



ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У БУДІВНИЦТВІ: ВІД А ДО Я

1

ЩО ТАКЕ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ?



Енергоефективність є важливим напрямом сучасної людської цивілізації. Енергоефективність дозволить людству зробити великий крок до максимальної екологічності як світового співтовариства так і кожної родини. В XXI столітті енергоефективність перетворилась в життєву необхідність. Сьогодні енергоефективність дозволяє жити економно

Енергоефективність – ефективне (розсудливе, доцільне) використання енергетичних запасів. Це застосування меншої кількості енергії для підтримання того ж рівня енергетичного забезпечення будівель або технологічних процесів на виробництві.

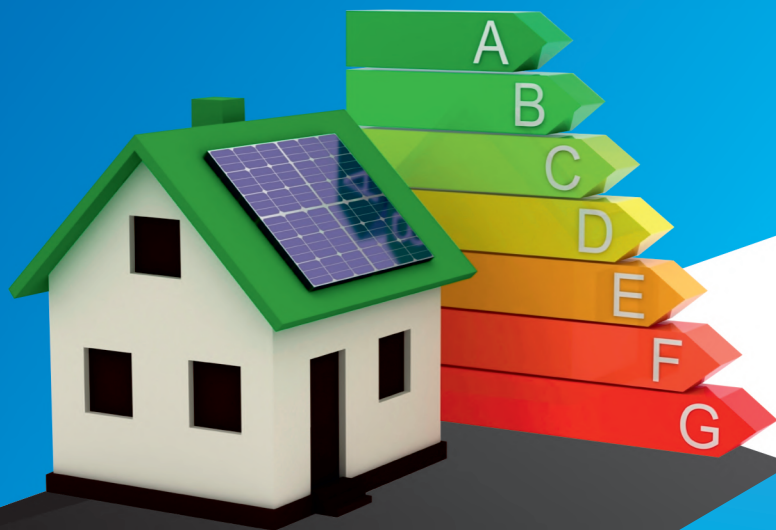
На відміну від енергозбереження (заощадження, збереження енергії), головним чином спрямованого на зменшення енергоспоживання, енергоефективність (корисність енергоспоживання) – доцільне (ефективне) витрачання енергії.



Енергоефективність веде до скорочення комунальних витрат, для країни – заощадження ресурсів, підвищення продуктивності промисловості і конкурентоздатності. Навіть будівництво стає дешевшим та екологічнішим.

Енергоефективність дає багато корисного і для довкілля. Суттєво зменшується кількість шкідливих викидів в атмосферу, що дає додаткові шанси на відновлення «зелених легенів» нашої планети.

**Завдяки енергоефективності
наш світ стає світлішим
та цікавішим!**



2

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ: ВЧОРА ТА СЬОГОДНІ



СТАРОДАВНІ
ЧАСИ



XV ст.



XIX ст.



Кінець XIX ст.



XX ст.



Кінець XX ст.

З початком 1970-х років, багато країн впроваджували політику і програми з підвищення енергоефективності.

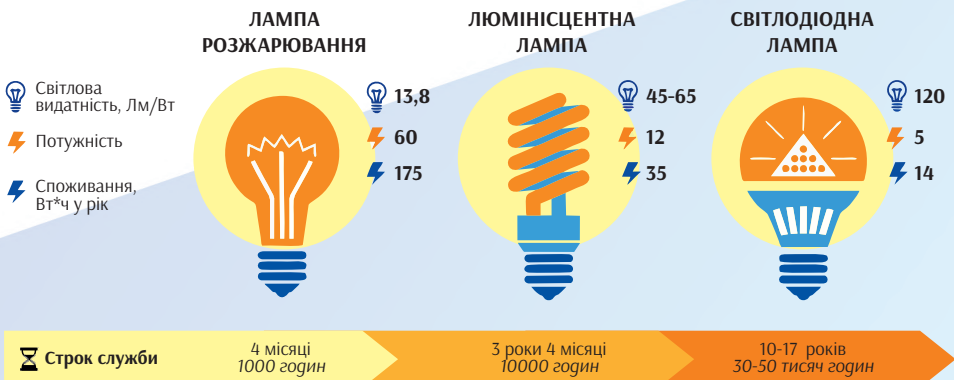
Сьогодні на промисловий сектор припадає майже 40% річного світового споживання первинних енергоресурсів і приблизно така ж частка світових викидів вуглекислого газу. Прийнято міжнародний стандарт ISO 50001, який регулює в тому числі енергоефективність.

