

УДК 644.1

ДЕШКО В. І., ЯЦЕНКО О. І., ШЕВЧЕНКО О. М., БІЛОУС І. Ю.

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

СТАН ШЕЛТЕРІВ ДЛЯ ВНУТРІШНЬОПЕРЕМІЩЕНИХ ТА МАЛОЗАХИЩЕНИХ ВЕРСТВ НАСЕЛЕННЯ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ

Мета. Аналіз фактичного стану прихистків для тимчасового проживання внутрішньо переміщених та малозахищених верств населення, а також визначення шляхів підвищення рівня комфортності та енергоефективності шелтерів.

Методика. Первинне обстеження шелтерів, розміщених в різних областях України, для аналізу їх поточного стану з точки зору забезпечення умов комфортності та енергоефективності, проводилось на місцях, методами спостереження та опитування. Більшість прихистків входять до складу будівель та не є самостійними об'єктами будівництва. Тож для них визначалися приведені опори теплопередачі огорожувальних конструкцій за ДСТУ 9191:2022 [1] та енергоефективність інженерних систем згідно з ДСТУ EN 15232-1:2017 [2].

Результати. За результатами обстеження сформовано пропозиції для забезпечення та підвищення комфортних та енергоефективних умов у шелтерах. У роботі також висвітлено аспекти, які потребують спільних зусиль влади, громадських організацій та міжнародних донорів для покращення умов проживання в прихистках.

Наукова новизна. Враховуючи не достатню кількість досліджень стану шелтерів у Європі, та актуалізацію цих питань для України в останні два роки, проведений аналіз є новим та своєчасним тому що рівень теплового комфорту в житлових приміщеннях має значний вплив на емоційний та фізичний стан мешканців.

Практична значимість. В опалювальний період та в умовах масових ворожих атак на енергетичну інфраструктуру України важливими є питання забезпечення комфортного та енергоефективного мікроклімату в прихистках для внутрішньопереміщених та малозахищених верств населення. Проведене дослідження засвідчило актуальність проблеми енергоефективності шелтерів в Україні.

Ключові слова: прихистки; шелтери; внутрішньо переміщені особи; тепловий комфорт; енергозбереження.

Вступ. З початком повномасштабного вторгнення в лютому 2022 року Україна зіткнулася з масовою вимушеною зовнішньою та внутрішньою міграцією. За даними УВКБ ООН більше 6 млн українців виїхали за кордон та наразі перебувають там. Статус внутрішньо переміщених осіб (ВПО) мають близько 4,9 млн осіб за даними Міністерства соціальної політики. Дослідження динаміки показує, що за останні пів року кількість ВПО практично не змінилася, зменшившись лише на 21 тис. осіб. Аналітичний центр Cedos, який працює над моніторингом впливу війни на переміщення населення всередині країни, припускає, що переміщення людей всередині країни відбувається хвилями, залежно від наявності бойових дій у регіоні чи населеному пункті [3]. За даними Центру протидії дезінформації при РНБО станом на шостий місяць від початку повномасштабного вторгнення понад 3,5 млн осіб (8% населення країни) втратили власне житло. Така ситуація потребує наявності доступних прихистків для внутрішньо переміщених осіб (ВПО) – шелтерів, які до повномасштабного вторгнення слугували переважно прихистками для малозахищених верств населення.

Основними критеріями шелтерів є:

- можливість потрапити туди швидко у важкій ситуації;
- безкоштовність та неприбутковість;

- фіксований період проживання;
- можливість отримати комплексну допомогу (психологічну, медичну, юридичну).

Слід зауважити, що в українських містах майже відсутні шелтери, які повністю відповідали б зазначеним характеристикам. Замість цього, наявні кризові центри, будинки соціального піклування, центри обліку та нічного перебування бездомних, центри ресоціалізації та притулки для жінок, які стали жертвами насильства. Ці установи не тільки різняться за назвою, але й мають власні правила прийому та перебування для своїх мешканців. Діяльність цих закладів регулюється різними органами влади, які встановлюють перелік необхідних документів і критерії для прийому осіб.

