Новий ДСТУ 9171 – європейські підходи ресурсоефективності в будівництві

ПРЕЗЕНТАЦІЯ

Світлана Берзіна

заступник голови ТК 82 «Охорона довкілля»
і ТК 305 «Будівельна продукція»

Вступ – мета стандарту

Нормативний перехід до циркулярної економіки в будівництві – реалізація 7-ї основної вимоги до будівель згідно Регламенту ЄС 305/2011

Будівельна продукція: ресурсоефективність та екологічні характеристики – реалізація Регламенту 3110/2024

ДСТУ 9171:2021
(Попередня редакція)

Публікація ДСТУ 9171:2025
Узгодження з EN 15643, EN 15978, ISO 14040

Обов'язкове впровадження

Стара модель

- Лінійна економіка
- Будівництво без думок про майбутнє
- Залежність зростання від вичерпання ресурсів

ДСТУ 9171:2025: Зміна парадигми

- Циркулярна економіка
- Сфера застосування:
нове будівництво, реконструкція, капітальний ремонт, демонтаж
- Фокус: архітектурно-будівельні системи (АБС)
- Виняток: не поширюється на небезпечні відходи

В дусі Нового європейського Баухаусу

New European Bauhaus

NEB

Європейська Комісія започаткувала програму з нарощування потенціалу «Новий європейський Баухаус» для відбудови України на засадах сталого будівництва в партнерстві з Україною.

Мета: допомога місцевим громадам у реалізації програм відновлення та відбудови.

«Ми відбудуємо Україну. Ми маємо це зробити і зробимо. Відбудова має відбуватись у дусі Нового європейського Баухауса. Найактивнішими учасниками є містобудівники, архітектори, інженери, і їх надихатиме концепція NEB. Наше бачення полягає в тому, щоб перетворити завдані війною руйнування на можливості побудувати для України гарне і здорове майбутнє»

Урсула фон дер Ляєн
голова Європейської Комісії

Чому будівництво має бути ресурсоефективним?

Доля будівництва і будівель від глобальних впливів на довкілля

50% природніх ресурсів

25% сміттєзвалища

20% споживання води

10% викиди забруднюючих речовин у повітря

35% парникових газів

39% використання енергії

Пінополістирольні плити EPS 100

Бренд	Eurobud

Основні характеристики

Одиниця виміру	$м^3$
Орієнтовна ринкова вартість за од. виміру (грн., в т.ч. ПДВ)	1922 грн/$м^3$ з ПДВ
Густина	18 кг/$м^3$
Термічний опір RD	10 мм → 0.28 $м^2$·К/Вт; 20 мм → 0.56 $м^2$·К/Вт; 30 мм → 0.84 $м^2$·К/Вт; 40 мм → 1.12 $м^2$·К/Вт; 50 мм → 1.40 $м^2$·К/Вт; 60 мм → 1.68 $м^2$·К/Вт; 70 мм → 1.96 $м^2$·К/Вт; 80 мм → 2.24 $м^2$·К/Вт; 90 мм → 2.52 $м^2$·К/Вт; 100 мм → 2.80 $м^2$·К/Вт; 110 мм → 3.08 $м^2$·К/Вт; 120 мм → 3.36 $м^2$·К/Вт; 130 мм → 3.64 $м^2$·К/Вт; 140 мм → 3.92 $м^2$·К/Вт; 150 мм → 4.20 $м^2$·К/Вт; 160 мм → 4.48 $м^2$·К/Вт; 170 мм → 4.76 $м^2$·К/Вт; 180 мм → 5.04 $м^2$·К/Вт; 190 мм → 5.32 $м^2$·К/Вт; 200 мм → 5.60 $м^2$·К/Вт; 210 мм → 5.88 $м^2$·К/Вт; 220 мм → 6.16 $м^2$·К/Вт; 230 мм → 6.44 $м^2$·К/Вт; 240 мм → 6.72 $м^2$·К/Вт; 250 мм → 7.00 $м^2$·К/Вт; 260 мм → 7.28 $м^2$·К/Вт; 270 мм → 7.56 $м^2$·К/Вт; 280 мм → 7.84 $м^2$·К/Вт; 290 мм → 8.12 $м^2$·К/Вт; 300 мм → 8.40 $м^2$·К/Вт; 310 мм → 8.68 $м^2$·К/Вт; 320 мм → 8.96 $м^2$·К/Вт; 330 мм → 9.24 $м^2$·К/Вт; 340 мм → 9.52 $м^2$·К/Вт; 350 мм → 9.80 $м^2$·К/Вт; 360 мм → 10.08 $м^2$·К/Вт; 370 мм → 10.36 $м^2$·К/Вт; 380 мм → 10.64 $м^2$·К/Вт; 390 мм → 10.92 $м^2$·К/Вт; 400 мм → 11.20 $м^2$·К/Вт.
Теплопровідність λD	0,036 Вт/(м·К)

Термічний опір, одиниці виміру - (м2·К)/Вт, рівень - , клас - , категорія -	-	У відповідності до товщини плити: 10 мм → 0.26 м²·К/Вт; 20 мм → 0.53 м²·К/Вт; 30 мм → 0.79 м²·К/Вт; 40 мм → 1.05 м²·К/Вт; 50 мм → 1.32 м²·К/Вт; 60 мм → 1.58 м²·К/Вт; 70 мм → 1.84 м²·К/Вт; 80 мм → 2.11 м²·К/Вт; 90 мм → 2.37 м²·К/Вт; 100 мм → 2.63 м²·К/Вт; 110 мм → 2.89 м²·К/Вт; 120 мм → 3.16 м²·К/Вт; 130 мм → 3.42 м²·К/Вт; 140 мм → 3.68 м²·К/Вт; 150 мм → 3.95 м²·К/Вт; 160 мм → 4.21 м²·К/Вт; 170 мм → 4.47 м²·К/Вт; 180 мм → 4.74 м²·К/Вт; 190 мм → 5.00 м²·К/Вт; 200 мм → 5.26 м²·К/Вт; 210 мм → 5.53 м²·К/Вт; 220 мм → 5.79 м²·К/Вт; 230 мм → 6.05 м²·К/Вт; 240 мм → 6.32 м²·К/Вт; 250 мм → 6.58 м²·К/Вт; 260 мм → 6.84 м²·К/Вт; 270 мм → 7.11 м²·К/Вт; 280 мм → 7.37 м²·К/Вт; 290 мм → 7.63 м²·К/Вт; 300 мм → 7.90 м²·К/Вт; 310 мм → 8.16 м²·К/Вт; 320 мм → 8.42 м²·К/Вт; 330 мм → 8.69 м²·К/Вт; 340 мм → 8.95 м²·К/Вт; 350 мм → 9.21 м²·К/Вт; 360 мм → 9.47 м²·К/Вт; 370 мм → 9.74 м²·К/Вт; 380 мм → 10.00 м²·К/Вт; 390 мм → 10.26 м²·К/Вт; 400 мм → 10.52 м²·К/Вт.
Теплопровідність, одиниці виміру - Вт/(м·К)	0.038	-
Міцність при згині	125	Рівень BS ≥ 125 кПА
Реакція на вогонь	-	Клас E
Міцність на стиск при 10% лінійній деформації, одиниці виміру - кПа	80	Рівень CS ≥ 80 кПА
Водопоглинання, одиниці виміру - кПа	3	WL(T)3
густина, одиниці виміру - кг/м3	15	-
Границя міцності при розтягу перпендикулярно до площини плити, одиниці виміру - кПа	100	Рівень TR ≥ 100 кПА

*** Показники компонентів продукту відсутні**

Інформація про виробника та представника виробника

Інформація про виробника

ПП ЗАВОД ПІНОПЛАСТ

Правовий статус	Юридична особа
Назва організації	ПП ЗАВОД ПІНОПЛАСТ (32907108)
Адреса	77300, Івано-Франківська обл., м. Калуш, вул. Б. Хмельницького, б. 81Г
Регіон діяльності	-
Телефон	+38(067)-522-50-86
Електронна пошта	pinoplast.kl@gmail.com
Сайт	www.eurobud.ua
Місце реєстрації	77300, Івано-Франківська обл., м. Калуш, вул. Б. Хмельницького, б. 81Г

Торгова марка та зображення

Eurobud

*** Данний виробник не має уповноваженого представника**

Інформація про відповідну та/або спеціальну технічну документацію:

Директор		ХАМРАЄВ РУСЛАН РОМАНОВИЧ
(посада)	(підпис)	(ПІБ)

Регламент (ЄС) 2024/3110, який замінить чинний Регламент (ЄС) № 305/2011 з 8 січня 2026 року

7 січня 2025 року в ЄС набув чинності новий Регламент (ЄС) 2024/3110, який замінить чинний Регламент (ЄС) № 305/2011 з 8 січня 2026 року.

Він встановлює оновлені правила щодо обігу будівельної продукції на ринку ЄС.

Протягом п’яти років триватиме поступове впровадження положень Регламенту, а деякі з них (включно з додатками) почнуть діяти лише з 2040 року.

Основні зміни стосуються:

- покращення стандартів та ринкового нагляду,
- цифровізації документації,
- екологічних вимог, сталого розвитку та циркулярної економіки.

Регламент передбачає оцінку екологічної сталості будівельних матеріалів протягом усього їх життєвого циклу – зокрема, враховуватиметься вплив на довкілля, можливість повторного використання, переробки та ефективного використання ресурсів.

Окремо визначені строки впровадження вимог щодо:

- впливу на зміну клімату (з 8 січня 2026 року),
- водних ресурсів (з 9 січня 2030 року),
- землекористування (з 9 січня 2032 року).

Одне з ключових нововведень – цифрові паспорти продукції, які стануть обов’язковими.

Вони міститимуть усю ключову інформацію про продукцію: технічні характеристики, відповідність вимогам та екологічний вплив.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 9171:2025

НАСТАНОВА ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ПІД ЧАС ПРОЄКТУВАННЯ СПОРУД

Видання офіційне

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2025

ЗМІ

Вступ .....
1 Сфера застосування .....
2 Нормативні посилання .....
3 Терміни та визначення понять .....
4 Познаки та скорочення .....
5 Загальні положення .....
6 Класифікація й ощадне проєктування архітектурн
6.1 Класифікація архітектурно-будівельних систем,
6.2 Загальні вимоги та рекомендації до АБС, їхніх
6.3 Вимоги та рекомендації до АБС класу 1 (оптима
6.4 Вимоги та рекомендації до АБС класу 2 (раціон
6.5 Вимоги та рекомендації до АБС класу 3 (критич
6.6 Економічне, екологічне та соціальне оцінюванн
6.7 Покращення економічних, екологічних і соціаль
7 Розроблення проєктних рішень з урахуванням ста
7.1 Основні положення .....
7.2 Загальні принципи сталого використання приро
7.3. Стадії оцінювання ЖЦ АБС або об'єкта будівни
7.4 Загальні вимоги до оцінювання ЖЦ АБС або об
7.5 Забезпечення довговічності АБС або об'єкту бу
7.6 Використання екологічно сумісної сировинної т
під час розроблення проєктних рішень .....
8 Зменшення приєднаної енергії та вуглецю.....
8.1 Межі охоплення життєвого циклу об'єкта будівн
8.2 Визначення приєднаної енергії та вуглецю на ст
будівельної продукції; освоєння будівельного ма
приймання його в експлуатацію .....
8.3 Визначення приєднаної енергії та вуглецю на ст
протягом встановленого строку експлуатації або
реконструкції .....
8.4 Визначення приєднаної енергії та вуглецю на ст
або реконструкції об'єкта будівництва .....
8.5 Визначення приєднаної енергії та вуглецю на ст
будівництва .....
8.6 Порядок поетапного розрахунку .....
9 Використання природних ресурсів у будівництві ..
9.1 Загальні вимоги щодо сталого використання пр

9.2 Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час підготовлення проєктно-технологічної документації на виконання будівельних робіт 31
9.3 Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час знесення (демонтування) об'єктів будівництва 33
10 Екологічні характеристики та сумісність будівельної продукції 34
10.1 Загальні вимоги 34
10.2 Вимоги до окремих екологічних характеристик будівельної продукції 81
10.3 Екологічні критерії 35
10.4 Екологічна декларація будівельної продукції 35
Додаток А (довідковий) Структура вартості життєвого циклу об'єкта будівництва згідно з ДСТУ ISO 15686-5 та BS 8544 [41] 37
Додаток Б (довідковий) Зіставлення варіантів проєктних рішень щодо використання будівельної продукції і компонентів 38
Додаток В (обов'язковий) Примірна форма технологічного регламенту поводження з будівельними відходами 39
Додаток Г (обов'язковий) Показники потенціалу глобального потепління для викидів, приєднаних до машин, механізмів і будівельної продукції 41
Додаток Д (довідковий) Форма обліку вторинної будівельної продукції й відходів будівництва та знесення 54
Додаток Е (довідковий) Інформація про реєстри виданих сертифікатів відповідності будівельної продукції, еквівалентних екологічним критеріям міжнародно визнаних програм екологічного маркування і типу 55
Додаток Ж (довідковий) Розрахункові приклади екологічного й економічного оцінювання ЖЦ 56
Додаток И (довідковий) Бібліографія 60

Застосування ДСТУ 9171:2025

Сфера застосування

Нове будівництво

Реконструкція та капітальний ремонт

Демонтаж та управління відходами

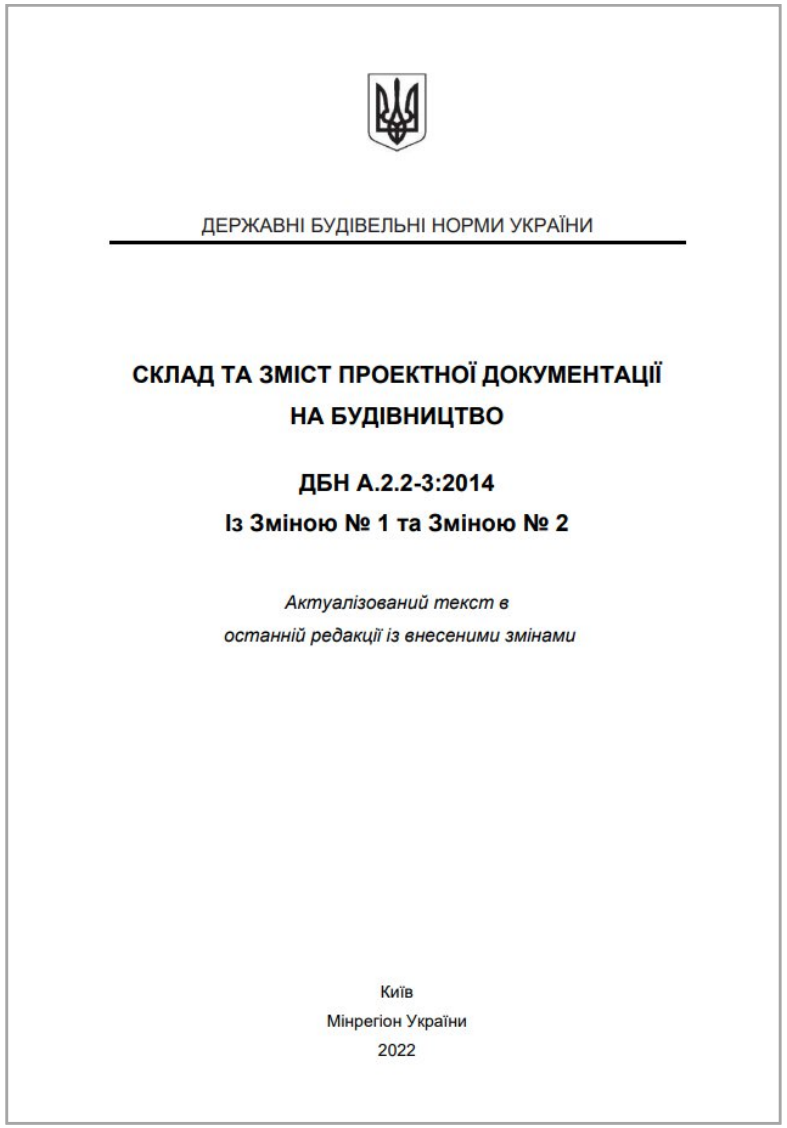
Стадії застосування

Завдання на проєктування
(стале використання ресурсів)

Техніко-економічне обґрунтування
(оцінка життєвого циклу об'єкта на основі принципів сталого розвитку та потенціалу глобального потепління)

Інша проєктна документація
(частини, пов’язані зі споживанням енергетичних і природних ресурсів)

Зв’язок ДСТУ 9171 з ДБН А 2.2-3



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

СКЛАД ТА ЗМІСТ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА БУДІВНИЦТВО

ДБН А.2.2-3:2014
Із Зміною № 1 та Зміною № 2

Актуалізований текст в останній редакції із внесеними змінами

Київ
Мінрегіон України
2022

Ці норми встановлюють склад та зміст проектної документації на нове будівництво, реконструкцію та капітальний ремонт будівель і споруд будь-якого призначення, їх комплексів та частин.

Вимоги щодо складу та змісту проектної документації на об’єкти галузевої специфіки за необхідності можуть встановлюватись галузевими будівельними нормами з урахуванням положень цих норм.

Оцінка життєвого циклу із визначенням заходів досягнення цілей сталого розвитку і потенціалу глобального потепління від спорудження об’єкта відповідно до ДСТУ 9171 (за необхідності, що встановлено у завданні на проектування). (Підпункт 24 долучено, Зміна № 2).

27.06.2024 Новини

Розроблені Методичні рекомендації щодо складання завдання на проектування для реконструкції зруйнованих будівель шкіл

Проєкт GIZ "Просування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС з енергоефективності в Україні", що виконується Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Федерального міністерства економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ) та співфінансуванням Державного секретаріату Швейцарії з економічних питань (SECO) (надалі – проєкт GIZ) надає підтримку практичних кроків енергоефективності в публічних закупівлях та програмних діях для відновлення України за принципом "краще ніж було" (Build Back Better), який відповідає цілям Європейського Зеленої угоди та цифрової трансформації ЄС.

В контексті будівництва це означає будувати за принципами сталого будівництва із застосуванням сучасних енерго- та ресурсоефективних технологій, методів управління, екологічних будівельних матеріалів.

Методичні рекомендації щодо складання завдання на проектування для реконструкції будівель закладів загальної середньої освіти, що постраждали внаслідок збройної агресії російської федерації, розроблені на замовлення Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України.

Завантажити

U-LEAD З ЄВРОПОЮ

ОХТИРСЬКА МІСЬКА РАДА

ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ

Р І Ш Е Н Н Я

07.12.2023 **м. Охтирка** **№ 262**

Про затвердження завдань на проектування «Реконструкція будівлі Охтирської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 5 ім. Р.К. Рапія з влаштуванням укриття за адресою: вул. Армійська, 107 у м. Охтирка Сумської області»

Відповідно до розроблених завдань на проектування та виконання проєкту по об'єкту: «Реконструкція будівлі Охтирської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 5 ім. Р.К. Рапія з влаштуванням укриття за адресою: вул. Армійська, 107 у м. Охтирка Сумської області» в рамках реалізації програми «U-LEAD з Європою», яка надає підтримку громаді у розробці проектної документації, керуючись частиною шостою статті 59 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», виконавчий комітет Охтирської міської ради **вирішив:**

1. Затвердити завдання на проектування та виконання проєкту по об'єкту: «Реконструкція будівлі Охтирської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 5 ім. Р.К. Рапія з влаштуванням укриття за адресою: вул. Армійська, 107 у м. Охтирка Сумської області», генеральним проектувальником «Дельта Проектконсальт Україна» ТОВ місто Київ (додається).

Міський голова **Павло КУЗЬМЕНКО**

Європейський Союз
співпраця з німеччиною
Швеція Sverige
Polish aid
MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS OF DENMARK
ESTONIA
Міністерство цифрової трансформації України
МІНІСТЕРСТВО ВІДНОВЛЕННЯ
giz

Green Public Procurement Criteria and Requirements

European Commission

JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Revision of Green Public Procurement Criteria for Road Design, Construction and Maintenance

Technical report and criteria proposal

Elena Garbarino, Rocío Rodríguez Quintero, Shane Donatello, Miguel Gama Caldas, Oliver Wolf (JRC)

June 2016

European Commission

JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Green Public Procurement Criteria for Office Building Design, Construction and Management

Technical background report and final criteria

Nicholas Dodd, Elena Garbarino
Miguel Gama Caldas (JRC)

June 2016

Закон України «Про публічні закупівлі» (нова редакція)

Стаття 23. Технічні специфікації, маркування, сертифікати, протоколи випробувань та інші засоби підтвердження відповідності.

Технічні специфікації можуть бути у формі переліку експлуатаційних або функціональних вимог, у тому числі **екологічних характеристик**, за умови, що такі вимоги є достатньо точними, щоб предмет закупівлі однозначно розумівся замовником і учасниками.

