

О.О. Петрова, Я.В. Селіхова

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ШВИДКОМОНТОВАНІ БУДІВЛІ – НОВИЙ СПОСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОСЕЛЕНЬ ДЛЯ БІЖЕНЦІВ

У статті розглядаються оптимальні способи організації енергоефективних екологічних поселень для біженців, шляхом будівництва компактних видів будівель, які є енергоефективними та швидкими в реалізації. Виходячи з поставленої мети розглянуто різні типи компактних швидкокомонтованих будівель, розкрито особливості конструктивних рішень житлових будівель, які є екологічними та енергоефективними та досліджено об'ємно-просторові рішення щодо організації енергоефективних екологічних поселень для біженців та внутрішньо переміщених осіб (ВПО).

Ключові слова: війна в Україні, енергоефективні екологічні поселення, швидкокомонтовані будівлі, біженці, внутрішньо переміщені особи (ВПО).

Постановка проблеми

В світлі сьогоденних подій, всередині України з'явилася велика кількість внутрішньо переміщених осіб, а за її межами – мільйони українських біженців, які не мають житла хоча б для тимчасового проживання та потребують прихистку. Особливо вразливими в даній ситуації є діти та люди поважного віку. Тому, перед спеціалістами будівельних галузей зараз стоїть вагома задача: в короткий термін створити гідні умови для комфортного життя цих людей, тим паче, що сучасні будівельні матеріали і технології дозволяють будувати швидко та досить економічно, наприклад, шляхом організації енергоефективних екологічних поселень із швидкокомонтованих будівель. Для створення комфортних житлових умов необхідно також враховувати екологічну рівновагу та комплексно розглядати динаміку змін, які відбуватимуться в антропогенній та природній складових проектного енергоефективного екологічного поселення.

Комплексний підхід в містобудуванні – це фізична організація простору, який позитивно впливає на здоров'я та якість життя. Енергоефективне екологічне поселення виступає містобудівним утворенням, в якому біженці зможуть отримувати централізований захист, комфортні домівки, гуманітарну допомогу, гідні місця праці, тощо. При розробці планувальних рішень, щодо створення комфортних житлових умов, необхідно зосереджувати увагу на природних ресурсах, таких як – рельєф, інженерно-геологічні умови, ґрунти, рослинність, підземні та поверхневі води, клімат, вітровий режим, інсоляція, температурний режим та ін. [1]. При цьому не можна говорити про абсолютну екологічну рівновагу. Розвиток людського суспільства неминуче

веде до зміни природного середовища, пов'язаного з постійними техногенними навантаженнями попри всі її компоненти. Тому необхідно забезпечити умови для адаптації природного середовища до цих навантажень за рахунок еколого-енергетичних комплексних рішень при будівництві швидкокомонтованих будівель.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Почнемо з того, що існує велика кількість поселень та таборів для біженців, які були самоорганізованими або побудованими в скрутні часи за браку коштів. Організація Об'єднаних Націй [2] досліджувала поселення та умови, в яких вимушені були проживати біженці, шукачі притулку, особи без громадянства та внутрішньо переміщені особи. Вони живуть у брезентових укриттях, наметах, транспортних контейнерах або бетонних будівлях, в офіційних поселеннях ООН або в імпровізованих таборах на околицях міст [3]. Будь-хто може стати біженцем, відчуті почуття втрати, горя та дезорієнтації, які негативно впливають на здоров'я та благополуччя. Сьогодні світ є свідком переміщення більше 4 мільйонів українців, які вимушено залишили свої домівки внаслідок жорстокого вторгнення Російської Федерації. Так само, як і війна, зміна клімату є основним фактором, що сприяє міграції. Міграція, спричинена кліматом, триває вже багато років, і згідно досліджень, до 2050 року до 216 мільйонів людей можуть стати переміщеними особами внаслідок екологічної катастрофи [4].

