έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις.
- Στα περισσότερα αντλιοστάσια λυμάτων, δεν υπάρχει **καμία online πληροφορία** για τη **λειτουργία των αντλιών, στάθμη των δεξαμενών, την πτώση των θερμικών** κλπ.
- Η **διακοπή λειτουργίας των αντλιών** και τα **προβλήματα ηλεκτροδότησης** μπορούν να προκαλέσουν άλλα πολύ πιο σοβαρά προβλήματα (πχ περιβαλλοντική μόλυνση λόγω υπερχείλισης) αλλά και οικονομική επιβάρυνση για επισκευή βλαβών που δε διαγνώστηκαν έγκαιρα.
- Επίσης, η **ανομοιομορφία** στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό (αντλίες, κινητήρες) σε συνδυασμό με την έλλειψη στατιστικών, δυσχεραίνει την έγκαιρη συντήρηση και την πρόβλεψη βλαβών.

# Η ιδέα..



- Σχεδιάσαμε ένα **Γενικό Σύστημα Τηλεμετρίας και Τηλεχειρισμού** με την τεχνολογία **IoT (Internet Of Things)** για να παρακολουθεί βασικές λειτουργίες σε αντλιοστάσια λυμάτων και να ενημερώνει σε #realtime τους αρμόδιους τεχνικούς.
- **Αναπτύχθηκε εσωτερικά** στη ΔΕΥΑ Τρικάλων με την πολύτιμη καθοδήγηση των μηχανικών της, οι οποίοι αντιμετωπίζουν καθημερινά παρόμοια προβλήματα.
- Αποτελείται από ένα σύνολο συσκευών (controller, αισθητήρες κλπ) που επιτρέπουν **μετρήσεις, διαχείριση και έλεγχο επιτήρησης** ακόμη και σε παλιούς αυτοματισμούς.
- Έχει εγκατασταθεί ήδη και λειτουργεί σε 11 αντλιοστάσια λυμάτων της **ΔΕΥΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ**.

# Βασικό Hardware



Υλοποίηση | On The Box |

Πειραματικό project  
#Crowdhackathon 2018



Εγκατάσταση σε παλιό αντλιοστάσιο 30ετίας (Αγ. Κωνσταντίνου, Τρίκαλα)