У загальному обсязі кінцевого споживання енергії в державах ЄС частка промисловості становить 28,8%, частка транспорту – 31%, сфери послуг – 47%. З урахуванням того, що близько 1/3 обсягу енергоспоживання витрачається на житловий сектор, у 2002 році була прийнята **Директива Європейського Союзу за енергетичними показниками будівель**, де визначалися обов'язкові стандарти енергоефективності будівель.



Ці стандарти постійно переглядаються у бік посилення, та підштовхують до розробки нових технологій.

Сегментом, який найшвидше зростає, є **освітлення** – **22%** всіх проектів пов'язані із заміною освітлювального обладнання на енергоефективне і заходами з керування освітленням. Крім них застосовується **управління котлами**, підвищення їх ефективності та оптимізація їх режимів, впровадження ізоляційних матеріалів, фотогальваніка та ін.



Світлова видатність – співвідношення випромінюваного світлового потоку до споживаної потужності, вимірюється в Люменах на Ватт (Лм/Вт)

90% електроенергії витрачає лампа розжарювання на тепло, і тільки 5% – на світло

3000 Лм необхідно для освітлення кімнати 20 м²

! Люмінесцентні лампи підлягають утилізації

3

ПЛАНИ З ПОШИРЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ



Для сучасного комунального господарства енергозбереження це найпрогресивніший шлях подальшого розвитку. Так як сучасна економіка в епоху високого рівня конкуренції не може дозволити такого високого рівня енергоємності як в промисловому секторі так і комунальному господарстві. Стандарти енергоємності ХХ століття сьогодні є шляхом до банкрутства та дефіциту домашнього бюджету. Тому сьогодні енергоефективність є необхідним механізмом виживання кожного окремого домогосподарства.

ВТРАТИ ТЕПЛА В БУДИНКУ



15-30%

дах



20-30%

вікна



30-40%

зовнішні
стіни



10-15%

шпарини
у дверях



3-10%

підвал



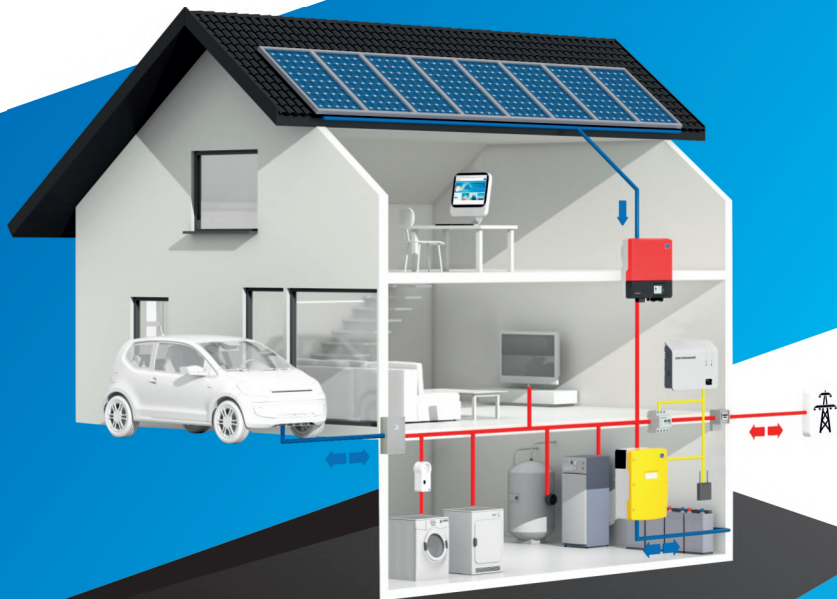
до 20%

тепло-
центрально

Покращення енергоефективності, як правило, досягається шляхом прийняття більш ефективної технології або виробничого процесу чи шляхом застосування загальноприйнятих способів для зменшення втрат енергії.

Ізоляція будинку дозволяє використовувати менше енергії на опалення та охолодження для досягнення і підтримки затишної температури у будівлі. **Встановлення світлодіодного освітлення, флуоресцентного освітлення або великих вікон**, зменшує кількість енергії, потрібної для досягнення такого ж рівня освітленості, порівняно зі звичними лампами розжарення.

