

УДК 332.87

JEL Classification: L970; Q490

*Балдужи Марина, Мрук Марина*

## ПРОПОЗИЦІЇ ЗІ СТВОРЕННЯ «ПАСИВНОГО БУДИНКУ» НА ОСНОВІ СТАРОГО ЖИТЛОВОГО ФОНДУ

**Анотація.** Стаття присвячена висвітленню положень вирішення проблем використання енергії та її збереження. Доведено, що при впровадженні проекту головними перевагами є зменшення питомих видатків на енергозабезпечення та персоналіфікація обліку. Обгрунтовано два рівні заходів з енергозбереження й енергоефективності у житловому фонді, що включають техніко-технологічну і енергоефективну складові, та доведені переваги кожної при комплексному застосуванні. Розглянута потреба користувачів у нововведеннях та визначено коло споживачів проекту. Доведена вагомість ролі конкурентів та необхідність пояснення переваг проекту. Для цього розроблена анкета для потенційних споживачів, яка була апробована он-лайн користувачами. Порівняльний аналіз між звичайним будинком і «пасивним» проведений на основі вибраних показників: енергоефективність, тепलोєфективність, надійність, витратність. Побудована карта корисності для споживача, яка включила такі складові: продуктивність, простота, зручність і мінімізація ризиків, інтерес і імідж, екологічність. Розраховані коефіцієнти автономії проекту та товарних меж ринку інновації, а також коефіцієнти оптимізації та стійкості проекту. Результати розрахунків свідчать про те, що тільки коефіцієнт товарних меж ринку інновації має негативну тенденцію. Акцентовано увагу, що розрахунок бюджету стартового впровадження проекту для середньостатистичного будинку свідчить про необхідність стартового капіталу в сумі 513050 грн. Проаналізовано наявний бюджет в ОСББ та визначена потреба у кредитних коштах, обсягом 200000 грн., що дозволяє залучити механізм підтримки енергозберігаючих заходів, таким чином, 82 квартири отримують 1148 грн. допомоги після реалізації проекту.

**Ключові слова:** використання енергії, енергозбереження, старий фонд, «пасивний будинок», анкета для потенційних споживачів, карта корисності, бюджет проекту, підтримка енергозберігаючих заходів.

*Baldzhy Maryna, Mryk Maryna*

## PROPOSALS FOR CREATING A «PASSIVE HOUSE» BASED ON THE OLD HOUSING FUND

**Abstract.** The article is devoted to highlighting how energy is addressed and saved. It is proved that the main advantages in the implementation of the project are the

reduction of specific costs for energy supply and personalization of accounting. Two levels of energy-saving and energy-efficiency measures in a housing stock, including technical, technological and energy-efficient components have been substantiated as well as the benefits of each in the complex application have been proved. The users' need for innovations has been considered and the range of project consumers has been defined. The importance of the role of competitors and the need to explain the benefits of the project has been proved. For this purpose, a questionnaire was developed for potential consumers tested by online users. The comparative analysis between the ordinary house and the «passive» has been made on the basis of selected indicators: energy efficiency, thermal efficiency, reliability, cost. A consumer benefit card that included the following components: productivity, simplicity, convenience and risk minimization, interest and image, environmental friendliness has been developed. The coefficients of project autonomy and product boundaries of the innovation market as well as the coefficients of optimization and sustainability of the project have been calculated. The results of the calculations show that only the coefficient of commodity boundaries of the innovation market has a negative tendency. The calculation of the budget for the initial implementation of the project for an average house indicates the need for startup capital of 513050 UAH. The existing budget in AJOAH has been analyzed and the need for credit funds of 200,000 UAH has been determined, which allows attracting a mechanism of support of energy-saving measures, thus 82 apartments will receive 1148 UAH assistance after project implementation.

**Keywords:** energy use, energy conservation, old fund, passive house, questionnaire for potential consumers, utility map, project budget, support for energy-saving measures.

*Балджи Марина, Мрук Марина*

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ «ПАССИВНОГО ДОМА» НА ОСНОВЕ СТАРОГО ЖИЛИЩНОГО ФОНДА**

**Аннотация.** Статья посвящена освещению положений решения проблем использования энергии и ее сохранения. Доказано, что при внедрении проекта главными преимуществами является уменьшение удельных расходов на энергообеспечение и персонафикация учета. Для эффективного внедрения этих мероприятий необходимы: утепление конструкций ограждения; модернизация систем теплоснабжения с введением персонафицированного учета по каждому виду энергии.

Обоснованы два уровня мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности в жилом фонде, включающие технику-технологическую и энергоэффективную составляющие, и доказанные преимущества каждой при комплексном применении. Рассмотрена необходимость пользователей в нововведениях и определен круг потребителей проекта.

Доказана значимість ролі конкурентів и необхідність пояснення переваг проекту. Для цього розроблена анкета для потенціальних потребителів, котра була апробована онлайн користувачами. Сравнительный анализ между обычным домом и «пассивным» проведен на основе выбранных показателей: энергоэффективность, теплоэффективность, надежность, затратность.

