

**ПРОПОЗИЦІЇ ДО РОЗРОБКИ ПРОЕКТУ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БУДІВНИЦТВА**

І. С. Растворов, студ., О. С. Дьяченко, асист., Л. Ю. Дьяченко, к. т. н., доц.

Ключові слова: *термомодернізація, теплозбереження, енергозберігальні технології в будівництві, енергоефективна будівля, сучасна школа*

Постановка проблеми та її зв'язок із науковими та практичними завданнями. Роль освіти в сучасному світі не можна недооцінювати, оскільки цей процес необхідний однаковою мірою значущості як для самої людини, так і для розвитку країни.

У сучасному суспільстві освіта стала однією із найширших сфер людської діяльності. У ній зайнято понад мільярд учнів і майже 50 млн педагогів. Помітно підвищилася соціальна роль освіти: від її спрямованості й ефективності сьогодні багато в чому залежать перспективи розвитку людства. В останнє десятиліття світ змінює своє ставлення до всіх видів освіти. Освіта розглядається як головний, провідний фактор соціального та економічного прогресу. Причина такої уваги полягає в розумінні того, що найважливішою цінністю і основним капіталом сучасного суспільства є людина, здатна до пошуку й освоєння нових знань і прийняття нестандартних рішень.

Інформаційна революція створила новий рівень отримання освіти, що загалом дозволяє формування нового покоління, розвитку світогляду, доступність інформації. Країни, що розвиваються, зацікавлені: у пошуку, наданні освіти та підтримки талановитої молоді, з метою підвищення майбутнього рівня країни на світовій арені.

Метою статті є надання пропозицій до розробки проекту сучасної школи в Україні із застосуванням енергоефективних технологій будівництва.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За останні роки в Україні сформовано новий процес отримання як середньої, так і вищої освіти, вводяться нові програми викладу матеріалу за підтримки інформаційної мережі. Це дозволяє зрозуміти, що країна рухається в напрямку розвитку. Але загалом існує проблема як у матеріально-технічному забезпеченні закладів, так і в задоволенні сучасних норм проектування приміщень.

Існують декілька фондів, зацікавлених у розвитку сучасної освіти та наданні підтримки в навчанні обдарованих дітей. Також вводяться програми забезпечення шкіл належною матеріально-технічною базою. Існують шкільні заклади, які працюють з обдарованими дітьми, але жодна зі шкіл не має належного приміщення для надання освіти у сучасному середовищі.

Тож постає важливе питання перед країною – надання освіти на належному рівні.

Особливого загострення в країні набуло питання енергозабезпечення, зокрема в опаленні. Через це більшість освітніх закладів перебувають у стані дефіциту опалення. З метою економії енергозбереження на селі шкільні заклади об'єднують за нераціональністю опалення шкільних будівель, в котрих замала кількість учнів [1; 4]. З введенням таких рамок розвиток сільського господарства країни стає неможливим і кризовим. Процес урбанізації тільки зростає.

У промислових містах країни більшість шкіл розташовані в зоні несприятливих екологічних умов, через що зростає кількість хворих дітей. Техногенне міське середовище заважає сприятливому розвитку фізичної культури людини та зростанню здорового покоління. Екологічна ситуація в багатьох промислових центрах сходу є занадто навантаженою на городян.

Подібні проблеми охоплюють більшість країн світу, і в кожній існує спосіб вирішення. Зокрема, у Польщі, в містах Суха Бескидзька, Завої, Белосток, Елк та інших, зведені школи із застосуванням енергозберігальних технологій, а саме: використання сонячних батарей, термомодернізація стін будівель, утеплення дахів, переведення закладів на автономне економічне опалення з використанням різних видів екологічно чистого палива: біопалива, деревини, пресованих відходів меблевого виробництва [1 – 4]. Такі заходи дали можливість не тільки зекономити витрати місцевих бюджетів (від 30 до 70 %), а й зменшити кількість шкідливих викидів в атмосферу. Такі зміни впроваджуються у школах РФ на основі досвіду США.