З 2014 року, коли Росія анексувала український Крим та почала війну на Донбасі, почали з'являтися дослідження, в яких розглядали планувальні та конструктивні рішення, які зазвичай зосереджували акцент на короткострокових, а не довгострокових

рішеннях, які наголошували на тому, що поселення для біженців є швидкою колекцією об'єктів укриття, не враховуючи соціальні показники повноцінних населених пунктів в цілому. Але з кожним роком, все більше науковців, компаній та фірм почали зосереджено працювати в цьому напрямку. Наприклад, компанія RAUTA представила технологію швидкого будівництва будинків із сендвіч-панелей, завдяки якій в короткий термін можна реалізувати поселення з комфортними житловими умовами проживання та зручною інфраструктурою [5]. Провідна будівельна компанія Kamod Prefabricated Technologies, яка реалізувала проекти приблизно в 100 країнах світу, представила інноваційні притулки для біженців. Kamod, як один з провідних виробників збірних конструкцій, включаючи збірні будинки, будівлі, житлові контейнери та модульні кіоски, став основним постачальником модульних аварійних притулків для біженців, що має велику виробничу потужність, яка може досягати до 1100 контейнерів на місяць [6]. Gateway Container Sales and Hire Pty Ltd представляє житлові умови у вигляді транспортних контейнерів, які стали найкращим рішенням для розміщення мільйонів людей, які врятувалися від війни в Сирії, Іраку, Лівії та Афганістані [7].

Формулювання мети статті

Метою статті є дослідження способів організації енергоефективних екологічних поселень для біженців, шляхом будівництва компактних видів будівель, які є енергоефективними та швидкими в реалізації.

Виходячи з поставленої мети, необхідно вирішити такі завдання:

1. Розглянути оптимальні типи компактних будівель, які є енергозберігаючими та швидкими в реалізації;
2. Розкрити особливості конструктивних рішень житлових будівель, які є екологічними та енергоефективними;

3. Дослідити, об'ємно-просторові рішення щодо організації енергоефективних екологічних поселень для біженців.

Актуальність обумовлена дослідженням необхідної кількості житлових будівель, які б забезпечили комфортні умови для тимчасового прихистку внутрішніх переселенців. Тому, дана стаття націлена на вирішення глобальної проблеми сьогодення, а саме, створення комфортних житлових умов, за рахунок нових містобудівних утворень – енергоефективних екологічних поселень для біженців.

Виклад основного матеріалу

Резолюція про Управління Верховного комісара ООН у справах біженців підтверджує глобальний договір про біженців, який був прийнятий Генеральною Асамблеєю 17 грудня 2018 року [7]. Резолюція відображає політичні цілі та амбіцій, які направлені на залучення міжнародного товариства в цілому та активізацію дій для кращого розв'язання гострої житлової ситуації біженців шляхом конкретних дій [9].

Тому в роботі висвітлені деякі шляхи, які допоможуть вирішити житлові проблеми, розглянувши оптимальні типи компактних будівель, збірних будинків з натуральних матеріалів, які є простими в реалізації та використанні. Крім того, завдяки використанню інноваційних технологій, будівлі можуть перетворювати енергію, створювати автономні структури, бути енергоощадними та зменшувати вуглецевий слід.

Враховуючи те, що теплоізоляційні властивості природних матеріалів набагато кращі, ніж у бетону, потреба будинку в електроенергії для освітлення та опалення зводиться до мінімуму. Крім того, користувачі можуть виробляти власну електроенергію за допомогою сонячних панелей, розміщених на дахах таких будинків. Основні типи таких швидкокомтованих ефективних будівель наведені в таблиці 1 [10].

Таблиця 1

Основні типи швидкокомтованих компактних будівель [10]

Тип будівлі	Примітки
Збірні будівлі	Мають екологічно чисту конструкцію, високий рівень теплоізоляції між панелями (твердий пінополістирол), сейсмостійкі сталеві оцинковані несучі матеріали (забезпечують безпечне використання в будь-який сезон і протягом багатьох років). Завдяки цим міцним конструкціям витрати на обслуговування мінімальні.
Модульні будівлі	При будівництві перевагу віддають кам'яній ваті для максимальної ізоляції стінових панелей, яка запобігає спеці та холоду в будь-яку погоду. Через низьку вартість матеріалів модульні будівлі є найбільш економічним та екологічним типом, стійким до будь-яких погодних умов (повені, землетруси). Модульні будівлі легко транспортувати в інше місце з мінімальними витратами.

