

MATRYCA AUDYTÓW



PRZED ROZBIÓRKOWYCH

PODZIĘKOWANIA:

- Fundacji E.ON w Polsce za wsparcie finansowe i wybór projektu OSBN jako jednego z trzydziestu w Europie.
- Firmie Concular a w szczególności Dominikowi Campanella, oraz Lenardowi Costa da Kurek, dzięki którym transfer wiedzy z Niemiec do Polski stał się możliwy.
- Czeskiemu instytutowi naukowo-badawczemu UCEEB ČVUT przy Politechnice Czeskiej w Pradze a w szczególności ekspertom Profesor Tereza Pavlu oraz Janowi Pešta, za przekazanie OSBN czeskiego standardu rozbiórkowego.
- Słowackiemu oddziałowi czeskiej firmy Cyrkl, szczególnie Zuzana Špuntová oraz Martina Škvorová, które udzieliły nam informacji o kondycji audytów przedrozbiórkowych na Słowacji.

TYTUŁ:

Matryca audytów przedrozbiórkowych

MIEJSCE I ROK WYDANIA:

Warszawa 2026

WERSJA PUBLIKACJI:

Wersja 1.0

POD REDAKCJĄ:

Pawła Wołęjszy i Macieja Jagielaka

AUTORKI/RZY:

Sandra Przepiórkowska
Maciej Jagielak
Bogumiła Kapica
Ewa Zagórska
Cezary Czemplik
Paweł Wołęjsza

Wstęp
Rozdział 1
Rozdział 2.1
Rozdział 2.2
Rozdział 2.3
Rozdziały 3–4

OPRACOWANIE MATRYCY AUDYTÓW
(ARKUSZA EXCEL):

Paweł Wołęjsza

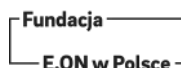
PROJEKT GRAFICZNY, SKŁAD, ŁAMANIE:

Aleksandra Reutowicz

KOREKTA:

Dorota Suwaj

Autorem publikacji jest Ogólnopolskie Stowarzyszenie Budownictwa Naturalnego. Publikacja powstała w ramach projektu realizowanego dzięki wsparciu Fundacji E.ON w Polsce w ramach programu grantowego "E.ON łączy energię dla klimatu" przyznanego dla OSBN. Publikacja jest ogólnodostępna do pobrania ze strony osbn.pl.



WSTĘP	4
I WPROWADZENIE	8
1.1 Czym jest audyt przedrozbiórkowy (ang. pre-demolition audit – PDA)?	8
1.2 Po co wykonywać audyt przedrozbiórkowy?	8
1.3 Dla kogo audyt jest przydatny?	9
1.4 Kiedy należy wykonać audyt?	9
1.5 Czy audyt jest obowiązkowy?	9
1.6 Czy istnieją różne metody wykonywania audytu?	10
1.7 Jakie rozwiązania przyjęliśmy w naszej metodyce?	10
1.8 Dlaczego i kiedy warto korzystać z matrycy?	11
1.9 Definicje	11
1.10 Hierarchia postępowania z odpadami	18
1.11 Ponowne użycie wyrobów budowlanych	19
II WYBRANE ZAGADNIENIA SZCZEGÓŁOWE	22
2.1 Przegląd narzędzi do audytu i wspomagających pracę audytorów	22
2.2 Audyt przedrozbiórkowy a zasady Taksonomii UE	26
2.3 Uwzględnianie szacunkowych oszczędności śladu węglowego w PDA	30

WSTĘP

Gospodarka obiegu zamkniętego w środowisku zbudowanym wdrażana jest z konieczności ograniczenia śladu węglowego, przeciwdziałania wyczerpywaniu zasobów naturalnych oraz zmniejszania antropopresji na środowisko naturalne. Transformacja dotyka całej branży budowlanej – od odgórných uwarunkowań legislacyjnych, takich jak Taksonomia UE¹, poprzez rewolucyjne zmiany na rynku materiałów budowlanych, aż po praktykę architektoniczną. Projektanci, inwestorzy i wykonawcy zaczynają dostrzegać cenne zasoby zmagazynowane w środowisku zbudowanym, adaptacja architektoniczna i projektowanie na potrzeby demontażu przechodzą do głównego nurtu, a surowa estetyka tej architektury fascynuje.

¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088

Ta fundamentalna zmiana znajduje odzwierciedlenie w rosnącej liczbie nagród architektonicznych dla realizacji architektury cyrkularnej, takich jak tegoroczna nagroda im. Mies van der Rohe przyznana przebudowie Palais des Expositions w Charleroi (proj. AgwA, architecten jan de vylder inge vinck). Jej autorzy przekonują, że adaptacja istniejących struktur posiada większą wartość przestrzenną i generuje znacznie mniejszy ślad węglowy, niż ich wyburzanie. Podobnym manifestem był duński pawilon na Biennale Architektury w Wenecji w 2025 roku, gdzie wystawa „Build of Site”, kuratorowana przez Pihlmann Architects, zastąpiła tradycyjną ekspozycję dokumentacją cyrkularnego procesu modernizacji samego obiektu, kwestionując dotychczasową kulturę nadprodukcji. Przełożenie tych idei na skalę wielkokubaturową reprezentuje duński projekt TRÆ w Aarhus – wysokościowiec, który łączy konstrukcję z drewna klejonego i CLT z wykorzystaniem odzyskanych materiałów, takich jak używane aluminiowe panele, okna z demontażu czy odpady tekstylne, wykorzystane jako okładziny akustyczne. Wszystkie te dążenia silnie rezonują z pionierskimi i eksperymentalnymi obiektami, gdzie rygorystyczna filozofia cyrkularności kształtuje kompletną formę architektoniczną, takimi jak UMAR w Szwajcarii (proj. W. Sobek, D. E. Hebel, F. Heisel), Recyclinghaus w Niemczech (proj. Cityforster) czy Centrum Zero Waste w Kamikatsu w Japonii (proj. Hiroshi Nakamura, NAP).



Pawilion duński, Biennale Architektury, Wenecja 2025.
Wystawa „Build of Site”,
Pihlmann Architects.



Recyclinghaus w Niemczech
(proj. Cityforster)

² DIN SPEC 91484:2023-09 Procedure to record building materials as a base to evaluate the potential for a high-quality reutilization prior to demolition and renovation work (pre-demolition audit)

³ DIN SPEC 91525:2026-02 Post-Use Concept (PUC) for construction products from existing buildings

⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE Dyrektywa z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy

⁵ Skrót CPR oznacza słowa construction product regulation, które występują w angielskiej wersji tytułu aktu prawnego pt.: ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2024/3110 z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych zasad wprowadzania do obrotu <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32024R3110>

Aby te nowatorskie praktyki mogły wykroczyć poza fazę eksperymentalną i budować standard, niezbędne jest narzędzie, które pozwoli na zarządzanie zasobami zagregowanymi w środowisku zbudowanym. Funkcję tę spełnia audyt przedrozbiórkowy (ang. pre-demolition audit, PDA). Pozwala on na podjęcie racjonalnych decyzji o zachowaniu wybranych części budynku, zaplanowanie nieniszczącego demontażu oraz oszacowanie kosztów ekonomicznych i środowiskowych tych działań.

Niniejsze opracowanie stanowi zwięzłe wprowadzenie do metodyki przeprowadzania takiej procedury w polskich warunkach, z zachowaniem kompatybilności z cieszącymi się międzynarodowym uznaniem specyfikacjami DIN SPEC 91484² oraz DIN SPEC 91525³. W tekście zawarto syntezę europejskich narzędzi analitycznych, dzieląc je na podejście odpadowe i zorientowane na produkt, a także uporządkowano kluczowe definicje w oparciu o unijną dyrektywę odpadową⁴ oraz rozporządzenie CPR⁵. Głównym elementem jest autorska matryca audytów przedrozbiórkowych.

WPROWADZENIE

1.1 CZYM JEST AUDYT PRZEDROZBIÓRKOWY?

Audyt to stosowana przed rozbiórką lub przebudową procedura, która pozwala poznać i udokumentować wartość budynku jako banku zasobów, nadających się do dalszego wykorzystania i/lub ocenić, ile i jakich odpadów zostanie wygenerowanych w wyniku planowanych prac, a także określić wytyczne dalszego postępowania z elementami budynku i odpadami.

1.2 PO CO WYKONYWAĆ AUDYT PRZEDROZBIÓRKOWY?

Audyt dostarcza danych technicznych, ekonomicznych i ekologicznych, które pozwalają na podejmowanie racjonalnych decyzji w zakresie gospodarowania zasobami, z których składa się budynek: wyrobami budowlanymi, materiałami i odpadami „uwalnianymi” w wyniku rozbiórki (lub przebudowy). Wyniki audytu mogą też pomóc w ocenie, które części budynku warto zachować (unikając rozbiórki czy demontażu).

AUDYT (W ZALEŻNOŚCI OD ZAKRESU) POZWALA:

- ocenić, ile i jakich odpadów zostanie wytworzonych w wyniku prac,
- wybrać odpowiednie metody selektywnej rozbiórki (i/lub demontażu) i zadbać o jakość strumieni odpadów,
- obniżyć koszty opłat związanych z utylizacją odpadów,
- uniknąć niepotrzebnej emisji odpadów poprzez zachowanie części budynku i/lub dalsze wykorzystanie wyrobów/materiałów z niego pochodzących,
- uzyskać przychód ze sprzedaży zasobów nadających się do dalszego użycia,
- obniżyć ślad ekologiczny inwestycji poprzez dalsze użycie części budynku, wyrobów budowlanych i/lub odpowiednie zagospodarowanie odpadów,
- obniżyć uciążliwość rozbiórki dla otoczenia.

Po realizacji inwestycji dane z audytu mogą stanowić podstawę do udokumentowania osiągnięcia celów ekologicznych czy ekonomicznych, na przykład wymogów Taksonomii UE (np. spełnienie zasady DNSH lub istotnego wkładu w cel środowiskowy „gospodarka o obiegu zamkniętym”).

1.3 DLA KOGO AUDYT JEST PRZYDATNY?

Wyniki audytu służą przede wszystkim inwestorom – do podejmowania decyzji na bazie danych, ale także innym aktorom procesu inwestycyjno-budowlanego. Dla projektantów będą stanowiły źródło informacji o możliwych do dalszego użycia częściach budynku i/lub wyrobach budowlanych. Dla wykonawców rozbiórki lub przebudowy dadzą podstawę do planowania prac z uwzględnieniem celów, takich jak np. osiągnięcie założonego poziomu przygotowania odpadów do wtórnego użycia czy pozyskania wybranych elementów do dalszego zastosowania.

1.4 KIEDY NALEŻY WYKONAĆ AUDYT?

Audyt należy wykonać na możliwie wczesnym etapie planowania inwestycji obejmującej rozbiórkę, przebudowę lub podobne prace. Zalecane jest wykonywanie audytu etapami, których stopień szczegółowości będzie dostosowany do fazy planowania/projektowania. Szczegółowe schematy etapowania w powiązaniu z fazami przygotowania inwestycji można znaleźć w DIN SPEC 91484. Praktyczne informacje na temat etapowania podaliśmy też w rozdziale 3.

1.5 CZY AUDYT JEST OBOWIĄZKOWY?

Chociaż polskie przepisy nie nakazują wprost sporządzania audytów PDA przed każdą rozbiórką, to audyt staje się obowiązkiem pośrednim (rynkowym).

W nieodległej perspektywie, w związku z procedowanym przez Komisję Europejską Circular Economy Act⁶, audyty mogą stać się obowiązkowe.

Audyt przedrozbiórkowy nie stanowi obecnie w Polsce części dokumentacji niezbędnej do przeprowadzenia rozbiórki czy przebudowy. Już dziś jednak zdarzają się sytuacje, w których audyt jest wymagany i niezbędny (przynajmniej w zakresie dotyczącym gospodarki odpadami). Obowiązek wykonania audytu może wynikać np. z warunków przetargu i/lub zasad finansowania inwestycji. Dotyczy to przede wszystkim inwestycji finansowanych ze środków unijnych (np. KPO)⁷, w przypadku których wymagana jest zgodność projektu z zasadą DNSH, wynikająca z Taksonomii UE. Biorąc pod uwagę kierunek zmian przepisów, związany z redukcją śladu węglowego i wprowadzaniem gospodarki obiegu zamkniętego, można przewidywać wzrost zapotrzebowania na audyty przedrozbiórkowe.