Існує багато мотивів для підвищення енергоефективності. Зменшення споживання енергії знижує витрати на енергію і може призвести до **заощадження коштів** для споживачів, якщо енергозбереження врівноважує будь-які додаткові витрати на впровадження енергоефективних технологій. Зменшення споживання енергії також, розглядається як вирішення питання **скорочення викидів парникових газів**. Згідно з даними Міжнародної енергетичної агенції, підвищення енергоефективності будівель, промислових процесів та транспорту, може скоротити енергетичні потреби світу до 2050 року, на третину і допомогти контролювати глобальні викиди парникових газів.



4

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ»



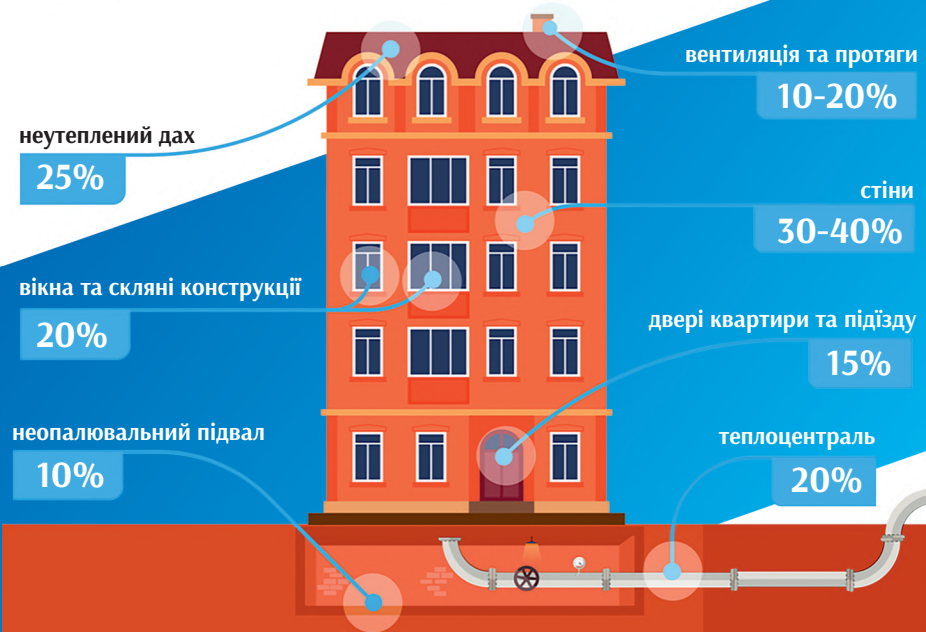
В Україні у 2017 році був прийнятий **Закон України «Про енергоефективність будівель»**, який визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель і спрямований на зменшення споживання енергії у будівлях. Цей закон визначає основні засади державної політики України в цій сфері, а саме: забезпечення належного рівня енергетичної ефективності будівель відповідно до технічних регламентів, національних стандартів, норм і правил; стимулювання зменшення споживання енергії у будівлях; забезпечення скорочення викидів парникових газів у атмосферу; створення умов для залучення інвестицій з метою здійснення заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель; забезпечення термомодернізації будівель, стимулювання використання відновлюваних джерел енергії; розроблення та реалізація національного плану щодо збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії.

Закон України «Про енергоефективність будівель» визначає поняття мінімальних вимог до енергоефективності.



Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності - сукупність вимог до огорожувальних конструкцій будівлі, інженерних систем та їх елементів (у тому числі обладнання), результатом дотримання яких є забезпечення належних умов проживання та/або життєдіяльності людей у такій будівлі протягом нормативного строку експлуатації будівлі при нормативно допустимому рівні витрат енергії.

Законодавче визначення мінімальних вимог до енергетичної ефективності є важливим кроком для подальшого підвищення енергоефективності комунального сектору України.



ТЕПЛОВТРАТИ В БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКАХ

5

СЕРТИФІКАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ



Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» запровадив обов'язкову сертифікацію енергетичної ефективності з 01 липня 2019 року.

Сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою для:

1) **об'єктів будівництва** (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками, що визначаються відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;

2) **будівель державної власності** з опалюваною площею понад 250 квадратних метрів, які часто відвідують громадяни і у всіх приміщеннях яких розташовані органи державної влади;

3) **будівель з опалюваною площею понад 250 квадратних метрів**, у всіх приміщеннях яких розташовані органи місцевого самоврядування (у разі здійснення ними термомодернізації таких будівель);

4) **будівель, в яких здійснюється термомодернізація**, на яку надається державна підтримка та яка має наслідком досягнення класу енергетичної ефективності будівлі не нижче мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівлі.

Сертифікацію енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель має право здійснювати виключно атестований енергоаудитор та атестований фахівець з обстеження інженерних систем.

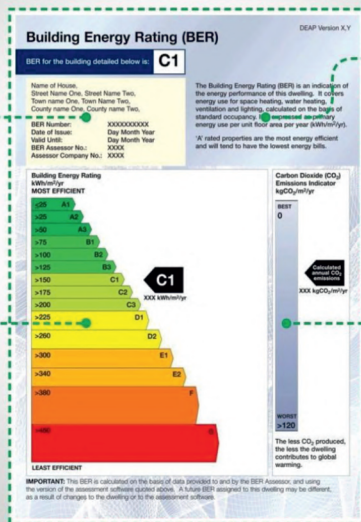
СЕРТИФІКАТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ

ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

- Назва будинку
- Адреса будинку
- Інформація про енергоаудитора
- Інформація про сертифікат

КЛАС ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

- Шкала класів енергоефективності та визначений клас конкретної будівлі, що розраховується за споживанням енергоресурсів на 1 м² на рік



СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УРАХОВУЄ:

- Опалення приміщень
- Обігрів води
- Вентиляцію
- Освітлення

ВИКИДИ CO₂

- Інформація про розраховані викиди CO₂ на 1 м² на рік і шкала порівняння

СТРОК ДІЇ – 10 РОКІВ

6

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ БУДІВЛІ



Під час проектування енергоефективної будівлі дотримуються декількох основоположних архітектурних і будівельних принципів підвищення енергоефективності:

- **оптимізація архітектурних форм будівлі** з урахуванням можливого впливу вітру;
- **оптимальне розташування будівлі відносно сонця**, що забезпечує можливість максимального використання сонячної радіації;
- **збільшення термічного опору огорожувальних конструкцій будівлі** (зовнішніх стін, покриттів, перекриттів над неопалюваними підвалами) до технічно можливого максимального рівня;
- **зведення до мінімуму кількості теплової провідності**, наявних в конструкції теплових мостів;
- **забезпечення необхідної повітряної щільності** конструкції будівлі щодо припливу зовнішнього повітря;
- **підвищення до максимального технічно можливого рівня термічного опору** світлопрозорих огорожувальних конструкцій;
- **створення системи вентиляції** для подачі свіжого повітря, видалення відпрацьованого повітря, розподілу тепла в приміщенні і організація регенерації тепла вентиляційного повітря.

МОДЕЛЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ОСЕЛІ

КОНТРОЛЬОВАНА
ВЕНТИЛЯЦІЯ



КОМПАКТНІСТЬ
БУДІВЛІ



ГЕРМЕТИЧНІСТЬ
БУДІВЕЛЬНОЇ
КОНСТРУКЦІЇ



ОРІЄНТАЦІЯ
НА ПІВДЕЇНЬ ТА
ВІДСУТНІСТЬ ЗАТІНКУ



СПЕЦІАЛЬНІ ВІКНА ТА
ПРОФІЛІ ВІДМІННОЇ
ЯКОСТІ



ПОСИЛЕНА
ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ



ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ
ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ



ВИКЛЮЧЕННЯ
"МІСТКІВ ХОЛОДУ"



ВІТРОГЕНЕРАТОР
Перетворює енергію вітру
на електроенергію



ФОТОЕЛЕКТРИЧНА
СТАНЦІЯ
Перетворює енергію
Сонця на
електроенергію

СОНЯЧНИЙ КОЛЕКТОР
Збирає сонячну енергію
для теплопостачання
життя



6 КРОКІВ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

ТЕПЛОВИЙ НАСОС

Виробляє тепло для життя з енергії ґрунту, артезіанських вод, повітря та ін.