Контейнерні будівлі	Оптимальний будинок для будь-якої місцевості. Контейнерні будинки, забезпечують довготривале та безпечне використання, розроблені різними способами та виробляються у заводських умовах за дуже короткий час. Контейнерні системи пристосовуються до естетики навколишнього середовища завдяки гнучкому дизайну.
Переносні будівлі	Конструкції даного типу зазвичай виготовляються в розібраному вигляді, їх можна монтувати та демонтувати, замінити та повторно встановити в будь-якому місці. Вони виробляються в стислі терміни в заводських умовах. Є економічними спорудами, які можна виробляти з меншими витратами.
Мобільні будинки	Мобільні будинки є досить якісними, але даний тип слід обирати враховуючи особливості регіонів. Під час виготовлення впроваджують технології з сонячними батареями, які інтегровані та часто використовуються.

Розглянувши основні типи швидкокомтованих компактних будівель слід зауважити, що найбільш оптимальними конструктивними рішеннями для їх зведення вбачається використання швидко збірних на місцевості елементів або елементів заводської готовності. Для таких цілей ідеальним поєднанням може бути легкий металевий каркас (зокрема, і з ЛСТК) та сендвіч-панелі, або дерев'яний каркас з легкою обшивкою дерево-волокнистими плитами та утепленням негорючими матеріалами. Допустимо також використовувати конструкції із сендвіч-панелей, що збираються за безкаркасною схемою (самонесучі панелі). В якості фундаментів можуть слугувати збірні блоки, монолітні стрічки або окремо розташовані стовпчасті фундаменти. Крім того, в залежності від рельєфу ділянки, геологічних та кліматичних умов майданчика, а також власне конструкції самого модуля, допустимо розташовувати блоки просто на вирівняному майданчику без фундаменту – заасфальтованому чи забетонованому.

В світлі останніх подій, необхідно враховувати різні непередбачувані періоди в житті. Тому, при проектуванні будівель, необхідно зосереджувати увагу на екологічних та енергоефективних факторах виходячи з проблем з глобальним потеплінням, а також дбати про безпеку людей враховуючи гостру воєнну ситуацію, яка має місце сьогодні. При проектуванні житлових будівель для тимчасового перебування людей слід враховувати наступні умови: слід віддавати перевагу огорожуючим конструкціям з підвищеним теплозахистом та мінімізацією віконних отворів з північної сторони (сильні зимові вітри); впроваджувати системи пасивного сонячного опалення та охолодження; встановлювати за можливості геліоколектори на покрівлі будинку для отримання гарячого водопоста-

чання (геліосистема 10 кВт розрахована на середнє споживання гарячої води – 1000 літрів на добу [11]); влаштування сонячних панелей на покрівлі та лоджіях; застосування геліосистеми для опалення будівлі; озеленення горизонтальних та вертикальних поверхонь; влаштування акумуляторів теплової енергії в підвалах; створення систем природної вентиляції та охолодження; застосування систем забезпечення додатковими джерелами природного денного освітлення, які пов'язані із законами фізики, кутом відбивання та поглинання світла і кліматичними зонами [12]). Враховуючи особливості конструктивних рішень при проектуванні житлових будівель, на рисунку 1 представлена модель збірної швидкокомтованої енергоефективної будівлі.

