EKO-ROZWIĄZANIA NA JUTRO

w sektorze budownictwa

POLSKIE PRODUKTY DLA TRANSFORMACJI W KIERUNKU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN
Edycja i koncepcja Dr Sandra Piesik 3 ideas B.V.

Opracowanie graficzne: Wojciech Walasiak Projektowanie 2021 zdjęcie na okładce: Andrey Perevoznik, Unsplash

Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
w ramach I konkursu na projekty otwarte w ramach Strategicznego programu
badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski
w warunkach globalizujących się rynków" GOSPOSTRATEG

Opracowanie systemu wskaźników pomiarowych, umożliwiających ocenę postępu
w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wpływu
gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy
na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makro-ekonomicznym (gospodarki narodowej)

AUTOR
Dr Sandra Piesik, 3 ideas B.V.
www.3ideasme.com

REDAKCJA NAUKOWA
Prof. IGSMiE PAN Dr Hab. Joanna Kulczycka
www.min-pan.krakow.pl

ADRES REDAKCJI
31-261 Kraków, ul. Józefa Wybickiego 7A
tel. +48 126 323 300 | www.min-pan.krakow.pl

OPRAWA GRAFICZNA
Wojciech Walasiak Projektowanie
www.walasiak.pl

© Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN
© Tekst Dr Sandra Piesik i indywidualni autorzy

Pierwsza wesja elektoniczna

Kraków, Polska
Listopad 2021

Nie ulega wątpliwości, iż działania zmierzające w kierunku transformacji gospodarki europejskiej są obecnie priorytetowe na szczeblu unijnym, na co dobitnie wskazała Komisja Europejska już w 2015 r. publikując komunikat pn. „Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym". W swoim komunikacie Komisja Europejska poinformowała o odchodzeniu od tradycyjnego modelu gospodarki liniowej na rzecz gospodarki obiegu zamkniętego. W nowym modelu wartość produktów, materiałów i zasobów ma być zatrzymywana w obiegu tak długo, jak tylko jest to możliwe.

Z kolei w 2019 r. Komisja Europejska przedstawiła nową strategię na rzecz wzrostu w komunikacie pn. „Europejski Zielony Ład", którego celem jest „przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce". W dokumencie tym Komisja Europejska podkreśla kluczową rolę budownictwa, jako jednego z sektorów pochłaniających duże ilości zasobów, na drodze do transformacji gospodarki w kierunku obiegu zamkniętego.

Wychodząc naprzeciw postulatom UE oraz podejmując własne działania w kierunku transformacji do gospodarki o obiegu zamkniętym, w 2019 r. Rada Ministrów przyjęła strategiczny dokument pn. „Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. Dokument ten jest jednym z projektów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, przez co wpisuje się w całościową koncepcję rozwoju kraju.

Jednym z istotnych działań określonych w „Mapie drogowej transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym" była realizacja projektu „oto-GOZ", współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu GOSPOSTRATEG. Celem projektu oto-GOZ było opracowanie zestawu wskaźników pomiarowych (tzw. „indeksów GOZ"), umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz ocenę wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makroekonomicznym (gospodarki narodowej). Trwający od 2019 r. projekt „oto-GOZ" dobiega końca, lecz w efekcie jego realizacji i przeprowadzonych szerokich konsultacji społecznych na poziomie krajowym i międzynarodowym udało się stworzyć m.in. niniejszą publikację.

Mam nadzieję, iż jego lektura przyczyni się do promowania dobrych praktyk na rodzimym rynku sektora budowlanego. Wierzę, iż posłuży jako źródło inspiracji dla wszystkich przedsiębiorców, bez względu na wielkość oraz wartość przedsiębiorstwa, na drodze do poszukiwania korzyści środowiskowych w nowych wyrobach oraz przemyślanych rozwiązań, które wykorzystują zasoby w sposób bardziej oszczędny w duchu gospodarki o obiegu zamkniętym.

Beata Lubos
Dyrektor Departamentu Innowacji i Polityki Przemysłowej
w Ministerstwie Rozwoju i Technologii

Spis treści

[1.0] **Przedmowa [6]**
Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk
Prof. IGSMiE PAN dr hab. Joanna Kulczycka

[2.0] **Wstęp [9]** Projekt „oto-GOZ”

[3.0] **Wprowadzenie [10]** Przewidywane kierunki zmian w sektorze budowlanym wynikające z transformacji w kierunku Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ) w dokumentach Narodów Zjednoczonych (ONZ), Unii Europejskiej (UE) i Polsce

[4.0] **Modele wspierające Gospodarkę o Obiegu Zamkniętym (GOZ) w budownictwie [16]**
Eko-innowacyjne rozwiązania i modele wspierające GOZ w budownictwie.

[5.0] **Instrumenty wspierające innowacje [23]** Zielone zamówienia publiczne i instrumenty wspierające innowacje i transformację w kierunku GOZ w gminie i regionie w Polsce.

[6.0] **Katalog polskich firm wspierających Gospodarkę o Obiegu Zamkniętym (GOZ) [29]**

[6.1] **Fasada [31]** Biosfera /Technosfera

[6.2] **Struktura [35]** Biosfera /Technosfera

[6.3] **Instalacje [37]** Biosfera /Technosfera

[6.4] **Wnętrze [38]** Biosfera /Technosfera

[6.5] **Produkty [42]** Biosfera /Technosfera

[6.6] **Materiały [46]** Biosfera /Technosfera

[6.7] **Digitalizacja [54]**

[7.0] **Zakończenie [56]**

[7.1] **Podziękowania [58]**

[7.2] **Bibliografia [74]**

[7.3] **Przypisy [60]**

[1.0] PRZEDMOWA

© Tandem X Visuals, Unsplash

INSTYTUT GOSPODARKI SUROWCAMI MINERALNYMI I ENERGIĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK PROFESOR IGSMIE PAN DR HAB. JOANNA KULCZYCKA

Od 2011 r. Komisja Europejska[1] zachęca i tworzy ramy prawne dla efektywnego wykorzystania zasobów podkreślając, iż konieczne są rozwiązania zgodnie z którymi innowacja i wydajne wykorzystanie zasobów będą nagradzane, stwarzając tym samym szanse dla gospodarki i poprawiając bezpieczeństwo dostaw. Wskazywano wówczas, iż epoka obfitych i tanich zasobów skończyła się. Przedsiębiorstwa borykają się z rosnącymi cenami i niedoborem podstawowych surowców i minerałów, co ma negatywny wpływ na gospodarkę. Jednocześnie wzrasta zapotrzebowanie na nowe źródła surowców mineralnych, a także na zasoby naturalne (m.in. ryby, drewno wodę, żyzne gleby, czyste powietrze, biomasę) i zachowanie bioróżnorodności. Zagrożona jest stabilność systemu klimatycznego.

W Polsce podobnie, jak w wielu krajach uprzemysłowionych, budownictwo mieszkalne, przemysł spożywczy i mobilność są odpowiedzialne za 70-80% wpływu na środowisko ogółem. W związku z tym, szczególnie istotne jest wdrażanie ekoinnowacyjnych rozwiązań w sektorze budownictwa, które należy do największych konsumentów zasobów naturalnych.

Innowacyjne i przyjazne dla środowiska, w tym człowieka, rozwiązania technologiczne są wspierane przez coraz powszechniejszy i rozpoznawalny system certyfikacji, bazujący na metodach oceny cyklu życia i zasadach ekoprojektowania. Pomimo licznych barier prawnych, organizacyjnych i instytucjonalnych wdrożenia modelu cyrkularnego w budownictwie powinno być korzystne, zarówno dla producenta, jak i konsumenta. Nie są to jeszcze jednak powszechnie stosowane rozwiązania, mimo dostępnych w coraz większej ilości publikacji, aplikacji IT (m.in. do obliczania śladu węglowego i środowiskowego) wskazujące na realne korzyści ich stosowania. Ponadto wiele organizacji o zasięgu międzynarodowym wspiera zrównoważone budownictwo, np. World Green Building Council, oferując przewodniki i opisując dobre praktyki, np. A guide to Europe's new reporting framework for sustainable buildings[2]. W Polsce działa również wiele organizacji i stowarzyszeń, np. Polska Izba Budownictwa, Polska Izba Inżynierów Budownictwa Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego, Klaster Zrównoważona Infrastruktura, Polski Klaster Budownictwa Zrównoważonego, Stowarzyszenie Energooszczędne Domy Gotowe i inne, promujących nowe materiały i rozwiązania oraz wspierających dobre praktyki poprzez np. organizacje konferencji, targów czy wydawanie specjalistycznych publikacji i raportów. Rozwijają swoją działalność podmioty oferujące budownictwo modułowe, np. firma UNIHOUSE (pionier na polskim rynku w produkcji nowoczesnych budynków modułowych w szkielecie drewnianym), oraz produkty z odpadów resztkowych, (np. materiał kompozytowy VIVE Texcellence), z odpadów tekstylnych i tworzyw sztucznych do produkcji elementów małej architektury. Na szczególną uwagę zasługują też działania rządowe skierowane do konsumentów i całej branży budownictwa (np. https://budowlaneabc.gov.pl/).

Jednym z postulatów prowadzonych podczas konsultacji w ramach projektu oto-GOZ z praktykami i naukowcami sektora budownictwa, w tym z przedstawicielami małych i średnich przedsiębiorstw, było promowania dobrych praktyk GOZ, szczególnie dla nowych produktów. W związku z tym prezentujemy Państwu pierwszy otwarty katalog ekoinnowacyjnych rozwiązań na rynku polskim, które wspierają wdrożenie modelu gospodarki o obiegu zamkniętym. Ma on charakter otwarty i mamy nadzieję, iż będzie on zaczątkiem bazy danych rozwiązań technologicznych i ofert, które będą się dynamicznie rozwijać w praktyce gospodarczej. Staraliśmy się dotrzeć zarówno do małych i średnich przedsiębiorstw, jak i dużych, znanych podmiotów oferujących nowe rozwiązania technologiczne (TRL9 lub 10) wpisujące się w ideę GOZ. Obserwowaliśmy, iż wiele podmiotów nie było zainteresowanych lub nie potrafiło jednoznacznie wskazać korzyści środowiskowych wynikających ze stosowania ich produktów. Naszym celem jest zatem również zachęcanie do szerszej promocji wyrobów, które wpisują się w model GOZ i do poszukiwania zasobooszczędnych i trwałych rozwiązań. Takie działania w skali EU zostały podjęte już kilka lat temu przez European Circular Economy Stakeholder Platform https://circulareconomy.europa.eu/platform/ jednak zgłoszonych rozwiązań z Polski jest zaledwie kilka.

Zapraszamy zatem do przekazywania informacji na stronie http://circularhotspot.pl/pl/oto-goz. dotyczących Państwa rozwiązań wpisujących się w nurt GOZ Mamy nadzieję, iż będą one bazą dla opracowywanej całościowej platformy GOZ w Polsce.

© Zuzana Kacerova, Unsplash

[2.0] WSTĘP

PROJEKT „OTO-GOZ”

„Opracowanie systemu wskaźników pomiarowych, umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makroekonomicznym (gospodarki narodowej)”.

Celem projektu oto-GOZ jest opracowanie zestawu wskaźników pomiarowych (tzw. indeksów GOZ), umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) oraz ocenę wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makroekonomicznym (gospodarki narodowej). Projekt realizowany jest przez Konsorcjum, którego Liderem jest Ministerstwo Rozwoju Przedsiębiorczości i Technologii (obecne Ministerstwo Rozwoju i Technologii), a pozostali partnerzy to Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Główny Urząd Statystyczny oraz Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.

Projekt realizowany jest w dwóch fazach. W fazie badawczej (faza A) opracowana została definicja GOZ dostosowana do polskich uwarunkowań, wskazane zostały obszary GOZ o priorytetowym znaczeniu dla rozwoju społeczno-gospodarczego, mierniki i wskaźniki odnoszące się do zagadnień GOZ, a także zostaną opracowane tzw. „indeksy GOZ” tj. zagregowane wskaźniki GOZ (do pomiaru transformacji w kierunku GOZ i oceny wpływu GOZ na rozwój społeczno-gospodarczy), które później zostaną wykorzystane w praktyce w kształtowaniu krajowych i regionalnych polityk rozwojowych.

W fazie przygotowań wyników badań naukowych do zastosowania w praktyce (faza B) opracowane indeksy GOZ zostały przetestowanie i wdrożone w wybranych polskich dokumentach planistycznych na poziomie lokalnym (w strategii miasta Kraków oraz w strategii Krakowskiego Holdingu Komunalnego S.A.), regionalnym (w strategii Województwa Małopolskiego) i krajowym (docelowo Strategia Produktywności, która zintegrowana jest z Mapą drogową Transformacji w kierunku GOZ). Uwzględnienie indeksów GOZ w dokumentach planistycznych/strategicznych na poziomie regionalnym i krajowym stało się bodźcem do rozwoju społeczno-gospodarczego kraju oraz umożliwieniu monitorowania przechodzenia na GOZ w Polsce.[3]

Projekt jest również częścią realizacją planów Komisji Europejskiej dotyczących rozwoju systemu monitoringu gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) i zdefiniowaniem polskich wskaźników pomiaru transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i wpływu transformacji na rozwój społeczno-gospodarczy w kontekście zrównoważonego rozwoju i adaptacji do zmian klimatu.

[3.0] WPROWADZENIE

PRZEWIDYWANE KIERUNKI ZMIAN W SEKTORZE BUDOWLANYM WYNIKAJĄCE Z TRANSFORMACJI W KIERUNKU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (GOZ) DOKUMENTACH NARODÓW ZJEDNOCZONYCH

[3.1] KONTEKST HISTORYCZNY

Historia gospodarki o obiegu zamkniętym w światowym budownictwie sięga 12,000 lat[4] i związana jest z rozwojem rolnictwa. Badania miast i architektury we wszystkich strefach klimatycznych świata pokazują efektywność gospodarowania surowcami naturalnymi, a w szczególności pochodzących z odpadów produkcji rolniczych takich jak siano, ryż lub liście palmy daktylowej. W tym kontekście gospodarka o obiegu zamkniętym była związana z praktykami ekologicznymi od około 12,000[5] lat do okresu pierwszej rewolucji przemysłowej w 1760 r. i wprowadzenia mechanizacji do technologicznych wyzwań. Jest to również czas w historii budownictwa i technologii, który często łączy się z początkiem zmian klimatu.[6]

Modernizacja i globalizacja przemysłowa doprowadziła do zaniku tradycyjnych praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym, szczególnie w architekturze. Globalny wzrost ekologicznej świadomości społecznej w ostatnich latach jest znakomitym narzędziem do przemian praktyk w produkcji i konsumpcji na całym świecie wprowadzając nowe i uaktualnione innowacje w kierunku GOZ. Ta transformacja na pewno będzie kontynuowana.

Celem publikacji jest pokazanie również polskich starań, innowacji w kontekście zmian w budownictwie przyczyniających się do zmian w kierunku GOZ oraz znalezienie sposobu na tzw. urbanistyczną elastyczność na zmiany klimatu i w tym zmniejszenie negatywnego śladu ekologicznego zarowno miast jak i samego budownictwa jest istotne w gospodarce niskoemisyjnej.

[3.2] REKOMENDACJE GLOBALNE

Pod względem wielkości miasta zajmują tylko dwa procent powierzchni lądowej świata. Ale pod względem wpływu na klimat pozostawiają ogromny ślad środowiskowy. Miasta zużywają ponad dwie trzecie światowej energii i odpowiadają za ponad 70% globalnej emisji CO_2.[7]

Obecnie 55% światowej populacji mieszka na obszarach miejskich, a odsetek ten ma wzrosnąć do 68% do 2050 r. Prognozy pokazują, że urbanizacja, stopniowe przenoszenie miejsca zamieszkania ludności z obszarów wiejskich do miejskich, w połączeniu z ogólnym wzrostem światowej populacji może do 2050 r. przyłączyć kolejne 2,5 miliarda ludzi do obszarów miejskich.[8]

Znalezienie sposobu na tzw. urbanistyczną elastyczność na zmiany klimatu i w tym zmniejszenie negatywnego śladu ekologicznego zarówno miast jak i samego budownictwa jest istotne w gospodarce niskoemisyjnej.

AGENDA NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU 2030

W 2015 roku 163 kraje podpisały Rezolucję Zgromadzenia Ogólnego Organizacji Narodów Zjednoczonych: „Przekształcamy nasz świat: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030”.[9] Zachęca ona do działania w obszarach o kluczowym znaczeniu dla ludzkości i naszej planety w pięciu zakresach: ludzi, planety, dobrobytu, pokoju i partnerstwa, uchwalając 17 celów zrównoważonego rozwoju. Są w nich:

- *Cel 11. Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu*

Planując do 2030 roku zintensyfikować zrównoważoną urbanizację[10] i co istotne dla gospodarki o obiegu zamkniętym:

- *11.a Wspierać korzystne ekonomicznie, społecznie i środowiskowo połączenia pomiędzy obszarami miejskimi, podmiejskimi i wiejskimi poprzez wzmocnienie planowania zagospodarowania na poziomie krajowym i regionalnym*
- *Cel 12. Zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji*

Rekomendując w celu:

- *12.2. Do 2030 roku zapewnić zrównoważone zarządzanie i efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych.*

Jeśli, zgodnie z szacunkami, populacja świata do 2050 roku wzrośnie do 9,6 miliarda, to do prowadzenia dotychczasowego stylu życia będziemy potrzebować bogactw naturalnych w ilościach odpowiadających trzykrotności zasobów naszej planety.

Wraz ze wzrostem wykorzystania minerałów niemetalicznych w infrastrukturze i budownictwie nastąpiła znaczna poprawa standardu życia. Ślad materiałowy na mieszkańca w krajach rozwijających się wzrósł z 5 ton metrycznych w 2000 roku do 9 ton metrycznych w 2017 roku.

93% z 250 największych firm na świecie udostępnia sprawozdania na temat swoich działań w zakresie zrównoważonego rozwoju.[11]

POROZUMIENIE PARYSKIE[12]

Porozumienie Paryskie w sprawie zmian klimatu to pierwsze powszechne i prawnie wiążące światowe porozumienie dotyczące klimatu, ratyfikowane przez 192 krajów. Porozumienie Paryskie, poza uwzględnieniem potrzeby (…) *skutecznego i coraz szerszego reagowania na pilne zagrożenie powodowane przez zmiany klimatu na podstawie najlepszej dostępnej wiedzy naukowej (…)*[13] i Artykułu Nr 2:

> *a) ograniczenie wzrostu średniej temperatury globalnej do poziomu znacznie niższego niż 2°C powyżej poziomu przedindustrialnego oraz podejmowanie wysiłków mających na celu ograniczenie wzrostu temperatury do 1,5°C powyżej poziomu przedindustrialnego, uznając, że to znacząco zmniejszy ryzyka związane ze zmianami klimatu i ich skutki;*[14]

Porozumienie Paryskie pozycjonuje rozwój gospodarczy, techniczny, naukowy i urbanistyczny w kontekście szeroko pojętych ekosystemów, rozpoznając wartość wiedzy lokalnej i regionalnych rozwiązań ekologicznych.

