



ЕНЕРГО-ТА РЕСУРСОЕФЕКТИВНЕ БУДІВНИЦТВО

ENERGY AND RESOURCE EFFICIENT CONSTRUCTION





- ✓ Тенденції зміни клімату
- ✓ Еволюція підходів до природокористування
- ✓ Енергетична ефективність об'єктів будівництва
- ✓ Екологічні характеристики будівельних матеріалів і виробів
- ✓ Життєвий цикл продукції
- ✓ Будівельна екологія. Цілі зеленого будівництва
- ✓ Особливості розвитку будівельних послуг в ЄС
- ✓ Світовий ринок зелених облігацій



Ключові слова	Key words
Зміна клімату	Climate change
Сталий розвиток	Sustainability
Зелені інвестиції	Green investments
Зелене будівництво	Green construction
Будівельна екологія	Building ecology
Ресурсоефективне виробництво	Resource-efficient production
Ресурсозбереження	Resource saving
Енергетичний сертифікат будівлі	Energy certificate of the building
Екологічна безпека будівель	Environmental safety of buildings
Термомодернізація	Thermomodernization
Відновлювана енергетика	Renewable energy
Життєвий цикл продукції	Product life cycle



4

Захист довкілля та протидія зміні клімату – це не лише визнана у світі політична необхідність, це також вигідна інвестиція у створення робочих місць і більш стійку економіку. Для досягнення сталого зростання країна повинна забезпечити екологізацію існуючих галузей промисловості та становлення нового «зеленого» виробництва. «Зелений» індустриальний сектор скорочує викиди парникових газів і забруднення завдяки підвищенню енерго- та ресурсоефективності, і водночас сприяє збереженню біорізноманіття та послуг екосистем.

Protecting the environment and combating climate change is not only a recognized global political need, it is also a worthwhile investment in job creation and greater economic resilience. In order to achieve sustainable growth of the country, it is necessary to ensure the greening of existing industries and the establishment of new "green" production. The "green" industrial sector reduces greenhouse gas emissions and pollution, increases energy and resource efficiency, and at the same time worsens the preservation of biodiversity and ecosystem services





З розвитком промислового виробництва та відчутністю наслідків від забруднення довкілля ставлення людини до природи поступово змінювалося. Постійно відбувався пошук шляхів вирішення актуальних проблем в напрямку сталого виробництва та споживання.

With the development of industrial production and the perceptibility of the consequences of environmental pollution, the attitude of man to nature gradually changed. There was a constant search for ways to solve current problems in the direction of sustainable production and consumption.





Етапи еволюції підходів до природокористування та захисту навколишнього середовища:

The stages of the evolution of approaches to nature management and environmental protection:





Енергетична ефективність об'єктів будівництва

Енергетична ефективність будівель визначається відповідно до методики, що розробляється з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу, Енергетичного Співтовариства, гармонізованих європейських стандартів у сфері енергетичної ефективності будівель та затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері будівництва.

Energy efficiency of construction objects

The energy efficiency of buildings is determined in accordance with the methodology developed taking into account the requirements of the legislation of the European Union, the Energy Community, harmonized European standards in the field of energy efficiency of buildings and approved by the central executive body, which ensures the formation of state policy in the field of construction.





У процесі визначення енергетичної ефективності будівель обов'язково враховується така інформація:

- 1) місцеві кліматичні умови;
 - 2) функціональне призначення, архітектурно-планувальне та конструктивне рішення будівлі;
 - 3) геометричні (враховуючи розташування та орієнтацію огорожувальних конструкцій), теплотехнічні та енергетичні характеристики будівлі, а також енергетичний баланс будівлі;
-

In the process of determining the energy efficiency of buildings, information on:

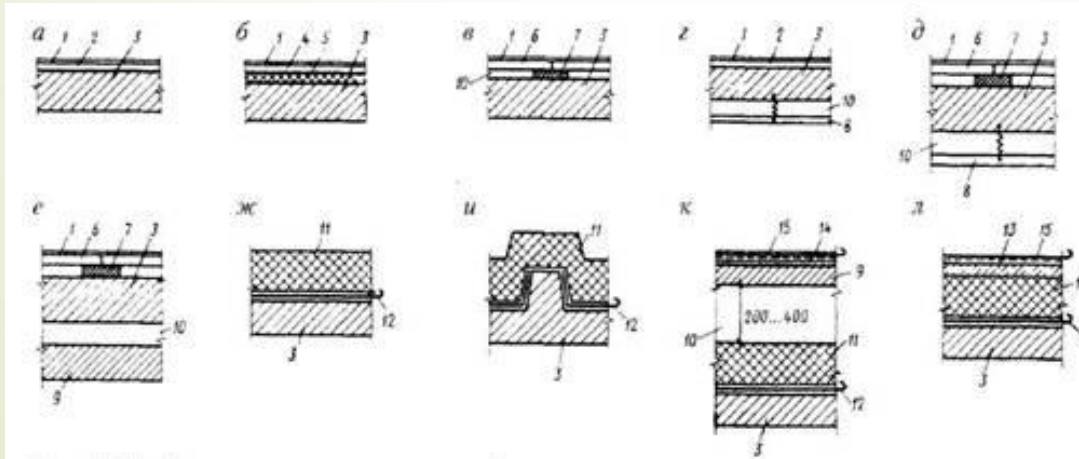
- 1) local climatic conditions;
- 2) functional purpose, architectural planning and constructive solution of the building;
- 3) geometric (taking into account the location and orientation of the enclosing structures), thermal and energy characteristics of the building, as well as the energy balance of the building;





- 4) нормативні санітарно-гігієнічні та мікрокліматичні умови приміщень будівлі;
- 5) нормативний строк експлуатації огорожувальних конструкцій та елементів (у тому числі обладнання) інженерних систем;
- 6) технічні характеристики інженерних систем;
- 7) використання відновлюваних джерел енергії, пасивних сонячних систем та систем захисту від сонця, а також енергії, виробленої шляхом когенерації.

-
- 4) regulatory sanitary and hygienic and microclimatic conditions of the premises of the building;
 - 5) regulatory period of operation of enclosing structures and elements (including equipment) of engineering systems;
 - 6) technical characteristics of engineering systems;
 - 7) use of renewable energy sources, passive solar systems and sun protection systems, as well as energy produced by cogeneration.



Формування енергетичного сертифікату будівель

10

Економічний рівень енергетичної ефективності будівель розраховується відповідно до методики визначення економічно доцільного рівня енергетичної ефективності будівлі, з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу, Енергетичного Співтовариства, гармонізованих європейських стандартів у сфері енергетичної ефективності будівель, що забезпечує формування державної політики у сфері будівництва.

Formation of energy certificate of buildings

The economic level of energy efficiency of buildings is calculated in accordance with the methodology for determining the economically feasible level of energy efficiency of a building, taking into account the requirements of the legislation of the European Union, the Energy Community, harmonized European standards in the field of energy efficiency of buildings, which ensures the formation of state policy in the field of construction.

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місце знаходження) будівлі: _____

Функціональне призначення та назва: _____

Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м²: _____
 загальний об'єм, м³: _____
 опалювана площа, м²: _____
 опалюваний об'єм, м³: _____
 кількість поверхів: _____
 рік прийняття в експлуатацію: _____
 кількість під'їздів або клонів: _____

ФОТО

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
Низький рівень енергоефективності	

Питома споживання енергії на опалення, гарячу водопостачання, охолодження будівлі

Питома споживання парової енергії, кВт х год/м² за рік

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	>90
0	50	100	150	200	250	300	350	400	>400	

Питома витрати парової енергії, кВт/м² за рік

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора



Сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою для таких об'єктів:

- 1) будівництва (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми та значними наслідками, що визначаються відповідно до Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності";
- 2) будівель державної власності з опалюваною площею понад 250 кв. м, які часто відвідують громадяни і у всіх приміщеннях яких розташовані органи державної влади;

Energy efficiency certification is mandatory for:

- 1) construction objects (new construction, reconstruction, capital repair), which according to the class of consequences (responsibility) belong to objects with medium and significant consequences, determined in accordance with the Law of Ukraine "On Regulation of Urban Development";
- 2) state-owned buildings with a heated area of more than 250 square meters. m, which are often visited by citizens and in all the premises of which state authorities are located;





12

3) будівель з опалюваною площею понад 250 кв. м, 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.