Крім сучасного дизайну екстер'єру, збірна швидкокомтована енергоефективна будівля має бути виготовлена відповідно до міжнародних стандартів для комфортної експлуатації та транспортування до будь-якої точки. Дані будівлі можуть мати різні розміри і функціональні плани, зокрема, внутрішнє планування може бути влаштоване як для маленької чи великої родини, так і для декількох сімей. Обов'язковим при розробці планів та виборі габаритів будівлі є врахування норм інклюзивності для забезпечення доступу маломобільних груп населення, людей похилого віку та маленьких дітей. Дана розбірна конструкція дозволяє об'єднувати багато відокремлених модулів для створення різноманітних об'єктів, таких як школи, центри охорони здоров'я, клініки, культові місця, пральні, рекреаційні зони, туалети та душові, їдальні та інші соціальні об'єкти, що формують необхідну інфраструктуру для повноцінного життя. Приклад житлового модуля розміром 3х6м представлений на рисунку 2.

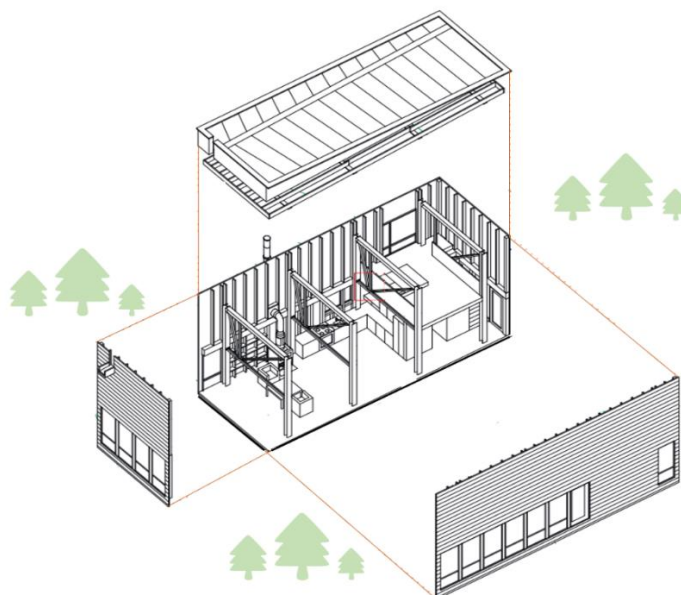


Рис. 1. Приклад еколого-енергетичної житлової швидкокомпонованої будівлі

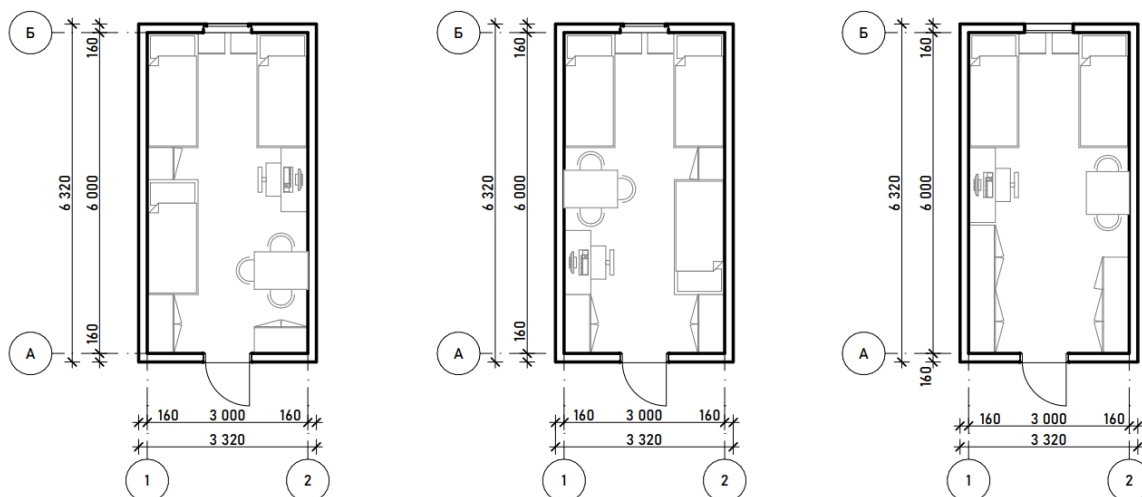


Рис. 2. Функціональні плани еколого-енергетичної житлової швидкокомпонованої будівлі

