

Εισαγωγή

Στα πλαίσια του προγράμματος «Πράσινη Πυλοτική Αστική Γειτονιά» το ΚΑΠΕ προτίθεται να εγκαταστήσει ένα δίκτυο ηλεκτρονικών μετρητών προκειμένου να είναι δυνατή η παρακολούθηση σε σχεδόν πραγματικό χρόνο της ηλεκτρικής κατανάλωσης των διαμερισμάτων του κτηριακού συγκροτήματος. Οι μετρητές αυτοί θα είναι ανεξάρτητοι από τους μετρητές που θα χρησιμοποιεί η ΔΕΗ για τιμολόγηση και θα είναι τοποθετημένοι μετά τους μετρητές της ΔΕΗ (και άρα στην εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση του σπιτιού). Το σύστημα δεν θα διασυνδεθεί με το αντίστοιχο Κέντρο Τηλεμέτρησης της ΔΕΗ Α.Ε. , αντίθετα θα αναπτυχθεί ως ένα απλό ανεξάρτητο σύστημα που θα συλλέγει τις μετρήσεις και στην συνέχεια θα ενημερώνει μία βάση δεδομένων.

Επιπλέον θα αναπτυχθεί μία εφαρμογή Internet (web server) μέσω της οποίας θα δίνεται η δυνατότητα στο ΚΑΠΕ και στον καταναλωτή (με περιορισμούς) να ανατρέχουν σε ιστορικά δεδομένα. Εναλλακτικά θα είναι επιθυμητό μέσω μιας οθόνης εγκατεστημένης εντός της οικίας να δίδεται στον καταναλωτή πρόσβαση στα δεδομένα του. Η οθόνη αυτή θα επικοινωνεί μέσω του οικιακού τοπικού δικτύου με τον ηλεκτρονικό μετρητή.

Μετρητές

Οι μετρητές θα πρέπει να είναι τυπικοί μονοφασικοί ηλεκτρονικοί μετρητές που χρησιμοποιούν οι ευρωπαϊκές εταιρίες ηλεκτρισμού για την τιμολόγηση. Βασική απαίτηση είναι η ακρίβεια του οργάνου να είναι αντίστοιχη με αυτήν που ορίζει η ΔΕΗ.

Οπότε οι μετρητές πρέπει να φέρουν τις σύμφωνες με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα σημάσεις, απαραίτητα δε το σήμα πιστότητας “CE” και θα πρέπει να είναι κλάσης A, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2004/22/ΕΚ (Όργανα Μέτρησης) και σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση, (ΦΕΚ 521 / τεύχος Β' / 12.04.2007, Αριθμ. Φ2 – 1393).

Τέλος οι μετρητές αυτοί θα πρέπει να περάσουν από τα αντίστοιχα εργαστήρια της ΔΕΗ για πιστοποίηση της κλάσης τους και των χαρακτηριστικών.

Το μετρητικό σύστημα πρέπει να είναι ψηφιακής τεχνολογίας για απ' ευθείας σύνδεση στο δίκτυο.

Ο ηλεκτρονικός μονοφασικός μετρητής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον :

- Ονομαστική τάση 230V.
- Μέγιστη ένταση 60 A ή μεγαλύτερη.
- Λειτουργία σε συχνότητα δικτύου 50Hz και με ζώνη διακύμανσης $\pm 5\%$.
- Μέτρηση Ενεργού εισερχόμενης, εξερχόμενης ενέργειας και Άεργο ενέργειας ανά τεταρτημόριο.