⁶ Briefing. Commission initiative Commission initiative in Preparation. Circular Economy Act. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2026/782628/EPRS_BRI\(2026\)782628_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2026/782628/EPRS_BRI(2026)782628_EN.pdf)

⁷ Poradnik dla inwestorów realizujących inwestycje mieszkaniowe finansowane z udziałem środków KPO. Potwierdzenie zgodności z regułą DNSH. Ministerstwo Rozwoju i Technologii. Warszawa, styczeń 2023 <https://share.google/fyjkzP911mi3hUbnl>

⁸ Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings. EU Construction and Demolition Waste Management. European Commission. May 2018 <https://share.google/WquTzFcaT2ywDrpQf>

⁹ Metodika postupů selektivní demolicie v rámci prevence předcházení vzniku odpadů a dalšího využití stavebních a demoličních odpadů“ ČVUT v Praze, Moravostav, a.s. stavební společnost Tomáš STRAUB s.r.o. Praha, styczeń 2026

¹⁰ FCRBE/Interreg North-West Europe (2022) Reuse Toolkit: The Reclamation Audit (Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements) https://opal.is.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-nl-Reclamation_Audit-v12.pdf

¹¹ Level(s) – wskaźnik 2.2: Odpady i materiały z budowy i rozbiórki, Podręcznik użytkownika: briefing wprowadzający, instrukcje i wytyczne (wersja publikacji 1.1), <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-11/2.2.ENV-2020-00027-01-01-PL-TRA-00.pdf>. W celach sprawozdawczych należy stosować arkusz kalkulacyjny Excel dostępny na stronie internetowej Komisji: Szablon Excel dotyczący odpadów i materiałów z budowy i rozbiórki: w celu oszacowania (Poziom 2) i rejestrowania (Poziom 3) ilości i rodzajów odpadów z budowy i rozbiórki oraz ich końcowych miejsc przeznaczenia (wersja 1.1), https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_indicator_2.2_exc_eLV1.1.xlsx

1.6 CZY ISTNIEJĄ RÓŻNE METODY WYKONYWANIA AUDYTU?

W krajach UE wypracowano różne metodyki i narzędzia, które można zastosować do wykonywania audytów – zarówno ogólnodostępne, jak i dostępne komercyjnie.

W uproszczeniu można je podzielić na dwie główne grupy, w zależności od tego, co jest głównym przedmiotem analizy: – **podejście „odpadowe”** – w którym głównym celem jest ocena ilości odpadów i właściwe postępowanie z nimi (np. wytyczne UE dla audytów odpadowych przed rozbiórką z 2018⁸, dalej nazywane Wytycznymi 2018 – projekt czeskiego standardu⁹), – **podejście „wyrobowe”** – w którym celem jest pozyskiwanie z rozbiórki wyrobów budowlanych, materiałów i innych zasobów do dalszego użycia (np. DIN SPEC 91484, FCRBE Reuse Toolkit¹⁰).

Audyt prowadzony z użyciem arkuszy i podręczników systemu Level(s)¹¹ umożliwi wykazanie zarówno odpadów, jak i ponownego użycia elementów i materiałów, jednak stosowane w nim słownictwo jest przede wszystkim dostosowane do zagadnienia odpadów (omówienie systemu Level(s) w punkcie 2.2).

1.7 JAKIE ROZWIĄZANIA PRZYJĘLIŚMY W NASZEJ METODYCE?

Narzędzie prezentowane w tym raporcie stworzyliśmy z myślą o polskich uwarunkowaniach i międzynarodowej kompatybilności. Chcieliśmy zapewnić zgodność z niemieckimi standardami DIN SPEC 91484 oraz 91525, przyjmując tym samym za cel umożliwienie jak najszerszego dalszego użycia wyrobów budowlanych.

Oprócz analizy dostępnych dokumentów, korzystaliśmy z doświadczenia praktycznego partnerów z Niemiec oraz Czech i Słowacji.

1.8 DLACZEGO I KIEDY WARTO KORZYSTAĆ Z MATRYCY?

Prezentowane narzędzie zostało opracowane w konkretnym celu: zwiększenia szansy na ponowne użycia wyrobów budowlanych/elementów budynku. Rozwiązanie zostało oparte o doświadczenia praktyków.

Warto je więc stosować wtedy, gdy ponowne użycie jest dla inwestora istotnym celem.

W zależności od potrzeby, audyt z użyciem matrycy może być prowadzony równoległe do audytu prowadzonego z użyciem arkuszy Level(s) lub może stanowić samodzielną procedurę. Szczegółowe informacje o relacji pomiędzy niniejszą metodyką a systemem Level(s) podaliśmy w punkcie 2.2.

1.9 DEFINICJE

W potocznym użyciu, a nawet w rozmowach oraz tekstach branżowych z dziedziny architektury i budownictwa, słowa takie jak ponowne użycie/odzysk/recykling czy demontaż/rozbiórka/wyburzenie są często stosowane jako synonimy. Na potrzeby audytu przedrozbiórkowego niezbędne jest używanie pojęć zgodnie z obowiązującym prawem, a przede wszystkim – aktami prawnymi dotyczącymi odpadów i/lub wyrobów budowlanych.

Poniżej przedstawiamy zestawienie opatrzonych komentarzami definicji, stanowiąc niezbędną podstawę dla zrozumienia koncepcji audytu przedrozbiórkowego. Zachęcamy jednocześnie do zapoznania się z pełnymi, obowiązującymi definicjami występującymi w podanych źródłach.

AUDYT PRZEDROZBIÓRKOWY

*(ang. pre-demolition audit
lub pre-deconstruction
audit, PDA)*

¹² tłumaczenie z polskiej
wersji - tu do pobrania
[https://op.europa.eu/pl/
publication-detail/-/
publication/
d63d5a8f-64e8-11ef-
a8ba-01aa75ed71a1](https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/d63d5a8f-64e8-11ef-a8ba-01aa75ed71a1)

Definicję przyjętą na potrzeby niniejszego raportu podaliśmy w punkcie 1.1. Bazuje ona na połączeniu definicji:

– wg DIN 91484:

– wg DIN 91525: „procedura zapisu zasobu wyrobów budowlanych jako bazy do oceny potencjału dalszego użycia” (tłumaczenie własne)

– oraz definicji podanej w „Protokole UE dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki”¹²:

„Audyt przeprowadzany przed rozbiórką oznacza działanie przygotowawcze, mające na celu:

1) zgromadzenie i ocenę informacji na temat jakości i ilości wyrobów budowlanych przeznaczonych do ponownego użycia, materiałów będących odpadami z budowy i rozbiórki, które nadają się do przygotowania do ponownego użycia i recyklingu, a także innych rodzajów materiałów będących odpadami z budowy i rozbiórki, które zostaną uwolnione podczas prac rozbiórkowych, oraz

2) wydanie ogólnych i odnoszących się do konkretnego miejsca zaleceń dotyczących procesu rozbiórki.

Ważną częścią audytu przeprowadzanego przed rozbiórką jest również identyfikacja materiałów zawierających substancje lub mieszaniny niebezpieczne oraz materiałów, które mogą utrudniać ponowne użycie lub recykling.”

Komentarz:

– charakterystyczne jest, że w angielskim podręczniku Level(s)¹³ podano tylko definicję „waste audit” pomimo, że w tekście kilkadziesiąt razy wymieniona została nazwa „pre-demolition audit”, a zakres metodyki wykracza znacznie poza kontrolę wytworzonych odpadów – bo zawiera zapisy o bezpośrednim ponownym wykorzystaniu wyrobów, – w wersji polskiej podręcznika Level(s)¹⁴ „waste audit” przetłumaczono jako „kontrolę odpadów”, a w konsekwencji „pre-demolition audit” jako „kontrolę przed rozbiórką”, co wydaje się mylące (bo audyt to szeroki zakres działań, wykraczający poza kontrolę zgodności z przepisami) i niepraktyczne (bo zaciera podobieństwo do powszechnie stosowanego słownictwa i skrótu angielskiego).

¹³ [https://
susproc.jrc.ec.europa.e
u/product-bureau/
sites/default/
files/2021-01/
UM3_Indicator_2.2_v1.1
_40pp.pdf](https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_2.2_v1.1_40pp.pdf)

¹⁴ [https://
susproc.jrc.ec.europa.e
u/product-bureau/
sites/default/
files/2021-11/2.2_ENV-2
020-00027-01-01-PL-
TRA-00.pdf](https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-11/2.2_ENV-2_020-00027-01-01-PL-TRA-00.pdf)

AUDYTOR
(ang. auditor)

Audytor jest to osoba lub grupa osób ,przeprowadzająca audyt przedrozbiórkowy. Każda z osób, będąca audytorem powinna posiadać kwalifikacje na poziomie EQR 6 (Europejskiej Ramy Kwalifikacji) odpowiadający w Polsce 6. poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK 6). W polskim systemie szkolnictwa wyższego poziom ten odpowiada tytułowi zawodowemu licencjata lub inżyniera. W kontekście audytora przedrozbiórkowego, o którym wspomina DIN SPEC 91484, oznacza to specjalistę z solidnym przygotowaniem technicznym (materiałowym lub budowlanym), zdolnego do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich.

Ciekawostką jest, że w polskiej wersji dokumentu „Level(s) – wskaźnik 2.2: Odpady i materiały z budowy i rozbiórki” termin audytor nie występuje. Zastąpiono go terminem „Biegły”, który jest zdefiniowany jako:

„Według wytycznych z 2018 r. dotyczących kontroli odpadów przed rozbiórką i renowacją budynków biegły oznacza eksperta lub grupę ekspertów (zespół biegłych), którzy przeprowadzają kontrolę odpadów. Może to być właściciel budynku lub doradca (np. architekt lub inżynier budownictwa), działający w imieniu właściciela.”

Może to wprowadzać dodatkowe nieporozumienia, zwłaszcza biorąc pod uwagę typowe skojarzenie słowa biegły, ze specjalistą powoływanym przez sąd. Audytor ponosi odpowiedzialność za przedstawiony dokument audytu.

ROZBIÓRKA

¹⁵ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane t.j. Dz. U. z 2026 r. poz. 524, 605. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20260000524>

W polskim systemie prawnym nie jest bezpośrednio zdefiniowana. W Ustawie Prawo budowlane¹⁵ (dalej: PB) wskazano, że rozbiórka stanowi jedną z robót budowlanych obok budowy, przebudowy, montażu, remontu (art. 3 pkt 7). W budownictwie rozumie się rozbiórkę jako prace zmierzające do usunięcia budynku – a więc proces odwrotny do budowy. Zgodnie z prawem budowlanym, przed przystąpieniem do rozbiórki należy uzyskać pozwolenie na rozbiórkę lub dokonać zgłoszenia rozbiórki (zależnie od rodzaju obiektu i innych uwarunkowań). Z punktu widzenia tych procedur administracyjnych, rozbiórką będzie zarówno wyburzenie z użyciem ciężkich maszyn, jak i staranne rozebranie budynku na elementy metodami nieniszczącymi. Dlatego uważamy, że przyjęcie w polskiej wersji podręcznika Level(s) tłumaczenia słowa „demolition” jako rozbiórki, a w konsekwencji zawężenie definicji rozbiórki do metod niszczących jest niekompatybilne z Ustawą PB. Przyjmujemy zatem, że rozbiórka (ang. deconstruction lub demolition) może oznaczać zarówno wyburzanie budynków (ang. demolition), jak i rozbieranie na części (ang. deconstruction lub ang. disassembly).

DEMONTAŻ

¹⁶ https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_2.2_v1.1_40pp.pdf

W celu doprecyzowania, że element budynku ma być pozyskany w wyniku prac prowadzonych metodami nieniszczącymi, proponujemy stosowanie określenia „demontaż” lub dokładniej: „demontaż elementu/wyrobu z budynku”, jako odpowiednik angielskiego disassembly, co jest zbieżne z tłumaczeniem przyjętym w podręczniku Level(s)¹⁶: demontaż „zgodnie z ISO/FDIS 20887:2020 oznacza nieobejmujące niszczenia rozebranie obiektu budowlanego lub środka trwałego na materiały składowe lub komponenty”.

Zaznaczamy przy tym, że demontaż nie został w ogóle zdefiniowany w Ustawie PB, a w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dalej: WT) słowo montaż pojawia się tylko w kontekście instalacji i urządzeń. Tym samym inwestor, planujący prace polegające na demontażu obiektu budowlanego, rozumianym zgodnie z ISO/FDIS 20887:2020, musi traktować te prace jako rozbiórkę i dokonać zgłoszenia lub uzyskać pozwolenie.

Z Dyrektywy 2008/98/EC, tzw. „Odpadowej”:

PONOWNE UŻYCIĘ

(ang. re-use)

„oznacza jakikolwiek proces, w wyniku którego produkty lub składniki niebędące odpadami są wykorzystywane ponownie do tego samego celu, do którego były przeznaczone”

PRZETWARZANIE

(ang. treatment)

„oznacza procesy odzysku lub unieszkodliwiania, w tym przygotowanie poprzedzające odzysk lub unieszkodliwianie”

ODZYSK

(ang. recovery)

„oznacza jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu, poprzez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym wypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub w szerszej gospodarce (...)”

ODZYSK MATERIAŁÓW

(ang. material recovery)

„oznacza każdy proces odzysku inny niż odzysk energii i ponowne przetwarzanie na materiały przeznaczone do wykorzystania jako paliwa lub inne środki wytwarzania energii. Obejmuje on między innymi przygotowanie do ponownego użycia, recykling i wypełnianie wyrobisk”

PRZYGOTOWANIE DO PONOWNEGO UŻYCIA

(ang. preparing for re-use)

„oznacza procesy odzysku polegające na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, w ramach których produkty lub składniki produktów, **które wcześniej stały się odpadami**, są przygotowywane do tego, by mogły być ponownie wykorzystywane bez jakichkolwiek innych czynności przetwarzania wstępnego”

Komentarz: naszym zdaniem naprawy, konserwacje i dostosowanie wyrobu budowlanego do bezpośredniego ponownego użycia nie jest tym samym, co „przygotowanie do ponownego użycia” odpadów rozbiórkowych.

