

*Ολοκληρωμένη Πλατφόρμα Ευφυών Εφαρμογών
Παρακολούθησης Λειτουργίας και Αειφόρου Ενεργειακής
Διαχείρισης Δικτύων Ύδρευσης*

*Integrated Platform for Smart Operational Monitoring and
Efficient Energy Management of Water Supply Networks -
PerManeNt
T2ΕΔΚ-04177*

Μαρία Ζαρκαδούλα

Τμήμα Περιβάλλοντος και Μεταφορών, ΚΑΠΕ

Πάτρα 3-4 Μαΐου 2023

**ΕΝΙΑΙΑ ΔΡΑΣΗ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ
ΕΡΕΥΝΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ
«ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»**

Βασικά στοιχεία του Έργου

- Ημερομηνία ένταξης: 28 Ιουλίου 2020
- Συνολικός Προϋπολογισμός: 920.850 €
- Δημόσια δαπάνη: 730.590 €
- Ημερομηνία έναρξης επιλεξιμότητας δαπανών: 1/6/2019
- Ημερομηνία ολοκλήρωσης: 27 Ιουλίου 2023
- Συντονιστής: ΚΑΠΕ
- Επιστημονικός Υπεύθυνος: ΚΑΠΕ - Ζαρκαδούλα Μαρία

Εταίροι

Επωνυμία Φορέα	Διακριτικός Τίτλος	Υπεύθυνος Επικοινωνίας
ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΚΑΠΕ	ΜΑΡΙΑ ΖΑΡΚΑΔΟΥΛΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ	ΕΥΜΠΠ	ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΑΓΓΟΥΣΗΣ
ΙΝΤΡΑΚΟΜ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ	ICOM	ΠΑΥΛΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΑΤΡΑΣ	ΔΕΥΑΠ	ΕΙΡΗΝΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ



Αντικείμενο και Καινοτομία

Αντικείμενο

Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πλατφόρμας ευφυών εφαρμογών για την

- παρακολούθηση λειτουργίας δικτύου ύδρευσης
- ενεργειακή διαχείριση δικτύου ύδρευσης

Καινοτομία

- Συλλογή σε πραγματικό χρόνο και επεξεργασία δεδομένων από διαφορετικά συστήματα, για την οπτική απεικόνιση, επιχειρησιακή παρακολούθηση, ενεργειακή διαχείριση και έλεγχο της λειτουργίας δικτύων ύδρευσης.
- Ανίχνευση δυσλειτουργιών και θραύσεων στο δίκτυο, σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, με δυνατότητα αυτοματοποιημένης ενεργοποίησης συναγερμών ή/και αποστολής σχετικών ειδοποιήσεων.
- Πρόγνωση βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα της ζήτησης σε νερό ύδρευσης και της συνεπαγόμενης ενεργειακής κατανάλωσης.

Στόχοι

- Συνεχής παρακολούθηση, καταγραφή και συλλογή χρονοσειρών μετρήσεων λειτουργικών παραμέτρων (παροχών, πιέσεων, ενεργειακών καταναλώσεων, κλπ) και υδρο/μετεωρολογικών και περιβαλλοντικών μεταβλητών (θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, ένταση βροχόπτωσης, στάθμη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα).
- Δημιουργία και συντήρηση ολοκληρωμένης βάσης δεδομένων για την αποθήκευση, ανάκτηση, και εύκολη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας.
- Ανάπτυξη μεθόδων και εργαλείων για την συνδυασμένη στατιστική ανάλυση των συλλεγόμενων χρονοσειρών, με στόχο την έγκαιρη αναγνώριση και εντοπισμό δυσλειτουργιών στα τμήματα του δικτύου ύδρευσης και των υποδομών (γεωτρήσεις άντλησης, αντλητικά συγκροτήματα μεταφοράς και διανομής πόσιμου νερού, διυλιστήρια, δεξαμενές ρύθμισης και φρεάτια αποδόσεως/πιεζοθραύσεως, κλπ).
- Συνολικός έλεγχος και αποτίμηση του επιπέδου λειτουργίας του δικτύου και των επιμέρους τμημάτων αυτών, ως συνάρτηση του χρόνου, μέσω ποιοτικών, περιβαλλοντικών, και ενεργειακών δεικτών.
- Οπτική απεικόνιση στην ολοκληρωμένη πλατφόρμα, των αποτελεσμάτων/συμπερασμάτων, μέσω γραφημάτων, χαρτών και αυτοματοποιημένων αναφορών-ειδοποιήσεων, για την έγκαιρη λήψη αποφάσεων και τον προγραμματισμό των αρμόδιων υπηρεσιών/φορέων.