Według zastępcy sekretarza wykonawczego ONZ do spraw zmian klimatu, Ovaisa Sarmada, gospodarka o obiegu zamkniętym pełni role we wdrażaniu Porozumienia Paryskiego:

„Porozumienie paryskie wzywa do zmiany naszych wzorców produkcji i konsumpcji – szczególnie w krajach rozwiniętych. Oznacza to zasady gospodarki o obiegu zamkniętym: zużywanie mniej zasobów, bardziej zrównoważonych materiałów i recykling tych, których używaliśmy. Zaopatrzenie w energię, transport, budynki i gospodarka odpadami pozostają priorytetowymi sektorami dla natychmiastowych działań na rzecz klimatu. W naszym zaangażowaniu w te tematy z decydentami, biznesem i inwestorami gospodarka o obiegu zamkniętym będzie częścią programu”.[15]

INNE PODMIOTY ORGANIZACJI NARODÓW ZJEDNOCZONYCH

UNEP

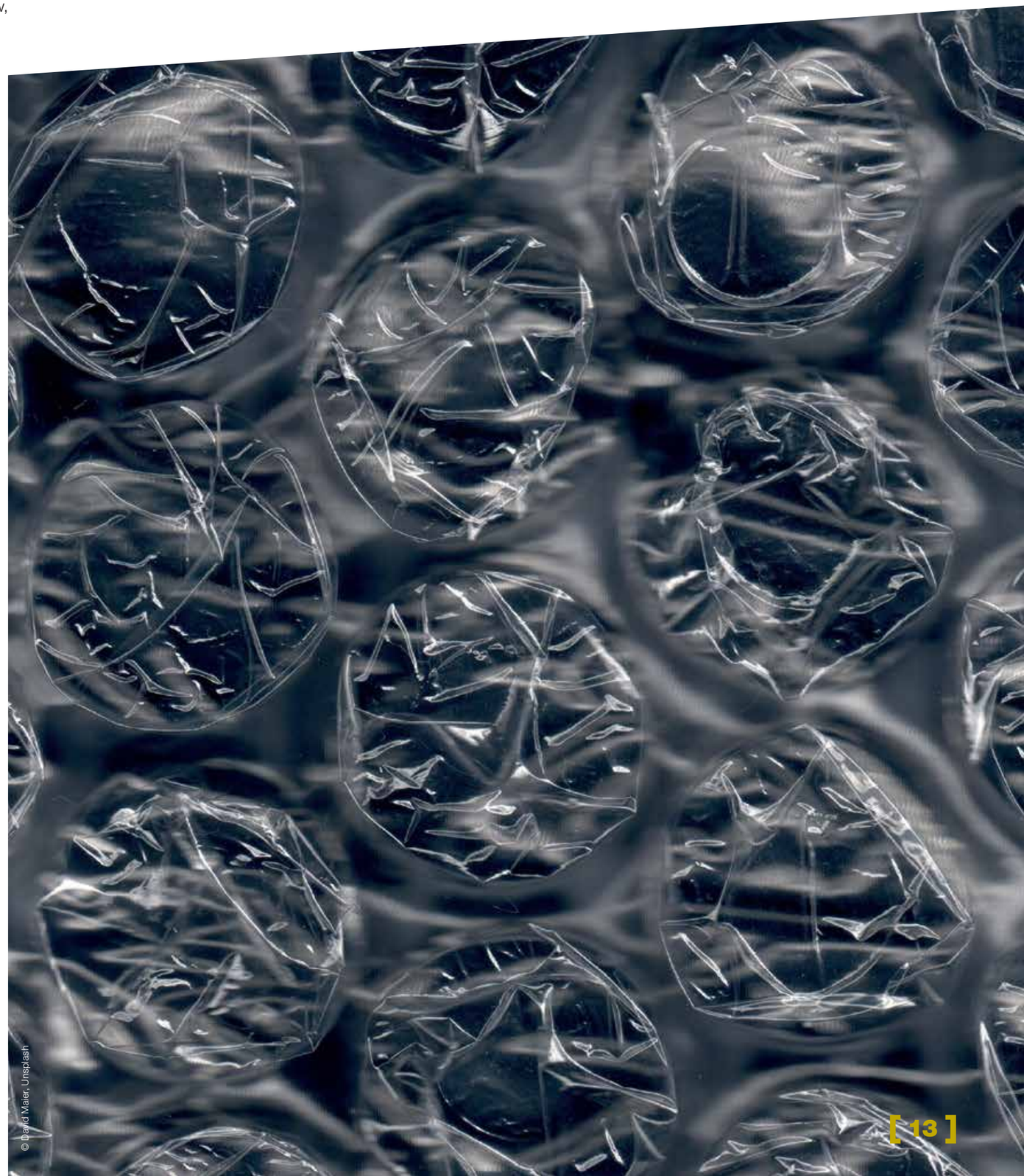
Opublikowany przez Program Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska (UNEP), 2020 I Panelu ds. Zasobów Międzynarodowych raport na temat: „Efektywności zasobowej i zmian klimatu. Strategie wydajności materiałowej dla niskoemisyjnego posumowania przyszłości i dla ustaw”[16] podkreśla, że wydobycie i przetwarzanie zasobów naturalnych odpowiada za ponad 90 procent globalnej utraty bioróżnorodności i niedoborów wody oraz około połowy globalnej emisji gazów cieplarnianych.[17] Raport wskazuje również nowe możliwości strategii efektywności materiałowej dla niskoemisyjnej przyszłości poprzez efektywność materiałową w budownictwie i szczególnie budownictwie mieszkaniowym. Zalecane jest zmniejszenie emisji z produkcji, która może pomóc w ekologicznym użyciu, konsumpcji i utylizacji materiałów w tzw. budżetach węglowych indywidualnych krajów.

Szacuje się, że 80% emisji z produkcji materiałów jest związana z materiałami zastosowanymi w budownictwie i wyrobach przemysłowych. Tutaj, materiały są rozumiane jako materiały stałe, w tym metale, drewno, minerały budowlane i tworzywa sztuczne. Paliwo, żywność lub chemikalia nie są uwzględnione.[18]

W krajach G7 strategie efektywności materiałowej, w tym wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu, mogą zmniejszyć emisje GHG w cyklu materialnym budynków mieszkalnych budynków o 80%–100% w 2050 r. Potencjalne redukcje w Chinach mogą wynosić 80-100%; i do 50-70% w Indiach w 2050 roku. Strategie o dużym potencjale obejmują bardziej intensywne użytkowanie domów (do 70% redukcji w 2050 r. w G7), projektowanie budynków z użyciem mniejszej ilości materiału (8–10% w 2050 r. w G7) oraz stosowanie surowców zrównoważonych - pozyskane drewno (1–8% w 2050 r. w G7). Ulepszony recykling mógłby zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych o 14-18% w 2050 rG7. Ogółem skumulowane oszczędności w okresie 2016-2050 z tych strategii w G7 wyniosłoby 5–7 Gt CO2e. Strategie wydajności materiałowej mogą również wpływać na inne etapy cyklu życia budynków mieszkalnych prowadzące do synergicznego zmniejszenia zużycia energii. Patrząc na cały cykl życia budynku, strategie efektywności materiałowej mogą zmniejszyć emisje w 2050 roku z budowy, operacji i demontażu domów o 35-40% w grupie G7. Analogicznie oszczędności mogą wynieść nawet 50-70% w Chinach i Indiach.[19]

UN-HABITAT

Program Narodów Zjednoczonych ds. Osiedli Ludzkich (UN-HABITAT) jako część Organizacji Narodów Zjednoczonych na rzecz osiedli ludzkich i zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich w „Nowej Agendzie Miejskiej” zobowiązuje się do wzmocnienia zrównoważonego zarządzania zasobami, w tym gruntami, wodą (oceanami, morzami i wodą słodką), energią, surowcami, lasami i żywnością, ze zwróceniem szczególnej uwagi na bezpieczną dla środowiska gospodarkę oraz ograniczanie do minimum wszystkich odpadów, niebezpiecznych chemikaliów, w tym zanieczysz-



© David Maier, Unsplash

czeń powietrza i nietrwałych czynników wpływających na zmianę klimatu, gazów cieplarnianych i hałasu, w sposób uwzględniający powiązania między obszarami miejskimi i wiejskimi, funkcjonalne łańcuchy dostaw i wartości w odniesieniu do oddziaływania na środowisko i równoważność, a także mający na celu przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, przy jednoczesnym ułatwianiu chronienia, regenerowania i odtwarzania ekosystemów i odporności w obliczu nowych i pojawiających się wyzwań.[20]

[3.3] UNIA EUROPEJSKA I GOZ

Europejski Zielony Ład jest odpowiedzią na rozwiązania problemów związanych z klimatem i środowiskiem naturalnym i jedocześnie najważniejszego zadania, jakie stoi przed obecnym pokoleniem.[21] W tym ambitnym, holistycznym i pionierskim na pan-europejską skalę założeniu znajduje się zmobilizowanie sektrów przemysłowych na rzecz czystej gospodarki o obiegu zamkniętym (artykuł 2.1.3). Transformacja sektora przemysłowego i wszystkich łańcuchów wartości zajmie 25 lat – jedno pokolenie. Jeżeli chcemy być gotowi w 2050 r., w ciągu najbliższych pięciu lat trzeba podjąć decyzje i zacząć działać.[22] Istotny jest aspekt mobilizacji sektorowej i przejścia z procesów „liniowych" do „cyrkularnych". W latach 1970–2017 roczne światowe wydobycie surowców potroiło się i nadal wzrasta, co stanowi poważne ryzyko w skali globalnej. Około połowa łącznej emisji gazów cieplarnianych oraz ponad 90% utraty bioróżnorodności i deficytu wody spowodowane są wydobyciem zasobów oraz przetwarzaniem surowców, paliw i żywności.[23]

Transformacja to szansa na rozwój zrównoważonej działalności gospodarczej sprzyjającej tworzeniu miejsc pracy. Technologie niskoemisyjne, a także zrównoważone produkty i usługi mają duży potencjał na rynkach światowych. Także gospodarka o obiegu zamkniętym oferuje duże możliwości, jeśli chodzi o nową działalność gospodarczą i powstawanie miejsc pracy.[24]

Nowy plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy.

Podkreśla, że istnieje tylko jedna planeta Ziemia, lecz do 2050 r. światowa konsumpcja będzie tak duża, jak gdyby było ich trzy.[25] Rozszerzenie zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym z liderów na podmioty gospodarcze głównego nurtu przyczyni się w decydującym stopniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz oddzielenia wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów przy jednoczesnym zapewnieniu długoterminowej konkurencyjności UE bez pozostawiania kogokolwiek w tyle.[26]

Środowisko zbudowane ma znaczący wpływ na wiele sektorów gospodarki, na lokalne miejsca pracy i jakość życia. Wymaga ono ogromnych zasobów i pochłania około 50% wszystkich wydobywanych surowców. Sektor budowlany jest odpowiedzialny za ponad 35% całkowitej ilości odpadów wytwarzanych w UE[27]. Emisje gazów cieplarnianych związane z wydobyciem surowców, wytwarzaniem wyrobów budowlanych, budową i renowacją budynków szacuje się na 5–12% całkowitych emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych krajach.[28] Bardziej efektywne wykorzystanie materiałów pozwoliłoby zaoszczędzić 80% tych emisji.[29]

Strategia na rzecz zrównoważonego środowiska zbudowanego, operająca się na całym cyklu życia budynków oparta jest o:

- zawartości materiałów z recyklingu w konteście zrównoważoności wyrobów budowlanych wg Europejskiego rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych;[30]
- propagowanie działań mających na celu poprawę trwałości i zdolności adaptacji zbudowanych aktywów zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym w odniesieniu do projektowania budynków[31] i opracowywania **cyfrowych dzienników** dla budynków;
- stosowanie systemu Level(s)[32] w celu **włączenia oceny cyklu życia do zamówień publicznych i unijnych ram zrównoważonego finansowania** oraz zbadanie zasadności ustanowienia celów w zakresie ograniczenia emisji dwutlenku węgla i możliwości składowania dwutlenku węgla;
- rozważenie zmiany docelowych poziomów odzysku materiałów określonych w prawodawstwie UE dotyczącym odpadów z budowy i rozbiórki oraz ich frakcji właściwych dla danego materiału;
- wspieranie inicjatyw mających na celu **ograniczenie uszczelniania gleby**, rekultywację opuszczonych lub zanieczyszczonych terenów zdegradowanych oraz zwiększenie bezpiecznego, zrównoważonego i objętego obiegiem zamkniętym użytkowania **wydobytych gleb**.

Ponadto **inicjatywa „Fala renowacji"**[33], zapowiedziana w ramach europejskiego zielonego ładu, ma doprowadzić do znacznej poprawy efektywności energetycznej w UE zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym, w szczególności do optymalizacji wyników w całym cyklu życia, oraz do przedłużenia średniej przewidywanej trwałości aktywów zbudowanych. W ramach rewizji celów w zakresie odzysku odpadów z budowy i rozbiórki Komisja zwróci szczególną uwagę na materiały izolacyjne, które generują coraz większy strumień odpadów.[34]

[3.4] POLSKA MAPA DROGOWA TRANSFORMACJI W KIERUNKU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Zaakceptowana w 2019 przez Radę Ministrów i przygotowana przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii „Mapa Drogowa GOZ".[35] Do priorytetów Polski w ramach GOZ należą:

1. Innowacyjność, wzmocnienie współpracy pomiędzy przemysłem i sektorem nauki, a w efekcie wdrażanie nowatorskich rozwiązań w gospodarce.
2. Stworzenie europejskiego rynku na surowce wtórne, na którym łatwiejszy byłby ich przepływ.
3. Zapewnienie wysokiej jakości surowców wtórnych, które wynikają ze zrównoważonej produkcji i konsumpcji.
4. Rozwój sektora usług.

Mapa Drogowa GOZ podaje aktualną również dla sektora budownictwa definicję gospodarki o obiegu zamkniętym GOZ i określa ją jako:

Model rozwoju gospodarczego, w którym – przy zachowaniu warunku wydajności – spełnione są następujące podstawowe założenia:

a) wartość dodana surowców/zasobów, materiałów i produktów jest maksymalizowana lub
b) ilość wytwarzanych odpadów jest minimalizowana, a powstające odpady są zagospodarowywane zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami (zapobieganie powstawaniu odpadów, przygotowywanie do ponownego użycia, recykling, inne sposoby odzysku, unieszkodliwienie).[36]

Zwrócona jest szczególnie uwaga na działania na wszystkich etapach cyklu życia, zaczynając od projektowania produktów, przez pozyskanie surowca, przetwórstwo, produkcję, konsumpcję, zbieranie odpadów aż po ich zagospodarowanie jako alternatywy dla „weź – wyprodukuj – zużyj – wyrzuć".

Zwracając uwagę m.in. na zrównoważoną produkcję przemysłową, konsumpcję, biogospodarkę, nowe modele biznesowe i wdrażanie, monitorowanie i finansowanie GOZ.

W kontekście budownictwa rozszerzona jest odpowiedzialność producenta ,zalecając już w fazie projektowania i produkcji powinien on użyć surowców i technologii oraz wprowadzić takie rozwiązania konstrukcyjne i użytkowe, które pozwolą na zebranie większej ilości odpadów oraz na poddanie jak największej ich części recyklingowi.[37] Rekomendacje dotyczą również specyfikacji produktów LCA (Life Cycle Assessment) i jego cyklu życia.

Jednym z największych potencjałów dla GOZ w kontekście historycznym i budownictwa jest **biogospodarka** o obiegu zamkniętym, i cykl biologiczny zasobów odnawialnych, ale też odpadów pochodzących z produkcji żywienia. Skala produktów budowniczych w tym kontekście jest zróżnicowana od fasad, struktur, budownictwa modułowego do mebli i tkanin. Jest tu potencjał na interdyscyplinarne i międzysektorowe innowacje.

[4.0] MODELE WSPIERAJĄCE GOSPODARKĘ O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (GOZ) W BUDOWNICTWIE

[4.1] REKOMENDACJE ELLEN MACARTHUR FOUNDATION[38]

Model biznesowy, zgodnie z opracowaną przez Ellen MacArthur Foundation i stosowaną przez Komisję Europejską klasyfikacją ReSOLVE, można wyróżnić następujące działania umożliwiające transformację w kierunku GOZ:

Re	**REGENERATE** Regeneracja	*Używanie w procesach produkcyjnych odnawialnej energii i surowców, zachowanie i odbudowa ekosystemów, zwrot odzyskanych zasobów biologicznych do biosfery*
S	**SHARE** Współużytkowanie	*Dzielenie nieruchomości (na przykład pomieszczeń) i ruchomości (na przykład samochodów), przedłużanie życia produktów przez odpowiednie projektowanie i użytkowanie, ponowne używanie produktów*
O	**OPTIMISE** Optymalizacja	*zwiększanie wydajności procesów produkcji, minimalizacja powstawania odpadów, wykorzystywanie dużych zbiorów danych i automatyzacja*
L	**LOOP** Zamykanie obiegów	*Poprzez recykling, ponowne wykorzystanie komponentów, odzysk składników biochemicznych z bioodpadów*
V	**VIRTUALISE** Wirtualizacja	*Pośrednia (na przykład zakupy internetowe) i bezpośrednia (na przykład książki i płyty w wersji zdematerializowanej)*
E	**EXCHANGE** Wymiana	*W tym użycie nowych technologii (na przykład druku 3D), uowszechnianie nowych modeli biznesowych transportu (na przykład pojazdy elektryczne, autonomiczne, transport multimodalny, technologie typu hyperloop), nowych produktów i usług oraz substytutów surowców nieodnawialnych*

© Liam Pozz, Unsplash

Dodatkowo Ellen MacArthur Foundation określa trzy główne strategie gospodarki o obiegu zamkniętym, które bezpośrednio dotyczą budownictwa/sektora budownictwa:

1. Lepsze wykorzystanie istniejących budynków poprzez udostępnianie i ponowne wykorzystanie, dzięki czemu trzeba budować mniej nowych budynków

Standardowy budynek ma oczekiwaną trwałość konstrukcyjną i użytkową 50–100 lat, jednak po mniej niż 30 latach często ocenia się, że traci na wartości – jego atrakcyjność i funkcjonalność – a rozbiórka jest najlepszym rozwiązaniem. Jeśli jednak uda się utrzymać wartość budynku i będzie on użytkowany częściej i dłużej, można zapobiec wyrzucaniu materiałów z niego na wysypiska śmieci lub do spalarni, a także znacznie ograniczyć zapotrzebowanie na nowe materiały. Proste wydłużenie okresu eksploatacji istniejących budynków mogłoby zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych o 1,3 miliarda ton CO_{2e} rocznie w 2050 roku.

2. Projektowanie nowych budynków pod kątem elastycznego użytkowania i eliminowanie marnotrawstwa w budownictwie. Istnieje wiele strategii projektowych, które można wykorzystać do osiągnięcia tych redukcji.

