

# Necessary conditions for creating web-based software for monitoring energy consumption

A. V. Maslivets, A. L. Perekrest

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Ukraine. maslivetsanatolii@gmail.com

*Abstract. Effective software and technical solutions for saving energy is a web-oriented systems remotely monitoring, but due to lack of existing standards to create them, very often have a variety of problems or shortcomings when dealing with them. In this paper, the option to create the necessary documents, guidelines for developing such systems are considered in-progress to the creation of other authors and show the example of realized and implemented for established monitoring system.*

*Key words. Web-Based System, System Monitoring, Energy Monitoring.*

## АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

На сьогоднішній день ціни на енергоносії стрімко зростають. На ринку з'явилося багато різноманітного обладнання та новітніх технологій для зменшення споживання усіх видів енергоносіїв в усіх сферах економіки. В зв'язку з цим в Україні з'явилися позитивні зрушення щодо впровадження систем енергетичного моніторингу. Але на сьогоднішній день все ще не створено і не відпрацьовано повністю стандарти побудови подібних систем моніторингу, через що кожен розробник подібного програмного забезпечення створює його на власний лад, що дуже часто призводить до великої кількості помилок, а в наслідок, і прийняття неправильних рішень, які можуть привести до значних наслідків.

В той же час в багатьох куточках країни вже створені і впроваджені системи віддаленого енергетичного моніторингу.

Кожна з подібних систем має як свою переваги, так і недоліки, які дуже часто призводять до важкого, або взагалі неможливого підключення додаткових об'єктів, великих затрат на проведення подібних робіт, проблем з передачею і обробкою даних.

Відсутність сформованих і перевірених на практиці стандартів – це проблема. Саме тому, останнім часом все частіше науковці проводять аналіз уже створених подібних систем моніторингу, для покращення якості обробки даних, удосконалення старих і створення нових систем моніторингу. Також створюються і впроваджуються аналітичні довідки, посібники, тощо для енергоменеджерів, інженерів та розробників програмного забезпечення для систем моніторингу.

Вже створені документи намагаються привести до стандарту створення й впровадження систем віддаленого енергетичного моніторингу. Вони описують вимоги та рекомендації до створення таких систем, основні задачі систем, їх типи, переваги та недоліки, схеми апаратної та технічної реалізації систем (рис. 1), але не описують структуру однієї з головних частин системи – web-частину системи моніторингу, а без цієї частини, web-моніторинг можна вважати неможливим [1].

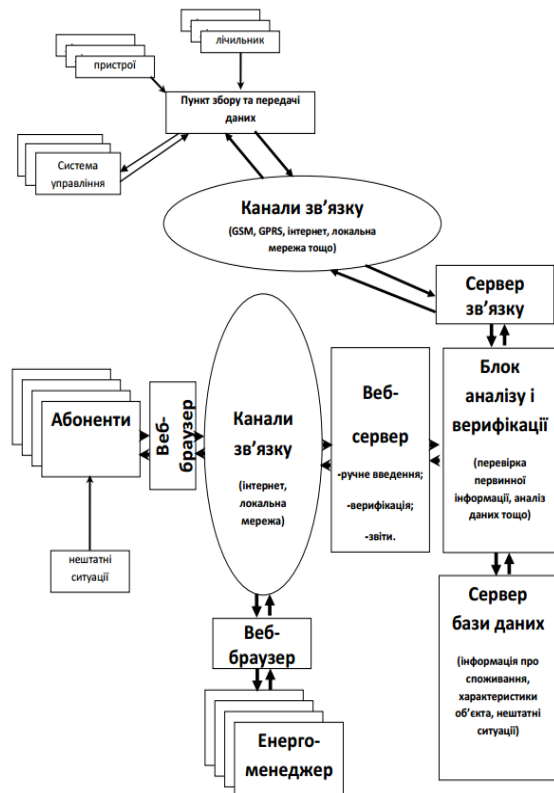


Рисунок 1 – Схема системи моніторингу енергоспоживання»

## МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Структура розробленої системи енергетичного web-моніторингу має багато складових, серед яких однією з основних є web-частина.

Web-частину системи енергетичного моніторингу умовно можна розділити на дві основні частини: адміністративну частину, з декількома рівнями доступу, та користувацьку, в якій інженери, енергоменеджери, та інші користувачі з правами доступу до введення та отримання інформації зможуть отримувати, та реагувати на отримані показники системи в оперативному режимі. На рисунку 2 зображено схему основних складових користувацької частини системи енергетичного моніторингу.

На приведеній схемі зображено основні складові користувацької частини реалізованої системи енергетичного моніторингу. Кожна з них являє собою важливу, інформативну сторінку спеціального напрямлення. Деякі з сторінок тісно пов'язані з ін-шими, залежать від них і наслідують деякі їх влас-тивості.



Рисунок 2 – Основні складові користувацької частини системи web-моніторингу

Однією з обов'язкових і найважливіших сторінок є сторінка реєстрації користувача. На етапі реєстрації закладається базовий функціонал для профілю користувача, створюється необхідна інформація, залежності багатьох складових сторінок системи. Сторінка реєстрації та вікно авторизації повинні бути виконані з максимальними вимогами до безпеки, адже

вони відкривають максимально повний, в залежності від отриманих від адміністратора прав, доступ до працюючої системи і несанкціонований доступ до чужого профілю користувача може спричинити велику кількість проблем.

Профіль користувача повинен містити базову інформацію заповнену при реєстрації, налаштування користувача, та

інформацію про доступні йому об'єкти моніторингу. Також користувач повинен мати можливість прослідкувати свою активність в системі, які дії він виконував, коли вів відвідував сайт, тощо. Цим самим, користувач зможе швидко виправити допущені помилки в управлінні об'єктом, припинити несанкціонований доступ зі свого акаунту до системи та інше.