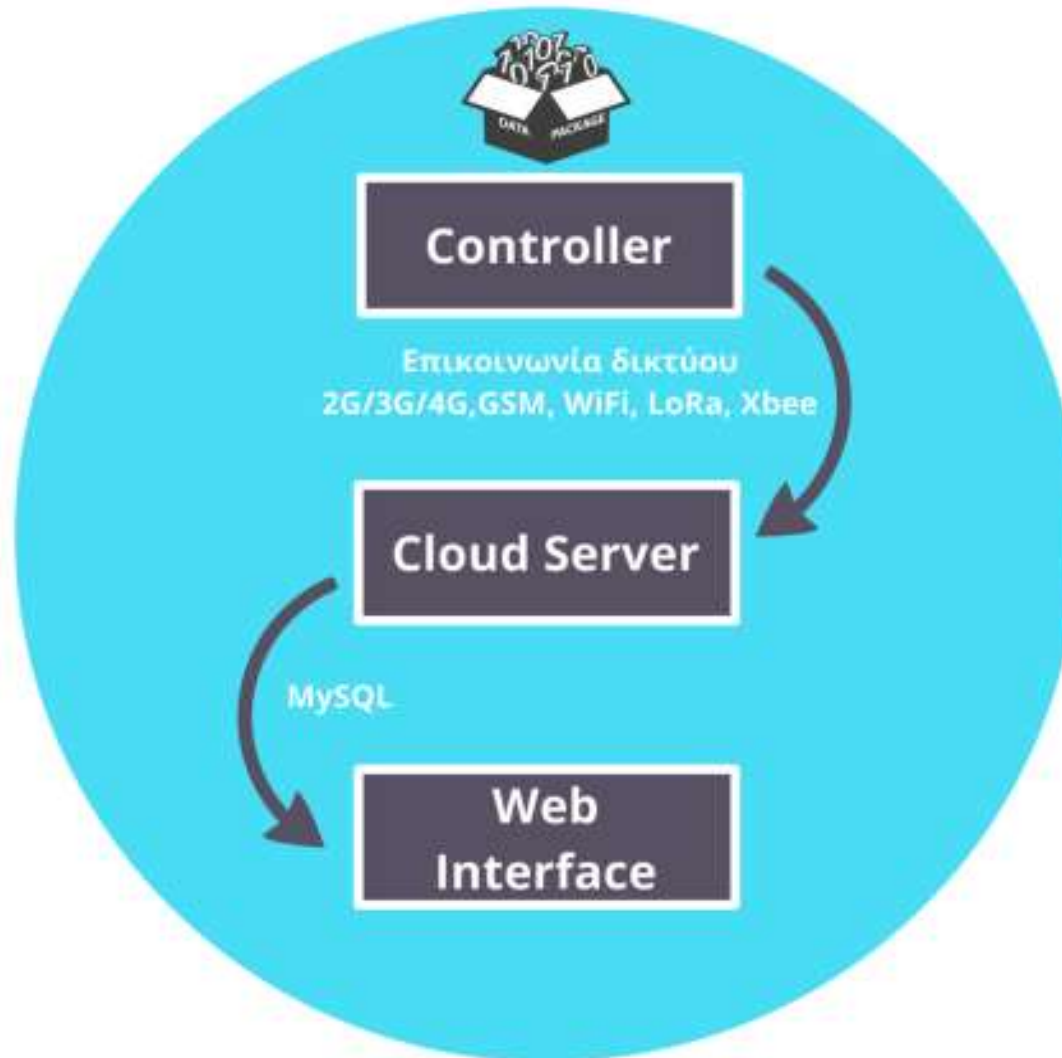
# Βασικά χαρακτηριστικά & λειτουργίες

- Η τηλεμετρία συνδέεται **ανέπαφα** (με εξαίρεση την τάση τροφοδοσίας) στον υφιστάμενο αυτοματισμό και παρακολουθεί τη λειτουργία του.
- Παράλληλα έχει μια σειρά από **αισθητήρες** ώστε να παίρνει και ανεξάρτητες μετρήσεις.
- Διαθέτει **έλεγχο στάθμης υπερχείλισης**, που επιτυγχάνεται με έναν αισθητήρα τύπου floter, τοποθετημένο στο ανώτερο ασφαλές σημείο της στάθμης και αν το ξεπεράσει, ενεργοποιεί το alarm.
- Διαθέτει **έλεγχο εισόδων** αντλιοστασίου από πιθανή παραβίαση ή παράλειψη κλεισίματος.
- Σε αντλιοστάσια με εξωτερικές αντλίες (όχι υποβρύχιες), ανιχνεύει **πιθανή διαρροή** στο πάτωμα των αντλιών.
- Εντοπίζει περιστατικά με **ξεχασμένες κλειστές αντλίες** από πιθανή παράλειψη του τεχνικού προσωπικού.
- Ειδοποιεί σε περιπτώσεις που η αντλία έχει γυρίσει σε **χειροκίνητη ανοιχτή λειτουργία**, κάτι που ενδεχομένως να οδηγήσει σε ανεπιθύμητη παρατεταμένη λειτουργία.

# Realtime Δεδομένα

- **Συλλέγει πληροφορίες** από κατάλληλους αισθητήρες σε **πραγματικό χρόνο** για αντλίες και δεξαμενές.
- **Παρακολουθεί** όλη τη λειτουργία του υφιστάμενου αυτοματισμού (τάση & ένταση ρεύματος με True RMS, προστασίες μοτέρ, στάθμη υπερχειλίσης κλπ).
- **Ανεβάζει** τις πληροφορίες κρυπτογραφημένες σε **cloud server**.
- Δίνει πρόσβαση μέσω **web interface** στο αρμόδιο τεχνικό προσωπικό, ώστε να έχουν **πλήρη εικόνα online** όλο το 24ωρο και να ενημερώνονται έγκαιρα για καταστάσεις μη ασφαλούς λειτουργίας όπως παύση λειτουργίας αντλιών, προβλήματα τάσης ρεύματος, υπερχειλίση δεξαμενών κλπ που μπορεί να οδηγήσουν σε σοβαρές και ανεπιθύμητες δυσλειτουργίες.
- **Ειδοποιεί** άμεσα με **mail** και **sms alarm** για κάθε event και αλλαγή κατάστασης που θεωρείται σημαντική στην καθημερινή λειτουργία των αντλιοστασίων (άνοιγμα / κλείσιμο κεντρικής πόρτας, λειτουργία αντλιών κλπ).

# Realtime Δεδομένα





# Desktop Version

# Mobile Version



# Η ιδέα..

# MindThePump

## TELEMETRY



This screenshot shows a detailed data table for pump status. The table has columns for 'Date', 'Pump', 'Status', 'Voltage', 'Current', and 'Power'. The data is color-coded: green for normal operation, yellow for warnings, and red for alarms. The table is titled 'A1 (Αγ. Κιωνοταίνιος)' and includes a date range from 24-11-2019 to 20-11-2019.