Włączenie prefabrykowanych elementów budowlanych może zmniejszyć zapotrzebowanie na materiały i złagodzić lub wyeliminować odpady. Może to zmniejszyć wytwarzanie odpadów na miejscu nawet o 90% w porównaniu z tradycyjnym budownictwem. Nowe technologie, takie jak druk 3D fundamentów i konstrukcji wsporczych, mogą zredukować ilość potrzebnych materiałów poprzez innowacje w formach konstrukcyjnych, a to wykracza poza budynki do innych obszarów budownictwa.

Engineering Group ARUP podjęła się projektu wyprodukowania drukowanych w 3D metalowych elementów do rzeźby oświetlenia ulicznego w Holandii, w wyniku czego powstała konstrukcja ważąca tylko połowę oryginalnego projektu, który wykorzystywał konwencjonalnie wykonane komponenty.

3. Ponowne użycie i recykling materiałów budowlanych, aby nie trafiły na wysypiska śmieci lub do spalarni. Tylko 20–30% odpadów z budowy i rozbiórki jest obecnie ponownie wykorzystywane lub poddawane recyklingowi.

Często jest to spowodowane niewłaściwym projektem i brakiem informacji o składzie materiałowym budynku i barierami prawnymi. Jednak budynki nienadające się do użytku lub nieodpowiednie mogą być postrzegane jako banki materiałów, a nie konstrukcje, które należy zutylizować. Ostrożny demontaż może ułatwić ponowne wykorzystanie i recykling materiałów, co razem może zapobiec emisji 0,6 miliarda ton CO_2 rocznie.[39]

Powyższe rekomendacje dotyczą:

- Emisji gazów cieplarnianych (GHG) pochodzących z energii, którą wykorzystujemy do zasilania naszych domów, firm i transportu (ok. 55% wszystkich globalnych emisji) i Musimy rozwiązać te emisje poprzez przejście na energię odnawialną, elektryfikację transportu i poprawę efektywności energetycznej, ale samo to nie zmniejszy do zera naszych rocznych emisji, które według prognoz do 2050 r. wyniosą 51 miliardów ton CO_{2e}.
- Produkcja cementu wytwarza oszałamiające 2,2 miliarda ton CO_2 rocznie, co stanowi 8% wszystkich emisji CO_2. Innowacje są kierowane na bardziej ekologiczną produkcję cementu opartą o nowe procesy chemiczne, 3D druki i oszczędniejsze budowanie (z czym wiąże się projektowanie), w samej UE odpady budowlane i rozbiórkowe stanowią prawie jedną trzecią wszystkich odpadów pod względem masy.[40]

[4.2] REKOMENDACJE CIRCLE ECONOMY [41]

Misją Circle Economy jest przyspieszenie praktycznego wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym na jak najszerszą skalę. Inicjatorzy „Raportu o lukach w obiegu zamkniętym 2021" (The Circularity Gap Report 2021)[42] oceniają, że **światowa gospodarka jest tylko 8,6% okrężna i idąca w kierunku 3-6ºC ocieplenia globalnego**, przy postanowieniach Porozumienia Paryskiego, które wskazuje cel ograniczenia wzrostu temperatury o 1,5ºC.[43] Jeśli będziemy kontynuować działalność jak zwykle, wyemitujemy 65 miliardów ton emisji gazów cieplarnianych do 2030 roku. Budownictwo a szczególnie budownictwo mieszkaniowe, jest jednych z największych sektorów wytwarzających emisje i tzw. „disrupt model", czyli „model zakłócający" tradycyjną linearną gospodarkę jest polecany na wdrożenie gospodarki o obiegu zamkniętym.

MODEL DISRUPT [44]

Gospodarka o obiegu zamkniętym zakłada dynamiczne systemy, co oznacza, że nie ma określonego punktu końcowego, ale raczej proces transformacji. Model DISRUPT opisuje 7 kluczowych elementów, mających na celu spowolnienie przepływu zasobów, zamknięcie pętli i zwężenie przepływu zasobów przy jednoczesnym przejściu na zasoby odnawialne i czystą energię, które mogą być zaadoptowane dla budownictwa:

D	**DESIGN FOR THE FUTURE** Projektuj dla przyszłości	*Przyjmij systemową perspektywę podczas procesu projektowania, aby zastosować odpowiednie materiały o odpowiedniej żywotności i przedłużeniu przyszłego wykorzystania i optymalnego odzyskiwania*
I	**INCORPORATE DIGITAL TECHNOLOGY** Włącz technologię cyfrową	*Śledź i optymalizuj wykorzystanie zasobów i wzmacniaj powiązania między uczestnikami łańcucha dostaw poprzez platformy i technologie cyfrowe, internetowe*
S	**SUSTAIN & PRESERVE WHAT'S ALREADY THERE** Utrzymaj i zachowaj to, co już jest	*Utrzymuj, naprawiaj i ulepszaj zasoby w użyciu, aby zmaksymalizować ich żywotność i zapewnić im drugie życie poprzez strategie odbioru, gdzie to będzie odpowiednie*
R	**RETHINK THE BUSINESS MODEL** Przemyśl model biznesowy	*Rozważaj możliwości tworzenia większej wartości i wyrównania zachęty poprzez modele biznesowe, które opierają się na interakcji między produktami i usługami*
U	**USE WASTE AS A RESOURCE** Użyj odpadów jako zasobu	*Wykorzystaj odpady jako źródło zasobów wtórnych i odzyskiwania odpadów do ponownego wykorzystania i recyklingu*
P	**PRIORITISE REGENERATIVE RESOURCES** Preferuj zasoby odnawialne	*Upewnij się, że odnawialne, wielokrotnego użytku, nietoksyczne zasoby są efektywnie wykorzystywane jako materiały do produkcji energii*
T	**TEAM UP TO CREATE JOINT VALUE** Połącz siły, aby stworzyć wspólną wartość	*Współpracuj z całym łańcuchem dostaw, wewnętrznie w organizacjach i z sektorem publicznym, aby zwiększyć przejrzystość i stworzyć wspólne systemy wartości*

[4.3] INNE MODELE

Inne modele oparte są na istniejących ekologicznych normach budowlanych i standardach ekologicznych np. BREEAM, które określone są w „Strukturze na cyrkularne budownictwo. Wskaźniki do ewentualnego włączenia do BREEAM”[45] Istnieje wiele takich standardów m.in. LEED[46], Green Building Initiative [47], gdzie wymagane są standardy i certyfikaty produktów, ale nie są to jedyne metody na innowacje w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym i ustanowienia globalne i Europejskie na rzecz zmiany klimatu omawiane w rozdziale pierwszym mogą stanowić również alternatywną mapę drogową dla innowacyjnego budownictwa i przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym GOZ.

[4.4] POLSKIE STOWARZYSZENIE BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO (PLGBC)

Autor: Alicja Kuczera, CEO i Dyrektor Zarządzająca

Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) jest organizacją, która wypełnia swą misję radykalnej transformacji budynków, miast i ich otoczenia w takim kierunku, aby sposób ich planowania, projektowania, wznoszenia, użytkowania, modernizowania, rozbierania i przetwarzania był jak najbardziej zrównoważony, między innymi poprzez wdrażanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w sektorze budownictwa i upowszechnianie jej zagadnień wśród uczestników rynku budowlanego.

Sektor budownictwa wytwarza ponad jedną trzecią światowych odpadów i zużywa połowę surowców. Rozwiązanie problemu tak dużego zużycia zasobów i znacznego wpływu na środowisko wymaga przyjęcia zasad GOZ, nowych podejść do efektywnego gospodarowania zasobami, a także ponownego wykorzystania i recyklingu materiałów budowlanych w całym cyklu życia budynku.

Stworzenie budynku cyrkularnego (neologizm powstały z angielskiego pojęcia: circular building, czyli budynek zbudowany w zgodzie z ideą GOZ) będzie w istocie oznaczało, że żaden materiał budowlany na koniec swego cyklu życia nie stanie się odpadem budowlanym, a zostanie ponownie włączony do łańcucha budowlanego (co więcej, składowanie odpadów budowlanych na wysypiskach będzie wtedy całkowicie zabronione).

W sektorze budowlanym zastosowanie zasad GOZ można realizować w różnych obszarach, są to między innymi:

1. **Cyrkularne rozwiązania materiałowe**

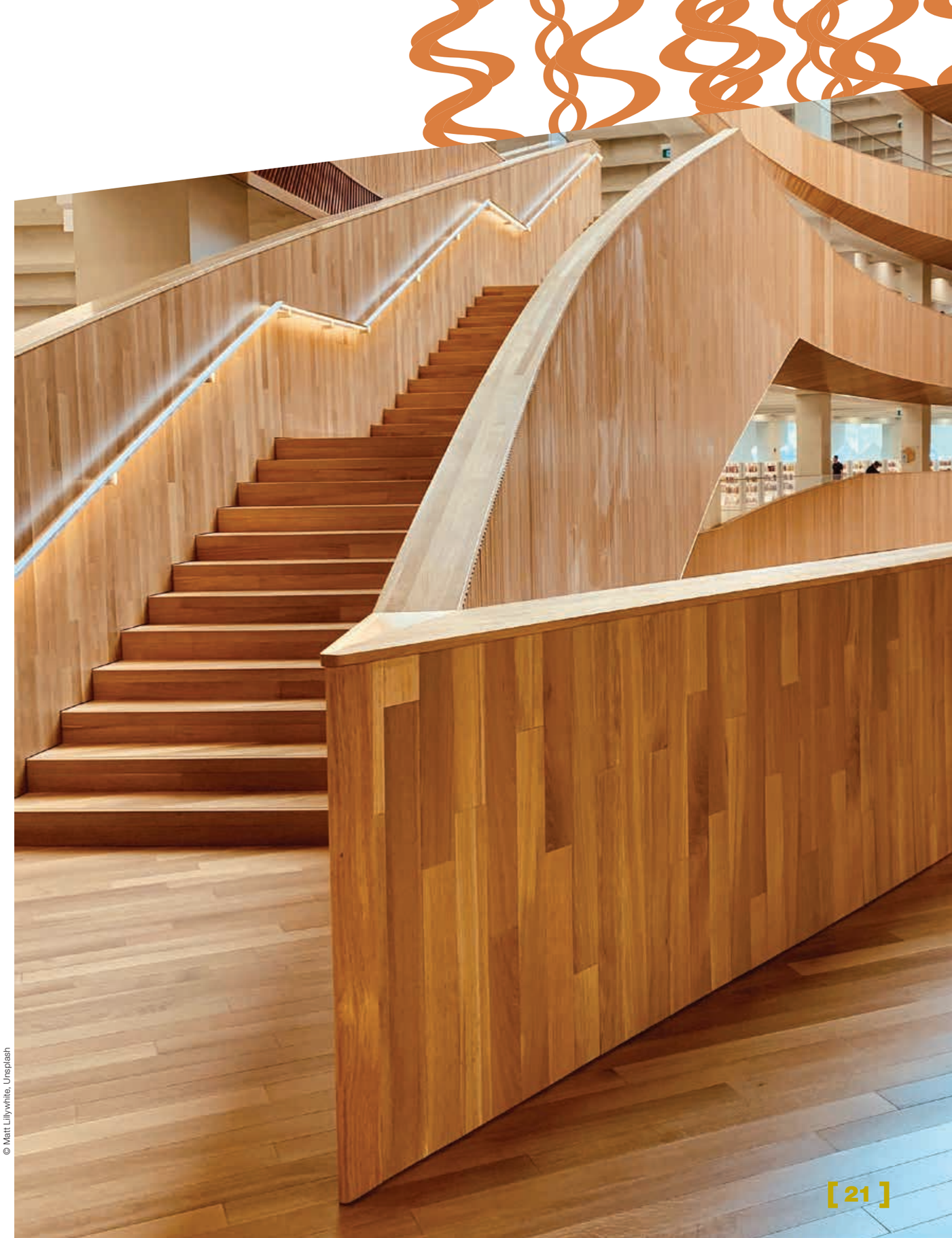
a) Zastosowanie nowych surowców tylko w nieodzownych przypadkach, z zachowaniem zasady, że są to surowce odnawialne.
b) Ponowne użycie przetworzonych lub oryginalnych odzyskanych elementów.
c) Użycie substancji toksycznych i materiałów, które nie mogą zostać poddane recyklingowi, jest zabronione.

2. **System produkt - serwis**

Sektor budownictwa eksperymentuje od lat z różnymi rozwiązaniami typu produkt-serwis: dotyczy to na przykład oświetlenia, wind, kserokopiarek, ale także wykładzin podłogowych czy wyposażenia. Producent może oferować produkt z jedną usługą serwisową lub całym ich zestawem, a w najbardziej zaawansowanej postaci producent pozostaje właścicielem produktu, a użytkownik kupuje możliwość użytkowania z serwisem. Motywuje to producentów do takiego projektowania produktów, aby były łatwe w naprawie i jak najbardziej trwałe.

3. **Przedłużenie żywotności**

Pojęcie dotyczące zarówno przedłużania żywotności materiałów i produktów użytych w budynku, ale także budynku jako całości, dzięki „elastycznemu” zaprojektowaniu budynku, aby w przyszłości zmiana jego funkcji była mniej kosztowna i zużyła mniej zasobów. Koniecznym jest tutaj branie pod uwagę kosztów w całym cyklu życia budynku.



© Matt Lillywhite, Unsplash

4. Platformy wymiany i udostępniania
Platformy udostępniania rozpowszechniły się w naszej codzienności dzięki takim konceptom, jak na przykład Blablacar (możliwość płatnego dobierania współpasażerów na przejazdy własnym samochodem) czy Airbnb (odpłatne udostępnianie mieszkania). Takie podejście w kontekście budynku to na przykład platformy wymiany maszyn budowlanych czy pracowników, a także udostępnianie nieużywanych powierzchni w różnych celach.

5. Odzyskiwanie
Używanie materiałów, które zakończyły już swój cykl życia w innym budynku i są ponownie użyte w innym obiekcie. Dążenie do tego, aby w procesie rozbiórki odzyskać i wykorzystać powtórnie jak największą ilość materiałów.

Co ważne – w obecnych czasach, kiedy w praktyce zaczynamy wdrażać projektowanie i wznoszenie budynków o zerowym śladzie węglowym, należy otwarcie powiedzieć, że działania te opierają się na serii dobrych praktyk, które w dużej mierze bazują na wprowadzeniu do budownictwa zasad GOZ. Najważniejsze z nich to:

- Ponowne wykorzystanie budynku, czyli znalezienie sposobu użytkowania dla istniejącego budynku, który nie wymagałby remontu ani adaptacji lub wymagałby niewielkich zmian.
- Design for disassembly, czyli projektowanie budynku w taki sposób, aby był on zbudowany z komponentów łatwych do demontażu i ponownego wykorzystania oraz pochodzących z recyklingu.
- Optymalizacja śladu węglowego w całym cyklu życia, czyli spojrzenie na efekty decyzji projektowych z perspektywy pełnego cyklu życia budynku.
- Wykorzystywanie naturalnych, odnawialnych materiałów obniżających ślad węglowy budynków.

Rola sektora budowlanego i zasobów budowlanych w osiągnięciu neutralności klimatycznej przez Polskę, Europę i świat jest nie do przecenienia. Dlatego też, zarówno na poziomie światowym, europejskim, jak i krajowym muszą zajść duże zmiany, z których kluczową jest upowszechnienie gospodarki o obiegu zamkniętym.

© Neven Krcmarek, Unsplash

[5.0] INSTRUMENTY WSPIERAJĄCE INNOWACJE

ZIELONE ZAMÓWIENIA PUBLICZNE I INSTRUMENTY WSPIERAJĄCE INNOWACJE I TRANSFORMACJĘ W KIERUNKU GOZ W GMINIE I REGIONIE W POLSCE

ZIELONE ZAMÓWIENIA PUBLICZNE

Stanowią proces, w ramach którego instytucje publiczne starają się uzyskać towary, usługi i prace budowlane, których oddziaływanie na środowisko w trakcie ich cyklu życia jest mniejsze w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w innym przypadku.

Zielone zamówienia publiczne mogą zapewnić organom publicznym oszczędności finansowe – szczególnie przy uwzględnieniu kosztów zamawianych produktów lub usług w całym cyklu ich życia, a nie tylko przez pryzmat ceny nabycia. Dla przykładu, zakup produktów o niskim zużyciu energii lub wody może pomóc znacząco obniżyć rachunki za media. Zmniejszenie ilości substancji niebezpiecznych w zakupionych produktach może ograniczyć koszty ich unieszkodliwienia. Organy, które realizują zielone zamówienia publiczne, będą lepiej przygotowane do sprostania zmieniającym się wyzwaniom w dziedzinie środowiska, jak również do osiągnięcia politycznych i wiążących celów w zakresie redukcji emisji CO_2 i zwiększenia efektywności energetycznej oraz w innych dziedzinach polityki środowiskowej.[48]

„Znaczenia i możliwości stosowania oceny cyklu życia (LCA) i kosztów cyklu życia (LCC) w ekologicznych zamówieniach publicznych" jest w szczególności podkreślone przez dr Joannę Kulczycka i mgr Małgorzata Góralczyk,[49] łącząc aspekty holistycznego projektowanie ekologicznego z ochroną środowiska. W strategii zmian wzorców produkcji i konsumpcji na sprzyjające realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju zaproponowano m.in. włączenie Analizy Cyklu Życia (LCA) i Deklaracji Środowiskowych Produktu (EPD) do analizy wpływu na środowisko produktów i usług.[50]

Zielone zamówienia publiczne określają również zasady zakupów proekologicznych rekomendując różne metody określające produkty ekologiczne, od tzw. eko-etykiet (eco-labels) do deklaracji produktowych czy zielonych paszportów materiałów.

FINANSOWANIE DZIAŁALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW W MODELU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM [51]

W publikacji „Gospodarka o Obiegu Zamkniętym w Polityce i Badaniach Naukowych" (dr hab. Joanna Kulczycka i Ewa Dziobek, IGSMiE PAN 2019) autorki zwracają uwagę na to, że w procesie transformacji na gospodarkę GOZ istotne są elementy wspierające, takie jak finansowanie, edukacja oraz promocja realizowanych zadań. Dotyczy to w szczególności zaangażowania środków finan-

sowych tak prywatnych, jak i publicznych, własnych, jak i ze źródeł zewnętrznych, takich jak: dotacje, pożyczki, kredyty, leasing itp.