RECYKLING

(ang. recycling)

„oznacza jakikolwiek proces odzysku, w ramach którego materiały odpadowe są ponownie przetwarzane w produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach. Obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego, ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk”

Z Rozporządzenia 2024/3110, tzw. „Nowego CPR”:

WYRÓB UŻYWANY

(ang. *used product*)

„oznacza wyrób, który nie jest odpadem lub przestał być odpadem zgodnie z dyrektywą 2008/98/WE i który został wbudowany co najmniej raz w obiekt budowlany oraz:

- a) nie został poddany procesowi wykraczającemu poza procesy odzysku polegające na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, w ramach których wyroby lub ich części składowe są przygotowywane do tego, by mogły zostać ponownie wykorzystane do celów budowlanych bez innych czynności przetwarzania wstępnego; lub
- b) został poddany procesowi transformacyjnemu wykraczającemu poza procesy odzysku polegające na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, który zgodnie z mającą zastosowanie zharmonizowaną specyfikacją techniczną kwalifikuje się jako nieistotny dla właściwości użytkowych wyrobu”

BEZPOŚREDNIE PONOWNE UŻYCIE

Pojęcie to nie zostało zdefiniowane w Rozporządzeniu 2024/3110, jednak zastosowano takie określenie w punkcie (34): „(..) Wyrobów **ponownie używanych bezpośrednio** w obiektach budowlanych nie należy jednak uznawać za ponownie wprowadzone do obrotu i w związku z tym nie powinny one podlegać żadnym środkom na mocy niniejszego rozporządzenia.”

Komentarz:

w związku z tym zapisem określenie, czy w danym przypadku ponowne użycie wyrobu jest bezpośrednio, ma bardzo duże znaczenie praktyczne, ponieważ decyduje o krokach formalnych związanych z ponownym użyciem, co istotnie wpływa na ilość pracy i koszt.

Z DIN SPEC 91525:

DALSZE UŻYCIE

*(ang. post-use, niem.
Anschlussnutzung)*

„Wykorzystanie wyrobu budowlanego (...) po poprzednim użytkowaniu.”

Komentarz:

Tłumaczenie własne na podstawie wersji niemieckiej. Termin wydaje się bardzo przydatny, ponieważ obejmuje wszystkie możliwe scenariusze/ścieżki wykorzystania wyrobu po planowanej rozbiórce, przebudowie itp., czyli zarówno pozostawienie wyrobu w jego pierwotnym miejscu wbudowania (rezygnacja z demontażu/rozbiórki), jak i ponowne użycie, jak i odzysk.

KONCEPCJA DALSZEGO UŻYCIA

*(ang. post-use concept,
skrót PUC, niem.
Anschlussnutzungskonzept)*

„Wymagania techniczne oraz opis ekonomicznego i ekologicznego potencjału dalszego użycia wyrobów budowlanych zidentyfikowanych w audycie przedrozbiórkowym.”

Komentarz:

koncepcja dalszego użycia stanowi rozwinięcie audytu przedrozbiórkowego, pozwala opisać i zbadać wybrane scenariusze/ścieżki dalszego użycia wyrobów, tym samym dając inwestorom i projektantom dokładniejsze informacje do podejmowania decyzji. Np. jeśli w audycie jakiś element określono jako nadający się do ponownego użycia lub recyklingu, w koncepcji dalszego użycia powinny znaleźć się analizy ekonomiczne, ekologiczne i techniczne, które dadzą podstawę do stwierdzenia, czy w danym przypadku lepszą ścieżką będzie ponowne użycie czy recykling.

1.10 HIERARCHIA POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

Wg dyrektywy 2008/98/WE :

„Następująca hierarchia postępowania z odpadami ma zastosowanie jako kolejność priorytetów w przepisach prawa i polityce dotyczących zapobiegania powstawaniu odpadów oraz gospodarowania odpadami:

- a) zapobieganie;
- b) przygotowywanie do ponownego użycia;
- c) recykling;
- d) inne metody odzysku, np. odzysk energii; oraz
- e) unieszkodliwianie.”

Zgodnie z dyrektywą, najwyżej w hierarchii stoi zapobieganie powstawania odpadów. W kontekście rozbiórki lub przebudowy oznacza ono takie postępowanie, by budynek/elementy budynku/materiały/ wyroby budowlane nie stały się odpadami.

Mamy w tym w zakresie właściwie dwie możliwości:
– kontynuację użytkowania budynku lub jego części składowych (zachowanie, remontowanie, konserwację etc.) bez demontażu/rozbiórki,
– demontaż elementu budynku/wyrobu i jego (bezpośrednie) ponowne użycie – możliwie wtedy, gdy zdemontowany element nie stanie się odpadem.
Wszelkie inne działania (wymienione w hierarchii w punktach b) –e)) to już działania dotyczące odpadów.

Taksonomia UE wskazuje na konieczność ograniczenia wytwarzania odpadów, zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami i Protokołem UE, dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki. W praktyce jednak unijne wymogi opierają swoje wskaźniki, odnosząc się do masy odpadów. Z tego względu bezpośrednie ponowne użycie elementów czy materiałów i brak ich ujęcia w ewidencji odpadowej może działać na niekorzyść inwestycji, uniemożliwiając wliczenie tych mas do wymaganych wskaźników odzysku. Dokładna analiza tego zagadnienia została przedstawiona w punkcie 2.2.

1.11 PONOWNE UŻYCIĘ WYROBÓW BUDOWLANYCH

Z punktu widzenia praktyki, zachowanie wyrobu budowlanego w budynku lub jego „bezpośrednie ponowne użycie” (patrz: definicje), w tym zwłaszcza użycie in situ, to zdecydowanie najłatwiejsze rozwiązanie, ponieważ nie wymagają one powtórnego wprowadzenia wyrobu do obrotu.

¹⁷ Dokładniej mówiąc, będzie to możliwe w Polsce po wejściu w życie nowej Ustawy o wyrobach budowlanych, która będzie zgodna z tym rozporządzeniem. Obecnie można zapoznać się z projektem ustawy: <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12403400/katalog/13165108>

Jeśli natomiast wyrób budowlany stanie się odpadem, może zostać przygotowany do ponownego użycia, po czym będzie wymagał wprowadzenia do obrotu jako „używany wyrób budowlany”, zgodnie z rozporządzeniem 2024/3110.¹⁷

Bardzo ważne jest więc określenie scenariuszy, w których wyrób uzyskany w wyniku selektywnej, nieniszczącej rozbiórki (demontażu) nie zostaje zakwalifikowany jako odpad.

Naszym zdaniem – bezpośrednie ponowne użycie z pewnością dotyczy sytuacji ponownego użycia wyrobu w tym samym budynku i w tym samym zastosowaniu, niezależnie od tego, czy wyrób został pozostawiony w miejscu wbudowania, czy też zdemontowany, poddany naprawom i wbudowany z powrotem.

Prawdopodobnie to twierdzenie można też rozszerzyć o:

- zastosowanie w tej samej inwestycji budowlanej (niekoniecznie w tym samym budynku),
- zastosowywanie podobne, lecz nie identyczne do pierwotnego (np. użycie belki drewnianej jako słupa).

Trudnym do rozstrzygnięcia problemem prawnym jest, czy wyrób budowlany pochodzący z demontażu może zostać bezpośrednio ponownie użyty w innej inwestycji i/lub sprzedany lub odstąpiony innemu inwestorowi.

Pozytywna odpowiedź mogłaby bazować na udowodnieniu, że posiadacz wyrobu nie zamierzał się go „pozbyć” w myśl definicji odpadu w dyrektywie 2008/98/WE.

Jak dowiedzieliśmy się z rozmów z praktykami – w Niemczech uznaje się, że sprzedaż wyrobu (przeznaczonego do ponownego użycia w innej inwestycji) jeszcze przed rozbiórką budynku może stanowić wystarczający dowód, że właściciel wyrobu nie „pozbył” się go i tym samym wyrób nie stał się odpadem. W takim kontekście odpowiednio przeprowadzony audyt przedrozbiórkowy, zawierający informacje o poszczególnych wyrobach i ich zdjęcia/ dokumentację, stanowi krok umożliwiający sprzedaż wyrobów jeszcze przed rozbiórką/demontażem, a także może potwierdzać, że intencją inwestora nie jest „pozbycie się” ich.

Praktyczna hierarchia postępowania z wyrobami i odpadami, proponowana w DIN SPEC 91525, odzwierciedla powyższe uwarunkowania i fakt, że ewentualne wprowadzanie na rynek używanego wyrobu budowlanego jest kłopotliwe i tym samym często nieopłacalne ekonomicznie:

„– zachowanie wyrobu budowlanego w miejscu wbudowania (bez zmiany właściciela);
– ponowne użycie (ang. re-use) albo ponowne użycie w innym zastosowaniu (ang. repurposing) w obrębie tej samej inwestycji (bez zmiany właściciela);
– ponowne użycie albo ponowne użycie w innym zastosowaniu w innym projekcie/obiekcie (zmiana właściciela);
– recykling w obrębie tej samej inwestycji (bez zmiany właściciela);
– recykling w innym projekcie/obiekcie (zmiana właściciela).”

Jak widać, hierarchia jest zgodna z dyrektywą 2008/98/WE, ale podkreśla, że brak zmiany właściciela stanowi o przewadze planowanej ścieżki dalszego użycia wyrobów budowlanych/odpadów.

WYBRANE ZAGADNIENIA SZCZEGÓŁOWE

2.1 PRZEGLĄD NARZĘDZI DO AUDYTU I WSPOMAGAJĄCYCH PRACĘ AUDYTORÓW.

Przygotowując się do sporządzenia matrycy, przebadaliśmy narzędzia dostępne w krajach Unii Europejskiej. Przegląd obejmował różnorodne metodyki i narzędzia, wykorzystywane do przeprowadzania audytów przedrozbiorowych i materiałowych – zarówno ogólnodostępne, jak i komercyjne. W ujęciu uproszczonym podzieliliśmy je na dwie podstawowe grupy, w zależności od podejścia do surowców wtórnych, tj. „odpadowe” oraz „wyrobowe”. Podejście „odpadowe” pozwala oszacować ilości powstających odpadów oraz sposoby gospodarowania nimi. Podejście „wyrobowe” koncentruje się na pozyskiwaniu z rozbiórki wyrobów budowlanych do ponownego wykorzystania. Zrobiliśmy przegląd istniejących w Europie narzędzi, które mają zastosowanie przy wykonywaniu audytów i planowaniu prac rozbiórkowych oraz dalszego użycia elementów i wyróżniliśmy kilka przydatnych grup:

Oficjalne wyszukiwarki zgłoszonych rozbiórek

W poszczególnych krajach UE urzędy nadzoru budowlanego prowadzą ewidencję rozbiórek, na które właściciele nieruchomości, deweloperzy lub inwestorzy uzyskali pozwolenie. Obecnie cyfryzacja procedur urzędowych umożliwia wyszukiwanie oficjalnie zgłoszonych rozbiórek na portalach rządowych. W Polsce funkcjonuje strona <https://wyszukiwarka.gunb.gov.pl/>.

Schematy i procedury działania

Przebadaliśmy dostępne schematy działania, które mogą być pomocne przy planowaniu procesu audytu. Pokazują one w czytelny graficznie sposób, od czego warto zacząć i na co szczególnie zwrócić uwagę. Warte głębszej analizy są schematy zawarte w publikacji holenderskiej¹⁸, która wyróżnia odzysk materiału, przestrzeni i lokalizacji; opracowaniu niemieckim¹⁹, które propaguje scentralizowane bazy materiałów wtórnych oraz portalu belgijskim²⁰, który zbiera szereg inicjatyw i dotacji związanych z cyrkularnością w budownictwie. Każde z tych podejść reprezentuje inną, ciekawą perspektywę.

¹⁸ Durmisevic E.: Design Strategies for Reversible Buildings, University of Twente, Holandia, 2018, dostęp online: <https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2018/12/Reversible-Building-Design-guidelines-and-protocol.pdf>

¹⁹ Duindam S.: Flexible real estate with blockchain, Interreg, 2018, dostęp online: <https://blockmaterials.com/wp-content/uploads/2025/05/Flexible-Real-Estate-with-Blockchain-version-2.pdf>

²⁰ COST Action CA21103: Implementation Of Circular Economy In The Built Environment, (CircularB), Brussels 2022, dostęp online: <https://circularb.eu>

Narzędzia pomiarowe i skanujące

W naszej ocenie niemal w każdej skali korzystanie ze skanerów do inwentaryzacji 3d w porównaniu z pomiarami ręcznymi jest opłacalne czasowo i – co się z tym bezpośrednio wiąże – finansowo. Analogowe zliczanie i wpisywanie wymiarów każdego elementu i tak ostatecznie wiąże się z cyfrową archiwizacją danych, jeśli zamierzamy je ponownie wykorzystać. Ciekawym rozwiązaniem na etapie projektowania jest oprogramowanie Reversible BIM, dostępne na platformie DDC²¹, które oprócz cyfrowej parametrycznej reprezentacji budynku wykonuje cyfrową ocenę odwracalności (DRA). Na podstawie cyfrowego obliczenia odwracalności, wynik wskazuje potencjał ponownego wykorzystania każdego elementu w budynku.

²¹ <https://ddcplatform.list.lu/#/en/welcome> - wymagana rejestracja

Narzędzia do katalogowania elementów

Kolejnym krokiem jest katalogowanie elementów. Przypatrywaliśmy się, jakie kategorie występowały w dostępnych narzędziach analitycznych. Elementy katalogowano ze względu na istniejącą funkcję materiału (okładzina, podłoga, słup konstrukcyjny), ale też – określając jego potencjalne przyszłe zastosowanie. Kolejne kategorie, jak opisanie cech fizycznych: wielkości, wagi, koloru czy surowca, były równie ważne, co oszacowanie stanu zachowania i możliwości wtórnego zastosowania, wyrażonej w kilkustopniowej skali.