3) buildings with a heated area of more than 250 square meters. m, in all premises of which local self-government bodies are located (in the case of thermal modernization of such buildings by them);

4) buildings in which thermal modernization is carried out, for which state support is provided and which results in the achievement of the energy efficiency class of the building not lower than the minimum requirements for the energy efficiency of the building.





Сертифікація енергетичної ефективності об'єктів будівництва здійснюється на замовлення та за рахунок замовника.

У разі укладення договорів купівлі-продажу, найму (оренди) будівлі, житлового або нежитлового приміщення будівлі продавець або наймодавець (орендодавець) на вимогу потенційного покупця або наймача (орендаря) має надати інформацію про енергетичний сертифікат будівлі (у разі якщо сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою та/або проведеною) або повідомити про відсутність такого сертифіката.

· Certification of energy efficiency of construction objects is carried out by order and at the expense of the customer.

In case of conclusion of contracts of sale, hire (lease) of a building, residential or non-residential premises of a building, the seller or lessor (lessor) at the request of a potential buyer or lessee (lessee) must provide information about the energy certificate of the building (if the energy efficiency certification is mandatory mandatory and/or conducted) or report the absence of such a certificate.



14

Для підвищення енергетичної ефективності будівель обов'язковим є включення таких заходів:

- ✓ Підвищення термічного опору огорожувальних конструкцій.
- ✓ Модернізація зовнішніх та внутрішніх системи водо- та теплопостачання.
- ✓ Модернізація системи освітлення.
- ✓ Модернізація системи вентиляції.
- ✓ Встановлення автоматизованого обліку та регулювання споживання енергетичних ресурсів та води.

In order to increase the energy efficiency of buildings, it is mandatory to include the following measures:

- ✓ Increasing the thermal resistance of fencing structures.
- ✓ Modernization of external and internal water and heat supply systems.
- ✓ Modernization of the lighting system.
- ✓ Modernization of the ventilation system.
- ✓ Installation of automated accounting and regulation of consumption of energy resources and water.



Екологічні характеристики будівельних матеріалів і виробів. Життєвий цикл продукції

15

Враховуючи екологічність продукту, всі будівельні матеріали розділяють на такі групи:

- гармонійні поширені в природі і не мають негативного впливу на людину;
- негармонійні виділяють шкідливі випари, що може спровокувати захворювання.

Завдяки сучасним технологіям ринок розширив асортимент матеріалів, які використовують для виконання ремонтних робіт або у будівництві. Відповідно все частіше застосовують штучні суміші і покриття, які відрізняються практичністю, різноманітністю і естетикою. Проте не варто забувати і про безпеку.

Environmental characteristics of building materials and products. Product life cycle

Considering the environmental friendliness of the product, all building materials are divided into the following:

- harmonics are widespread in nature and do not have a negative effect on humans;
- inharmonious emit harmful fumes that can cause illness.

Thanks to modern technologies, the market has expanded the range of materials used for repair work or in construction. Accordingly, artificial mixtures and coatings are increasingly used, which differ in practicality, variety and aesthetics. However, one should not forget about safety.



Наприклад, усі речовини слід розглядати не лише з огляду їх чистоти і впливу на здоров'ї людини, але і на довкілля, можливість відновлення, об'єми енергії для їх виробництва.

Відповідно до іншої класифікації усі матеріали діляться на:

- ✓ біопозитивні;
- ✓ умовно екологічні;
- ✓ неекологічні.

For example, all substances should be considered not only from the point of view of their purity and impact on human health, but also on the environment, the possibility of recovery, and the amount of energy required for their production.

According to another classification, all materials are divided into:

- ✓ biopositive;
- ✓ conditionally ecological;
- ✓ not ecological.



Кожний товар має супроводжуючі документи, де вказуються всілякі показники і наявність шкідливих домішок. Проте, у приміщенні комбінуються різні суміші, покриття, обробні елементи, то вирахувати коефіцієнт негативного впливу практично неможливо. Для того, щоб мінімізувати шкоду, краще ознайомитися з можливими небезпеками заздалегідь.



Деревина. Дерево є абсолютно біопозитивним матеріалом, з якого можна звести конструкції, що відрізняються легкістю і надійністю, міцністю, стійкі до гниття.

Модифікована деревина може бути міцнішою завдяки додатковому армуванню.

Each product has accompanying documents, which indicate all kinds of indicators and the presence of harmful additives. But since various mixtures, coatings, finishing elements are combined in the room, it is almost impossible to calculate the coefficient of negative impact. To minimize damage, it is better to familiarize yourself with possible dangers in advance.



Wood. Wood is a completely biopositive material, from which you can build structures that are light and reliable, strong, resistant to rotting.

Modified wood can be stronger due to additional reinforcement.



Глина. Цеглина, плитка, черепиця – також полягають в групі екологічно чистих товарів, призначених для будівництва. Цей матеріал повністю рециклірує. Будівлі з глини можна експлуатувати декілька століть. Головне завдання – забезпечити захист надмірної вологи, наприклад, за допомогою покрівлі.



Бетон. Цемент настільки звичний у виконанні робіт, що на його екологічність рідко звертають увагу. Сам по собі цемент практично не несе небезпеки для людини. Бетонне покриття має такі якості, як щільність, міцність, а також масивність.

Clay. Bricks, tiles, roof tiles are also included in the group of environmentally friendly goods intended for construction. This material is fully recyclable. Clay buildings can be used for several centuries. The main task is to provide protection against excessive moisture, for example, with the help of a roof.



Concrete. Cement is so common in the performance of works that attention is rarely paid to its environmental friendliness. Cement itself is practically not dangerous for humans. Concrete coating has such qualities as density, strength, and massiveness.



Синтетичні матеріали. Ці компоненти все частіше застосовуються у будівництві. Проте більшість з них має шкідливі для здоров'я людини складові. Наприклад, при використанні металовмісних **фарб** у міру висихання в повітрі з'являються мікрочастки, які можуть потрапляти на продукти харчування і предмети ужитку.



Фарб алкїду не мають у своєму складі важких металів, але виникає питання про вплив інших елементів.

Різкий запах в процесі висихання виділяють синтетичний лакофарбні речовини. Для повного висихання знадобиться від однієї доби до декількох років.

Synthetic materials. These components are increasingly used in construction. But most of them have components harmful to human health.

For example, when using metal-containing paints, as they dry, microparticles appear in the air, which can get on food and household items.



Alkyd paints do not contain heavy metals, but there is a question about the influence of other elements.

Synthetic paints and varnishes give off a pungent smell during the drying process. It will take from one day to several years for complete drying.

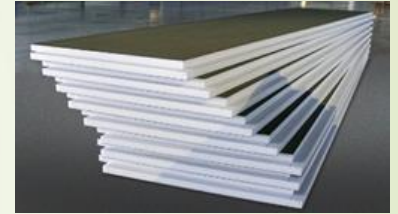


Пінополістирол. Цей компонент абсолютно нешкідливий для людини, чистий і не виділяє токсинів. Тому термоблоки від відомих виробників з його застосуванням користуються особливою популярністю у будівництві.

Крім того, з цього матеріалу роблять тару для харчових продуктів. Антипирени в складі дозволяють зробити його негорючим.

Для обробних зовнішніх робіт рекомендується віддати перевагу нешкідливих і стійким до атмосферних осідань суміші:

- ✓ облицювальна плитка;
- ✓ цеглина;
- ✓ фасадна штукатурка.