Построена карта полезности для потребителя, которая включила следующие составляющие: производительность, простота, удобство и минимизация рисков, интерес и имидж, экологичность. Рассчитаны коэффициенты автономии проекту и товарных границ рынка инновации, а также коэффициенты оптимизации и устойчивости проекта. Результаты расчетов свидетельствуют о том, что только коэффициент товарных границ рынка инновации имеет негативную тенденцию.

Акцентируется внимание, что расчет бюджета стартового реализации проекта для среднестатистического дома свидетельствует о необходимости стартового капитала в сумме 513 050 грн. Проанализированы имеющийся бюджет в ОСМД и определена потребность в кредитных средствах, объемом 200000 грн., что позволяет привлечь механизм поддержки энергосберегающих мероприятий, таким образом, 82 квартиры получают 1148 грн. помощи после реализации проекта.

**Ключевые слова:** использование энергии, энергосбережения, старый фонд, «пассивный дом», анкета для потенциальных потребителей, карта полезности, бюджет проекта, поддержка энергосберегающих мероприятий.

**DOI: 10.32680/2409-9260-2019-7-8-270-271-10-26**

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями.** У сучасному світі проблеми використання енергії та її збереження зокрема мають подвійний економічний та геополітичний зміст. Відсутність належної уваги до енергетичної проблематики загрожує підвищенням вразливості до зовнішніх чинників, сповільненням динаміки економічного зростання, а в окремих випадках – втратою суверенітету країни, регіону, міста. Різноманітні аспекти енергетичної безпеки вимагають прихильного вивчення доречного існуючого досвіду, і на цій основі, опрацювання дієвих рекомендацій для вітчизняної економіки та запровадженні інноваційних проектів.

Для житлово-комунальної сфери історично-сформованих міст в Україні притаманним є наявність значної кількості так званого «старого житлового фонду», відмінною рисою якого виступає висока ступінь зношеності та відсутність сучасних технологій енергозбереження. Багато міст в Європі мають такі ж проблеми, але завдяки розвитку

інновацій та високій свідомості суспільства вони майже вирішені. Практичне значення вирішення проблеми дозволяє не лише скоротити та змінити споживання енергоносіїв, але й прискорити економічний розвиток держави за рахунок створення сучасних виробничих потужностей, нових робочих місць, зокрема у будівництві (за рахунок реорганізації житлово-комунального сектору). Разом з цим, стрімке погіршення екологічної ситуації, вагоме ускладнення характеру функціонування міського господарства та урбаністичних взаємозв'язків підвищують інтерес до проблеми енергозбереження у контексті імперативів сталого економічного розвитку і є надзвичайно актуальною темою сьогодення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких покладений початок вирішенню даної проблеми і на які спирається автор.** Теоретико-методологічне напрацювання з означеної проблеми базується на наукових працях зарубіжних та вітчизняних фахівців. Особливої уваги приділено енергетичній проблематиці в енергозалежних країнах. Так, С. Гопаланом, Д. Ліу і Т. Теферою запропоновано розширення обсягів «зелених» інвестицій з метою обмеження обсягів викидів вуглекислого газу й відновлення природного середовища та заохочення розуміння відповідальної поведінки в суспільстві [1, с. 21]. Для країн ЄС Х. Феррер [2, с. 157] пропонує підтримати «зелене» економічне зростання шляхом збільшення видатків на дослідницькі проекти; розширення трансєвропейських енергетичних і транспортних мереж; розвитку проектів, спрямованих на впровадження енергоощадних технологій в містах та регіонах; підвищення ефективності природоохоронного законодавства. В. Брок і М. Тейлор встановили теоретичний зв'язок між моделлю Солоу, яка вважається основним знаряддям неокласичної теорії, та екологічною кривою Кузнеця [3, с. 130]. «Зелена» модель Солоу передбачає, що спочатку викиди шкідливих речовин зростають одночасно із високим темпом економічного зростання, що серед іншого, зумовлено використанням традиційних джерел енергії. Швидке зростання доходу нівелює вплив технологій на зниження шкідливих викидів, так що їх обсяг зростає. В міру досягнення вищого рівня доходу на душу населення темп зростання ВВП сповільнюється, що надає переваги «зеленим» технологіям. Цілеспрямована політика підвищення екологічних норм підвищує кошти використання «брудних» технологій і знижує обсяги викидів, але не впливає на еко-

номічне зростання, що означає вплив адміністративного регулювання екологічних норм на рівень доходу, та не охоплює динаміку економічного зростання [4, с. 31]. Д. Зенгеліс відзначає, що уповільнення економічного зростання може бути потрібним для урядового стимулювання інвестицій у сферу енергоефективних технологій та «зеленого» сектора економіки, адже відповідні можливості приватного сектора є обмеженими [5]. Ці та інші напрацювання стали підґрунтями подальших прикладних досліджень.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття.** Для житлово-комунальної сфери старих міст і містечок залишаються відкритими практичні питання, що потребують прискіпливого опрацювання, а саме – конкретні пропозиції щодо оновлення старого фонду із запровадженням сучасних технологій побудованих на основі залучення відновлюваних джерел енергії та залучення принципів «зеленої» економіки.