²² <https://planular.net> - strona do zamówień płytnych

²³ Smeyer T. i in: „The reclamation audit”, publikacja Interreg NWE 739, Bruksela, 2022 : https://opalis.eu/sites/default/files/2023-01/EN_FCRBE%20WPT2%20D1.2%20guide_compressed.pdf

²⁴ <https://www.termoenergi.pl/zrownowazony-rozwoj-2> - strona do zamówień płytnych

²⁵ Smeyer T. i in: „The reclamation audit”, publikacja Interreg NWE 739, Bruksela, 2022 : https://opalis.eu/sites/default/files/2023-01/EN_FCRBE%20WPT2%20D1.2%20guide_compressed.pdf

Przejrzeliśmy też wzory kart inwentaryzacyjnych: szwajcarski Planural²², belgijski Reclamation Audit²³, norweski Termoenergi²⁴, niekiedy na takim poziomie szczegółowości, że towarzyszyły im szczegółowe instrukcje wykonywania zdjęć zawartych w kartach produktów. Szczególnie wartościowe do wykorzystania w polskich realiach, obok normy DIN, okazały się nie tyle narzędzia do inwentaryzacji poszczególnych elementów, co tabele do zestawień oraz karty produktów wtórnego użytku, zawarte w podręczniku opublikowanym przez Interreg w Brukseli w 2022 r., dostępnym na platformie opalis.eu.²⁵ Są to wprawdzie dokumenty skrojone na kieszeń przedsiębiorcy belgijskiego oraz oparte o normy obowiązujące w Beneluksie, jednak stanowią solidną bazę wiedzy i dobrych praktyk rozbiórkowych poza Polską. Opracowując naszą matrycę jako wzór wybraliśmy ostatecznie specyfikacje DIN (Deutsches Institut für Normung).

²⁶ Platform CB'23. Measuring Circularity Guide. A measurement method for circular construction, Delft, 2022, dostęp online: https://platformcb23.nl/wp-content/uploads/PlatformCB23_Guide_Measuring-Circularity.pdf

²⁷ CINARK/The Royal Danish Academy and Vandkunsten Architects: The Construction Material Pyramid, dostęp online: <https://www.materialepyramid.en.dk>

²⁸ GWP (Global Warming Potential) - potencjał globalnego ocieplenia [kg CO₂ eq/kg] to parametr określający, ile razy dany materiał silniej wpływa na efekt cieplarniany niż ta sama wagowo ilość dwutlenku węgla w określonym czasie, przyjmując się najczęściej przedział 100 lat.

ODP (Ozone Depletion Potential) - potencjał niszczenia ozonu [µg R11 eq/kg] to wskaźnik określający zdolność substancji chemicznej do niszczenia warstwy ozonowej w stratosferze w porównaniu do freonu R-11, którego ODP wynosi 1,0.

POCP (Photochemical Ozone Depletion Potential) - fotochemiczny potencjał zniszczenia ozonu [g Ethene eq/kg], zdolność lotnych związków organicznych (LZO) i innych zanieczyszczeń do wytwarzania ozonu w dolnych warstwach atmosfery (troposferze) przy udziale promieniowania słonecznego.

EP (Eutrophication Potential) - potencjał eutrofizacji ekosystemów [g Phosphate eq/kg] to wskaźnik określający wpływ produktu na nadmierne wzbogacanie ekosystemów wodnych czy lądowych w składniki odżywcze (azot, fosfor).

AP (Acidification Potential) - potencjał zakwaszenia gleby lub wody [g SO₂ eq/kg] to zdolność substancji do obniżania pH gleby lub wody, co prowadzi do ich zakwaszenia.

²⁹ <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/cyfrowy-paszport-produktu>

³⁰ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl

³¹ Glättli T. i in. tłum. Glema A.: Biała księga. Cyfrowy paszport produktu (DPP) dla wyrobów budowlanych, Bauen Digital Schweiz / buildingSMART Switzerland, 2024, dostęp online: https://gs1pl.org/app/uploads/2025/02/Biala_ksiega_Cyfrowy_paszport_produkту_DPP_dla_wyrobow_budowlanych.pdf

Kalkulatory kosztów

Kolejną grupą narzędzi były kalkulatory kosztów oraz parametrów środowiskowych. Measuring Circularity Guide na Platformie CB'23²⁶ prezentuje metodologię obliczania cyrkularności w sektorze budowlanym, wydzielając trzy grupy wskaźników: materiałów do naprawy, recyklingu, odpadowych. Bardzo intuicyjnym kalkulatorem jest duńska Piramida Materiałowa, choć autorzy zastrzegają, że opiera się na normach skandynawskich.²⁷ To narzędzie obrazowo pokazuje ślad węglowy poszczególnych materiałów, nawiązując wizualnie do powszechnie znanej piramidy żywieniowej – na szczycie znajdują się surowce najbardziej obciążające środowisko, a zatem zalecane do jak najrzadszego zastosowania. Nie tylko pozwala obliczyć parametry środowiskowe na podstawie jednostki objętości lub masy, ale posiada też szczegółowe dane wskaźników GWP, ODP, POCP, EP, AC.²⁸

Paszporty materiałowe

Kolejnym istotnym narzędziem na etapie wdrożenia w UE są Cyfrowe Paszporty Produktów (DPP – Digital Product Passports²⁹), potocznie zwane paszportami materiałowymi. Są one wymogiem prawnym Unii Europejskiej w ramach Zielonego Ładu.³⁰ Służą jako cyfrowy „dowód tożsamości” dla wszystkich produktów, docelowo również materiałów budowlanych. Początek procedur wdrożeniowych zaplanowano na rok 2030. Zawierają one szczegółowe informacje, dostępne za pomocą kodu QR lub tagu NFC. Zostały wprowadzone w ramach rozporządzenia Ecodesign for Sustainable Products z 2024 roku, które pozwala na przechowywanie i udostępnianie istotnych danych dotyczących zrównoważonego rozwoju, trwałości i innych aspektów środowiskowych produktu.

Paszport materiałowy ma służyć jako deklaracja podstawowych informacji o materiale budowlanym, takich jak: jego skład, chemia produkcji oraz zdolność produktu do udziału w budownictwie cyrkularnym, a także o przyszłych przepływach zasobów.³¹ Dokument ma być dostarczany przez producenta i towarzyszyć mu produktowi w całym łańcuchu dostaw. Podczas gdy niektóre wskaźniki środowiskowe znajdują się w deklaracjach środowiskowych produktów (EPD), paszporty materiałowe obejmują także inne istotne informacje dotyczące procesów budowlanych, zawierają informacje specyficzne dla projektu, takie jak remonty. Format danych oparty jest na XML i jest bezpłatny dla każdego. Darmowe edytory do tworzenia, czytania i aktualizacji plików w tym formacie są dostępne w internecie.

³² K.118 Budynek biurowy, Winterthur, Szwajcaria, 2021, Projekt: baubüro in situ, <https://zirkular.net/en/project/building-k-118/>

³⁴ CIRC-BOOST: Projekt finansowany z programu Horyzont Europa, w ramach którego realizowane są demonstracyjne projekty pilotażowe w 5 regionach Europy, w tym m.in. w Pradze czy Barcelonie. Więcej informacji : <https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/ccri-projects/circ-boost-boosting-uptake-circular-integrated-solutions-construction-value-chains>

³⁵ SUM4Re: Skupia się na tworzeniu banków materiałowych i łączeniu metod dekonstrukcji z technologiami BIM oraz sztuczną inteligencją. Pilotaże obejmują obiekty w Hiszpanii, Holandii i Norwegii. Więcej informacji : <https://sum4re.eu/>
CityLoops: Projekt realizowany przez sześć europejskich miast, testujący rozwiązania w zakresie obiegu zamkniętego w budownictwie. Wdrażane tam praktyki opisano w podręczniku na portalu: <https://cityloops.eu/>

³⁶ Metabolisme Urbain (Francja): Projekt realizowany na 30 pilotażowych placach budów/rozbiorów w rejonie Paryża, skupiający się na mapowaniu zasobów i tworzeniu lokalnych łańcuchów recyklingu. Circular City Heidelberg (Niemcy): Pierwszy projekt w Europie wdrażający cyfrowy kataster materiałowy dla całego miasta, gdzie odpady z wyburzeń stają się bazą surowcową dla nowych inwestycji.

³³ ULB, Uniwersytet, Bruksela, Belgia, 2025, Projekt: BC Studio, <https://bcarchitects.org/en/projects/usquare-feder>

Polityki i strategie wzmacniające cyrkularność

Po zbadaniu istniejących dostępnych narzędzi do audytów w krajach UE wyciągnęliśmy wnioski, że tylko pojedyncze kraje posiadają realnie stosowane polityki cyrkularne. Są to np. Szwajcaria³², Belgia³³, Norwegia³⁴, w których wykonano pokazowe projekty pilotażowe. Te „ucierające” nowe ścieżki przykłady innowacyjności w duchu GOZ stały się precedensem w konwencjonalnym podejściu do ram legislacyjnych danego kraju. Większość Europy jest nadal na etapie wdrożeniowym lub koncepcyjnym, jednak temat jest szeroko konsultowany na linii branża budowlana – legislacja. W pilotażowych programach międzynarodowych³⁵ oraz regionalnych – krajowych³⁶ biorą udział architekci, firmy rozbiórkowe, wykonawcze, prawnicy i naukowcy.

2.2 AUDYT PRZEDROZBIÓRKOWY A ZASADY TAKSONOMII UE

Taksonomia UE a zliczanie odpadów z budowy i rozbiórki

W celu wykazania zgodności realizowanej inwestycji budowlanej z Taksonomią UE³⁴ w stosunku do celu środowiskowego „przejdźcie na gospodarkę o obiegu zamkniętym (GOZ)” niezbędnie jest spełnienie wymogów potwierdzających, że dana działalność wnosi istotny wkład w stosunku do tego celu środowiskowego lub (w przypadku gdy kryterium istotnego wkładu jest spełnione dla innego z pozostałych celów środowiskowych) nie czyni poważnych szkód w stosunku do niego – tzw. zasada DNSH („Do No Significant Harm”). Sposób, w jaki można spełnić te warunki, określony został w technicznych kryteriach kwalifikacji, które znajdują się w rozporządzeniach uzupełniających do Taksonomii: w akcie delegowanym ds. klimatu³⁵ oraz akcie delegowanym ds. środowiska³⁶.

Wymogi zasady DNSH

W akcie delegowanym ds. klimatu zostały wskazane wymogi zasady DNSH w zakresie celu „przejdźcie na gospodarkę obiegu zamkniętego”, które wymagają m.in. osiągnięcia wskaźnika co najmniej 70% masy odpadów wytwarzanych podczas budowy i rozbiórki (z wyłączeniem odpadów niebezpiecznych i naturalnie występujących materiałów), które będą gotowe do ponownego użycia, recyklingu i innych procesów odzysku materiału (jak wypełnianie wyrobisk z wykorzystaniem odpadów zastępujących inne materiały). Działania te powinny być zgodnie z hierarchią postępowania (patrz punkt 1.10) z odpadami i Protokołem UE dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki.³⁷

³⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088 (Tekst mający znaczenie dla EOG) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32020R0852>

³⁵ Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych (Tekst mający znaczenie dla EOG) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32021R2139>

³⁶ Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/2486 z dnia 27 czerwca 2023 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w zrównoważone wykorzystywanie i ochronę zasobów wodnych i morskich, w przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, w zapobieganiu zanieczyszczeniu i jego kontrolę lub w ochronę i odbudowę bioróżnorodności i ekosystemów, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem innych celów środowiskowych, i zmieniające rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2178 w odniesieniu do publicznego ujawniania szczególnych informacji w odniesieniu do tych rodzajów działalności gospodarczej https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2023/2486/oj/pol

³⁷ Protokół UE dotyczący gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/eu-construction-demolition-waste-management-protocol-2024-updated>

Wymogi istotnego wkładu w cel środowiskowy GOZ

Akt delegowany ds. środowiska wskazuje natomiast techniczne kryteria kwalifikacji wnoszenia istotnego wkładu w cel środowiskowy GOZ. Wskazują one, przy budowie i renowacji obiektów, na konieczność spełnienia warunku, aby wszystkie wytwarzane odpady z budowy i rozbiórki były przetwarzane zgodnie z unijnym prawodawstwem dotyczącym odpadów oraz z pełną listą kontrolną, zawartą w Protokole UE, dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki. Oznacza to, że należy m.in. ustanowić system segregacji i przeprowadzać audyt przed rozbiórką. W tym przypadku pojawia się również wymóg, aby wykazać zgodność z progiem 90% dla budowy nowego budynku i 70% w przypadku renowacji istniejącego obiektu. Wykazanie zgodności z tymi progami powinno odbyć się poprzez złożenie sprawozdania dotyczące wskaźnika 2.2 systemu Level(s)³⁸, stosując format sprawozdawczy Poziomu 2 w odniesieniu do poszczególnych strumieni odpadów.