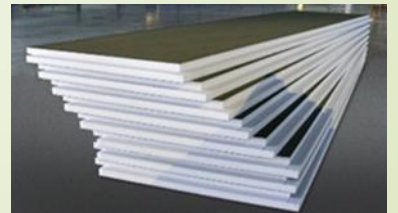


Styrofoam. This component is absolutely harmless to humans, clean and does not emit toxins. Therefore, thermoblocks from well-known manufacturers with its use are particularly popular in construction.

In addition, food containers are made from this material. Flame retardants in the composition make it non-flammable.

For finishing external works, it is recommended to give preference to harmless and resistant to atmospheric precipitation mixtures:

- ✓ facing tiles;
- ✓ brick;
- ✓ facade plaster.





Сучасні покриття для покрівлі в основному відносяться до екологічних і нешкідливих для здоров'я людини. До категорії сприятливих покрівельних будматеріалів належать: металева черепиця; керамічна покрівля; цементно-піщана черепиця; м'які покриття; очерет; гонт.

З таким покриттям власникам не доведеться турбуватися про некомфортний і небезпечний мікроклімат. А ось шифер, який був досить популярним останніми роками, викликає все більше побоювань.

Modern roof coverings are mainly environmentally friendly and harmless to human health. The category of favorable roofing building materials includes: metal tiles; ceramic roof; cement-sand tiles; soft coverings; cane; shingle.

With such a coating, the owners will not have to worry about an uncomfortable and dangerous microclimate. But slate, which has been quite popular in recent years, is raising more and more concerns.





Небезпечні речовини у будівельних матеріалах



Формальдегід. Цей токсичний газ міститься в смолах, і виділяється з обробних покриттів. До таких товарів відносяться: ДВП, ДСП, листи фанери, шпаклювання, пластифікатори. Газ провокує алергічні реакції, сприяє розвитку онкологічних захворювань, ставати причиною появ шкірних захворювань, проблем із зором.

Hazardous substances in building materials



Formaldehyde. This toxic gas is contained in resins and is released from finishing coatings. Such goods include: fiberboard, chipboard, plywood sheets, putty, plasticizers. The gas provokes allergic reactions, contributes to the development of oncological diseases, causes skin diseases and vision problems.



Фенол. Фенольні з'єднання є присутніми в лакофарбних виробках, тому наявність таких елементів в приміщенні в 10 разів збільшує концентрацію токсину. Речовина впливає на склад крові, а також провокує захворювання нирок і печінки.

Екологи рекомендують до застосування фарби алкідів і поліестерні. Вони швидко сохнуть, відсутній різкий запах і токсини. Альтернативою можуть стати водоемульсійні фарби. У водно-дисперсних речовинах основним елементом є акрил і латексні сополімери.

Phenol. Phenolic compounds are present in paint products, so the presence of such elements in the room increases the concentration of the toxin by 10 times. The substance affects the composition of the blood, and also provokes kidney and liver diseases. Environmentalists recommend the use of alkyd and polyester paints. They dry quickly, there is no pungent smell and toxins. Water-based paints can be an alternative. In water-dispersed substances, the main element is acrylic and latex copolymers.





Екологічна характеристика продукції – це параметри/властивості будівельних матеріалів та виробів, які впливають на стан довкілля і здоров'я людини на однієї або декількох стадій життєвого циклу.

З метою передавання точної та правдивої інформації про екологічні характеристики продукції застосовують символи чи зображення на етикетці продукції або пакуванні, в документації на продукцію, в технічних бюлетенях, в рекламних матеріалах.

Environmental characteristics of products are parameters/properties of building materials and products that affect the state of the environment and human health at one or more stages of the life cycle.

In order to convey accurate and truthful information about the ecological characteristics of products, symbols or images are used on product labels or packaging, in product documentation, in technical bulletins, in advertising materials.





Стандартизований підхід до визначення екологічних характеристик та ефективних способів інформування зацікавлених учасників ринку дозволяє:

- Врегулювати заяви про екологічні характеристики і уникнути безпідставних екологічних тверджень з боку виробників/постачальників продукції.
- Спростити вибір продукції з покращеними екологічними характеристиками завдяки легкодоступним для сприйняття твердженням та символам/зображенням.

Досить важливо зосередити свою увагу на розумінні терміну «життєвий цикл продукції», під яким розуміють послідовність і взаємозв'язані між собою ланки, починаючи від отримання складників продукту (ресурсу, сировини, матеріалу) до утилізації того, що залишилось після його використання.

A standardized approach to determining environmental characteristics and effective ways of informing interested market participants allows:

- Regulate environmental performance claims and avoid unfounded environmental claims by product manufacturers/suppliers.
- Simplify the selection of products with improved environmental performance through easy-to-understand statements and symbols/images.

It is quite important to focus your attention on the understanding of the term "product life cycle", which means the sequence and interrelated links, starting from obtaining the components of the product (resource, raw material, material) to the disposal of what remains after its use (Fig. 3).



Life cycle of products

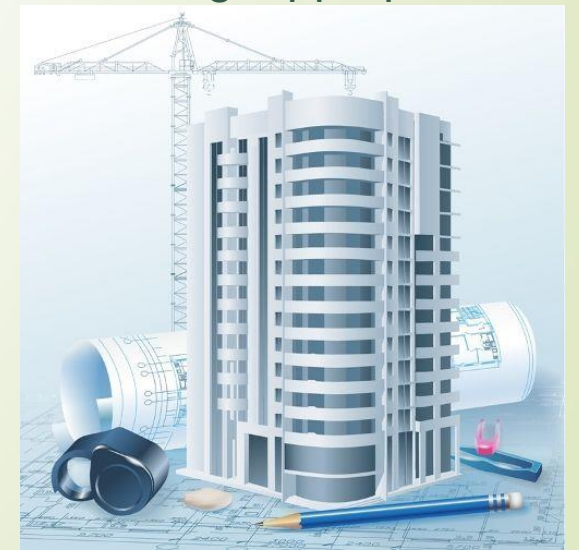


Кожна з ланок життєвого циклу пов'язана із споживанням ресурсів, забрудненням довкілля та впливами на здоров'я людини, які можна мінімізувати, шляхом вибору відповідних організаційних, інженерно–технічних та управлінських рішень, спрямованих на:

- Збалансоване управління виробничим циклом і природними ресурсами.
- Енергоефективність технологічного процесу виробництва.
- Зниження екологічних впливів у процесі виробництва.
- Поліпшення показників енергоефективності виробів.
- Обмеження вмісту небезпечних речовин у виробах.
- Зниження радіологічного забруднення виробів.
- Зменшення відходів виробництва та споживання.

Each of the links of the life cycle is associated with resource consumption, environmental pollution and impacts on human health, which can be minimized by choosing appropriate organizational, engineering and management solutions aimed at:

- Balanced management of the production cycle and natural resources.
- Energy efficiency of the manufacturing process.
- Reduction of environmental impacts in the production process.
- Improvement of energy efficiency indicators of products.
- Limiting the content of hazardous substances in products.
- Reduction of radiological contamination of products.
- Reduction of production and consumption waste.





Зелене будівництво

Наразі екологічні проблеми посідають важливе місце разом з економічними. Розв'язання їх вимагає пошуку нових інструментів їх вирішення. Одним із таких є поняття «зелене будівництво», яке є досить актуальним в країнах Європи та знаходить застосування і в українських реаліях.

Building ecology

Currently, environmental problems are at the same level as economic problems and are of a general nature, the solution of which requires the search for new tools for solving them. One of these is the concept of "green construction", which is quite relevant in European countries and finds application in Ukrainian realities as well.





Екологічне будівництво - це новий (постіндустріальний) етап розвитку архітектурно-будівельної галузі, на який вона почала переходити на перетині ХХ і ХХІ століть, і одночасно - важлива складова поняття «сталий розвиток». Цей перехід є проявом глибинних процесів усвідомлення світовою спільнотою тієї ролі, яку людська цивілізація взагалі і урбанізовані території - зокрема, грають в руйнуванні стійкості екосистеми нашої планети.