**Формулювання мети статті (постановка завдання).** Метою дослідження є обґрунтування впровадження складових «пасивного будинку» в старому житловому фонді.

**Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** У багатьох містах України, історична частина представлена стародавніми будівлями, різних часів забудови і внутрішнього обладнання. Тому виникає проблема у збереженні історичних пам'яток культури та, разом із тим, активному їх використанні. Велике значення у використанні енергозберігаючих технологій відіграють рішення на державному та місцевому рівнях, що створюють можливість розвитку та фінансування таких заходів, керівництво на рівні міст та громади можуть втілювати їх у життя.

Запровадження інноваційних технологічних рішень в інфраструктуру міста, спрямованих на енергозбереження, забезпечить: створення експериментального «пасивного будинку», облаштування будинків спеціальними «розумними» лічильниками, обов'язкове утеплення будинків із одночасною реконструкцією фасадів та ремонтом комунікацій, розвиток електротранспорту, модернізація системи тепlopостачання, реалізація сучасної системи утилізації сміття та побутових відходів тощо. Усе це сприятиме створенню нового міста з високорозвиненою культурою та самосвідомістю населення.

Прикладне дослідження полягає у розробці проекту з впровадження складових «пасивного будинку» в старому житловому фонді. Проект базується на положеннях Енергетичної стратегії України на період до 2035 року й призначений для реалізації в місті Одесі на основі старого житлового фонду з метою впровадження світових стандартів енергоефективності. Запровадження складових «пасивного будинку» на вже існуючих житлових будівлях дозволить забезпечити мінімальне споживання енергії. В умовах швидкого зростання цін на енергоносії, це стає дуже важливим для споживачів.

При впровадженні проекту головними перевагами є зменшення питомих видатків на енергозабезпечення та персоніфікація обліку. Для ефективного впровадження цих заходів необхідні: утеплення конструкцій огороження; модернізація систем теплопостачання із запровадженням персоніфікованого обліку за кожним видом енергії.

При реконструкції найбільш важливим є перший напрямок, адже втрати теплової енергії будинком, а також потенціал енергозбереження сьогодні мають такий розподіл: зовнішні стіни – 40% (потенціал економії – 70%); вікна, двері – 25% (потенціал економії – 50%); вентиляція – 15% (потенціал економії – 65%); гаряча вода – 10% (потенціал економії – 30%); дах, підлога – 8% (потенціал економії – 50%); трубопроводи, арматура – 2% (потенціал економії – 35%).

За оцінками вітчизняних і закордонних експертів, потенціал економії електроенергії в будинках і спорудах дорівнює 50–65%, а теплової енергії – близько 50% [6].

Проблему енергоефективності житлового будинку, його утримання, ремонту і термомодернізації розглядалось з тієї позиції, що будинок має забезпечувати створення штучного середовища для життя і діяльності людей, оскільки природне середовище не відповідає вимогам процесів життєдіяльності людей, їх соціальним та індивідуальним потребам. Параметри зовнішнього середовища в старих будівлях не відповідають особливостям внутрішнього мікроклімату, за яких забезпечуються комфортні умови перебування людини. Зовнішні огороження будинку є передусім бар'єром для створення відокремленого об'єму зі штучним мікрокліматом. Оскільки такі огороження знаходяться на межі двох середовищ, у них безперервно проходять процеси перенесення теплоти, вологи і повітря. Такі процеси мають активний вплив на параметри мікроклімату в приміщенні. Протікання таких процесів матиме місце за-

вжди, поки існує різниця потенціалів по одну та іншу сторону огороження. Так, для прикладу, перенесення теплоти буде відбуватись, поки існує різниця температур зовнішнього і внутрішнього повітря. Такі процеси можна регулювати лише за рахунок створення огорожень з більшим або меншим опором тепломасопереносу.

Заходи з енергозбереження й енергоефективності у житловому фонді можуть бути реалізованими на двох рівнях:

I рівень. Оснащення будинку енергозберігаючим інженерним обладнанням, системами, елементами і огорожувальними конструкціями, технічні аспекти проведення капітального ремонту, які забезпечують можливість ощадного і економного використання теплової енергії і паливно-енергетичних ресурсів. Зокрема: зменшення витрат теплоти для енергоефективної роботи інженерних систем будинку і створення умов теплового комфорту у помешканні за рахунок поліпшення теплозахисних властивостей огорожень і збільшення величини опору процесу теплопередачі; реконструкція інженерних систем будинку у напрямку облаштування їх пристроями і обладнанням, які забезпечують індивідуальне регулювання енергоспоживання і індивідуальний облік витрат енергоресурсів; теплова ізоляція колекторів систем опалення в неопалювальних приміщеннях; теплова ізоляція циркуляційних трубопроводів системи гарячого водопостачання; ремонт, герметизація або заміна вхідних дверей до будинку, влаштування тамбуру на вході до будинку, герметизація вхідних дверей до квартир; встановлення віддзеркалювальних екранів на радіаторних ділянках зовнішніх стін; заміна світильників з лампами розжарювання на світильники з енергозберігальними лампами.