Генеральний план таких поселень, виходячи з критичності сьогодення, змушує людство переосмислювати відношення до звичного існування, до навколишнього середовища, природних ресурсів та скорочувати їх споживання, тому при проектуванні необхідно передбачати енергоефективні будинки, які знаходяться на зручній відстані один від одного. При проектуванні слід дотримуватися усіх вимог щодо інсоляції та аерації кожного модуля. Дані аспекти представлені в енергоефективних екологічних поселеннях. Енергоефективні екологічні поселення повністю інтегровані в природне середовище, які базуються на раціональному використанні ресурсів, сортуванні твердих побутових відходів, використанні вторинних та природних місцевих будівельних матеріалів, застосуванні екологічного

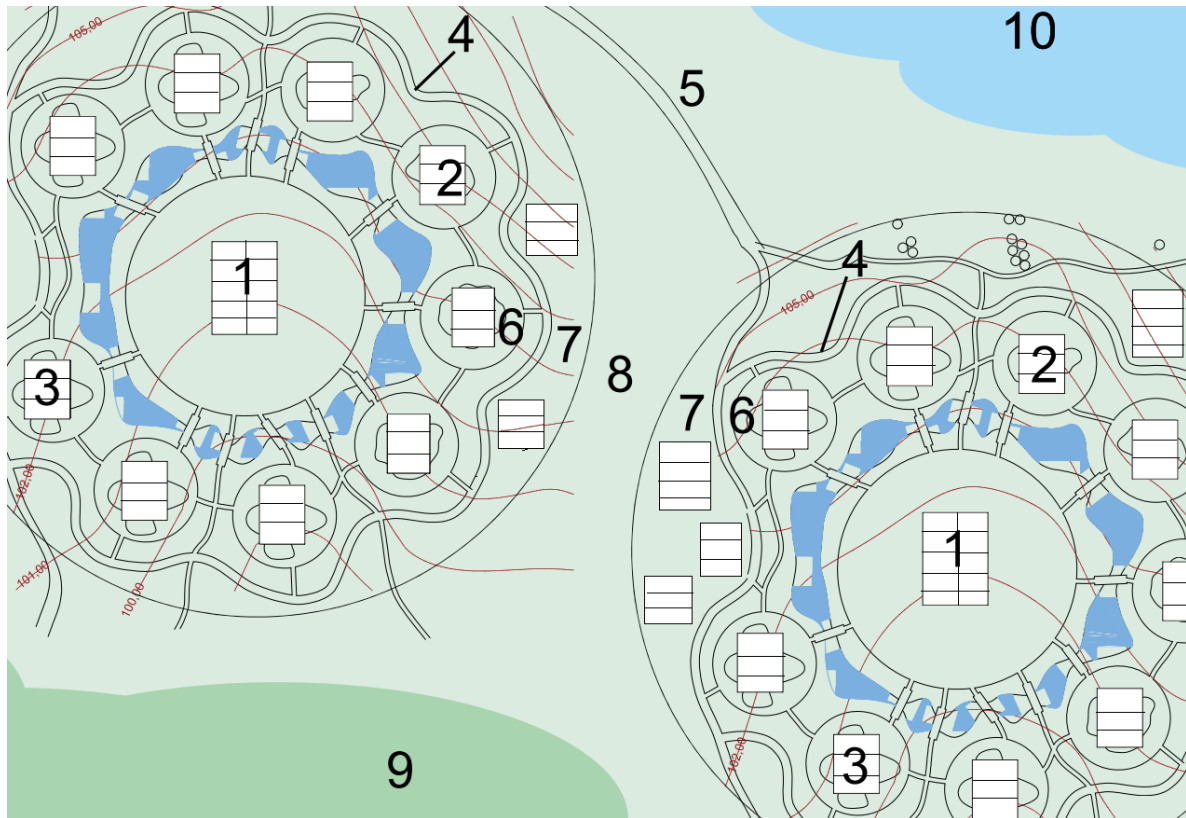
транспорту та вирощуванні і вживанні органічної продукції.