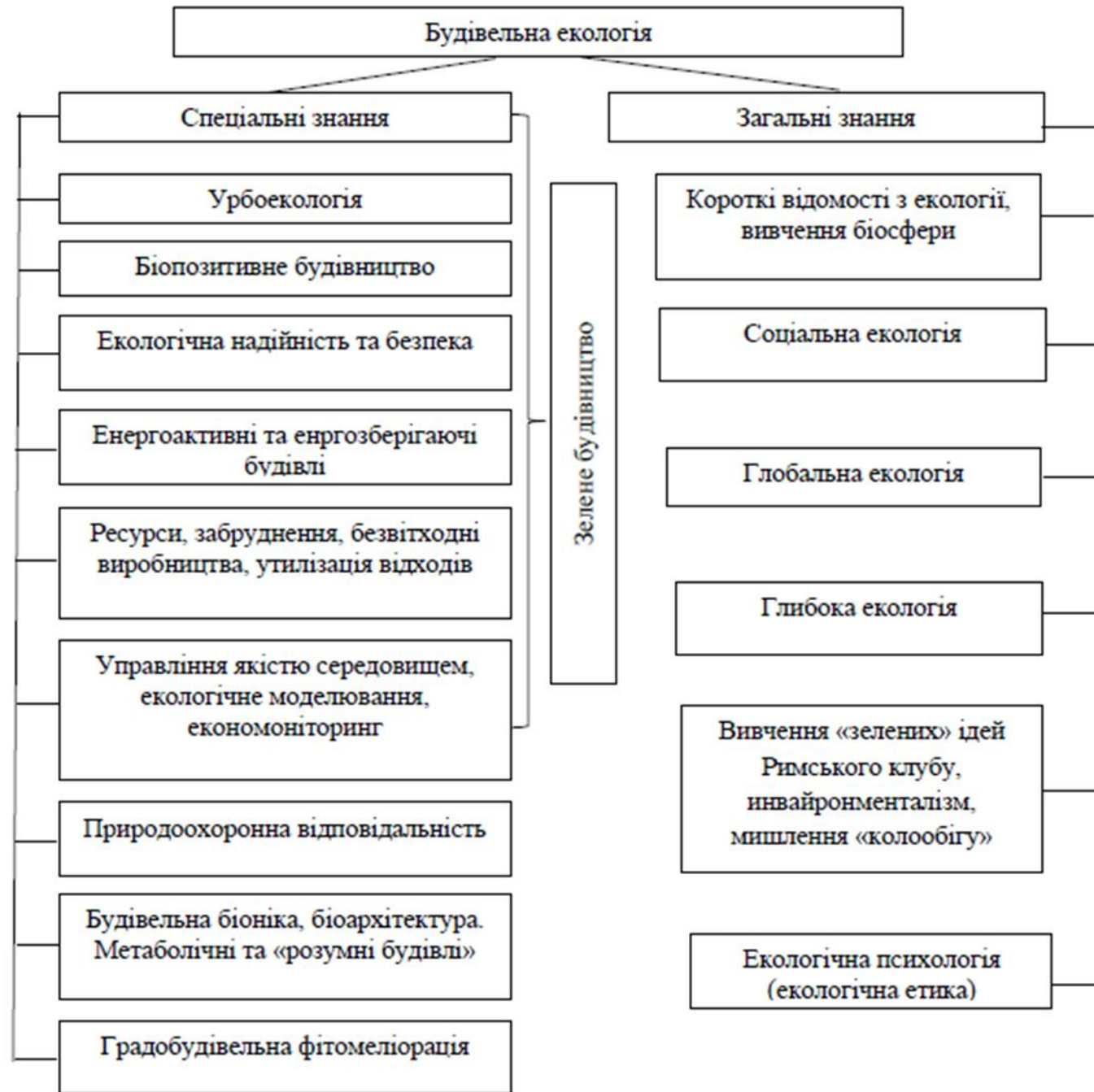
Ecological construction is a new (post-industrial) stage of development of the architectural and construction industry, which it began to transition to at the turn of the 20th and 21st centuries, and at the same time - an important component of the concept of "sustainable development". This transition is a manifestation of deep processes of awareness by the world community of the role that human civilization in general and urbanized territories - in particular - play in the destruction of the stability of the ecosystem of our planet.





Сьогодні під цим поняттям розуміють кардинальну зміну підходу до будівельного і проєктного процесу, що стало можливо завдяки появі інноваційних (високих) технологій. Щоб зрозуміти, на якому етапі і з допомогою чого можлива оптимізація, і де криється справжня шкода навколишньому середовищу, необхідно брати до уваги не тільки якісні характеристики, закладені в самому проєкті, а й весь процес виробництва будівельних матеріалів, систему їх доставки до будівельного майданчика, підхід підрядників до роботи, комплектацію об'єкта, особливості його експлуатації і утилізації та багато іншого.

Today, this concept stands for a radical change in the approach to the entire construction and design process, which became possible thanks to the emergence of innovative (high) technologies. In order to understand at what stage and with the help of which optimization is possible, and where the real damage to the environment lies, it is necessary to take into account not only the quality characteristics inherent in the project itself, but also the entire process of production of building materials, the system of their delivery to the construction site, contractors' approach to work, equipment of the facility, features of its operation and disposal, and much more.





Цілі зеленого будівництва

Нові технології зелених будівель постійно змінюються та удосконалюються.

Головні цілі зелених будівель:

- скорочення загального впливу будівлі на довкілля і здоров'я людей, яке можливо досягти завдяки ефективному використанню електроенергії, води і інших ресурсів;
- скорочення відходів, викидів і інших дій на довкілля. Крім того, екологічні будівлі абсолютно рентабельні і не вимагають великих витрат на обслуговування, що сприяє економії грошових коштів.

Goals of green construction

Although new green building construction technologies are constantly changing and improving, the main goals of green building construction are:

- reducing the overall impact of the building on the environment and human health, which can be achieved thanks to the efficient use of electricity, water and other resources;
- reduction of waste, emissions and other actions on the environment. In addition, ecological buildings are completely cost-effective and do not require high maintenance costs, which helps save money.



Більшість наукових і нормативно-методичних джерел визначають зелене будівництво, як підхід до проектування, будівництва і експлуатації будівель, низка рішень, заходів, матеріалів і устаткування, націлених на енерго- і ресурсоефективність, безпека для здоров'я людини, комфорт і екологічність.

The majority of scientific and normative-methodological sources define green construction as an approach to the design, construction and operation of buildings, a number of solutions, measures, containing materials and equipment aimed at energy and resource efficiency, safety for human health, comfort and environmental friendliness.





Особливості розвитку будівельних послуг в ЄС

34

Будівельні послуги та будівництво відіграють важливу роль в підвищенні конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів всіх країн світу. Частка цього сектора у формуванні доданої вартості (ВВП) коливається залежно від країни на рівні від 2 до 12% (у країнах, наприклад ОЕСР, цей показник складає в середньому 5-7%) Ще більше частка даної галузі в сукупній чисельності зайнятих у світовій економіці - близько 10%, що свідчить про високу трудомісткість будівництва.

Features of the development of construction services in the EU

Construction services and construction play an important role in increasing the competitiveness of business entities in all countries of the world. The share of this sector in the formation of added value (GDP) varies depending on the country at the level of 2 to 12% (in countries such as the OECD, this indicator is 5-7% on average). The share of this industry in the total number of employees in the world economy is even greater - about 10%, which indicates the high labor intensity of construction





На будівлі припадає 40% споживання первинних енергоресурсів ЄС і за розрахунками Єврокомісії, в разі впровадження економічно ефективних заходів може бути знижено на 30 %, в зв'язку з чим на шляху до сталого розвитку ЄК та урядами країн-членів ЄС визначено пріоритетність політики підвищення енергетичної та екологічної ефективності в будівельному секторі.