II рівень. Експлуатація житлового фонду і інженерного обладнання з метою досягнення високих показників енергоефективності. Зокрема:

1. Регулювання енергоспоживання: контроль якості і обліку обсягів споживання теплоти і інших енергоресурсів, які споживаються для забезпечення теплового комфорту у будинку; збір і постійний аналіз даних про витрати теплоносія, теплової енергії.

2. Виявлення причин перевитрат теплової енергії і впровадження заходів із зменшення споживання теплоти.

3. Регулювання процесів використання енергоресурсів.

4. Організація технічного обслуговування систем автоматичного регулювання параметрів і обсягів енергоресурсів, своєчасне виконання

планово-профілактичних робіт, гідравлічного випробування і промивання систем опалення і гарячого водопостачання.

5. Складання інструкцій з експлуатації систем опалення, гарячого водопостачання і вентиляції будинку, виконання вимог таких інструкцій.

6. Контроль за параметрами мікроклімату у приміщеннях будинку.

7. Усунення причин незадовільної роботи систем опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та інших інженерних систем будинку.

8. Зниження нераціональних витрат енергоресурсів, використання функції зменшення відпуску теплової енергії в автоматичних системах регулювання та ін.

Як вже зазначалося раніше, заходи найбільш ефективні у комплексі, проте якщо недостатньо коштів для такого застосування заходів енергоефективності, доречним є вибір тих, які мають меншу затратність, але є достатньо дієвими.

Однією зі значних проблем вже побудованих будинків виступає слабкий тепловий захист. Він призводить до зростання витрат на опалення (за деякими оцінками – на 40%). Тому в багатьох будинках дуже важливо оцінити та покращити систему теплозбереження. Вибрати систему утеплення стін будинку складно, оскільки за теплотехнічною ефективністю вони мало відрізняються. Вирішальне значення набувають надійність, функціональна ефективність, універсальність і зручність практичного застосування. При цьому необхідно враховувати параметри конкретного будинку чи проекту: можливість додаткового навантаження на фундамент, допустиме (з урахуванням амортизації) навантаження на стіни, відповідність системи ландшафту і, звичайно, його вартість. Правильно оцінити всі ці фактори здатні тільки професіонали.

Використовуючи ізоляцію стін, цілком можливий перехід і на альтернативні джерела енергії, в тому числі відновлювані, тобто застосування ізолюючих систем і енергозберігаючих технологій багато в чому сприяє вирішенню екологічних проблем. Поряд із ізоляцією стін важливим заходом є заміна вікон. Варто зауважити, що не всі вікна нового покоління є енергоефективними. Окупність конструктивних заходів щодо зниження тепловтрат визначається, насамперед, цінами на енергоносії та економічними принципами вкладання коштів у енергозбереження.

Динаміка клієнтської бази споживачів проекту подана на рис. 1.

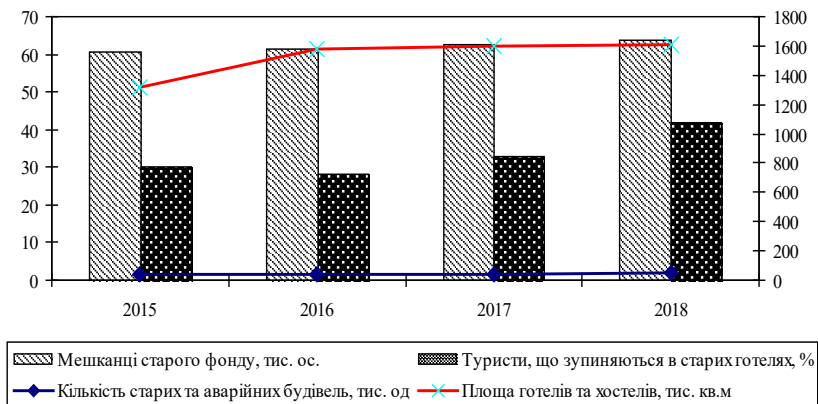


Потребують таких змін і реалізації проекту: мешканці старого житлового фонду – 30% від загальної кількості по країні, а також зацікавлені можуть бути вітчизняні і зарубіжні туристи, які відвідують історичну частину міст і зупиняються в готелях, хостелах – 32% від загальної кількості.

Конкурентами проекту можуть виступати:

– «зелений будинок» – «це практика створення структур та використання екологічно відповідальних і ресурсоемних процесів протягом всього життєвого циклу будівлі від розміщення до проектування, будівництва, експлуатації, обслуговування, реконструкції та деконструкції» [8];