Аналіз попередніх досліджень. Важливо зазначити, що доступність та якість шелтерів може сильно відрізнятися залежно від конкретного регіону та рівня владних зусиль. Деякі міста та області мають більше ресурсів для створення та утримання шелтерів, тоді як інші, особливо ті, що знаходяться недалеко від зон бойових дій, можуть мати обмежену доступність та функціональність. За оцінками Міжнародної організації з міграції у 2022 році найбільша частка людей переїхала до західного макрорегіону. На сайті благодійної організації Eleos-Ukraine [4] можна знайти карту розміщення шелтерів по всій території України, на якій видно, що більшість прихистків розміщені саме в західних областях країни.

З початком масштабної війни значна частина прихистків були облаштовані з нуля, так як існуючі шелтери для малозахищених верств населення не мали можливості прийняти потік переселенців. Спершу, для поселення внутрішньо переміщених осіб використовувалися будівлі закладів освіти, проте перед відновленням навчального процесу виникла необхідність у облаштуванні нових прихистків. Громади почали активно звертатися до міжнародних організацій та експертів, щоб знайти ресурси для організації шелтерів для переселенців.

Попри обмеженість місцевих бюджетів, існує багато проєктів, які впроваджуються в межах підтримки України іншими країнами, міжнародними донорами та благодійними організаціями. Для участі та отримання фінансування територіальні громади розробляють проєктні заявки на гранти міжнародних організацій та фондів. Наприклад, у Косівській громаді на Івано-Франківщині, офіційне населення якої зросло майже на 20%, за підтримки Програми «U-LEAD з Європою» влітку 2023 року було розроблено грантову заявку й отримано кошти на обладнання прихистку для 40 людей [5]. Завдяки цьому фінансуванню до будівлі було підведено центральне водопостачання та каналізацію, замінено систему опалення, автоматику газового котла, електричну мережу, двері, утеплено горище, обладнано санвузол та кухню, зроблено косметичний ремонт. В рамках реалізації іншого проєкту «Підтримка відновлення України» в межах підтримки України Швейцарією у більш ніж десяти територіальних громадах Івано-Франківської області за останні два роки були проведені роботи щодо облаштування систем опалення, водопостачання та водовідведення, водоочисних споруд, санвузлів, кухонь, душових кімнат у шелтерах та колективних центрах, де проживають ВПО, а також у медико-соціальних закладах [6]. В рамках проєкту «Інтегрована гуманітарна відповідь в умовах війни та післявоєнного відновлення», що реалізується за фінансової підтримки Disasters Emergency Committee при координації МБФ «Альянс громадського здоров'я» в січні 2023 року у Львові було відкрито новий прихисток «Безпечне місце» для вимушених переселенців. Даний прихисток функціонує у форматі хостелу з усіма зручностями, де може розміститися 21 людина. Цікавим є те, що у даному закладі працюють лише ВПО. Даний проєкт був пілотним і на його базі розробляються загальні рекомендації щодо стандартів та правил надання подібних послуг в Україні [7].

Таким чином уряд України разом з благодійними фондами та міжнародними організаціями намагається забезпечити доступність шелтерів для населення, яке потребує захисту під час війни та поліпшення умов перебування в прихистках. Однак в силу фінансових

обмежень часто виникає проблема відсутності шелтерів та інфраструктури для захисту цивільного населення, а діючі об'єкти виявляються не облаштованими достатньо для відновлення стабільного ритму життя людей, які там перебувають. Тож звичайно, що перебування в недостатньо пристосованих умовах для життя не сприяє адаптації та психологічному розвантаженню людей, які через складні, часто травмуючі, обставини або втрату дому змушені користуватися послугами прихистків. Тому покриття базових потреб, які полягають у забезпеченні комфортних умов, є однією з пріоритетних задач при облаштуванні шелтерів. Комфортні умови ж полягають у забезпеченні оптимального мікроклімату для життєдіяльності людей.

Більшість наявних досліджень в цій області зосереджена на взаємозв'язку між житлом і здоров'ям, але все ще бракує робіт, які б стосувалися впливу якості житла на переміщене населення. Деякі дослідження на дану тему проведені в публікаціях іноземних видань [8]. Огляд наявних публікацій показав, що переважна більшість таких робіт зосереджена на умовах перебування переселенців в країнах Африки, південної та південно-східної Азії. В роботі [9] було проведено огляд 122 публікацій, які пов'язані з питаннями стану навколишнього середовища вимушено переміщених осіб. Враховуючи місцезнаходження прихистків, основна увага в цих роботах приділяється питанням водопостачання (47%), каналізації (39%), густини заселення (24%), а також гігієни (21%). Лише 7 публікацій стосуються доступу до енергії та 3 – якості внутрішнього повітря. Враховуючи брак досліджень стану шелтерів в Європі та особливу актуалізацію цих питань для України в останні два роки, існує необхідність у проведенні аналізу поточного стану прихистків. Критично важливими в помірному кліматичному поясі постають проблеми теплозабезпечення та теплового комфорту.