Будівельні послуги та будівництво грають важливу роль в підвищенні конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів всіх країн світу. Частка цього сектора у формуванні доданої вартості (ВВП) коливається в залежності від країни на рівні від 2 до 12% (в країнах наприклад ОЕСР цей показник складає в середньому 5-7%) Ще більше частка даної галузі в сукупній чисельності зайнятих у світовій економіці - близько 10%, що свідчить про високу трудомісткість будівництва.

Buildings account for 40% of the consumption of primary energy resources in the EU, and according to the calculations of the European Commission, in case of implementation of cost-effective measures, it can be reduced by 30%, therefore, on the way to sustainable development, the EC and the governments of the EU member states have determined the priority of the policy of increasing energy and environmental efficiency in the construction sector.

Construction services and construction play an important role in increasing the competitiveness of economic entities of all countries of the world. The share of this sector in the formation of added value (GDP) varies depending on the country at the level of 2 to 12% (in countries such as the OECD, this indicator is 5-7% on average). The share of this industry in the total number of employees in the world economy is even greater - about 10%, which indicates the high labor intensity of construction.



Більшість будівельних підприємств країн Європейського Союзу можна віднести до підприємств малого і середнього бізнесу. Число підприємств малого і середнього бізнесу в будівельній галузі ЄС досягає 95-99%. Саме ці підприємства дають близько 78% продукції галузі. При цьому на частку підприємств малого бізнесу (менше 50 працівників), за деякими оцінками, припадає до 60% продукції галузі.

The majority of construction enterprises in the countries of the European Union can be classified as small and medium-sized enterprises. According to some estimates, the number of small and medium-sized enterprises in the EU construction industry reaches 95-99%. These enterprises provide about 78% of the industry's output. At the same time, the share of small business enterprises (less than 50 employees), according to some estimates, accounts for up to 60% of the industry's out





Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК ООН) до будівельних послуг відносить:

1. **Нове будівництво** - будівництво абсолютно нових споруд, незалежно чи був будмайданчик, на якій зводиться споруда, раніше зайнятий якимось об'єктом;
2. **Реконструкція** - будівельні роботи, в результаті яких використання будівель або споруд продовжується або оновлюється, тобто будівельні роботи, які фізично продовжують термін життя будівель і споруд.

The United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) refers to construction services as follows:

1. ***New construction*** - the construction of completely new structures, regardless of whether the construction site on which the structure is being erected was previously occupied by some object;
2. ***Reconstruction*** - construction works, as a result of which the use of buildings or structures is continued or updated, that is, construction works that physically extend the life of buildings and structures.





Статистична класифікація економічних видів діяльності в Європейському Співтоваристві (NACE - від фр. Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne), яка складає основу стандартної класифікаційної системи для Європейського Союзу і які у неї входять і побудована відповідно до Міжнародної стандартної класифікації видів економічної діяльності відносить будівельні послуги до видів економічної діяльності категорії «F».

The statistical classification of economic activities in the European Community (NACE - from the French Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne), which forms the basis of the standard classification system for the European Union and which is included in it and built in accordance with the International Standard Classification of Economic Activities, includes construction services for types of economic activity category "F".





Послуги поділяються на дві групи:

- ✓ **Ринкові послуги** – виробляються для продажу з метою отримання прибутків і реалізуються на підставі ринкової вартості. Охоплюють оптову та роздрібну торгівлю, готельне та ресторанне господарство, транспорт і зв'язок, будівельні послуги, фінансові послуги, послуги при операціях із нерухомістю та ін. (секції G–K КВЕД);
- ✓ **Неринкові послуги** – реалізуються державними або некомерційними установами й організаціями за цінами, що не мають економічного значення (переважно за бюджетні кошти), з метою задоволення індивідуальних потреб домашніх господарств і колективних потреб суспільства загалом.

Based on the peculiarities of pricing, international practice also uses the division of services into two groups:

- ✓ **Market services** - as a rule, they are produced for sale for the purpose of obtaining profits and are realized on the basis of market value. They cover wholesale and retail trade, hotel and restaurant business, transport and communication, construction services, financial services, real estate transaction services, etc. (sections G–K KVED);
- ✓ **Non-market services** are implemented by state or non-profit institutions and organizations at prices that do not have economic significance (mainly for budget funds), with the aim of meeting the individual needs of households and the collective needs of society as a whole.



Енергоемність української економіки в два-три рази перевищує середнє значення цього показника в європейських країнах. За останні 20 років європейські країни кардинально скоротили споживання енергоресурсів, в Україні ж значна їхня частка досі витрачається дарма через зношеність фондів, застаріле обладнання, втрати в електромережах та теплових мережах. Високі витрати енергії створюють надлишкове навантаження на підприємства та знижують їхню конкурентоспроможність, а неенергоефективні технології спричиняють значні викиди CO₂ в атмосферу. Протягом тривалого часу економічний розвиток держави супроводжувався низькою пріоритетністю питань захисту довкілля та незбалансованою експлуатацією природних ресурсів, що унеможливило досягнення збалансованого (сталого) розвитку.

The energy intensity of the Ukrainian economy is two to three times higher than the average value of this indicator in European countries. Over the past 20 years, European countries have drastically reduced the consumption of energy resources, while in Ukraine a significant share of them is still wasted due to wear and tear of funds, outdated equipment, losses in power and heat networks. High energy costs create an excessive burden on enterprises and reduce their competitiveness, and inefficient technologies cause significant emissions of CO₂ into the atmosphere. For a long time, the economic development of the state was accompanied by a low priority of environmental protection issues and unbalanced exploitation of natural resources, which made it impossible to achieve balanced (sustainable) development.



У світі цю проблему вирішують за рахунок запровадження та розвитку ринку зелених облігацій, які приймаються для багатьох секторів економіки. У світовій практиці уряди країн приймають відповідні плани заходів, які використовують, як орієнтир при розробці своїх власних стратегій щодо організації відповідного ринку та залучення «зеленого» фінансування в різні сектори економіки.

Зелені облігації - це облігації, проспект (рішення про емісію, а для державних облігацій України - умови розміщення) яких передбачає (передбачають) використання залучених коштів виключно на фінансування екологічного проекту або окремого його етапу.

In the world, this problem is solved due to the introduction and development of the market of green bonds, which are accepted for many sectors of the economy. Therefore, in global practice, the governments of countries adopt appropriate action plans, which they use as a reference point when developing their own strategies for organizing the appropriate market and attracting "green" financing to various sectors of the economy .

Green bonds are bonds, a prospectus (decision on issue, and for state bonds of Ukraine - conditions of placement) which provide for the use of the funds raised exclusively for the financing of an environmental project or a separate stage of it.



СПЕЦИФІКА ЗАПУСКУ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ В РІЗНИХ КРАЇНАХ СВІТУ



ФРАНЦІЯ

Випуск суверенних зелених облігацій під державні цільові проекти



ПОЛЬЩА

Випуск суверенних зелених облігацій для видачі кредитів через банківську систему



ВЕЛИКОБРИТАНІЯ

Спеціально утворений державний інвестиційний банк (GIB) стимулює ринок зелених облігацій



НІМЕЧЧИНА

Банк-емітент з державним капіталом надає зелені кредити під низький відсоток



КИТАЙ

*Розвиток власної "зеленої" біржі
Оцінка "еко-чистоти" проекту не за певною нормою, а в порівнянні з іншими проектами на певній території*



ІНДІЯ

Надання зелених кредитів компаніям, що звітують за використанням залучених коштів щоквартально



АВСТРАЛІЯ



ФІДЖИ

Випуск зелених облігацій у національній валюті



НІГЕРІЯ

ДОПОМОГА МІЖНАРОДНИХ ФІНАНСОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Світовий банк

надання технічної допомоги урядам країн у випуску суверенних зелених облігацій

Міжнародна фінансова корпорація

надання допомоги урядам країн у розробці керівних принципів та процедур для ринку зелених облігацій

Європейський інвестиційний банк

надання допомоги в створенні рамок для зелених облігацій та критеріїв «зеленості» проектів