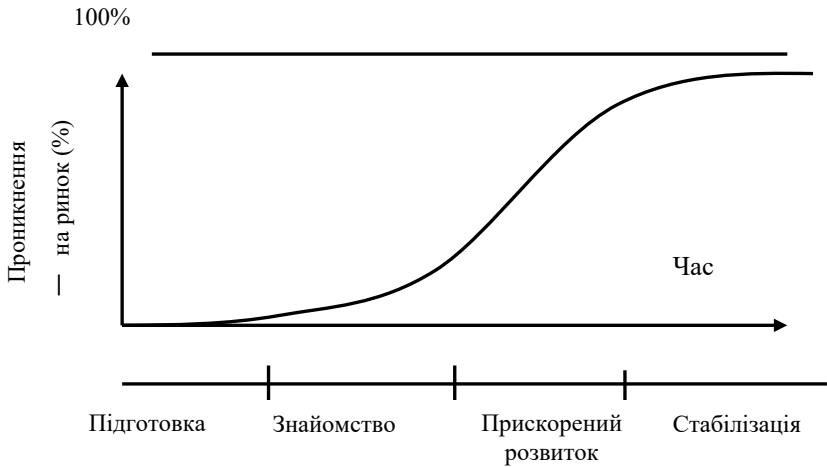
– «розумний будинок» – будівля з підбором різноманітних ситуацій в помешканні та адаптація й самостійне прийняття рішень щодо адекватного реагування на кожну з них, а також тотальний контроль над екосистемою будинку та іншими самостійними системами. Інше кажучи, «система комфорту» повинна бути головною та єдиною [9].



**Рис. 1.** Динаміка клієнтської бази споживачів проекту

*Джерело: розраховано за даними [7]*

Використовуючи відому теорію Ротманса, за допомогою S-кривої інновацій, можна наочно простежити, який шлях потрібно пройти (у випадку України) в практичній реалізації концепції «пасивного будинку» для створення придатних для життя, енергозберігаючих та екологічних будинків (рис. 2).



**Рис. 2. S-крива інноваційної ідеї за теорією Ротманса**

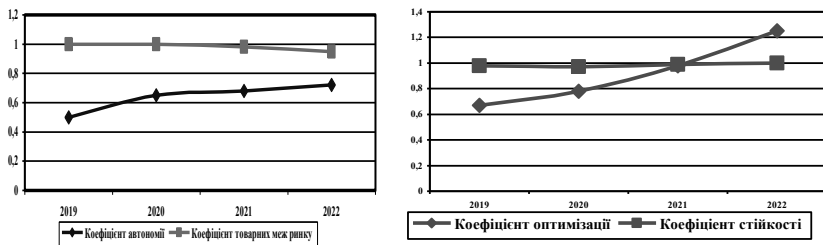
*Джерело: побудовано на основі [4]*

Як показано на рис. 2, важливість перших двох фаз полягає в (1) правильному донесенні концепції «пасивного будинку» до широкої громадськості для більш глибокого ознайомлення та набуття певного досвіду і (2) розробці і випробуванні відповідних дослідницьких проєктів. Як видно на рисунку 2, на стадіях життєвого циклу «підготовки» (1) і «знайомства» (2) простежується поступальна тенденція проникнення на ринок до 20%. На фазі «прискореного розвитку» простежується різке зростання – від 20 до 80%; на фазі «стабілізації» – проникнення на ринок досягається майже 100%.

Розраховані коефіцієнти автономії проєкту та товарних меж ринку інновації, а також коефіцієнти оптимізації та стійкості проєкту. Результати розрахунків свідчать про те, що тільки коефіцієнт товарних меж ринку інновації має негативну тенденцію (рис. 3).

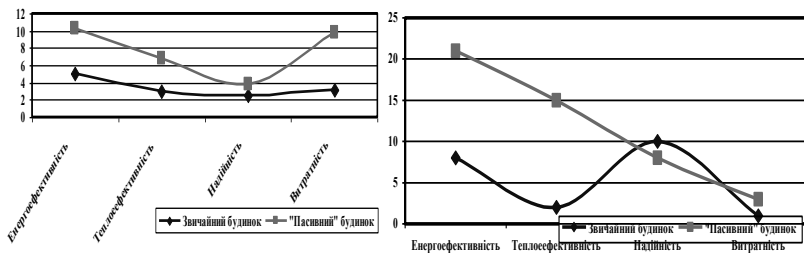
Порівняльний аналіз між звичайним будинком і «пасивним» був проведений на основі вибраних показників: енергоефективність, теплоефективність, надійність, витратність. Нами розроблені анкети, які дозволили провести опитування жителів старого фонду м. Одеси. У результаті побудована карта корисності для споживача, яка включила наступні складові: продуктивність, простота, зручність і мінімізація

ризиків, інтерес та імідж, екологічність. Крива байдужості показує різні комбінації 2-х економічних благ, що мають однакову корисність для споживача (рис. 4–6).



**Рис. 3. Визначення коефіцієнтів автономії проєкту та товарних меж ринку інновації, а також коефіцієнтів оптимізації та стійкості проєкту**

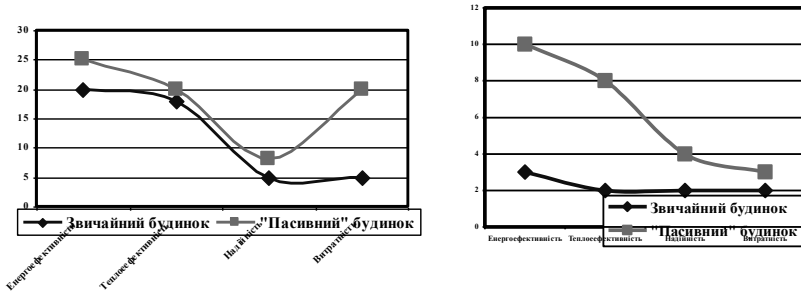
*Джерело: побудовано на основі статистичних даних [6; 7]*