Рівень теплового комфорту в помешканнях має великий вплив на емоційний і фізичний стан мешканців. Наприклад, низька температура або підвищений рівень вологості у житлі можуть провокувати різні проблеми зі здоров'ям людей (загострення хронічних захворювань, захворювання дихальних шляхів, втома, розвиток нових хвороб). Таким чином, для покращення здоров'я, емоційного стану та самопочуття мешканців слід забезпечувати прийнятне та комфортне середовище всередині приміщень [10].

Постановка завдання. Метою проведеного дослідження є аналіз фактичного стану прихистків для тимчасового проживання внутрішньо переміщених та малозахищених верств населення, а також визначення шляхів підвищення рівня комфортності та енергоефективності шелтерів.

Для досягнення поставленої мети були виконані наступні завдання:

- обстеження шелтерів, розміщених в різних областях України для аналізу їх поточного стану з точки зору забезпечення умов комфортності та енергоефективності;
- формування пропозицій для забезпечення комфортних та енергетичних умов у шелтерах.

Матеріал та результати дослідження. У 2023 році в одинадцяти шелтерах, розміщених в різних областях України, було проведено енергетичне обстеження, метою якого було виявлення поточного стану приміщень, систем енергозабезпечення, відповідності комфортних умов всередині, а також надання рекомендацій для забезпечення умов комфортності, енергоефективності та економії витрат на енергоресурси. Місцезнаходження обстежених шелтерів представлено на мапі нижче (рис. 1). Насиченість кольору на мапі відображає загальну кількість шелтерів у конкретних областях відповідно до даних [4].

В ході енергетичного обстеження одинадцяти шелтерів було проведено:

- обстеження приміщень шелтерів: визначення існуючого стану огорожувальних конструкцій, інженерних систем, характеру використання та умов експлуатації;

- оцінку можливості реалізації енергозберігаючих заходів та потреби в реновації і покращенні санітарних умов будівлі;
- збір, аналіз, систематизацію та опис вихідної інформації про всі об'єкти;
- енергетичні розрахунки: визначено існуючу ситуацію (фактичну), величину економії енергії від здійснення заходів з енергоефективності та реновації.

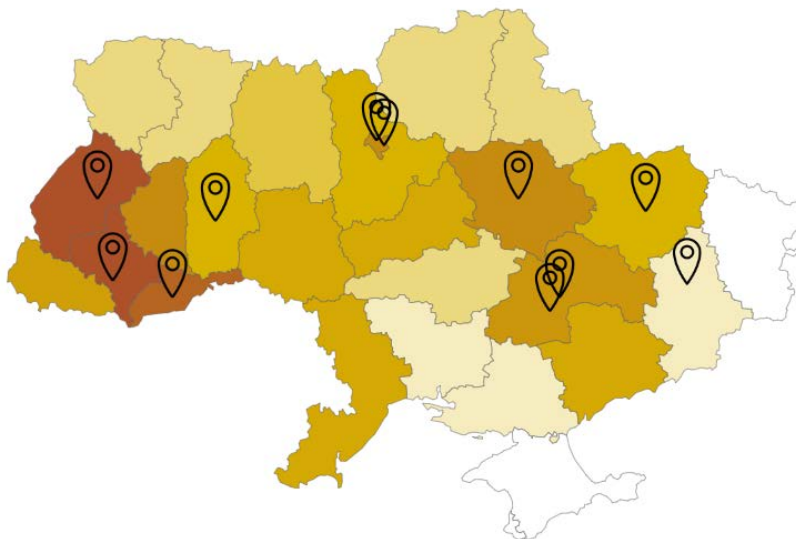


Рис. 1. Географічне розташування обстежених шелтерів на території України

Всі обстежені шелтери знаходяться в будівлях різного типу та років забудови. Деякі шелтери є квартирами, інші – окремими будівлями. Призначення будівель також відрізняється. Наприклад, під шелтер у м. Слов'янськ виділено будівлі госпіталю, а у с. Ружичанка Хмельницької області – будівлю мотелю. Деякі хостели переповнені мешканцями, в той час як інші можуть бути заповнені лише на третину. Тож обстежені об'єкти було кластеризовано ієрархічним методом за їх площею та кількістю мешканців (рис. 2). Всі обстежені шелтери є житловими, окрім одного у м. Київ, який був виділений в окремий кластер так як дане приміщення є нежитловим та слугує консультативним центром допомоги.

