

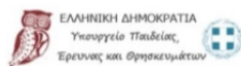


## Παραδοτέο Π1.1: Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης Δεδομένων

Ενότητα Εργασίας 1 (ΕΕ1)

**ΔΡΑΣΗ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ:  
«ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ» (ΕΠΑνεΚ)**

**ΤΙΤΛΟΣ: HEART - Έξυπνη συσκευή και λογισμικό για την ανάλυση δεδομένων  
κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο  
ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: HEART  
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: Τ2ΕΔΚ-03898**



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνεΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων

## Πνευματικά δικαιώματα

© Copyright 2020 Κοινοπραξία HEART

Αποτελούμενη από:

- NET2GRID HELLAS
- ΗΡΩΝ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΙΣΤΟΥ (DATALAB) ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Το παρακάτω έγγραφο δεν είναι προς αντιγραφή, επαναχρησιμοποίηση ή προς αλλαγή μέρους του ή ολόκληρου χωρίς την έγγραφη άδεια της κοινοπραξίας HEART. Επιπλέον, επιβάλλεται η αναγνώριση των συγγραφέων του εγγράφου. Όλες οι εφαρμοστέες μερίδες του σημειώματος των πνευματικών δικαιωμάτων πρέπει να αναφέρονται ξεκάθαρα.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Το έγγραφο μπορεί να αλλάξει ανά πάσα στιγμή

|  |   |
|--|---|
| HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898<br>«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,<br>ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»<br>(ΕΠΑνΕΚ) | ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ<br>Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης<br>Δεδομένων |
|--|---|

## Document Classification

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Τίτλος</b>           | Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης<br>Δεδομένων                     |
| <b>Παραδοτέο</b>        | Π1.1   |
| <b>Τύπος</b>            | Έκθεση   |
| <b>Πακέτο Εργασίας</b>  | ΕΕ1  |
| <b>Φορείς</b>           | NET2GRID   |
| <b>Συγγραφείς</b>       | Αριστείδης Καρατζούνης, Γεράσιμος<br>Χατζάρας, Ευάγγελος Αλμπανίδης, |
| <b>Επίπεδο Διάδοσης</b> | ΔΗΜ(δημόσιο)   |

## Abstract

Η πρώτη ενότητα εργασίας (ΕΕ1), αναφέρεται αρχικά στις εργασίες που αφορούν τη μεθοδική συλλογή δεδομένων (ground truth) από ενεργοβόρες οικιακές συσκευές ενδιαφέροντος, καθώς και τη συλλογή δεδομένων συνολικής κατανάλωσης οικιακών εγκαταστάσεων, συλλέγοντας παράλληλα και ετερογενείς μορφές δεδομένων (δημογραφικά στοιχεία, συμπεριφορά καταναλωτών κ.α.), με σκοπό την πολυδιάστατη συσχέτιση των καταναλώσεων. Τα συγκεκριμένα δεδομένα αποτελούν βασικό στοιχείο για την πορεία του Έργου.

Στο συγκεκριμένο έγγραφο περιγράφονται οι συσκευές μέτρησης, το είδος και ο όγκος των προς συλλογή δεδομένων, καθώς και η διαδικασία συλλογής των μετρήσεων τους ώστε να δημιουργηθεί ένα ποιοτικό σύνολο δεδομένων (dataset). Γίνεται επίσης αναφορά στα χαρακτηριστικά της ειδικής υποδομής (πλατφόρμας) σε περιβάλλον νέφους (cloud infrastructure) που θα αναπτυχθεί, στην οποία θα πραγματοποιείται η αποθήκευση και διαχείριση των προαναφερθέντων δεδομένων που θα συλλεχθούν κατά τις επιμέρους αναλύσεις/δράσεις.

|  |   |
|--|---|
| HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898<br>«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,<br>ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»<br>(ΕΠΑνεΚ) | ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ<br>Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης<br>Δεδομένων |
|--|---|