Ημερομηνία	Ώρα	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	Τάση (V)	Ρεύμα (A)	Ισχύς (kW)	Κατάσταση	Τάση (V)	Ρεύμα (A)	Ισχύς (kW)	Κατάσταση
24-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
25-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
26-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
27-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
28-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
29-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
30-11-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
01-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
02-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
03-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
04-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
05-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
06-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
07-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
08-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
09-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
10-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
11-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
12-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
13-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
14-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
15-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
16-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
17-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
18-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
19-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση
20-12-2019	08:00:00	Κιωνοταίνιος	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση	230V	10A	2.3kW	Κατάσταση



# Η ιδέα..

# MindThePump

## TELEMETRY

ΔΕΥΑΤ

Crowdhackathon SmartCity 2018

Πειραματική Τηλεμετρία [IoT] Ανιχνιστικών Διατάξεων

Project Management Καρράς Παναγιώτης

Υλοποίηση & Copyright ©2018 Λυδάκης Παναγιώτης

Active User: [anna2] [-X]

1366 x 766 wpt

Προβολή / Λίστα Dashboard Προβολή Χάρτη Logout

Service Menu / Εργαλεία

Online Users Full Screen

Copyright © 2018

Press F11 to exit full screen

**A1 (Αγ. Κωνσταντίνος)**

Σήμερα 24-11-2019 23-11-2019 22-11-2019 21-11-2019 20-11-2019 19-11-2019 1 εβδομ From: 2019-11-18 00:00 to: 2019-11-25 23:59 Update


Πόρτες Εισόδου ALARM Δεξαμενής ALARM Διαρροής Αντλίες Αντλίες [Αναλυτικά] Περαχή Ρεύματος Αναλυτικά Κάμερες CCTV

**Πόρτα 1**

Ημερομηνία	Remote Win IP	Πόρτα	Χρόνος
25-11-2019 13:40:03	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 04:31:22
25-11-2019 09:08:41	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
25-11-2019 09:08:18	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:00:13
25-11-2019 09:08:05	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
24-11-2019 16:35:50	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:08:51
24-11-2019 16:26:59	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
23-11-2019 17:07:18	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:05:36
23-11-2019 17:01:40	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
22-11-2019 08:56:56	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:38:42
22-11-2019 08:16:14	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
21-11-2019 12:09:44	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:06:03
21-11-2019 12:03:41	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
20-11-2019 10:06:43	10.207.232.12	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 01:24:21
20-11-2019 09:42:22	10.207.232.12	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
19-11-2019 11:43:47	10.18.150.103	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:10:00
19-11-2019 11:33:47	10.18.150.103	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
19-11-2019 05:34:58	10.18.150.103	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:10:20
19-11-2019 05:24:38	10.18.150.103	Πόρτα 1 Άνοιχτή	
18-11-2019 14:11:51	10.18.150.103	Πόρτα 1 Κλειστή	0 Ημέρες 00:13:12
18-11-2019 13:58:39	10.18.150.103	Πόρτα 1 Άνοιχτή	

**Πόρτα 2**

Δεν υπάρχουν Εγγραφές



# Η ιδέα..

# MindThePump

## TELEMETRY

DEYAT Crowdhackathon SmartCity 2018  
Πειραματική Τηλεμετρία [IoT] Αντλιοστασίων Λυμάτων  
Project Management Καρακίτσος Χρήστος  
Υλοποίηση & Copyright ©2018 Λιούλιος Γεώργιος