W Polsce powstał Krajowy Punkt Kontaktowy ds. Instrumentów Finansowych Programów Unii Europejskiej (KPK) prowadzący bezpłatnie działalność informacyjną, promocyjną oraz doradczą. Punkt ułatwia przedsiębiorcom dostęp do preferencyjnego finansowania, oferowanego dzięki wsparciu Unii Europejskiej. Wspiera także instytucje finansowe, zainteresowane udziałem w systemie wdrażania instrumentów finansowych programów UE. KPK obsługuje wszystkie programy UE, w których uwzględnione zostały instrumenty finansowe dla przedsiębiorców. Są to:

- Program na rzecz konkurencyjności firm, w tym MŚP (COSME),
- Horyzont 2020 – program ramowy w zakresie badań naukowych i innowacji,
- Program Unii Europejskiej na rzecz zatrudnienia i innowacji społecznych („EaSI"),
- Program „Kreatywna Europa" [52]
- Program „LIFE".[53]

PRAKTYCZNE NARZĘDZIA UŁATWIAJĄCE FIRMOM WDRAŻANIE GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM[54]

- Wytyczne gospodarki cyrkularnej – według projektu Horyzontu 2020 – R2TT [55]
- Norma BS 8001 [56] – stanowi praktyczny przewodnik wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym w organizacji.
- Circulytics [57] - Fundacja Ellen MacArthur
- CTI Tool [58] - instrument wspierający transformację w kierunku GOZ i stworzony przez WBCSD

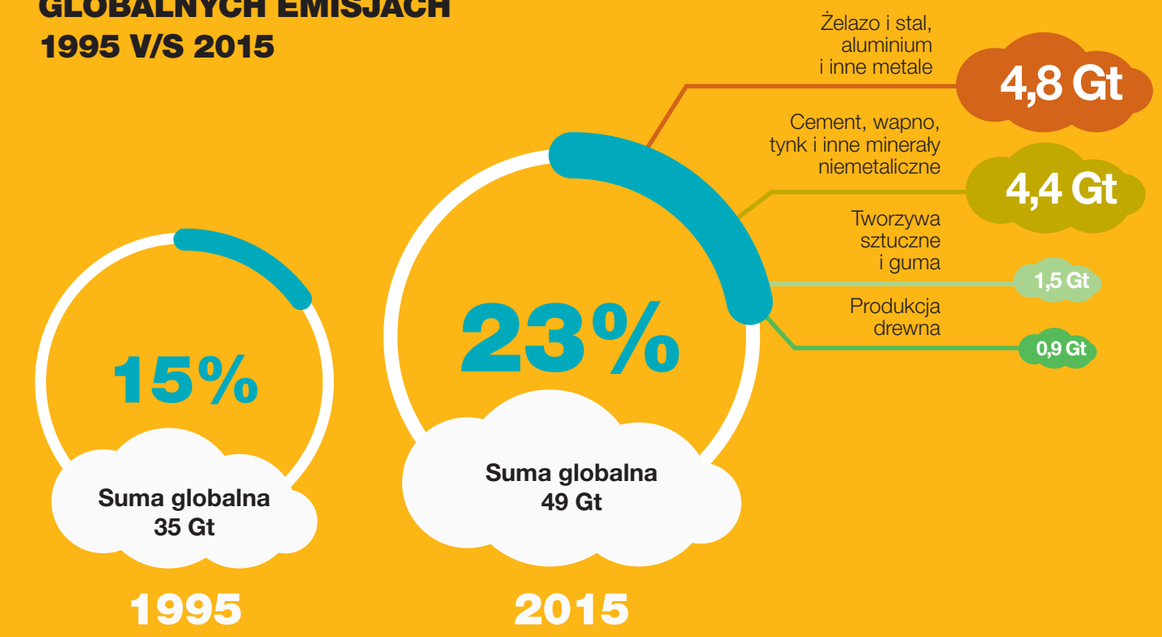
Polska „Mapa Drogowa Transformacji w Kierunku Gospodarki o Obiegu Zamkniętym GOZ" w rozdziale o wdrażaniu, monitorowaniu i finansowaniu GOZ podkreśla, że zidentyfikowanie działań o charakterze legislacyjnym było priorytetem do podjęcia wyłącznie przez administrację rządową w celu stworzenia odpowiednich warunków ramowych dla transformacji w kierunku GOZ w Polsce. Koncepcja GOZ jest solidnie ugruntowana w dokumentach strategicznych kraju, w tym w SOR, projekcie Strategii Produktywności i projekcie Polityki Ekologicznej Państwa. [59, 60]

Rekomendacją polskiej Mapy Drogowej GOZ jest obok identyfikacji działań legislacyjnych:

- Opracowanie propozycji zmian w prawie zamówień publicznych które generowałyby popyt na produkty i usługi
- Opracowanie koncepcji ekosystemu wsparcia dla przedsiębiorstw działających w oparciu o modele biznesowe GOZ
- Opracowanie wytycznych dla zwiększania roli GOZ w klastrach gospodarczych w zakresie obiegu surowców i odpadów z poszczególnych sekto rów przemysłu
- Opracowanie koncepcji utworzenia ogólnopolskiej wielobranżowej platformy internetowej umożliwiającej wypożyczanie produktów i dzielenie się produktami o niskiej częstotliwości użytkowania
- Powołanie Krajowej Inteligentnej Specjalizacji ds. GOZ
- Opracowanie systemu zachęt dla uczelni do wprowadzania do programów badawczych i nauczania zagadnień dotyczących GOZ.[61]

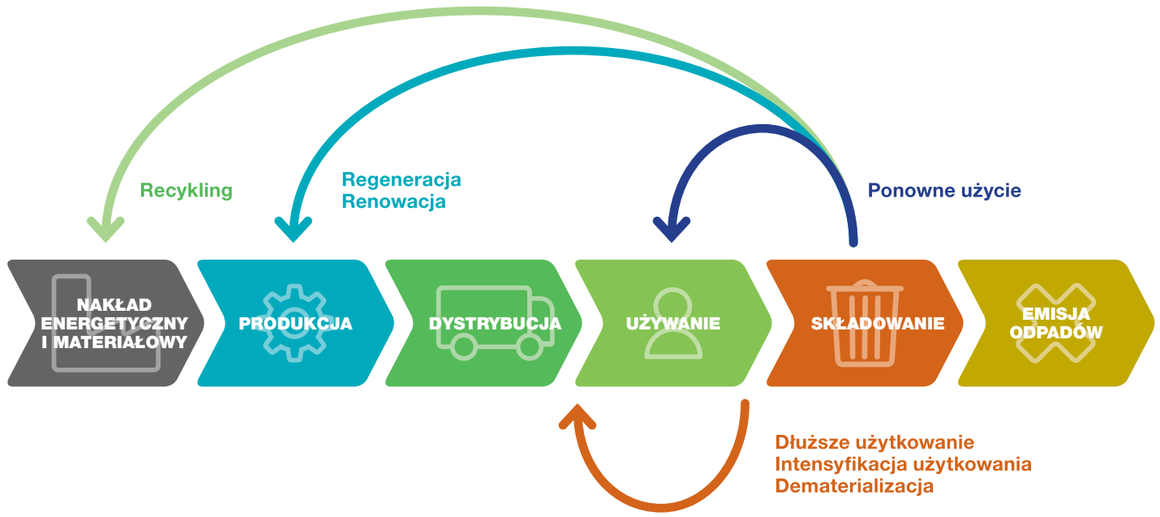
© Sigmund, Unsplash

EMISJE SPOWODOWANE PRODUKCJĄ MATERIAŁÓW JAKO UDZIAŁ W CAŁKOWITYCH GLOBALNYCH EMISJACH 1995 V/S 2015



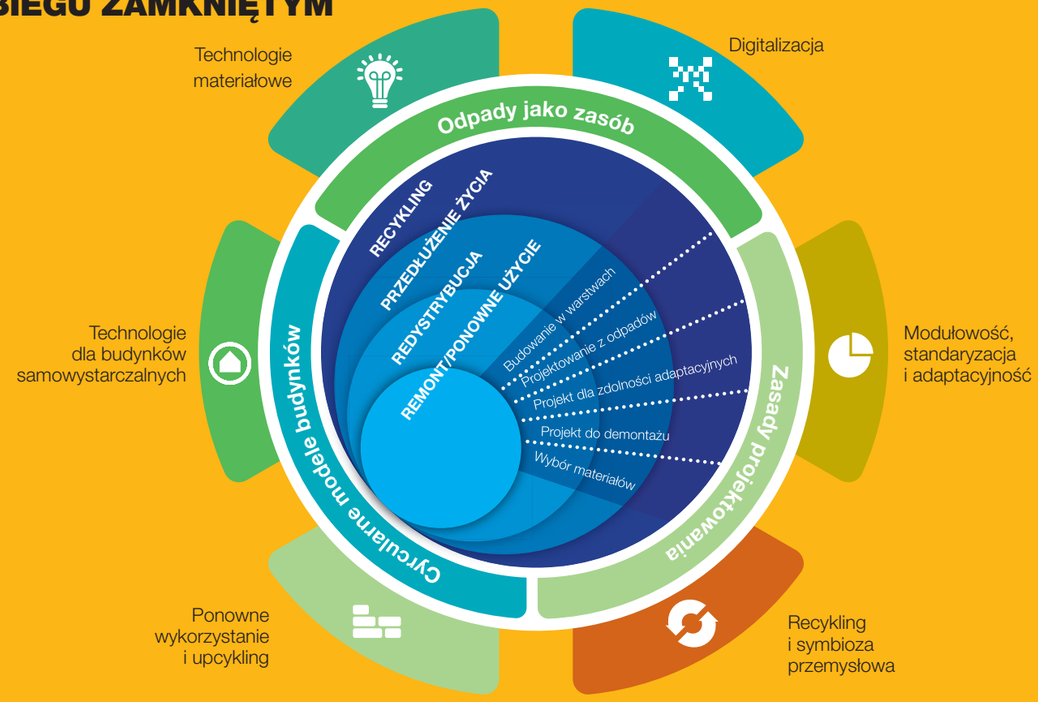
Źródło: UNEP (2020), International Resources Panel „Resource Efficiency and Climate Change. Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future Summary for Policymakers", str. 16. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31715/RECC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

KONCEPCJA GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM



Źródło: Geissdoerfer, M., Pieroni, M.P., Pigosso, D.C. and Soufani, K., Geissdoerfer, M., Pieroni, M.P., Pigosso, D.C. and Soufani, K., 2020. Circular business models: A review. Journal of Cleaner Production.

TECHNOLOGIE UMOŻLIWIAJĄCE GOSPODARKĘ O OBIEGU ZAMKNIĘTYM



Źródło: Bukowski, H., Fabrycka, W.: Circular Construction in practice, Innovo I Polish Circular Hotpost (2019), str. 43

Źródło: Circular economy: definition, importance and benefits, News European Parliament https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits

© Radek Gałczyński

[6.0] Katalog polskich firm wspierających Gospodarkę o Obiegu Zamkniętym (GOZ)

KLASYFIKACJA FIRM I PRODUKTÓW PRZYJĘTA W KATALOGU:

Koncepcja elementów budownictwa i klasyfikacja dla katalogu firm oparta jest na następujących publikacjach: „From Principles to Practices: Realising the value of circular economy in real estate" Arup, Ellen MacArthur Foundation, 2020[62] oraz NBS[63] – brytyjskiego standardu specyfikacji budowlanej.

TEREN POD BUDOWĘ

BIOSFERA
materiały biologiczne (np. drewno)

TECHNOSFERA
materiały przetworzone (np. plastik)

OZNACZENIA I SYMBOLE PRZYJĘTE W KATALOGU:

- Nazwa firmy
- Kontakt
- Element budowlany
- Materiał
- Eko-innowacja
- Certyfikaty branżowe środowiskowe, GOZ lub inne deklaracje środowiskowe
- Nagrody

[6.1] FASADA / BIOSFERA

DIVADLO

Divadlo, Pupki 13, 11-042 Jonkowo
Tel.: +48 506 407 448
info@divadlo.pl | www.divadlo.pl

Fasada i wnętrze

Drewno

Marka Divadlo działa w obszarze technologii przyjaznych środowisku w branży budowlanej i wnętrzarskiej. Wpisuje się w nurt zero/less waste, upcyclingu, powrotu do rzemiosła. Divadlo odzyskuje stary materiał drewniany i po obróbce używa ponownie w nowoczesnej architekturze - w formie fasad, boazerii ściennych czy frontów meblowych ze starego drewna. Swoją działalnością minimalizuje ślad środowiskowy przy budowie i wykańczaniu wnętrz oraz wpływa na ograniczenie zużycia nowego materiału drewnianego. Ponadto prowadzi swego rodzaju edukację wśród klientów w obszarze zrównoważonego rozwoju, z naciskiem na rozwiązania ekologiczne, dopasowane do potrzeb, a nie tylko estetyki.

W trakcie procesu wdrożeniowego CSR (Społeczna Odpowiedzialność Biznesu)

2012 – Wyróżnienie „Drewniany Produkt Pomorza", regał Cud Miód, projekt i wykonanie Divadlo
2018 – Nagroda Województwa Małopolskiego im. St. Witkiewicza - Dom w Kościelisku, projekt Piotr Kuczia, stare drewno fasadowe Divadlo
2018 – IDA Design Award Los Angeles, Honorable Mention - Dom w Żabiej Woli, projekt Piotr Kuczia, stare drewno i wykonanie fasady Divadlo
2018 – German Design Award, Special Mention – Wormhouse, projekt Piotr Kuczia, stare drewno fasadowe Divadlo
2020 – Top Design Award, Arena Design Poznań – dekor Amberwood na bazie unikatowych starych desek Divadlo dla grupy Schattdecor.

Wszystkie nagrody projektu architekta Piotra Kuczii.

DODATKOWE INFORMACJE
Powrót do tradycyjnych, ręcznych metod obróbki drewna z użyciem rzemieślniczych narzędzi. Odejście od modelu produkcji „na zapas", na rzecz wytwarzania produktu tylko na zamówienie klienta; pod konkretne wymagania projektowe i wykonawcze. Szersza współpraca z klientem wynikająca z obopólnej świadomości i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Oparcie pozyskiwania materiału na zasobach lokalnych. Aktywizacja lokalnych rzemieślników z różnych dziedzin. Prowadzenie biznesu jako sposobu na życie (przeprowadzka na wieś, ograniczanie konsumpcji - samowystarczalność, ograniczanie śladu środowiskowego własnego i klientów, łączenie lokalnych tradycji warmińskich z nowoczesnym designem oraz wyzwaniami dzisiejszego świata).

© Mariusz Gruszka

[6.1] FASADA / TECHNOSFERA

© Saint-Gobain Innovative Materials Polska

SAINT-GOBAIN INNOVATIVE MATERIALS POLSKA

Saint-Gobain Innovative Materials Polska
ul. Szklanych Domów 1, 42-530 Dąbrowa Górnicza
https://pl.saint-gobain-building-glass.com/pl
Tel.: +48 322 954 000
bgp@saint-gobain.com

Fasada: Saint-Gobain Innovative Materials Polska oferuje wysokiej jakości rozwiązania oferuje wysokiej jakości szkło budowlane i rozwiązania szklane, które znajdują zastosowanie zarówno we wnętrzach, jak i w oknach oraz na fasadach budynków.

Szkło płaskie, szkło niskoemisyjne, szkło przeciwsłoneczne, szkło łatwe w czyszczeniu, szkło antykondensacyjne, szkło laminowane, lustra, szkło ornamentowe, szkło antykorozyjne, szkło z efektem lustra, szkło ekstra białe, szkło antyrefleksyjne, szkło lakierowane

Firma Saint-Gobain od kilku lat jest liderem w zakresie odzyskiwania i ponownego wykorzystania stłuczki poprzemysłowej względem produkcji szkła płaskiego. Odpowiedzialna, zgodna z założeniami zrównoważonego rozwoju produkcja wymagała wdrożenia nowej, opartej na zasadach gospodarki o obiegu zamkniętym, technologii. Obecnie odzyskowi poddawane są trzy, uwzględnione w normie ISP 14021, rodzaje stłuczki szklanej – własna, pochodząca z produkcji szkła bezpośrednio w zakładach Saint-Gobain, poprzemysłowa – z zakładów przetwórczych szkła klientów i partnerów należących do programu odzyskiwania stłuczki szklanej „GLASS FOREVER" oraz pokonsumpcyjna – z budynków przeznaczonych do rozbiórki lub poddawanych modernizacji. Wprowadzenie opartego na recyclingu systemu produkcji pozwala znacząco zredukować emisję ilości CO_2 i tlenku siarki do atmosfery (300 kg CO_2 mniej na 1 tonę stłuczki szklanej), ograniczyć zużycie energii przez piece szklarskie (do 30%) oraz zminimalizować zapotrzebowanie na zasoby naturalne, których dostępność z roku na rok jest coraz bardziej ograniczona (1 tona stłuczki zastępuje 2 tony surowców pierwotnych, w tym 850 kg piasku). Celem nadrzędnym firmy Saint-Gobain, który chce osiągnąć do 2025 roku jest wytwarzanie całego produkowanego szkła płaskiego z 50-procentowym udziałem stłuczki szklanej, zaś do roku 2050 – osiągnięcie zerowej emisji netto dwutlenku węgla (Net Zero).

Produkowane przez Saint-Gobain rozwiązania szklane posiadają atesty higieniczne (m.in. MIRALITE PURE, PLANILAQUE COLOR-IT, PLANICLEAR) oraz Deklarację Środowiskową Produktu (EPD), która szczegółowo opisuje ich oddziaływanie na środowisko naturalne w całym cyklu życia produktu (LCA), tj. od momentu wydobycia surowców, przez etap produkcji, eksploatacji, na obróbce wtórnej skończywszy. Deklaracja EPD zwiększa szanse powstających budynków na uzyskanie certyfikatów zrównoważonego budownictwa (LEED, BREEAM czy WELL).

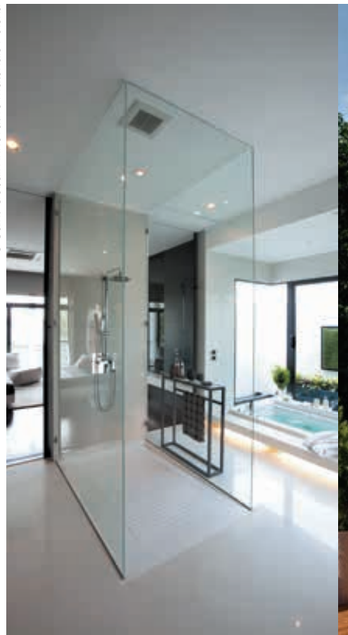
Top Builder 2016 (CLIMATOP FAMILY), 2019 (ECLAZ) Innowacyjne Rozwiązanie Branży Stolarki (ECLAZ, STADIP SILENCE, PRIVA-LITE, EGLAS)

DODATKOWE INFORMACJE

Ideą grupy Saint-Gobain jest dążenie do zatrzymania postępujących zmian klimatu poprzez ulepszanie technologii produkcji i poszukiwanie proekologicznych rozwiązań przyczyniających się do powstawania produktów spełniających normy zrównoważonego budownictwa oraz wpisujących się w zasady szeroko rozumianego wellbeingu, zgodnie z celem nadrzędnym Saint-Gobain „Making the World a Better Home". Dzięki zoptymalizowanemu modelowi produkcji opartemu na gospodarce o obiegu zamkniętym, Saint-Gobain Glass wytwarza wysokowydajne i multifunkcyjne rozwiązania szklane, które z uwagi na doskonałe parametry techniczne oraz szerokie spektrum zastosowań, odczuwalnie podnoszą komfort życia użytkowników bez zbędnego obciążania środowiska naturalnego.