- Καταγραφή καμπυλών φορτίου για τις ενέργειες. Οι ωριαίες καμπύλες φορτίου θα πρέπει να αποθηκεύονται τουλάχιστον για τις τελευταίες 90 ημέρες.
- Τέσσερις τιμολογιακές ζώνες (ταρίφες).
- Ένδειξη ενέργειας στην οθόνη σε 7-ψηφία, από τα οποία το ένα θα να είναι δεκαδικό.
- Ημερολογιακό χρονοδιακόπτη, ο οποίος να δημιουργεί σήματα για να αλλάξει τις τιμολογιακές ζώνες. Το ημερολόγιο πρέπει να υποστηρίζει δίσεκτα έτη και αλλαγή θερινής-χειμερινής ώρας, καθώς επίσης θα πρέπει να μπορούν να προγραμματισθούν και διαφορετικοί μήνες, ημέρες, ώρες.
- Κλάση ακρίβειας A (κλάση 2).
- Οθόνη για ενδείξεις :
 - Μετρούμενης εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας (KWh).
 - Τρέχουσας ημερομηνίας και ώρας.
 - Τρέχουσας τιμολογιακής ζώνης.
 Οι ενδείξεις στην οθόνη θα εναλλάσσονται αυτόματα.
- Πινακίδα που θα παρέχει τις εξής πληροφορίες:
 - Ονομαστικό και μέγιστο ρεύμα, ονομαστική τάση, συχνότητα και σταθερά του μετρητή.
 - Όνομα του κατασκευαστή , έτος κατασκευής και τύπο του μετρητή.
 - Το σύμβολο CE για συμβατότητα με τους κανονισμούς της E.E.
 - Τον σειριακό αριθμό του Μετρητή.
 - Τους κωδικούς των μετρούμενων μεγεθών (Obis codes) που χρησιμοποιούνται.
- Αυτονομία για την λειτουργία του εσωτερικού ρολογιού για τουλάχιστον 2 έτη χωρίς ο μετρητής να είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο.
- Ο μετρητής πρέπει να είναι σύμφωνος με το EN/IEC 62053, EN 50470 (IEC 61036). Σε περίπτωση συνεχούς έλλειψης τάσεως, η Non – Volatile (EEPROM) μνήμη του μετρητή πρέπει να έχει τη δυνατότητα ανάκτησης των πληροφοριών και μετά παρέλευση 10 ετών χωρίς τη βοήθεια εφεδρικής παροχής.
- Δίοδο ελέγχου (LED – DIODE) με αναγεγραμμένη την σχέση παλμών /KWh.
- Θύρα επικοινωνίας RS485 ή θύρα RJ45 female (10/100Mbps) για την σύνδεση του με καλώδιο Ethernet ή άλλη, ανάλογα με τον τρόπο επικοινωνίας του μετρητή με το κέντρο τηλεμέτρησης, αλλά και της επικοινωνίας των μετρητών μεταξύ τους. Η θύρα επικοινωνίας RS485 θα υποστηρίζει επικοινωνία με ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 9600 bps.
- Οπτική θύρα, για σύνδεση μέσω καλωδίου με υπολογιστή για την παραμετροποίηση του μετρητή με το αντίστοιχο λογισμικό του κατασκευαστή, που να υποστηρίζει πρωτόκολλο επικοινωνίας DLMS/COSEM ή IEC 62056-21 (IEC 61107).
 - Να υποστηρίζει πρωτόκολλο επικοινωνίας DLMS/COSEM.
 - Θερμοκρασιακή ζώνη καλής λειτουργίας μεταξύ -25°C και $+55^{\circ}\text{C}$.
 - Να λειτουργεί απρόσκοπτα σε υγρασία έως 75% (IEC 62052-11).
 - Να λειτουργεί απρόσκοπτα σε περίπτωση αντίστροφης τροφοδοσίας της φάσεως και του ουδετέρου.
- Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου εμπρόσθιας συνδέσεως και θα διαθέτουν ανυψωμένα μονωτικά διαφράγματα ώστε να παρέχουν προστασία από τυχαίο

βραχυκύκλωμα, μεταξύ φάσεων και ουδετέρου κατά την εργασία σύνδεσης ή αποσύνδεσης του μετρητή. Οι ακροδέκτες θα έχουν δυνατότητα σύνδεσης πολύκλωνου καλωδίου ελάχιστης διατομής 4mm² και μέγιστης διατομής 35mm². Επίσης το κάλυμμα των ακροδεκτών θα πρέπει να σφραγίζεται, έτσι ώστε κάθε εσωτερική επέμβαση στους ακροδέκτες να προϋποθέτει παραβίαση των σφραγίδων του καλύμματος, ενώ η θέση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνα με το VDE-0418.

- Βαθμό προστασίας IP51 ή μεγαλύτερο, όπως καθορίζεται στο IEC 60529.