Active User: (anna2) [-X] 1366 x 766 w1

Προβολή Λιστας Dashboard Προβολή Χερση Logout

Service Menu Μηχανισμοι

Online Users Full Screen

Copyright © 2018

Μηχανικοί - Ηλίας Βαλαώρος - Αναγκύσιου Νίκος Ηλεκτρολόγοι - Καραλής Γιάννης

ID	Όνομα	Κατάσταση
[16:07:38] A7	(Αλέξανδρος Μπόρας)	[Get Active Req.]
[16:07:38] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:07:41] A3	(Θαβύλη)	[Get Active Req.]
[16:07:48] A11	(Ριζαριό)	[Get Active Req.]
[16:07:50] A3	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:07:57] A8	(Γήπ. Παργίων)	[Get Active Req.]
[16:07:59] A9	(Γήπ. Σαραγίων)	[Get Active Req.]
[16:04:01] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:04:05] A5	(Πύργος)	[Get Active Req.]
[16:04:11] A9	(Γήπ. Σαραγίων)	[Get Active Req.]
[16:04:12] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:04:15] A4	(Αγία Μονή)	[Get Active Req.]
[16:04:24] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:04:25] A6	(Θάλασσοθράσ)	[Get Active Req.]
[16:04:26] A3	(Θερμοστατού)	[Get Active Req.]
[16:04:33] A10	(Θηπιακ)	[Get Active Req.]
[16:04:35] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:04:46] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:04:49] A7	(Αλέξανδρος Μπόρας)	[Get Active Req.]
[16:04:52] A3	(Θαβύλη)	[Get Active Req.]
[16:04:58] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:05:09] A8	(Γήπ. Παργίων)	[Get Active Req.]
[16:05:10] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:05:16] A5	(Πύργος)	[Get Active Req.]
[16:05:21] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:05:22] A9	(Γήπ. Σαραγίων)	[Get Active Req.]
[16:05:26] A4	(Αγία Μονή)	[Get Active Req.]
[16:05:33] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:05:34] A3	(Θερμοστατού)	[Get Active Req.]
[16:05:36] A6	(Θάλασσοθράσ)	[Get Active Req.]
[16:05:43] A10	(Θηπιακ)	[Get Active Req.]
[16:05:44] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]
[16:05:57] A1	(Αγ. Κωνσταντίνος)	[Get Active Req.]

Αντλιοστάσιο A1 (Αγ. Κωνσταντίνος)

Φάση	Τάση (V)	Ρεύμα (A)
1	229 V	039 A
2	229 V	036 A
3	226 V	036 A

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ 3

Λεπτομέρειες

# Ενδεικτικές περιπτώσεις δυσλειτουργίας

A1 (Αγ. Κωνσταντίνος)

----- Πόρτες Εισόδου ALARM Δεξαμενής

ALARM Δεξαμενής 1

Ημερομηνία	Παρ. Τεχνικού	Δεξαμενη	Χρόνος
11-06-2019 17:26:54	-----	Δεξαμενη 1 Χαμηλή	0 Ημέρες 01:40:59
11-06-2019 15:45:55	-----	Δεξαμενη 1 Υψηλή	

- Alarm υψηλής στάθμης λόγω μεγάλης εισροής ομβρίων από έντονη βροχόπτωση (11/6/2019)
- Ειδοποίηση sms / mail
- Άμεση προσέλευση τεχνικού προσωπικού (16:26 προσέλευση, 18:58 αποχώρηση)

A1 (Αγ. Κωνσταντίνος)

----- Πόρτες Εισόδου ALARM Δεξαμενής

Ημερομηνία	Παρ. Τεχνικού	Διαρροή
06-02-2019 20:47:03	Παρ. Τεχνικού	Καμία Διαρροή
06-02-2019 20:05:22	-----	Προσοχή Διαρροή

- Alarm διαρροής στο πάτωμα λόγω βλάβης στη βαλβίδα αντεπιστροφής σε αντλία (6/2/2019)
- Ειδοποίηση sms / mail
- Άμεση επέμβαση τεχνικού προσωπικού (20:19 προσέλευση, 20:47 αποχώρηση)

# Ενδεικτικές περιπτώσεις δυσλειτουργίας

23-08-2019	10:32:41	Παρ. Τεχνικού	Stop	Stop
23-08-2019	10:32:29	Παρ. Τεχνικού	Stop	Stop
23-08-2019	10:30:52	Παρ. Τεχνικού	Stop	Stop
23-08-2019	09:02:31	Παρ. Τεχνικού	Stop	Stop
23-08-2019	08:57:26	Παρ. Τεχνικού	Start	Stop
23-08-2019	08:54:39	-----	Start	Start
23-08-2019	06:34:27	-----	Start	Stop
23-08-2019	06:25:13	-----	Start	Start
23-08-2019	04:12:07	-----	Start	Stop

- Έμφραξη βαλβίδας από στερεά, παρέμεινε ανοιχτή με αποτέλεσμα ανακυκλοφορία των λυμάτων (23/8/2019)
- Άμεση επέμβαση τεχνικού προσωπικού και επιδιόρθωση

11-07-2019	08:40:41	Παρ. Τεχνικού	Stop	Stop
11-07-2019	08:36:08	Παρ. Τεχνικού	Θερμικό	Stop
11-07-2019	07:56:51	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	07:52:27	-----	Θερμικό	Start
11-07-2019	07:01:48	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	06:57:21	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	05:56:05	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	05:51:45	-----	Θερμικό	Start
11-07-2019	04:48:17	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	04:44:00	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	03:58:47	-----	Θερμικό	Stop
11-07-2019	03:54:19	-----	Θερμικό	Start