Dla osobnej kategorii działań, polegających na rozbiórce i burzeniu budynków oraz innych konstrukcji, w celu spełnienia wymogu istotnego wkładu w cel środowiskowy „przejsie na gospodarkę obiegu zamkniętego”, wymagane jest podjęcie działań, zawartych na liście kontrolnej koncepcji projektowej Poziomu 1 systemu Level(s) – wskaźnik 2.2, m.in. szczegółowe informacje dotyczące procedury audytu przeprowadzanego przed rozbiórką oraz zarys planu gospodarki odpadami, w którym nadano priorytet selektywnej rozbiórce, dekontaminacji i segregacji źródeł strumieni odpadów. Należy przeprowadzić audyt przed rozbiórką, zgodnie z Protokołem UE dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki. Podobnie jak przy kategoriach dot. budowy i renowacji – wszystkie wytwarzane odpady z budowy i rozbiórki powinny być przetwarzane zgodnie z unijnym prawodawstwem dotyczącym odpadów oraz z pełną listą kontrolną zawartą w Protokole UE. Przygotowanie do ponownego użycia lub recyklingu innych niż niebezpieczne odpadów powinno wynosić co najmniej 90% (masy w kg), z wyłączeniem wypełniania wykopów.

³⁸ COST Action CA21103: Implementation Of Circular Economy In The Built Environment, (CircularB), Brussels 2022, dostęp online: <https://circularb.eu> Zob. Level(s) – wskaźnik 2.2: Odpady i materiały z budowy i rozbiórki, Podręcznik użytkownika: briefing wprowadzający, instrukcje i wytyczne (wersja publikacji 1.1), https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-11/2.2_ENV-2020-00027-01-01-PL-TRA-00.pdf. W celach sprawozdawczych należy stosować arkusz kalkulacyjny Excel dostępny na stronie internetowej Komisji: Szablon Excel dotyczący odpadów i materiałów z budowy i rozbiórki: w celu oszacowania (Poziom 2) i rejestrowania (Poziom 3) ilości i rodzajów odpadów z budowy i rozbiórki oraz ich końcowych miejsc przeznaczenia (wersja 1.1), https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_indicator_2.2_excel_v1.1.xlsx

Praktyka stosowania wymogów zasady DNSH, związanej z ewidencją odpadów

W krajowej praktyce wykazanie zgodności zasadą DNSH z progiem 70% odzysku odpadów opiera się obecnie niemal wyłącznie na państwowym systemie ewidencji odpadów BDO i generowanych w nim Kartach Przekazania Odpadu. System ten ewidencjonuje wyłącznie materiały, które formalnie uzyskały status odpadu. Wyzwanie pojawia się w momencie ewidencjonowania bezpośredniego ponownego użycia materiałów – np. z rozbieranego obiektu lub w ramach prac renowacyjnych. Zdemontowane elementy, które są używane ponownie na tej samej lub innej budowie, nie uzyskują statusu odpadu i nie widnieją w ewidencji BDO, a tym samym brakuje na nie dokumentacji potwierdzającej ich dane dot. masy. W efekcie, postępując najbardziej optymalnie dla środowiska tj. unikając powstawania odpadów i wykorzystując ponownie materiały i elementy budowlane, wykonawca pozbawia się formalnego potwierdzenia i utrudnia sobie wykazanie 70% odzysku odpadów.

Rozwiązaniem tej sytuacji jest wykonanie audytu przedrozbiórkowego i wykazanie elementów oraz materiałów ponownie używanych w ramach sprawozdawczości systemu Level(s) wskaźnika 2.2 Odpady i materiały z budowy i rozbiórki. Jego bilans masowy nie opiera się bowiem wyłącznie na ewidencji odpadów, ale posiada odrębną, dedykowaną kategorię, zliczającą materiały i elementy do ponownego użycia. Sprawozdawczość wg systemu Level(s) jednak nie jest obligatoryjna dla wykazania zgodności z zasadą DNSH. Ten system sprawozdawczy jest wskazany w technicznych kryteriach kwalifikacji jedynie przy wnoszeniu istotnego wkładu w cel środowiskowy GOZ. Na rynku brakuje zatem wypracowanej ścieżki do sprawozdawania materiałów uratowanych przed statusem odpadu.

Niespójność terminologiczna i klasyfikacyjna w unijnych systemach sprawozdawczych

Zgodnie z dyrektywą ramową w sprawie odpadów (2008/98/WE) ponowne użycie dotyczy wykorzystania wyrobów, które nie uzyskały statusu odpadu. Z kolei przygotowanie do ponownego użycia oraz recykling to procesy odzysku, którym poddaje się elementy, formalnie już sklasyfikowane jako odpady.

Wskaźniki Taksonomii UE odnoszą się wprost do procentowego zagospodarowania wytworzonych odpadów z budowy i rozbiórki. Jednocześnie techniczne kryteria kwalifikacji jednoznacznie wskazują odniesienie do Protokołu UE dot. gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki oraz hierarchii postępowania z odpadami, której priorytetem jest zapobieganie

powstawaniu odpadów. Taki sam priorytet wskazują również zapisy Taksonomii UE w stosunku do celu środowiskowego „przejście na gospodarkę obiegu zamkniętego”, definiując istotny wkład jako m.in. „przedłużanie okresu użytkowania produktów, w tym poprzez ich ponowne wykorzystanie, projektowanie z myślą o długim użytkowaniu, zmianę przeznaczenia, demontowanie, regenerację, ulepszenie oraz naprawę i wspólne użytkowanie produktów”. Równocześnie same zapisy technicznych kryteriów kwalifikacji w aktach delegowanych wprost odnoszą wymóg spełnienia odpowiednich progów dla masy wytworzonych odpadów podczas budowy i rozbiórki. Tworzy to swoisty paradoks: skuteczne odzyskiwanie materiałów lub elementów do ponownego użycia, które prawnie nie zostają odpadami, wyklucza je z bilansu masy, co w praktyce uniemożliwia uwzględnienie tych działań w osiągnięciu ustawowych progów.

Wymusza to na uczestnikach procesu inwestycyjnego raportowanie przepływu pełnowartościowych wyrobów budowlanych (uratowanych poprzez demontaż, które uniknęły stania się odpadami) w ramach mechanizmu zdefiniowanego terminologicznie dla gospodarki odpadowej.

W ramach arkusza sprawozdawczego system Level(s), wskaźnik 2.2: Odpady i materiały z budowy i rozbiórki dla Poziomu 2 i 3 przewidziano odrębną kategorię dedykowaną dla ponownego użycia materiału lub elementu. Niemniej jednak, aby móc w ogóle zaraportować takie przepływy w wykazie wskaźnika Level(s), konieczne jest uprzednie rzetelne oszacowanie potencjału re-use na etapie przedrozbiórkowym.

Temu celowi służy opracowana „Matryca do audytów przedrozbiórkowych”.

Stanowi ona narzędzie do ewidencji materiałów i elementów poddawanych rozbiórce, umożliwiające ocenę potencjału do ponownego użycia, zapobiegając ich przekształceniu w odpad. Zgodnie z prawem o klasyfikacji odpadowej, decyduje intencja pozbycia się danego elementu. Zinwentaryzowanie komponentów w matrycy przed demontażem może stanowić formalny, twarde dowód na brak takiej intencji. Dane z tej matrycy posłużą za wsad, który można bezpośrednio przenieść do końcowych tabel sprawozdawczych Level(s), oznaczając te materiały jako reuse.

2.3 UWZGLĘDNIANIE SZACUNKOWYCH OSZCZĘDNOŚCI ŚLADU WĘGLOWEGO W PDA

Kluczowym wyróżnikiem naszej metodyki audytu przedzbiórkowego (PDA) na tle systemów takich jak Level(s) jest priorytetowe traktowanie ponownego użycia (re-use) nad recyklingiem materiałowym. Pozwala to na maksymalne zachowanie energii wbudowanej i wbudowanego śladu węglowego – w skrócie biogenego „węgla wbudowanego” w istniejących elementach budowlanych. To ogólna i potoczna nazwa na określenie współczynnika potencjału tworzenia efektu cieplarnianego, wyrażonego w ekwiwalencie dwutlenku węgla – GWP – Global Warming Potential.

Oszczędności śladu węglowego (CO₂e)

Propozycja oszacowania redukcji emisji (CO₂e) w naszym narzędziu opiera się na prostym bilansie: od potencjału tworzenia globalnego ocieplenia nowego wyrobu w fazie produkcji (GWP fazy A1–A3) odejmuje się emisje związane z procesem jego bezpiecznego odzysku (zależnie od zakresu prac i porównania: demontaż, transport, renowacja itp. (fazy B4–B5)). Dane wejściowe dla „unikniętego zakupu/ wytworzenia” nowego wyrobu pozyskuje się bezpośrednio z deklaracji środowiskowych producentów (kart EPD/FDES). W przypadku ich braku na etapie audytu, można posłużyć się uśrednionymi danymi generycznymi dla danej kategorii materiałowej.

Rola platformy FoCA i rejestru ITB w procesie audytu

W polskich warunkach kluczowym wsparciem dla audytorów jest platforma FoCA (Free of Carbon Architecture), opracowana przez PLGBC przy współpracy z ITB i Politechniką Wrocławską. Narzędzie to dostarcza polskie dane generyczne dla wyrobów konstrukcyjnych w zakresie faz A1–A3, co znacząco ułatwia szacowanie śladu węglowego. W połączeniu z bazą deklaracji EPD prowadzoną przez Instytut Techniki Budowlanej (ITB), platforma FoCA stanowi cenne wstępne narzędzie referencyjne, pozwalające na dokładniejszą weryfikację emisyjności materiałów w polskich warunkach rynkowych. W przypadku braku danych dla specyficznych materiałów w tych źródłach, audytorzy korzystają z uznanych baz międzynarodowych (np. ÖKOBAUDAT).

Wyzwania krajowe i kierunki rzecznicze (lobbying)

W dzisiejszych realiach rynkowych – wobec braku wystarczającej krajowej bazy danych i oficjalnej metodyki – tymczasowo najlepszym, pomostowym rozwiązaniem jest korzystanie z uznanych baz, takich jak niemiecka ÖKOBAUDAT czy szwajcarska KBOB i korygowanie ich o polski wskaźnik emisyjności sieci elektroenergetycznej.

W Polsce krytycznie brakuje centralnej, ujednoliconej bazy danych o oddziaływaniu środowiskowym uśrednionych grup wyrobów (np. na wzór francuskiej bazy INIES).

Działania branży (w tym OSBN) powinny skupić się na lobbowaniu za powołaniem takiego rejestru oraz na wdrażaniu narzędzi, wymuszających innowacje poprzez rynek zamówień publicznych (np. wskaźnik kosztów środowiskowych na wzór holenderskiego MKI³⁹). Przegląd i dostosowanie zagranicznych metodyk do polskich realiów oraz utworzenie krajowej bazy danych powinno stanowić priorytet legislacyjny, z ostatecznym terminem wdrożenia nie późniejszym niż 2030 rok, co pozwoli na zachowanie konkurencyjności polskiego sektora budowlanego. Docelowo polski system musi prawnie umocować zasadę zeroemisyjności (0kgCO₂) dla elementów re-use wprowadzanych ponownie do obiegu. Tylko takie podejście może dać impuls dla krajowych firm do wprowadzania do obrotu używanych wyrobów budowlanych i innych produktów o niskim śladzie węglowym, chroniąc Polskę przed rolą biernego konsumenta.

³⁹ Źródło: Application of the Environmental Cost Indicator in Civil Engineering, Nationale Milieudatabase (NMD).

Proces PDA a hierarchia źródeł danych

W dwuetapowym procesie PDA dokładność szacowania oszczędności węglowych jest sukcesywnie podnoszona. W fazie pierwszej – wstępnej, mającej na celu ogólne rozpoznanie potencjału cyrkularnego budynku, audytor powinien opierać się przede wszystkim na szacunkowych bazach danych i wskaźnikach generycznych. Dopiero w drugiej fazie – szczegółowej, dla precyzyjnie zidentyfikowanych (a być może nawet zdemontowanych) już elementów, stosuje się dane z indywidualnych kart EPD. Jeśli używany wyrób nie posiada własnej karty, w arkuszu należy wpisywać wyniki obliczeń opartych o ogólnodostępne bazy uśrednionych grup produktowych do LCA lub zagregowane dane z kart EPD. Wówczas należy weryfikować również realne odległości transportowe oraz faktyczny nakład energii na demontaż, co pozwoli uzyskać precyzyjny raport oszczędności emisyjnych.

Perspektywa budownictwa naturalnego i ochrona „węgla wbudowanego”

Metodyka PDA i szacowanie węglowe mogą stanowić potężny argument dla sektora budownictwa naturalnego, czyli budownictwa opartego o lokalne materiały, przede wszystkim pochodzenia roślinnego i niskoprzetworzone materiały mineralne. Wśród materiałów z tej grupy są takie, które magazynują węgiel biogeniczny (jak drewno i wyroby z roślin jednorocznych). Wiele z nich (jak drewno czy materiały na bazie niepalonej gliny) nadaje się do wielokrotnego użycia bez konieczności energochłonnego recyklingu.