Wśród innowacyjnych, ekologicznych produktów i rozwiązań należy wyróżnić między innymi:

- Energooszczędne, niskoemisyjne szkło ECLAZ®, które dzięki doskonałym właściwościom termoizolacyjnym (Ug = 0,5W/m2K) i wysokiej przepuszczalności światła dziennego (Lt = 77%) jest z powodzeniem stosowane w budownictwie energooszczędnym.
- Termoizolacyjne szyby zespolone CLIMATOP z niskoemisyjną powłoką PLANITHERM XN®/ ECLAZ® oraz ciepłą ramką dystansową SWISSPACER, które odpowiednio skonfigurowane mogą zapewnić komfort termiczny, świetlny i akustyczny oraz bezpieczeństwo użytkownikom.
- Wolne od ołowiu i toksycznych rozpuszczalników lustro MIRALITE PURE® - dzięki bardzo prostej budowie oraz składowi bez ołowiu i rozpuszczalników MIRALITE PURE łączy najwyższą jakość z ograniczonym wpływem na zdrowie i środowisko.
- TIMELESS – powłoka, którą otrzymuje się przez magnetronowe nanoszenie warstwy tlenków metali. Tak otrzymana powłoka jest bardzo trwała, nie traci swoich właściwości z upływem czasu, jak również nie jest usuwana podczas zabiegów pielęgnujących szkło.
- EASYPRO® – rewolucyjna i unikalna tymczasowa warstwa zabezpieczająca powierzchnię szkła. Warstwa ta, nakładana na szkło przeznaczone do hartowania, zapewnia skuteczną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, jak również przed starzeniem się szkła, na czas transportu, magazynowania i przetwarzania; od czasu napylania powłoki po hartowanie. Podczas hartowania warstwa EASYPRO® ulega rozkładowi, nie pozostawiając po sobie żadnych pozostałości wewnątrz i na zewnątrz pieca, bez negatywnego wpływu na środowisko naturalne oraz zdrowie i bezpieczeństwo ludzi.



© Saint-Gobain Innovative Materials Polska

[6.1] FASADA / TECHNOSFERA

© Stock Library ML System

ML SYSTEM SPÓŁKA AKCYJNA

ML SYSTEM Spółka Akcyjna
Zaczernie 190 G, 36-062 Zaczernie
biuro@mlsystem.pl | www.mlsystem.pl
Tel.: +48 177 788 266

Fasada: Szyba / szyba zespolona

Wykorzystywane do procesu absorpcji kropki kwantowe to materiały głównie z grup II-VI szczelnie zamknięte między taflami szkła i polimeru. Dodatkowo wykorzystane są materiały przewodzące.

Produktem finalnym jest innowacyjne, bifacialne ogniwo fotowoltaiczne, którego głównym celem jest konwersja energii słonecznej na prąd elektryczny, przy czym ogniwo to może być transparentne w zakresie widzialnym na poziomie klasycznych przeszkleń okiennych. Dodatkowo ogniowo takie pełni funkcję izolacji termicznej – pochłania promieniowanie podczerwone ograniczając w ten sposób ilość energii cieplnej wpadającej do budynku. Tym samym znacząco zmniejsza zużycie energii potrzebnej do chłodzenia pomieszczeń.

Sprawozdanie z oceny właściwości użytkowych szkła płaskiego warstwowego bezpiecznego zgodnie z normą EN 14449 oraz EN 12543, w tym EN 12600. Certyfikat izolacji termicznej.
Świadectwo homologacji wg ECE 43R (Regulaminu EKG ONZ nr 43) dla szyb ze szkła laminowanego hartowanego uwzględniające w swej strukturze obecność nanowarst na szkle, w tym m.in. w postaci kropek kwantowych.

Świadectwo homologacji dla szyb ze szkła laminowanego wzmacnianego chemicznie uwzględniające w swej strukturze obecność nanowarstw na szkle w tym m.in. w postaci kropek kwantowych.

European Leadership Awards 2020 – laureat w kategorii Innovation of The Year za projekt Quantum Glass Polski Produkt Przyszłości 2020 – nagroda specjalna w obszarze ekoinnowacji za projekt „Fotowoltaiczna szyba z powłoką na bazie kropek kwantowych”

DODATKOWE INFORMACJE
Quantum Glass to transparentna szyba generująca prąd przy wykorzystaniu ogniw fotowoltaicznych opartych o powłoki kwantowe (QDSC). Zastosowanie tego produktu w szybach zespolonych, szklanych modułach jest prawdziwym przełomem w rozwiązaniach fotowoltaicznych i szkła budowlanego. Szyba taka charakteryzuje się nie tylko funkcją generowania energii elektrycznej ze źródła odnawialnego jakim jest słońce, ale także wysokim poziomem transparentności, wysokim współczynnikiem izolacyjności termicznej i energetycznej. ML System S.A. posiada ochronę patentową tego rozwiązania. Szkło docelowo wykorzystywane będzie w branży budowlanej i automotive. Produkt doskonale wpisuje się w trend odpowiedzialności ekologicznej, pozytywnie wpływając na ograniczenie efektu cieplarnianego, zrównoważony transport i budownictwo.

[6.2] STRUKTURA / BIOSFERA

MODULAR WOOD SP.Z.O.O.

Modular Wood Sp.z.o.o.,
ul. Feliksa Wrobela 13, 30-798 Kraków
Tel.: +48 536 441 181
info@modular-wood.com
www.modular-wood.com

Struktura / Fasada / Wnętrze

Drewno – drewno klejone warstwowo (z ang. Cross Laminated Timber), szkielet drewniany z użyciem drewna KVH (z niem. Konstruktionsvollholz), BSH (z niem. Brettschichtholz) i drewno lite

MODULAR WOOD oferuje produkty zaawansowane technologicznie. Każdy projekt adaptujemy do lokalnych uwarunkowań klimatycznych i dobieramy rozwiązania odpowiednio do obowiązujących wymagań technicznych. Konstrukcje Naszych modułów wykonujemy wykorzystując dwie technologie – drewna klejonego krzyżowo CLT oraz szkieletu drewnianego z użyciem drewna KVH i BSH.

CLT to wielkoformatowe panele z drewna litego, które produkowane są z suchych, klejonych ze sobą listew drewnianych, układanych następnie w prostopadle leżące względem siebie warstwy. Ilość warstw może być różna i określa ona grubość panelu. Do konstrukcji szkieletowych stosujemy drewno KVH, czyli drewno suszone komorowo do wilgotności ok. 15%, czterostronnie strugane i klejone wzdłużnie na mikrowczepy. Na etapie produkcji daje to możliwość osiągnięcia niemalże każdej długości belki z zachowaniem cech wytrzymałościowych, stabilności wymiarowej i niewielkiej podatności na skręcenia czy mikropęknięcia. W przypadku rozbudowanych konstrukcyjnie projektów wprowadzamy elementy z drewna klejonego warstwowo BSH, które powstaje w wyniku naklejania na siebie kolejnych warstw cienkich, wysuszonych desek tzw. lameli. Grubość każdej lameli wynosi 40mm i podobnie jak w przypadku drewna KVH, lamele te klejone są wzdłużnie, co pozwala na produkcję elementów nawet do 55m długości.

Stosowany materiał pozyskiwany od certyfikowanych dostawców, którzy wykazują, że przetwarzany przez nich surowiec drzewny pochodzi ze źródeł zarządzanych według zasad ekologii i odpowiedzialności społecznej tj. z lasów gospodarowanych w sposób zrównoważony.

ISO 14001:2012 - system zarządzania środowiskowego

DODATKOWE INFORMACJE
Do tematu budownictwa mieszkaniowego i świadczonych w tym zakresie usług firma Modular Wood podchodzi w sposób kompleksowy. Prowadzone są inwestycje od etapu projektu, aż po dostarczenie obiektów w standardzie „pod klucz”. Mając na uwadze fakt, że wydajność energetyczna procesu produkcji jest tak samo ważna jak stosowanie ekologicznych materiałów, do budowy obiektów wprowadzone są rozwiązania usprawniające i znacząco skracające ten proces głównie poprzez prefabrykację sięgającą ok. 70-80% zakresu projektu, a w przypadku pojedynczych modułów mieszkalnych osiągającą nawet 95% zakresu. Gwarantowana jest przez to oszczędność, optymalizacja czasu (prowadzenie kilku faz projektu jednocześnie) i kompleksowy nadzór nad jakością wykonywanego obiektu w pełni kontrolowanych warunkach zakładu produkcyjnego.

© Modular Wood Sp.z.o.o

[6.2] STRUKTURA / TECHNOSFERA

REBUILD SPÓŁKA Z O.O.

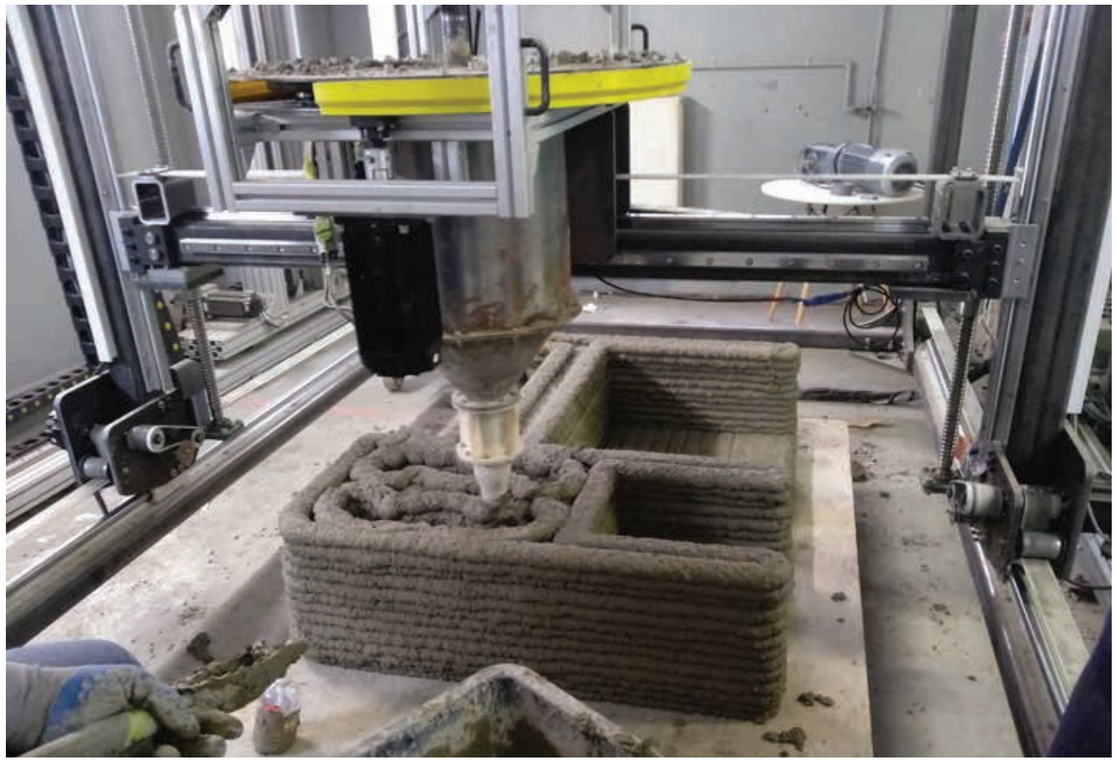
Rebuild Spółka z o.o.
dr inż. Michał Kowalik
Rydlówka 5/215 | 30-087 Kraków
+ 48 531 763 328
mk@rebuild3dcp.com
www.rebuild3DCP.com

Struktura. Nasza technologia druku 3DCP pozwala na wytwarzanie betonowych form przestrzennych, także elementów konstrukcyjnych niedużych budynków oraz prefabrykatów. Struktura wydruków ma specyficzną strukturę poziomych prążków nad którą mamy pewną kontrolę. Kształtem dyszy możemy zmieniać ich przekrój z „obłych" i uzyskiwać nawet powierzchnie prawie płaskie jak ściany

W technologii druku 3DCP stosujemy autorskie betony dostosowane do technologii przyrostowej. Materiały zapewniają odpowiednio wysoką klasę konsystencji, tak by możliwy był druk 3D z ich wykorzystaniem oraz wymaganą wytrzymałość po związaniu.

Druk 3D, zwłaszcza w sektorze budowlanym może mieć pozytywny wpływ na ekologię. Do zalet należy z całą pewnością zaliczyć niskie zużycie materiałów. Jest to spowodowane dwoma czynnikami: po pierwsze produkcja jest praktycznie bezodpadowa, po drugie w naszej technologii możemy wytwarzać zoptymalizowane elementy o strukturze ażurowej dzięki czemu zużycie materiału spada nawet dwukrotnie.

Nagroda 4 Buildings Award w kategorii Start-up.



© REbuild Spółka z o.o

[6.3] INSTALACJE / TECHNOSFERA

© Enetech sp. z o.o

ENETECH SP. Z O.O.

Enetech sp. z o.o.
ul. Wielicka 28, 30-552 Kraków
Tel.: +48 667 343 748
kzdun@enetech.com.pl
www.enetech.com.pl

Instalacje: mobilny magazyn ciepła

Umożliwienie transportu energii cieplnej bez konieczności budowy rurociągu. Transport odbywa się z wykorzystaniem samochodu ciężarowego

Autorskim rozwiązaniem technicznym oferowanym przez Enetech jest mobilny magazyn ciepła (MMC) pozwalający na magazynowanie oraz transport energii cieplnej. W tradycyjnym podejściu energia cieplna magazynowana jest stacjonarnie (w zbiornikach z gorącą wodą lub w skałach w ziemi), skąd może zostać odebrana poprzez czynnik grzewczy i przesłana z miejsca magazynowania do odbiorcy za pomocą rurociągu. Produkt firmy Enetech zastępuje oba te elementy systemu ciepłowniczego, ponieważ łączy w sobie możliwość zarówno magazynu energii cieplnej jak i de facto mobilnej sieci ciepłowniczej. Wynika to z faktu, iż magazyn może zostać przetransportowany infrastrukturą drogową dostarczając ciepło z miejsca jego produkcji do odbiorcy końcowego. Opracowany przez Enetech magazyn ciepła, w przeciwieństwie do tradycyjnych, stacjonarnych magazynów ciepła wypełniony jest materiałem zmiennofazowym (z ang. Phase Change Material – PCM). Dzięki zastosowaniu PCM możliwa była maksymalizacja gęstości magazynowanej energii - pojemność cieplna pełnoskalowego mobilnego magazynu ciepła o masie całkowitej równej 24 tony wynosi ok. 2 MWh i jest ona sześciokrotnie wyższa od pojemności cieplnej analogicznego zbiornika wypełnionego wodą. Dzięki zastosowaniu technologii materiałów zmiennofazowych i zwiększeniu gęstości magazynowanej energii, opłacalny ekonomicznie stał się transport magazynów z wykorzystaniem ciągnika siodłowego. Najważniejszym rynkiem dla technologii transportu ciepła w MMC jest odzysk ciepła odpadowego zarówno z procesów przemysłowych jak i z instalacji kogeneracyjnych.

Nagroda Fale innowacji 2018 podczas OSE w Gdańsku 2018, Zielony Orzeł „Rzeczypospolitej" 2020.

© Szymon Potarski, Armstrong

KNAUF CEILING SOLUTIONS

KNAUF CEILING SOLUTIONS Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 37, 02-672 Warszawa
biuro-polska@knauf.com
https://www.knaufceilingsolutions.com/pl

Wnętrze / Produkty / Materiały

Wełna mineralna, wełna drzewna i metal
BIOSFERA: linie sufitów podwieszanych z serii Hera-design
TECHNOSFERA: tak linie modułowych sufitów podwieszanych wykonane z wełny mineralnej oraz metalu

Sufity podwieszane firmy Knauf Ceiling Solutions posiadają w składzie materiały pochodzące z recyklingu, ich poziom sięga od 30 do nawet 73% w zależności od modelu płyt sufitowych. Producent prowadzi też program recyklingu płyt sufitowych, dzięki czemu demontowane z budynków materiały nie muszą trafić na wysypisko śmieci, a poddawane są ponownego przetworzeniu.

Firma jako jedyny producent w Polsce posiada certyfikację Cradle to Cradle™ (C2C) zarówno dla sufitów podwieszanych, jak i rusztów nośnych na których moduły sufitowe są instalowane w budynkach. To idea „od kołyski z powrotem do kołyski”, odnosi się ona nie tylko do produkcji, ale ogólnie procesów gospodarczych. Certyfikat jest obecnie jednym z najbardziej zaawansowanych pod względem ekologii i poszanowania środowiska oznakowaniem produktów.

Certyfikaty i deklaracje potwierdzające zaangażowanie GOZ oraz ekologiczność i przyjazność produkowanych materiałów do aranżacji wnętrz pomieszczeń:

- Cradle to Cradle™ (C2C)
- EPD – Deklaracje Środowiskowe
Produktu typu III, zgodność z ISO 14025 potwierdzone przez niemiecki Institut Bauen und Umwelt e.V.
- Klasyfikacja M1 – fińskie oznakowanie produktów budowalnych w zakresie emisji cząstek, M1 to najlepsza kategoria potwierdzająca niski poziom emisji LZO (Lotnych Związków Organicznych, formaldehydu, amoniaku i innych substancji)
- VOC – klasyfikacja emisji lotnych cząstek organicznych według norm stosowanych we Francji
- E1 – najniższy z możliwych poziom emisji związków formaldehydu
- Blue Angel – ekologiczne oznakowanie przyznawane przez jury ekspertów potwierdzające spełnienie licznych wymagań w zakresie ochrony środowiska i ekologii
- Wdrożony systemy zarządzania środowiskowego – ISO seria 14000
- Certyfikaty FSC i PEFC - dla wyrobów z wełny drzewnej

[6.4] WNĘTRZE / BIOSFERA / TECHNOSFERA

Prowadzony przez Knauf Ceiling Solutions (wcześniej pod marką Armstrong) program recyklingu sufitów jest przedsięwzięciem nowatorskim na skalę światową. Przetwarzanie zużytych płyt sufitowych realizowane jest od 1999 r. Początkowo program działał głównie w USA, a następnie w Wielkiej Brytanii, Francji i krajach Beneluksu, a od kilku lat również w Polsce. Do dzisiejszego dnia powtórnemu przetworzeniu poddano już ponad 11 mln mkw. płyt. To ponad 61,5 tys. ton odpadów budowlanych, które nie trafiły na składowiska odpadów. Panele z wełny drzewnej po mechanicznym rozdrobnieniu mogą być wykorzystane jako wzbogacający glebę materiał kompostowy (uzyskany działaniem odpowiednio dobranych bakterii).