Проектування цих містобудівних утворень передбачає використання альтернативних джерел енергії, таких як: сонячні панелі, геотермальні теплові насоси та вітряки – енергоефективне екологічне поселення буде повністю автономним та незалежним від зовнішніх комунікацій, при цьому буде використано мінімум ресурсів для досягнення максимального ефекту щодо якості проживання людей [13].

До архітектурно-планувальної структури енергоефективного екологічного поселення та його генерального плану пред'являють соціально-побутові, функціональні та містобудівні вимоги, сукупність яких наведена на рис. 3. По-перше, слід забезпечити населення необхідними умовами для праці, життя та

відпочинку. Функціональні вимоги передбачають забезпечення науково-обґрунтованого та чіткого розмежування території енергоефективного екологічного поселення на зони: рекреаційна зона; господарська зона; спортивна зона; зона тихого відпочинку; зона для занять йогою; зона культурно-масових заходів; житлова зона; санітарно-захисна зона; зона з альтернативними джерелами енергії; берегова лінія; гостьова зона; дитяча зона; аграрна зона. Місто-

будівні та архітектурно-планувальні вимоги мають на меті забезпечення комфортних умов та створення зручної для тимчасового та довгострокового життя та органічно цілісної системи художньо узгоджених ансамблів забудови енергоефективного екологічного поселення, що визначають функціональність, безпеку та індивідуальність його архітектурного вигляду з урахуванням призначення та місцевих природних умов [14, 15].



Умовні позначення:

- 1 – центр систем розселення з адміністративними будівлями та місцями прикладання праці;
- 2, 3 – групові системи розселення;
- 4 – головні зв'язки;
- 5 – другорядні зв'язки;
- 6, 7 – зони активного та переважного розвитку;
- 8 – буферна зона;
- 9 – зона екологічної рівноваги;
- 10 – зона водного простору.

Рис. 3. Просторова структура енергоефективного екологічного поселення для біженців

Висновки

Швидкокомтовані будівлі мають безліч переваг, серед яких: швидкий термін реалізації та окупність інвестицій, можливість організації у віддалених та непридатних місцях, низький рівень відходів, екологічно-чистий процес будівництва, висока якість житла. Ці житлові будівлі можна використовуватися в енергоефективних екологічних поселеннях для довгострокового, тимчасового або постійного проживання. Енергоефективні екологічні поселення – це

містобудівна модель економічно-екологічного розвитку шляхом автономності (використання альтернативних джерел енергії), інтегрування в існуюче природне середовище та стійких систем для біженців, які мають торгівельні, ремісничі та адміністративні функції.

Концепція відповідає багатьом цілям сталого розвитку ООН, та поєднує безліч інноваційних технологій, такі як: енергозберігаючі будинки (швидкі в реалізації збірні модульні будівлі), поновлювані джерела енергії, виробництво органічних

продуктів харчування та вертикальне землеробство. Містобудівне утворення є формою поселення, в якому проживатимуть біженці або ВПО, які зможуть отримувати централізований захист, гуманітарну допомогу та інші послуги від приймаючих урядів та інших суб'єктів гуманітарної діяльності.

Виходячи з вищезазначеного, можна зробити висновок, що перед початком проектування слід уважно підходити до вибору оптимальної території, враховуючі наявні природні ресурси та кліматичні показники для визначення умов якісного використання конструктивних особливостей будівлі, альтернативних джерел енергії для даної території, використання та генерації сонячної електроенергії тощо. А при проектуванні енергозберігаючих будівель слід продумати елементи, завдяки яким вони будуть накопичувати енергію, зокрема, це ландшафтно-планувальні та об'ємно-композиційні елементи, накопичуючі енергію елементи, а також теплоізоляційні, інженерні, озеленені дахи, енергозберігаюче скління будівлі.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Дослідження з даної теми будуть продовжені. Так як дана тема є досить актуальною та інвестиційно привабливою.