Αποτελέσματα

- Μείωση λειτουργικών εξόδων
- Μείωση ενεργειακής κατανάλωσης
- Βελτίωση περιβαλλοντικού αποτυπώματος
- Εντοπισμός δυσλειτουργιών δικτύου ύδρευσης
- Αποτίμηση επιπέδου λειτουργίας δικτύου ύδρευσης

Ενότητες Εργασίας

Ενότητα 1: Ανάλυση & Προδιαγραφές

Ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης του δικτύου ύδρευσης της Πάτρας.

Πιο αναλυτικά:

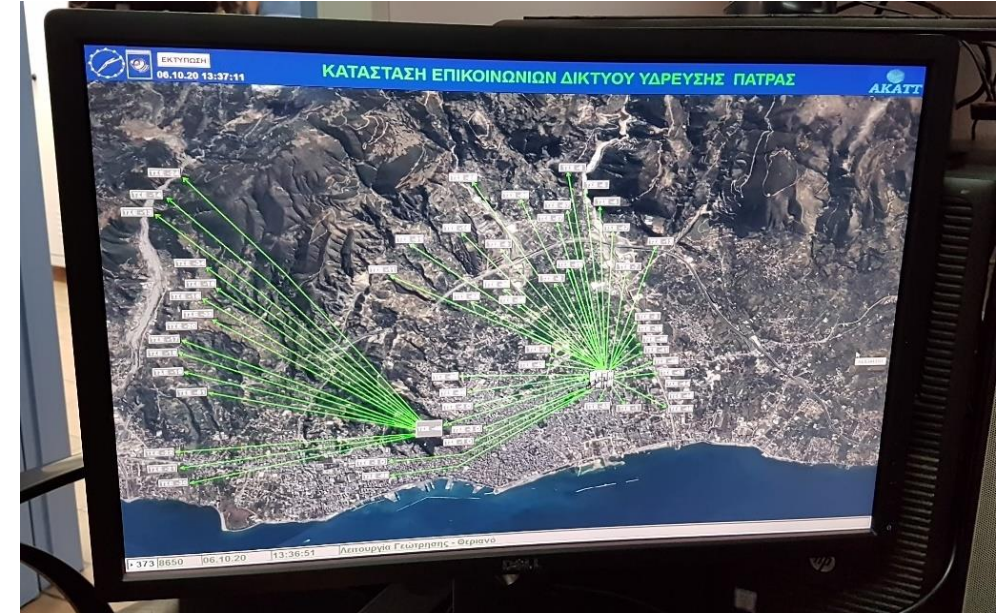
- Μελέτη υπάρχουσας υποδομής
- Προσδιορισμός περιοχής ενδιαφέροντος του έργου
- Καθορισμός περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών παρακολούθησης
- Καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων της εξεταζόμενης περιοχής
- Καθορισμός μετρούμενων παραμέτρων
- Δημιουργία λίστας και καθορισμός των προδιαγραφών νέου μετρητικού εξοπλισμού
- Οριστικοποίηση τεχνικών προδιαγραφών, προμήθεια και εγκατάσταση νέου εξοπλισμού

Προσδιορισμός περιοχής ενδιαφέροντος του έργου

Περιοχή ενδιαφέροντος του έργου το 'έξωτερικό' υδραγωγείο της Πάτρας

Πραγματοποιείται η συλλογή/άντληση του νερού από τις πηγές (υδατικοί πόροι) και η μεταφορά του νερού προς την υδροδοτούμενη περιοχή, τις μονάδες επεξεργασίας ύδατος και τις δεξαμενές.

Επίσκεψη σε εγκαταστάσεις της περιοχής ενδιαφέροντος, με στόχο τον καθορισμό συγκεκριμένων θέσεων παρακολούθησης με μετρητικό εξοπλισμό.