Зелений кліматичний фонд

надання країнам, що розвиваються, фінансування під випуск зелених облігацій



МОДЕЛЬ 1 - БІЛЬШІСТЬ РИНКІВ



США



ЄС



НОВА ЗЕЛАНДІЯ

- 1. Зелені облигації не розрізняються від звичайних в регуляторних режимах. Однакові вимоги щодо реєстрації та розкриття інформації застосовуються до обох типів цінних паперів (відрізняється лише порядок розкриття інформації щодо використання надходжень).*
- 2. Формуються добровільні рекомендації до випуску зелених облигацій.*

МОДЕЛЬ 2 - ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ



КИТАЙ



ІНДІЯ

- 1. Зелені облигації відокремлені від звичайних в регуляторних режимах.*
- 2. Формуються керівні принципи та рекомендації щодо випуску зелених облигацій.*
- 3. Не вимагається сертифікація облигацій як зелених незалежною стороною.*

СТИМУЛИ ДЛЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ



США

- звільнення від податку муніципалітетів-емітентів;
- надання прямих грошових субсидій муніципалітетам від уряду з метою зниження процентної ставки по зеленим облигаціям;
- надання податкових кредитів (інвестори в цінні папери отримують податковий кредит, а муніципалітети-емітенти не платять відсотків).



БРАЗИЛІЯ

- звільнення від податку організацій-емітентів зелених облигацій, що реалізують проекти у сфері вітроенергетики.



КИТАЙ

- Центральним банком при розрахунку ліквідності банків не враховуються банківські кредити на придбання зелених облигацій, пропонується пільгове ставлення до таких кредитів при розрахунках достатності капіталу банків.
- Єврокомісія також неодноразово наголошувала про наміри знизити вимоги до капіталу для екологічно спрямованих банківських інвестицій.



ІНДІЯ

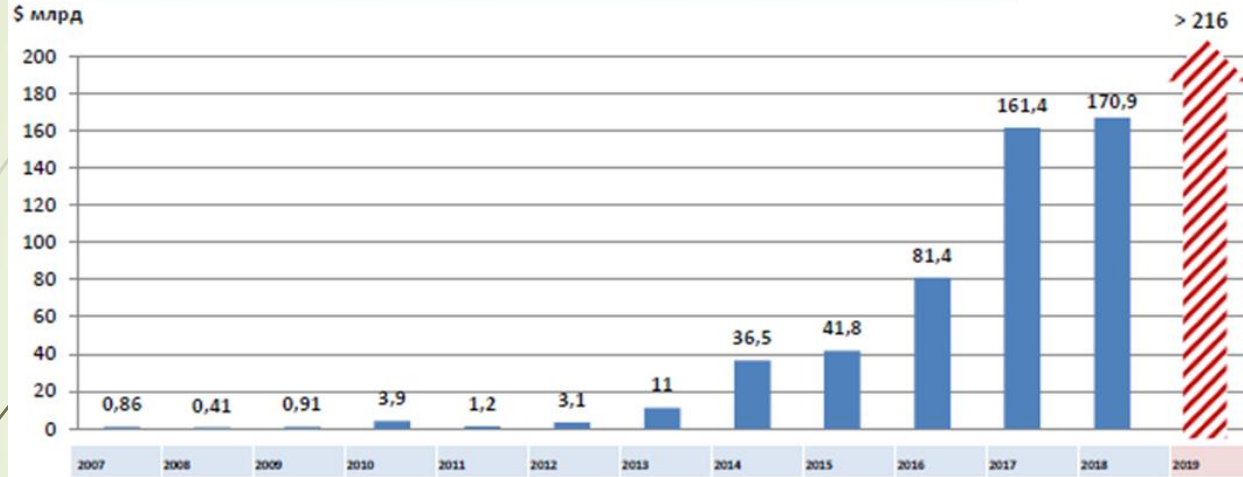
- діють державні програми підтримки проектів на забруднених земельних ділянках – brownfields (пільги надаються організаціям та муніципалітетам у разі проходження державної реєстрації проекту).



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ В СВІТІ

ДИНАМІКА РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ



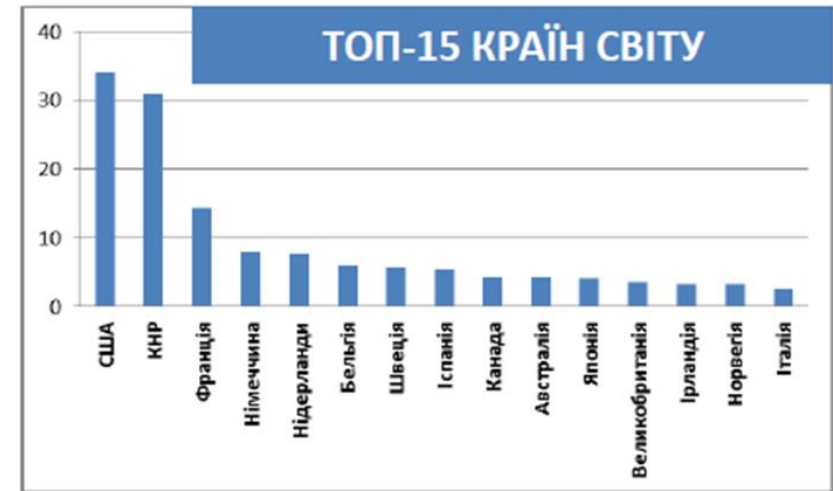
В РОЗРІЗІ ЕМІТЕНТІВ



В РОЗРІЗІ СЕКТОРІВ



ТОП-15 КРАЇН СВІТУ





Енергетична стратегія України розвивається власними можливостями та визначає мету та шляхи реалізації енергетичної політики на довгостроковий період а також окреслює механізми її реалізації.

The energy strategy of Ukraine develops according to its own capabilities and defines the goal and ways of implementing the energy policy for the long term, as well as outlines the mechanisms of its implementation.

НАЦІОНАЛЬНІ ЦІЛІ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ ПОЛІТИЦІ

Енергетична стратегія України на період до 2035 року

Розпорядження КМУ №605-р від 18.08.2017

25%

----- **енергії, виробленої з ВДЕ**

в загальній структурі первинного постачання енергії

на 20%

----- **зниження викидів CO₂ екв.**

в кінцевому споживанні палива від рівня 2010 р.

МОЖЛИВІ НАПРЯМИ СПРЯМУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ ІНВЕСТИЦІЙ

- Будівництво сонячних та вітрових електростанцій
- Встановлення когенераційних установок на біомасі та біогазі
- Будівництво геотермальних електростанцій
- Будівництво малих гідроелектростанцій
- Встановлення установок з переробки відходів
- Розвиток еко-транспортів
- Виробництво рідкого біопалива
- Термомодернізація громадських будівель
- Заміна вуличного освітлення на енергоефективне



Стратегія не є галузевим програмним чи організаційно-розпорядчим документом розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України, що є змістом діючої редакції Енергетичної стратегії України на період до 2030 року.

В Україні запроваджена Концепція розвитку ринку зелених облігацій, яка підтримана законодавчо Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення залучення інвестицій та запровадження нових фінансових інструментів» № 738-IX від 19.06.2020. Іншими словами, в країні запроваджено новий вид фінансових інструментів – зелені облігації та встановлено правила для учасників відповідного ринку

The Strategy is not a sectoral program or organizational administrative document for the development of branches of the fuel and energy complex of Ukraine, which is the content of the current version of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2030.