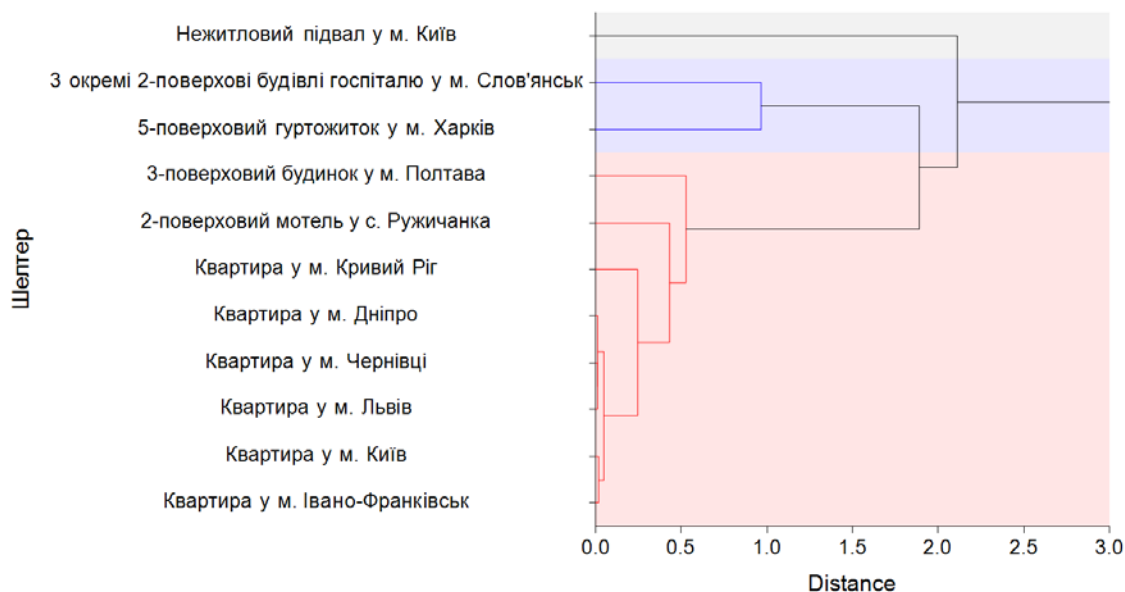


Рис. 2. Кластеризація обстежених шелтерів за площею та кількістю мешканців

Для узагальнення результатів енергетичного обстеження було створено табл. 1, в якій наочно представлено оцінку поточного стану огорожувальних конструкцій та інженерних систем одинадцяти шелтерів.

Таблиця 1

Оцінка стану огорожувальних конструкцій та інженерних систем шелтерів

	Шелтер (прихисток)	Зовнішні стіни	Світлопрозорі конструкції	Зовнішні двері	Система опалення	Гаряче водопостачання	Вентиляція	Опалення коли нема ел. ең.
1	Квартира у м. Івано-Франківськ (92 м ²)	Х	Х	✓	Х	Х	Х	Х
2	Квартира у м. Кривий Ріг (208 м ²)	Х	Х	✓	!	Х	✓	Х
3	Нежитловий підвал у м. Київ (107 м ²)	!	!	Х	✓	Х	✓	!
4	2-поверховий мотель у с. Ружичанка (1449 м ²)	✓	!	✓	!	✓	✓	✓
5	3-поверховий будинок у м. Полтава (677 м ²)	✓	✓	✓	!	✓	✓	!
6	5-поверховий гуртожиток у м. Харків (2926 м ²)	Х	Х	!	Х	✓	✓	Х
7	3 окремі 2-поверхові будівлі госпіталю у м. Слов'янськ (6065 м ²)	✓	Х	✓	✓	!	✓	✓
8	Квартира у м. Київ (55 м ²)	Х	✓	✓	!	!	Х	Х
9	Квартира у м. Львів (112 м ²)	!	!	✓	✓	✓	✓	Х
10	Квартира у м. Дніпро (79 м ²)	Х	Х	Х	Х	Х	✓	Х
11	Квартира у м. Чернівці (100 м ²)	✓	✓	Х	✓	✓	✓	Х

Оцінка стану:

✓ – добре (на разі не має потреби у покращенні);

! – задовільно (працює, але рекомендується підвищити енергоефективність);

Х – не задовільно (потребує реновації).