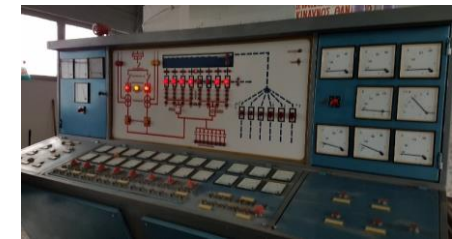
Καθορισμός περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών παρακολούθησης

- Ανάλυση της υπάρχουσας υποδομής του εξωτερικού υδραγωγείου της Πάτρας και καθορισμός της περιοχής ενδιαφέροντος του έργου:
 - υδρευτικές γεωτρήσεις (γεωτρήσεις άντλησης) συνεχούς λειτουργίας
 - δεξαμενές και πιεζοθραυστικά φρεάτια για την παρακολούθηση διαρροών και υπερχειλίσεων
 - αντλιοστάσια
 - γεωτρήσεις παρατήρησης της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα
 - καταθλιπτικοί αγωγοί και αγωγοί βαρύτητας μεγάλης παροχετευτικότητας και μεγάλου μήκους



Η επιλογή των θέσεων παρακολούθησης για το *'PerManeNt'* έγινε με βάση κυρίως:

- τη δομή, τον τρόπο λειτουργίας του δικτύου και της διασύνδεσης των επιμέρους τμημάτων του
 - τη διαθεσιμότητα μετρητικού εξοπλισμού και χρονοσειρών μετρήσεων στις επιλεγείσες θέσεις
 - τη σημαντικότητα των συγκεκριμένων υποδομών
- Καθορισμός δεικτών παρακολούθησης μέσω μετρήσεων διαφόρων μεγεθών (πίεσης, στάθμης, παροχής, ισχύος) στο πεδίο ενδιαφέροντος του έργου.



Καθορισμός περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών παρακολούθησης

• Γεωτρήσεις

- Συντελεστής απόδοσης του αντλιοστασίου της γεώτρησης
- καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (ανά μήνα)
- εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα (ανά μήνα)

Στις γεωτρήσεις θα πραγματοποιούνται μετρήσεις σχετικά με:

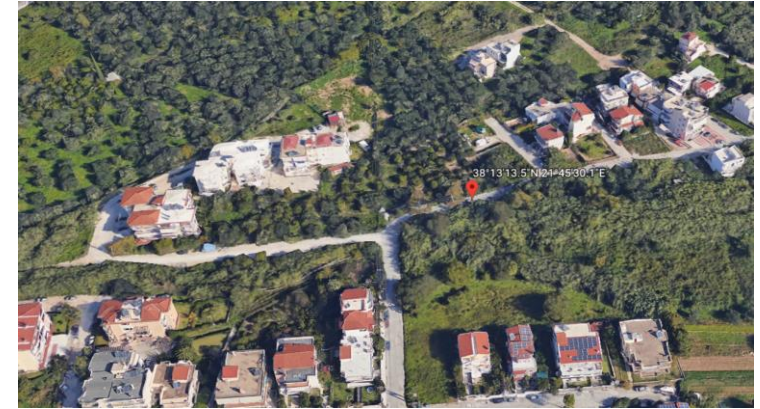
- ✓ Παροχή νερού
- ✓ Καταναλισκόμενη ισχύς (ενέργεια ανά μονάδα χρόνου)
- ✓ Πίεση εξόδου
- ✓ Στάθμη νερού στη γεώτρηση

• Αντλιοστάσια

- συντελεστής απόδοσης αντλιοστασίου
- καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (ανά μήνα)
- εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα (ανά μήνα)

Στα αντλιοστάσια θα πραγματοποιούνται μετρήσεις σχετικά με:

- ✓ Παροχή νερού
- ✓ Καταναλισκόμενη ισχύς (ενέργεια ανά μονάδα χρόνου)
- ✓ Πίεση εισόδου
- ✓ Πίεση εξόδου



Καθορισμός περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών παρακολούθησης

- **Δεξαμενές και φρεάτια**
- **Παροχή διαρροών και υπερχειλίσεων**

Στα φρεάτια και τις δεξαμενές θα πραγματοποιούνται μετρήσεις σχετικά με:

- ✓ Συνολική παροχή εισόδου νερού
- ✓ Συνολική παροχή εξόδου νερού
- ✓ Στάθμη ύδατος στη δεξαμενή / φρεάτιο