Ochrona „węgla wbudowanego” w materiałach budowlanych

W przypadku materiałów pozyskiwanych z budynków z poprzednich dekad należy jednak zawsze uważać na elementy zanieczyszczone, np. szkodliwymi powłokami chemicznymi (m.in. toksycznymi farbami, impregnatami, klejami z formaldehydem czy azbestem). „Węgiel wbudowany”, niezależnie od tego, czy materiał jest pochodzenia naturalnego, czy syntetycznego, może zostać bezpowrotnie utracony z powodu zanieczyszczenia szkodliwymi powłokami chemicznymi. Kluczowe jest dbanie o to, aby nie powielać błędów z przeszłości poprzez stosowanie agresywnych zabezpieczeń materiałowych. Jeśli elementy budowlane nie mogą zostać przywrócone do obiegu jako materiał niskiego przetworzenia, stają się zaledwie trudnym do zagospodarowania gruzem, a w najlepszym scenariuszu surowcem do produkcji paliw alternatywnych (np. RDF, z ang. refuse derived fuel, w cementowniach). Niemniej jednak, koszty logistyki, transportu i głębokiego przetwarzania takich zanieczyszczonych elementów mogą wielokrotnie przewyższyć realną wartość energetyczną odzyskanego paliwa. Generuje to nie tylko niepowetowaną stratę cennego surowca, ale również dodatkowe, drastycznie wysokie koszty utylizacji śmieci (tzw. EoL – z ang. end of life). Lobbing branżowy powinien dążyć do promowania tradycyjnych i nowych „suchych” technik łączenia (ang. design for disassembly), które pozwalają na bezproblemowy powrót zasobów do obiegu i minimalizację odpadów, oraz umożliwiać takie zagospodarowanie, by umożliwić bezpieczny powrót substancji mineralnych do gleby.

WYTYCZNE DO PROWADZENIA AUDYTÓW, PROCEDURY, INSTRUKCJE

3.1 KORZYSTANIE Z MATRYCY

Przeprowadzenie audytu przedrozbiorowego (PDA) zgodnie z DIN SPEC 91484 ma na celu identyfikację potencjału budowlanego do wysokiej jakości ponownego wykorzystania elementów. Metodyka ta, wzorowana na systemie kroków unijnego narzędzia Level(s), pozwala na usystematyzowanie procesu odzysku materiałów.

DIN SPEC 91484 w sposób rygorystyczny zakłada dwufazową strukturę audytu przedrozbiorowego dla każdego pojedynczego komponentu. Procedura ta obejmuje kolejno Fazę I (ogólną) oraz Fazę II (szczegółową), co w odniesieniu do wszystkich wyrobów, które są wbudowane w obiekt, okazuje się procesem skrajnie czasochłonnym.

W odpowiedzi na te wyzwania, praktyczne rozwiązania wypracowane przez niemiecką firmę Concular redefiniują to podejście, przenosząc punkt ciężkości z pojedynczego elementu na skalę całego budynku. W Fazie I dokonuje się makroskopowej identyfikacji komponentów występujących w obiekcie oraz wstępnie szacuje się ich potencjał do dalszego zagospodarowania. Etap ten nie wymaga drobiazgowej analizy parametrów technicznych każdego wyrobu; opiera się raczej na zestawieniu wyrobów w grupy, dokumentacji fotograficznej i zebraniu danych w minimalnym zakresie, niezbędnym do sprawdzenia wstępnego zainteresowania inwestora dalszym użyciem elementów z danej grupy. Pozwala to na znaczne skrócenie procedury i sprawne przeprowadzenie pierwszej wizji lokalnej oraz optymalizację wykorzystania czasu – bez tracenia go na dokładną charakterystykę wyrobów, których wykorzystaniem inwestor nie będzie zainteresowany. Dopiero w Fazie II – po uwzględnieniu wytycznych inwestora oraz know-how audytora – następuje właściwe uszczegółowienie i głęboka weryfikacja zebranych danych.

Instrukcja krok po kroku dla audytora wg DIN SPEC 91484

Co jest potrzebne do oceny:

– Dokumentacja „as-built” – powykonawcza, projekty wykonawcze, warsztatowe, projekty techniczne, plany rewizyjne, zestawienia materiałów i karty zatwierdzeń materiałowych, a także inne dokumenty, które mogą pomóc ustalić stan elementów budowlanych, wbudowanych w budynek.

– Narzędzia cyfrowe wspierające zapis danych o wyrobach budowlanych, zastosowanych w budynku (np. arkusze CSV, pliki IFC dla BIM). Modele BIM, zwłaszcza te, przygotowywane jako dokumentacja powykonawcza, zawierają szczegółowe informacje o właściwościach materiałowych. O stopniu ich szczegółowości i bogactwie danych informuje wskaźnik LOD (ang. Level of Development). Najwyższy z nich, LOD 500, oznacza maksymalny poziom detalu oraz idealne odzwierciedlenie stanu powykonawczego w modelu 3D. Tak przygotowana dokumentacja stanowi cyfrowego bliźniaka (ang. digital twin) obiektu i jest nazywana bankiem materiałów budowlanych.

– Raporty i karty dotyczące substancji niebezpiecznych – szczególnie azbestu. Niemcy definiują substancje niebezpieczne w rozporządzeniu GefStoffV. Baza tych substancji jest bardzo szeroka i obejmuje wszystko, co w środowisku pracy może chemicznie lub fizycznie zagrozić człowiekowi lub otoczeniu, np. pyłacja wełna skalna podczas demontażu. Źródłami tej informacji może być dokumentacja powykonawcza lub wykonawcza. Należy zrobić listę występujących w budynku (i na terenie inwestycji) materiałów niebezpiecznych i zwrócić na nie szczególną uwagę podczas wizji lokalnej w obiekcie.

3.2 FAZA I PDA: WSTĘPNA OCENA (VORPRÜFUNG WG DIN SPEC 91484)

Celem tego etapu jest ogólna identyfikacja wyrobów budowlanych o wysokim potencjale cyrkularnym.

KROK 1

Ogólne gromadzenie informacji: audytor musi określić podstawowe dane obiektu, m.in. kategorię budynku określoną stosownie według prawa budowlanego, lokalizację, rodzaj konstrukcji (np. monolityczna, prefabrykowana, mieszana), rok budowy oraz kubaturę brutto i powierzchnię całkowitą, oraz inne dane, które mogą być przydatne, a są dostępne np. u zarządcy budynku. W przypadku budynków historycznych będzie to dodatkowo np. biała karta zabytku (karta ewidencyjna), w której mogą być zapisane szczegóły dotyczące elementów budowlanych.

Krok 1 ma na celu zapoznanie się audytora z dokumentacją budynku, aby udając się na wizję lokalną w obiekcie wiedział już, na co zwrócić uwagę oraz aby ją sprawnie przeprowadził.

KROK 2

Wizja lokalna w obiekcie: w jej trakcie należy przypisać wyroby budowlane do konkretnych funkcji, jaką pełnią w budynku. Początkową obserwacją powinno być przejście przez budynek i sprawdzenie, ile typów i jakich elementów budowlanych występuje w obiekcie. Dzięki temu audytor powinien utworzyć grupy elementów budowlanych o podobnych cechach lub funkcjach. Grupą może być zbiór opraw oświetleniowych różnego typu (np. oprawa sufitowa podłużna, okrągła oraz kinkiet).

W ramach przeprowadzenia Kroku 2, dla Fazy I – ogólnej audytu wypełniana jest matryca audytów przedrozdziórkowych, zwana dalej w tej części tekstu MATRYCĄ.

Dla każdego zidentyfikowanego elementu budowlanego albo dla każdej grupy elementów budowlanych audytor musi wypełnić następujące pola danych – parametry, które czasami należy wprowadzić ręcznie, a niekiedy wybrać jedno rozwiązanie z rozwijalnej listy menu. Generalna zasada powinna być taka, że jeśli kryterium wyboru z rozwijanego paska jest akceptowalne, to jest wybierane. Gdy brakuje jakiejś odpowiedzi, należy dodać nową pozycję w obrębie rozwijalnej listy.

Parametry definiowane w Fazie I to:

– Funkcja w obiekcie – audytor określa jedną z pięciu funkcji, wybierając informację czy element jest zlokalizowany na terenie wokół obiektu budowlanego, czy stanowi konstrukcję nośną, czy należy do powłoki budynku, instalacji technicznych czy elementów wykończeniowych. W dokumencie DIN SPEC 91484 zdefiniowane są cztery funkcje, na potrzeby MATRYCY dodano tę o zagospodarowaniu terenu.

– ID elementu – nadanie numeru porządkowego dla grupy elementów budowlanych.

Numer warto zaprojektować w taki sposób, aby elementy z Fazy I były łatwo rozbudowane do FAZY II, czyli np. ID 50100 to grupa opraw oświetleniowych z pierwszej fazy, a 50101 to jest konkretny typ oprawy, 50502 to już inny typ itd.

W ramach ID nie należy, ale warto rozróżnić funkcję, jaką element pełni w obiekcie budowlanym. Zdefiniowanie, do jakiej funkcji w budynku należy element, zaproponowano, aby określić ją w ramach pierwszej cyfry numeru ID.

Na potrzeby MATRYCY, zaproponowano doprecyzowanie:

Pierwsza cyfra – liczba porządkowa	Funkcja w obiekcie	ID elementu – przykład zastosowania liczby porządkowej jako pierwszej cyfry w numerze porządkowym ID
1	Zagospodarowanie terenu	10001
2	Konstrukcja nośna budynku	20001
3	Powłoka budynku	30001
4	Instalacje techniczne	40001
5	Elementy wykończeniowe	50001

Ciekawostka:

Niemiecka metodyka audytu przedrozbiorowego stawia na maksymalne uproszczenie pierwszego kroku (Fazy I), dlatego ID elementu nie jest tam powiązane z jego funkcją. Ułatwia to audytorowi szybkie wypełnianie arkusza na budowie, ale staje się problematyczne przy pracy na dużych zbiorach danych w plikach Excel. Aby uniknąć chaosu informacyjnego i ułatwić nawigację w dokumentacji bez specjalistycznej aplikacji, w polskiej wersji MATRYCY wprowadziliśmy ID oparte na katalogowaniu funkcjonalnym. Pozwala to na sprawne poruszanie się po dokumencie i szybkie odnajdywanie konkretnych grup wyrobów budowlanych, co stanowi realne usprawnienie w codziennej pracy audytora.

– Obraz – wykonanie zdjęcia lub serii zdjęć oraz dostarczenie linku do bazy zdjęć.

Dla Fazy I jest to pakiet zdjęć obrazujących grupę elementów (np. różne oprawy oświetleniowe, każdy typ dokładnie sfotografowany, ze szczególnym zwróceniem uwagi na: stan wizualny, mocowania i połączenia, materiał z którego jest wykonana oraz tabliczki znamionowe – o ile występują). W tym miejscu mogą się znaleźć również karty materiałowe wyrobów. Bazą zdjęć jest katalog internetowy, gdzie dostępne są grupy elementów budowlanych. Link do bazy zdjęć należy umieścić w odpowiedniej komórce w MATRYCY.

– Nazwa elementu: Dla Fazy I jest to nazwa grupy elementów (np. różne oprawy oświetleniowe).

– Liczba/ilość: Liczba sztuk, masa lub objętość oraz szacunkowe wymiary dla grupy podobnych elementów (np. wysokość okien stała, szerokość ok. 150 cm).

Chociaż DIN wskazuje, że dodatkowo w tej Fazie powinny znaleźć się szczegółowe wymiary elementu, nie realizuje się tego ze względu na czas realizacji i dokumentacji dokładnego opomiarowania.

Firma Concular na przykład podaje konkretne wymiary w Fazie II, po zatwierdzeniu wybranych elementów przez Inwestora, podczas drugiej wizji lokalnej na obiekcie.

Konkretne wymiary są podawane w obrębie grupy elementów budowlanych dla różnych elementów budowlanych, o ile jest taka intencja Inwestora.

– Zanieczyszczenie substancjami niebezpiecznymi: krótka informacja, czy jest takie podejrzenie przy analizowanym elemencie. Ten punkt powinien szczególnie bazować na dokumentacji z Kroku 1. W przypadku braku takiej informacji oraz pojawienia się wątpliwości o szkodliwości analizowanego wyrobu, należy zapisać informację „do uszczegółowienia podczas ekspertyzy”. Dane z tej kolumny należy wyróżnić i uwzględnić w końcowym raporcie audytu przedrozbiórkowego.

– Producent: Nazwa producenta (jeśli jest znana) i informacja o zdjęciu tabliczki znamionowej (o ile występuje).

– Potencjał ponownego użycia: wizualna ocena stanu zużycia. W Matrycy PDA zaproponowano cztery możliwości do wyboru z rozwijalnego menu, na podstawie doświadczeń niemieckich, w kolejności zwiększającej ilość pracy i kosztów przy wyrobie budowlanym:

- Możliwość bezpośredniego użycia lub ponownego wykorzystania,
- Konieczne proste odświeżenie/przygotowanie (np. malowanie),
- Konieczne profesjonalne przygotowanie techniczne / profesjonalna regeneracja (np. przez firmę producenta),
- Ponowne użycie nieopłacalne ekonomicznie.

– Oznaczenie i lokalizacja: Powiązanie z modelem 3D lub rzutem 2D, albo orientacyjny zapis lokalizacji, np. wskazanie kondygnacji, części budynku. Firma Concular robi to opisowo, np. „występuje na 1 kondygnacji”.

W MATRYCY nie zaproponowano tej kolumny ze względu na zakres budynku.

W przypadku niewielkiej inwestycji np. 6 kondygnacyjny budynek biurowy o powtarzalnej kondygnacji, lokalizacja elementów w Fazie 1 mija się z celem.

– Ochrona zabytków: Informacja przy konkretnej grupie elementów, czy elementy w jej obrębie są objęte ochroną konserwatorską.