Технічні специфікації можуть містити посилання на стандартні характеристики, технічні регламенти та умови, вимоги, умовні позначення та термінологію, пов’язані з товарами, роботами чи послугами, що закуповуються, передбачені існуючими міжнародними, європейськими стандартами, іншими спільними технічними європейськими нормами, іншими технічними еталонними системами, визнаними європейськими органами зі стандартизації або національними стандартами, нормами та правилами. До кожного посилання повинен додаватися вираз "або еквівалент".

Учасник торгів, якій подає пропозицію на суму 100 000 грн і виконав усі вимоги нецінових критеріїв за максимальною вагою 30%

Коефіцієнт корекції цієї пропозиції буде дорівнювати:

КК = 1 + (0,1 + 0,15 + 0,05) / 0,7 = 1,85

Тоді приведена ціна, з якою Постачальник буде брати участь в аукціоні, буде дорівнювати:

100 000 грн / 1,85 = 54 054,05 грн.

Тобто пропозиція в 100 000 грн. яка відповідає сумарному значенню нецінових критеріїв дорівнює 54 054,05 грн. у конкурентному аукціоні відносно цінової пропозиції учасників які не відповідають вимогам нецінових критеріїв.

prozorro

ПЕРЕВАГИ

Зниження навантаження на мережі

Зелені будівлі потребують менше енергії та води, що зменшує навантаження на мережі та збільшує можливості для інфраструктури

Вартість

Зелені будівлі нові чи реконструйовані мають більшу вартість активів (понад 9%) і меншу вартість володіння (експлуатації понад 20%).

Сучасний дизайн

40% опитаних зазначають що нададуть перевагу будівлям, де використовуються мансардні вікна.

До того ж це дозволяє економити на штучному освітленні.

Комфортне і здорове середовище

За результатами опитування користувачі зелених будівель (працівники, студенти) у порівнянні на:

- 70% щасливіші та здоровіші;
- 16% більш продуктивні;
- 35% менше прогулів (учні та студенти).

Інвестиції

Зелені будівлі мають рентабельність інвестицій від + 20% навіть якщо рахувати лише показник енергоефективності.

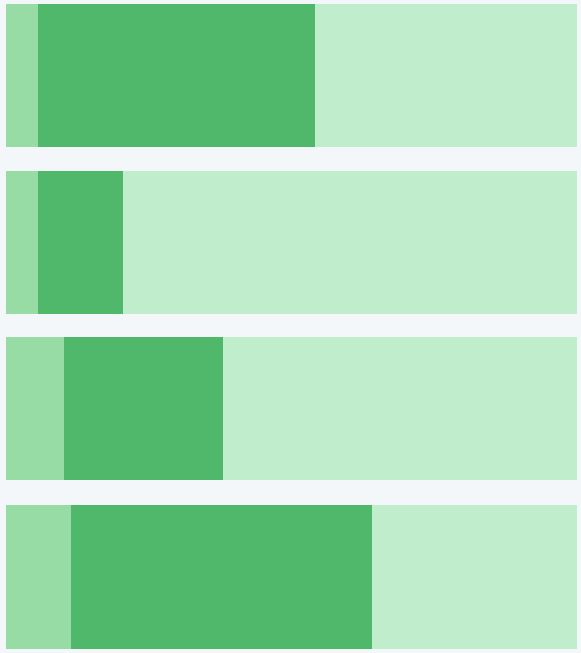
Економія

~ 10,5% за 1й рік економії на експлуатаційних витратах

~ 16,9 % за п’ятирічний період

ПЕРЕВАГИ

Якість внутрішнього середовища



9 – 50% зниження захворюваності

Зниження інфекційних респіраторних захворювань на 9-20%

Зниження алергії та астми на 18-25%

Зниження неспецифічного самопочуття та дискомфорту на 20-50%

Ергономічність

Збереження екосистем та біорізноманіття

Мінімум залежності від власного автотранспорту завдяки покращеному доступу до інфраструктури

Зменшення ерозії ґрунтів завдяки сталому озелененню

Мінімум світлового забруднення через зменшене та оптимізоване освітлення

ПЕРЕВАГИ

Матеріали та ресурси

Зменшення відходів	Використання поновлених матеріалів
Хімічна безпека	Якість та довговічність
Відновлювані ресурси	Ресурсоефективність

Енергія і атмосфера

Зменшення викидів парникових газів до 35%

Зниження енергоспоживання на 30-40%

Вода

Зменшення споживання води на 20-30%

Повторне використання та збір води

Стандарти програм екомаркування на будівельну продукцію

Ecolabel.EU
Європейська комісія |
Європейський Союз

Північні країни
Європи

Німеччина

Зелений журавлик |
Україна

SMK (Planet Proof |
Нідерланди

Швеція

TCO Development

SMK (Milieukeur) |
Нідерланди

TÜV Rheinland |
Німеччина

ДСТУ ISO 14024:2018

ДСТУ ISO 14040:2013

3.12. Основні архітектурно-планувальні вимоги і характеристики об'єкта, у тому числі функціональні групи приміщень, назви та площі приміщень

1. Бетон та вироби з бетону;
2. Блоки віконні;
3. Вироби гіпсові будівельні;
4. Вироби з полімерних матеріалів;
5. Вироби керамічні;
6. Матеріали теплоізоляційні (всіх типів);
7. Лакофарбові матеріали;
8. Прокат сталі;
9. Покриття для підлоги з лісоматеріалів;
10. Суміші будівельні сухі;
11. Шпалери;
12. Устаткування електричне та побутові прилади.

CONTENT INFORMATION

The content breakdown of both product and packaging for the declared unit (1 ton of brick), as well as the biogenic carbon content are presented in the following tables.

Product components	Weight, kg	Post-consumer material, weight-%	Renewable material, weight-%
Clay minerals	1000	0	0
TOTAL	1000	0	0

Packaging materials	Weight, kg	Weight-% (versus the product)
Wood (pallet)	8,76	0,88
Steel (nails for pallet)	0,47	0,05
Polyethylene (packaging film)	0,52	0,05
TOTAL	9,75	0,98

Components	Biogenic carbon content, kg C/ton of product
Biogenic carbon content in product	-
Biogenic carbon content in accompanying packaging	4,378

The declared products do not contain any substances of very high concern (SVHC) according to REACH.

Impact category	Unit		C3	C4	D
Hazardous, disposed - HW	kg	04	3,40E-05	6,67E-05	-1,75E-04
Non-hazardous, disposed - NHW	kg	00	0,00E+00	3,00E+02	0,00E+00
Radioactive, disposed - RW	kg	04	6,36E-05	2,90E-04	-4,27E-04

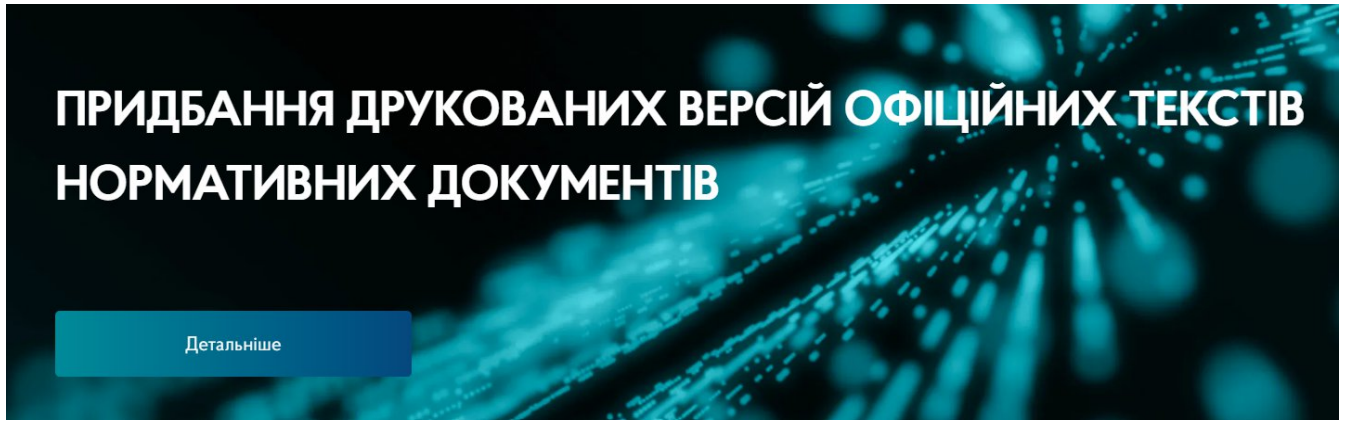
Impact category	Unit		C3	C4	D
Components for reuse	kg	00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for recycling	kg	00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy	MJ	00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

** The indicator includes all greenhous* *ic carbon stored in the product.*
This indicator is thus almost equal to
*** The results of this environmental in* *enced with the indicator.*

ЯК ПРИДБАТИ ДСТУ 9171?

info@ livingplanet.org.ua

Viber, Telegram, WhatsApp
+38 (067) 753-43-77
Людмила Кужель



ЯК ОТРИМАТИ ПІДТРИМКУ У РОЗРОБЛЯННІ ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ З ВРАХУВАННЯМ ДСТУ 9171?

svitlana.berzina@gmail.com

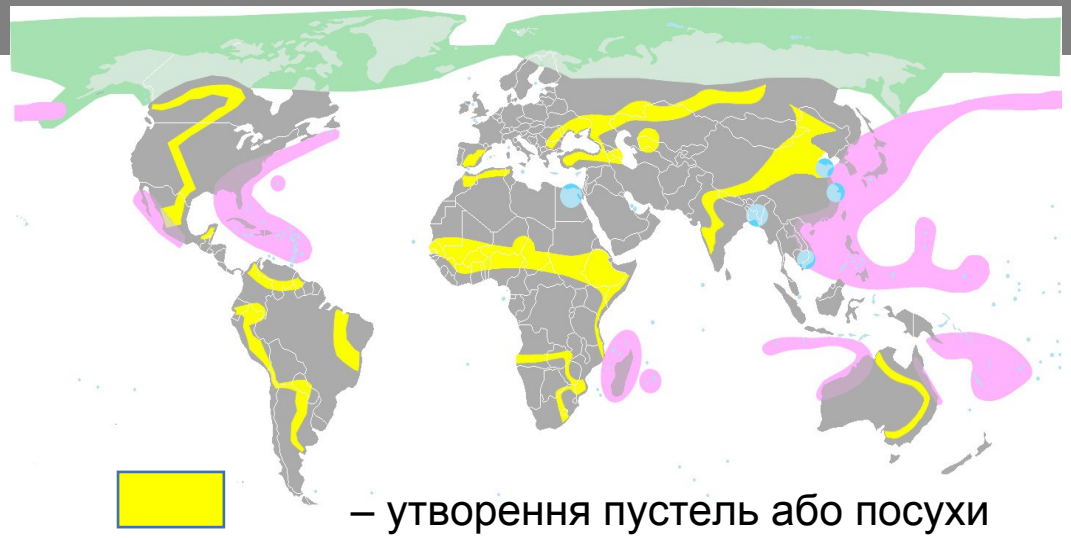
Viber, Telegram, WhatsApp
+38 099 642-81-57
Світлана Берзіна

www.livingplanet.org.ua

Артем Білик

доцент Київського національного університету архітектури та будівництва, кандидат технічних наук, дійсний член-кореспондент Академії будівництва України, науковий консультант Асоціації «Український центр сталевого будівництва»,
член ТК 301 «Металобудівництво» і Координаційного центру інженерного захисту критичної інфраструктури, офіцер МО

Запобігання кліматичним змінам



– утворення пустель або посухи

Новий ДСТУ – НА ЗАМІНУ ДСТУ 9171:2021, який був розроблений у 2020 році

- Відновлювати чи руйнувати і будувати нове?
- Якою має бути будівельна галузь?
- Як захистити інфраструктуру?
- Як зробити будівлі ощаднішими та екологічнішими?

Зміни клімату більш руйнівні, ніж світова ядерна війна, якої всі остерігаються

Будівлі спричиняють біля 40% споживання енергії та ≈47% викидів CO2 в усьому життєвому циклі.

Клімат України стає дедалі більш континентальним, кількість екстремумів зростає

Ніхто не вирішить цю проблему за нас

Це – наш шанс в епоху змін, попри війну, яка

Застосування у проєктуванні

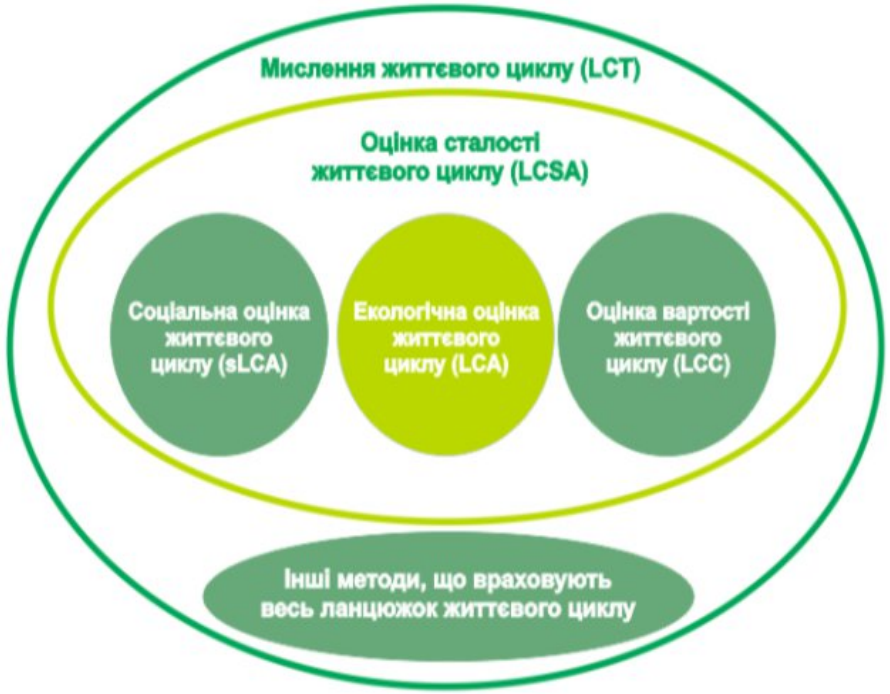
Внесений у ДБН А.2.2-3 «СКЛАД ТА ЗМІСТ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА БУДІВНИЦТВО» ДОДАТОК Б (довідковий) **ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ. ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ДАНИХ ТА ВИМОГ «п.30.** Вимоги щодо забезпечення збалансованого використання природних ресурсів згідно з ДСТУ 9171**» а також** ДОДАТОК В (довідковий) **СКЛАД ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ (ТЕО), ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗРАХУНКУ (ТЕР) «п.24.** Оцінка життєвого циклу із визначенням заходів досягнення цілей сталого розвитку і потенціалу глобального потепління від спорудження об’єкта відповідно до ДСТУ 9171 (за необхідності, що встановлено у завданні на проектування).»

ВПЕРШЕ «7.5.3. Потрібно враховувати негативний вплив на ресурсозбереження використання будівельної продукції із суттєвим перевищенням розрахункового строку експлуатації та рівня експлуатаційного навантаження та **уникати будівельної продукції із планованим застарінням**. Треба забезпечувати рівнонадійність конструктивних рішень АБС згідно з у разі якщо надійність та живучість основних конструктивних елементів за категоріями відповідальності співставна, і більша, ніж другорядних.»

ДСТУ 9171:2025 також внесений у постанову КМУ №471 від 26.04.24р. з інженерного захисту об’єктів критичної інфраструктури

У 2023 році вийшла монографія, яка по суті є посібником до ДСТУ

НОВА термінологія



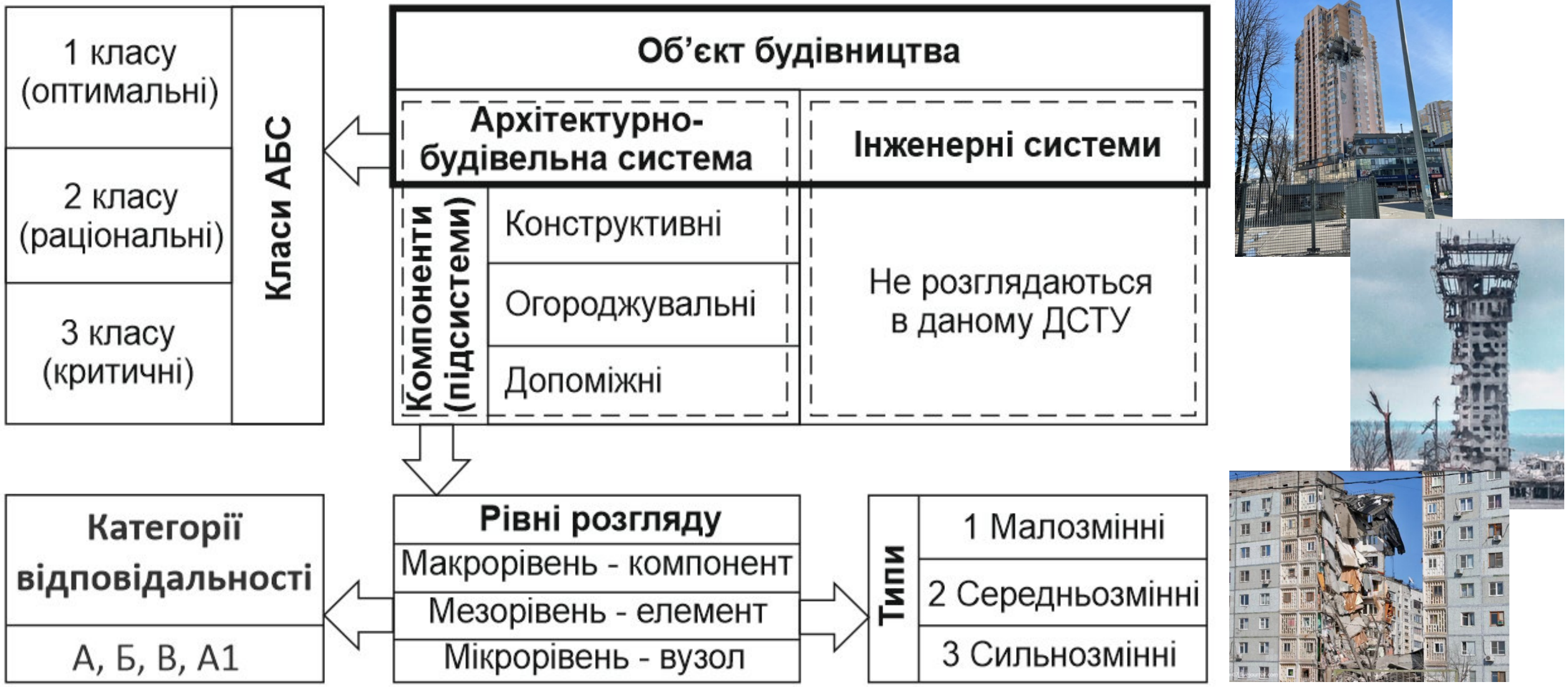
ДСТУ поширюється виключно на архітектурно-будівельні системи (АБС) об'єктів будівництва

Термін	Тлумачення терміну
Архітектурно-будівельна система (АБС)	Складова частина об’єкту будівництва, що забезпечує його несну здатність, експлуатаційну придатність, форму, контур, огороджувальні та планувальні рішення і може бути системно представлена у вигляді декомпозиції окремих підсистем (компонентів) і елементів, різних за призначенням.
Адаптивність АБС	універсальність АБС щодо зміни функцій та здатність змінюватися під зміни функцій без зачіпання інших підсистем
Підсистема АБС	окрема складова частина або компонент АБС, призначена для виконання специфічних конструктивних, огороджувальних або допоміжних функцій
Стале використання природних ресурсів	використання природних ресурсів, яке не призводить у майбутньому до їх вичерпання або погіршення їх властивостей
Приєднаний вуглець	парникові гази, що утворені (з додатним знаком) або поглинуті (з від’ємним знаком) у всіх процесах виробництва, постачання та використання будівельного матеріалу або виробу
Соціальна вартість вуглецю	оцінка економічних збитків, що завдаються суспільству внаслідок емісії однієї тони CO_2 еквіваленту у атмосферу через наслідки змін клімату для довкілля і здоров'я людини

…та інші нові терміни

Архітектурно-будівельні системи

Загальна класифікація складових об’єкта будівництва



Архітектурно-будівельні системи

Клас АБС	Диференційованість за категоріями відповідальності конструктивних елементів	Розрахунковий строк експлуатації, років	Ступінь адаптивності планувальних і конструктивних рішень	Показник живучості
1 (оптимальна)	Диференційована, із виділенням категорій А (А1), Б і В	> 100	Високий. Планувальні і конструктивні рішення АБС дозволяють здійснення незалежних змін огороджувальних, конструктивних і допоміжних компонентів (підсистем)	Високий. Одинична або кратна живучість для елементів категорії А (А1) та Б. Вилучення будь якого одного конструктивного елемента (або більше) категорії А (А1) або (та) Б не призводить до непропорційних руйнувань (втрати живучості)
2 (раціональна)	Диференційована, із виділенням категорії А (А1)	60 – 100	Середній. Планувальні і конструктивні рішення АБС дозволяють здійснення змін огороджувальних і допоміжних компонентів (підсистем) без змін конструктивних компонентів (підсистем)	Середній. Одинична живучість для елементів категорії А (А1). Вилучення будь якого одного конструктивного елемента категорії А не призводить до непропорційних руйнувань (втрати живучості)
3 (критична)	Недиференційована, без виділення А, Б і В категорій	< 60	Низький. Планувальні і конструктивні рішення АБС не дозволяють здійснення змін огороджувальних і допоміжних компонентів (підсистем) без змін конструктивних компонентів (підсистем)	Низький. Нульова живучість. Вилучення будь-якого одного конструктивного елемента призводить до непропорційних руйнувань