Література

1. Селіхова Я.В. Передумови та способи розміщення будівель в енергоефективних екологічних поселеннях // Я.В. Селіхова, Т.В. Жидкова // *Перспективи розвитку територій: теорія і практика : міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених.* – 2021. – С. 343–346. URL: https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2021/2021_18-19.11_compressed.pdf
2. United Nations High Commissioner for Refugees [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unhcr.org/558193896.html>
3. Claudia Martinez Mansell. How to navigate a refugee settlement. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://placesjournal.org/article/camp-code/?cn-reloaded=1#ref_1
4. Sakwa S.B. Global Resilience Partnership [Електронний ресурс] // Stephen Bright Sakwa, Susan Nandudu. – Stockholm University. Is Building Climate Resilience Feasible in a Refugee Settlement? – 2022.
5. Швидкомонтовані котеджні містечка [Електронний ресурс] // Сайт RAUTA. – Режим доступу: <https://rautagroup.com/uk/shvidkomontovani-kotedzhni-mistechka/>
6. Refugee camps shelters. Karmod Prefabricated Technologies [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://karmod.eu/page/refugee-camps-shelters>
7. Temporary Shipping Container Homes for Refugees. Gateway Container Sales and Hire Pty Ltd. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gatewaycontainersales.com.au/temporary-shipping-container-homes-for-refugees/>
8. Resolution adopted by the General Assembly on 17 December 2018. 73/151. Office of the United Nations High

- Commissioner for Refugees. United Nations A/RES/73/151 General Assembly [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unhcr.org/en-us/excom/unhcrannual/5c4088f44/resolution-adopted-general-assembly-17-december-2018.html>
9. Global compact on refugees. United Nations. – New York, 2018.
10. Karmod Prefabricated Technologies. Бренд збірних технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://karmod.eu/products/prefabricated-mobile-homes>
11. Alteco. Альтернативна енергетика та екотехнології. Геліосистема [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://alteco.in.ua/ua/rishennia-alternatyvnoi-enerhetyky/heliosystemy/heliosystema-10-kwt-1000-l>
12. Velux. Принципи використання денного освітлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://inspiration.velux.ua/principi-vikoristannya-svitla>
13. Kennedy J. Structures for the Displaced: Service and Identity in Refugee Settlements [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shelterprojects.org/other/siteplanning/siteplanning-references/Kennedy%202008%20Refugee%20Settlements.pdf>
14. Settlement folio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cms.emergency.unhcr.org/documents/11982/45535/Settlement+Folio/3c32977b-6c38-4568-a9c9-a438856c40c0#_ga=2.60346605.1773216954.1649057719-2060156787.1649057719
15. Emergency Handbook [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://emergency.unhcr.org/entry/45581/camp-planning-standards-planned-settlements#1.1649059914378>

References

1. Selikhova, Ya.V., Zhidkova, T.V. (2021). Prerequisites and methods of placement of buildings in energy-efficient ecological settlements. *International scientific-practical conference of applicants for higher education and young scientists "Prospects for territorial development: theory and practice"*, 343–346. URL: https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2021/2021_18-19.11_compressed.pdf [in Ukrainian]
2. United Nations High Commissioner for Refugees. URL: <http://www.unhcr.org/558193896.html>
3. Claudia Martinez, Mansell. (2016). How to navigate a refugee settlement. URL: https://placesjournal.org/article/camp-code/?cn-reloaded=1#ref_1
4. Stephen Bright, Sakwa, and Susan, Nandudu. (2022). *Global Resilience Partnership*. Stockholm University. Is Building Climate Resilience Feasible in a Refugee Settlement?
5. Prefabricated cottage townships. URL: <https://rautagroup.com/uk/shvidkomontovani-kotedzhni-mistechka/> [in Ukrainian]
6. Refugee camps shelters. Karmod Prefabricated Technologies. URL: <https://karmod.eu/page/refugee-camps-shelters>
7. Temporary Shipping Container Homes for Refugees. Gateway Container Sales and Hire Pty Ltd. URL: <https://www.gatewaycontainersales.com.au/temporary-shipping-container-homes-for-refugees/>
8. Resolution adopted by the General Assembly on 17 December 2018. 73/151. Office of the United Nations High Commissioner for Refugees. United Nations A / RES / 73/151 General Assembly. URL: <https://www.unhcr.org/en-us/excom/unhcrannual/5c4088f44/resolution-adopted-general-assembly-17-december-2018.html>