Оцінка стану огорожувальних конструкцій проводилась на основі даних про їх цілісність та розрахунковий опір теплопередачі. Оцінка інженерних систем базувалася на ефективності їх роботи в конкретному шелтері. Стан «добре» говорить про те що дана конструкція чи система є новою або модернізованою, задовольняє комфортним умовам та нормативним вимогам, які діяли в період модернізації, та не призводить до значних втрат енергії. Оцінка «задовільно» є допустимою, але демонструє не відповідність нормативним вимогам та потребу в підвищенні енергоефективності. Термінові потреби характеризуються оцінкою «не задовільно». Такий стан свідчить про безпосередній вплив даної конструкції чи системи на життєдіяльність мешканців та говорить про необхідність здійснення реновації в поточному році.

В результаті проведення енергетичного обстеження одинадцяти шелтерів запропоновано перелік заходів для забезпечення комфортних умов та зниження споживання енергоресурсів. Шелтери розміщені у будівлях різного призначення, характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем яких дуже відрізняються між собою, а відповідно і енергетичні показники об'єктів.

Частота пропозицій застосування того чи іншого заходу для обстежених шелтерів представлена на рис. 3. Всі запропоновані заходи було поділено відповідно до інженерних систем, стосовно яких вони застосовуються. Варто зауважити, що метою проведеного енергетичного обстеження було виявлення пріоритетних заходів, впровадження яких дозволить значним чином вплинути в першу чергу на комфортні умов перебування людей там, та зрештою – на енергоефективність.



Рис. 3. Частота запропонованих заходів

Підвищення енергоефективності огорожувальних конструкцій стосується 52% від всіх запропонованих заходів. Опір теплопередачі майже всіх огорожувальних конструкцій обстежених шелтерів, визначений згідно [1], не відповідав діючим нормам [11]. Пріоритетним напрямком модернізації оболонки стала заміна вікон та ізоляція віконних відкосів, тому що неенергоефективні вікна (старі дерев'яні, металопластикові з однокамерним склопакетом) не лише впливають на тепловтрати теплопровідністю через конструкції, а й на втрати теплоти

інфільтрацією крізь нещільності цих конструкцій. Це так само стосується зовнішніх дверей. Тож з енергетичної та економічної точок зору модернізація/заміна вікон та дверей були внесені до списку пріоритетних заходів, на відміну від утеплення зовнішніх стін, 19% від всіх запропонованих заходів впливають на ефективність роботи систем опалення (СО). Пропозиції щодо модернізації СО включали заходи з використання додаткових обігрівачів в приміщеннях де неможливе переобладнання СО, а також встановлення буферних ємностей для СО окремої будівлі. Балансування пропонується застосувати в шелтерах (окремих будівлях), де було виявлено нерівномірність розподілення теплоносія. Заходи з заміни СО на одному з об'єктів включають заміну та утеплення труб рециркуляційних трубопроводів (шелтер в с. Ружичанка), на іншому – заміну наявних приладів опалення на біметалеві (шелтер у м. Полтава). Повна ж заміна системи опалення була запропонована лише в одному шелтері у м. Дніпро, де комфортні умови дотримуються найгірше.

У шелтері (квартирі), яка розміщена в будівлі 1934 року побудови в м. Дніпро середня температура в кімнатах взимку становить 14°C. На це впливають високі стелі, однотрубне розведення трубопроводів будівлі, розбалансована система опалення будинку та низький потенціал теплоносія, який надходить з центральної котельні. Тому запропоновано вирішити цю проблему шляхом переходу на індивідуальне газове опалення. Будинок, в якому знаходиться шелтер, підлягає від'єднанню від мережі централізованого опалення згідно з рішенням міської ради (№ 67/8 від 23.06.2021 та № 110/9 від 28.07.2021). У Дніпрі багатоквартирні будинки планово відмикають від центрального опалення після встановлення індивідуального опалення і тим, хто не має заборгованостей за теплопостачання, компенсують з міського бюджету кошти на встановлення індивідуального опалення. Таким чином реалізація даного заходу допоможе забезпечити комфортну температуру всередині, можливість регулювання та економію коштів, потребуючи для цього лише організації та контролю процесу переходу на індивідуальне опалення.