Архітектурно-будівельні системи

При застосуванні елементів **АБС** у розрахунковій схемі, рекомендовано їх класифікувати за типами відповідно до ознак:

Тип	Ознака класифікації		
	Категорія відповідальності елемента	Розрахунковий строк експлуатації, років	Змінність у системі
1	А (А1)	понад 60 років	Малозмінні (наприклад, несна основа)
2	Б	від 30 до 60 років	Середньозмінні (наприклад, огороджувальна оболонка)
3	В	менш ніж 30 років	Частозмінні (наприклад, допоміжні перегородки)

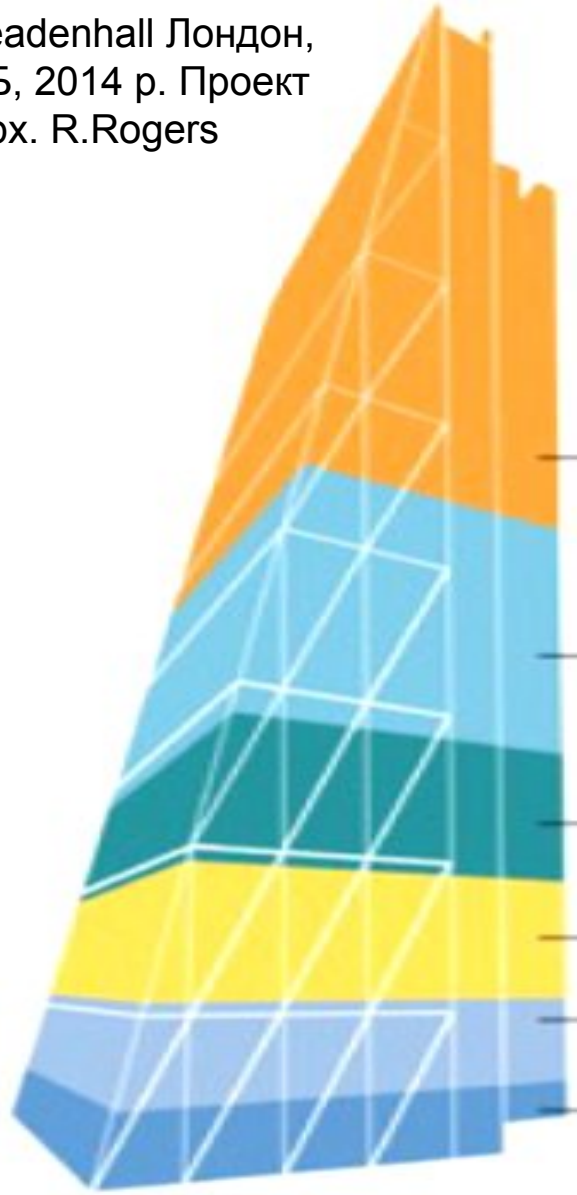
Для існуючих об’єктів будівництва класи АБС встановлюються шляхом здійснення технічних оглядів та обстежень.

Об’єкти нового будівництва класів наслідків СС3 та СС2 проєктують виключно із застосуванням АБС класу 1 (оптимальна) або класу 2 (раціональна). Проєктування АБС класу 3 (критичні) дозволено тільки для нових об’єктів будівництва класу наслідків СС1 лише за умов відповідного обов’язкового

Фото: переміщений повністю при реновації в передмістя металевий каркас виставкового комплексу «Експо-плаза»

Вимоги та рекомендації до АБС класу 1 (оптимальні)

Leadenhall Лондон, ВБ, 2014 р. Проект Арх. R.Rogers



92 210 тон приєднаних викидів вуглецю у загальній конструкції будівлі

Відношення частки вуглецю до маси конструкцій

- Сталевий каркас: 0,49
- Бетон: 1,53
- Внутрішні стіни, комунікації: 3,25
- Фасад і зовнішні роботи: 3,7
- Відходи: 4,5
- Інше: 7

Вимоги та рекомендації до АБС класу 2 (раціональні)

Приклад
Перенесення будівлі зі сталевим каркасом 1958 р з м. Брюссель у м. Бріндонк (Бельгія), 2008 р.

Вимоги та рекомендації до АБС класу 3 (критичні)

Приклад

Наскрізне проходження будівлі конструкціями типу 1 з їх обпиранням на незалежні фундаменти, створення в перших та інших поверхах просвітів з підсиленням ослаблених конструкцій металевими перемичками, рамами, в’язями, розширенням ослаблених конструкцій з відповідним підсиленням фундаментів.

Перетворення АБС

Параметри і складові АБС, що змінюються	Тип перетворення АБС			
	Реконструкція	Капітальний ремонт	Технічне переоснащення (модернізація)	Перепланування
Принципові геометричні розміри	✓			
Функціональне призначення	✓			
Експлуатаційні властивості	✓	✓	✓	✓
Устаткування, обладнання	✓	✓	✓	
Несні конструкції	✓	✓		
Ненесні конструкції	✓	✓	✓	✓
Огороджувальні конструкції	✓	✓	✓	

Приклад глибинної реутилізації: недіючий сталеплавильний цех 1956-76р., Lackenby, Англія. 20 тис. тонн МК застосовано для терміналу 5 «Heathrow» і для нової трибуни на «Oval Cricket Ground» в Лондоні; сталеві листи були використані для мосту на вокзалі «Паддінгтон» в Лондоні і для балок мосту на острів Шеппі. Сталеві оцинковані смуги були використані для виробництва каркасних будинків, автомобілів і навіть монет!

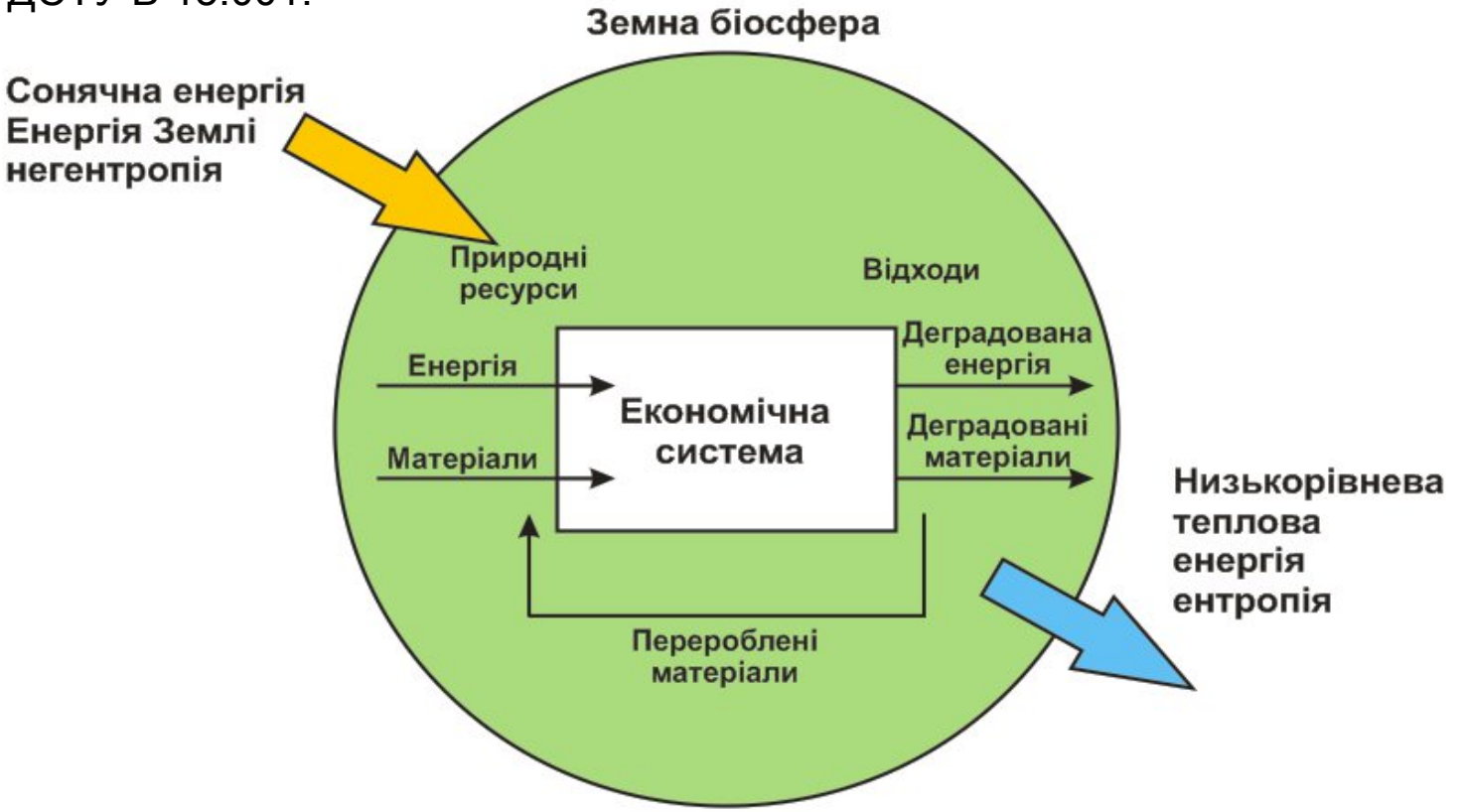
Життєвий цикл

У проєктних рішеннях рекомендовано враховувати весь **життєвий цикл** (далі – ЖЦ) будівельної продукції АБС, її частин, або об'єкту будівництва в цілому – від виробництва до ліквідації, повторного використання або перероблення.

ЖЦ АБС охоплює строк експлуатації згідно з нормами і завданням замовника, оцінюванням ЖЦ та впливів у процесі ЖЦ, оцінювання результатів інвентаризаційного аналізу, еталонний термін служби компонентів. ЖЦ, що запропонований проєктом або з урахуванням завдання замовника (зокрема колективного замовника-суспільства) для певних АБС, дозволено подовжувати за допомогою оцінювання технічного стану, ремонтів, реконструкцій.

ЖЦ АБС залежить від її призначення й обраних конструктивних, технологічних і архітектурних рішень згідно з ДСТУ ISO 14040, ДСТУ ISO 14041, ДСТУ ISO 14044, ДСТУ ISO 14051, ДСТУ ISO 15686-1, ДСТУ ISO 15686-2, ДСТУ ISO 15686-5, ДСТУ ISO 15686-7, ДСТУ ISO 15686-8, ДСТУ ISO/TS 15686-9, ДСТУ ISO 15686-10

ЖЦ АБС рекомендовано прогнозувати на основі **сценарного моделювання і оцінювання** згідно з ДСТУ EN 15643. Сценарії повинні відповідати технічним і функціональним нормативним вимогам, вимогам проєкта і замовника. Оцінювання строку експлуатації АБС визначають згідно з правилами та рекомендаціями, наведеними в ДСТУ ISO 15686-1, ДСТУ ISO 15686-2, ДСТУ ISO 15686-5, ДСТУ ISO 15686-7, ДСТУ ISO 15686-8, ДСТУ ISO/TS 15686-9, ДСТУ ISO 15686-10, ДСТУ В 15.001.

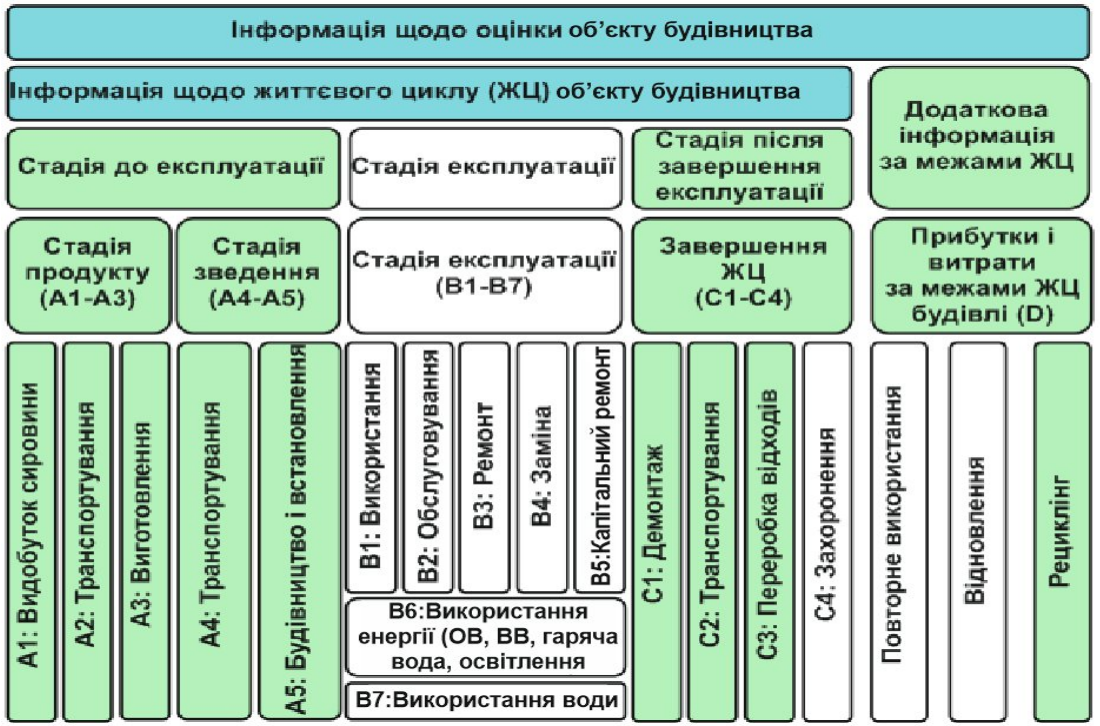


Життєвий цикл

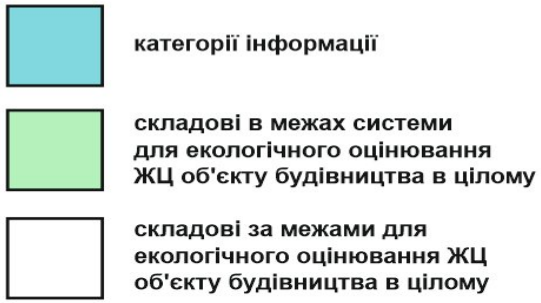
Для АБС або об’єкту будівництва в цілому має бути виконаний екологічний або/та економічний аналіз ЖЦ згідно з завданням на проєктування.

Межі оцінювання ЖЦ повинні бути визначені згідно з ДСТУ EN 15978

Процес оцінювання ЖЦ АБС або об’єкта будівництва в цілому складається з таких етапів:
а) етап визначення цілі та сфери застосування;
б) етап інвентаризаційного аналізування;
в) етап оцінювання впливу;
г) етап інтерпретування відповідно до ДСТУ ISO 14040.



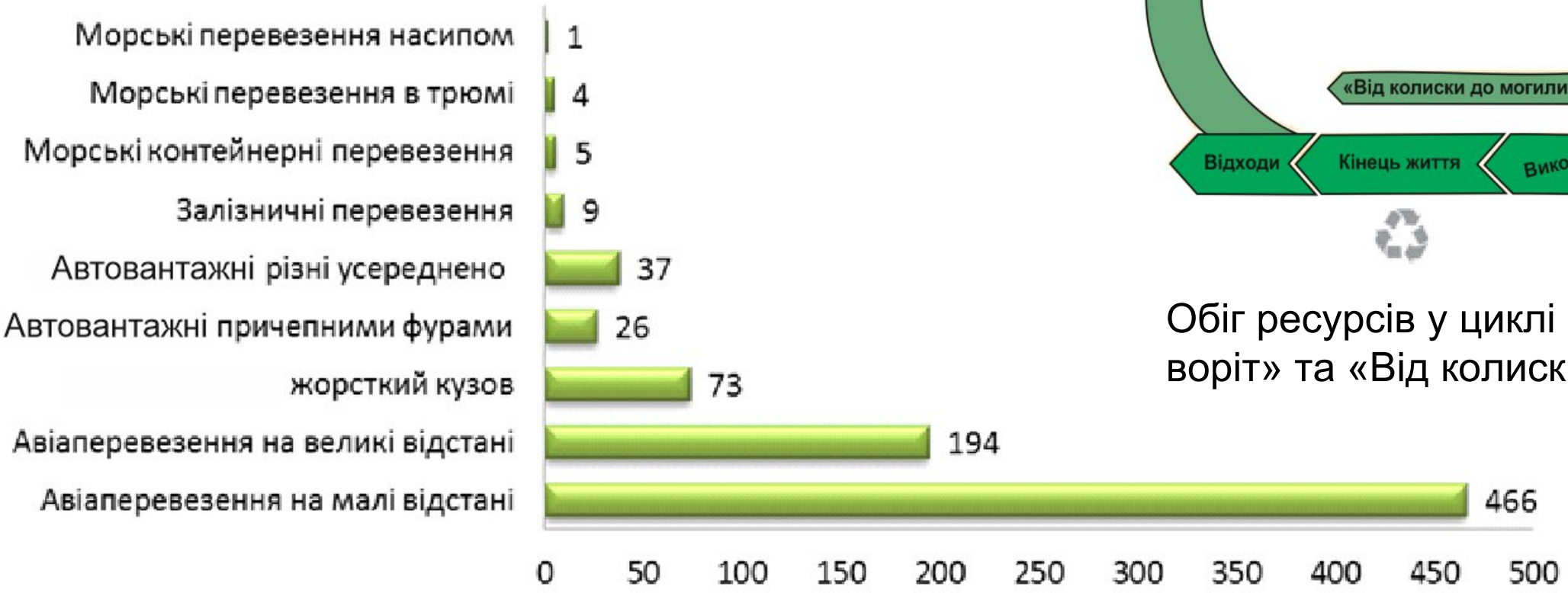
Кількість стадій ЖЦ АБС або об’єкта будівництва в цілому для оцінювання повинно бути встановлено завданням на проєктування. Щонайменше оцінювання ЖЦ АБС або об’єкта будівництва в цілому має включати стадії A1-A3 та C1-C3.

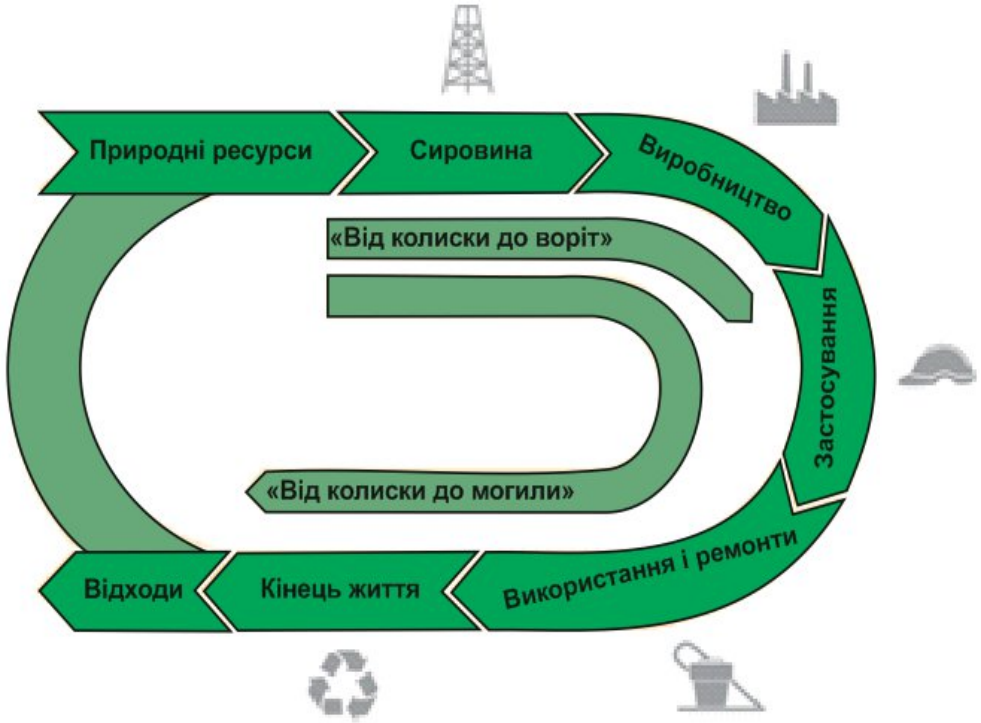


Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Довідкові дані щодо викидів транспорту для автоперевезень, визначені на основі загальнодоступної бази даних «Lipasto»

Співвідношення приєднаних викидів вуглецю при застосуванні різних видів транспорту





Обіг ресурсів у циклі «Від колиски до воріт» та «Від колиски до могили»

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Додаток Г (обов'язковий). Показники потенціалу глобального потепління для викидів, приєднаних до машин, механізмів, матеріалів і виробів

Ілюстративна мапа Приєднані кг CO_2екв. на 1 тону вантажу при доставці конструкцій між основними містами України

Приєднані кг CO_2 екв. на 1 тону вантажу при доставці конструкцій між основними містами України 15-тонною вантажівкою із корисним повним завантаженням 9 т.