## Version Control

| Version | Description   | Name | Date       |
|---------|---------------|------|------------|
| 1.0     | Αρχική Έκδοση | 1.0  | 25/08/2020 |
| 2.0     | Αναθεώρηση    | 2.0  | 15/09/2020 |
| 3.0     | Τελική Έκδοση | 3.0  | 30/09/2020 |



|  |   |
|--|---|
| HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898<br>«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,<br>ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»<br>(ΕΠΑνΕΚ) | ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ<br>Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης<br>Δεδομένων |
|--|---|

## Περιεχόμενα

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Κεφάλαιο I: Συλλογή μετρήσεων και σύνολο δεδομένων (dataset)</b> | <b>6</b>  |
| 1.1. Συλλογή μετρήσεων και σύνολο δεδομένων (dataset)               | 6         |
| <b>Κεφάλαιο II: Υποδομή αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων</b>   | <b>11</b> |
| 2.1. Υποδομή αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων                  | 11        |

|  |   |
|--|---|
| HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898<br>«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,<br>ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»<br>(ΕΠΑνΕΚ) | ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ<br>Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης<br>Δεδομένων |
|--|---|

## Κεφάλαιο I

### Συλλογή μετρήσεων και σύνολο δεδομένων (dataset)

Για να γίνουν οι καταναλωτές ενεργοί ρυθμιστές της σωστής διαχείρισης της ενέργειας, βασική προϋπόθεση παραμένει η παροχή της πληροφορίας που οι καταναλωτές χρειάζονται για να αντιληφθούν τη φύση και τα χαρακτηριστικά της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και η προσφορά επιλογών - σε μορφή υπηρεσιών ή εξοπλισμού - που μπορούν να συμβάλλουν στο να ελαχιστοποιηθεί η κατανάλωση αυτή.

Προς την κατεύθυνση αυτή προτείνεται η ανάπτυξη του συστήματος HEART, το οποίο αφορά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας έξυπνης, μεγάλης ακρίβειας και οικονομικής μετρητικής συσκευής με ικανότητα διασύνδεσης στο διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) που θα είναι σε θέση να “ξεκλειδώσει” προς όφελος των καταναλωτών ή/και των παρόχων ενέργειας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωσή τους. Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία διεξαγωγής των μετρήσεων και της συλλογής των δεδομένων ηλεκτρικής ενέργειας από τις οικιακές εγκαταστάσεις. Επίσης παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική της υποδομής που θα αναπτυχθεί για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες αποθήκευσης και διαχείρισης του συνόλου δεδομένων που θα συλλεχθεί.

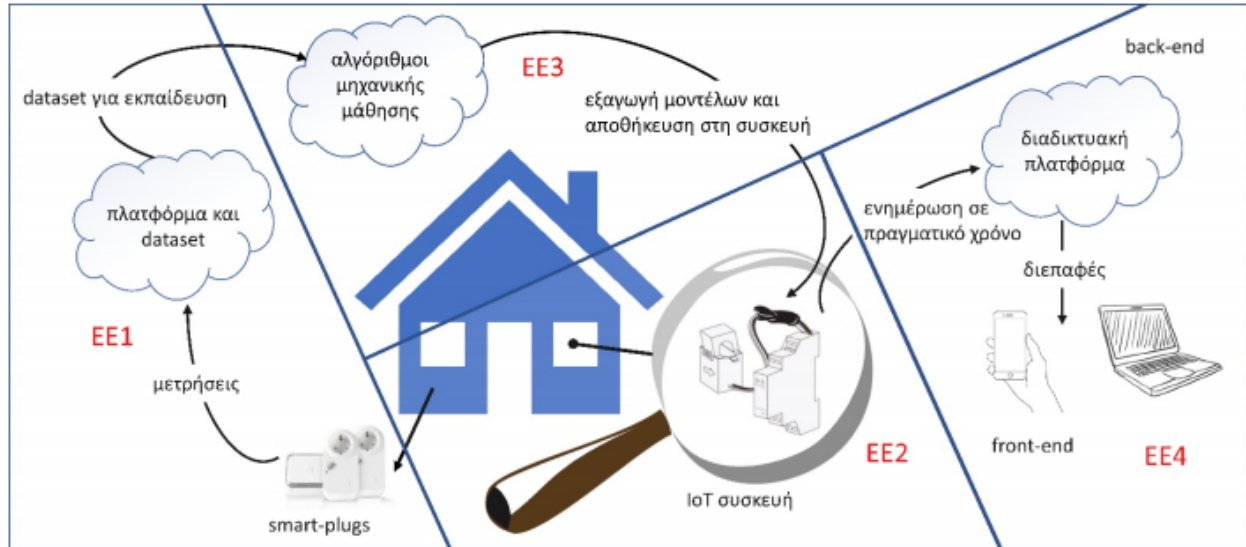
#### 1.1. Συλλογή μετρήσεων και σύνολο δεδομένων (dataset)