- **Αγωγοί**
- **Παροχή απωλειών νερού**

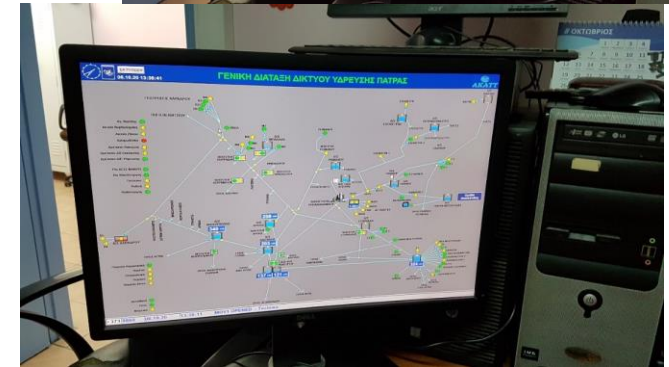
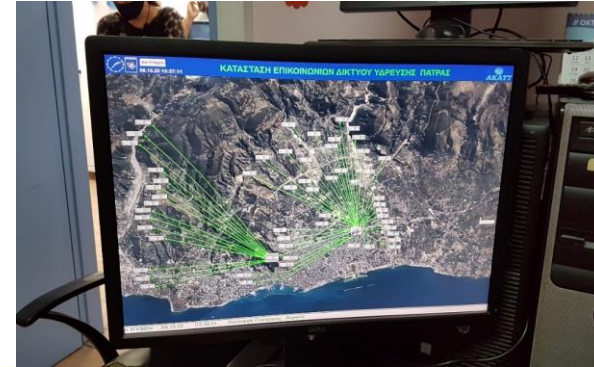
Στους αγωγούς θα πραγματοποιούνται μετρήσεις σχετικά με:

- ✓ Παροχές στα δυο άκρα του αγωγού



Ποιοτικοί δείκτες παρακολούθησης

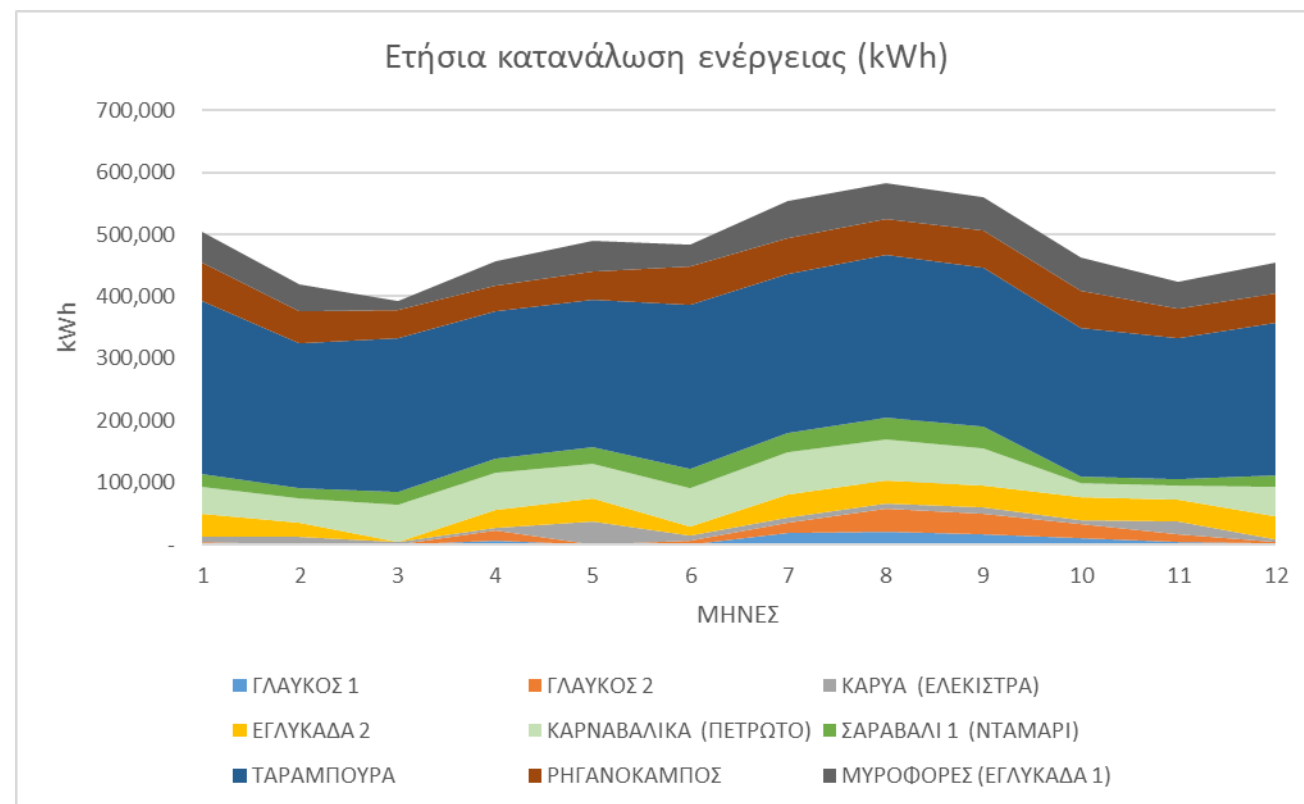
Σημαντικοί δείκτες που δεν προκύπτουν από μετρήσεις μεγεθών στο πεδίο, αλλά από αξιόπιστες εκτιμήσεις συγκεκριμένων μεγεθών, τα οποία αντικατοπτρίζουν ποιοτικά χαρακτηριστικά του συστήματος και της παροχής υπηρεσιών των οργανισμών και της ανθρωποπροσπάθειας που απαιτείται, με στόχο την παρακολούθηση των εγκαταστάσεων, με φυσική παρουσία, 24 ώρες το 24ωρο.



Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

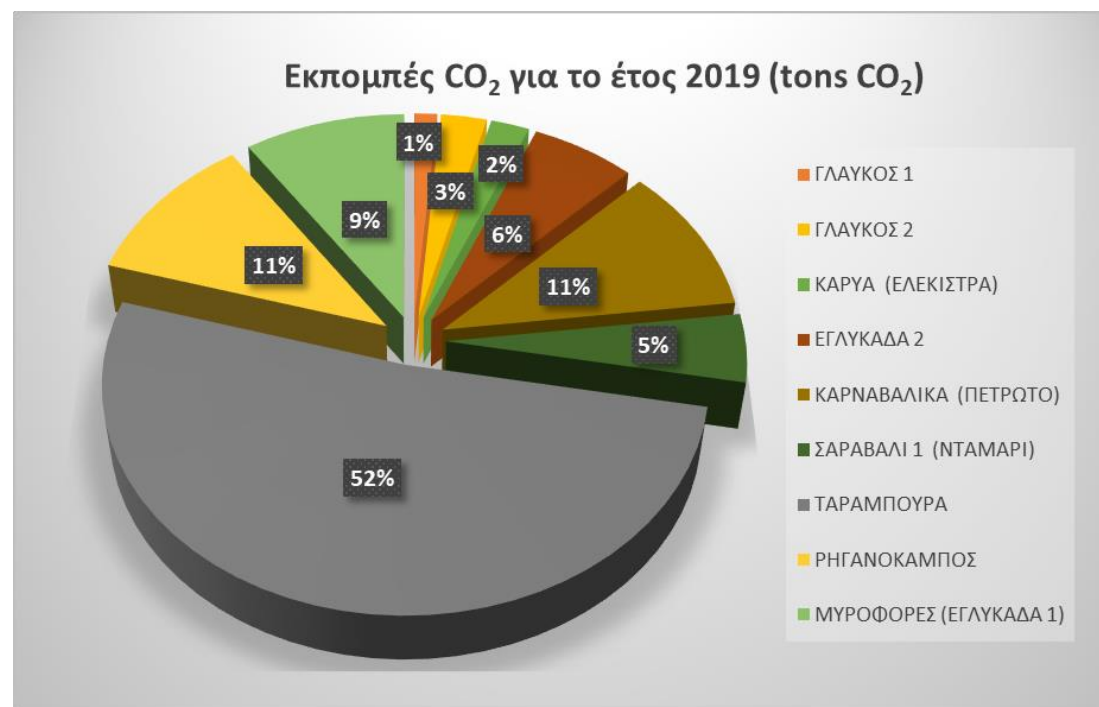
Εγκατάσταση	Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	Ποσοστό κατανάλωσης (%)
ΓΛΑΥΚΟΣ 1	77,202.00	1,3
ΓΛΑΥΚΟΣ 2	156,200.00	2,7
ΚΑΡΥΑ (ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ)	131,434.00	2,3
ΕΓΛΥΚΑΔΑ 2	358,440.00	6,2
ΚΑΡΝΑΒΑΛΙΚΑ (ΠΕΤΡΩΤΟ)	609,240.00	10,5
ΣΑΡΑΒΑΛΙ 1 (ΝΤΑΜΑΡΙ)	281,120.00	4,9
ΤΑΡΑΜΠΟΥΡΑ	2,986,099.50	51,6
ΡΗΓΑΝΟΚΑΜΠΟΣ	633,651.50	11,0
ΜΥΡΟΦΟΡΕΣ	549,882.30	9,5
Σύνολο	5.783.269,30	100