Через часті відключення електроенергії (блекаути), які відбувалися взимку 2022–2023 по всій території України, заходи в системі електропостачання переважно пов'язані з забезпеченням шелтерів альтернативними джерелами електроенергії. Для приміщень з індивідуальним газовим опаленням (шелтери у Полтаві, Чернівцях, Львові та Дніпрі (при переході на індивідуальне газове опалення) найкращим рішенням для тривалого забезпечення роботи котла є застосування джерел безперебійного живлення разом з акумуляторами. Така система допоможе запускати котел та підтримувати його роботу завжди під час планових відключень електроенергії, та певний час при аварійних відключеннях.

В шелтерах з високою концентрацією мешканців на квадратний метр (квартири у м. Києві та Івано-Франківську) природна вентиляція не забезпечує необхідного рівня повітрообміну в кімнатах, що позначається на комфортних умовах перебування людей всередині: підвищений рівень вологості впливає на здоров'я мешканців та стан конструкцій і меблів; подекуди присутній пліснявий грибок. Тож існує необхідність організації нормативного повітрообміну, який враховуватиме кількість людей. У зв'язку цим було запропоновано встановлення енергоефективних припливно-витяжних установок. Для того щоб зберегти тепло внутрішнього повітря припливно-витяжну установку доповнюють рекуператором, за допомогою якого тепло повітря, що видаляється передається припливному повітрю. Оптимальний режим вентиляції житлових кімнат, для забезпечення якості повітря та теплового комфорту всередині, було досліджено на прикладі квартири в роботі [12].

Окрім заходів, які безпосередньо впливають на енергоефективність та комфортність, ряд пропозицій стосувався опосередкованого впливу (10%). Наприклад, застосування мобільних осушувачів повітря дозволить зменшити надмірну вологість в кімнатах шелтеру в м. Івано-Франківськ. А монтаж натяжних стель в кімнатах висотою 3,4 м шелтеру у м. Дніпро

передбачає часткове перекриття відтоку теплоти разом з повітрям у верхню частину вентиляованого об'єму. Потреба у свердловині є базовою для шелтеру у м. Слов'янськотому, оскільки існуюча система центрального водопостачання не функціонує через військові дії в даному регіоні.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє зорієнтуватися в тому, з якими проблемами стикаються шелтери в Україні з точки зору комфортних умов та енергоефективності. Звичайно, на базі обстежених об'єктів складно розробити загальні рекомендації, через те що під шелтери використовуються абсолютно різні приміщення. Але деякі аспекти варто виділити.

Індивідуальний підхід. Кожен шелтер має унікальні особливості, як конструктивні, так і експлуатаційні. Тому важливим є проведення аудиту та забезпечення регулярного моніторингу енергетичного стану кожного окремого прихистку.

Розосередження мешканців. Результати обстеження доводять високу концентрацію мешканців у малих шелтерах (квартирах) при невеликій кількості людей на площі шелтерів, які є окремими будівлями. Скупчення людей призводить до підвищення вологості, появи пліснявого грибка та необхідності впровадження припливно-витяжних вентиляційних систем.

Організаційні аспекти. Існують енергоефективні заходи, для впровадження яких не потрібні значні інвестиції, але необхідна інформаційна, організаційна та, в деяких випадках, юридична підтримка. В інших випадках це може бути впровадження енергоефективних звичок в побут шляхом донесення конкретних кроків та переваг енергоефективної поведінки до мешканців.

Ці аспекти вимагають спільних зусиль влади, громадських організацій та міжнародних донорів для забезпечення комфортних та енергетичних умов прихистків для внутрішньо переміщених та мало захищених верств населення в умовах сьогодення.