Επιπλέον πρέπει να υποβληθούν:

- Πρόγραμμα επιτόπου παραμετροποίησης.
- Οδηγίες Λειτουργίας.
- Οδηγίες εφαρμογής.
- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο (που διαθέτει ISO-17025), σύμφωνα με το IEC 62052-11 και IEC 62053-21.
- Πιστοποιητικό συμβατότητας με DLMS/COSEM, σχετικά με το πρωτόκολλο επικοινωνίας, που έχει εκδοθεί είτε από το DLMS User Association είτε από εργαστήριο που αναφέρεται στην ιστοσελίδα: <http://dlms.com/conformance/listofcompliantequipment/>
- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής των ζητούμενων μετρητικών συστημάτων, το οποίο να αναφέρεται συγκεκριμένο σε «Σχεδίαση, Ανάπτυξη και Παραγωγή Μετρητών Ηλεκτρικής Ενέργειας».

Να χορηγηθεί εγγύηση καλής λειτουργίας του υλικού για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από την ημερομηνία παραλαβής του.

Για την επικοινωνία με το κέντρο Τηλεμέτρησης μπορεί να επιλεγεί τόσο η χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας είτε IP based επικοινωνία (βλέπε επικοινωνία κέντρου Τηλεμέτρησης).

Για την τοποθέτηση του μετρητή θα πρέπει να μεριμνήσει ο προμηθευτής/ανάδοχος ώστε να καλύπτονται πλήρως όλοι οι ελληνικοί κανονισμοί ασφαλείας ειδικά αν πρόκειται να τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο (εντός κιβωτίου).

Οικιακή Οθόνη

Η οικιακή οθόνη είναι μία συσκευή η οποία θα προβάλλει πληροφορίες σχετικές με το σύστημα Τηλεμέτρησης και , για παράδειγμα, θα περιλαμβάνει πληροφορίες όπως η κατανάλωση ενέργειας, τιμολογιακή ζώνη, και μηνύματα από το διαχειριστή του συστήματος. Η οικιακή οθόνη θα πρέπει να είναι κατάλληλη για χρήση εντός του οικιακού περιβάλλοντος και να είναι εγκεκριμένη ως CE.

Τοπικό οικιακό δίκτυο

Το Οικιακό Δίκτυο, στην συγκεκριμένη περίπτωση θα επιτρέπει την επικοινωνία του ηλεκτρονικού μετρητή και της Οικιακής Οθόνης (In-Home Display - IHD) της συσκευής. Συγκεκριμένα, το Οικιακό Δίκτυο θα χρησιμοποιηθεί για την αποστολή μηνυμάτων στους πελάτες (ενεργειακές πληροφορίες) και ανακοινώσεων μέσω της Οικιακής Οθόνης (In-Home Display - IHD) της συσκευής. Για την επιλογή της τεχνολογίας του Τοπικού Οικιακού Δικτύου θα πρέπει να μεριμνήσει ο προμηθευτής/ανάδοχος ώστε να καλύπτονται πλήρως όλοι οι ελληνικοί κανονισμοί και πρότυπα.

Κέντρο Τηλεμέτρησης

Το σύστημα θα είναι κατάλληλο για την συλλογή, αποθήκευση και επεξεργασία των μετρητικών δεδομένων. Το σύστημα θα είναι ανεξάρτητο από το Κέντρο Τηλεμέτρησης της ΔΕΗ. Επιπλέον θα υποστηρίζει τον μικρό αριθμό καταναλωτών που ανήκουν στο πρόγραμμα «Πράσινες γειτονιές», οπότε προφανώς οι υπολογιστικές απαιτήσεις δεν είναι σημαντικές.

Επικοινωνία

Το Κέντρο Τηλεμέτρησης θα πρέπει να συλλέγει τα δεδομένα από τους μετρητές ανά 15 λεπτά.

Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κάποιο από τα ακόλουθα δίκτυα για την επικοινωνία με τους μετρητές και τη συλλογή των δεδομένων τους:

- PSTN-ISDN
- ISDN
- GSM 900/GPRS
- GSM 1800/GPRS
- GPRS
- TCP/IP , ADSL, SHDSL

Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κάποιες από τις λειτουργίες ανάγνωσης των μετρητών βασισμένη στα γνωστότερα σύγχρονα πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως το DLMS.