9. Global compact on refugees. (2018). United Nations, New York.
10. Karmod Prefabricated Technologies. Brand of prefabricated technologies. URL: <https://karmod.eu/products/prefabricated-mobile-homes>
11. Alteco. Alternative energy and eco-technologies. Solar system. URL: <https://alteco.in.ua/ua/rishennia-alternatyvnoi-enerhetyky/heliosystemy/heliosystema-10-kwt-1000-l> [in Ukrainian]
12. Velux. Principles of using daylight. URL: <https://inspiration.velux.ua/principi-vikoristannya-svitla> [in Ukrainian]
13. Kennedy J. Structures for the Displaced: Service and Identity in Refugee Settlements. URL: <http://shelterprojects.org/other/siteplanning/site-planning-references/Kennedy%202008%20Refugee%20Settlements.pdf>
14. Settlement folio. URL: https://cms.emergency.unhcr.org/documents/11982/45535/Settlement+Folio/3c32977b-6c38-4568-a9c9-a438856c40c0#_ga=2.60346605.1773216954.1649057719-2090156787
15. Emergency Handbook. URL: <https://emergency.unhcr.org/entry/45581/camp-planning-standards-planned-settlements#1.1649059914378>

Рецензент: д-р техн. наук, професор Г.Л. Ватуля, Український державний університет залізничного транспорту, Україна.

Автор: ПЕТРОВА Олена Олександрівна
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – petrova.bcd@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0683-9694>

Автор: СЕЛІХОВА Яна Вікторівна
аспірантка кафедри міського будівництва та господарства
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – selikhova.yana@ukr.net
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4435-6557>

QUICK-ASSEMBLED BUILDINGS - A NEW WAY OF ORGANIZING ENERGY EFFICIENT ECOLOGICAL SETTLEMENTS FOR REFUGEES

O. Petrova, Y. Selikhova

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

On the 24th of February, 2022, a hostile invasion of the Russian army began on the territory of our country, along the entire length of the common border, from Luhansk to Chernihiv, as well as from the territory of Belarus and the occupied Crimea.

The Russian occupiers are destroying our cities terribly and heartlessly. The occupiers continue their attacks, but they are unable to overcome the strong-minded Ukrainians, courageous soldiers - the Armed Forces, who are defending their land. The city of Kharkiv, which was the first capital of Ukraine, was awarded the honorary title of the city of Heroes, due to persistent resistance to the predatory bombing of military and industrial facilities, educational institutions, health care facilities, as well as civilian and residential facilities. As a result, the rapid evacuation of the city's population to more remote cities in Ukraine or abroad began. Peaceful people were forced to leave and leave their homes for safety, taking only essentials. But, unfortunately, the territories of most Ukrainian cities to which people were evacuated are overcrowded and do not have the necessary number of residential buildings that would provide comfortable conditions for temporary shelter for internally displaced persons. Therefore, this article aims to solve the global problem of today, namely, the creation of comfortable living conditions through new urban planning entities - energy-efficient ecological settlements for refugees.

This settlement should provide the most rational organization of space, be compact, energy efficient, adapted to the selected area and fast in implementation, thanks to innovative technologies - prefabricated buildings. The aim of this study is to identify optimal ways to organize energy-efficient ecological settlements for refugees by building compact types of buildings that are energy efficient and quick to implement. Based on this goal, various types of compact buildings that are energy efficient and fast to implement, features of design solutions for residential buildings that are environmentally friendly and energy efficient and three-dimensional solutions for the organization of energy efficient environmental settlements for refugees and internally displaced persons (IDPs).

Keywords: war in Ukraine, energy efficient ecological settlements, prefabricated buildings, refugees, internally displaced persons (IDPs).