References

1. DSTU 9191:2022 Teploizoliatsiia budivel. Metod vyboru teploizoliatsiinoho materialu dlia uteplennia budivel [Thermal insulation of buildings. The method of choosing heat-insulating material for building insulation]. Valid from 2023-03-01. Kyiv: DP UkrNDNTs [in Ukrainian].
2. DSTU EN 15232-1:2017 Enerhoefektyvnist budivel. Chastyna 1. Vplyv avtomatyzovanykh system monitorynhu ta upravlinnia budivliamy [Energy Performance of Buildings. Part 1: Impact of Building Automation, Controls and Building Management]. Valid from 2017-08-01. Kyiv: DP UkrNDNTs [in Ukrainian].
3. Filipchuk, L., Lomonosova, N. (2022). Vymushena mihratsiia i viina v Ukraini [Forced migration and war in Ukraine]. URL: <https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/vymushena-migracziya-ta-vijna-v-ukraïni.docx-1.pdf> [in Ukrainian].
4. Prykhystky ta sheltery Ukrainy [Shelters of Ukraine]. URL: <https://map.eleos.com.ua> [in Ukrainian].
5. Stukalo, O. (2023). Zamist chotyrokhn stin i dakhu – komfortnyi prostir: yak u seli na Ivano-Frankivshchyni oblashtuvaly prykhystok dlia vymusheno peremishchenykh zhinok i ditei [Instead of four walls and a roof, there is a comfortable space: how a shelter for forcibly displaced women and children was set up in a village in the Ivano-

Література

1. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Чинний від 2023-03-01. К.: ДП "УкрНДНЦ", 2023. 60 с.
2. ДСТУ EN 15232-1:2017 Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями. Чинний від 2017-08-01. К.: ДП "УкрНДНЦ", 2017. 107 с.
3. Філіпчук Л., Ломоносова Н. Вимушена міграція і війна в Україні. 2022. URL: <https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/vymushena-migracziya-ta-vijna-v-ukraïni.docx-1.pdf>.
4. Прихистки та шелтери України. URL: <https://map.eleos.com.ua>.
5. Стукало О. Замість чотирьох стін і даху – комфортний простір: як у селі на Івано-Франківщині облаштували прихисток для вимушено переміщених жінок і дітей. 2023. URL: <https://rubryka.com/article/shelter-dlya-vpo-kosivshhyna/>

Frankivsk region]. URL: <https://rubryka.com/article/shelter-dlya-vpo-kosivshhyna/> [in Ukrainian].

6. Zakhidnyi kurier (2023). Na Prykarpatti tryvaie realizatsiia mizhnarodnoho proiektu "Pidtrymka vidnovlennia Ukrainy", spriamovanoho na pokrashchennia umov zhyttia VPO [In the Carpathian region, the implementation of the international project "Support for the recovery of Ukraine" aimed at improving the living conditions of IDPs continues]. URL: <https://kuryer.if.ua/na-prykarpatti-tryvaye-realizacziya-mizhnarodnogo-proyektu-pidtrymka-vidnovlennya-ukrayiny-spryamovanogo-na-pokrashhennya-umov-zhyttya-vpo/> [in Ukrainian].

7. Alians hromadskoho zdorovia (2023). Alians vidkryv u tsentri Lvova shelter dlia VPO u formati khostelu [The Alliance opened a hostel-style shelter for IDPs in the center of Lviv]. URL: <https://aph.org.ua/uk/novyny/alyans-vidkryv-u-tsentri-lvova-shelter-dlya-vpo-u-formati-hostelu/> [in Ukrainian].

8. Behnke, N. L., Cronk, R., Shackelford, B. B., Cooper, B., Tu, R., Heller, L., Bartram, J. (2020). Environmental health conditions in protracted displacement: A systematic scoping review. *Science of The Total Environment*, 138234.

9. Shackelford, B. B., Cronk, R., Behnke, N., Cooper, B., Tu, R., D'Souza, M., ... Jaff, D. (2020). Environmental health in forced displacement: A systematic scoping review of the emergency phase. *Science of The Total Environment*, 714, 136553.

10. Adunola, A. O., Ajibola, K. (2016). Factors significant to thermal comfort within residential neighborhoods of Ibadan metropolis and preferences in adult residents' use of spaces. *SAGE Open*, 6, 2158244015624949.

11. ДБН В.2.6-31:2021 Teplova izoliatsiia ta enerhoefektyvnist budivel [Thermal insulation and energy efficiency of buildings]. Valid from 2022-09-01. Kyiv: Minrehion Ukrainy [in Ukrainian].

12. Deshko, V., Bilous, I., Sukhodub, I., Yatsenko, O. (2021). Evaluation of energy use for heating in residential building under the influence of air exchange modes. *Journal of Building Engineering*, 42 (2021), 103020.

