

УДК 728.98.012.18

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА РЕКОНСТРУКЦІЯ БУДІВЛІ ЦЕНТРУ-ПРИТУЛКУ БЕТАНІ В м. МАЛАЦКИ, СЛОВАЧЧИНА

Савицький М. В.<sup>1</sup>, д. т. н., проф., Бордун М. В.<sup>1</sup>, асп., Зінкевич О. Г.<sup>1</sup>, к. т. н., доц.,  
Зінкевич А. М.<sup>2</sup>, к. т. н., доц.

<sup>1</sup> Державний вищий навчальний заклад

«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»,

<sup>2</sup> Дніпровський національний університет залізничного транспорту ім. В. Лазаряна

**Постановка проблеми.** В Європейській директиві з енергоефективності будівель [1] зазначено, що всі нові будівлі, починаючи з 31 грудня 2020 року повинні відповідати стандарту будівлі з нульовим енергоспоживанням або бути «позитивними», всі існуючі будівлі потребують термомодернізації відповідно до сучасних вимог.

Науковці та студенти ДВНЗ ПДАБА прийняли участь у крос-навчанні проектуванню будівель та споруд за принципами стійкого розвитку у рамках Міжнародного проекту InStep Project «International Sustainable Engineering Practices», який виконувався за підтримки Вишеградського Фонду. Одним із поставлених для вирішення завдань було підвищення комфортності перебування у Центрі-притулку для жінок з дітьми в м. Малацки (Словаччина).

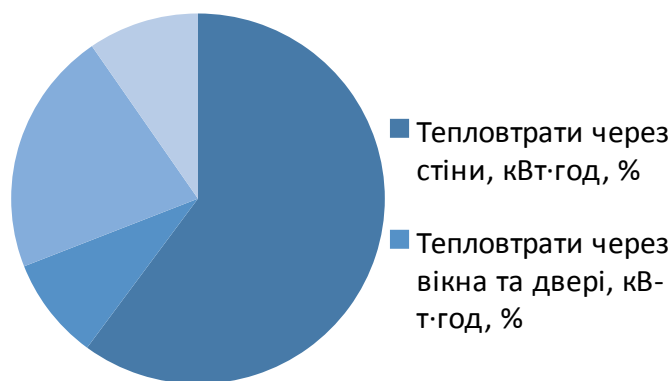
Центри соціальної допомоги – установи соціального обслуговування, що призначені для надання соціальної, побутової, медичної, психологічної або юридичної допомоги сім'ям, дітям та окремим громадянам. Будівля Центру-притулку Бетані досить стара і не відповідає сучасним вимогам в сфері енергоефективності, в ній відсутній стаціонарний пункт надання кваліфікованої медичної допомоги, відсутні дитячі ігрові майданчики і благоустрій території біля Центру.

**Мета роботи.** Запропонувати заходи щодо підвищення енергоефективності будівлі та покращення якості внутрішнього середовища соціального закладу для жінок з дітьми в м. Малацки (Словаччина). В роботі було запропоновано провести ряд заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності будівлі шляхом утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій і зниження енергопотреб будівлі. Наступним кроком було зведення теплиці, комбінованої з будівлею Центру, що частково дозволить вирішити питання психологічної реабілітації та проведення дозвілля для жителів центру шляхом вирощування, догляду та споглядання різних рослин [2].

**Виклад матеріалу. Результати.** Для аналізу стану будівлі було виконано візуальне обстеження будівлі Центру-притулку в м. Малацки. Будівля Центру одноповерхова з розмірами в плані  $42,38 \times 12,53$  м, висотою 4,85 м, що прибудована до торця багатопверхового житлового будинку. Склад зовнішніх стін будівлі – профнастил, силікатна цегла, цементно-піщана штукатурка, загальна товщина 330 мм, загальна площа  $469,3 \text{ м}^2$ , розрахунковий коефіцієнт теплопередачі  $U = 1,78 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ , що значно перевищує мінімальне нормативне значення. 90 % вікон пластикові, але мають однокамерний профіль, інші (10 %) – старі вікна з алюмінієвим профилем. Загальна площа отворів  $62,08 \text{ м}^2$ . Середній розрахунковий коефіцієнт теплопередачі  $U = 2 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ . Покрівля будівлі центру – рулонна, загальна площа  $494,4 \text{ м}^2$ , розрахунковий коефіцієнт теплопередачі  $U = 0,6 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ . Підлога виконана по ґрунту з розрахунковим коефіцієнтом теплопередачі  $U = 0,27 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ .

В даному дослідженні було проведено розрахунок теплових втрат через огорожувальні конструкції будівлі помісячно протягом опалювального періоду за методикою ДБН В.2.6-31:2016 [2]. Дані по кліматичним умовам і розрахункові температури приймалися згідно [3].

Результати розрахунку показали, що найбільші втрати тепла відбуваються через зовнішні стіни будівлі – 60 %.



*Рис. 1. Витрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі Центру за опалювальний період, кВт·год, %*

Для зниження енергопотреби будівлі запропоновано виконати теплоізоляцію огорожувальних конструкцій і прибудувати теплицю до будівлі Центру з південної або східної сторони (найбільш раціональна орієнтація для теплиці) [4].