В Україні за останні роки поліпшено шкільне господарство. Зокрема, були збудовані і відкриті школи: у с. Скорики на Тернопільщині; Познані, с. Богуші Рівненської області; с. Піщанка на Дніпропетровщині.

Виклад матеріалу. Даний проект розроблено із застосуванням сучасних енергозберігальних технологій будівництва. Завдяки цим технологіям зекономлені кошти можна спрямувати на надання поглибленого сучасного курсу навчання, в матеріально технічну базу та на створення інтелектуального архітектурного середовища (рис. 1, 2). Розташування будівлі в приміській зоні сприяє зменшенню техногенного впливу міста. Передбачена кількість учнів становить 300 осіб.

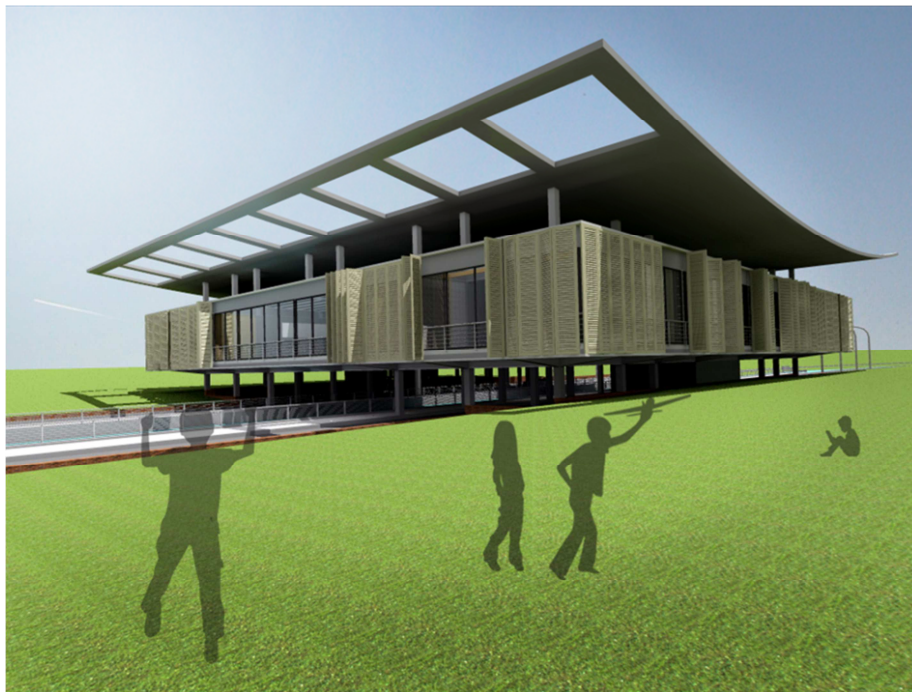


Рис.1. Загальний вигляд сучасної школи для обдарованих дітей



Рис. 2. Загальний вигляд сучасної школи для обдарованих дітей

Вирішені питання при розробці даного проекту:

- створення архітектурного середовища в стилі хай-тек, з метою проникнення стилю в українську архітектуру [8];
- застосування зарубіжного досвіду в створенні освітнього середовища;
- використання природного сонячного освітлення в усіх приміщеннях, з метою енергозбереження та зменшення впливу штучного освітлення [14];
- розташування в сприятливих екологічних умовах;
- використання річки як фільтра повітря, охолодження приміщень в літній період можливим джерелом енергозабезпечення [1; 4];
- озеленення даху для поліпшення теплозбереження будівлі [5];
- використання та збереження опадів для поливу рослин та як технічної води [5; 6];
- забезпечення енергії з природних джерел;
- створення творчої та культурної атмосфери;
- створення комплексу майданчиків фізичного виховання [12];
- зведення будівлі зі сталевого каркаса, що дозволяє скоротити будівництво до одного сезону [2].