ЕКОНОМІЯ:
ДО 70%

ОБОВ'ЯЗКОВИЙ ОБЛІК
Встановлення лічильників на газ, воду, електричну енергію. Рекомендуються також встановлювати регулятор тепла



ЕКОНОМІЯ:
30-50%

ЗАМІНА СТАРОГО ОБЛАДНАННЯ
Заміна ламп розжарювання на LED освітлення, використання датчиків руху для вличних ліхтарів, системи вентиляції з рекуперацією



ЕКОНОМІЯ:
ДО 40%

КОМПЛЕКСНА ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ
Заміна вікон та дверей на енергозберігаючі, теплоізоляція даху, підвалу.



ЕКОНОМІЯ:
15-30%

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

Встановлення індивідуального теплового пункту, теплоізоляція трубопроводів, встановлення вискоефективного котла



ЕКОНОМІЯ:
ДО 100%

ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Встановлення сонячних електростанцій, теплових насосів, сонячних колекторів, вітроагрегатів



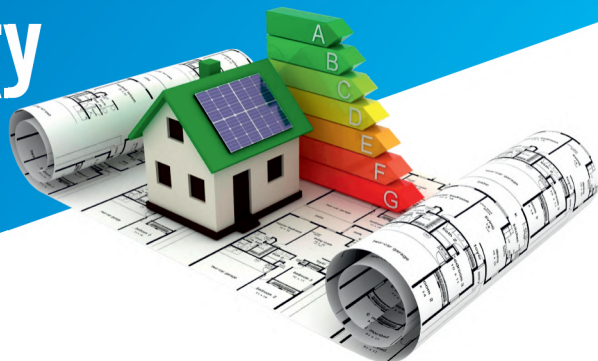
ЕКОНОМІЯ:
ДО 20%

ЕНЕРГОШАДНА ПОВЕДІНКА

Вчасне вимикання світла, побутових приладів, кранів, відкритий доступ до приладів опалення

7

ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО БУДИНКУ

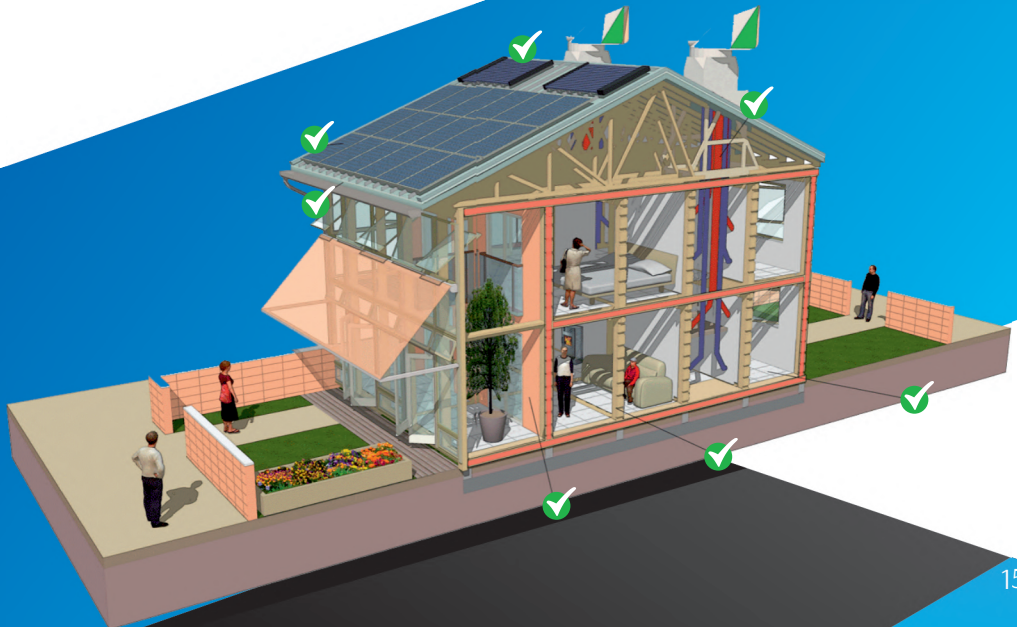


Архітектурні енергозаощаджувальні рішення повинні найкращим чином враховувати позитивний вплив зовнішнього клімату і мають максимально нейтралізувати його негативний вплив, зі урахуванням орієнтації і форми будівлі, яка пов'язана природним чином зі склінням, тепло-, сонцезахистом огорожувальних конструкцій

В основу принципу альтернативного проектування теплоізоляційної оболонки прийнято забезпечення інтегральної енергетичної характеристики системи (будинку в цілому) – питомі максимально допустимі тепловтрати на опалення. Визначення цього показника здійснюється на підставі моделювання теплового режиму. Завдання оптимізації рівня теплоізоляції за рахунок вибору раціональної орієнтації та розмірів будинку виконується завдяки максимальному використанню сонячної радіації в зимовий період та конструктивного захисту від сонячного опромінювання приміщень в літній період року, а також вибору такої геометрії, коли за інших однакових умов на одиницю корисної площі або об'єму витрачається мінімум теплової енергії на опалення та охолодження.