Ciekawostka:

Elementy chronione są wyłączone z inwentaryzacji odzyskowej. Zgodnie z praktyką audytorską opartą na tych standardach, elementy historyczne, o których wiadomo, że pozostaną w budynku (ze względu na nakaz konserwatorski), nie są priorytetem w Fazie I audytu przedrozbiórkowego i nie są inwentaryzowane fotograficznie jako materiały do odzysku. Audyt skupia się na elementach, które można zdemontować i wykorzystać ponownie w innym miejscu.

KROK 3**Wstępna ocena potencjału na ponowne użycie**

Po wizji lokalnej i katalogowaniu danych, audytor dokonuje wyboru: „Tak”, „Nie” lub „Wymaga dalszych badań”, w odniesieniu do możliwości wysokiej jakości ponownego wykorzystania elementu budowlanego. Jeśli podstawowy warunek (np. brak zniszczeń lub trwałych zanieczyszczeń, albo informacja o materiałach niebezpiecznych) nie jest spełniony, dalsza analiza elementu wg DIN SPEC 91484 nie jest wymagana.

W porozumieniu z Inwestorem następuje selekcja elementów budowlanych, która stanowi podstawę do rozpoczęcia dalszych badań w Fazie II podczas uzupełniania MATRYCY. Inwestor oznacza w MATRYCY po Fazie I wyroby budowlane, które według niego mają potencjał do ponownego użycia. Komunikacja pomiędzy Inwestorem a audytorem jest w kolumnach oznaczonych zielonym kolorem.

– Nazwa elementu: Nazwanie konkretnego elementu budowlanego wyodrębnionego w Fazie II z grupy elementów przyjętej w Fazie I, o ile występuje taka potrzeba.

– Liczba/ilość: Liczba sztuk, masa lub objętość oraz dokładne wymiary (wysokość, szerokość, długość) konkretnego wyrobu budowlanego wyodrębnionego z grupy elementów z Fazy I.

Komentarz:

Należy zwrócić uwagę, że wraz ze wzrostem szczegółowości audytu przedrozbiorowego zwiększa się rola ekspercka uczestników biorących udział w procesie audytu.

– Producent: Uszczegółowienie Fazy I. Dodatkowe dane mogą się pojawić w trakcie realizacji odkrywek lub demontażu konkretnego elementu budowlanego.

– Potencjał ponownego użycia: w Fazie II realizowany jest demontaż elementu. Na tym etapie mogą pojawić się dodatkowe informacje, które będą kluczowe dla wniosków płynących z analizy. Można wówczas zmienić wybraną komórkę z rozwijanego menu w obrębie czterech możliwości z Fazy I.

– Oznaczenie i lokalizacja: w Fazie II następuje uszczegółowienie, o ile nie zostało to doprecyzowane w Fazie I i jeżeli może mieć to znaczenie. Oznaczenie i lokalizacja może być w formie graficznej – na konkretnym rysunku np. rzutu kondygnacji – i wtedy audytor załącza skan do Obrazów, lub opisowo w MATRYCY.

Oraz wypełnienie dla Fazy II dodatkowych parametrów, które nie istniały w Fazie I:

- Dokumentacja techniczna: Znaki CE, deklaracje właściwości użytkowych, karty techniczne i tabliczki znamionowe. Posłużą one jako doskonały materiał dla ekspertów, przeprowadzających dalsze badania elementu.
- Rok produkcji: Dokładne ustalenie daty wytworzenia elementu.
- Wymiary elementu: długość, szerokość i wysokość, czyli wykonanie pomiarów dla każdego z elementów w obrębie grupy utworzonej w Fazie I.
- Szczególne parametry elementu: Jeśli możliwe jest podanie masy albo inne parametry elementu, które nie wystąpiły w Fazie I, również można je zanotować w kolumnie Notatki.

KROK 2

Szczegółowe oględziny i badania

Należy przeprowadzić pogłębioną inspekcję, często przy udziale zewnętrznych ekspertów (np. mykologów, konstruktorów, inżynierów budowlanych, rzeczoznawców ds. zanieczyszczeń). Kryteria DIN SPEC 91484 obejmują:

- Rodzaj połączenia i demontowalność: Ocena, czy element można zdemontować w sposób nieniszczący zgodnie z kryteriami paszportu materiałowego DGNB – niemieckiego, międzynarodowy system oceny wielokryterialnej budynków. W MATRYCY zaproponowano do wyboru następujące możliwości:
Zabetonowany, Murowany na zaprawie, Skręcany, Luźno ułożony, Klejony, Gwoździowany.
- Badania materiałowe: Wykonanie odkrywek, odwiertów, prób obciążeniowych lub analiz chemicznych (np. badanie na obecność PCB – Polichlorowane bifenyle w uszczelnieniach lub silnie toksyczne HBCDD – heksabromocyklododekan w polistyrenie).

Demontaż jednego konkretnego elementu: pozwala oszacować ilość czasu i nakład pracy konieczny do demontażu. To z kolei pozwala na szacunkową wycenę demontażu serii elementów budowlanych.

KROK 3

Analiza hierarchii ponownego wykorzystania

Audytory decyduje o ścieżce odzysku, zawsze zaczynając od najwyższej wartości w hierarchii:

1. Uniknięcie: Pozostawienie elementu w strukturze budynku (adaptacja).
2. Ponowne użycie: Użycie w tym samym lub nowym projekcie bez zmiany funkcji (np. słup stalowy jako słup).
3. Ponowne użycie ze zmianą przeznaczenia/ Repurpose: Zmiana funkcji elementu (np. dźwigar jako belka stropowa).
4. Recykling / downcycling: Przetworzenie materiału na surowiec, stanowiący wkład do nowego wyrobu o obniżonej jakości.

Ciekawostka:

Ta ostatnia metoda jest łatwa i popularna ze względu na brak odpowiedzialności za wyrób budowlany, łatwość proceduralną, brak problemu ze składowaniem, z selektywną rozbiórką. Przykładem firmy, która realizuje odzysk z recyklingiem jest Cyrkl – czeski startup z oddziałami na Słowacji i w Polsce.

3.4 DOKUMENTACJA WYNIKÓW (RAPORT AUDYTU PRZEDROZBIÓRKOWEGO)

Wynik audytu musi zostać przygotowany w dwóch cyfrowych formatach:

1. Edytowalny jako baza danych – strukturyzowany
Dane w formacie CSV, XML lub JSON, umożliwiające import do baz danych materiałów cyrkularnych. W naszym przypadku jest to MATRYCA.xlsx, ale rynek dysponuje innymi aplikacjami, np. startupy Concular, Madaster i inne.
2. Nieedytowalny – w formacie PDF – forma wizualna

Raport PDF zawiera zestawienie najważniejszych wyników dla Inwestora i wskazuje, które z elementów budowlanych mają potencjał do dalszego użycia. Audytor przygotowuje dokumentację wyników, na którą składają się:

Karta audytu przedrozbiorowego

To dokument formalny, wypełniany na samym początku, przed startem prac. Wzór karty znajdziesz w pliku MATRYCA.xlsx (arkusz Excel), w pierwszej zakładce. Zawiera lokalizację obiektu, podział na strefy, zakres audytu, dane audytora, dokumentację bazową oraz historię wersji, a także wykaz elementów przeznaczonych do ponownego użycia. Audytor odpowiada za przeprowadzony audyt, więc powinien się podpisać na tej karcie – albo w wersji elektronicznej, albo na papierowym wydruku.

Matryca audytu przedrozbiorowego

Narzędzie analityczne, przekazywane inwestorowi po Fazie I audytu, umieszczone w drugiej zakładce pliku MATRYCA.xlsx (arkusz Excel). Praca na matrycy może trwać, dlatego warto jest aktualizować jej datę oraz wersje w lewym górnym rogu. Jej uszczegóławianie może następować zarówno w Fazie II audytów przedrozbiorowych, jak i podczas szczegółowych ekspertyz technicznych. W trzeciej zakładce znajduje się gotowy przykład wypełnionej matrycy z rozbiórki w Niemczech, który służy jako wzór do przygotowania własnego szablonu.

Karty materiałów budowlanych

Na podstawie Matrycy, dla każdego elementu lub grupy wyrobów – w zależności od Fazy audytu – tworzy się kartę ponownego użycia. Odpowiada to idei cyfrowych paszportów materiałowych (Building Circularity Passports), które w Niemczech regulują wytyczne DGNB (Paszport Zasobów Budynku) oraz specyfikacja DIN SPEC 91525.

Taki paszport powinien uwzględniać dane takie jak: dokładne miejsce wbudowania w budynku, sposób montażu i łatwość demontażu, skład chemiczny i materiałowy, masa i objętość, parametry techniczne, stopień zużycia, udział materiałów z recyklingu, instrukcja odzysku oraz informacja o braku lub obecności substancji niebezpiecznych (np. azbestu, PAH, PCB czy szkodliwych powłok malarskich). Dopiero po oszacowaniu kosztu demontażu wbudowanego wyrobu budowlanego, na przykład na podstawie przekazania takiej karty materiałów budowlanych, Inwestor jest w stanie poznać koszty związane z demontażem i potencjalnym ponownym użyciem.

CALL TO ACTION

Projekt zakończył się realizacją matrycy do audytów przedrozbiorowych oraz przygotowaniem niniejszego opracowania.

Najcenniejszą wartością wypracowaną w projekcie jest jednak zawiązanie się grupy eksperckiej, która podczas cotygodniowych spotkań „Circular Call” dzieliła się wiedzą i obserwacjami. Wszyscy wierzymy, że to doskonały punkt wyjścia do podjęcia kolejnych kroków. Zapraszamy Was do dalszej, wspólnej pracy!

Co warto podkreślić, tuż po prezentacji raportu pracownia Grupa 5 Architekci zapowiedziała pierwsze wdrożenie w Polsce, bazujące właśnie na naszej matrycy. Zainteresowane są również firmy deweloperskie. Brak dotychczasowego standardu prowadził do braku punktu odniesienia i wielu wątpliwości, ale też stanowił duży próg wejścia dla firm chcących realizować tego typu audyty przedrozbiorowe. Bariera ta została usunięta.

Wszystkie dokumenty wytworzone w ramach projektu będą dostępne do pobrania na stronie www.osbn.pl (w zakładce: Wiedza). Zarówno w arkuszu Excel z matrycą, jak i w samym raporcie zaznaczamy, że jest to pierwsza wersja tego typu opracowania – mamy pełną świadomość, że będzie ona ewoluowała i rozwijała się w czasie. Zachęcamy więc do zapisania się do newslettera OSBN, do grupy „Audyty przedrozbiorowe” (<https://osbn.pl/#newsletter>).

Najprawdopodobniej jeszcze w tym roku Komisja Europejska opublikuje Circular Economy Act (Akt o gospodarce obiegu zamkniętego), w konsekwencji prowadzący do wprowadzenia obowiązku wykonywania audytów przedrozbiorowych we wszystkich państwach członkowskich UE. Dokument ten z pewnością wpłynie na dynamiczne zmiany w sektorze rozbiórkowym. Unia Europejska zamierza w ciągu pięciu lat podwoić wskaźnik cyrkularności – z 12,2% do 24%, a nowe przepisy stworzą ramy prawne umożliwiające realizację tych ambitnych celów. Do tej pory audyty były jedynie rekomendowane lub wymagane przy wybranych inwestycjach objętych Taksonomią UE. Wkrótce staną się one obowiązkowe. W związku z nadchodzącymi zmianami, nasza grupa ekspercka planuje dalsze spotkania oraz wsparcie dla instytucji, firm i osób prywatnych, które chcą oswoić temat audytów przedrozbiorowych – niezależnie od tego, czy stoją za tym ambicje środowiskowe, czy czysty zysk ekonomiczny.

Zapraszamy do kontaktu: info@osbn.pl albo przez profil LinkedIn stowarzyszenia lub profile konkretnych autorów projektu.