Αρχικά θα εγκατασταθεί μετρητικός εξοπλισμός κυκλικά σε 100 σπίτια για διάρκεια τουλάχιστον 1 μήνα και θα δοθεί έμφαση στις εξής συσκευές που επιδέχονται την εγκατάσταση έξυπνης πρίζας (smart-plug) στο πίσω μέρος τους: πλυντήριο ρούχων, πλυντήριο πιάτων, ψυγείο και στεγνωτήριο ρούχων και στη χρήση αυτών υπό διαφορετικές συνθήκες και σε διαφορετικά προγράμματα (Εικόνα 1 - ΕΕ1).

Επίσης θα γίνει συλλογή μετρήσεων δεδομένων συνολικής κατανάλωσης των οικιακών εγκαταστάσεων. Η δειγματοληψία των μετρήσεων θα κυμαίνεται από 100Hz έως 1Hz, για την συνολική κατανάλωση και τις συσκευές ενδιαφέροντος. Η δυνατότητα λήψης μετρήσεων σε υψηλή συχνότητα (100Hz), αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για την πορεία του έργου και συγκεκριμένα το στάδιο ανάπτυξης των μοντέλων μηχανικής μάθησης, τη στιγμή που οι υπάρχοντες έξυπνοι μετρητές δίνουν μία τιμή ανά 15 λεπτά την επόμενη ημέρα.

HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνεΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων



Εικόνα 1: Εννοιολογική απεικόνιση του συστήματος HEART

Ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη συλλογή των δεδομένων θα δοθεί από τη NET2GRID ενώ η εγκατάσταση στις επιμέρους οικιακές εγκαταστάσεις θα γίνει από τον Ήρωνα (HER) σε τελικούς του καταναλωτές κατόπιν εξασφάλισης της έγγραφης συγκατάθεσης των ενοίκων. Τα δεδομένα που θα συνθέτουν τα datasets θα είναι σε κάθε περίπτωση ανώνυμα και συσσωρευμένα με σκοπό τη διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων και σε πλήρη εναρμόνιση με τους νόμους που διέπουν την συλλογή-αποθήκευση δεδομένων (βλ. GDPR: General Data Protection Regulation). Με το πέρας της περιόδου συλλογής δεδομένων, ο εξοπλισμός θα επιστραφεί στη NET2GRID.

Για την συλλογή μετρήσεων ενεργειακής κατανάλωσης των συσκευών ενδιαφέροντος (πλυντήριο ρούχων, πλυντήριο πιάτων, ψυγείο και στεγνωτήριο ρούχων), θα χρησιμοποιηθούν έξυπνες πρίζες (smart plugs), οι οποίες τοποθετούνται στις συμβατικές πρίζες της οικιακής εγκατάστασης, σε κοντινό σημείο με την εκάστοτε προς μέτρηση συσκευή, ώστε να συνδεθεί στην συνέχεια στην έξυπνη πρίζα το καλώδιο τροφοδοσίας της.

HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνΕΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων



Εικόνα 2: Έξυπνη πρίζα (smartplug) NET2GRID

Η έξυπνη πρίζα θα χρησιμοποιηθεί σε εσωτερικούς χώρους με χαμηλά επίπεδα υγρασίας και θερμοκρασία από -10 έως +35 °C, καθώς επίσης μόνο σε μόνιμες πρίζες σπιτιών με προστατευτική γείωση και όχι με ενδιάμεση χρήση πολύμπριζων.

Με τη σύνδεση της έξυπνης πρίζας σε κάποια συσκευή ξεκινάει ο υπολογισμός και η καταγραφή της στιγμιαίας ισχύος σε Watt και της ενεργειακής κατανάλωσης σε βατωρες (Wh) της συγκεκριμένης συσκευής. Παράλληλα γίνεται η αποστολή των παραπάνω μετρήσεων προς την πλατφόρμα που θα αναπτυχθεί, με συχνότητα παραμετροποιήσιμη ανάλογα με την κατάσταση της συσκευής (ON - OFF) ή αν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στην ενέργεια που καταναλώνει. Σε περίπτωση που η αποστολή των δεδομένων δεν είναι δυνατή μεταξύ smart plug και πλατφόρμας, παρεμβάλλεται μία επιπλέον συσκευή (smartbridge), η οποία συλλέγει τα δεδομένα από όλες τις επιμέρους έξυπνες πρίζες. Η επικοινωνία μεταξύ των επιμέρους μετρητικών στοιχείων και του smartbridge πραγματοποιείται με Zigbee<sup>1</sup>. Στην συνέχεια κάνοντας χρήση του οικιακού ασύρματου δικτύου (WiFi) θα αποστέλλονται όλα τα δεδομένα στην ειδική πλατφόρμα σε περιβάλλον νέφους (cloud infrastructure) που θα αναπτυχθεί, όπου θα πραγματοποιείται η αποθήκευση και η περαιτέρω επεξεργασία τους.

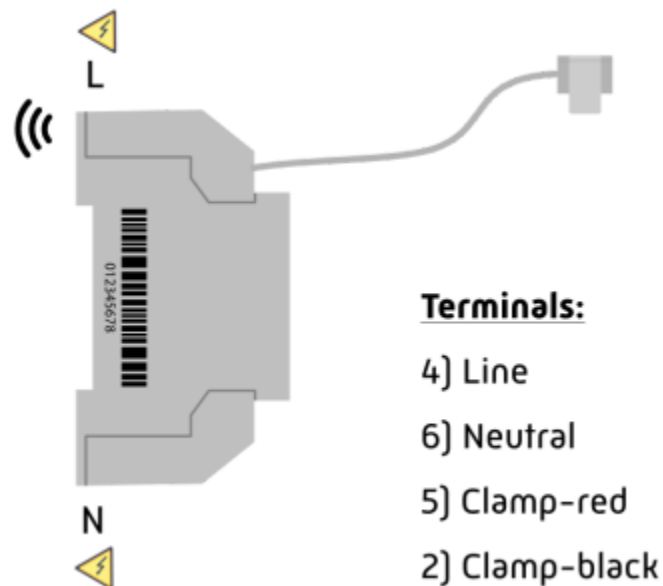
<sup>1</sup> Πρόκειται για μία τεχνολογία που δημιουργήθηκε, όπως και το Bluetooth, με στόχο την εξυπηρέτηση των ασύρματων προσωπικών δικτύων και βασίζεται στο πρότυπο IEEE 802.15.4. Όπως οι περισσότερες ασύρματες τεχνολογίες, έτσι και η τεχνολογία ZIGBEE παρουσιάζει λειτουργία στο φάσμα ISM των 2.4 GHz. Η εμβέλεια της όσον αφορά τη μετάδοση φτάνει έως και 100 μέτρα, έχοντας μέγιστη ταχύτητα τα 250 Kbps. Η συχνότητα λειτουργίας της μπορεί να εκπέμπει στα 868 MHz και στα 915 MHz, ανάλογα την χώρα. Ιδιαίτερα γνωρίσματα της τεχνολογίας ZIGBEE αποτελούν η εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση ισχύος που απαιτείται σε πληθώρα σύγχρονων εφαρμογών και το μικρό κόστος χρήσης, αλλά και εγκατάστασης. Ακόμη, μπορεί να δημιουργήσει ευέλικτα και επεκτάσιμα δίκτυα, καθώς και να ενσωματώσει νοημοσύνη με στόχο να αποκατασταθούν δίκτυα και να δρομολογηθούν μηνύματα.



HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνεΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων

Οι μετρήσεις των δεδομένων συνολικής κατανάλωσης των οικιακών εγκαταστάσεων θα γίνει με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού μετρητών ράγας (DIN meters), που έχει στη διάθεσή της η NET2GRID.



Εικόνα 3: Μετρητής ράγας (DIN meter) NET2GRID

Η εγκατάσταση του συγκεκριμένου μετρητή γίνεται στον πίνακα διανομής ηλεκτρικού ρεύματος του σπιτιού και θα πρέπει να βρίσκεται εντός του εύρους του ασύρματου δικτύου (WiFi). Οι μετρήσεις του ρεύματος πραγματοποιούνται με μία αμπεροτσιμπίδα (current clamp), στην περίπτωση μονοφασικών σπιτιών και αντίστοιχα με 3 αμπεροτσιμπίδες στα τριφασικά σπίτια, ενώ η μέτρηση της τάσης γίνεται μέσω του ενσωματωμένου τροφοδοτικού του μετρητή.

Αφού πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση της συσκευής από εξειδικευμένο ηλεκτρολόγο και συνδεθεί στο τοπικό ασύρματο δίκτυο του σπιτιού, η συσκευή είναι σε θέση να αποστέλλει προς την πλατφόρμα μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ένταση, στιγμιαία ισχύ, άεργη ισχύ, συντελεστή ισχύος κτλ.). Σε περίπτωση που για κάποιο λόγο το ασύρματο δίκτυο βρίσκεται εκτός λειτουργίας ή υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην αποστολή των μετρήσεων, αυτές αποθηκεύονται τοπικά στον μετρητή και αποστέλλονται με την επαναφορά της ασύρματης ζεύξης.

|  |   |
|--|---|
| HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898<br>«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,<br>ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»<br>(ΕΠΑνΕΚ) | ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ<br>Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης<br>Δεδομένων |
|--|---|

Η προτεινόμενη λύση συνολικά θα παρακάμπτει τις δεδομένες δυσκολίες μαζικής εγκατάστασης έξυπνων μετρητών (smart meters), καθώς αφενός θα διευκολύνει την πρόσβαση σε οικιακά δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας σε πραγματικό χρόνο και μάλιστα πολύ πυκνότερης δειγματοληψίας (100Hz - 1Hz).

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται τα χαρακτηριστικά των μετρήσεων καθώς και των επιμέρους δεδομένων που θα συλλεχθούν ώστε να δημιουργηθεί ένα ποιοτικό dataset ικανό να λειτουργήσει επιτυχώς στις επόμενες δράσεις.

|                                   | Συσκευές ενδιαφέροντος | Συνολική κατανάλωση |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|
| <b>Χρονική διάρκεια μετρήσεων</b> | ≥ 1 μήνα               | ≥ 1 μήνα            |
| <b>Συχνότητα λήψης δεδομένων</b>  | 1Hz                    | 100Hz               |

Η συλλογή, η σύνθεση, και η ενοποίηση των επιμέρους συνόλων δεδομένων (datasets) που θα προκύψουν από τις μετρήσεις, αποτελεί ένα ερευνητικό αντικείμενο μεγάλης σημασίας μιας και η πρόσβαση σε αντίστοιχα δεδομένα μεγάλου όγκου είναι χρονοβόρα και μεγάλου κόστους λόγω του μετρητικού εξοπλισμού και της ανάγκης υλοποίησης πλατφόρμας περισυλλογής των δεδομένων.

