

## ДОСВІД ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНОЇ БУДІВЛІ УНІВЕРСИТЕТУ НА БАЗІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ SMART MAIC

В умовах воєнного стану надзвичайно важливим для нашої держави є питання енергетичної безпеки. Одним із першочергових завдань, які потребують термінового вирішення є ефективне управління енергозабезпеченням та енергоспоживанням, що може бути реалізовано на основі безперервного моніторингу споживання енергетичних ресурсів. У реальних умовах експлуатації будівель визначення їх поточного енергоспоживання за різними видами енергоресурсів проводиться за рахунок використання пристроїв обліку – лічильників тепла, електроенергії та води. Існуюча практика оперує лише місячними показами енергоспоживання будівель, що досить сильно утруднює процес оперативного аналізу та, відповідно, ускладнює процес прийняття рішень щодо зменшення енергоспоживання при дотриманні нормативних умов мікроклімату у приміщеннях. Таким чином, актуальним є розроблення автоматизованої системи моніторингу та управління енергозабезпеченням, що має реалізовувати завдання визначення щогодинних та добових показників енергоспоживання будівлями за різними видами енергоресурсів з фіксацією параметрів внутрішнього мікроклімату, а також здійснювати управління функціонуванням системи енергозабезпечення на основі оперативного прийнятих рішень.

Науковцями Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу проведено ґрунтовне дослідження та для побудови системи моніторингу обрано «сма́рт»-пристрої енергомонітори української компанії smart-MAIC [1]. Приклад такої системи реалізовано на базі кафедри, яка займає частину корпусу університету.

Структура пілотної системи енергетичного моніторингу для навчальної будівлі університету наведена на рисунку 1. Система енергетичного моніторингу дозволяє отримати реальні дані по споживанню електричної та теплової енергії, холодної та гарячої води для університетської будівлі. Окрім того в кожному навчальному приміщенні передбачено моніторинг основних показників мікроклімату – температури і вологості повітря, концентрації вуглекислого газу. Окремою складовою системи моніторингу є метеорологічний модуль, що дозволить відслідковувати температуру і вологість зовнішнього повітря, напрямок і швидкість вітру, атмосферний тиск, інтенсивність сонячного випромінювання (інсоляцію), значення і тренд зміни атмосферного тиску.

В навчальних аудиторіях за допомогою системи енергетичного моніторингу відслідковуються параметри мікроклімату в приміщенні (температура, вологість і рівень вуглекислого газу) для цього використовується універсальний монітор smart-MAIC D105 до якого приєднується датчик температури-вологості (DHT22) і вуглекислого газу (MH-Z41A). Для визначення рівня споживання електричної енергії в аудиторії (навчальна аудиторія обладнана електричним опаленням) використовується енергомонітор smart-MAIC D103, що забезпечує приєднання до трифазної лінії електропостачання по напрузі і по струму (за допомогою кільцевих трансформаторів струму на номінал 100А). Дані, які збираються з пристроїв, зберігаються в хмарному сховищі і доступні для перегляду та аналізу в режимі реального часу. Агрегування інформації, щодо конкретної аудиторії чи інших об'єктів моніторингу, її візуалізація та подальший аналіз здійснюється в хмарному WEB-додатку smart-MAIC Dashboard. Користувач сам налаштовує вид віджетів індикаторів, графіків та таблиць для інформаційної панелі. На рисунку 2 наведений приклад інформаційної панелі сегменту системи енергетичного моніторингу для навчальної аудиторії університету.

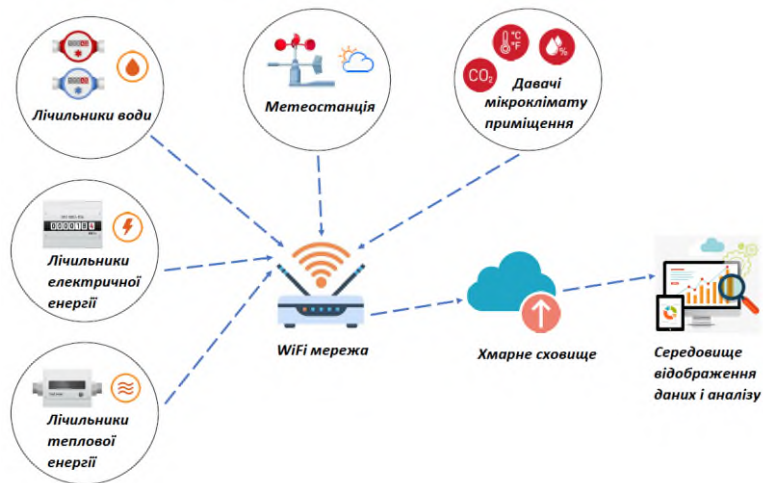


Рисунок 1 – Загальна структура пілотної системи енергетичного моніторингу для навчальної будівлі університету



Рисунок 2 – Приклад інформаційної панелі сегменту системи енергетичного моніторингу для навчальної аудиторії університету

Отримані дані по фактичному енергоспоживанню протягом календарного року дозволять зокрема оцінити питомі теплові характеристики будівлі, визначити фактичну енергопотребу для забезпечення нормативних показників мікроклімату в приміщеннях будівлі, а також оцінити раціональність і тренди споживання енергоносіїв.

#### Список використаних джерел:

1. Smart-MAIC. Smart meters for any kind of consumptions. URL: <https://smart-maic.com/en/>.

#### References

1. Smart-MAIC. Smart meters for any kind of consumptions. URL: <https://smart-maic.com/en/>.