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Додаток Г (обов'язковий). Показники потенціалу ГП для викидів, приєднаних до машин, механізмів, матеріалів і виробів

Автовантажні перевезення ґрунту, повна маса автомобіля 32 т, вантажопідйомність 19 т				
Режим руху	**Міський, вулицями, викиди CO_2-екв. [грам/км]**		**Шосе, викиди CO_2-екв. [грам/км]**	
Стандарт викидів	Порожній кузов	100% завантажений (19 т ґрунту)	Порожній кузов	Повністю завантажений (19 т ґрунту)
До 1992	886	1445	586	821
EURO I (1993 1996)	871	1403	571	783
EURO II (1997 1998)	831	1379	558	767
EURO III (1999 2003)	873	1398	568	780
EURO IV (2004 2007)	819	1372	547	748
EURO V (2008 2013)	829	1384	558	755
EURO VI (2014 і після)	832	1382	555	750
Середній показник	838	1384	558	761

Показники потенціалу ГП, кг CO_2-екв., для викидів, приєднаних до буд. машин і механізмів

Тип, марка будівельної техніки	**Витрати пального л/маш.год.**	**GWP, кг CO_2-екв. /л**	**Процеси**
Бульдозер типу D5K XL CAT 3046T(77)	13,30	2,674	Планування майданчика
Екскаватор типу JCB-220	6,00	2,672	Розроблення ґрунту екскаватором
Бурова установка типу Soilmec SR-65	50,00	2,672	Влаштування буронабивних паль
Бетононасос типу HBTS40	9,40	2,672	Влаштування бетон. підготовки, фундаментної плити, монолітні плити, колони, ядра жорсткості, балки підземних поверхів, плити перекриттів
Трактор типу Т-180	12,10	2,675	Зворотна засипка ґрунту
Кран підйомний типу Liebherr LTM 1160	16,00	2,673	Монтаж металевого каркасу, балок, колон, профнастилу, подача бетону для плит перекриттів
Компресор типу Atlas Copco XAS 75	7,80	2,672	Кріплення болтів

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Таблиця Г.4 — Показники потенціалу глобального потепління, кг CO_2-екв., для викидів, приєднаних до основних матеріалів і виробів для оцінювання екологічного впливу конструктивних підсистем АБС

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	**A5**	**C1**	**C2**	**C3**	**D**
1	Бетон монолітний С20/25	м.куб.	228,6	0.874	1,555	6,025	15,87	-4,847
2	Бетон монолітний С30/37	м.куб.	283,1	0.874	1,555	6,025	15,87	-4,847
3	Вироби арматурні, приведені до періодичного профілю, А500С	кг	0,6834	н/д	0,0007	0,0028	0,0018	-0,085

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Таблиці Г.5 — Показники потенціалу глобального потепління, кг CO_2-екв., для викидів, приєднаних до основних матеріалів і виробів для оцінювання екологічного впливу огороджувальних підсистем АБС

Таблиця Г.5.1 Підсистеми опорядження фасаду

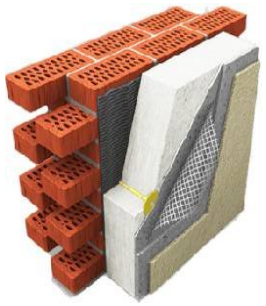
№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Цегла фасадна клінкерна, 2000 кг/м.куб.	м.куб.	557,4	н/д*	0,6043	8,52	14,21	-3,145
2	Плитка теракотова порожниста, навісна система	м.кв.	22,68	0,16	0	0,12	0,1	-2,7

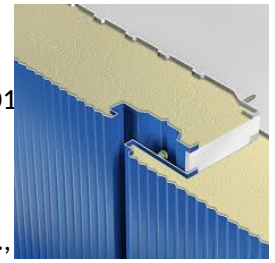
Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Таблиця Г.5.2 – Підсистеми теплоізоляції фасаду

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Плити з екструдованого полістиролу (XPS), 32,7 кг/м.куб.	м.куб.	54,24	2,086	0	0,4944	109,5	-0,989
2	Плити XPS (X) з негалогенованими піноутворювачами, 34,4 кг/м.куб.	м.куб.	93,84	3,109	0	0,2794	115,1	-36,84

Плити XPS (X) для перевернутих плоских, зелених і блакитних дахів, 41,9 кг/м.куб., Панель XPS. Коефіцієнт теплопровідності 0,021 Вт/мК, 35 кг/м.куб., Піноізоляція з пінополістиролу (EPS), 30 кг/м.куб., Пінополістирол (EPS) сірий, 20,94 кг/м.куб., Плити ізоляційні з деревного волокна, 160 кг/м.куб., Опалубка незйомна/ пінопластові блоки, Утеплювач мінераловатний (насипна щільність середня), Утеплювач мінераловатний (насипна щільність висока), Газобетон армований, 500 кг/м.куб., Газобетон неармований, 380 кг/м.куб., Газобетон, 115 кг/м.куб., Блоки фасадні керамзитобетонні, 501 кг/м.куб., Сендвіч-панелі (тонка сталь з двох сторін і осердя з мінеральної вати), 105 кг/м.куб., Сендвіч-панелі (тонка сталь з двох сторін і осердя з пінополіуретану), 38 кг/м.куб., Профіль ізоляційний із переробленого пластику, 1300 кг/м.куб.

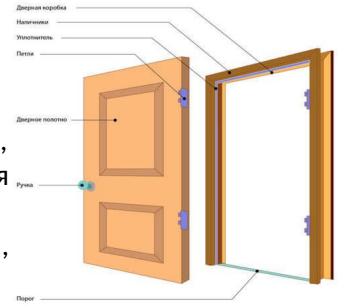




Таблиця Г.5.3 – Підсистеми вікон

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Скло ламіноване безпечне пласке	м.кв.	65,4	0,16	0	0,38	2,2	-3,44
2	Скло термічно загартоване безпечне пласке, 2500 кг/м.куб.	м.кв.	4,74	0,0681	0	0,0304	0,0446	-0,27

Склопакет двокамерний, три скла, Склопакет ізоляційний плаский подвійний , Склопакет ізоляційний плаский потрійний, 290 кг/м.куб., Фурнітура сталева віконна, 2,63 кг/од., Комплектуючі для метало-пластикових систем, 39,1 кг/м.кв., Комір ізоляції довкола вікна, 0,89 кг/м.кв., Фурнітура віконна для двостулкового вікна, 1,014 кг/од., Алюмопрофілі рамні для вікон підйомно-розсувні елементи, 2,9 кг/м., Вікно дерев'яне з акустичним склінням, 63,68 кг/м.кв., Вікно дерев'яне з потрійним склопакетом, 52,05 кг/м.кв., Вікно дерев'яне з подвійним склопакетом, 46,63 кг/м.кв., Система скляних складаних стін, Жалюзі сонцезахисні металеві внутрішні, 2,39 кг/м.кв., Жалюзі затінення внутрішні , Жалюзі затінення зовнішні, Екрани текстильні, 6,27 кг/м.кв., Двері-вікна алюмінієві розсувні, 14,83 кг/м.кв., Двері-вікна алюмінієві підйомно-розсувні, 40 кг/м.кв.



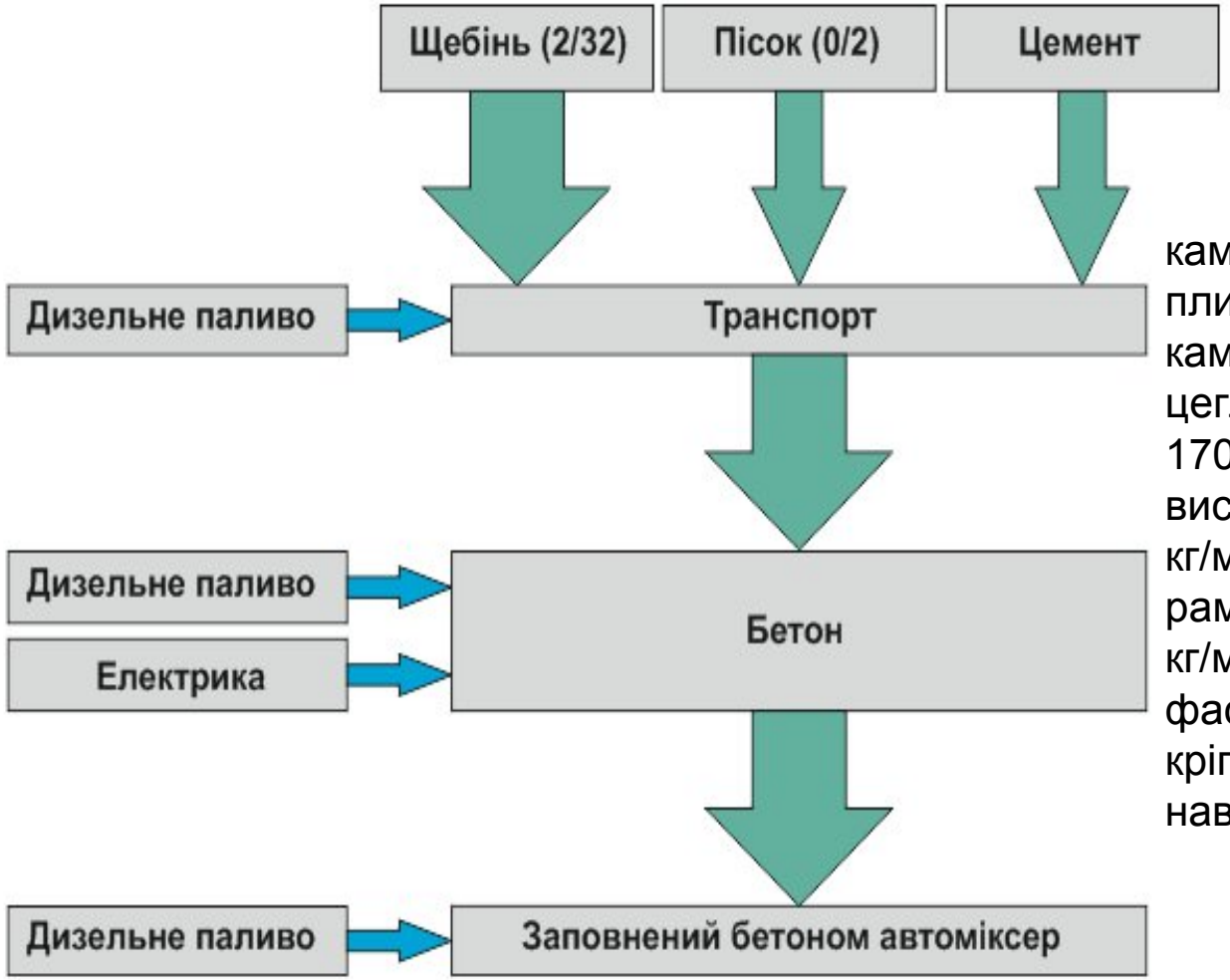
Таблиця Г.5.4 – Підсистеми дверей

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Ворота промислові секційні алюмінієві, неутеплені, 27,6 кг/м.кв.	м.кв.	122,1	3,61	0	0,0612	19,3	-92,9

Ворота промислові секційні сталеві з полі-уретаном, 25,8 кг/м.кв., Ворота секційні гаражні сталеві, 4 см, 8,69 кг/м.кв. , Ворота промислові секційні сталеві неутеплені , Ворота розсувні, 9,65 кг/м.кв., Ворота промислові та гаражні панельні пластикові, 80 мм, Ворота промислові секційні з алюмінію, з пінополістеролом, Двері алюмінієві ролетні підйомні швидкісні, 88,9кг/м.кв., Двері швидкісні ролетні підйомні зі сталі, 83,11 кг/м.кв., Двері обертові захисні скляні 500,6 кг/м.куб., Двері обертові скляні , Двері складані скляні, 5 см, 21,32 кг/м.кв., Двері-ролети суцільні, 12,51 кг/м.кв., Двері вхідні сталеві утеплені зі склінням, Двері багатофункціональні утеплені сталеві, 25,48 кг/м.кв., Двері дерев'яні вхідні утеплені, Двері декоративні дерев’яні, Двері рулонні та решітки сталеві або алюмінієві, Двері багатофункціональні сталеві, 70 кг/м.кв., Двері захисні сталеві, 98,14 кг/м.кв., Двері автоматичні розсувні скляні, 133,6 кг/м.куб., Двері протипожежні Т90 сталеві, Двері протипожежні Т30 сталеві, Двері протипожежні панельні, Двері протипожежні ролетні двері, Двері алюмінієві протипожежні, Завіса протипожежна металева падла, Алюмінієві профілі дверей (анодовані), 726,06 кг/м.куб., Алюмопрофілі каркасні дверей, 2,62 кг/м.пог.

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Опалубка щитова завтовшки 30 мм фанерна, густиною 650 кг/м^3, опалубка незйомна стінова з деревно-стружкового бетону із інтегрованою деревно-волокнистою ізоляцією 43/20, балки сталеві зварні (виріб). Колони сталеві зварні (виріб), плити вогнезахисні густиною 750 кг/м^3, сер. товщина 48 мм, настил профільований типу HC75-750-0,8, C255, оцинкований, 8,4 кг/м^2, цегла силікатна 2000 кг/м^3, цегла шлакова гранульована, 1400 кг/м^3, цегла повнотіла керамічна, 575 кг/м^3, кладка з бетонних блоків, 2000 кг/м^3, плита збірна бетонна, висота 20 см, 504 кг/м^2, сталь конструкційна фарбована 7850 кг/м^3, вироби масивні дерев'яні, 493 кг/м^3.



Плита фасадна, натур. камінь, (40 мм), 104 кг/м^2, плита фасадна, натуральний камінь, (30 мм), 78 кг/м^2, цегла облицюв. керамічна, 1700 кг/м^3, панелі ламіновані високого тиску (HPL), 1350 кг/м^3, профілі алюмінієві рамкові для фасадів, 4,7 кг/м^3, профілі алюмінієві для фасадів (заготовки), системи кріплення вентильованих навісних фасадів.

Приклад ланцюжку виробництва стадій «A1-A3. Продукт» для бетонної суміші, із бази «Ökobaudat» за схемою «від колиски до воріт»

На основі бази ÖKOBAUDAT

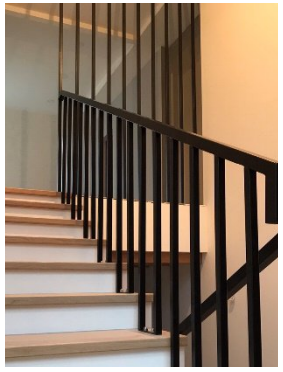
Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Таблиця Г.5.5 – Підсистеми покрівлі

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Плитка покрівельна бетонна, 42 кг/м.кв.	1 м.кв.	12,98	н/д*	0,0137	0,1951	1,722	-0,498
2	Черепиця керамічна, 1800 кг/м.куб.	1 м.кв.	16,59	н/д	0,0136	0,1917	0,3197	-0,071

Черепиця керамічна+ система, 2020 кг/м.куб., Система зеленого даху, 102,7 кг/м.куб., Субстрат рослинний, 1400 кг/м.куб., Панелі профільовані сталеві для покрівельних, стінових і стельових конструкцій, 9,7 кг/м.кв., Покрівля та система облицювання стін алюмінієва фальцева, 13,97 кг/м.кв., Шифер, 30 кг/м.кв., Системи кріплення плоскої покрівлі із металу, Піноскло, 130 кг/м.куб., Мембрана покрівельна пластикова поліізобутиленова герметична покрівельна, 2,14 кг/м.кв., Мембрана полімерна гідроізоляційна для пласких покрівель з механічним кріпленням, 1,8 кг/м.кв., Мембрана ETFE прозора .

Допускається приймати за аналогами



Таблиці Г.6. — Показники потенціалу глобального потепління, кг CO_2-екв. для викидів, приєднаних до основних матеріалів і виробів для оцінювання екологічного впливу допоміжних підсистем АБС

Таблиця Г.6.1 – Підсистеми перегородок і сходів

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Стіна внутрішня з керамзитобетонного блоку, 701 кг/м.куб.	м.куб.	235,2	н/д*	0,2115	2,982	4,972	-1,101
2	Перегородка з керамзитобетонних пустотілих блоків; спучений сланець, порожнистий блок, 1601 кг/м.куб.	м.куб.	422,2	н/д	0,4834	6,816	11,37	-2,516

Блоки легкі, з 100% натуральної пемзи, 500 кг/м.куб., Блоки масивні гіпсові, 8 см завтовшки, 850 кг/м.куб., Стіна з легкого бетону 36,5см, 450,0 кг/м.куб., Стіна збірна бетонна, т.12 см, 291,3 кг/м.кв., Елементи армовані з автоклавного газобетону, 550 кг/м.куб., Панель плиткова стінова з оцинкованою сталевою рамою, 2880,5 кг/м.куб., Панель стінова з нержавіючої сталі, Панель стінова зі сталевого листа, оцинкована, з порошковим покриттям, 23 кг/м.кв., Панель стінова сталева, оцинкована, покрита фольгою, Гіпсокартон перфорований, 680 кг/м.куб., Гіпсокартон вогнестійкий, 800 кг/м.куб., Панелі стифериту вогнезахисні середньої товщини, 38,6 кг/м.куб., Сходи збірні, залізобетонні, шириною 1,1 м, 9 східців по 16 см; 1965 кг/од.

Таблиця Г.6.2 – Підсистеми стель

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Плити стельові підвісні, 4,31 кг/м.куб.	м.кв.	5,8	н/д*	0	0,013	0	0
2	Плити стельові з силікатного кальцію, 225 кг/м.куб.	м.куб.	556,5	н/д	0,0741	1,045	5,983	-0,324

Система підвісна з гіпсокартону та аксесуари, 0,266 кг/м.куб., Панель стельова з гофрованого алюмінію, 6 см, 9,05 кг/м.кв., Мембрани металеві стельові (0,5 мм, без акустичного заповнення), 4,25 кг/м.куб., Мембрани металеві стельові (0,5 мм, з акустичним флісом), 3,62 кг/м.куб., Система стельова для вологих приміщень, листова сталь, оцинкована, акустична, з порошковим покриттям, Система стельова для вологих приміщень, листова сталь, оцинкована, з порошковим покриттям, Стеля акустична, 24 мм, 130 кг/м.куб., Профіль стельовий оцинкований, 0,61 кг/м, Сітка для підвісної стелі (1,5 мм), 4,28 кг/м.куб., Сітка для підвісної стелі (1 мм), 4,05 кг/м.куб.

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Таблиця Г.6.3 – Підсистеми оздоблення

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Шпалери на основі целюлозного волокна	м.кв.	0,1713	0,0275	0,0001	0,0012	0,1623	-0,064
2	Шпалери вінілові на основі целюлозного волокна	м.кв.	0,39	0,0335	0,0001	0,0021	0,3549	-0,123

Шпалери вінілові на флізеліновій основі, Шпалери вінілові на тканій текстильній основі, Покриття настінне із нетканого скловолокна, Покриття для стін на флізеліновій основі, Склокераміка, Плитка італійська керамічна, 21,38 кг/м.кв., Плитка керамічна глазурована, 2000 кг/м.куб., Плитка керамічна неглазурована, 2000 кг/м.куб., Плитка облицювальна, керамограніт, 19 мм, 1770 кг/м.куб., Плитки вінілові з шумоізоляцією, 5 мм, 1600 кг/м.куб. , Плита гіпсова з захистом від рентгенівського випромінювання, 12,5 мм 17,7 кг/м.кв., Панелі необроблені ДСП, 655 кг/м.куб., Фанера шпонована, 823,93 кг/м.куб., Плита лакована ДСП, 28 мм, 655 кг/м.куб., Плита ламінована МДФ, 23 мм, 13,22 кг/м.куб., Панель з масиву дерева, 473 кг/м.куб., Розчин на основі епоксидної смоли, Покриття епоксидне порошкове , Розчин на основі епоксидної смоли, Покриття гібридне порошкове, 1,45 кг/м.куб., Шар гідроізоляційний захисний під керамічним покриттям.