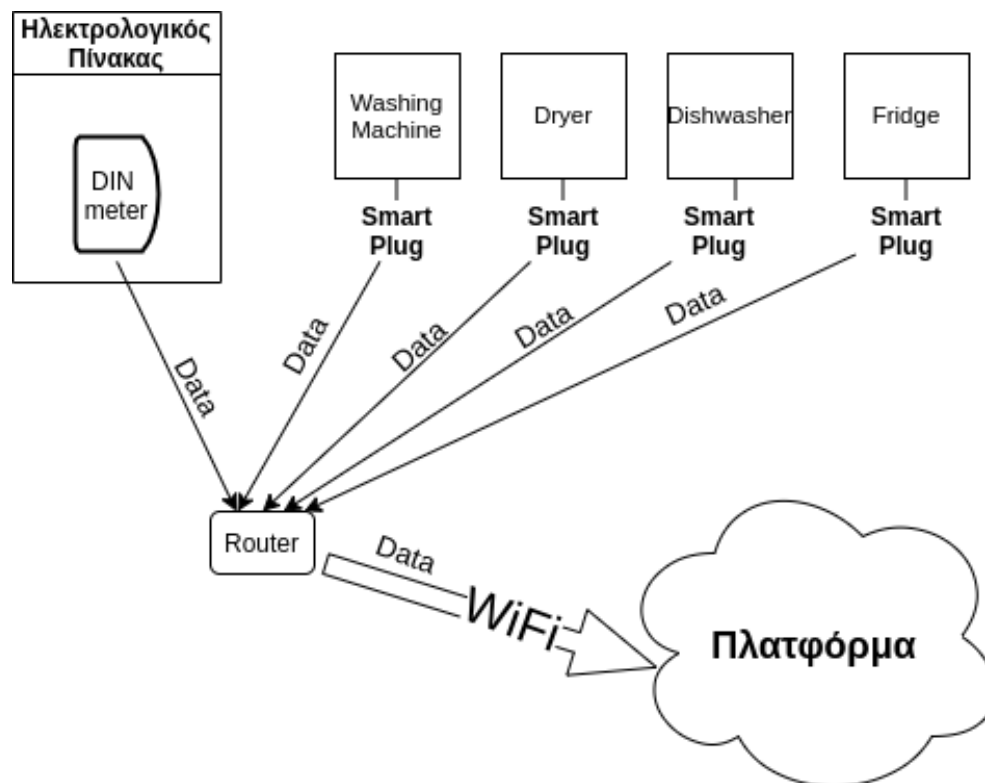
Σε αυτό το πλαίσιο, ανώνυμα συσσωρευμένα στατιστικά στοιχεία θα γίνουν ανοιχτά προς πρόσβαση και αξιοποίηση (open access) από την ερευνητική κοινότητα με δυνατότητα δοκιμαστικών ελέγχων της ποιότητας και της εγκυρότητας τους.

## Κεφάλαιο II

### Υποδομή αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων

#### 2.1. Υποδομή αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων

Τα δεδομένα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις που θα πραγματοποιηθούν, οι οποίες αναφέρθηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο, κάνοντας χρήση του οικιακού ασύρματου δικτύου (WiFi), θα αποστέλλονται στην συνέχεια στην ειδική πλατφόρμα σε περιβάλλον νέφους (cloud infrastructure) που θα αναπτυχθεί, όπου θα πραγματοποιείται η συλλογή και η περαιτέρω επεξεργασία τους.