Рис. 3. Загальний вигляд сучасної школи для обдарованих дітей

Споруда являє собою геометричну композицію, яка складається з квадрата (будівлі школи у плані) та видовженого прямокутника (лінії каналу). Геометричні вісі будівлі і каналу збігаються. Центром композиції школи є атриум (рис. 3).

Розташування закладу над річкою передбачає спорудження фундаменту на лівому та правому берегах [8; 10].

Будівля піднесена над землею на колонах, при цьому звільняється місце під навчальними приміщеннями – для саду або стоянки автомобіля, велосипеда, а також шкільних автобусів.

Замість традиційного нахиленого влаштовано плоский дах, на якому можна було б розташувати сонячні батареї.

Оскільки стіни більше не є несучими (в зв'язку із застосуванням каркаса), внутрішній простір повністю від них звільняється. У результаті внутрішнє планування можна організувати з набагато більшою ефективністю.

Використання металевих конструкцій зберігає стійкість каркаса та знижує коефіцієнт деформації. Завдяки каркасній конструкції будівлі та відсутності, у зв'язку з цим, несучих стін, вікна можна зробити практично будь-якої величини і конфігурації, в т. ч. вільно протягнути їх стрічкою уздовж усього фасаду, від кута до кута [15 – 18]. Вікно тягнеться від стійки до стійки, стаючи таким чином подовженим вікном [18]. Приміщення буде однаково освітлене у всіх своїх місцях – від стіни до стіни. Доведено, що таке приміщення освітлюється в 8 разів інтенсивніше, ніж таке ж приміщення з вертикальними вікнами.

У центральній частині розташований атриум, для потрапляння світла в середину закладу. Крізь дах у частину приміщень також дістається сонячне проміння. Використання вікон із трикамерних склопакетів дозволяє підтримувати теплозбереження в будівлі [18].

Опори встановлюються поза площиною фасаду, всередині будівлі. Зовнішні стіни можуть при цьому бути з будь-якого матеріалу – легкого та прозорого, і набирати будь-яких форм.

Спорудження будівлі саме над річкою дозволяє, по-перше, використання течії повітря над водою, як фільтра повітря в приміщенні та на території; по-друге – в улоговині річки зосереджуються прохолодне повітря в літній період та тепле взимку; по-третє – існує можливість використання сили енергії річки. Також є вирішенням потрапляння учнів до закладу з обох берегів.

Улаштування подушки ґрунту із зеленими насадженнями на даху дозволяє скоротити кількість тепловтрат та очистити повітря. Використання ґрунту також можливе при вивченні ботаніки.

Збереження опадів, завдяки нахиленому даху, дозволяє поливати рослини зеленого даху, та використовувати воду за технічним призначенням, створюючи автономні умови водопостачання.

Енергоефективна будівля (energy-efficient building) – будівля, у якій ефективно використання енергоресурсів досягається за рахунок застосування інноваційних рішень, які здійсненні технічно, обґрунтовані економічно, а також прийнятні з екологічної та соціальної точок зору. До них належать будівлі з низьким, а також нульовим енергоспоживанням (рис. 4.) [1; 4].