6. На Прикарпатті триває реалізація міжнародного проекту "Підтримка відновлення України", спрямованого на покращення умов життя ВПО. 2023. URL: <https://kuryer.if.ua/na-prykarpatti-tryvaye-realizacziya-mizhnarodnogo-proyektu-pidtrymka-vidnovlennya-ukrayiny-spryamovanogo-na-pokrashhennya-umov-zhyttya-vpo/>

7. Альянс відкрив у центрі Львова шелтер для ВПО у форматі хостелу. 2023. URL: <https://aph.org.ua/uk/novyny/alyans-vidkryv-u-tsentri-lvova-shelter-dlya-vpo-u-formati-hostelu/>

8. Behnke N. L., Cronk R., Shackelford B. B., Cooper B., Tu R., Heller L., Bartram J. Environmental health conditions in protracted displacement: A systematic scoping review. *Science of The Total Environment*. 2020. 138234.

9. Shackelford B. B., Cronk R., Behnke N., Cooper B., Tu R., D'Souza M., ... Jaff D. Environmental health in forced displacement: A systematic scoping review of the emergency phase. *Science of The Total Environment*. 2020. 714. 136553.

10. Adunola A. O., Ajibola K. Factors significant to thermal comfort within residential neighborhoods of Ibadan metropolis and preferences in adult residents' use of spaces. *SAGE Open*. 2016. 6. 2158244015624949.

11. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Чинний від 2022-09-01. К.: Мінрегіон України, 2022. 27 с.

12. Deshko V., Bilous I., Sukhodub I., Yatsenko O. Evaluation of energy use for heating in residential building under the influence of air exchange modes. *Journal of Building Engineering*. 2021. 42 (2021). 103020.

DESHKO VALERII

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Department of Heat and Alternative Power Engineering,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8218-3933>

Scopus Author ID: 6506189670

ResearcherID: J-6517-2017

E-mail: te@kpi.ua

YATSENKO OLENA

Doctor of Philosophy, Assistant lecturer,
Department of Heat and Alternative Power Engineering,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8001-5987>

Scopus Author ID: 57226536764

ResearcherID: ACV-8484-2022

E-mail: loco-motion@ukr.net

SHEVCHENKO OLENA

Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer,
Department of Heat and Alternative Power Engineering,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-9304-5432>

Scopus Author ID: 55839779200

ResearcherID: AAK-1436-2020

E-mail: alenashevchenko@ukr.net

BILOUS INNA

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Heat and Alternative Power Engineering,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine

<http://orcid.org/0000-0002-6640-103x>

Scopus Author ID: 57194104035

ResearcherID: J-7070-2017

E-mail: bilous_inna@ukr.net

DESHKO V. I., YATSENKO O. I., SHEVCHENKO O. M., BILOUS I. Y.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

**SHELTERS FOR INTERNALLY DISPLACED AND VULNERABLE PERSONS FROM
THE ENERGY EFFICIENCY AND COMFORT POINTS OF VIEW**

Purpose. Analysis of the actual state of shelters for internally displaced and vulnerable population groups, and investigation of ways to improve the comfort and energy efficiency of shelters.

Methodology. The initial survey of shelters located in different regions of Ukraine, to analyze their current state from the energy efficiency and comfort points of view, was carried out using observation and survey methods. Most shelters are part of buildings and not independent construction objects. The heat transfer resistances of enclosing structures according to DSTU 9191:2022 [1] and the energy efficiency of engineering systems according to DSTU EN 15232-1:2017 [2] were determined.

Findings. Based on the survey results, proposals were made to ensure and improve comfortable and energy efficient conditions in shelters. The work also highlights aspects that require joint efforts of the authorities, public organizations and international donors to improve living conditions in shelters.

Originality. Considering the lack of research on the state of shelters in Europe and actualization of these issues for Ukraine in the last two years, the analysis is both timely and relevant. It is known that the level of indoor thermal comfort has a great influence on the emotional and physical state of residents.

Practical value. The issues of providing comfortable and energy efficient microclimate in shelters are equally important, especially during the heating period and massive hostile attacks on Ukraine's energy infrastructure. Therefore, the conducted research has indicated the relevance of the energy efficiency problems of shelters in Ukraine.

Keywords: shelters; Internally Displaced Persons; IDP; thermal comfort; energy saving.