Nakierowane na środowisko i prowadzone stałe zmiany w procesie produkcji pozwalają na takie osiągnięcia jak redukcja potencjału tworzenia efektu cieplarnianego: -60% (2.81 kg $CO_{2\text{-Eq}}$). Dodatkowym ekologicznych aspektem sufitów produkowanych przez Knauf poza ich procesem produkcji, składem i zamkniętym cyklem życia są także ich właściwości w zakresie wysokiego współczynnika odbicia światła – w wybranych liniach białych paneli sufitowych wynosi on nawet ok. 90%, co znaczenie przyczynia się do oszczędności prądu w budynkach, zmniejsza całkowite koszty energii elektrycznej nawet o 11%, a o 7% koszty zasilania systemów chłodzenia. Te i inne parametry sprawiają, że sufity pomagają inwestorom w realizacji ekologicznych budynków, które starają się o certyfikację w systemach WELL Building Standard, LEED, BREEAM, HQE lub DGNB.

W Knauf Ceiling Solutions zachowana jest dbałości o wybór źródeł energii, materiałów do produkcji, w szczególności pochodzenia naturalnego aby były właściwie i w pełni wykorzystywane.

W procesach produkcyjnych stosuje się zasadę „zero waste” wykorzystując w pełni odpady produkcyjne przetwarzając je w zamkniętym obiegu technologicznym. Produkty charakteryzują się żywotnością określoną na 50 lat w powiązaniu z cyklem życia budynku. Firma opracowała opakowania, do produkcji których wymagana jest minimalna ilość materiału, ale które chronią produkty przed uszkodzeniem w czasie transportu i montażu. Logistyka wyrobu oparta jest na minimalizacji wpływu na środowisko – przewozy niskoemisyjne, certyfikowani partnerzy, biopaliwa.

Sufity Knauf powstają w oparciu o ekologiczną produkcję, są więc dedykowane do budynków starających się o certyfikacje: Well Building Standard, LEED, BREEAM, DGNB. Wybrane płyty i ruszty nośne posiadają certyfikat Cradle to Cradle®, czyli potwierdzenie produkcji i użytkowania materiałów zgodnie z najbardziej zaawansowaną ogólnoświatową ideą zrównoważonego wytwarzania - pełnego cyklu funkcjonowania produktów „od kołyski z powrotem do kołyski”. Inne sufity posiadają także ekologiczne certyfikaty Blue Angel, IBU, HQE. Produkty zawierają materiały pochodzące z recyklingu – nawet 82%

© Artur Solarz, Unsplash

LAFARGE CEMENT S.A. MAŁOGOSZCZ

Jędrzej Zdziechowski
Kierownik Segmentu Budownictwo
Lafarge
Aleje Jerozolimskie 142, 02-305 Warszawa
Tel.: +48 223 246 000
recepcja.warszawa@lafarge.com
www.lafarge.pl

Wnętrze: Posadzka

Posadzka anhydrytowa Agilia™ Sols A.

Posadzka anhydrytowa Agilia™ Sols A o właściwościach samopoziomujących i płynnej konsystencji pozwala uzyskać równą i gładką powierzchnię podłoża. Jest doskonałym rozwiązaniem na ogrzewanie podłogowe. Spoiwem w mieszance jest produkt na bazie anhydrytu termicznego powstałego w procesie odsiarczania spalin w elektrowniach. W związku z tym zawartość recyklingu w mieszance to 22,5%.

- Posadzka anhydrytowa Agilia™ Sols A to produkt przeznaczony do zastosowania na podkłady podłogowe we wszelkiego rodzaju budownictwie.
- Dzięki większej wytrzymałości jastrychu anhydrytowego na zginanie od tradycyjnych jastrychów cementowych można stosować mniejsze grubości a co za tym idzie zmniejszać zużycie materiału na posadzkach.
- Posiada właściwości samopoziomujące dzięki czemu nie trzeba stosować na nich wylewek samopoziomujących – zmniejszenie nakładów materiałowych i robocizny.
- Szybciej i efektywniej przewodzi ciepło (większy współczynnik przewodności termicznej od tradycyjnych jastrychów cementowych) co pozwala zmniejszyć nakład na ogrzewanie (potrzebna niższa temperatura czynnika grzejnego, szybsze nagrzewanie się a co za tym idzie krótszy czas pracy systemu grzewczego).

[6.4] WNĘTRZE / BIOSFERA

FORBO FLOORING POLSKA

Forbo Flooring Poland
ul. Jeleniogórska 16, 60-179 Poznań
Tel.: +48 618 621 382
marta.bednarska@forbo.com
www.forbo-flooring.pl

Wnętrze

Marmoleum

Marmoleum: naturalne i neutralne pod względem CO_2. Wytwarzana z naturalnych surowców i produkowana w nowoczesnym, wydajnym środowisku wykorzystującym zieloną energię elektryczną. Produkcja tej wykładziny podłogowej ma rzeczywiście ujemną emisję gazów cieplarnianych. Każdy metr kwadratowy Marmoleum uwalnia środowisko od 40g CO_2, ponieważ w swoim cyklu życia uprawy wykorzystywane do wytwarzania składników naszej naturalnej wykładziny pochłaniają z atmosfery więcej CO_2 niż generuje go produkcja Marmoleum.

Deklaracja środowiskowa EPD, Certyfikat Instytutu Allergy UK. Marmoleum znajduje się w gronie produktów, którym przyznano najwięcej międzynarodowych ekoznaków i certyfikatów, m.in. Swan, Blue Angel, North American Sequoia Seal, Nature Plus. Marmoleum stanowi także integralny element oceny budynków w systemach BREEAM/LEED. Wybór wykładziny Marmoleum zwiększa więc punktację obiektów ubiegających się certyfikację BREEAM/LEED.

Marmoleum zdobyło nagrodę PLGBC Green Building Awards 2018 w kategorii najbardziej ekologiczny produkt roku.

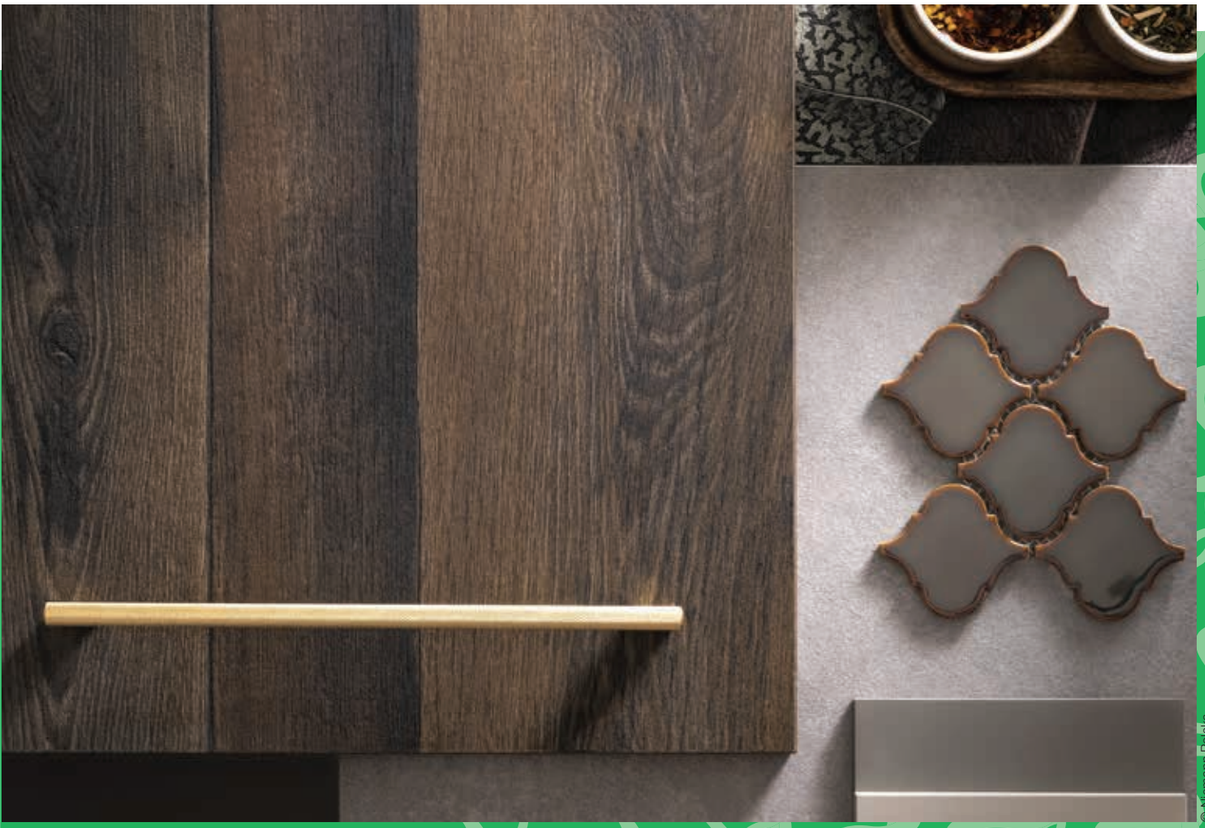
SUROWCE NATURALNE
Marmoleum jest wykładziną naturalną złożoną w 97% z surowców naturalnych, z których 70% to szybko odnawialne; z zawartością 43% recyklatów. Oprócz głównego surowca, jakim jest olej lniany do produkcji niezbędne są mączka drzewna i wapienna, żywica, juta i barwniki.

NATURALNE ŚRODOWISKO
To, co czyni Marmoleum tak niezwykłym, to surowce pozyskiwane z naturalnego środowiska, gdzie rosną i ulegają odnowieniu często już w ciągu 12 miesięcy. Juta i len są plonami corocznymi, zatem zbiera się je jak kukurydzę czy pszenicę. Pozyskiwanie żywicy to proces ciągły, a mączkę drzewną uzyskujemy z odpadu poprodukcyjnego w przemyśle drzewnym. Wapień występuje w naturze w dużej ilości.

BIODEGRADOWALNE
Wszystko to sprawia, że Marmoleum pozostaje naturalne nawet po 30 i więcej latach użytkowania. Gdy chcemy wymienić wykładzinę możemy wywieźć Marmoleum na wysypisko gdyż ulega biodegradacji lub spalić, uzyskując spore ilości energii cieplnej równoważącej tą wykorzystaną do produkcji. Tak wygląda cykl życia produktu, z którego natura czerpie korzyści.

ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKOWE
Marmoleum jest wytwarzane w najnowocześniejszym środowisku, w którym na przestrzeni dziesięcioleci tradycyjne metody efektywnie zautomatyzowano zgodnie z polityką proekologiczną firmy. Aktywnie kierujemy wszystkie nasze działania ku ciągłemu ulepszaniu wszystkich procesów, maksymalizując wykorzystanie zielonej energii oraz zawartości recyklatu w Marmoleum.

© Forbo



© Niemann Polska

NIEMANN POLSKA SP. Z O.O.

Niemann Polska Sp. z o.o.
ul. Spacerowa 16, 83-010 Rekcin
Tel.: +48 583 418 032
info@niemannpolska.pl
marketing@niemannpolska.pl
www.niemannpolska.pl

Produkt – Płyta meblowa – 100% drewna z recyklingu

Płyta meblowa wiórowa – 100% drewna z recyklingu.
(włoski producent Mauro Saviola)
Biosfera: drewno

Firma Niemann Polska wprowadziła do sprzedaży na polskim rynku, płyty meblowe włoskiego producenta Mauro Saviola – płyty te zostały wyprodukowane z drewna w 100% pochodzącego z recyklingu. Koncepcją produkcji tych płyt jest wykorzystanie już raz użytego materiału drewnopochodnego, takiego jak stare meble, drewniane krzesła czy palety. Cały proces produkcji płyt, to zintegrowany i powtarzalny cykl, począwszy od zbierania drewna odpadowego po recykling i przekształcanie surowców w nowy i funkcjonalny produkt. Cały proces został tak przemyślany, że nawet drewno, które z jakiś powodów nie może zostać poddane recyklingowi jest wykorzystywane do produkcji zielonej energii- elektrycznej i cieplnej – jako biomasa do zasilania całego procesu produkcyjnego. Do wyprodukowania płyt marki Saviola, nie ścięto żadnego nowego drzewa. Płyty te w 100% pochodzą z drewna z recyklingu.

Certificato FSC® CQ- COC-000001
Certificato FSC® CQ-COC-00219
Certifications - Gruppo Saviola

ANIMO SP. Z O.O.

Animo Sp. z o.o.
Jemiołowa 44 lok. 107a, 53-426 Wrocław
Tel.: +48 696 012 944
biuro@swiat-tektury.pl
www.swiat-tektury.pl

Produkt, meble z tektury falistej

Tektura falista

Tektura, z której produkujemy nasze meble jest wytwarzana w 80% z materiałów pochodzących z recyklingu (masa papiernicza uzyskiwana z odpadów odpowiednich do recyklingu, w tym celulozy, makulatury i grubszego ścieru drzewnego)

© Animo Sp. z o.o

VANK SP Z.O.O.

Vank Sp. Z.o.o.
ul. Sarbinowska 11, Łowęcin, 62-020 Swarzędz
Tel.: +48 618 173 363
vank@vank.pl | www.vank.pl

Produkt: biurko VANK_MOVE

Aluminium z recyklingu

DESIGN ZRÓWNOWAŻONY
VANK_MOVE to produkt wpisujący się w trend świadomości ekologicznej. Rama stołu, stopy i tragarze wykonane są z aluminium z recyklingu. Odpady podlegają procesowi miażdżenia i przetapiania. W procesie uzyskują formę aluminiowych sztabek, które są transportowane do polskiej odlewni, gdzie są znowu przetapiane i wlewane do zaprojektowanych form. Wszystkie elementy aluminiowe nadają się w 100% do ponownego przetworzenia.
W VANK jesteśmy dumni ze współpracy z dostawcami ekologicznych płyt SwissCDF, z których wykonane są blaty. Płyty te posiadają certyfikat FSC stanowiący gwarancję tego, że drewno zostało pozyskane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Stosowany fornir to także produkt drewnopochodny - surowiec odnawialny.

RECYCLING
PONOWNE WYKORZYSTANIE SUROWCÓW
Firma VANK dba o recykling elementów użytych w produktach już w procesie projektowania przewidując możliwość łatwego rozkładania na części. W tym celu komponenty tworzywowe i aluminiowe oznaczane są m.in. numerem stopu. Materiały gotowe do ponownego przetworzenia takie jak pianki, aluminium, tworzywo czy szkło przekazywane są firmom zajmującym się ich ponownym przetworzeniem. Szczególnie bliskim firmy VANK jest surowiec aluminium z uwagi, iż jest to materiał pozyskiwany z odpadów, a dodatkowo proces ten odbywa się w odlewni zlokalizowanej lokalnie względem VANK, a nie na odległym kontynencie.

LOKALNOŚĆ
ODPOWIEDZIALNY ROZWÓJ
100% produkcji wykonujemy w Polsce, w okolicach Poznania, w połowie drogi między Berlinem a Warszawą. Firma VANK nie zanieczyszcza środowiska transportem półproduktów z innych kontynentów, wysokiej jakości, komponenty pochodzą z Europy, głównie z kraju siedziby firmy. Obniżane jest zużycie energii i oszczędzane są zasoby w działach produkcji, administracji i sprzedaży, zmniejszony jest poziom emisji szkodliwych substancji i firma VANK ogranicza również produkcję odpadów.

© Vank

© Vank

VANK SP Z.O.O.

Vank Sp. Z.o.o.
ul. Sarbinowska 11, Łowęcin, 62-020 Swarzędz
Tel.: +48 618 173 363
vank@vank.pl | www.vank.pl

Produkt: panel

Włóknina wykonana z włókien poliestrowych rPET

Produkty akustyczne stanowią ważną część portfolio VANK. Zwłaszcza kabiny akustyczne są obecnie popularnym produktem, ponieważ zaspokajają potrzebę współczesnej architektury poprzez swoją mobilność, gotowość do zmian. Celem transformacji było przerobienie komponentu (Diamond - panel) już używanego seryjnie w procesie produkcyjnym z wykorzystaniem podejścia projektowania cyrkularnego. Zidentyfikowaliśmy element formowany z pianki poliuretanowej, z którego w dalszych etapach produkcji wytwarzany jest panel akustyczny o właściwościach dźwiękochłonnych. Kryterium wyboru był brak możliwości biologicznego i technicznego recyklingu komponentu.
Ze względu na swoje ropopochodne pochodzenie oraz brak możliwości recyklingu i biodegradacji, pianka poliuretanowa stanowi poważny problem w przemyśle meblarskim. Choć jeszcze 60 lat temu nie były one znane, tapicerzy i stolarze radzili sobie bez nich. Do produkcji tapicerki używano metalowych sprężyn, pasów, a także przede wszystkim naturalnych włókien, takich jak len. Warunkiem koniecznym dla nowego elementu była niezmieniona funkcjonalność oraz kontynuacja istniejącego już designu i konturów wypraski, która miała zostać zastąpiona.

Pierwszym wybranym materiałem była nadająca się do recyklingu włóknina wykonana z włókien poliestrowych rPET. W procesie prasowania można było odtworzyć zewnętrzny kształt elementu z pianki poliuretanowej przy użyciu materiałów nadających się do recyklingu. Pomiary pochłaniania dźwięku przez włókninę rPET przeprowadzone w laboratorium badawczym wykazują lepsze wartości pochłaniania w porównaniu z częścią z pianki PU. Wartości testowe pozwalają na zaklasyfikowanie do klasy pochłaniania dźwięku „A”.
Ze względu na wygląd powierzchni, panele mogą być stosowane z dodatkowymi materiałami pokryciowymi lub bez nich.

WT HOUSE Sp. z o.o.

WT House Sp. z o. o.
ul. Bursztynowa 5, 31-213 Kraków
Tel.: +48 533 737 576

Materiał: preparat impregnujący drewno

Produkt na bazie składników naturalnych – oleju lnianego i pokostu lnianego, zawartość składników naturalnych ponad 95%.

Preparat łączy cechy pokostu i oleju, co przekłada się na jego właściwości. Dodatkowo zawiera terpeny i kompozycję pożytecznych naturalnych mikroorganizmów. Preparat jest wodoszczelny, paroprzepuszczalny, dobrze chroni przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, grzybów, pleśni czy owadów, a przy tym jest nietoksyczny i bezpieczny dla środowiska i może być stosowany np. w konserwacji ochronnej drewnianych budek lęgowych, karmników dla ptaków, w donicach dla roślinności, w szklarniach, w rolnictwie. Wyprodukowany na bazie surowca odnawialnego jakim jest len, co wpisuje się w zasady GOZ. Preparat, poprzez właściwości konserwujące, wydłuża również życie produktów drewnianych (wnika, odżywia i wzmacnia drewno, zachowuje estetykę) przez co będą one dłużej przebywać w obiegu. Technologia produkcji jest bezodpadowa. Preparat stosowany był z powodzeniem do murłat, krokwi, podbitek dachowych w klimacie podgórskim.

© WT House Sp. z o. o.