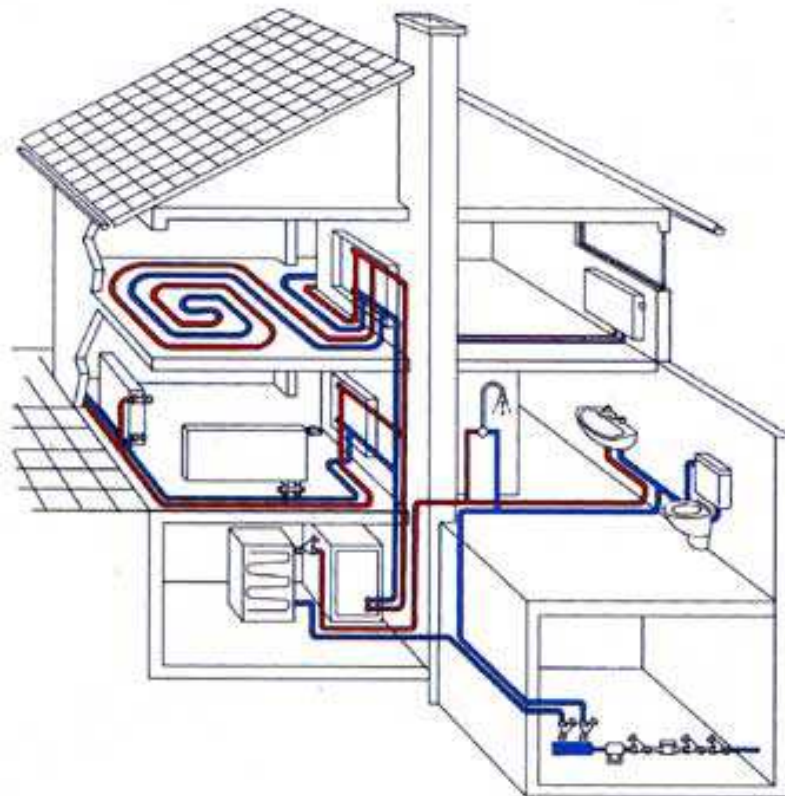


Рис. 4. Енергозберігальні технології в будівництві

Вирішення енергозабезпечення за допомогою природних джерел можливе декількома способами:

- наявність річки уможливило спорудження невеликої ГЕС;
- розташування сонячних панелей на покрівлі або на території закладу;
- використання підземного тепла.

Створення в приміщеннях творчого та культурного середовища можливе з використанням природних матеріалів, правильно підібраних відтінків кольорів, налагодженої системи комп'ютерного керування.

Щільність забудови у центрі міста набагато більша, ніж за містом [9]. Тому зведення

об'єкта за містом дає можливість наділу більшої ділянки під будівництво спортивних об'єктів. На прилеглий до школи території проект передбачає створення шкільного стадіону, баскетбольної площадки, зон відпочинку, метеорологічної та астрономічної зон [11 – 13].

Береги річки укріплюються та створюється канал. Ці заходи проводяться з метою зниження рівня поверхневих вод під фундаментом [10].

Зведення малоповерхової будівлі (школи) дає можливість застосування каркасу з металевих конструкцій, що значно скорочує строки монтажу. Загалом будівництво займатиме лише один сезон, що зменшить витрати [2].

Висновки. За допомогою енергозберігальних технологій, використаних у цьому проекті, та запропонованих архітектурно-конструктивних рішень з'являється можливість :

- незалежності від тепломереж за рахунок використання сонячної енергії та альтернативних джерел тепла в автономній системі гарячого водопостачання (ГВП);
- завдяки автономному біологічному очищенню стічних вод можна відмовитися від отруюючих природу і виділяючих метан, який породжує парниковий ефект полів зрошення;
- біогенераторна система утилізації біологічних відходів, перетворення їх на біогаз і добрива дасть можливість скоротити полігони ТПВ (твердих побутових відходів), які є джерелом «парникового» метану;
- збирання і використання дощової води зменшує залежність від водопостачання, а також це дозволить зекономити дорогий природний ресурс – питну воду.