Таблиця Г.6.4 – Підсистеми підлог

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Паркет довговічний дерев'яний, 500 кг/м.куб.	м.кв.	-9,094	0,4916	0	0,1234	19,9	-6,867
2	Підлога дерев'яна, 11 мм, 946 кг/м.куб.	м.кв.	-8,744	1,163	0	0,1211	17,72	-6,583

Паркет багатошаровий, 18мм, 410 кг/м.куб., Підлога багатошарова інженерна дерев'яна, 13 мм, 539 кг/м.куб., Дошка деревопластикова терасна композитна, 18,36 кг/м.кв., Ламінат прямого пресування, 9 мм, 1000 кг/м.куб., Ламінат, 7мм, 1373 кг/м.куб., Плитка килимова з перероблюваним нейлоновим волокном, 7мм, 2,72 кг/м.кв., Плитки ткані килимові, ворс поліамід, текстильна підкладка з перероблених матеріалів, 690 кг/м.куб., Плитка килимова ткана, ворс ПЕТ, ткана основа, 680 кг/м.куб., 5 мм, Плитка тафтингова, 20% перероблених матеріалів, 440 кг/м.куб., Плитка тафтингова, 100% переробленого ворсу, 440 кг/м.куб. 11мм, Плитка тафтингова, 100% переробленого ворсу, бітумна основа, 10мм, 525 кг/м.куб. , Плитка фарбована тафтингова, 100% перероблений поліамід, 8,6мм, 507 кг/м.куб., Плитка тафтингова, 100% перероблений поліамід, 11,9мм, 1300 г/м.кв., Килим тафтинговий з ворсом зі 100% вторинної сировини та повстяною підкладкою, 11мм, 280 г/м.кв., Килим тафтинговий з ворсом зі 100% вторинної сировини та повстяною підкладкою, 8,5мм, 120 г/м.кв., Плитка килимова 80% поліпропілену, 20% поліестеру та бітумної основи, 10,2 мм, Плитка килимова, 80% поліпропілену, 20% поліестеру та підкладка з полімерної піни, 11 мм, Килим тафтинговий з вторсировини, 7,5мм, 284 кг/м.куб., Плитка килимова з нейлоновим лицьовим волокном, 6 мм, Плитка зносостійка килимова з підкладкою із перероблених матеріалів 6,9 мм, 586 кг/м.куб., Килим тафтинговий, 9мм 308 кг/м.куб., Килим тканий широкий, водне фарбування, 5 мм, 800 г/м.кв., Підлога вінілова з плитою з камне-полімерного композиту, 4,1 мм, 1900 кг/м.куб. , Підлога вінілова з ДВП високої щільності, 9,2 мм, 950 кг/м.куб., ДВП для сухої стяжки, 25мм, 24 кг/м.кв., Стяжка суха з гіпсокартону, 25 мм, 680 кг/м.куб., Заливка вирівнююча з цементом і деревною стружкою, 320 кг/м.куб., Плита підлоги з штучного каменю (на епоксидній смолі), 52 кг/м.кв., Панель гіпсоволокниста для фальшпідлоги, 30 мм, 1500 кг/м.куб.

Таблиця Г.6.5 – Камінь натуральний

№	Вид будівельного матеріалу або виробу	Од. вим.	Стадія продукту	Будівництво і встановлення	Демонтаж	Транспортування відходів	Переробка відходів	Рециклінг
			A1-A3	A5	C1	C2	C3	D
1	Гравій вологий, фракція 2/32, 1850 кг/м.куб.	1 кг	0,0027	н/д*	0,0003	0,0043	0,0071	-0,002
2	Гравій 2/32 (сушений) 1850 кг/м.куб.	1 кг	0,035	н/д	0,0003	0,0047	0,0078	-0,001
3	Щебінь, фракція 16/32, 1400 кг/м.куб.	1 кг	0,0083	н/д	0,0003	0,0043	0,0071	-0,002

Щебінь, фракція 16/32, 1400 кг/м.куб., Щебінь 2/15 (сушений), Пісок, зернистість 0/2, несушений, 1350 кг/м.куб., Сланці, 9,2 кг/м.кв., Плита з натурального каменю, для внутрішнього використання, товщина 20 мм, 52 кг/м.кв., Плита мармурова.

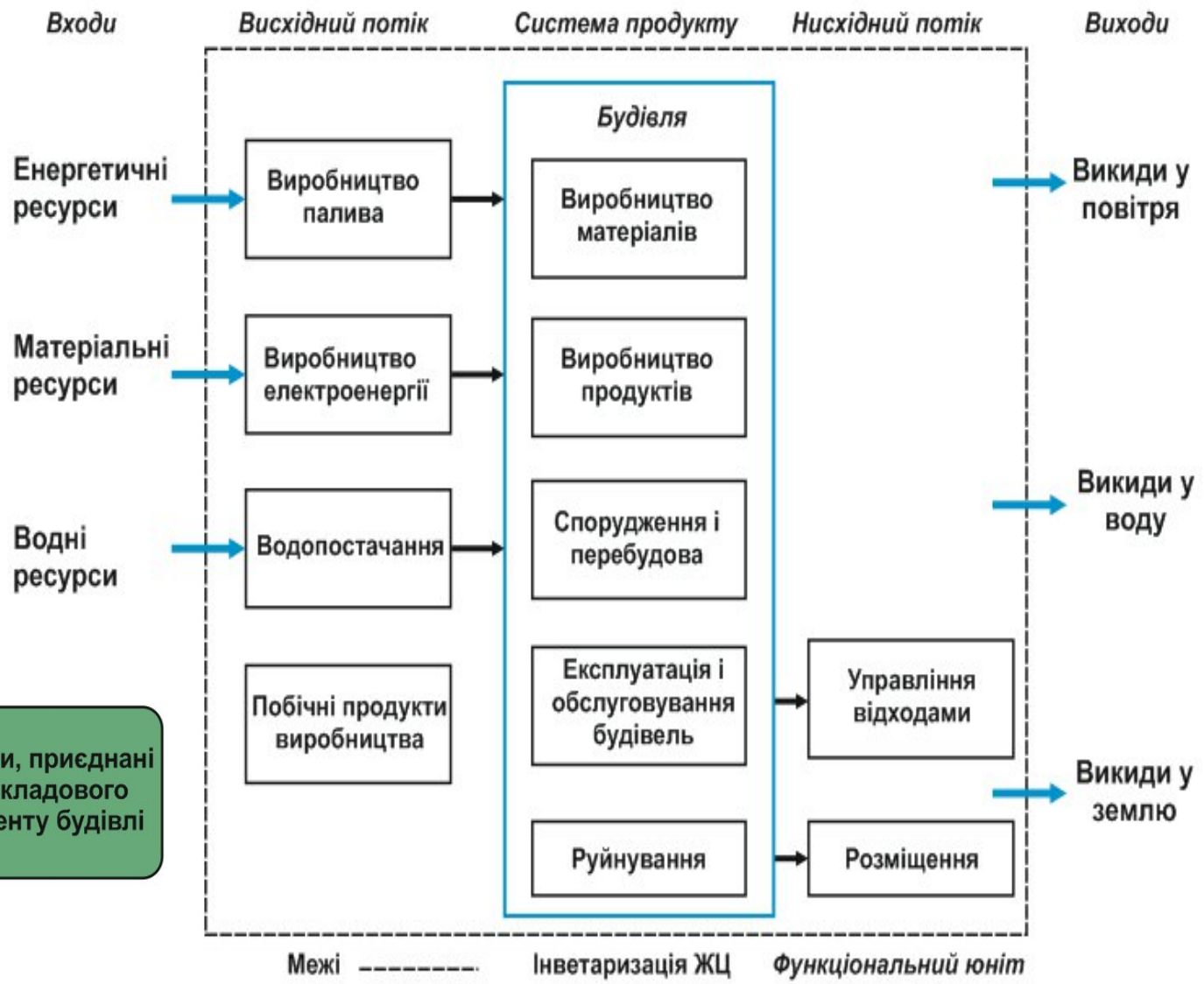
Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

8.2.10 Сумарний приєднаний вуглець *C*, кг CO_2/од.вим., визначають за формулою 8.6:

$$C = \sum_{i=1}^{N} C_i \cdot n_i,$$

де *N* — кількість елементів АБС або об'єкта будівництва в цілому, які оцінюють, од.;

C_i ($GWP_{cat.i}$) — приєднаний вуглець (характеристичний показник потенціалу глобального потепління) на одиницю вимірювання (од.вим.) *i*-го елементу АБС (матеріалу або виробу), або процесу, кг CO_2 на одиницю вимінювання обсягу (матеріалу, виробу, процесу тощо).



Застосування LCA до будівельної продукції

Екологічне оцінювання ЖЦ АБС

Оцінювання ЖЦ АБС або об’єкту будівництва в цілому здійснюють на таких рівнях аналізування: **І рівень**: конструктивні підсистеми АБС; **ІІ рівень**: конструктивні підсистеми АБС і огороджувальні підсистеми АБС; **ІІІ рівень**: конструктивні підсистеми АБС, огороджувальні підсистеми АБС і допоміжні підсистеми АБС; **ІV рівень**: конструктивні підсистеми АБС, огороджувальні підсистеми АБС, допоміжні підсистеми АБС та інженерні системи.

Вперше наведені Рекомендовані і гранично допустимі значення GWP_c для основних типів об’єктів будівництва (рис.7.3.)

Економічне оцінювання ЖЦ АБС

6.6.3 Тип оцінювання ЖЦ, застосовувані критерії, номенклатура вимог до проведення оцінювання наводять у завданні на проєктування АБС або об'єкту в цілому. Для об'єктів класу наслідків СС2 згідно з [35] та ДСТУ 8855 на етапі варіантного проєктування (ТЕО, ТЕР) виконують екологічне оцінювання ЖЦ АБС. Для об'єктів класу наслідків СС3 на етапі варіантного проєктування (ТЕО, ТЕР) виконують екологічне та соціальне оцінювання ЖЦ АБС.

6.6.4 Економічне оцінювання вартості ЖЦ можна здійснювати на різних етапах ЖЦ проєкту:

а) як орієнтовний аналіз, використовуючи середньостатистичні показники чи показники для конкретного типу будівництва ("параметричні оцінки");

б) детальний аналіз на основі конкретних оцінок або прогнозів виконання компонентів та технічного обслуговування.

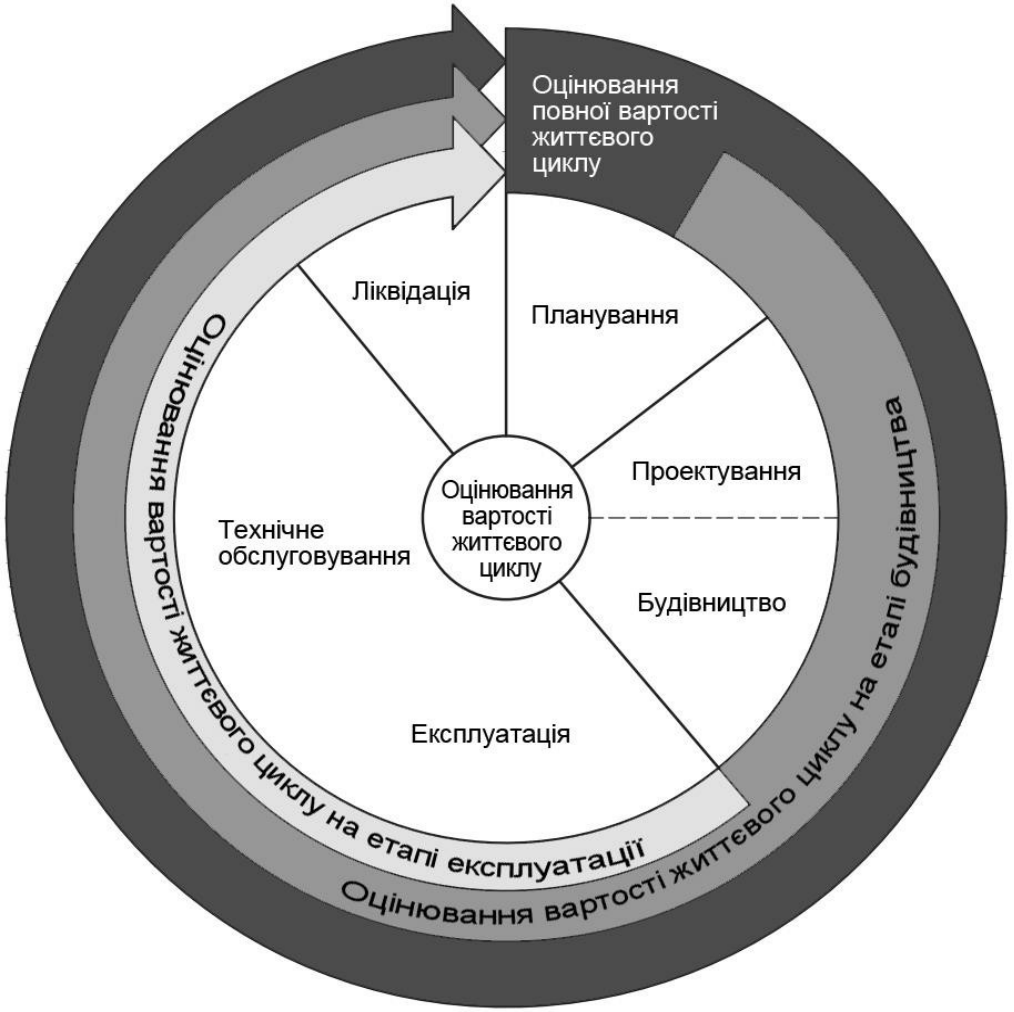


Схема оцінювання вартості ЖЦ

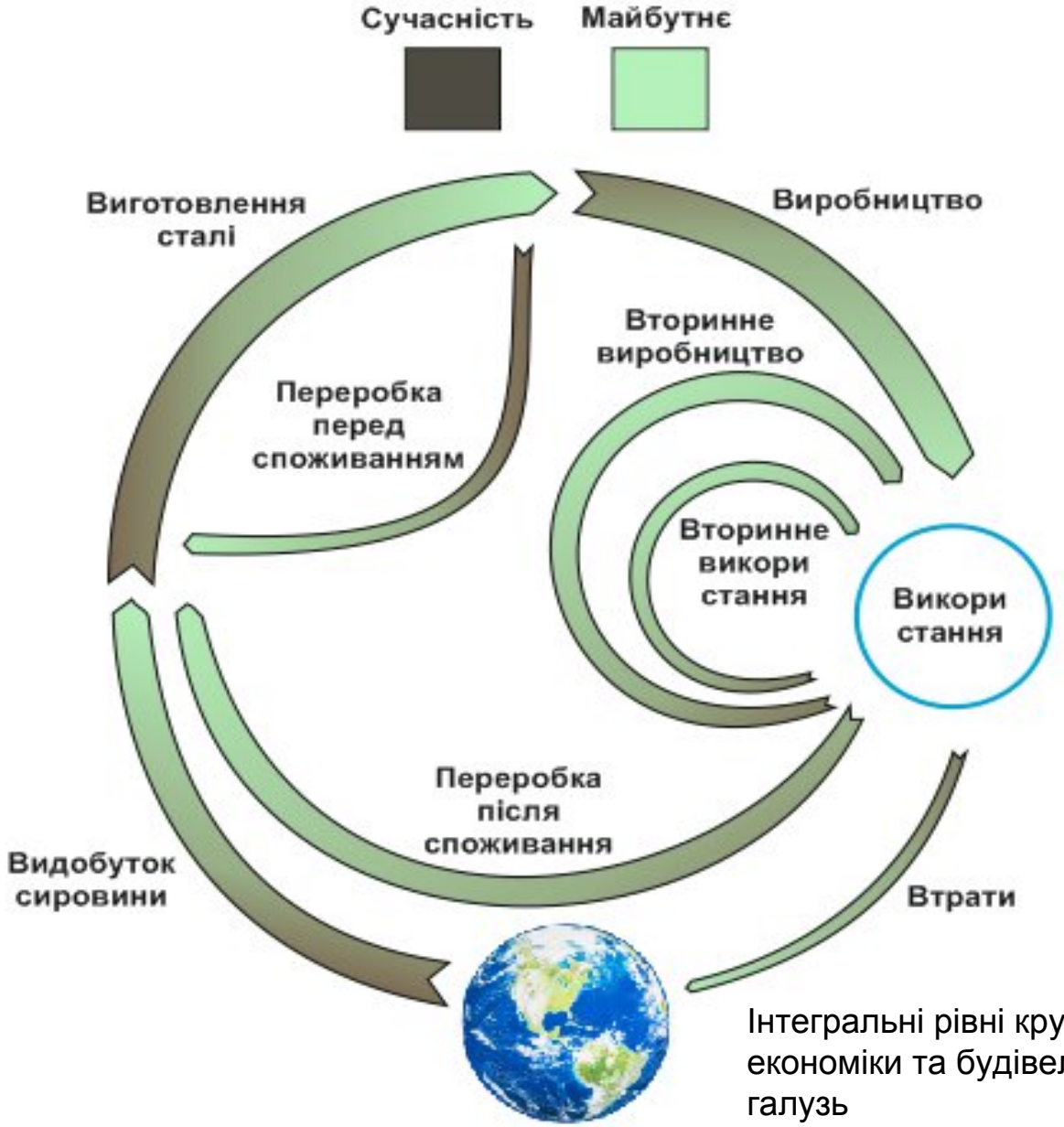
Економічне оцінювання ЖЦ АБС

6.6.8 Економічне оцінювання вартості ЖЦ при виборі АБС або об’єкта повинно враховувати всі компоненти їх ЖЦ за принципом мінімізації його вартості. При цьому розрізняють власне вартість ЖЦ АБС або об’єкта в цілому (Life Cycle Costing) і вартість повного життя АБС або об’єкта в цілому (Whole Life Cycle Costing).

6.6.9 Вартість ЖЦ або об’єкта в цілому складається із собівартості (будівельні витрати), вартості експлуатації, обслуговування і вартості завершення ЖЦ, який полягає в реновації АБС або об’єкта в цілому, чи розбиранні й обробленні (захороненні) відходів. Як правило, це здійснюють у складі ТЕО/ТЕР на стадії прийняття інвестиційного наміру. Типова розширена структура вартості ЖЦ об’єкту будівництва в цілому наведена у таблиці додатку А.

6.6.10 Вартість повного життя АБС або об’єкта будівництва в цілому може враховувати додатково до складових вартості ЖЦ небудівельні витрати, доходи та зовнішні витрати.

6.6.11 Оцінювання вартості ЖЦ можна здійснювати для матеріалу, виробу, елемента, підсистеми (компонента), АБС або об’єкта будівництва в цілому.



Інтегральні рівні кругової економіки та будівельна галузь

Економічне оцінювання ЖЦ АБС

Собівартість АБС або об'єкта будівництва в цілому визначають як суму технологічної собівартості виготовлення, технологічної собівартості монтування, транспортних витрат та витрат на основні матеріали і вироби (будівельну продукцію) за формулою 6.1:

$$C_c = C_{t.fab} + C_{t.carc} + C_{tr} + C_{dir.m}$$

де $C_{t.fab}$ – технологічна собівартість виготовлення;

$C_{t.carc}$ – технологічна собівартість монтування;

C_{tr} – транспортні витрати;

$C_{dir.m}$ – витрати на основні матеріали.

Вартість АБС або об'єкта будівництва в цілому визначають (ф.6.2) з урахуванням можливих недоотриманих прибутків чи витрат C_{ad}:

$$C_{c.ex} = C_{t.fab} + C_{t.carc} + C_{tr} + C_{dir.m} + C_{ad}$$

Для довгострокових горизонтів понад один рік обчислень рекомендовано застосовувати економіко-математичні моделі, які враховують вартість грошей у часі.

Рекомендовано використовувати загальну NPV-модель приведення майбутніх витрат до дня аналізу за формулою 6.3:

$$NPV = C + C_r - R_c + A + M + E$$

де *NPV* – чиста приведена вартість;*C* – вартість інвестування; C_r – витрати на реновацію, заміщення або оброблення (захоронення) складових об'єкту в кінці прогнозного циклу; R_c – вартість перепродажу або зворотні суми при рециклінгу компонентів в кінці досліджуваного періоду; *A* – щорічні експлуатаційні витрати, технічне обслуговування та ремонт (крім витрат на енергію); *M* – витрати на експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт (крім витрат на енергію), які мають не щорічний характер; *E* – вартість витрат на енергію для функціонування.

При варіантному проєктуванні можна використати аналоги та укрупнені показники.