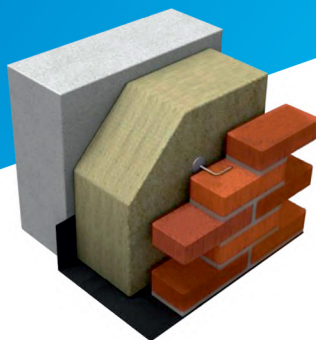


В методах моделювання теплового режиму будинків на сьогодні переважає системний підхід, за якого будинок розглядається як єдина енергетична система, що складається із взаємозалежних елементів. При цьому основну увагу зосереджують на оптимізації складу теплоізоляційної оболонки і систем кліматизації будинків. Але найважливіше місце у підвищенні енергоефективності будинків займає проблема оптимізації їх форми, оскільки вона є основою подальшої оптимізації. Методи оптимізації форми будівель зводяться, як правило, до визначення найбільш раціональної форми майбутньої будівлі.



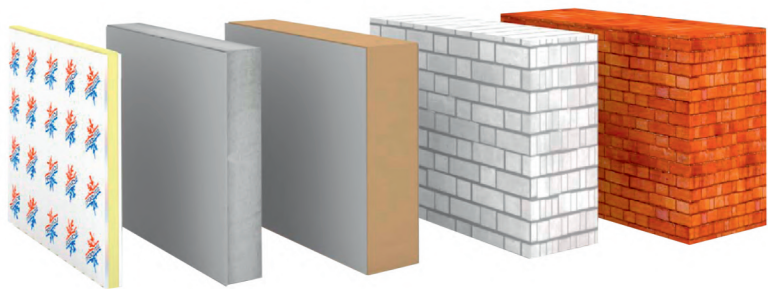
8

СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ



Сендвіч панелі – сучасні будівельні елементи, що дають нові технологічні та творчі можливості. Їх структура складається з двох шарів обшивки і внутрішнього утеплювача (пінополістирол, мінеральна вата, пінополіуретан), прокладеного між ними. Основними перевагами є: високі показники теплоізоляції та звукоізоляції; екологічність, гігієнічність, безпека для людини; економія матеріальних і часових витрат; простота монтажу; не схильні до дії вологи і несприятливих факторів зовнішнього середовища; не промерзають, володіють стійкістю до корозії.

Фасадні термопанелі – один з небагатьох видів зовнішньої обробки стін і фасаду, який дозволяє мінімізувати витрати на прогрів будинку, зберігши при цьому привабливий зовнішній вигляд і надійно захищаючи зовнішню поверхню будівлі від вологи. Складаються з теплоізоляційного матеріалу пінополіуретану, пінополістиролу або екструзійного пінополістиролу, декоративного шару з різних матеріалів і клейового складу, використовуюваного для приклеювання декоративного шару на теплоізоляційну основу термопанелі.



Енергозберігаючі стінові блоки – несучий і самонесучий будівельний матеріал, який використовується для зведення несучих стін (у будинках з висотністю не більше трьох поверхів). На даний час нараховується багато видів енергоефективних блоків з різних матеріалів та з різною структурою та особливостями.

Керамічні термоблоки – сучасний стіновий матеріал. Високі міцності характеристики термоблоків дозволяють їх використовувати для висотного будівництва. Натуральна сировина забезпечує керамічному термоблоку екологічність та вогнетривкість, пористість, високі звуко та теплоізоляційні показники, високу щільність, що дає здатність акумулювати тепло.