Архітектурно-конструктивні рішення, запропоновані в концептуальному проекті школи, дозволяють ефективно та гармонійно використовувати всі площі та об'єми будівлі.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. **Аврорин А. В.** Экологическое домостроение: проблемы энергосбережения : аналитический обзор / А. В. Аврорин – М. : ГПНТБ СО РАН, 1999. – Т. 53. – 71 с.
2. **Адам Ф. М.** Особенности монтажа быстровозводимых зданий. Монтажные и специальные работы в строительстве / Ф. М. Адам – М., 2001. – С. 12 – 16.
3. Теория и практика использования быстровозводимых зданий / [А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, В. Л. Быков, И. П. Князь, П. Ю. Ерофеев]. – СПб. : Гуманистика, 2004. – 463 с.
4. **Булгаков Н.** Архитектурное проектирование энергосберегающих, комфортных жилых домов. Информ. матер. / Н. Булгаков – М., 2000. – 42 с.
5. **Лапин Ю. Н.** Автономные экологические дома / Ю. Н. Лапин – М. : Алгоритм, 2005. – 416 с.
6. **Лапин Ю. Н.** Устойчивое развитие: климат и энергоэффективное жилище / Ю. Н. Лапин, А. М. Сидорин // Архитектура и строительство России. – 2002. – № 1. – 125 с.
7. **Чинь Френсис Д. К.** Архитектура: форма, пространство, композиция: пер. с англ. / Д. К. Чинь Френсис – М. : АСТ: Астрель, 2005. – 399 с.
8. **Шимко В. Т.** Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории: [учеб. пособ.] / В. Т. Шимко – М. : Архитектура-С, 2006. – 296 с.
9. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К. : Державний комітет України в справах архітектури, будівництва та охорони історичного середовища, 2002. – 92 с.
10. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 104 с.
11. ДБН В.2.2-3-97. Будинки та споруди. Будинки та споруди навчальних закладів. – К. : Держкоммістобудування України, 1997. – 50 с.
12. ДБН В.2.2-13-2003. Будинки і споруди. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. – К. : Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2004. – 123 с.
13. ДБН В.2.2-9-2009. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 47 с.
14. ДБН В. 2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. – К. : Мінбуд України, 2006. – 76 с.
15. ДБН В. 2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К. : Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. – 71 с.
16. ДБН В. 2.6-33:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із

фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 20 с.

17. ДСТУ Б В. 2.6-35:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індивідуальними елементами з вентильованим повітряним прошарком. Загальні ТУ. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 25 с.

18. ДСТУ Б В. 2.6-23:2009. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні ТУ. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 с.

УДК 728.536:625.712.14

Пропозиції до розробки проекту сучасної школи із застосуванням енергоефективних технологій будівництва / І. С. Растворов, О. С. Дьяченко, Л. Ю. Дьяченко // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Д. : ПДАБА, 2013. – № 5. – С. 46 – 51. – рис. 4. – Бібліогр.: (18 назв.).

Надано пропозиції до розробки проекту сучасної школи в Україні із застосуванням енергоефективних технологій будівництва.

Ключові слова: термомодернізація, теплосбереження, енергозберігальні технології в будівництві, енергоефективна будівля, сучасна школа.

Предложения к разработке проекта современной школы с применением энергоэффективных технологий строительства / И. С. Растворов, О. С. Дьяченко, Л. Ю. Дьяченко // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Д. : ПДАБА, 2013. – № 5. – С. 46 – 51. – рис. 4. – Библиогр.: (18 назв.).

Представлены предложения к разработке проекта современной школы в Украине с применением энергоэффективных технологий строительства.

Ключевые слова: термомодернизация, теплосбережение, энергосберегающие технологии в строительстве, энергоэффективное здание, современная школа.

Proposals for drafting a modern school with the use of energy efficient building technologies / I. S. Rastvorov, O. S. Dyachenko, L. U. Dyachenko // Visnyk of Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture. – D. : PSACEA, 2013. – № 5. – P. 46 – 51. – pic. 4. – Bibliogr.: (18 names).

In this scientific article the proposals for the project development of modern education in Ukraine with the use of energy-efficient building technologies are submitted.

Keywords: thermomodernization, heat saving, energy-saving technologies in construction, energy-efficient building, a modern school.