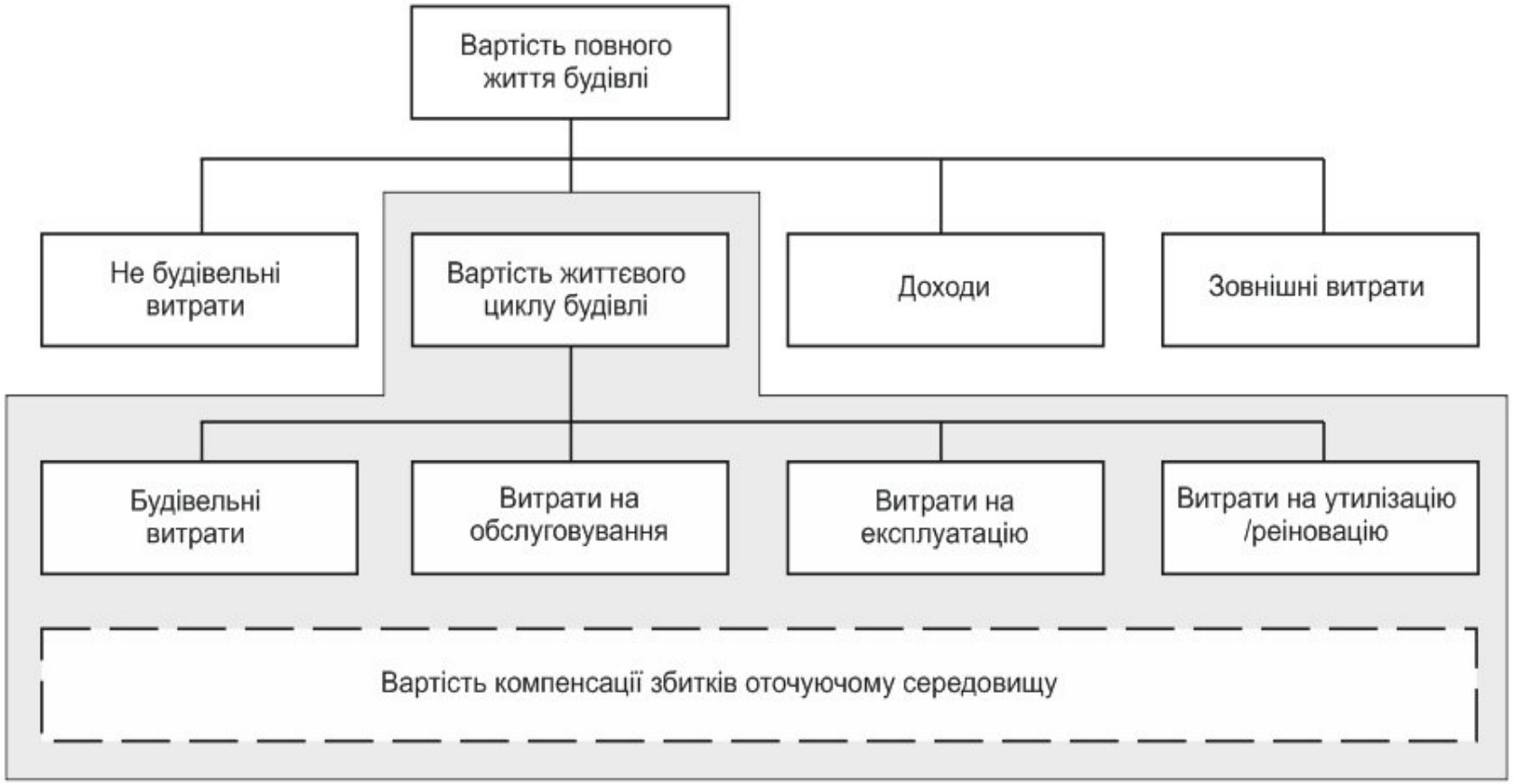
При розрахунку собівартості не враховують експлуатаційні показники АБС або об'єкта будівництва в цілому.

Приклад: Вартість 2,6 млн. тонн будівельних відходів, що «виробляються» щороку шляхом реконструкції та знесення лише в Амстердамі, становить ≈ 688 млн. €

Економічне оцінювання ЖЦ АБС

Для попереднього оцінювання на передпроєктній стадії прийняття інвестиційного наміру дозволено розраховувати економічну оцінку ЖЦ (ф.64.):

$$NPV = \sum_{k=1}^{t} \frac{RO_k}{(1+I)^{k-1}} + \frac{R_c}{(1+I)^t} - \sum_{k=1}^{t} \frac{C_o}{(1+I)^{k-1}} - \frac{C_r}{(1+I)^t} - C_c,$$



Структура вартості повного життя будівлі

Економічне оцінювання ЖЦ АБС

Додаток А (довідковий)

Структура вартості життєвого циклу об’єкту будівництва згідно з ДСТУ ISO 15686-5 та BS 8544

1.Будівельні витрати	2.Витрати на обслуговування	3.Витрати на експлуатацію	4. Витрати на оброблення (захоронення)/ реновацію
1.1 Собівартість 1.2 Інші супутні будівельні витрати 1.3 Додаткові витрати, що визначаються клієнтом	2.1 Модернізація елементів систем 2.2 Планова заміна елементів систем та витрати на адаптацію 2.3 Заміна інтер’єру та екстер’єру 2.4 Поточні ремонти та технічне обслуговування 2.5 Позапланові заміни, ремонти та технічне обслуговування 2.6 Обслуговування ґрунтових основ 2.7 Додаткові витрати, що визначаються клієнтом	3.1 Прибирання 3.1.1 Обслуговування зовнішньої оболонки 3.1.2 Внутрішнє прибирання 3.1.3 Спеціальне прибирання 3.1.4 Догляд території 3.2 Опалення, вентиляція та інші комунальні послуги 3.2.1 Енергопостачання та слабкоструменеві мережі 3.2.2 Водопостачання та водовідведення 3.3 Адміністрування 3.3.1 Управління нерухомістю 3.3.2 Оплата експлуатуючого персоналу 3.3.3 Управління відходами 3.4 Накладні витрати 3.5 Податки, обслуговування кредитів 3.6 Додаткові витрати, що визначаються клієнтом	4.1 Демонтаж та розбирання 4.2 Оброблення (захоронення) складових компонентів 4.3 Реновація згідно договірним вимогам 4.4 Додаткові витрати, що визначаються клієнтом

Екологічні економічні витрати ЖЦ АБС

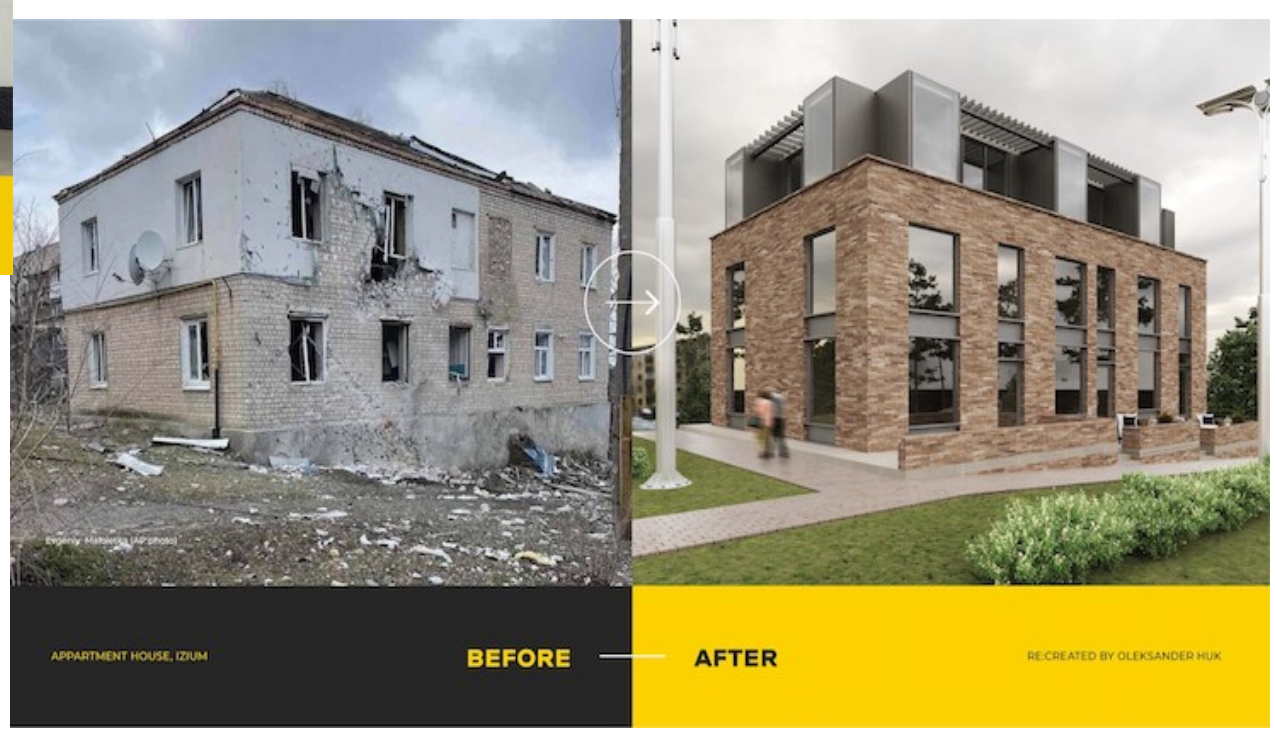
Екологічні витрати розраховують як витрати на запобігання екологічному навантаженню, яке чинить будівельна продукція, АБС або об’єкт будівництва в цілому, тобто витрати для зменшення забруднення довкілля та виснаження ресурсів у світі до рівня, який відповідає спроможності Землі як планети, витримувати екологічне антропогенне навантаження.

Вартість компенсаційних екологічних витрат на запобігання викидів 1 тони CO_2 приймають для розрахунків не менше C_e = 0,18% від прожиткового мінімуму на одну особу в Україні на місяць (на момент здійснення розрахунків соціальної вартості) на 1 кг CO_2 еквіваленту.

Будівля «Circular Building» розроблена із 100% реутилізацією, 2016 р.

Екологічні економічні витрати ЖЦ АБС

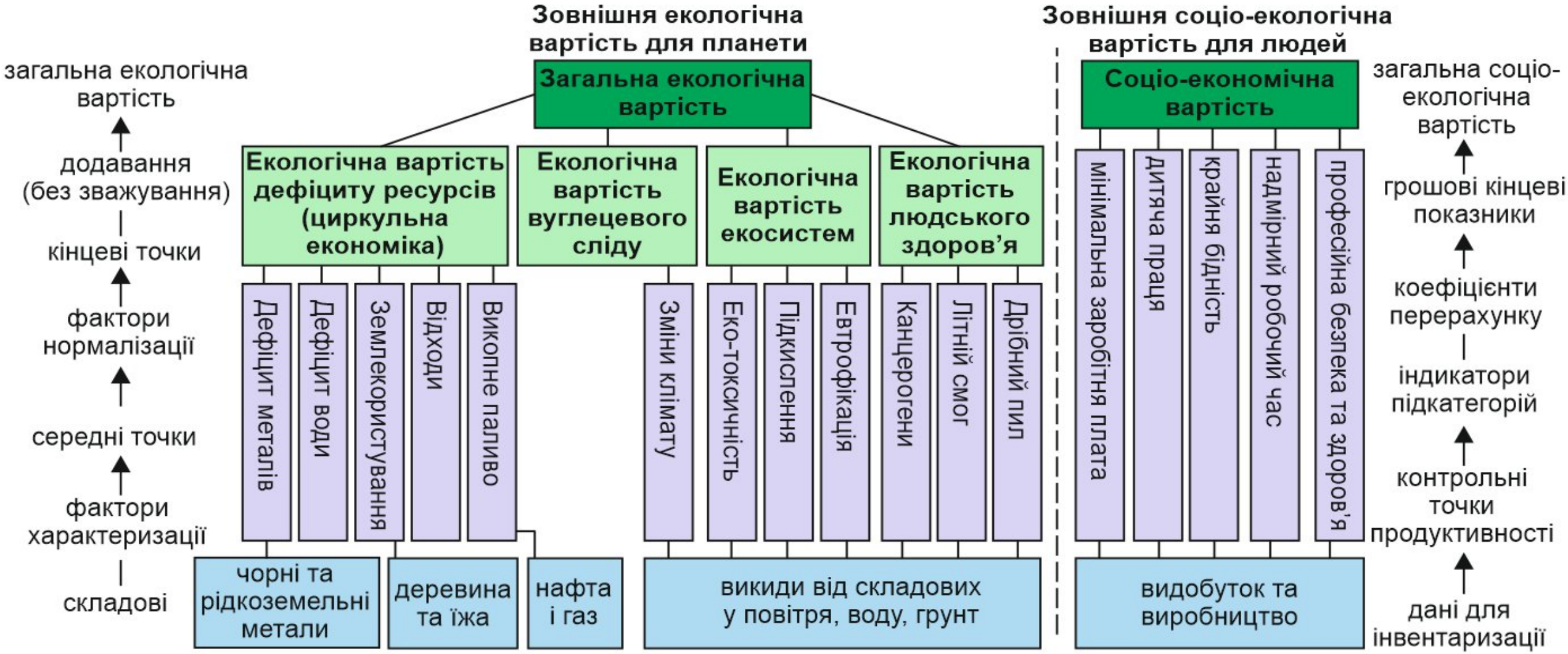
Концепт відновлення зруйнованих від війни будівель в Україні (м. Харків)



Концепт відновлення зруйнованих від війни будівель в Україні (м. Ізюм)

Соціальне економічне оцінювання ЖЦ АБС

Загальна структура екологічних та соціально-економічних втрат



У ДСТУ наведені також Методи і заходи покращення економічних, екологічних та соціальних оцінок ЖЦ для 3 класів АБС

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Додаток Ж (довідковий)

Приклад 1. **Екологічне оцінювання ЖЦ рішень АБС**

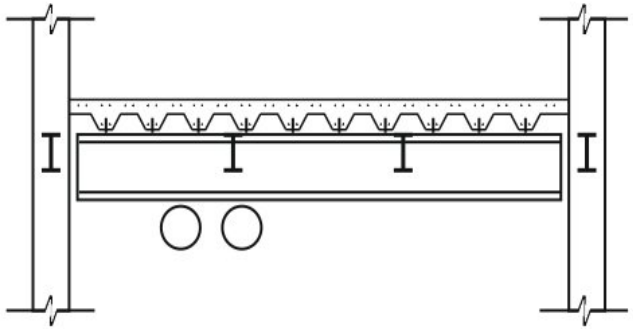
Розглянемо порівняльний розрахунок екологічного оцінювання ЖЦ конструктивної підсистеми АБС для прокатних сталевих і монолітних залізобетонних балок перекриття при новому будівництві. Розглядається у цьому прикладі балка перекриття прольотом 6 м.

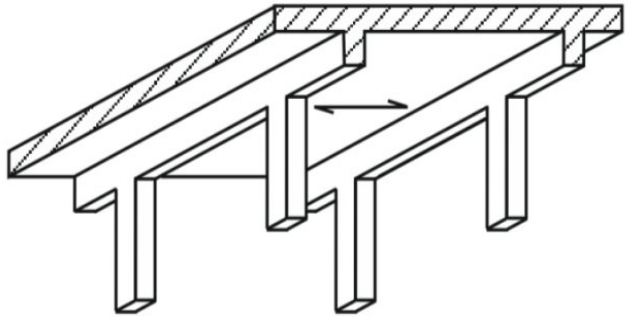
Опис альтернатив конструктивної підсистеми АБС:

Варіант 1: Сталева прокатна балка, двотавр №36 вітчизняного виробництва, сталь С245, місцевий завод виробництва металоконструкцій. Вага балки 292 кг.

Варіант 2: Залізобетонна монолітна балка прямокутного перерізу із бетону класу міцності С20/25, армована 8 стержнями діам. 12 мм класу А-500С, поперечна арматура діам. 6 мм класу А-240С, крок 150 мм. Об'єм бетону на балку – 1,44 м^3. Загальна вага арматури 175,8 кг, місцевий завод бетону. Густина бетону прийнята 2000 кг/м^3.

Прийняті межі моделі оцінки життєвого циклу. Аналізують тільки несний остов об'єкту будівництва. Супутні, дотичні конструктиви умовно не розглядають. Проводять оцінювання тільки за матеріалом одного прольоту балки.





Для матеріалів одиночні показники потенціалу глобального потепління від викидів, приєднаних до потенціалу глобального потепління, встановлено згідно з таблицею Г.4 додатку Г.

Етап монтажу «А5», етапи експлуатації «В1-В5» та захоронення «С4» в даному прикладі не розглядають.

Віддаль транспортування конструкцій (для етапу А4) прийнята для всіх матеріалів однакова 30 км. Значення характеристичних показників потенціалу глобального потепління для викидів, приєднаних до транспорту при автоперевезенні будівельних виробів, на машино-кілометр прийняті згідно з таблицею Г.2 додатку Г цього стандарту (середній показник палива, режим доставки): порожній кузов: 436 грам CO_2-екв./км., повністю завантажений (9 тон): 606 грам CO_2-екв./км. Прийнято, що конструкції є масового виробництва і завантажують кузов повністю.

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Таблиця Ж.1 Екологічні показники матеріалів за етапами життєвого циклу для прикладу 1, кг CO_2-екв. на машино-кілометр

Матеріал	Вимірник	Виробництво	Транспортування	Деконструкція	Транспортування	Обробка відходів	Потенціал рециклінгу
		A1-A3	A4	C1	C2	C3	D**
Сталеві конструкції	кг	1,125	= 606/1000 + 436/1000 = 1,042*	0,00066	0,00255	0,00184	-0,4134
Бетон С20/25	м.куб.	228,6	1,042·2000= 2084	1,555	6,025	15,87	-4,847
Арматура А500С	кг	0,6834	1,042	0,00072	0,00279	0,00184	-0,085
*сума для руху порожнього і заповненого транспорту, на 9 тон вантажу. **потенціал повторного використання і відновлення у даному прикладу не враховуються							

Характеристичний показник потенціалу глобального потепління для варіанту 1 становить:

$GWP_{cat,}$сталь= Вага конструкції, кг * (Σ*GWP*(A1,A2,A3,C1,C2,C3,D) + 30 км * *GWP* (A4) /9000) = = 291,6 кг * (1,125 + 0,00066 + 0,00255 + 0,00184 0,4134 + + 30 км * 1,042/9000) = 209,99 кг CO_2-екв.

Характеристичний показник потенціалу глобального потепління для варіанту 2, для бетонної частини конструкції із бетону С20/25 становить:

$GWP_{cat,}$бетон= Об'єм конструкції, м^3 * Σ *GWP* (A1,A2,A3, C1,C2,C3,D) + 30 км * *GWP* (A4) /9000) = = 1,44 м^3 * (228,6 + 1,555 + 6,025 + 15,87 4,847+ 30 км * 2084/9000) = 365,98 кг CO_2-екв.

Характеристичний показник потенціалу глобального потепління для варіанту 2, для арматури становить:

$GWP_{cat,арматура}$ = Вага конструкції, кг * (Σ *GWP* (A1,A2,A3,C1,C2,C3,D) + 30км * *GWP* (A4)/9000) = = 175,82 кг * (0,6834 + 0,00072 + 0,00279 + 0,00184 0,08543 + 30км * 1,042/9000) = 106,69 кг CO_2-екв.

Загальний характеристичний показник потенціалу глобального потепління для варіанту 2 становить:

GWP_c = 365,98 + 106,69 = 472,67 кг > 209,99 кг CO_2-екв.

Висновок: Характеристичний показник потенціалу глобального потепління має більшу величину для варіанту 2.

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Приклад 2. **Економічне оцінювання ЖЦ рішень АБС**

Розглянемо більш розширено приклад 1. Нехай крок балок 3 м, тоді площа будівлі, яку забезпечує кожна балка (частина конструктивної підсистеми АБС) – 18 м.кв. Оцінювання вартості ЖЦ здійснюємо часткове, тільки для елемента балки як підсистеми (компонента) АБС.

Підрахуємо собівартість за формулою (див. 6.1 цього стандарту):

$$C_{t.fab} + C_{t.carc} + C_{tr} + C_{dir.m}$$

$C_{t.fab}$– технологічна собівартість виготовлення;
$C_{t.carc}$ – технологічна собівартість монтування;
C_{tr} – транспортні витрати;
$C_{dir.m}$ – витрати на основні матеріали.

Дані для економічного оцінювання ЖЦ прийняті на дату проведення аналізування за ринковими цінами. Обсяги робіт прийняті за вихідними даними конструктивного проекту. Розцінки узяті за ринковими цінами на момент проведення оцінювання. Додатково, у даному розрахунку, приймемо конструктивні коефіцієнти, які враховують непередбачені витрати та додаткові елементи. Вихідні дані та розрахунок представимо у табличній формі.

Найбільший термінал Midfield в Абу-Дабі (ОАЕ) площею 700000 м^2 має каркас вагою 269000 тон сталі з високим вмістом брухту, а понад 20% всіх матеріалів у проекті мають регіональне походження

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Таблиця Ж.2 – Розрахунок економічної оцінки ЖЦ для варіанту із сталевими балками

Найменування	Розцінка	Параметр	Значення	Вартість, грн	Конструктивний коеф.	Загальна вартість, грн
Сталеві балки	2435 грн за м. пог.	довжина	6 м	14610	1,1	$C_{dir.m}$ = 16071
Виготовлення	42000 грн/тонна	вага	292 кг	12264	1	$C_{t.fab}$ = 12264
Транспортування	60 грн/тонна за км	вага	292 кг	525,6	1,2	C_{tr}= 630,72
Монтування	19000 грн/тонна	вага	292 кг	5548	1,1	$C_{t.carc}$ =6102,8

Сума по стовпчику заг. вартості, C_c= **35067**

Таблиця Ж.3. – Розрахунок економічної оцінки ЖЦ для варіанту із залізобетонними балками

Найменування	Розцінка	Параметр	Значення	Вартість, грн	Конструктивний коеф.	Загальна вартість, грн
Бетон С20/25	2800 грн /м.куб.	об'єм	1,44 м.куб.	4032	1,2	$C_{dir.m}1$= 4838,4
Арматура А500С	31000 грн/тонна	вага	175,8 кг	5449,8	1,2	$C_{dir.m\ 2}$= 6539,76
Виготовлення арматурних каркасів	8000 грн/тонна	вага	175,8 кг	1406,4	1,2	$C_{t.fab}$ = 1687,68
Транспортування	60 грн/тонна за км	вага	3055,8 кг	5500,44	1,2	C_{tr} = 6600,53
Монтування, опалубка із оборотністю 50 циклів, один цикл	34 грн /м.кв.	площа	6,6 м.кв.	224,4	1,5	$C_{t.carc}$ = 336,6

Сума по стовпчику заг. вартості, C_c= **20003** грн.