**Рис. 4. Криві байдужості (продуктивність і простота)**

*Джерело: побудовано авторами на основі анкетних даних*

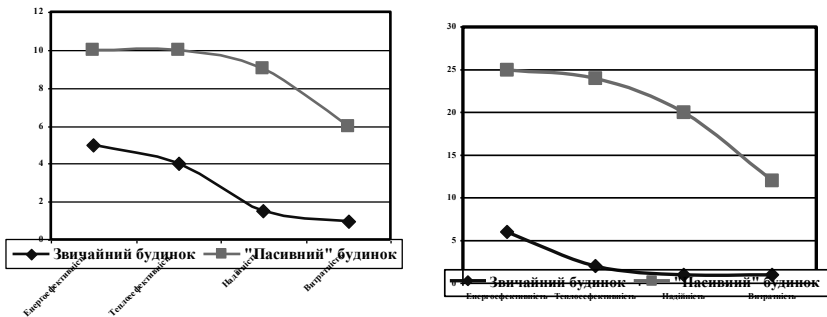
За результатами опрацювання анкетних даних визначено, що за продуктивністю (результативністю) проєкту жителі ставляться з недовірою до надійності «пасивного» будинку, при цьому демонструють високі бали на енергоефективність і витратність. За параметром «простота», жителі сумніваються у надійності і затратності, аргументуючи тим, що витрати можуть збільшуватися.



**Рис. 5. Криві байдужості (зручність і мінімізація ризиків)**

*Джерело: побудовано авторами на основі анкетних даних*

Крива байдужості «зручності» свідчить знову-таки про недовіру параметра «надійності» проекту, що також пов'язано з мінімізацією ризику, адже в параметрі «надійність» і «витратність» вони не високі.



**Рис. 6. Криві байдужості (цікавість та екологічність)**

*Джерело: побудовано авторами на основі анкетних даних*

За параметрами «інтерес і імідж» і «екологічність» відзначається позитивний результат, але вимагають високої витратної статті.

Отже, результати опитування свідчать про необхідність інформування жителів про проект і поясненні його позитивних сторін.

Подальшим кроком виступив розрахунок бюджету стартового впровадження проекту. Для дослідження ефективного використання енергозберігаючих технологій в житлово-комунальній сфері використано середньостатистичний будинок.

За даними енергоаудиту отримано наступну інформацію: зовнішні стіни будівлі виконані із червоної цегли з облицюванням силікатною цеглою та знаходяться в задовільному стані, проте значення опору теплопередачі стін в 3,8 рази менше від нормативного, що призводить до надмірних втрат тепла; значна частка вікон в будівлі – з дерев'яними рамами, 53% вікон замінено на металопластикові, проте значення опору теплопередачі встановлених вікон в 2 рази менше від нормативного, що призводить до надмірних втрат тепла; дах з технічним холодним горищем, має вікна. Існуюче значення опору теплопередачі даху в 2,5 рази менше від нормативного, що призводить до надмірних втрат тепла; внутрішня інженерна система опалення характеризується недосконалою системою розподілу та відсутністю системи автоматичного управління.

Отже, будинок не відповідає нормативним вимогам та існує необхідність його доопрацювати.

Основні фінансові складові реалізації проекту подано на рис. 7.

Для реалізації проекту необхідний стартовий капітал, який становить 513 050 грн., власних коштів недостатньо, тому необхідно взяти кредит на суму 200 тис. грн. Основні засоби будуть використані на утеплення стан і горища.

Таким чином, рекомендовано:

1. Модернізація системи опалення. Встановити автоматичний регулятор теплового потоку, встановити сучасні опалювальні прилади малої інерційності, термостатичні регулятори та лічильники-розподільувачі на опалювальних приладах, встановити теплоізоляційні рефлектори за опалювальними приладами. Модернізація стін фасаду.

2. Здійснити утеплення стін фасаду мінераловатними плитами з вентиляваним повітряним прошарком та опорядженням керамічними плитами (товщина теплоізолюючого шару не менше 150 мм).

3. Модернізація дахового перекриття. Здійснити утеплення перекриття горища з використанням плити з базальтової вати, товщиною не менше 150 мм та прокладанням пароізоляційного шару. Заміна вікон та балконних дверей.

4. Здійснити заміну існуючих віконних та балконних дверей на енергозберігаючі з енергоефективними металопластиковими профільними системами та подвійними склопакетами.

5. Утеплення під'їздів. Здійснити встановлення нових утеплених дверей з інерційними приладами автоматичного зачинення на сходових клітках під'їзду, провести роботи по закладанню під'їздних вікон.