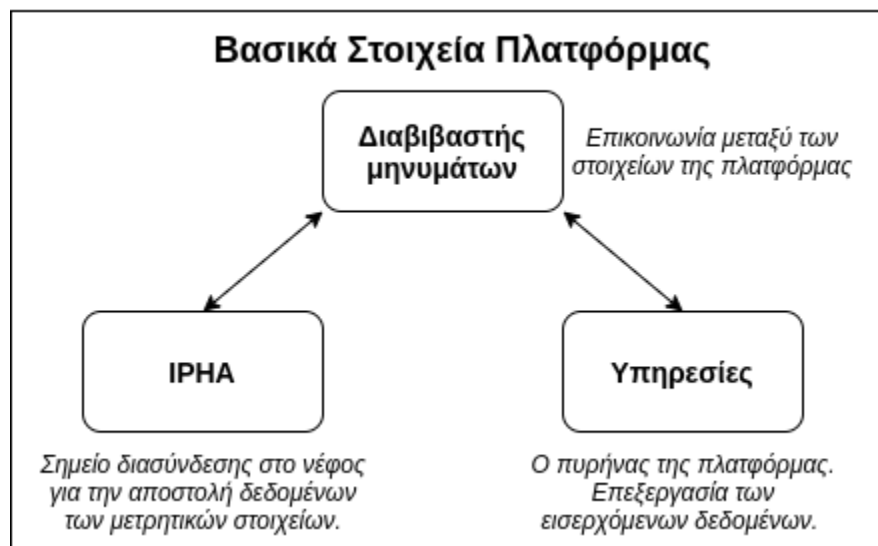
Εικόνα 4: Ροή συνόλου δεδομένων από τα επιμέρους μετρητικά στοιχεία προς την πλατφόρμα

HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνΕΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα 4, η συλλογή των δεδομένων ενέργειας θα πραγματοποιείται στις επιμέρους μετρητικές συσκευές τα οποία στην συνέχεια θα αποστέλλονται μέσω του οικιακού ασύρματου δικτύου στην διαδικτυακή πλατφόρμα.

Η πλατφόρμα είναι το βασικό στοιχείο στο οποίο θα γίνεται η συγκέντρωση και αποθήκευση των δεδομένων με τον κατάλληλο τρόπο, ώστε στην συνέχεια να είναι εύκολη η πρόσβαση και η επεξεργασία τους. Η εγκατάστασή της θα γίνει σε περιβάλλον νέφους (cloud) και συγκεκριμένα κάνοντας χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών νέφους του παρόχου που θα επιλεγεί για το συγκεκριμένο έργο. Τα βασικά στοιχεία της υποδομής αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων



παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα 5.

*Εικόνα 5: Βασικά Στοιχεία Πλατφόρμας*

Οι μετρητικές συσκευές χρησιμοποιώντας την βιβλιοθήκη ZCL (Zigbee Cluster Library), θα αποστέλλουν τα δεδομένα στην κατάλληλα παραμετροποιημένη υπηρεσία IPHA (IP Host-Application), η οποία θα φιλοξενείται στο περιβάλλον νέφους του παρόχου. Στο αποθετήριο (repository) της βιβλιοθήκης ZCL, εμπεριέχονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη υποδομής που περιλαμβάνει λειτουργικότητα συστάδας (cluster functionality), όπως θα συμβαίνει στην συγκεκριμένη περίπτωση με τις επιμέρους μετρητικές συσκευές και την αποστολή των δεδομένων σε μία υπηρεσία (IPHA).