- Πτώση θερμικού αντλίας (11/7/2019)
- Άμεση επέμβαση τεχνικού προσωπικού (08:36 προσέλευση)

# Mail Alarm

**ALARM Πόρτας**

**Προσοχή!!! Η Πόρτα άνοιξε**

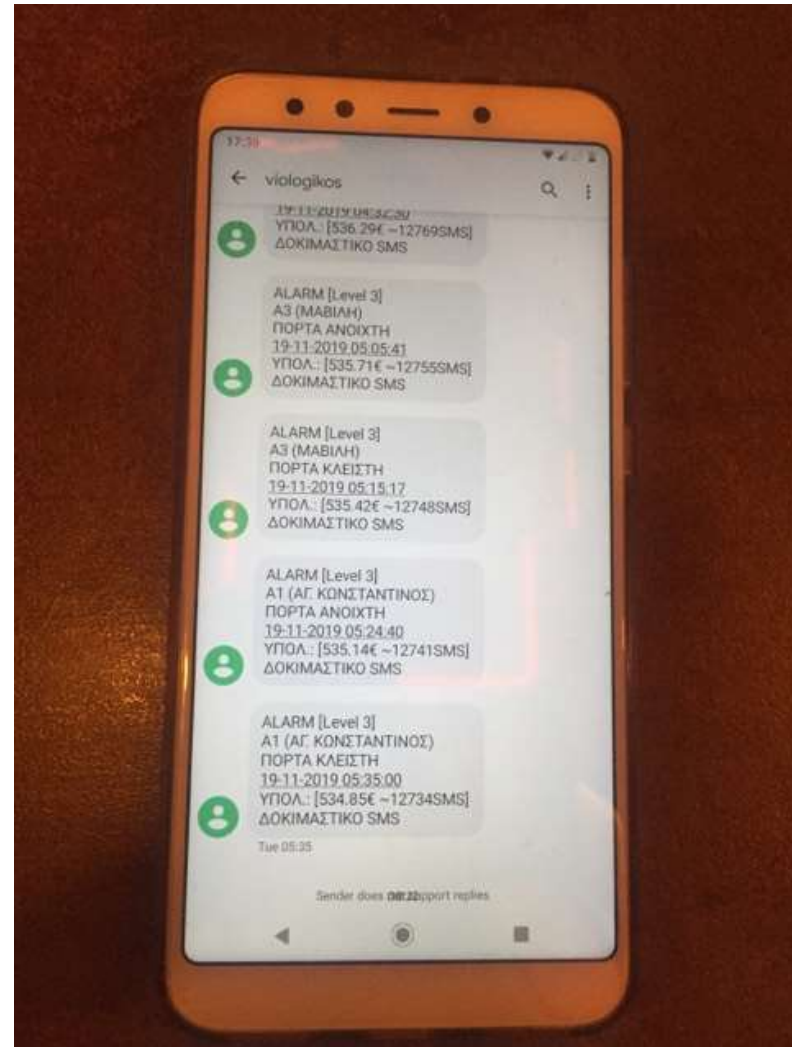
24/09/19 13:10:06

**ALARM Πόρτας**

**Προσοχη!!! Η Πόρτα Εκλεισε**

24/09/19 14:23:15

# SMS Alarm



# Καινοτομία & ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα

- Βιομηχανικός σχεδιασμός hardware με χρήση επαγγελματικών εργαλείων (pcb design, microcontroller programming)
- Δουλεύει σε πραγματικές συνθήκες σε 11 αντλιοστάσια λυμάτων του Δήμου Τρικκαίων
- Αναπτύχθηκε με καθοδήγηση και υποδείξεις μηχανικών ΔΕΥΑ που αντιμετωπίζουν καθημερινά παρόμοια προβλήματα
- Μελλοντικά έχει τη δυνατότητα να επεκταθεί σε αντλιοστάσια ύδρευσης και οποιαδήποτε κατασκευή με αντλίες και δεξαμενές



# Επιχειρηματική αξία

- Χαμηλότερο κόστος υλοποίησης σε σχέση με αντίστοιχες υπάρχουσες λύσεις
- Μείωση κόστους συντήρησης, πρόβλεψη βλαβών
- Αποφυγή άσκοπων επιτόπιων ελέγχων
- Πρόληψη περιβαλλοντικής μόλυνσης από υπερχείλιση λυμάτων
- Ενισχύει την εικόνα του Δήμου στους πολίτες

**Ευχαριστώ**  
για την προσοχή σας!!