## 6. Модернізація системи вентиляції. Здійснити встановлення локальних пристроїв вентиляції з рекуператорами теплоти.

СТАТУС	Види робіт	Сума	Баланс
6	Види робіт	519 050,00 ₴	
7	Проведені роботи	200 000,00 ₴	
8	Загальна сума	519 050,00 ₴	

ЭЛЕМЕНТ	ДАТА	МАТЕРИАЛЫ	РАБОТЫ	МОДУЛЬ	ТОИМАСЫ	БАЛАНС
14	01.06.20	Материалы	Демонтаж розеток	600,00 ₴		600,00 ₴
15	01.04.20	Материалы	Работа	120 000,00 ₴	1 600,00 ₴	119 500,00 ₴
16	01.03.20	Материалы	Работа	6 000,00 ₴		119 500,00 ₴
17	01.03.20	Работа	Работа	500,00 ₴		119 500,00 ₴
18	01.03.20	Работа	Работа	200 000,00 ₴	200 000,00 ₴	119 500,00 ₴
19	01.04.20	Материалы	Работа	114 000,00 ₴	114 000,00 ₴	119 500,00 ₴
20	01.04.20	Материалы	Работа	56 000,00 ₴	17 250,00 ₴	159 250,00 ₴
21	01.04.20	Работа	Работа	12 350,00 ₴	26 000,00 ₴	162 250,00 ₴
22	01.05.20	Работа	Работа	9 600,00 ₴	11 900,00 ₴	174 150,00 ₴
23	01.05.20	Работа	Работа	519 050,00 ₴		174 150,00 ₴

**Рис. 7. Фінансові складові проекту**

*Джерело: побудовано авторами на основі даних [6; 11–13]*

Наразі в Україні діє механізм підтримки енергозберігаючих заходів. Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 08.04.2015 р. №231 відшкодування складе: 40% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн. (в розрахунку на одну квартиру) для ОСББ/ЖБК як юридичних осіб для загально-будинкових заходів. Таким чином, 82 квартири отримають 1148 грн. допомоги після реалізації проекту. Крім цього, зменшиться оплата за електро- і теплопостачання у зв'язку зі зменшенням тепловитрат (в середньому на 60%).

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розробок за даним напрямом.** З метою впровадження відновлюваних джерел енергії та положень енергоефективності запропонована ініціатива створення «пасивного будинку» на основі використання старого житлового фонду, яка спрямована на запровадження енергоощадних технологій, підвищення ефективності енергоспоживання та екологічності. Існуюча концепція «пасивного будинку», як дієвого напрямку підвищення енерго- та ресурсозбереження, вимагає перегляду, відповідно до вітчизняних умов. Реалізація запропонованого проекту базу-

ється на вимогливому плануванні та може стати реальним засобом енергозбереження як для окремого ОСББ, так і для підвищення ефективності житлово-комунального господарства міста в цілому.

Перспективами подальших розробок можуть бути обґрунтування переваг енергозберігаючого будівництва, а саме визначення економічної ефективності, доведення безпеки запровадження новітніх технологій на основі старого фонду, розвиток інформатизації зі створення «пасивного будинку» на основі старого житлового фонду, розробка програми муніципальної політики енергозберігаючого спрямування.

### *Література*

1. Gopalan S., Liu J., Tefera, T. Green International Political Economy : Issues And Policy Concerns. *New Voices in Public Policy*. George Mason University. 2010/2011. Vol. V. 28 p.
2. Ferrer J. N. *Investing Where It Matters – A Sustainable «Green Growth» Agenda for the EU Budget*. Intereconomics. 2012. №3. Pp. 155–159.
3. Brock W., Taylor M. The Green Solow model. *Journal of Economic Growth*. 2010. Vol. 15. Pp. 127–153.
4. Рибчинська О. Р. *Державне регулювання ринку відновлюваних джерел енергії в енергозалежних країнах* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством». URL: [http://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdily/Aspirantura/Rady/Spec\\_vchena\\_rada/Dysertacii/2017\\_01/Ribchinska\\_O.R.\\_Avtoreferat.pdf](http://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdily/Aspirantura/Rady/Spec_vchena_rada/Dysertacii/2017_01/Ribchinska_O.R._Avtoreferat.pdf) (дата звернення: 22.08.2019).
5. Zenghelis D. *A strategy for restoring confidence and economic growth through green investment and innovation*. London : *The Grantham Research Institute in Climate Change and the Environment*; The Centre for Climate Change Economics and Policy, 2012.
6. Саницький М. А., Позняк О. Р., Бідник І. В. та ін. *Аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду використання енергозберігаючих технологій у галузі будівництва* / Агенція регіонального розвитку та європейської інтеграції, 2008. С. 5.
7. Державна служба статистики України : сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 22.08.2019).
8. *Що таке зелена будівля?* URL: <http://vr-expert.com.ua/sho-take-zelena-budivlya> (дата звернення: 25.07.2019).

9. «Розумний будинок». Як сучасні технології створюють комфорт та допомагають зекономити. URL: [http://tvoemisto.tv/news/shtuchnyy\\_intelekt\\_tvogo\\_zhytla\\_chy\\_biznesu\\_tehnologii\\_yaki\\_stvoryuyut\\_komfort\\_ta\\_ekonomiyat\\_groshi\\_84193.html](http://tvoemisto.tv/news/shtuchnyy_intelekt_tvogo_zhytla_chy_biznesu_tehnologii_yaki_stvoryuyut_komfort_ta_ekonomiyat_groshi_84193.html) (дата звернення: 25.07.2019).