Система не може функціонувати без обов'язкових її складових: сторінки муніципалітету, сторінки зі списком районів, сторінки з об'єктами підпорядкування, та сторінки з обраною для аналізу будівлею. Це основні інформативні сторінки системи, що відкривають доступ до інформації в графічному та табличному виді, дозволяють створювати різноманітні звіти, слідкувати за роботою системи в конкретній будівлі або цілому районі чи

навіть муніципалітеті, інформують про фінансові та енергетичні витрати, надають доступ до сторінок будь-якого встановленого в будинку лічильника, для ознайомлення, аналізу чи збереження даних по ньому.

Також, важливе значення мають сторінки введення даних, прогнозування витрат по кожному енергоресурсу, прогнозування погодних умов та поведінки системи за прогнозованих умов та сторінка стану системи. Тарифи, підпорядкування, інформація про енергетичні ресурси, інструкції по роботі з системою також повинні входити до складу системи, але мають менше значення для системи.

Адміністративна частина системи енергетичного web-моніторингу (рис. 3) повинна мати ще більш досконалий захист від несанкціонованого доступу до системи як на програмному так і на інших рівнях.



Рисунок 3 – Основні складові адміністративної частини системи web-моніторингу

Адміністративну частину умовно можна розділити на декілька основних модулів: модуль авторизації користувача, модуль управління користувачами, модуль обробки та внесення даних, налаштування системи, аналітичний і інформативний модулі. До складу кожного модулю повинні входити спеціалізовані сторінки системи.

Модуль авторизації складається з однієї сторінки, що повинна бути виконана з максимальними вимогами безпеки користувацьких даних, та даних системи моніторингу.

Модуль управління користувачами обов'язково повинен мати у своєму складі сторінку редагування даних користувача, надання та редагування прав доступу користувача в системі, сторінку створення нового користувача, та сторінку створення і редагування груп користувачів з різними рівнями доступу в системі.

Обробка та внесення даних не можлива без сторінок ручного та автоматизованого внесення даних (за допомогою парсера звітів), сторінок звітності, сторінки створення і імпортування звітів. Аналітичний розділ також повинен мати

сторінки для проведення різноманітних порівнянь роботи різних будівель, об'єктів, районів, окремих чи груп лічильників в одному будинку та інше.

Налаштування системи повинні дозволити адміністратору автоматизувати процес створення резервних копій будь-яких даних, по будь-якому елементу системи моніторингу. Адміністратор повинен мати можливість налаштувати відображення будь-якої складової сторінки елементу моніторингу для користувача чи навіть груп користувачів.

Результатом практичної реалізації такої системи віддаленого енергетичного моніторингу стала система на базі

навчального закладу приведена на рис. 4-5 [2-3].



Рисунок 4 – Вікно вибраного об'єкту (КрНУ) системи енергомоніторингу

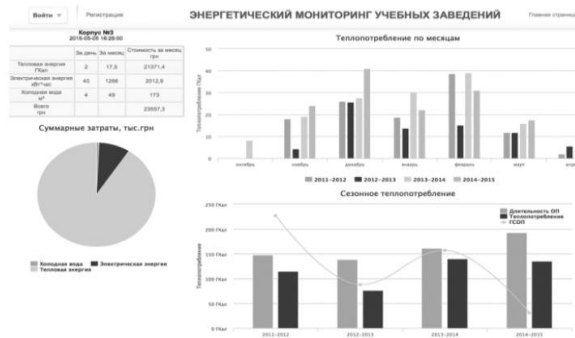


Рисунок 5 – Вікно аналізу теплоспоживання навчального корпусу № 3

## ВИСНОВКИ

Розроблено схеми та підхід до створення основних складових системи віддаленого енергетичного моніторингу. Створено і впроваджено систему енергетичного web-моніторингу на базі навчального закладу, що дозволяє в оперативному режимі отримувати, аналізувати, редагувати та вносити дані, створювати звіти. Система має широкі можливості в налаштуванні рівнів доступу користувачів, дозволяє через Web-браузер спостерігати та проводити дослідження роботи енергетичних систем на будь-якій відстані від об'єкту дослідження. Розроблені схеми реалізації web-частини моніторингу впроваджені в реалізації поточної системи, та будуть вдосконалюватись і використовуватись в майбутніх версіях програмного забезпечення.

## REFERENCES

- [1] V. Lytvyn Analytical Reference Systems monitoring energy consumption in budgetary institutions Ukrainian cities [electronic resource]. "Municipal energy reform in Ukraine". - P. 11. - Access: [http://aea.org.ua/wp-content/uploads/Analitichna-dovidka\\_energomonitring\\_AEA\\_USAID.pdf](http://aea.org.ua/wp-content/uploads/Analitichna-dovidka_energomonitring_AEA_USAID.pdf)
- [2] Knijnik, E.N, Perekrest, A.L. and Maslivets, A.V.(2013), "Information support for remote monitoring thermal power facilities", Injenem i ta osviti tehnologii i elektrotehnichnih i kompyuternih sistemah, Vol. 3,no. 3, pp. 29–40.(in Ukrainian).
- [3] Perekrest, A.L. and Maslivets, A.V. (2015), "To creation web-systems monitoring in municipalities", Tezi dopovidei konferentsii molodih uchenih, specialistiv, aspirantiv, «Problemy energoresursobzbezhejennya v promislovomu regioni. Nauka i praktika» [Proceedings of the conference of young scientists, specialists, postgraduate students "Problems of energy saving in the industrial area. Science and Practice"], Mariupol, DVNZ «PDTU», p. 130. (in Russian).