In Ukraine, the Concept of the development of the green bond market has been introduced, which is legislatively supported by the Law of Ukraine "On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on Simplifying Investment Attraction and Introducing New Financial Instruments" No. 738-IX dated June 19, 2020. In other words, a new type of financial instruments – green bonds – has been introduced in the country and rules have been established for participants in the relevant market



ВАРІАНТИ ФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ В УКРАЇНІ



ВАРІАНТ 1

Статус «кво» –
залишення існуючої
ситуації без змін,
формування та
розвиток політики
ситуативним
способом



ВАРІАНТ 2

Внесення змін
в існуючу нормативно-
правову базу, розробка
окремих нормативно-
правових актів
компетентними
державними органами



ВАРІАНТ 3

Схвалення Концепції
запровадження ринку
зелених облігацій в
Україні та затвердження
плану заходів щодо її
реалізації відповідним
розпорядженням КМУ



Метою Концепції є визначення напрямів, завдань і строків формування державної політики запровадження ринку зелених облігацій, що дозволить залучати фінансування в проекти екологічного спрямування, а також утворить правові та інституційні передумови для розвитку такого ринку в Україні, підвищення його інвестиційної привабливості

The purpose of the Concept is to determine the directions, tasks and deadlines for the formation of the state policy for the introduction of the green bond market, which will allow attracting financing to ecological projects, as well as create legal and institutional prerequisites for the development of such a market in Ukraine, increasing its investment attractiveness



ПРОЕКТ ПЛАНУ ДІЙ З РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ ЗАПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ

1 ЕТАП
(2020-2021 рр.)



створення правових
передумов для ринку зелених
облігацій, запуск ринку

2 ЕТАП
(2021-2022 рр.)



сприяння розвитку ринку
зелених облігацій
та залученню інвестицій
на ринок



запровадження керівних процедур та
стимулів для ринку зелених облігацій
(відповідних міжнародним)



проведення інформаційних
кампаній щодо запровадження
ринку зелених облігацій



формування пулу екологічно
чистих інвестиційних проектів
національного значення



налагодження співробітництва
з міжнародними фінансовими
організаціями, фондами



підготовка і реалізація пілотних
проектів з випуску зелених облігацій
різними категоріями емітентів



залучення міжнародних банків
розвитку та інших зацікавлених
сторін на ринок зелених облігацій



запровадження технічного
офісу з експертизи та супроводу
екологічно чистих проектів

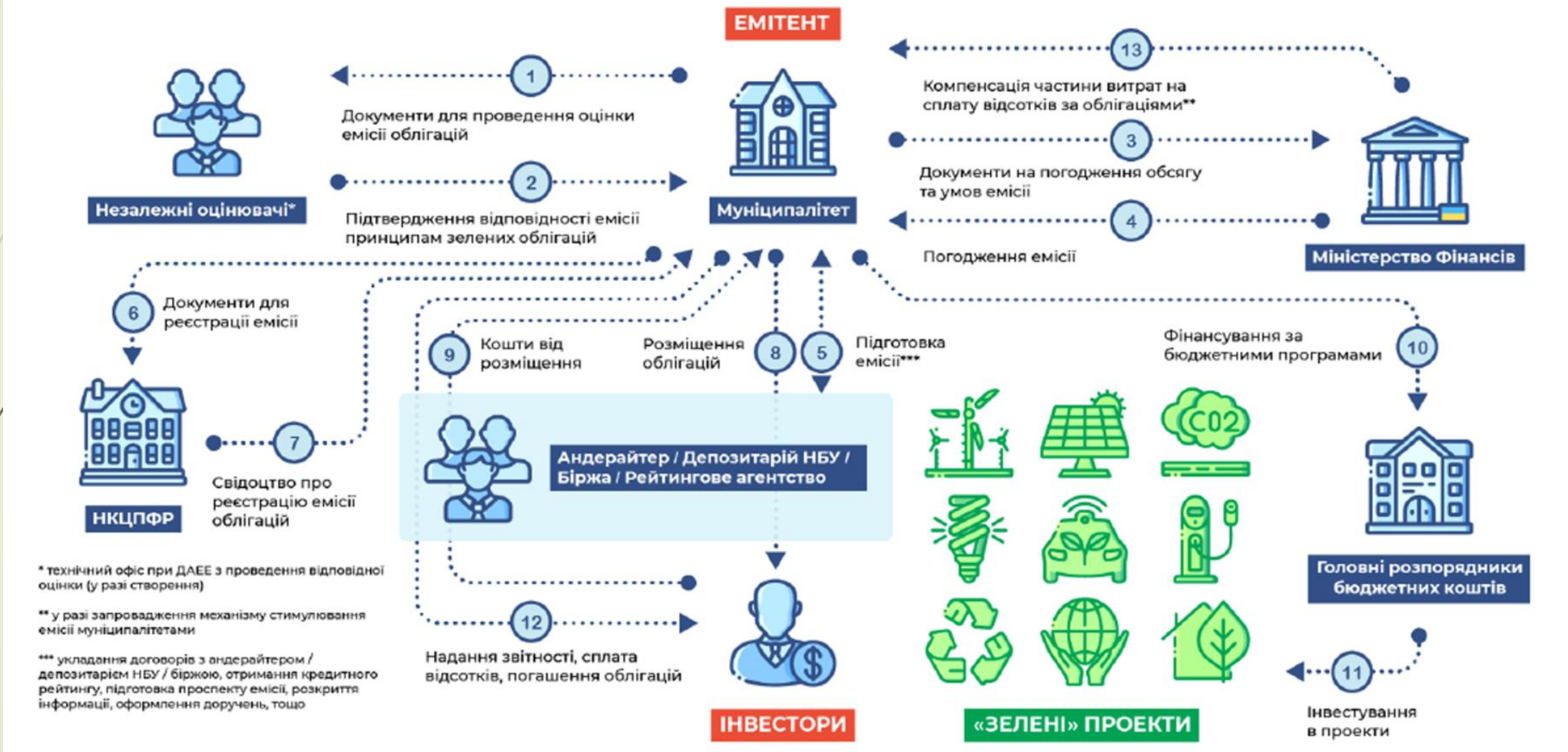


створення сприятливих умов для
залучення фінансування на
ринок зелених облігацій України



Реалізація проєктів екологічного спрямування за рахунок емісії зелених облігацій позитивно вплине на якість життя громадян в цілому, покращення стану навколишнього природного середовища, розповсюдження «зелених» технологій як в короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі. Випуск зелених облігацій дозволить залучати «зелене» фінансування у відповідні проєкти та стимулювати соціально-економічний розвиток регіонів України, а це позитивно впливатиме на реалізацію завдань визначених в стратегіях розвитку територій органів публічно-владних повноважень. Водночас суб'єкти господарської діяльності, що випускатимуть зелені облігації, можуть диверсифікувати джерела залучення фінансування під реалізацію відповідних проєктів та отримати конкурентні переваги щодо залучення додаткового інвестиційного ресурсу

The implementation of environmental projects through the issuance of green bonds will have a positive impact on the quality of life of citizens in general, the improvement of the environment, and the spread of "green" technologies both in the short-term and in the long-term. Issuance of green bonds will allow attracting "green" financing to relevant projects and stimulate the socio-economic development of the regions of Ukraine, and this will have a positive effect on the implementation of the tasks defined in the territorial development strategies of public authorities. At the same time, economic entities that will issue green bonds can diversify sources of funding for the implementation of relevant projects and gain competitive advantages in attracting additional investment resources





Реалізація Концепції дасть змогу:

- утворити мультиплікатор залучення фінансування в проєкти екологічного спрямування;
 - сприяти зменшенню споживання паливно-енергетичних ресурсів в національному енергобалансі країни, а також скороченню викидів парникових газів;
 - стимулювати розвиток ринку цінних паперів в Україні з використанням світового досвіду та практики;
 - підвищити обізнаність у сфері управління екологічними та соціальними ризиками, впливом на довкілля;
-

Implementation of the Concept will enable:

- create a multiplier for attracting funding to environmental projects;
- contribute to reducing the consumption of fuel and energy resources in the national energy balance of the country, as well as reducing greenhouse gas emissions;
- stimulate the development of the securities market in Ukraine using world experience and practice;
- to raise awareness in the field of environmental and social risk management, impact on the environment;



- покращити інвестиційну привабливість, діловий клімат та конкурентоспроможність країни;
 - підвищити гарантії інвесторам, що вкладають фінансові кошти в проекти екологічного спрямування;
 - стимулювати соціально-економічний розвиток в Україні;
 - сприяти виконанню національних стратегічних цілей, а також взятих Україною на себе міжнародних зобов'язань.
-

- improve investment attractiveness, business climate and competitiveness of the country;
- increase guarantees for investors who invest financial resources in environmental projects;
- to stimulate socio-economic development in Ukraine;
- contribute to the fulfillment of national strategic goals, as well as the international obligations undertaken by Ukraine.