10. *Енергетична стратегія України на період до 2035 р.* URL: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art\\_id=245234085](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085) (дата звернення: 22.08.2019).

11. «Пасивні» будинки – енергоефективне житло майбутнього – *Енергозбереження*. URL: [http://www.pro-passivhaus.com/core/upl\\_images/veroeffentlichungen%20ukraine/Passivhaeuser\\_1.pdf](http://www.pro-passivhaus.com/core/upl_images/veroeffentlichungen%20ukraine/Passivhaeuser_1.pdf) (дата звернення: 25.08.2019).

12. Саницький М. А., Марущак У. Д., Москвитин М. П. та ін. Енергетичні показники будинків індивідуальної забудови. *Вісник національного університету «Львівська політехніка»*. 2012. № 742. С. 176–183.

13. Саницький М., Марущак У., Секрет Р., Вуйцікевич М. Енергетичні та економічні показники індивідуальних будинків. *Будівельні конструкції*. 2014. Вип. 80. С. 176–182.

### *References*

1. Gopalan, S., Liu, J., Tefera, T. (2010/2011). Green International Political Economy: Issues And Policy Concerns. *New Voices in Public Policy*. George Mason University. V. 28.

2. Ferrer, J. N. (2012). Investing Where It Matters – A Sustainable «Green Growth» Agenda for the EU Budget. *Intereconomics*. 3. 155–159.

3. Brock, W., Taylor, M. (2010). The Green Solow model. *Journal of Economic Growth*. 15. 127–153.

4. Rybchynska, O. R. (2017). *Derzhavne rehulivannia rynku vidnovliuvanykh dzherel enerhii v enerhozaleznykh krainakh: avtoreferat dysertatsii [State regulation of the market of renewable energy sources in energy dependent countries: dissertation abstract]*. Retrieved from: [http://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdily/Aspirantura/Rady/Spec\\_vchena\\_rada/Dysertacii/2017\\_01/Ribchynska\\_O.R.\\_Avtoreferat.pdf](http://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/pidrozdily/Aspirantura/Rady/Spec_vchena_rada/Dysertacii/2017_01/Ribchynska_O.R._Avtoreferat.pdf) [in Ukrainian]

5. Zenghelis, D. (2012) *A strategy for restoring confidence and economic growth through green investment and innovation*. London: The Grantham Research Institute in Climate Change and the Environment; The Centre for Climate Change Economics and Policy.

6. Sanitskyi, M. A., Poznyak, O. R., Bidnyk, I. V., etc. (2008). *Analiz mizhnarodnoho ta vitchyznianoho dosvidu vykorystannia enerhozberihaiuchykh*



*tehnologii u haluzi budivnytstva [Analysis of international and domestic experience in the energy-saving technologies using in the construction field]*, Agency for Regional Development and European Integration, 5 [in Ukrainian]

7. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy : sait [State Statistics Service of Ukraine: site]. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian]

8. *Shcho take zelena budivlia? [What is a green building?]*. Retrieved from: <http://vr-expert.com.ua/sho-take-zelena-budivlya> [in Ukrainian]

9. «Rozumnyi budynok». *Yak suchasni tekhnologii stvoriuiut komfort ta dopomahaiut zekonomyty [«Smart House». How state-of-the-art technologies create comfort and help to save money?]*. Retrieved from: [http://tvoemisto.tv/news/shtuchnyy\\_intelekt\\_tvogo\\_zhytla\\_chy\\_biznesu\\_tehnologii\\_yaki\\_stvoryuyut\\_komfort\\_ta\\_ekonomlyat\\_groshi\\_84193.html](http://tvoemisto.tv/news/shtuchnyy_intelekt_tvogo_zhytla_chy_biznesu_tehnologii_yaki_stvoryuyut_komfort_ta_ekonomlyat_groshi_84193.html) [in Ukrainian]

10. *Enerhetychna stratehiia Ukrainy na period do 2035 r. [Ukraine's Energy Strategy for the period to 2035]*. Retrieved from: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art\\_id=245234085](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085) [in Ukrainian]

11. «Pasyvni» budynky – enerhoefektyvne zhytlo maibutnioho – *Energoberezhennia [Passive Homes – Energy Efficient Housing of the Future – Energy Saving]*. Retrieved from: [http://www.pro-passivhaus.com/core/upl\\_images/veroeffentlichungen%20ukraine/Passivhaeuser\\_1.pdf](http://www.pro-passivhaus.com/core/upl_images/veroeffentlichungen%20ukraine/Passivhaeuser_1.pdf) [in Ukrainian]

12. Sanitskyi, M. A., Marushchak, W. D., Moskvitin, M. P. etc. (2012). Enerhetychni pokaznyky budynkiv indyvidualnoi zabudovy [Energy performance of individual building houses], *Visnyk natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika» – Bulletin of Lviv Polytechnic National University*, 742, 176–183 [in Ukrainian]

13. Sanitskyi, M., Maruschak, U., Secret, R., Vuytsikevich, M. (2014). Enerhetychni ta ekonomichni pokaznyky indyvidualnykh budynkiv [Energy and economic indicators of individual buildings], *Budivelni konstruksii – Building structures*, 80, 176–182 [in Ukrainian]