*Рис. 2. Архітектурно-конструктивне рішення прибудови теплиці до будівлі Центру Бетані*

Частина огорожувальних конструкцій будівлі Центру, які не стикаються з теплицею, пропонується утеплити із застосуванням вентиляованих систем, де в якості теплоізоляційного шару взяті плити з базальтової вати. Для зменшення втрат тепла через світлопрозорі отвори і двері необхідно передбачити їх заміну на сучасні енергоефективні конструкції. Каркас прибудови теплиці виконати з легких сталевих тонкостінних конструкцій (ЛСТК), крок поперечних рам рекомендується 3 м, покриття виконати по фермам з ЛСТК, стійки каркасу – з С-подібного профілю  $200 \times 70 \times 2,5$  мм. Як матеріал світлопрозорого покриття в теплиці використовуємо стільниковий полікарбонат товщиною 16 мм. Для будівлі Центру Бетані, що поєднаний з теплицею, був виконаний розрахунок втрат тепла помісячно за опалювальний період, а також розрахунок щомісячних сонячних теплонадходжень.

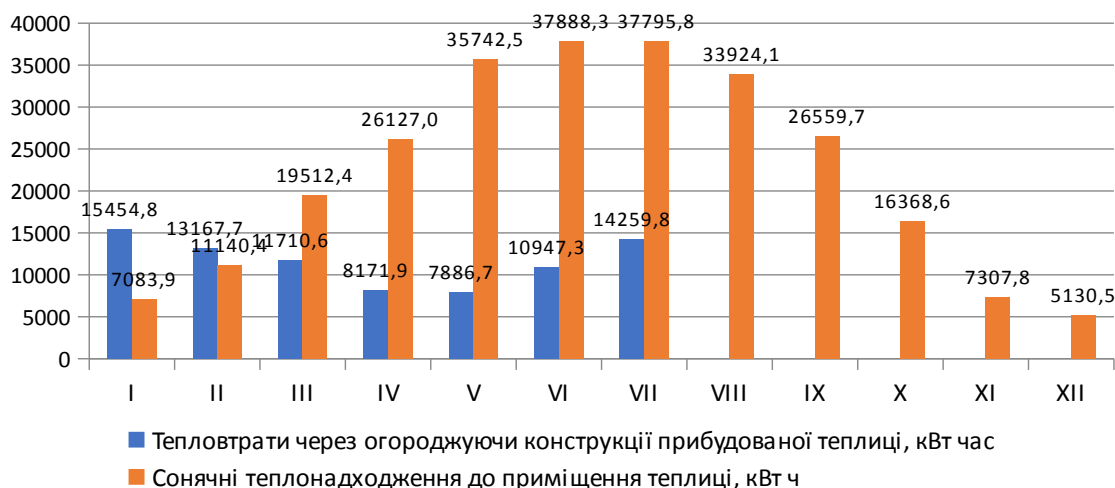


Рис. 3. Річні втрати тепла і теплонадходження через світлопрозорі конструкції прибудованої теплиці

Згідно результатів розрахунку встановлено, що річні теплонадходження в три рази перевищують річні тепловтрати будівлі. Але при цьому, в зв'язку з особливістю кліматичних умов, теплонадходження розподіляються нерівномірно протягом року. Для експлуатації теплиці цілий рік необхідно передбачати додаткові джерела обігріву в найбільш холодний період або засоби зовнішньої захисту світлопрозорих конструкцій від переохолодження (зовнішні жалюзі). Додатковими джерелами обігріву можуть служити акумулятори тепла: добові – для осінньо-весняного перехідного періоду, і сезонні – для найбільш холодних зимових місяців.

**Висновки.** Зведення теплиці, що комбінована з будівлею Центру, має багатофункціональне значення для підвищення комфортності і якості перебування в Центрі. Конструкція теплиці може служити додатковим джерелом тепла в холодний період, а сонячна енергія, що накопичується в теплиці, може використовуватися в якості додаткового джерела тепла для опалення будівлі. Також, конструкція теплиці служить перехідною тепловою зоною між зовнішнім і внутрішнім простором. Якщо аналізувати з соціально-побутової сторони, то зведення теплиці і вирощування в ній рослинної продукції дозволить урізноманітнити щоденний раціон жителів Бетані якісною і здоровою їжею, дозволить зберегти кошти, що призначені для покупки харчування, а можливо, і дасть додатковий прибуток від продажу надлишку продукції. Ще одним позитивним моментом зведення теплиці можна вважати організацію дозвілля жителів Бетані при зайнятості рослинництвом, що дуже важливо не тільки для дорослих, але особливо для дітей з точки зору виховання і становлення особистості.

#### Список використаних джерел

1. EUR-Lex. Access to European Union law. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399375464230&uri=CELEX:32012L0027>
2. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлового-комунального господарства України, 2017. (Державні будівельні норми України).
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
4. Savytskiy M., Bordun M., Spiridonov V. The Sustainable Design of the Greenhouse by Criteria of Heat Losses and Solar Heat Gains. *Lecture Notes in Civil Engineering Proceedings of EcoComfort 2020*. Vol. 100. Springer Nature Switzerland AG. 2020. Pp. 393–401.