Συλλογή Μετρήσεων- Βάση Δεδομένων

Τα δεδομένα από τους μετρητές θα πρέπει να καταχωρούνται σε σχεσιακή βάση δεδομένων προκειμένου να είναι εύκολη η επεξεργασία τους. Επιπλέον η βάση θα πρέπει να μπορεί να αποθηκεύσει το σύνολο των δεδομένων τετάρτου τουλάχιστον για χρονικό ορίζοντα τριών ετών και θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά ODBC προκειμένου να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτήν από εξωτερικές εφαρμογές. Τέλος θα πρέπει να έχει την δυνατότητα της αυτοματοποιημένης εξαγωγής των δεδομένων σε μορφή XML ή ASCII.

Web Server

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει πρόσβαση στα δεδομένα από το διαδίκτυο, μέσω κατάλληλου εξοπλισμού και κωδικών πρόσβασης.

Πρόσβαση στα δεδομένα θα έχουν:

- Ο κάθε πελάτης για την καμπύλη φορτίου του και τα τιμολογιακά δεδομένα του.
- Συμμετέχοντες φορείς στην αγορά ενέργειας.
- Πρόσθετο εξουσιοδοτημένο προσωπικό της ΔΕΗ Α.Ε. που δεν ανήκει στους χειριστές του συστήματος.
- Το εξουσιοδοτημένο προσωπικό του ΚΑΠΕ

Ειδική εφαρμογή πρέπει να προβλεφθεί για την πρόσβαση του πελάτη και των εμπλεκόμενων φορέων σε δεδομένα ποιότητας ενέργειας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην εφαρμογή αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δείκτες SAIDI, SAIFI ανά μετρητικό σημείο, γεωγραφική περιοχή κ.α.

Το λογισμικό θα είναι εγκατεστημένο σε διαφορετικό υπολογιστή για λόγους ασφαλείας και θα παρέχει πρόσβαση στους χρήστες βάσει κωδικών πρόσβασης.

Ανάλογα με τα επίπεδα πρόσβασης που θα παρέχονται στους χρήστες, αυτοί θα μπορούν να :

- Παρακολουθούν τα καταχωρημένα δεδομένα
- Να απεικονίζουν σε γραφικές παραστάσεις τις καμπύλες φορτίου και τα δεδομένα ποιότητας τροφοδότησης
- Να λαμβάνουν δεδομένα σε τυποποιημένη μορφή

Το σύστημα θα είναι σε θέση να αποστέλλει μηνύματα στους χρήστες της εφαρμογής Web.

Είναι υποχρέωση του Αναδόχου να μεριμνήσει ώστε ο εξοπλισμός να έχει την κατάλληλη υπολογιστική ισχύ και εύρος δικτύου, ώστε να μπορεί να εξυπηρετεί την ταυτόχρονη πρόσβαση μεγάλου πλήθους πελατών στην Web εφαρμογή, χωρίς να επηρεάζει την ομαλή λειτουργία του Κέντρου Τηλεμέτρησης.

Ασφάλεια

Το Κέντρο Τηλεμέτρησης και η εφαρμογή για πρόσβαση στα δεδομένα από το διαδίκτυο θα πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα συστήματα προστασίας:

- Από φυσικές απειλές (υψηλή θερμοκρασία, υπέρταση, διακοπή τροφοδοσίας).
- Από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.
- Από κακόβουλες ενέργειες χρηστών του διαδικτύου.
- Από λανθασμένες ενέργειες των χρηστών του.

Για τους παραπάνω λόγους το Κέντρο Τηλεμέτρησης και όλα τα τελικά σημεία που συνδέονται με το σύστημα, το λειτουργικό εξοπλισμό και τις συσκευές,, πρέπει να διαθέτουν όλα τα σύγχρονα συστήματα ασφάλειας όπως: UPS, Firewall , Backup, antivirus, σύστημα επιτήρησης των συνθηκών λειτουργίας του κέντρου (τάση τροφοδοσίας, θερμοκρασία, υγρασία κλπ.), καθώς και ειδοποίηση του διαχειριστή (με αποστολή SMS, e-mail κλπ) σε περίπτωση προβλήματος.

Το σύστημα πρέπει να εξασφαλίζει τα δεδομένα του και σε περιπτώσεις ανθρωπίνων λαθών (Δυνατότητα επαναφοράς δεδομένων σε περιπτώσεις λάθους χειρισμών – διαγραφών).