

РОЗДІЛ 5: НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

УДК 690.9

Шовкалюк М.М., канд. техн. наук, доцент
Васильцов Д.А., магістрант

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПРОГРАМНІ ПРОДУКТИ ТА ІНСТРУМЕНТИ МОНІТОРИНГУ І АНАЛІЗУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРІВ

Вступ. За останні роки в нашій державі введено в дію низку законів щодо регулювання у сфері енергоефективності: ЗУ «Про енергетичну сертифікацію будівель» [1], ЗУ «Про Фонд енергоефективності», ЗУ «Про енергоефективність», «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання», «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель» та ін. Відбувається гармонізація нормативно-правової бази з законодавством ЄС [2], впроваджуються нові ДБН, ДСТУ в сфері підвищення енергоефективності. Зі вступом в дію Постанови КМУ від 23 грудня 2021 р. [3] обов'язковим є створення служби енергоменедженту органами місцевого самоврядування. Систематичний контроль і моніторинг рівня енерговитрат та ресурсів є основою процесу управління енергозбереженням і побудови ефективної системи енергетичного менеджменту підприємства чи організації.

Мета роботи. Метою даного дослідження є огляд можливостей, переваг та недоліків існуючих програмних продуктів, що можуть використовуватись енергоменеджерами закладів освіти для моніторингу та аналізу енергоспоживання, а також для створення звітності.

Матеріал і результати дослідження. Важливі функції та показники, що накопичуються, характерні для програмного забезпечення, що використовується енергоменеджерами, зображено в табл.1. Наведена інформація є важливою складовою автоматизованого робочого місця енергоменеджера.

Таблиця 1 – Функції програмного забезпечення для робочого місця енергоменеджера

Бази даних		Моніторинг			Автоматизація
показники	документи	енергія	ресурси	мікроклімат	- сигнали про аварії, нештатні ситуації, - візуалізація результатів, - управління роботою обладнання
- покази лічильників ПЕР, - питоме споживання, - нормативи, - клас енергоефективності	-законодавство, форми звітності, - накази та ін., - методики, - паспорти на будівлі та обладнання, ін.	- комер. та техн. облік, - параметри енергії, - порівняльний аналіз, - накопичування	- хол. вода, - ГВП, - газ, - паливо, - ел.ен., ін.	- внутр. температура, - вологість, - CO ₂ , - освітленість, - режим експлуатації, та ін.	

Проведено огляд можливостей окремих поширених в Україні програм для використання енергоменеджерами та фахівцями у сфері енергоаудиту, енергосертифікації та управління енергоспоживанням:

- оперативний контроль і диспетчеризація: ACEM, Fela, Фіату, Display, СОКАТЕР, ENSI «Енергомонітор», ENSI «Муниципальне планування енергоефективності», EnergyPlan;
- проєктний аналіз: EnergyPlus, DesignBuilder, Reetscreen, MEIC,
- енергообстеження та енергоаудит: DesignBuilder, Audytor-ozc, ENSI EAB.

Налагоджування автоматизації процесів зчитування даних і передачі на робоче місце енергоаудитора є важливою умовою оперативного моніторингу і контролю. Це дозволить контролювати витрати ресурсів та енергії, управляти режимами енергоспоживання, планувати і прогнозувати витрати, створювати звітність, визначати фактичну економію і стимулювати персонал. Перспективним є також створення мобільних додатків із різним ступенем доступу до бази даних щодо

енергоспоживання та характеристик будівлі та обладнання залежно від ступеня залученості персоналу до управління витратами закладу чи організації. В ході дослідження було детально розглянуто різні інструменти для зчитування даних з лічильників, їх можливості, переваги та недоліки (див. табл.2).

Таблиця 2 – Порівняльний аналіз інструментів моніторингу та аналізу даних

Назва	Мобільна версія	Віддалене зчитування даних	Типи лічильників	Доступність	Особливості
READy	присутня, але використовується лише для збору даних з лічильників	Можливе	Витрати води, витрати тепла та охолодження	Висока вартість	Автоматизація зчитування даних з лічильників та завантаження цих даних на сховище
EKM Dash	відсутня	Можливе	Електроенергія, газ, вода	Безкоштовна, але зчитує дані лише з лічильників бренду	Працює тільки з лічильниками від виробника
Energy Lens	відсутня	Неможливе	Будь-які дані	Невелика вартість, є демо версія	Програма на базі екселю, в основному візуалізація даних
Efergy Engage	присутня	Можливе	Тільки електроенергія	Безкоштовна, потрібно встановлювати лічильник компанії	Застосунок для моніторингу електроенергії дому та сонячної енергії, рішення більше для самоконтролю та аналізу витрат
АСЕМ	присутня	Можливе	Тепло, електроенергія, водопостачання, температура, газ, тверде паливо	Платна, ціна залежить від конфігурації мережі та обладнання	Комплексне рішення для збору даних, система оповіщень, порівняльний аналіз даних

Висновки: регулярний моніторинг та аналіз споживання енергії є основою ефективної системи енергетичного менеджменту. Залежно від поставлених завдань енергоменеджери використовують різні інструменти та програмні продукти. Проведений в ході дослідження огляд буде корисним для застосування у практичній діяльності енергоменеджерів, інженерів-енергетиків, енергоаудиторів та фахівців у сфері управління енергоспоживанням житлово-комунального господарства.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». Законопроект № 2118-VIII // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 33, ст.359.
2. ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання. (ISO 50001:2018, IDT) –(Державний стандарт України).
3. Порядок впровадження систем енергетичного менеджменту // Затв. постановою КМУ від 23 грудня 2021 р. № 1460 – 17 с.
4. Експертний огляд програмного забезпечення для енергомоніторингу та енергоменеджменту [Електронний ресурс] // Асоціація «Енергоефективні міста України». – 2018.

References:

5. Law of Ukraine "On Energy Efficiency of Buildings". Draft Law No.2118-VIII // Bulletin of the Verkhovna Rada, 2017, No.33, p.359.
6. DSTU ISO 50001:2020 Energy management systems. Requirements and instructions. (ISO 50001:2018, IDT).
7. Procedure for implementing energy management systems // Approved. Resolution of the Cabinet of Ministers of December 23, 2021 No.1460 – 17 p.
8. Expert review of software for energy monitoring and energy management [Electronic resource] // Association "Energy-efficient cities of Ukraine". - 2018.