Висновок: За критерієм собівартості, при прийнятих положеннях, дешевшим є конструктив монолітної залізобетонної балки.

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Приклад 3. **Розширене економічне оцінювання ЖЦ рішень АБС**

Розрахуємо розширену економічну оцінку ЖЦ. Вихідні дані візьмемо за прикладами 1, 2. Для попереднього оцінювання АБС на передпроєктній стадії підходить формула (6.4), у формі прибутку:

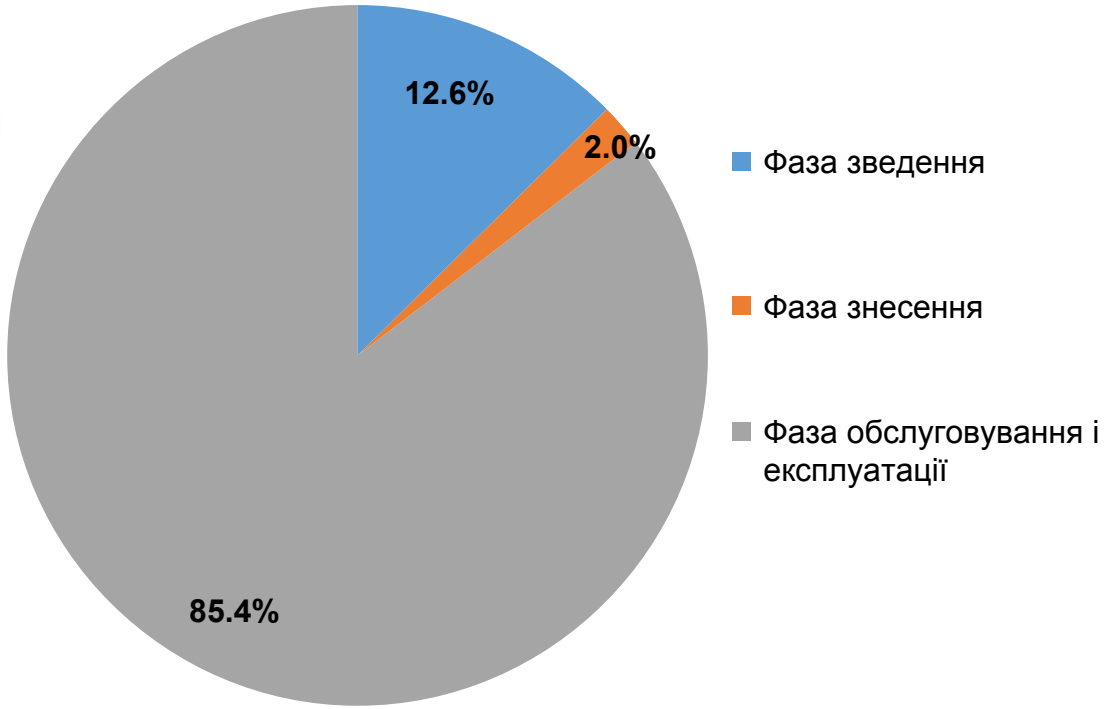
$$NPV = \sum_{k=1}^{t} \frac{RO_k}{(1+I)^{k-1}} + \frac{R_c}{(1+I)^t} - \sum_{k=1}^{t} \frac{C_o}{(1+I)^{k-1}} - \frac{C_r}{(1+I)^t} - C_c,$$

Строк ЖЦ експлуатації АБС, на який здійснюється розрахунок визначаємо на заданий прогнозний період t =30 років.

Собівартість C_C на початок експлуатації обчислена вище.

Річні експлуатаційні витрати C_o разом із усіма фіскальними відрахуваннями, прийняті з досвіду 2% від C_c.

Витрати на реновацію в кінці циклу C_r, експертно прийняті 14% від вартості C_c при залізобетонному конструктиві та 5% для сталевого вирішення за рахунок утилізованості і меншої ваги за даними аналогів. Зворотні суми при рециклінгу компонентів в кінці досліджуваного періоду R_c прийнято для елементів зі сталі 80%; для елементів із залізобетону 10% від C_c.



Питома доля вартості витрат укрупнених фаз життєвого циклу будівлі

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

На основі наведених положень, визначаємо для варіанту із **залізобетонними** балками:

$$NPV = \sum_{k=1}^{30} \frac{220 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 0{,}85}{(1+0{,}12)^{k-1}} + \frac{20003 \cdot 0{,}1}{(1+0{,}12)^{30}} - \sum_{k=1}^{30} \frac{20003 \cdot 0{,}02}{(1+0{,}12)^{k-1}} - \frac{20003 \cdot 0{,}14}{(1+0{,}12)^{30}} - 20003 =$$

= 340770 грн.

для варіанту зі **сталевими** балками:

$$NPV = \sum_{k=1}^{30} \frac{220 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 0{,}85}{(1+0{,}12)^{k-1}} + \frac{20003 \cdot 0{,}1}{(1+0{,}12)^{30}} - \sum_{k=1}^{30} \frac{20003 \cdot 0{,}02}{(1+0{,}12)^{k-1}} - \frac{20003 \cdot 0{,}14}{(1+0{,}12)^{30}} - 20003 =$$

= 373583 грн.

Висновок. За критерієм розширеної економічної оцінки ЖЦ у формі прибутку NPV із розрахунку на одну чарунку, більш економічно ефективним є вирішення із сталевими балками перекриття.

Слід усвідомлювати, що будь-який етап життя конструкцій є не тільки рухом матерії всередині технічного циклу, але також викликає взаємодію з навколишнім середовищем, перетворюючи його

Уряд Британії постановив до 2022 року збудувати 25000 збірних модульних будинків, де в результаті аналізу життєвого циклу для зменшення вуглецевого сліду, у якості несучого каркасу було обрано легкі сталеві конструкції

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Приклад 4. **Економічне оцінювання екологічних та соціальних витрат ЖЦ рішень АБС.**

Оцінювання **компенсаційних екологічних витрат**. Згідно з 6.6.17 цього стандарту екологічні витрати визначають як витрати на запобігання екологічному навантаженню, яке чинить будівельний матеріал, виріб, АБС або об'єкт будівництва в цілому протягом ЖЦ «від колиски до колиски». Вартість компенсаційних екологічних витрат на запобігання викидів 1 тони CO_2 приймають для розрахунків не менше 0,18% від прожиткового мінімуму на одну особу в Україні на місяць на момент здійснення розрахунків соціальної вартості на 1 кг CO_2 еквіваленту (на момент здійснення розрахунків 2920 грн). Отже 0,18% · 2920 = 5,26 грн/ кг CO_2 еквіваленту).

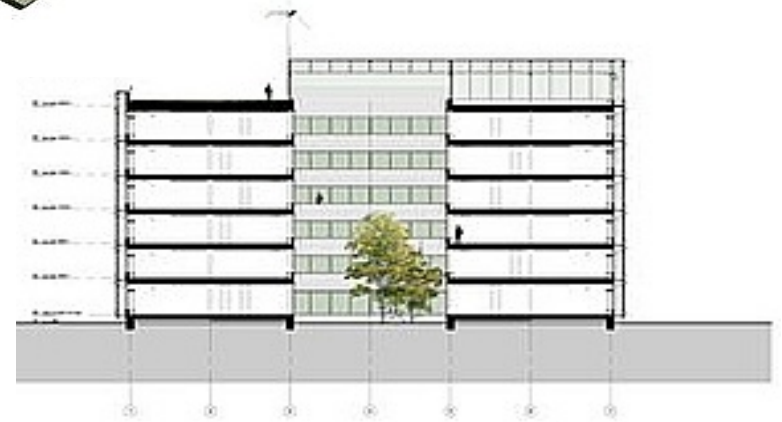
Отже, екологічні витрати за попереднім прикладом становитимуть:

для варіанту із сталевими балками

$$C_e = 209{,}99 \cdot 5{,}26 = 1105 \text{ грн.}$$

для варіанту із залізобетонними балками

$$C_e = 472{,}67 \cdot 5{,}26 = 2486 \text{ грн.}$$



Екологічні рішення наразі поступово стають поширеними у розвинених країнах, і спроби створити будівлю із нульовими приєднаними викидами здійснюються у багатьох установах в світі. Так, компанією ENDIS **(Energy Neutral and Sustainable in Steel, «енергетична нейтральність та сталість у сталі»)** розроблено прототип будівлі зі сталевим каркасом «Duurzaam bouwen met staal», цілковито вуглецево-нейтральної впродовж всього ЖЦ.

Розрахункові приклади екологічного і економічного оцінювання ЖЦ

Соціальне оцінювання вартості ЖЦ.

Згідно з 6.6.19 ДСТУ соціальну вартість викидів 1 тони CO_2 приймають у розмірі не менше 70% від прожиткового мінімуму на одну особу в Україні на місяць. На момент здійснення розрахунків соціальної вартості 70% * 2920 = 2044 грн/кг CO_2-екв.

Отже, економічна оцінка соціальних витрат становитиме:

для варіанту із сталевими балками

$$C_s = 209{,}99 \cdot 2044 = 429 \text{ грн.}$$

для варіанту із залізобетонними балками

$$C_s = 472{,}67 \cdot 2044 = 966 \text{ грн.}$$

Тоді загальні витрати з урахуванням економічної оцінки екологічних та соціальних витрат ЖЦ рішень АБС складатимуть:

для варіанту із сталевими балками:

$$C_t = 35067 + 1105 + 429 = 36601 \text{ грн.}$$

для варіанту із залізобетонними балками:

$$C_t = 20003 + 2486 + 966 = 23455 \text{ грн.}$$

Висновок. Урахування економічного оцінювання екологічних та соціальних витрат ЖЦ істотно впливає на оцінку ефективності рішень АБС, демонструючи у наведеному прикладі підвищення ефективності сталевої балки, порівняно із залізобетонною.

При урахуванні даних критеріїв додатково як витрат у формі прибутку, економічна ефективність вирішення із сталевими балками перекриття ще більше зросте.

Висновки

Ключові пункти оновленого ДСТУ:

- Затверджено повторне використання та вторинне перероблення матеріалів і виробів на рівні ≥70%
- Введено системну класифікацію АБС (класи, типи тощо)
- Наведено методику екологічного оцінювання ЖЦ АБС шляхом визначення потенціалу глобального потепління для будівель і споруд вцілому
- Вперше сформовано вітчизняні бази даних по викидам (приведеним до двоокису вуглецю), приєднаним до будівельних матеріалів, роботи машин і механізмів та транспортування
- Встановлено рекомендовані та граничні рівні приєднаних викидів для будівель і споруд різного призначення
- Наведено методику економічного оцінювання ЖЦ АБС
- Показано приклади розрахунків екологічного та економічного оцінювання ЖЦ АБС
- Передбачена оцінка 2-3 варіантів проектних рішень будівлі за розгорнутими показниками ЖЦ
- Постулюються переваги BIM для ЖЦ

- У архітектора та інженера тепер є інструмент екологічної та економічної оцінки рішень будівлі протягом всього ЖЦ
- Україна може стати прообразом майбутнього як інтенсивна відповідь супроти екстенсивної недоімперії
- В майбутньому вочевидь кожен компонент буде мати відповідний цифровий об’єкт, із екологічними властивостями та історією ЖЦ, що дозволить оптимізувати середовище в цілому
- Настає час відповідальної архітектури, коли екологічні критерії мають враховувати всі учасники ланцюжку ЖЦ будівель, мислення ЖЦ.

Віктор Мілейковський
професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції Київського національного університету будівництва і архітектури, доктор технічних наук, професор, старший дослідник, член Міжнародної асоціації геометрії і графіки (ISGG), дійсний член Академії технічних наук України,
член ТК 82«Охорона довкілля»

Приєднана енергія та приєднаний вуглець протягом ЖЦ

Чорна скриня технологічного процесу

Глибина охоплення розрахунку

ВРАХОВУЮТЬ:

для кожної будівельної продукції всі процеси від видобутку всіх видів сировини, використаної в процесі виробництва будівельної продукції, до операції з відновлення або видалення її як відходу будівництва та знесення включно;

транспортування будівельної продукції до об’єкта призначення;

пакування для сировини, проміжних матеріалів, готової будівельної продукції.

НЕ ВРАХОВУЮТЬ:

пакування сировини, проміжної продукції, призначеної для створення пакувальних матеріалів, рекурсивно;

витрати енергії на розроблення, проєктування та будівництво підприємств, створення технологічного обладнання, машин, інструментів, інженерних систем, які використовують під час проєктування, будівництва та виробництва / транспортування / зберігання будівельної продукції;

витрати енергії для зберігання сировини та будівельної продукції.

Глибина охоплення розрахунку на етапі експлуатації

ВРАХОВУЮТЬ:

заміну елементів, строк експлуатації яких менший ніж міжремонтний інтервал, і якими укомплектовано об’єкт будівництва на момент здавання в експлуатацію, зокрема світильники фасадного освітлення, лампи в убудованих світильниках, убудовані світлодіодні світильники, сонячні панелі, акумулятори та лічильники.

НЕ ВРАХОВУЮТЬ:

пакування сировини й проміжної продукції для створення пакувальних матеріалів;

витрати енергії на розроблення, проєктування та будівництво підприємств, створення технологічного обладнання, машин й інструментів, інженерних систем, які використовують під час проєктування, будівництва та виробництва / транспортування / зберігання будівельної продукції.

витрати енергії для зберігання сировини та будівельної продукції

оснащення приміщень меблями, оргтехнікою, знімними елементами оздоблення, переносними світильниками тощо.

Основні принципи розрахунку приєднаної енергії

Сумарну приєднану енергію E, кВт·год визначають додаванням:

$$E = \sum_{i=1}^{N} E_i \cdot n_i,$$

де E_i – приєднана енергія на одиницю вимірювання (од.вим.) i -ї будівельної продукції або процесу, кВт·год/од.вим.; n_i – загальна кількість i-ї будівельної продукції або міри процесу, од.вим.(наприклад, об'єм будівельної продукції, кількість виробів, дальність транспортування тощо); N – загальна кількість будівельної продукції або процесів.

Приєднану енергію E_i, кВт·год/од.вим., на одиницю вимірювання (од.вим.) i -ї будівельної продукції або процесу визначають також додаванням значення для кожної продукції та процесу:

$$E_i = \sum_{j=1}^{L_i} e_{ij},$$

де e_{ij} – витрата первинної енергії для здійснення j -го процесу для виготовлення та постачання i -ї будівельної продукції або здійснення процесу на одиницю вимірювання (од.вим.) його, кВт·год/од.вим.; L_i – загальна кількість процесів для виготовлення та постачання i -ї будівельної продукції або здійснення процесу.

Спільну приєднану енергію (сумісне транспортування, функціювання установок захоплення та захороненння вуглецю при підприємстві тощо) розподіляють пропорційно масі

Основні принципи розрахунку приєднаної енергії

У разі, якщо відоме енергоспоживання та вид енергоносіїв, приєднану енергію приводять до первинної згідно з Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 № 169 «Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 16.07.2018 за № 822/32274.

$$e_{ij} = \left(\sum_{y=1}^{Y_i} E_{del,y} \cdot f_{p,del,y,nren} \right) - \left(\sum_{x=1}^{X_i} E_{exp,x} \cdot f_{p,exp,x} \right),$$

де $E_{del,y}$ – енергія *d*-го поставленого енергоносію, кВт·год; $f_{p,del,y,nren}$ – фактор первинної невідновлюваної енергії для цього енергоносію; $E_{exp,x}$ – вироблена вторинна енергія з *x*-им експортованим енергоносієм, кВт·год; *fp*,*exp*,*x* – фактор первинної енергії для цього енергоносію.

Для електротранспорту враховується невідновлювана енергія на заряджання акумуляторів з урахуванням ефективності цих акумуляторів та зарядних пристроїв.

Урахування технологій захоплення та захоронення вуглецю

В Україні поки технології захоплення та захоронення вуглецю (Carbon Capture and Storage – CCS) не впроваджено, проте світ активно розглядає перспективи їхнього застосування саме в Україні (https://cutt.ly/xtcY2YtA або QR-код).

Якщо на підприємстві функціює установка захоплення та захоронення вуглецю (CCS), то її споживання невідновлюваної енергії повинно бути враховано як приєднана енергія до продукції.

Захоплений вуглець віднімається від приєднаного вуглецю продукції, що може зробити її не лише карбононейтральною, а й надати продукції від'ємний приєднаний вуглець. У разі різних видів продукції зазначені величини розподіляються пропорційно масі.

Рекомендації щодо зменшення приєднаної енергії

Максимально використовувати вторинну будівельну продукцію

Максимально використовувати транспорт та обладнання зі споживанням відновлюваної енергії

Обирати місцеву будівельну продукцію, максимально близьку до місця будівництва

Основні принципи розрахунку приєднаного вуглецю

Сумарний приєднаний вуглець C, кг CO_2/од. вим., визначають додаванням:

$$C = \sum_{i=1}^{N} C_i \cdot n_i$$

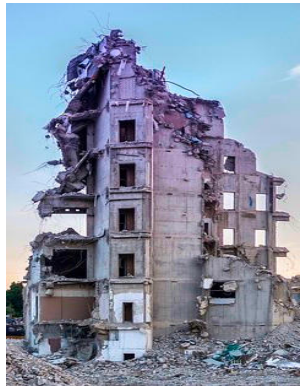
де C_i — приєднаний вуглець на одиницю вимірювання (од.вим.) *i*-ї будівельної продукції або процесу, кг CO_2/од. вим.

Приєднаний вуглець на одиницю вимірювання *i*-ї будівельної продукції або процесу:

$$C_i = C_{e,i} + C_{ch,i} - C_{cat,ch,i} - C_{cat,i},$$

де Ce,i – приєднаний вуглець для виробництва енергії, що стає приєднаною, кг CO_2/од. вим.; $C_{ch,i}$ – виділення вуглецю у ході хімічних перетворень сировини та проміжних продуктів у технологічних процесах, кг CO_2/од. вим., що має надаватися виробником продукції; $C_{cat,ch,i}$ – обсяг захоплення вуглецю з атмосфери в ході хімічних перетворень сировини та проміжних продуктів у технологічних процесах, кг CO_2/од. вим., що має надаватися виробником продукції; $C_{cat,i}$ – обсяг захоплення та захоронення вуглецю в спеціалізованих установках кг/од. вим.

Рекомендації щодо зменшення приєднаного вуглецю



Максимально зменшувати обсяги руйнування

Максимально отримувати й використовувати вторинну будівельну продукцію безпосередньо на об’єкті будівництва

Якщо для відновлення відходу потрібно значно більше приєднаної енергії та вуглецю, аніж відповідна сума для видалення цього відходу та виробництва відповідної будівельної продукції, прийняти рішення щодо заміни технології відновлення на більш ефективну, а в разі неможливості – щодо видалення такого відходу

Поетапний розрахунок

Розрахунок приєднаної енергії та вуглецю для сировини, будівельної продукції та його результати повинно бути наведено у відповідній технічній документації

Організації, що видобувають сировину для будівельної продукції та її пакування, виконують розрахунок до моменту її відвантаження

Усі наступні підприємства в ланцюгу до готової продукції та пакування отримують значення від попередників, виконують розрахунок від постачання на своє підприємство до постачання на наступне підприємство або склад і додають результат розрахунків попередників

Усі суб'єкти господарювання у сфері управління відходами, які оброблюють відходи будівництва та знесення, виконують розрахунок приєднаної енергії та вуглецю від одержання відходу до завершення процесів видалення його або відновлення до одержання вторинних продуктів

Проєктувальники розраховують приєднану енергію та вуглець від остаточного місця зберігання будівельної продукції до передавання відходів будівництва та знесення та додають розраховані виробниками значення для всієї будівельної продукції, відходів та процесів

ПЕРЕВАГИ зменшення приєднаної енергії та вуглецю на всіх етапах ЖЦ

- стимулює розвиток ВДЕ та технологій захоплення й захоронення вуглецю;
- дозволяє враховувати додаткове споживання невідновлюваної енергії;
- створює передумови до формування вітчизняних баз даних приєднаної енергії та вуглецю та до конкуренції з врахуванням екологічних характеристик будівельної продукції;
- захищає вітчизняного виробника завдяки рекомендуванню використання місцевої продукції задля зменшення приєднаної енергії та вуглецю на транспортування.