Σύμφωνα με τα στοιχεία καταναλώσεων που συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν, στις εγκαταστάσεις ενδιαφέροντος του έργου, καταναλώθηκαν συνολικά **5.78 GWh** (2019).



Εκπομπές CO₂

Εγκατάσταση	Ετήσιες εκπομπές CO ₂
	(tons CO ₂)
ΓΛΑΥΚΟΣ 1	221.42
ΓΛΑΥΚΟΣ 2	447.98
ΚΑΡΥΑ (ΕΛΕΚΙΣΤΡΑ)	376.95
ΕΓΛΥΚΑΔΑ 2	1,028.01
ΚΑΡΝΑΒΑΛΙΚΑ (ΠΕΤΡΩΤΟ)	1,747.30
ΣΑΡΑΒΑΛΙ 1 (ΝΤΑΜΑΡΙ)	806.25
ΤΑΡΑΜΠΟΥΡΑ	8,564.13
ΡΗΓΑΝΟΚΑΜΠΟΣ	1,817.31
ΜΥΡΟΦΟΡΕΣ	1,577.06
Σύνολο	16.586,42



Ενότητες Εργασίας

Ενότητα 2: Ανάπτυξη αλγοριθμικών διαδικασιών ευφυσούς παρακολούθησης, ελέγχου λειτουργίας και προγνώσεων

Ανάπτυξη των απαραίτητων αλγόριθμων για τη λειτουργία της πλατφόρμας.

Ενότητα 3: Σχεδίαση και Ανάπτυξη Λογισμικού Πλατφόρμας

Η ενότητα αυτή αποτελεί τον κύριο άξονα του έργου. Περιλαμβάνει τη σχεδίαση και την ανάπτυξη του λογισμικού της πλατφόρμας, καθώς και την δοκιμαστική λειτουργία της για τροποποιήσεις/βελτιώσεις.

Ενότητα 4: Εφαρμογή, Αξιολόγηση και Αξιοποίηση Αποτελεσμάτων

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τη λειτουργία της πλατφόρμας με δεδομένα πραγματικού χρόνου καθώς και την αξιολόγηση της λειτουργίας της. Επίσης περιλαμβάνει τις δραστηριότητες για τη διάχυση των αποτελεσμάτων του έργου και τη δυνατότητα εκμετάλλευσης /αξιοποίησης της γνώσης από την υλοποίηση του έργου.

Δράσεις διάδοσης & δημοσιότητας

- **Δελτίο τύπου:** Στην αρχή του έργου έγινε δημοσίευση ενημερωτικού δελτίου τύπου, με σκοπό την ενημέρωση του κοινού για την έναρξη του έργου και τους στόχους του

- **Λογότυπο και Ιστοσελίδα του έργου**

<https://www.permanent-project.gr/>

- **Αφίσα του έργου**
- **4 επιστημονικά άρθρα**
- **7 παρουσιάσεις σε επιστημονικά συνέδρια**
- **5 συναντήσεις** με Δημόσιους και Ιδιωτικούς Φορείς και Εκπροσώπους του επιχειρηματικού κόσμου, για την περαιτέρω προβολή του έργου
- Συμμετοχή σε **2 εμπορικές εκθέσεις** για την προβολή του έργου και εμπορική αξιοποίηση
- **7 δημοσιεύσεις** για το έργο σε ηλεκτρονικά μέσα
- **video**
- **Διημερίδα 3-4 Μαΐου 2023**

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

PerManeNt
Τ2ΕΔΚ-04177

Δράση ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ

Με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ),
της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από εθνικούς πόρους
μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)