9

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТІВ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ ЛУГАНЩИНИ



В рамках адаптації українських громадських будівель до стандартів ЄС і **важливо провести модернізацію українських громадських будівель**. Якщо стосуватися України та Луганщини зокрема, то ми стикаємося з проблемою як фінансування та неможливості в майбутньому підтримувати країні велику кількість енергетично неефективних будівель. Відмова від цих будівель може нанести непоправну шкоду українським національним інтересам. В той же час в нашій країні недостатньо вільних коштів для вирішення цієї проблеми і тому **ГО «ЕНЕРГОРОЗВИТОК МАЙБУТЬОГО»** в рамках вирішення проблеми підвищення енергоефективності громадських будівлі співпрацює в рамках програми малих грантів з **Глобальним екологічним фондом** і закликає інші громадські організації зайняти активну позицію з приводу популяризації ідей енергоефективності як в сфері громадських будівель так і приватного сектору. Найбільш ефективний спосіб залучення коштів в цій сфері це співпраця з міжнародними фондами екологічного спрямування, які зацікавлені в побудові на території України ефективної системи енергозбереження.



10

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ «ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА БУДІВЛЯ В КРЕМІНСЬКІЙ ГРОМАДІ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ»



Створення енергоефективної будівлі на базі 21-ї Державної пожежно-рятувальної частини Головного управління ДСНС України в Луганській області. Демонстраційна будівля включає в себе **встановлення сонячної електростанції** автономного типу, встановлення **геліосистеми** для гарячого водопостачання та встановлення **твердопаливного котла**. Також включає проведення заходів зі зниження енергоспоживання демонстраційної будівлі, такі як **заміна вікон** на енергоефективні та **термомодернізація стін** будівлі (утеплення фасаду). Облаштування демонстраційної дасть змогу провести низку громадських заходів (семінари та презентація проекту), які допоможуть у підвищенні обізнаності громади з питань використання альтернативних джерел енергії, також розроблені, виготовлені та розповсюджені інформаційні матеріали, які проінформують населення про способи використання альтернативних джерел енергії. Можливість використовувати альтернативні джерела енергії для опалення громадських будівель у більшості випадків призводить до значної економії енергетичних ресурсів та фінансів.

Створення енергоефективної будівлі на базі 21-ї Державної пожежно-рятувальної частини Головного управління ДСНС України в Луганській області дозволить у майбутньому економити від 20 до 30% на опаленні. Та енергозбереження є сьогодні важливим фактором енергоефективності та з точки зору енергоефективності важливо не просто заощадити певну кількість енергоресурсів, а перебудувати людську свідомість для того щоб у майбутньому будь-який приватний будинок чи громадська будівля будувалися лише за енергоефективними планами та проектами і тому створення на нашій базі демонстраційної будівлі це один з перших кроків на Луганщині до формування національної системи енергоефективності.



11

ЕКОЛОГІЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ



Сучасне суспільство постійно стикається з проблемами енергозбереження та екології. Відбувається регулярне підвищення цін на ресурси і погіршення екологічної обстановки. Так, де залежність між екологією та енергозбереженням? Вона дуже чітко простежується. У промислових масштабах простежити залежність легко, а от на побутовому рівні можна побачити лише опосередковану взаємодію. Застосування енергозберігаючих технологій може призвести до зниження витрат на енергію, що робить позитивний вплив на екологію. Екологічна обстановка важлива, оскільки всім хочеться дихати свіжим повітрям, вживати натуральні продукти і чисту воду.

Сучасні блага цивілізації залишають слід на екології, оскільки всі вони приводять до споживання енергії. Теплові електростанції, що виробляють енергію для побутових приладів, завдають шкоди екології. Розумне використання енергії дозволить скоротити згубний вплив на екологічну обстановку.

Якісно розроблений проект з електрозбереження дозволяє оптимізувати використання енергії. Тому енергозбереження впливає на екологію і суттєво економить кошти, оскільки рахунок за енергію забирає значну частину бюджету. Вибір на користь екологічних рішень дозволить знизити викиди і підвищить ефективність використання енергії, в т.ч. і електричної, в будинку.





**ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«ЕНЕРГОРОЗВИТОК МАЙБУТНЬОГО»
Виготовлено ФОП Пруденко Н.К.**

У буклеті використані власні фотоматеріали
та з наступних інтернет-ресурсів:

dom.ukr.bio

slovoidilo.ua

behance.net/infographics_ua

vesti.dp.ua

ibud.ua

shutterstock.com

Тираж: 1500 примірників