BIBLIOGRAFIA

I AKTY PRAWNE, NORMY I SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- DIN SPEC 91484:2023-09 Procedure to record building materials as a base to evaluate the potential for a high-quality reutilization prior to demolition and renovation work (pre-demolition audit) <https://www.dinmedia.de/en/technical-rule/din-spec-91484/371235753>
- DIN SPEC 91525:2026-02 Post-Use Concept (PUC) for construction products from existing buildings <https://www.dinmedia.de/en/technical-rule/din-spec-91525/397760893>
- EN 15804:2012+A2:2019 Zrównoważenie obiektów budowlanych - Deklaracje środowiskowe wyrobu - Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych <https://sklep.pkn.pl/pn-en-15804-a2-2020-03e.html>
- ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling. <https://www.iso.org/standard/68078.html>
- ISO 20887:2020 Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance. <https://www.iso.org/standard/69370.html>
- ISO 59004:2024 Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation <https://www.iso.org/standard/80649.html>
- Circular Economy Act https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en
- „Metodika postupů selektivní demolice v rámci prevence předcházení vzniku odpadů a dalšího využití stavebních a demoličních odpadů“ ČVUT v Praze, Moravostav,a.s.stavební společnost Tomáš STRAUB s.r.o.Praha, styczeń 2026

II DYREKTYWY, ROZPORZĄDZENIA, USTAWY

– Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE Dyrektywa z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

– Level(s) – wskaźnik 2.2: Odpady i materiały z budowy i rozbiórki, Podręcznik użytkownika: briefing wprowadzający, instrukcje i wytyczne (wersja publikacji 1.1), <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-11/2.2.ENV-2020-00027-01-01-PL-TRA-00.pdf>. W celach sprawozdawczych należy stosować arkusz kalkulacyjny Excel dostępny na stronie internetowej Komisji: Szablon Excel dotyczący odpadów i materiałów z budowy i rozbiórki: w celu oszacowania (Poziom 2) i rejestrowania (Poziom 3) ilości i rodzajów odpadów z budowy i rozbiórki oraz ich końcowych miejsc przeznaczenia (wersja 1.1), https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_indicator_2.2_excel_v1.1.xlsx

– Level(s) indicator 2.2: Construction and Demolition waste and materials, User manual: introductory briefing, instructions and guidance (Publication version 1.1) https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_2.2_v1.1_40pp.pdf

– Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088 (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Taksonomia UE, w tym wytyczne DNSH). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32020R0852>

– Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3110 z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych zasad wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylenia rozporządzenia (UE) nr 305/2011 (Tekst mający znaczenie dla EOG) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32024R3110>

– Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088 (Tekst mający znaczenie dla EOG) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32020R0852>

– Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych (Tekst mający znaczenie dla EOG) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32021R2139>

– Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/2486 z dnia 27 czerwca 2023 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w zrównoważone wykorzystywanie i ochronę zasobów wodnych i morskich, w przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, w zapobieganie zanieczyszczeniu i jego kontrolę lub w ochronę i odbudowę bioróżnorodności i ekosystemów, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem któregośkolwiek z innych celów środowiskowych, i zmieniające rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2178 w odniesieniu do publicznego ujawniania szczególnych informacji w odniesieniu do tych rodzajów działalności gospodarczej https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2023/2486/oj/pol

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane t.j. Dz. U. z 2026 r. poz. 524, 605. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20260000524>

– Projekt Ustawy o wyrobach budowlanych <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12403400/katalog/13165108>

III WYTYCZNE, RAPORTY I PROTOKOŁY BRANŻOWE

- BIMForum (2023) Level of Development (LOD) Specification Part I & II. <https://bimforum.org/loa/>
- Protokół UE dotyczący gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki (European Commission (2016, updated 2024) EU construction & demolition waste management protocol including guidelines for pre-demolition and pre-renovation audits of construction works) (<https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/d63d5a8f-64e8-11ef-a8ba-01aa75ed71a1>)
- European Commission (2018) Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings (Wytyczne dotyczące kontroli odpadów przed rozbiórką i renowacją budynków). <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31521/>
- FCRBE / Interreg North-West Europe (2022) Reuse Toolkit: The Reclamation Audit (Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements). https://opalis.eu/sites/default/files/2023-01/EN_FCRBE%20WPT2%20D1.2%20guide_compressed.pdf
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2023) Poradnik dla inwestorów realizujących inwestycje finansowane ze środków KPO. Potwierdzenie zgodności z regułą DNSH. <https://www.gov.pl/attachment/41e33649-10e9-45e6-9d73-038122eed938>
- Durmisevic E.: Design Strategies for Reversible Buildings, University of Twente, Holandia, 2018, dostęp online: <https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2018/12/Reversible-Building-Design-guidelines-and-protocol.pdf>
- Platform CB'23. Measuring Circularity Guide. A measurement method for circular construction, Delft, 2022, dostęp online: https://platformcb23.nl/wp-content/uploads/PlatformCB23_Guide_Measuring-Circularity.pdf

IV METODYKI OBLICZENIOWE, PLATFORMY ŚRODOWISKOWE, INNE NARZĘDZIA

- Circular Ecology ICE Database (Inventory of Carbon and Energy) – darmowa baza wskaźników śladu węglowego materiałów. <https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html>
- INIES Database (Francja) Krajowa baza danych deklaracji środowiskowych i zdrowotnych (FDES) dla wyrobów budowlanych. <https://www.inies.fr/>
- Madaster Platform Globalna chmura i rejestr materiałowy ułatwiający generowanie paszportów materiałowych budynków. <https://madaster.com/>
- OSBN (Ogólnopolskie Stowarzyszenie Budownictwa Naturalnego) Baza wiedzy o Gospodarce Obiegu Zamkniętego (GOZ) – modele LCA i śladu węglowego naturalnych wyrobów. <https://osbn.pl/goz/>
- PLGBC & Instytut Techniki Budowlanej (ITB) Darmowy kalkulator FoCA (Free of Carbon Architecture) do szacowania wbudowanego śladu węglowego budynków. <https://foca.plgbc.org.pl/>
Application of the Environmental Cost Indicator in Civil Engineering, Nationale Milieudatabase (NMD).

V INNE (ARTYKUŁY, PROJEKTY BADAWCZE, GRUPY MIĘDZYNARODOWE ETC)

- DPP - Digital Produkt Passports <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/cyfrowy-paszport-produktu>
- Europejski Zielony Ład: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl
- CIRC-BOOST: Projekt finansowany z programu Horyzont Europa, w ramach którego realizowane są demonstracyjne projekty pilotażowe w 5 regionach Europy, w tym m.in. w Pradze czy Barcelonie. Więcej informacji : <https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/ccri-projects/circ-boost-boosting-uptake-circular-integrated-solutions-construction-value-chains>

- SUM4Re: Skupia się na tworzeniu banków materiałowych i łączeniu metod dekonstrukcji z technologiami BIM oraz sztuczną inteligencją. Pilotaże obejmują obiekty w Hiszpanii, Holandii i Norwegii. Więcej informacji : <https://sum4re.eu/>
- CityLoops: Projekt realizowany przez sześć europejskich miast, testujący rozwiązania w zakresie obiegu zamkniętego w budownictwie. Wdrażane tam praktyki opisano w podręczniku na portalu:<https://cityloops.eu/>
- Metabolisme Urbain (Francja): Projekt realizowany na 30 pilotażowych placach budów/rozbiórek w rejonie Paryża, skupiający się na mapowaniu zasobów i tworzeniu lokalnych łańcuchów recyklingu.
- Circular City Heidelberg (Niemcy): Pierwszy projekt w Europie wdrażający cyfrowy kataster materiałowy dla całego miasta, gdzie odpady z wyburzeń stają się bazą surowcową dla nowych inwestycji.

VI FLAGOWE PRZYKŁADY CYRKULARNYCH REALIZACJI ARCHITEKTONICZNYCH

- SUM4Re: Skupia się na tworzeniu banków materiałowych i łączeniu metod dekonstrukcji z technologiami BIM oraz sztuczną inteligencją. Pilotaże obejmują obiekty w Hiszpanii, Holandii i Norwegii. Więcej informacji : <https://sum4re.eu/>
- CityLoops: Projekt realizowany przez sześć europejskich miast, testujący rozwiązania w zakresie obiegu zamkniętego w budownictwie. Wdrażane tam praktyki opisano w podręczniku na portalu:<https://cityloops.eu/>
- Metabolisme Urbain (Francja): Projekt realizowany na 30 pilotażowych placach budów/rozbiórek w rejonie Paryża, skupiający się na mapowaniu zasobów i tworzeniu lokalnych łańcuchów recyklingu.
- Circular City Heidelberg (Niemcy): Pierwszy projekt w Europie wdrażający cyfrowy kataster materiałowy dla całego miasta, gdzie odpady z wyburzeń stają się bazą surowcową dla nowych inwestycji.

- AgWA + AJDVIV (Charleroi, Belgia) Palais des Expositions – modelowy projekt adaptacji i transformacji hal wystawowych. https://www.agwa.be/en/projects/1508_CHAPEX/151/
- ARCH+ (Wenecja, Niemcy) Pawilon Niemiecki na Biennale Architektury 2023: Open for Maintenance (Wegen Umbau geöffnet) <https://www.labiennale.org/en/architecture/2023/germany>
- Atelier LUMA & BC Architects (Arles, Francja) Le Magasin Électrique Hub – eksperymentalne centrum badawcze i produkcyjne GOZ. <https://luma.org/en/arles/the-parc-des-ateliers/le-magasin-electrique>
- Lendager Group (Kopenhaga, Dania) Resource Rows – osiedle mieszkaniowe wzniesione z modułów ścian ceglanych pozyskanych z rozbiórki browaru Carlsberg. <https://lendager.com/architecture/resource-rows/>
- Lendager Group (Kopenhaga, Dania) Upcycle Studios – zrównoważone domy szeregowe z betonu z recyklingu i stolarki okiennej z odzysku. <https://lendager.com/project/upcycle-studios/>
- Hiroshi Nakamura & NAP Architects (Kamikatsu, Japonia) Centrum Zero Waste – ekologiczny punkt recyklingowy i hotel wzniesiony z ponad 700 starych okien mieszkańców. <https://www.nakam.info/en/works/kamikatsu0/>
- Rotor deconstruction (Bruksela, Belgia) Projekt Multi – pionierskie odzyskanie i ponowne wdrożenie na miejscu tysięcy metrów kwadratowych okładzin z wieżowca. <https://rotordc.com/>
- K.118 Budynek biurowy, Winterthur, Szwajcaria, 2021, Projekt: baubüro in situ, <https://zirkular.net/en/project/building-k-118/>
- ULB, Uniwersytet, Bruksela, Belgia, 2025, Projekt: BC Studio, <https://bcarchitects.org/en/projects/usquare-feder>
- KA13// Office & Coworking Building, Oslo, Norwegia, 2021, Projekt: Mad arkitekt, <https://mad.no/prosjekter/kristian-august-gate-13/>

AUTORZY/AUTORKI OPRACOWANIA

Opracowanie zostało zrealizowane przez **Ogólnopolskie Stowarzyszenie Budownictwa Naturalnego** dzięki wsparciu FUNDACJI E.ON w Polsce, która jest fundatorem programu grantowego **"E.ON łączy energię dla klimatu"**. Projekt został wybrany jako jeden z trzydziestu w Europie. W ramach projektu powstała MATRYCA oraz niniejszy raport. Autorami raportu są:

Paweł Wołęjsza

architekt prowadzący własną pracownię, członek OSBN, od wielu lat projektuje budynki z naturalnych materiałów budowlanych, których używanie tworzy mniej odpadów. Promuje ideę gospodarki obiegu zamkniętego w budownictwie a od 2021 roku jest założycielem grupy Uwaga Rozbiórka na portalu Facebook, która liczy już 4300 członków.

Maciej Jagielak

dr inż. arch., asystent na Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej, członek Interdyscyplinarnego Centrum GOZ Politechniki Krakowskiej oraz OSBN.

Architekt, zafascynowany ekologiczną i społeczną rolą architektury. Prowadzi podcast i stronę Emisja Architektury, projektuje domy z naturalnych materiałów, stosuje w praktyce także elementy z odzysku. Buduje meble i inne struktury przestrzenne z drewna z drugiej ręki. Autor serii reportaży "W poszukiwaniu sensu architektury ekologicznej" (do posłuchania w audioteka.pl) oraz artykułów naukowych i publikowanych w prasie branżowej.

Ewa Zagórska

Architektka i menedżerka w dotted space, specjalizująca się w zrównoważonym rozwoju w budownictwie, kalkulacji śladu węglowego budynków oraz wdrażaniu standardów Taksonomii UE i zasady DNSH przy realizacji inwestycji. W ramach działalności w Digital Real Estate wspiera cyfrową transformację branży budowlanej oraz wdrażanie nowoczesnych technologii w nieruchomościach komercyjnych.

Bogumiła Kapica

Architektka, właścicielka pracowni BOKA projekt, opierającej swą działalność na materiałach odzyskowych i naturalnych. Wykładowczyni Politechniki Gdańskiej i edukatorka NCK oraz IARP. Członkini zarządu OSBN, koordynatorka Festiwalu Naturalnego Budowania.

Sandra Przepiórkowska

Architektka, urbanistka, badaczka i dydaktyczka zajmująca się gospodarką obiegu zamkniętego. Absolwentka Politechniki Śląskiej. Stypendystka Junior Research Award Polsko-Amerykańskiej Komisji Fulbrighta na staż badawczy w Massachusetts Institute of Technology w Cambridge. Laureatka stypendium „Praktyka 2020” Fundacji im. Stefana Kuryłowicza. Założycielka pracowni SKŁAD.

Cezary Czemplik

Architekt i badacz, strategicznie skoncentrowany na transformacji energetycznej, efektywności budynków oraz dekarbonizacji. Współpracownik NGO z ramienia OSBN (m.in. FEWE, Fundacja Sendzimira, Forum Energii) . W ramach projektu <https://osbn.pl/goz/> współpracowywał modele LCA i CO2 w cyklu życia naturalnych produktów oraz mapę drogową naturalnego budownictwa. Obecnie, w ramach własnej inicjatywy GENERIS, angażuje się w rozwijanie innowacyjnych narzędzi opartych na etycznej sztucznej inteligencji (Ethical AI), które wspierają sektor NGO w opracowywaniu standardów dla rozwiązań i wyrobów budownictwa naturalnego.

W ramach projektu wytworzyła się grupa, która brała udział w zależności od dostępności w cotygodniowych circular call, a w ramach grupy dodatkowo w spotkaniach brali udział:

Piotr Bzdel, Mateusz Gawron, Barbara Płonczyńska (Grupa 5 Architekci), Dominika Bagińska-Chyłek, Marlena Zacharek i Witold Grymin (ROBYG SA & Vantage SA), Piotr Kalbarczyk (Cityförster)

Warszawa 2026