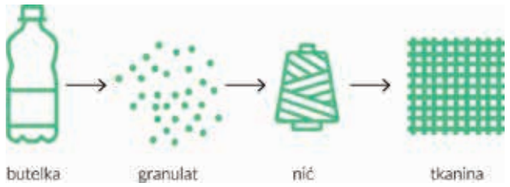
© Fargotex

FARGOTEX

Fargotex
Aleja Legionów 114C, 18-400 Łomża
Tel.: +48 862 185 390
marketing@fargotex.pl | www.fargotex.pl

Materiał: tkanina do mebli z włókien pochodzących z recyklingu

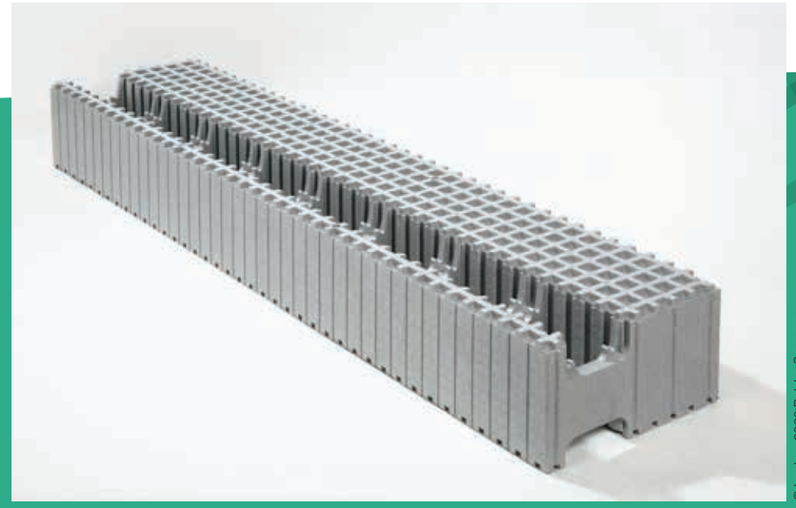
SAVE THE PLANET to kolekcja tkanin stworzona z myślą o środowisku i jego ochronie. Troska o naszą planetę została wyrażona w tkaninach pochodzących z recyklingu, których zrównoważona produkcja pozwala ograniczyć zużycie wody i energii elektrycznej oraz zmniejszyć emisję CO_2 do atmosfery. Unikatowej estetyce kolekcji towarzyszy funkcjonalność. Tkaniny z kolekcji SAVE THE PLANET udoskonalone zostały właściwościami Magic Home: łatwym czyszczeniem wodą, utrudnionym wchłanianiem płynów, i ochroną od wirusów gwarantującymi maksymalny komfort użytkowania na co dzień. Jakość tkanin kolekcji SAVE THE PLANET potwierdzają testy certyfikowanych laboratoriów,



dzięki którym mamy pewność, że wyniki które prezentujemy są sprawdzone i wiarygodne.

Tkaniny kolekcji Save the Planet są bezpieczne dla ludzi oraz środowiska. Potwierdza to certyfikat Oeko-Tex Standard 100, który daje gwarancję, że tkaniny wolne są od substancji szkodliwych oraz alergenów. Jednocześnie tkaniny otrzymały certyfikat Global Recycled Standard, który określa wymagania dotyczące certyfikacji włókien pochodzących z recyklingu. Celem programu GRS jest zwiększenie wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu przy jednoczesnej dbałości o środowisko, warunki socjalne, czy też kontrolę użytych środków chemicznych bezpiecznych dla człowieka i środowiska.

Dodatkowe informacje
SAVE THE PLANET zrównoważona produkcja pozwala ograniczyć zużycie wody i energii elektrycznej oraz zmniejszyć emisję dwutlenku węgla do atmosfery. Kolekcja jest stworzona w 100% z materiałów z recyklingu, a jednocześnie jest najwyższej jakości, spełnia wszystkie wymagania i posiada dodatkowe właściwości ułatwiające eksploatację, odporne na zniszczenia materiały gwarantują dłuższy okres użytkowania i zmniejszenie konsumpcji.



© Izodom 2000 Polska Sp. z o.o

IZODOM 2000 POLSKA Sp. z o.o.

Izodom 2000 Polska Sp. z o.o.
Ul. Ceramiczna 2a, 98-220 Zduńska Wola
Tel.: +48 438 234 188
izodom@izodom.pl | www.izodom2000.pl

Materiał: Elementy do szalunków wykonane są z wysokiej gęstości spienionego polistyrenu (EPS). Występują w dwóch wersjach – klasycznego białego styropianu, nazywanego powszechnie po prostu EPS oraz Neoporu®, modyfikowanego styropianu z dodatkiem grafitu

Technologia oparta jest o tworzywo sztuczne – polistyren

Innowacyjność rozwiązania – technologii izolującego, traconego szalunku budowlanego – polega na wydłużeniu cyklu życia produktu jakim jest budynek tj. podniesieniu jego trwałości i utrzymaniu nadzwyczajnych parametrów izolacyjności termicznej. Wpływają ono bezpośredniona utrzymanie niskiego zapotrzebowania na energię i emisje GHG na cały okres użytkowania tj. ok 100-150 lat. Większość budynków wykonywana jest z produktów, materiałów i technologii, których trwałość projektowana jest na kilka do kilkunastu lat, powodując, że jego ślad węglowy jest bardzo wysoki biorąc pod uwagę cykl życia (tak jak i koszty jego ogrzania, przy niskim komforcie użytkowania).

Technologia oparta jest o tworzywo sztuczne – polistyren, które zapewnia trwałość parametrów termoizolacyjnych na dekady. Daje to możliwość wyprodukowania materiałów budowlanych IZODOM2000 z surowców pochodzących z recyklingu. Ważnym elementem jest projektowanie budynków o prawie zerowym zapotrzebowaniu na energię, które będzie utrzymane latami dzięki trwałości izolacji termicznej, oraz takich które będą nadawały się do napraw, rearanżacji i zmian funkcji użytkowych, a na koniec dając się zdemontować dla odzysku całych komponentów i surowców.

Jednym z elementów związanych z GOZ jest praca nad rozwojem technologii produkcji materiałów budowlanych w oparciu o odnawialne źródła energii. Izodom 2000 Polska pracuje nad technologiami produkcji o śladzie węglowym bliskim zera zarówno w Polsce, jak i w krajach rozwijających się w celu redukcji tzw. węgla wbudowanego „embodied carbon” tj. zawartego w produktach, „wbudowanego” w postaci energii koniecznej dla procesów wytwórczych.

- Certyfikat jakości systemu BVQI
- Atest higieniczny
- Green Evo Certificate
- Ambasador budownictwa pasywnego
- ETA
- Certyfikat w zakresie elementów budownictwa pasywnego (Instytut w Darmstadt)
- Certyfikat jakości ISO

- Złota Odznaka „Zasłużony dla Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych’”
- Złoty Medal II Targów Budownictwa Interbud
- Złota Odznaka od Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
- Złoty Kask Polskiej Izby Przemysło – Handlowej Budownictwa
- Przyznanie Polskiego Godła Promocyjnego Teraz Polska
- Srebrny medal za system pustaków na II Międzynarodowych Targach Budownictwa „POLEXPOBUD”

[6.6] MATERIAŁY / TECHNOSFERA

ECO TECH HAUS SP. Z O. O.

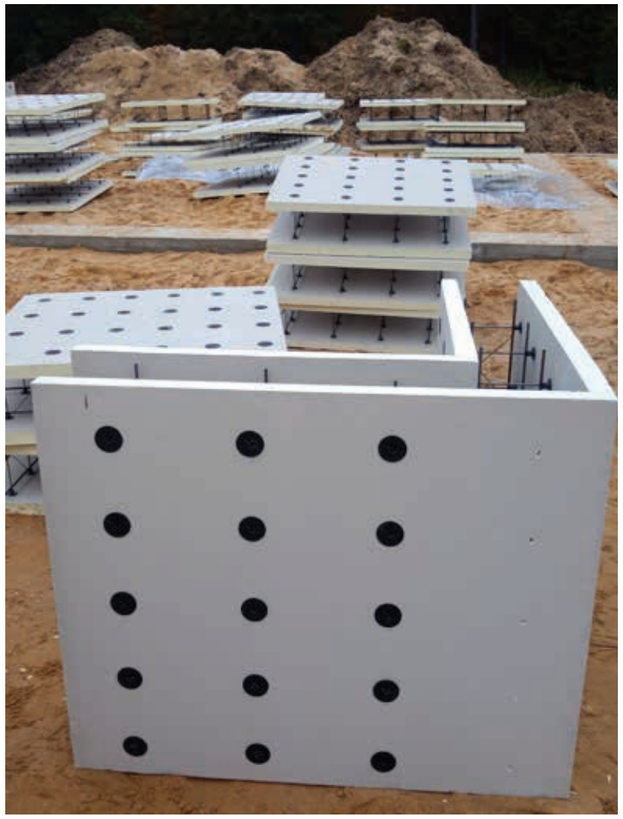
Eco Tech Haus Sp. z o. o.
ul. Bursztynowa 5, 31-213 Kraków
Tel.: +48 533 737 576
info@ecotechhaus.com.pl
www.ecotechhaus.com.pl

Materiał: szalunki z polimerów płyt poliizocyjanurowych (PIR)

Technosfera: materiał przetworzony w trakcie połączenia poliolu i izocjanuratu.

Produkt służący do budowy i jednocześnie termoizolacji fundamentów, piwnic oraz zewnętrznych ścian różnego typu budynków. Innowacyjny szalunek tracony z płyt poliizocyjanurowych (PIR), zastępujący materiały do tradycyjnego deskowania i jednocześnie wykonujący funkcję termoizolacji zgonie z normą, przyjętą w każdym kraju. Płyty PIR są połączne równolegle drabinkami ze stali zbojeniowej. W trakcie budowy nie powstają odpady i w dużym stopniu mniej jest wykorzystywany transport, niezbędny przy budowie w innych technologiach.

Green Product Crad
Environmental Product Declaration Type III ITB No. 145 /2021
Certificate No 145/2021 of Type III Environmental Declaration
Certificate No 179/2021 of Carbon Footprint Declaration



© Eco Tech Haus Sp. z o.o.

© Bernard Hermant, Unsplash

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
ERBUD S.A.

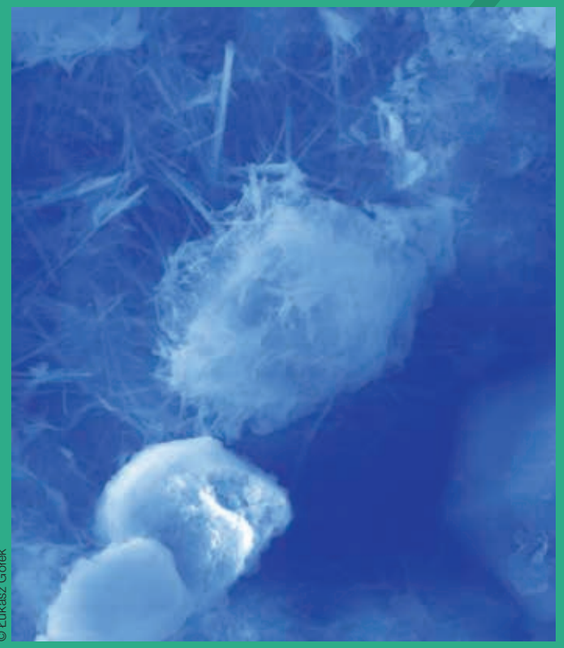
Dr Łukasz Gołek
Katedra Technologii Materiałów Budowlanych
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. St. Staszica w Krakowie
Al. Mickiewicza 30, Bud. A3
30-059 Kraków
Tel.: +48 126 172 222
golek@agh.edu.pl | www.agh.edu.pl

Materiał: Kompozyt mineralny zawierający odpady ze spalarni odpadów komunalnych.

Technologia zestalania pyłów ze spalarni odpadów komunalnych, której celem jest unieszkodliwianie i zagospodarowanie pozostałości ze spalarni odpadów komunalnych. W porównaniu z innymi materiałami wyjściowymi produkt ma zmniejszoną wymywalność substancji szkodliwych. Dzięki temu można go bezpiecznie składować na składowiskach odpadów.

DODATKOWE INFORMACJE
Produktem zestalania jest trwały materiał o dużej wytrzymałości, dający się w prosty sposób transportować, przerabiać i składować na składowiskach. Z otrzymanego materiału można wznosić konstrukcje hal lub obiektów przemysłowych, podbudowy dróg, utwardzania i stabilizacji gruntów itp.

© Łukasz Gołek



© Łukasz Gołek

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Dr Łukasz Gołek
Katedra Technologii Materiałów Budowlanych
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica
w Krakowie
Al. Mickiewicza 30, Bud. A3
30-059 Kraków
Tel.: +48 126 172 222
golek@agh.edu.pl | www.agh.edu.pl

Materiał: alkalicznie aktywowane spoiwo żużlowe.

Innowacyjne, alkalicznie aktywowane spoiwo żużlowe, do wytwarzania zapraw i betonów wymagających dobrych właściwości mechanicznych oraz dużej odporności na korozję chemiczną. Technologia umożliwia wykorzystanie uciążliwych odpadów mineralnych z przemysłu górniczego jako składnika innowacyjnych niskoemisyjnych spoiw mineralnych.

Patent: Alkalicznie aktywowane spoiwo żużlowe. Opis patentowy numer: PL 233257 B1, 30.09.2019 WUP 09/19

DODATKOWE INFORMACJE
Wytworzone spoiwa mogą być wykorzystywane do produkcji kompozytów mineralnych o zmniejszonej emisji CO_2, w porównaniu do klasycznych materiałów z cementu portlandzkiego

Lafarge Cement S.A Małogoszcz

Jędrzej Zdziechowski
Kierownik Segmentu Budownictwo
Lafarge
Aleje Jerozolimskie 142, 02-305 Warszawa
Tel.: +48 223 246 000
recepcja.warszawa@lafarge.com
www.lafarge.pl

Materiał: Kruszywa recyklingowe do produkcji betonu oraz mieszanki do podbudów niezwiązanych

Aggneo jest materiałem pochodzącym w 100% z recyklingu, który wyróżnia się wysoką jakością i niską gęstością. Każda dostawa Aggneo™ na budowę redukuje emisję CO_2 o 66% vs kruszywo naturalne transportowane z pobliskich kopalń (* kalkulacja wykonana dla Krakowa i lokalnych kopalnie podkrakowskich). Do wbudowania 1m^3 podbudowy, stabilizacji drogi czy też utwardzenia 1m^3 terenu potrzeba wagowo o 25% mniej materiału Aggneo™Pro niż skał naturalnych – wynika to z mniejszej gęstości objętościowej Aggneo. Zastosowanie Aggneo™Pro w Krakowie powoduje redukcję emisji CO_2 aż o 74% na każdy m^3 wykonywanych robót w relacji do tych samych prac wykonanych z wykorzystaniem materiału naturalnego

© Dylan Mcleod, Unsplash

© Ekotech Trade Sp. z o.o.

Ekotech Trade Sp. z o.o.

Grupa EKOTECH
ul. Gen. Stanisława Skalskiego 1 / U16
03-982 Warszawa
Tel.: +48 225 875 839
mail: biuro@ekotechtrade.eu
www.ekotech.pl | www.tefra.eu

Materiał TEFRA® spoiwo hydrauliczne z popiołu

Innowacyjna technologia Grupy EKOTECH pozwala na wcielenie w życie idei gospodarki cyrkularnej w często zaniedbywanym obszarze – energetyce, zarówno na poziomie lokalnym, jak i w skali kraju. Odejście od węgla na rzecz odnawialnych źródeł energii to ważny punkt w trosce o czystsze środowisko w skali globalnej, jest to jednak proces i nie nastąpi z dnia na dzień. Dla wielu państw, jak np. Polski, węgiel nadal jest jednym z głównych surowców wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej. Warto więc, poza podjęciem działań mających na celu zmianę proporcji miksu energetycznego na rzecz zielonej energii, skupić się również na gospodarce cyrkularnej ubocznych produktów spalania. Niewykorzystane, będą piętrzyły się w postaci hałd, a przecież przy użyciu odpowiedniej technologii, można przekształcić je w bezpieczne dla środowiska materiały dla budownictwa. Ich zastosowań jest wiele, m.in.:

- jako materiał na podbudowy, nasypy, elementy konstrukcji nawierzchni drogowych
- jako materiał nasypów, zapór ziemnych, wałów przeciwpowodziowych
- jako podbudowa dróg, lotnisk, parkingów, pól golfowych, placów składowych
- jako wypełnienie kubaturowe przy niwelacji terenu.

Dzięki innowacyjnej technologii Grupy EKOTECH już ponad 1,3 miliona ton popiołów zostało przekształconych w pełnowartościowy oraz bezpieczny dla ludzi i środowiska produkt – spoiwo hydrauliczne TEFRA®. W ten sposób popioły, powszechnie uważane za odpad, stały się cenionym i chętnie stosowanym w zielonym budownictwie spoiwem. TEFRA® wykorzystywana jest do osuszania, ulepszania i stabilizacji gruntów pod budowę dróg, kolei i innych obiektów infrastruktury transportowej, a także obiektów wymagających podłoża o wysokiej nośności, takich jak centra handlowe, centra logistyczne czy fabryki. Sukces jest tym większy, iż w ten sposób udało się obniżyć ślad węglowy tych inwestycji łącznie o około 794 159 ton CO_2.

Przyjmuje się, że 1 tona TEFRA® = 0,492 tony emisji CO_{2e} mniej (wykorzystanie TEFRA® w miejsce tradycyjnych materiałów do osuszania i stabilizacji gruntu).

- Deklaracja środowiskowa III typu dla spoiwa drogowego TEFRA15 (świadectwo nr 060/2017)
- Deklaracja środowiskowa III typu dla spoiwa drogowego TEFRA25 (świadectwo nr 061/2017)
- Deklaracja II typu dotycząca redukcji emisji CO2 („ITB EKO przyjazna technologia") (świadectwo nr 062/2017)

Za innowacyjność technologii i produktu, jakim jest spoiwo TEFRA® Grupa EKOTECH otrzymała nagrody:

- EKO JAKOŚĆ w ramach Jakość Roku 2014
- Jakość Roku 2017
- Diament Polskiej Innowacyjności 2016

EKOTECH został również laureatem konkursu Ministerstwa Środowiska, Greenevo – Akcelerator Zielonych Technologii.