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

зменшення споживання паливно-енергетичних ресурсів та скорочення викидів парникових газів

Зміцнення енергонезалежності країни та виконання національних стратегічних цілей (Енергетична стратегія України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”)

ОЧІКУВАНИЙ ЕФЕКТ ВІД ЗАПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ

мультиплікаційний ефект залучення інвестицій в ключові сектори економіки країни

розвиток ринку цінних паперів в Україні з використанням світового досвіду та практики

ОЧІКУВАНИЙ ЕФЕКТ ВІД ЗАПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ

виконання міжнародних зобов'язань України (Паризька Угода, Угода про Асоціацію з ЄС, Договір про заснування Енергетичного Співтовариства)

покращення інвестиційної привабливості, ділового клімату та конкурентоспроможності країни

та, як наслідок, формування позитивного іміджу держави у світі



Висновки

1. Концепт зеленого будівництва достатньої інтенсивно розвивається упродовж останнього десятиріччя, на будівлі припадає 40% споживання первинних енергоресурсів ЄС і за розрахунками Єврокомісії, в разі впровадження економічно ефективних заходів може бути знижено на 30 %, в зв'язку з чим на шляху до сталого розвитку ЄК та урядами країн-членів ЄС визначено пріоритетність політики підвищення енергетичної та екологічної ефективності в будівельному секторі.

-
1. Buildings account for 40% of the consumption of primary energy resources in the EU, and according to the calculations of the European Commission, in case of implementation of cost-effective measures, it can be reduced by 30%, therefore, on the way to sustainable development, the EC and the governments of the EU member states have determined the priority of the policy of increasing energy and environmental efficiency in the construction sector.



Висновки

2. Основними шляхами підвищення ефективності інвестицій в зелене будівництво в Україні є: формування регіональних стратегій стимулювання інвестицій в зелене будівництво; створення консультаційних центрів для допомоги при проведенні сертифікації об'єктів за міжнародними системами оцінки, що дозволить на 20% знизити викиди парникових газів при виробництві будівельних матеріалів.

2. The main ways to increase the efficiency of investments in green construction in Ukraine are: formation of regional strategies for stimulating investments in green construction; creation of consultation centers to assist in the certification of objects according to international assessment systems; creation of simplified registration procedures for green construction objects; reduce greenhouse gas emissions by 20% in the production of construction materials.

Висновки

57

3. Стимулювання збільшення кількості об'єктів зеленого будівництва зумовлене, в першу чергу, стратегічними планами Європейського Союзу щодо створення в об'єднанні стимулів для розвитку сталого, інклюзивного і розумного суспільства. зміна підходів до стратегічного і тактичного планування процесу будівництва дозволить як скоротити витрати, так і підвищити ефективність будівлі.

3. Stimulation of the increase in the number of green construction objects is due, first of all, to the strategic plans of the European Union to create incentives for the development of a sustainable, inclusive and smart society in the union. changing approaches to strategic and tactical planning of the construction process will allow both to reduce costs and increase the efficiency of the building.



Питання для самоперевірки

1. У чому полягає енергетична ефективність об'єктів будівництва?
2. Які екологічні характеристики будівельних матеріалів і виробів?
3. Проаналізуйте життєвий цикл продукції.
4. Визначте цілі зеленого будівництва та будівельної екології.
5. Які особливості розвитку будівельних послуг в ЄС?
6. Для чого існує ринок зелених облігацій в Світі?
7. Що таке енерго- та ресурсоємне будівництво?
8. Які переваги має енерго- та ресурсоємне будівництво порівняно з традиційним будівництвом?
9. Які матеріали можуть бути використані в енерго- та ресурсоємному будівництві?
10. Як визначити енергоефективність будівлі?
11. Які показники враховуються при визначенні ресурсоємності будівлі?
12. Які можливості забезпечення енергоефективності та ресурсоємності вже існують на ринку будівельних матеріалів та технологій?
13. Як можна підвищити усвідомлення про енерго- та ресурсоємне будівництво серед громадськості та фахівців у будівельній галузі?
14. Які є прогнози щодо розвитку енерго- та ресурсоємного будівництва в майбутньому?
15. Які є приклади успішного впровадження енерго- та ресурсоємного будівництва в Україні та світі?



Список використаних джерел

59

1. Бойко В.М. Енергоефективні будівлі. Технології та матеріали./ Бойко В.М., Марченко С.М., Кобелева О.В./ К.: Вид-во "Інформаційно-аналітичне агентство", 2012
2. Борисова О.В. Енергоефективність будинку. Посібник. / О.В. Борисова, В.С. Ільчук, А.Л. Лівшин / К.: Вид-во "Техніка", 2015
3. Будівництво "Енергозбереження в будівництві: проблеми та перспективи". Вип. 4 (80). К.: Держбуд України, 2018
4. Голованов О.А. Енергоефективність будівництва в Україні./ Голованов О.А., Коваленко Ю.І., Перепелиця М.В./ К.: Вид-во "Центр навчальної літератури", 2013
5. Дульцев Ю.Д. Ресурсозбереження та енергоефективність в будівництві. / Ю.Д. Дульцев, М.І. Шпітальова, О.М. Хижняк / К.: Вид-во "ВПЦ "Київський університет", 2016
6. О. В. Кобелева, І. Є. Конончук. (2019) Європейська енергоефективна будівля. /О.В. Кобелева, І.Є. Конончук/ К.: Національний університет "Львівська політехніка", 2019
7. Кочура В. М. Енергоефективність будівель та споруд. Оновлення будівельної техніки./ Кочура В. М., Голованов О. А., Могилевич В. М./ К.: НАУ, 2017
8. Кучер Л. І. Енергозбереження в будівництві. Проектування, реалізація, експлуатація. / Кучер Л. І., Бабич О. М., Гуменюк В. М. / К.: Вид-во "Кондор", 2014
9. World Bank. World development report 2019
<http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2009/Resources/Outlie.pdf>
10. Boschma, R. Competitiveness of regions from an evolutionary perspective. Regional studies, 38(9), 1001-10148, 2004



References

60

11. Hilbert J., Nordhause-Janzen J., Rehfeld D., Heinze R. G. Industrial clusters and the governance of change. Lessons from North Rhine- Westphalia/ Regional innovation systems: the role of governance in a Globalized World (Cooke P., Heidenreich M.). London, 2014.
12. Müller, B., Finka, M., & Lintz, G. Rise and decline of industry in Central and Eastern Europe. A comparative study of cities and regions in eleven countries. Central and Eastern European Development Studies. Berlin, Heidelberg, New York, 2005.
13. Arsenault, M., & Hastings, R. Building energy efficiency policies in Canada and the United States: A review of best practices. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 727-735, 2015
14. Brown, G. Z., & DeKay, M. L. Sun, wind & light: architectural design strategies. John Wiley & Sons., 2018.
15. Haghghat, F., & Lamarre, A. (Eds.). Sustainable building and built environments to mitigate climate change in the tropics. Springer, 2016
16. Kim, J. H., & Kim, J. T. Energy-efficient building technologies: A review of solar-powered heating and cooling systems for different climates. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 431-442, 2017
17. Santamouris, M. Cooling the cities: A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments. *Solar Energy*, 173, 91-101, 2018
18. Steemers, K., & Yannas, S. Architecture, city, environment: Proceedings of PLEA 2017. Edinburgh, UK: NCEUB, 2017



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!