Олег Картавцев

інженер-проектант, екологічний аудитор і судовий експерт, технічний експерт Інституту екологічного управління та збалансованого природокористування,

голова підкомітету «Оцінка впливу на довкілля» ТК 82 «Охорона довкілля»

Використання природних ресурсів у будівництві

9.1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

9.2 ВИМОГИ ДО ПТД (ПОБ, ПВР)

9.3 ВИМОГИ ПРИ ЗНЕСЕННІ (ДЕМОНТАЖІ)

Додаток В

Примірна форма технологічного регламенту поводження з будівельними відходами

Додаток Д

Форма обліку вторинної будівельної продукції й відходів будівництва та знесення

Використання природних ресурсів у будівництві

Використання природних ресурсів у будівництві

Показники утворення ВБП визначають розрахунково-аналітичним методом відповідно до визначеного складу та потреби в ресурсах і матеріалах у складі ПКД з урахуванням питомого показника утворення відходів під час виконання будівельних робіт, який враховує природні втрати (убуток) та відходи, що важко усуваються, з урахуванням відповідних ресурсних елементних кошторисних норм.

До показників утворення ВБП долучають природні втрати (убуток) матеріальних ресурсів, які утворюються під час транспортування від складу до місця виконання будівельних робіт на будівельному майданчику та під час виконання будівельних робіт. Втратами вважають ту частину будівельної продукції, яка не може бути використана повторно.

Обсяг втрат, пов’язаних з викидами її в атмосферне повітря (сипких, лакофарбових, паливно-мастильних та ін.) та відходів будівництва і знесення розраховують відповідно до методик розраховування обсягів викидів забруднювальних речовин в атмосферу та наводять у розділі ОВНС у складі проєктної документації на будівництво.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час підготовлення проєктної документації

Під час будівництва, у т.ч. знесення (демонтування) будівель та споруд, має бути забезпечено роздільне збирання відходів, їх облік та передачу суб’єктам господарювання в сфері управління відходами для забезпечення їх оброблення.

Утворювачі обробляють відходи самостійно, за наявності дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів, або передають їх для оброблення суб’єктам господарювання в сфері управління будівельними відходами, які мають такий дозвіл.

Самостійне оброблення відходів будівництва та знесення, зокрема операції з підготування до повторного використання, рециклінгу, використання для зворотного заповнення, очищення ґрунту, включно з усіма необхідними попередніми операціями з відновлення відходів будівництва та знесення, які забезпечують стале використання природних ресурсів і відповідають вимогам рекомендовано виконувати безпосередньо на будівельному майданчику.

Результати оцінювання впливу на довкілля оброблення відходів будівництва та знесення безпосередньо на будівельному майданчику наводять у відповідному підрозділі у складі розділу ОВНС

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час підготовлення проєктної документації

Організація та виконання виробничих процесів будівельних робіт має відповідати проєктно-технологічній документації, проєкта організації будівництва та проєкта виконання робіт з дотриманням вимог, наведених у розділі ОВНС.

Для об’єктів, планована діяльність яких передбачає виконання процедури оцінки впливу на довкілля, є обов’язковим виконання вимог, викладених у розділі “Характеристика діяльності протягом виконання підготовчих і будівельних робіт” звіту з ОВД та висновку ОВД.

Під час виконання підготовчих робіт із вертикального планування території рекомендовано передбачити використання ВБП знесення та демонтування, наприклад, елементів благоустрою (тротуарів, пішохідних доріжок, майданчиків, малих архітектурних форм, відкритих спортивних майданчиків тощо).

Для планування місць унаслідок знесення підземних частин будівель та споруд під час зворотного засипання траншей потрібно використовувати вторинну будівельну продукцію, отриману з відходів будівництва.

Під час влаштування тимчасових доріг та огорожі будівельного майданчика для зменшення утворення відходів будівництва доцільно застосовувати будівельні конструкції повторного використання або виготовлені відновленням вторинної будівельної продукції.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час підготовлення проєктної документації

Вимоги щодо вторинної будівельної продукції, які утворені під час спорудження тимчасових виробничих та побутових споруд, улаштування під'їзних шляхів, інженерної інфраструктури необхідних для організації обслуговування будівництва викладено в 10.3.

Влаштування майданчиків для складування/тимчасового зберігання ВБП, побутових відходів та відходів упаковки має відповідати вимогам екологічного законодавства та бути забезпечене відповідними (за потреби) засобами малої механізації, устаткуванням, оснасткою, інвентарем, пристроями та інструментом. Під час улаштування майданчиків для складування доцільно застосовувати готові будівельні конструкції повторного використання або виготовлені відновленням відходів.

Утримання будівельного майданчику має відповідати ПТД, вимогам з охорони праці та промислової безпеки та вимогами екологічного законодавства.

Для забезпечення контролю дотримання вимог з управління відходами рекомендовано вести облік вторинної будівельної продукції та відходів відповідно до форми обліку вторинної будівельної продукції й відходів будівництва та знесення, поданої в додатку В.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час підготовлення проєктної документації

Система управління побутовими відходами (зокрема великогабаритними) має відповідати вимогам чинних на відповідній територіальної громади, забезпечуючи стале використання природних ресурсів роздільним збиранням відходів, зокрема паперу, картону, скла, пластику, деревини, текстилю, металу, упаковки, біовідходів, відходів електричного та електронного обладнання, відходів хімічних джерел струму, небезпечних відходів, наявних у складі побутових.

Управління відходами тари та упаковки будівельної продукції має відповідати вимогам, забезпечуючи стале використання природних ресурсів. Система управління відходами тари та упаковки будівельної продукції, що утворюються на будівельному майданчику, сортують та зберігають відповідно до 10.1. Результати розрахунку кількості відходів тари та упаковки будівельної продукції, їхній компонентний (морфологічний) склад та проєктні рішення щодо операцій з ними, наводять у відповідному підрозділі у складі розділу ОВНС.

Розрахунок обсягів і видів утворення відходів та вторинної будівельної продукції під час виконання будівельних робіт та виробничих процесів будівництва треба виконувати згідно з нормами природних втрат і утворення виробничих відходів, забезпечуючи стале використання природних ресурсів. Результати розрахунку кількості відходів, компонентний (морфологічний) склад відходів та проєктні рішення щодо операцій з відходами будівництва та знесення і вторинної будівельної продукції зазначають у відповідному розділі ОВНС.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час підготовлення проєктної документації

Розрахунок обсягів та видів утворення відходів та вторинної будівельної продукції під час зберігання та перевезення треба виконувати згідно з нормами природних втрат і утворення виробничих відходів, забезпечуючи стале використання природних ресурсів. Результати розрахунку кількості відходів, компонентний склад відходів та проєктні рішення щодо операцій з відходами будівництва та знесення й вторинної будівельної продукції під час зберігання та перевезення зазначають у відповідному розділі ОВНС.

Результати розрахунку наводять відповідно до додатка А.

Розрахунок обсягів використання і зберігання хімічної продукції треба виконувати згідно з урахуванням вимог, забезпечуючи стале використання природних ресурсів. Розрахунок частини обсягів втрат будівельної продукції, що надходять в атмосферне повітря у формі забруднювачів, здійснюють відповідно до методик розрахунку викидів забруднювачів. Відходи тари та упаковки хімічної продукції, що утворилися, сортують та зберігають відповідно до 10.3.

Управління відходами тари та упаковки від небезпечних та хімічних речовин мають відповідати вимогам. Результати розрахунку кількості відходів, компонентний склад відходів та проєктні рішення щодо операцій з відходами хімічної продукції під час використання та зберігання зазначають у відповідному розділі ОВНС.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час знесення / демонтування об'єктів будівництва

Вихідні дані для визначення розрахункової кількості відходів будівництва та знесення приймають відповідно до звіту та паспорту обстеження об’єкта, який складають відповідно до форми паспорта об’єкта будівництва на підставі звіту. Звіт та паспорт об’єкта будівництва, складені за результатами обстеження, виконавець повинен внести до Реєстру будівельної діяльності Єдиної державної електронної системи в сфері будівництва.

Відходи будівництва та знесення, які можуть бути утворені в результаті поетапного контрольованого часткового чи повного розбирання на окрему будівельну продукцію або неконтрольованого знесення внаслідок обвалення під час використання бульдозерів, металевої кулі на стрілі, вибухової сили тощо відносять до вторинної будівельної продукції.

У разі виявлення небезпечних відходів у складі будівельної продукції на об’єктах демонтування та/або під час виконання робіт з демонтування операції з такими відходами потрібно виконувати до вимог управління небезпечними відходами.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час знесення / демонтування об'єктів будівництва

Розрахункову кількість ВБП та компонентний склад за основними компонентами визначають для окремих АБС (їхніх компонентів), об’єкта будівництва в цілому, або його частин (секцій), які підлягають демонтуванню відповідно до результатів визначення їх технічного стану. Окремо розраховують кількість ВБП та компонентний склад небезпечних відходів, зокрема азбестовмісних відходів. Фактичну кількість ВБП встановлюють за фактом виконання робіт з демонтування.

Примітка. Орієнтовний перелік компонентів відходів демонтування наведено у постанові КМУ від 27.09.2022 № 1073 «Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв’язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України»

Форма обліку вторинної будівельної продукції й відходів будівництва та знесення подана в додатку Д.

Результати розрахунку кількості відходів, компонентний склад вторинної будівельної продукції та проєктні рішення щодо операцій з ними та відходами будівництва та знесення наводять у відповідному розділі ОВНС.

Форма надання інформації щодо ВБП демонтування подана в додатку В.

Вимоги щодо сталого використання природних ресурсів під час знесення / демонтування об'єктів будівництва

Технологічні рішення демонтування мають бути виконані у найкоротші строки. Строк зберігання ВБП демонтування на майданчику має бути якомога коротшим, а їх тимчасове зберігання рекомендовано здійснювати у спосіб, що забезпечує можливість безперешкодного навантаження на транспортний засіб для вивезення з місць їх тимчасового зберігання на майданчику.

Рекомендовано за можливості здійснювати операції з оброблення (перероблення) відходів задля виробництва ВБП з компонентів демонтажу (частин, уламків, бою) будівельних конструкцій, заповнень дверних та віконних блоків, інженерних мереж, санітарно-технічних приладів тощо, що не містять та/або не забруднені небезпечними відходами на території об’єкта будівництва. Операціями щодо оброблення (перероблення) основних компонентів ВБП є сортування, відокремлення, дроблення, фракціювання тощо. Місця тимчасового зберігання, на яких передбачають зберігання горючої ВБП демонтування, потрібно забезпечувати необхідними засобами зовнішнього пожежогасіння, а також для них передбачати проїзди для пожежної та іншої спеціальної техніки під час влаштування проїздів та доріг до таких місць тимчасового зберігання.

Рекомендовано тимчасове розміщення ВБП демонтування в спеціальних місцях тимчасового зберігання. Для забезпечення екологічної сумісності технологічні рішення, прийняті для зберігання ВБП демонтування, не мають передбачити їх змішування.

Володимир Скочко
доктор технічних наук, завідувач кафедри споруд спеціального призначення Київського національного університету будівництва і архітектури, академік НАН ВО України, засновник і керівник Науково-освітнього центру проектування та дослідження будівель з близьким до нульового енергоспоживанням КНУБА, член ТК 82 «Охорона довкілля»

Проект GIZ «Просування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС про енергоефективність в Україні»

4 Методичні рекомендації

Зміст

Вступ 6

I. Нормативно-технічна база щодо будівництва та реконструкції закладів загальної середньої освіти 8

1.1. Нормативно-технічні вимоги до проектів нового будівництва шкільних закладів 9
1.2. Нормативно-технічні вимоги до проектів реконструкції (термомодернізації) будівель шкільних закладів 11
1.3. Умови та обмеження до впровадження проектних рішень при новому будівництві та реконструкції шкільних будівель 13
1.3.1. Основні технічні умови та обмеження 13
1.3.2. Основні фінансово-економічні умови та обмеження 16
1.3.3. Основні обмеження щодо екологічної безпеки 16
1.3.4. Обмеження соціального характеру 17
1.4. Визначення класу енергетичної ефективності будівель шкіл 18
1.5. Формування енергетичного сертифікату будівель шкіл 20
1.6. Вимоги до складу проектів будівництва та реконструкції шкіл 29

II. Рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки будівель шкіл 32

2.1. Рекомендації по підвищенню енергоефективності шкільних будівель при новому проектуванні 33
2.2. Заходи по підвищенню енергоефективності шкільних будівель при виконанні проектів реконструкції (термомодернізації) 44
2.2.1. Підвищення теплового захисту зовнішніх огороджувальних конструкцій шкільних будівель 44
2.2.2. Енергоефективні заходи щодо систем опалення, охолодження, вентиляції, гарячого та холодного водопостачання шкільних будівель 47
2.2.3. Рекомендації щодо освітлення шкільних територій 61
2.2.4. Рекомендації по впровадженню альтернативних та відновлювальних джерел енергії у шкільних будівлях 62

5

III. Рекомендації по вибору більш екологічно кращих будівельних матеріалів і виробів 70

3.1. Навіщо закуповувати більш екологічно кращі будівельні матеріали і вироби 71
3.2. Екологічні характеристики та більш екологічно кращі будівельні матеріали і вироби 71
3.3. Застосовування вимог до більш екологічно кращих характеристик згідно законодавства у сфері публічних закупівель 73
Екологічне маркування I типу та перевірці товарів і виробів
3.4. позначених ним 76
Екологічні декларації II типу
3.5. Відповідальність користувача екологічного маркування 81
3.6. Потенціал поліпшення екологічних характеристик будматеріалів на 84
3.7. стадіях життєвого циклу 86
Законодавство яке впливає на розвиток енергоефективного
3.8. сталого будівництва і ринку екологічно сертифікованих будівельних матеріалів і виробів 90
Вплив публічних закупівель на досягнення цілей у сфері
3.9. енергоефективності та охорони навколишнього природного середовища 93

IV. Підготовка техніко-економічного обґрунтування проектів реконструкції / термомодернізації шкільних будівель 98

4.1. Склад техніко-економічного обґрунтування проектів нового будівництва та реконструкції шкільних будівель 99
4.2. Загальний опис та технічний аналіз проектних рішень 100
4.3. Фінансово-економічний аналіз проектних рішень 100
4.4. Опис організаційно-правових та функціональних рішень при розробці проектних рішень 103
4.5. Аналіз та управління ризиками при проектуванні та реалізації проектних рішень 105
4.6. Екологічні наслідки впровадження проектних рішень 108
4.7. Соціальні наслідки впровадження проектних рішень 108

V. Оцінка екологічного ефекту від реалізації проектів реконструкції / термомодернізації шкільних будівель 110

5.1. Загальний підхід до оцінки екологічного ефекту від впровадження проектних рішень 111
5.2. Визначення обсягів викидів парникових газів при впровадженні проектних рішень 112

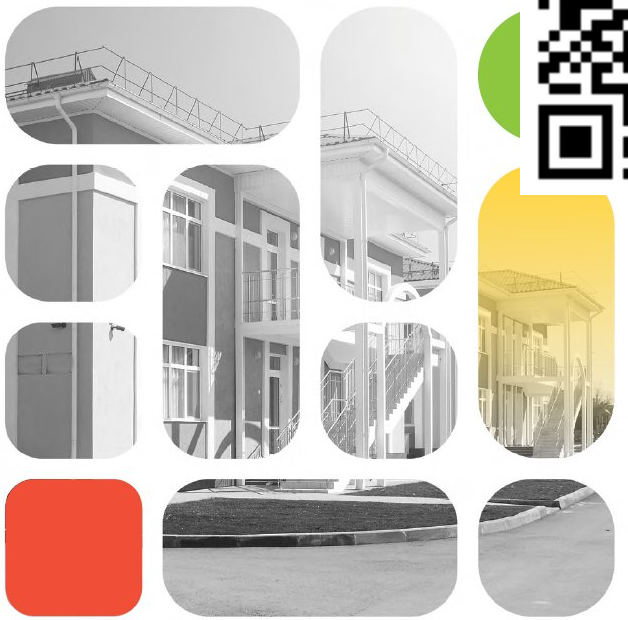
Список використаних джерел
Додаток А. Конструктивні вузли системи утеплення 114
Додаток Б. Структура екологічних критеріїв для теплоізоляційних матеріалів, розроблених на основі методу оцінки життєвого циклу згідно з ISO 14040 118
Додаток В. Перелік чинних стандартів екологічного маркування на будівельну продукцію і сфера їх застосування 192
194

Проект GIZ «Просування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС про енергоефективність в Україні»

співпраця з німеччиною

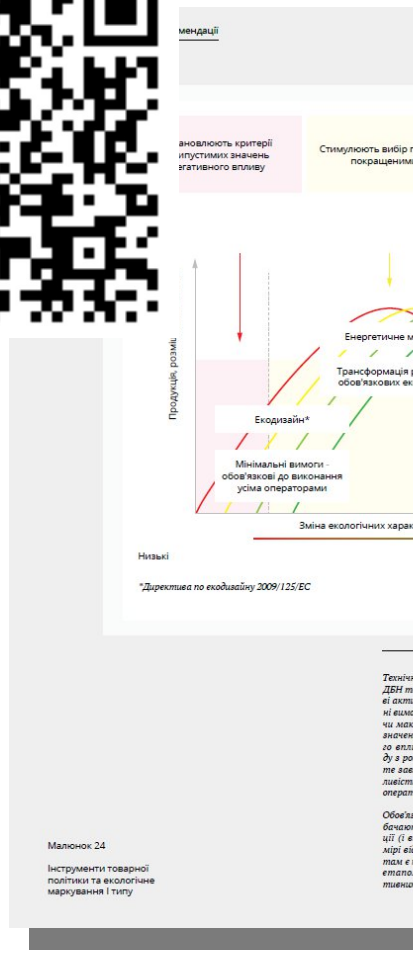
giz

Міністерство розвитку громад та територій України



Методичні рекомендації

Основи проєктування та реконструкції енергоефективних будівель закладів дошкільної освіти з поліпшеними екологічними характеристиками



Малюнок 24

Інструменти товарної політики та екологічне маркування I типу

231

Нове будівництво отримало низку відзнак та нагород у сфері екології та енергоефективного будівництва (у т.ч. золоту медаль за найбільш енергоефективну громадську будівлю)

Еколого – економічний ефект: питома витрата теплової енергії на опалення пасивного дерев'яного дитячого садка у м. Преддвор - нижчі 15 кВт-год/ м²·рік. В той час, як аналогічний показник для новобудов Словенії становить 48 кВт-год/м² (-10% для громадських будівель).

Повітронепроникність об'єкта (один із основних чинників енергозбереження та запорука низьких тепловтрат) у три рази нижча (0,2), ніж вимоги Словенського екологічного фонду для надання субсидій на будівництво пасивних будівель соціальної інфраструктури (менше 0,6).

Використання відновлюваних джерел енергії дозволяє додатково зменшити вуглецевий слід будівлі, зменшити викиди CO_2 та забруднення повітря окисом вуглецю (CO) та оксидами азоту (NOx).

Отриманий досвід. Дитячий садок використовується місцевою владою як приклад найкращої практики зведення енергоефективних будівель; таку практику планується активно застосовувати і надалі в рамках провадження зелених публічних закупівель. У 2013 році місцеве енергетичне агентство для регіону Горенська розробило методику ведення моніторингу і обліку енергоспоживання для будівлі, що має стати дієвим інструментом для досягнення подальшого прогресу.

Джерело: Wooden passive kindergarten Preddvor / Repše Atelje, Renato Repše / 2012[32].

Малюнок 33

Дерев'яний пасивний дитячий садок у м. Преддвор, площа об'єкту 1500 м².
Розробники: Ательє Репше, Ренато Репше (2012)

[32] www.ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/news_alert/Issue36_Case_Study77_Preddvor.pdf

giz

Проект повторного використання енергоефективної школи з поліпшеними екологічними характеристиками

Проект повторного використання енергоефективного дитячого садочка з поліпшеними екологічними характеристиками

Проект повторного використання енергоефективної адміністративної будівлі (ЦНАП) з поліпшеними екологічними характеристиками

Переваги проєктів повторного використання: школи, дитячого садочку і ЦНАПу

1. Підвищення теплоізоляційних властивостей огороджувальних конструкцій.
2. Удосконалення системи обліку та регулювання споживання енергоресурсів.
3. Впровадження автоматизованих систем моніторингу споживання ресурсів.
4. Підвищення енергоефективності систем освітлення та інженерних систем будівлі.
5. Використання альтернативних джерел енергії (з інтеграцією в інженерні системи будівлі теплових насосів).
6. Використання теплоакумулюючих властивостей залізобетонних елементів каркаса будівлі (особливо конструкцій укриттів), а також стінових конструкцій.
7. Зведення до мінімуму кількості містків холоду за рахунок оптимізації форми огороджувальних конструкцій будівлі і зменшення кількості теплопровідних включень на фасадах.
8. Використання енергоефективних та екологічно сертифікованих будівельних матеріалів.
9. Застосування систем захисту від сонячних променів, що дозволяє знизити споживання енергії для потреб охолодження і кондиціонування повітря в теплу пору року.
10. Оцінка вартості життєвого циклу.

ЗАПИТАННЯ ?