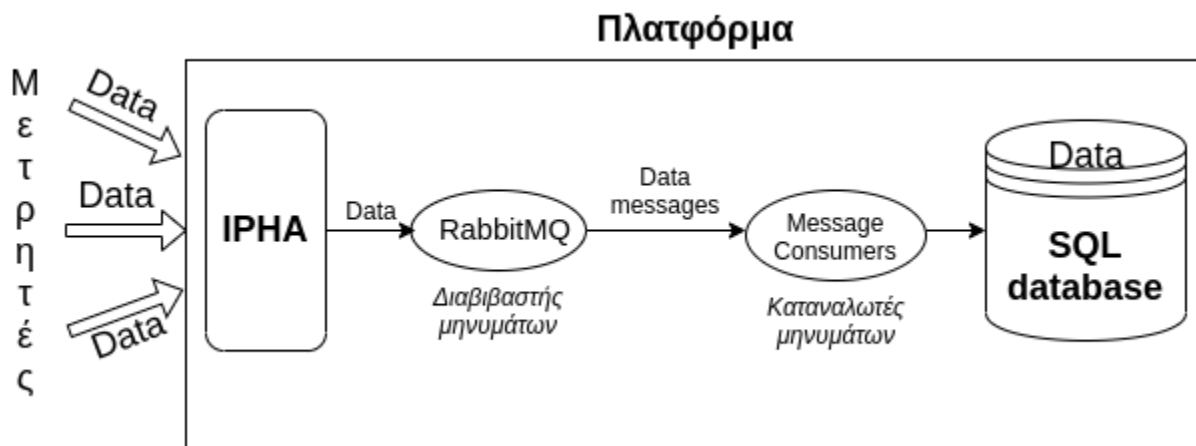
HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνΕΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων

Η υπηρεσία (IPHA), θα αποτελεί την πύλη νέφους (cloud gateway) μέσω της οποίας θα επικοινωνούν όλα τα μετρητικά στοιχεία, των οποίων τα δεδομένα που θα αποστέλλουν θα μετασχηματίζονται στην συνέχεια σε μηνύματα δεδομένων (data messages) μέσω των διαβιβαστών μηνυμάτων (message brokers).

Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ελεύθερης διάθεσης (open source software) RabbitMQ<sup>2</sup>, το οποίο αποτελεί έναν διαβιβαστή μηνυμάτων που θα επιτελεί την προαναφερθείσα λειτουργία.

Τα στάδια από τα οποία θα εισέρχονται τα δεδομένα έως την αποθήκευσή τους παρουσιάζονται



στην παρακάτω εικόνα 6.

*Εικόνα 6: Ροή δεδομένων από τις μετρητικές συσκευές έως την αποθήκευσή τους*

Στην συνέχεια τα συγκεκριμένα μηνύματα δεδομένων θα λαμβάνονται από ομάδες καταναλωτών μηνυμάτων (message consumers) και θα κατευθύνονται στις αντίστοιχες υπηρεσίες που θα δημιουργηθούν για να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες επεξεργασίας και περαιτέρω αξιοποίησής τους.

<sup>2</sup> Για την δημιουργία καναλιών επικοινωνίας ανάμεσα σε υπηρεσίες χρησιμοποιούνται ουρές μηνυμάτων. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα RabbitMQ αποτελεί μία τέτοια ουρά. Είναι γραμμένο στην γλώσσα Erlang και υλοποιεί το AMQP πρωτόκολλο για την μεταφορά και επικοινωνία των μηνυμάτων μεταξύ των υπηρεσιών.

HEART - ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ Τ2ΕΔΚ-03898  
«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ,  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»  
(ΕΠΑνεΚ)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ  
Υποδομή Αποθήκευσης και Διαχείρισης  
Δεδομένων

Συγκεκριμένα τη βασική υπηρεσία θα αποτελεί το κομμάτι της αποθήκευσης των μετασχηματισμένων δεδομένων των μετρητικών στοιχείων σε σχεσιακή βάση δεδομένων SQL, με σκοπό τη διευκόλυνση πρόσβασης στα δεδομένα από την υπεύθυνη ομάδα εργασίας για τη δημιουργία των μοντέλων μηχανικής μάθησης των συσκευών.