© Jj Ying, Unsplash

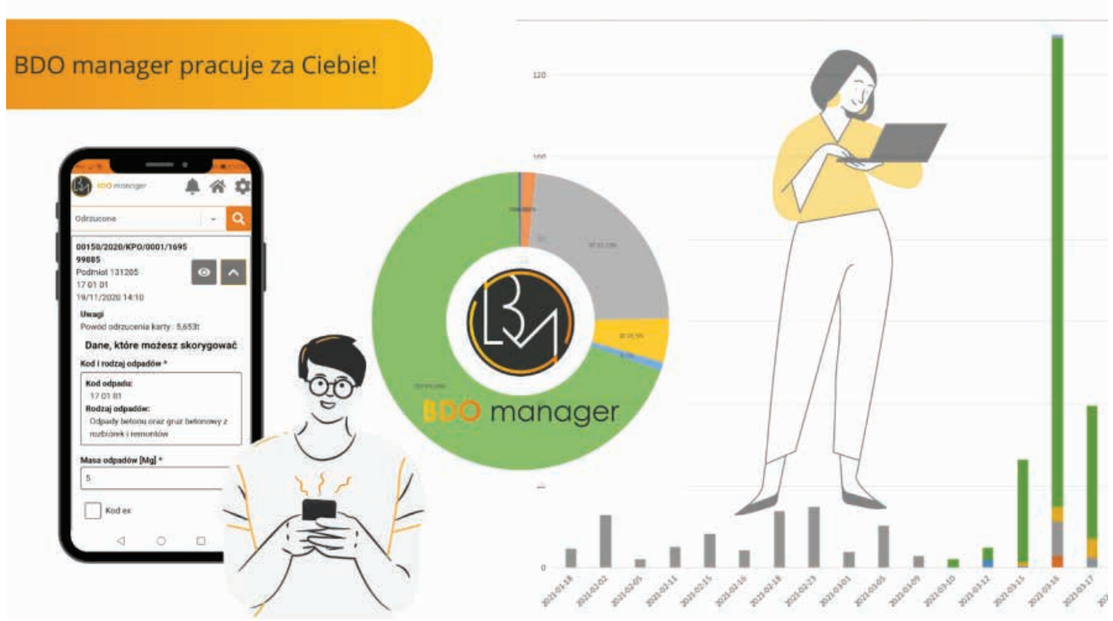
Blockchain Poland Sp. z o.o.

Mariusz Grzeskiewicz
Blockchain Poland Sp. z o. o.
Aleja Niepodległości 124 lok 21, 02-577 Warszawa
Tel.: +48 228 393 939
bit@bcp24.pl
www.bcp24.io

Digitalizacja usługi blockchain

Możliwość nadzorowania procesów w obszarach biosfery i technosfery

Blockchain ma za zadanie pokazać perspektywę nieograniczonych możliwości w zakresie kontroli procesów, które pozwolą nadzorować działania m. in. w sektorze budownictwa, transportu, bezpieczeństwa, opieki medycznej. Nadzorować te procesy możemy z wykorzystaniem zdecentralizowanych aplikacji. Anonimowość kontrahentów stanowi ważny element i zostaje w pełni zachowana. Jednocześnie dzięki blockchainowi mamy możliwość śledzenia całego procesu i przepływu danego surowca od jego emitenta po odbiorcę końcowego. Blockchain pozwala zapewnić pełna anonimowość albo transparentność działań firm podwykonawczych. Procesy można nadzorować z wykorzystaniem aplikacji zdecentralizowanych. Dzięki blockchainowi mamy możliwość śledzenia całego procesu i przepływu danego surowca od jego emitenta po odbiorcę końcowego.



© Leango

Leango s.c., Kraków

Joanna Sagan
biuro@leango.pl
Tel.: +48 668 404 045
www.leango.pl
www.bdomanager.pl
www.wastemanager.pl

LeanGO
LeanGO to połączenie wiedzy akademickiej z praktyką inżynierską, specjalizująca się w projektach IT, których efektem są narzędzia wspomagające gospodarkę odpadami budowlanymi. Dostarczane rozwiązania ograniczają „marnotrawstwo" zasobów klienta, a także środowiska naturalnego poprzez wdrażanie i upowszechnianie modelu gospodarki o obiegu zamkniętym w praktyce inżynierskiej.

WASTE manager
Szybkie tempo produkcji budowlanej, zmienna lokalizacja oraz trudności w pozyskiwaniu informacji o odbiorcach odpadów powodują, że odpady na budowach w głównej mierze są zbierane jako zmieszane odpady z budowy. Nie jest to rozwiązanie zoptymalizowane finansowo ani też środowiskowo. Jednym z kluczowych czynników dla poprawy efektywności zagospodarowania odpadów z budowy jest dostępność informacji o usługach i ich warunkach w zakresie przyjęcia selektywnie zebranych odpadów. Aby poprawić przepływ informacji między zbywcą odpadów a przejmującym, stawiając na konkurencyjny rynek odbiorców (zwłaszcza recyklerów), opracowana została platforma WASTE manager.

Projektując platformę priorytetem było stworzenie produktu, który przyniesie korzyści zarówno zbywcy odpadów (poprzez optymalizację wyboru przyjmującego odpady) jak i przyjmującemu, zapewniając mu klientów i surowiec wtórny. Jest możliwość zdefiniowania warunków przyjęcia odpadów i cen, które zostaną wyświetlone jedynie potencjalnym klientom. Przekazujący odpady dostaje informację zarówno o cenie przyjęcia odpadów, jak i informację o łącznych kosztach przy uwzględnieniu kosztów transportu i w oparciu o te informacje uzyskuje zoptymalizowane rozwiązanie. Co więcej, system dostarcza klientowi informacji, czy odbiorca odzyska odpady, czy podda je unieszkodliwieniu na składowisku – ma to na celu wsparcie decyzji zorientowanej na ochronę środowiska i upowszechnianie zrównoważonych wzorców produkcyjnych opartych na gospodarce o obiegu zamkniętym. Aktualnie przygotowywany jest nowy moduł systemu o nazwie „Rynek odpadów", który będzie działał w oparciu o zasadę rynku odwróconego oraz włączy osoby fizyczne jako kolejnego istotnego uczestnika rynku dla odpadów budowlanych.

[7.0] ZAKOŃCZENIE

Walka ze zmianami klimatu zostanie wygrana lub przegrana w miastach i miasteczkach. Przyszłość planety zależy od działania mieszkańców miast. Koncentracja wzrostu gospodarczego i ludności w miastach sprawia, że są one kluczową przyczyną zmian klimatycznych.[64]

Oczekuje się, że światowa populacja wzrośnie o 2 miliardy osób w ciągu najbliższych 30 lat, z 7,7 miliarda obecnie do 9,7 miliarda w 2050 roku i może osiągnąć szczyt prawie 11 miliardów około 2100 roku.[65] Oznacza to zwiększenie zapotrzebowania na mieszkania, obecnie według statystyk Organizacji Narodów Zjednoczonych około 1,6 miliarda ludzi mieszka w mieszkaniach niespełniających norm, a 100 milionów jest bezdomnych.[66] Gospodarka o obiegu zamkniętym może być jednym z narzędzi w rozwoju budownictwa ekologicznego, które tak naprawdę istniało na świecie już tysiące lat temu.

Przy ewidentnych negatywnych konsekwencjach nieracjonalnego gospodarowania surowcami odnawialnymi i nieodnawialnymi, powrót do gospodarki o obiegu zamkniętym jest po części oczywistym kierunkiem. Trzeba tu mieć świadomość, że sama gospodarka o obiegu zamkniętym nie wystarczy, aby wdrożyć na skalę globalną przemiany systemowe, społeczne, ekologiczne i ekonomiczne.

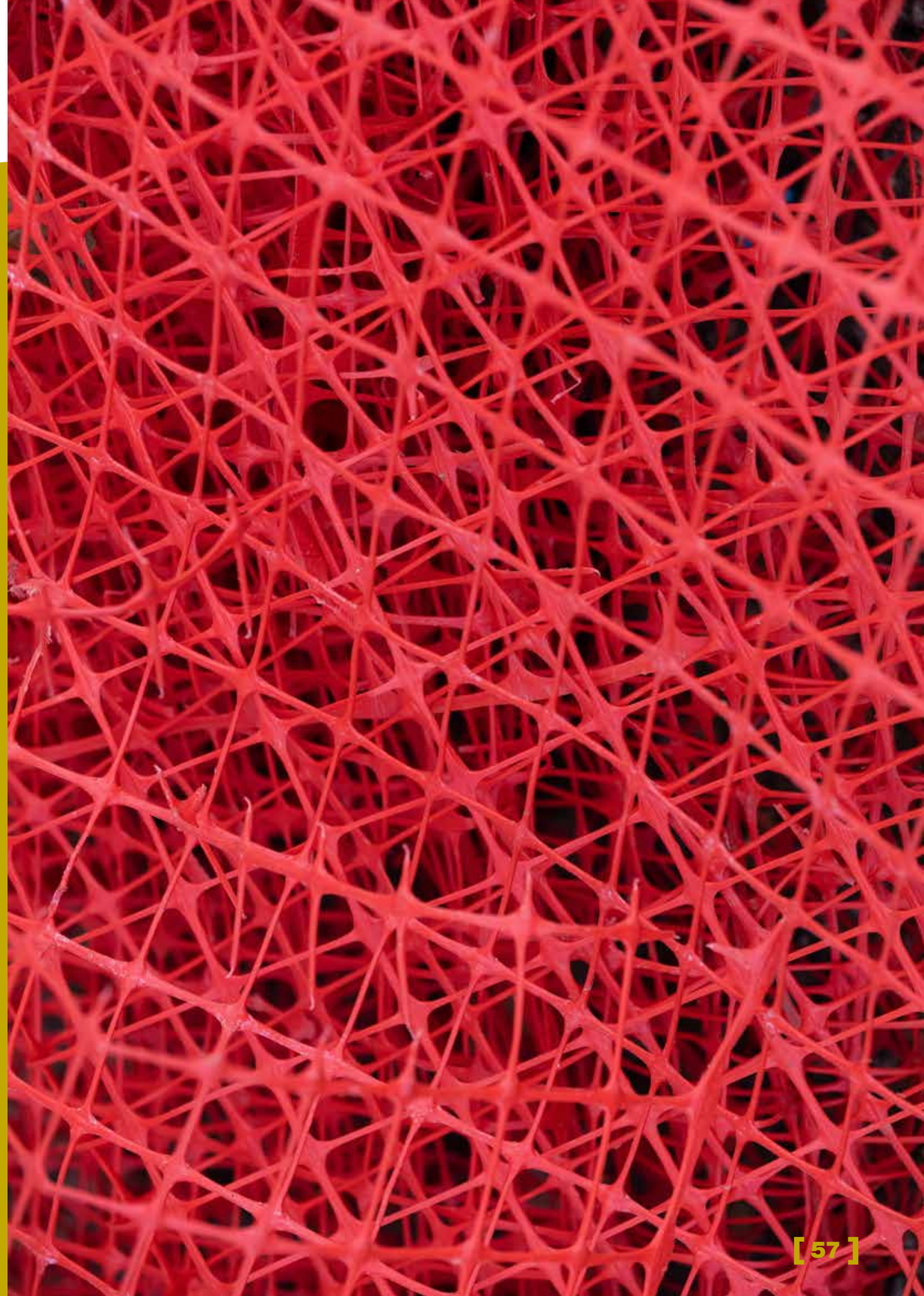
Jaka jest rola Polski i co rynek polski może wnieść w istniejące działania i rynek budowlany? Przemysł konstrukcyjny jest jednym z najbardziej tradycyjnych sektorów przemysłowych, przez co trudnym dla transformacji i opartym głównie na tzw. „ilościowym" (*quantitative*) podejściu do ekologii. Istnieje jeszcze dodatkowy sposób „jakościowy" (*qualitative*), w którym możliwe jest szersze podejście ekologiczne w ramach Porozumienia Paryskiego[67] lub Agendy 2030[68], dające większe pole do innowacji, w tym innowacji holistycznych, opartych o szeroko pojęte ekosystemy.

Polska jest jednym z czołowych producentów rolnych w Europie. Należy do grupy siedmiu państw, które wspólnie odpowiadają za około trzy czwarte całkowitej produkcji rolnej UE jak wynika z danych Eurostatu.[69] W biologicznych odpadach rolniczych jest potężny potencjał, który historycznie był wykorzystywany do gospodarki o obiegu zamkniętym w budownictwie i dlatego jest tu szansa i na holistyczny rozwój biogospodarki i GOZu również w budownictwie i dążeniu do regionalnej integracji.

Restrukturyzacja gospodarcza Polski i Unii Europejskiej, jak i innych krajów dotyczy gospodarki niskoemisyjnej, w tym zamykania kopalń[70] i potężnego potencjału zagospodarowania hałd i odpadów powęglowych.[71] Tu również znajduje się potencjał do nowych rozwiązań.

Pandemia COVID-19 zwróciła uwagę na nowe wyzwania ekonomiczne i współzależności związane z globalizacją i po części deglobalizacją.[72] Samowystarczalność ekonomiczna i związane z nią łańcuchy dostaw jak i materiałów wskazują na ukierunkowanie przemian ekonomiczno-ekologicznych na gospodarkę regionalną i lokalną, wspierającą działania GOZ.

Transformacja gospodarki o obiegu zamkniętym wymaga holistycznego i systemowego myślenia połączonego ze strategiami legislacyjnymi, finansowymi i rosnącej świadomości ekologicznej projektanta, ale i konsumenta. Zebrane i przedstawione w powyższej publikacji rozwiązania oferowane przez firmy są początkiem oddolnej, biznesowej transformacji GOZ w Polsce, którą należy kontynuować i rozszerzać.



[7.1] PODZIĘKOWANIA

Dziękuję Pani Profesor Joannie Kulczyckiej z Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk (IGSMiE PAN) i wszystkim pracownikom biorącym w niej udział: Annie Henclik, Łukaszowi Gołkowi i Monice Lorenz.

Firmom, które zgodziły się wziąć udział w publikacji i osobom, które je reprezentują.

Izie Poznańskiej za edycję tekstu, Wojtkowi Walasiakowi za oprawę graficzną i dawnym Profesorom z Uniwersytetu Artystycznego w Poznaniu, którzy po raz pierwszy uczyli mnie projektowania. Kochanej Mamusi i rodzinie za wspaniałe wsparcie we wszystkim co robię.

[7.2] BIBLIOGRAFIA

Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy, Gemeente Amsterdam (2020)

Bukowski, H. Fabrycka, W. Circular Construction in practice, Innovo I Polish Circular Hotpost (2019)

C40 https://www.c40.org/why_cities

Cities and Circular Economy for Food, Ellen MacArthur Foundation (2019) https://ellenmacarthurfoundation.org/cities-and-circular-economy-for-food

Circular Business Opportunities in Poland, MFA (2021)

Circle Economy https://www.circle-economy.com/

Circular Economy in Cities. Urban System Summary, Ellen MacArthur Foundation and Arup (2019)

Circular Economy Principles for Buildings Design, European Commission

CTI Tool https://ctitool.com/

Completing the Picture. How the Circular Economy Tackles Climate Change? Ellen MacArthur Foundation and Material Economic (2019)

COVID-19 The Great Reset, Schwab, Klaus, Malleret, Thierry, Forum Publishing (2020)

Ellen MacArthur Foundation https://ellenmacarthurfoundation.org/

Ellen Macarthur Foundation. Building a world free from waste and pollution. https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/building-a-world-free-from-waste-and-pollution

Europejski Zielony Ład (European Green Deal) (2019), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN

A Framework for circular buildings. Wskaźniki do ewentualnego włączenia do BREEAM https://www.metabolic.nl/publications/a-framework-for-circular-buildings-breeam/

Forbes https://www.forbes.com/sites/alisoncoleman/2021/05/21/tackling-the-global-housing-crisis-is-the-future-modular/

Forsal.pl https://forsal.pl/artykuly/965127,polska-rolniczym-potentatem-zobacz-jak-wypadamy-na-tle-europy.html#:~:text=Polska%20jest%20jednym%20z%20czo%C5%82owych,UE%20%2D%20wynika%20z%20danych%20Eurostatu.

From Principles to Practices: Realising the value of circular economy in real estate, Arup, Ellen MacArthur Foundation, 2020 https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/realising-the-value-of-circular-economy-in-real-estate

Gospodarka o Obiegu Zamkniętym w Polityce i Badaniach Naukowych 2019, IGSMiE – PAN, J. Kulczycka https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/the_circular_economy_in_policy_and_scientific_research.pdf

Green Building Initiative https://thegbi.org/

Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N., IRP, (2020), Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk (IGSMiE PAN) https://min-pan.krakow.pl/

Komisja Europejska https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984

Leed https://www.usgbc.org/about/brand

Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz

NBS https://www.thenbs.com/

New Urban Agenda, UN-HABITAT (2017)

Nowy plan działania EU dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystej i bardziej konkurencyjnej Europy https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=-COM:2020:98:FIN

Paris Agreement calls for transformation of production and consumption patterns

https://unfccc.int/news/shifting-to-a-circular-economy-essential-to-achieving-paris-agreement-goals

Piesik, S. HABITAT: Vernacular Architecture for a Changing Planet (2017) Thames & Hudson

Polish Circular HotSpot http://circularhotspot.pl/pl/oto-goz

Polityka ekologiczna państwa 2030, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/prawo/projekty/PROJEKT_POLITYKI_EKOLOGICZNEJ_PANSTWA_2030/Projekt_Polityki_ekologicznej_panstwa_2030.pdf

Porozumienie Paryskie (2015), Konwencja UNFCCC https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

Portal GOZ w praktyce https://gozwpraktyce.pl/narzedzia-dla-biznesu/

Scarre, C. The Human Past (2005) Thames & Hudson

Solidarity and Just Transition Silesia Declaration https://cop24.gov.pl/fileadmin/user_upload/Solidarity_and_Just_Transition_Silesia_Declaration_2_.pdf

R2π – tRansition from linear 2 circular www.r2piproject.eu/

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, Dz.U. L 88 z 4.4.2011, s. 5.

The British Standards Institution BSI Group https://www.bsigroup.com/en-IE/standards/benefits-of-using-standards/becoming-more-sustainable-with-standards/BS8001-Circular-Economy/

The Circularity Gap Report 2020 https://www.circularity-gap.world/2020

The Circularity Gap Report 2021 https://www.circularity-gap.world/2021

UN https://www.un.org/en/global-issues/population

UN (2015) Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 http://www.un.org.pl/agenda-2030-rezolucja

UN (2015) http://www.un.org.pl/cel12

UN (2018) https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html

UNFCCC (2015) https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf i EUR – Lex https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=pl

UNEP (2020), International Resources Panel „Resource Efficiency and Climate Change. Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future Summary for Policymakers" https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31715/RECC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UN-HABITAT (2016) Nowa Agenda Miejska https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Polish.pdf

UN-HABITAT, World Habitat Day, 2021, Accelerating urban action for a carbon-free world https://unhabitat.org/events/world-habitat-day-2021

Urząd Zamówień Publicznych https://www.uzp.gov.pl/baza-wiedzy/zrownowazone-zamowienia-publiczne/zielone-zamowienia

World Economic Forum „Shaping the Future of Construction. A Breakthrough in Mindset and Technology" (2016)

Zielone Zamówienia Publiczne https://www.uzp.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0019/24715/zielone20zamowienia.pdf

[7.3] PRZYPISY

1. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy /* KOM/2011/0571 wersja ostateczna */
2. https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level_publication_EN.pdf
3. http://circularhotspot.pl/pl/oto-goz
4. Piesik, S. „HABITAT: Vernacular Architecture for a Changing Planet" (2017) Thames & Hudson
5. Scarre, C. „The Human Past" (2005) Thames & Hudson
6. Porozumienie Paryskie (2015), Konwencja UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
7. C40 https://www.c40.org/why_cities
8. UN (2018) https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html
9. UN (2015) Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030. http://www.un.org.pl/agenda-2030-rezolucja
10. UN (2015) Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030, Cel 11.3
11. UN (2015) http://www.un.org.pl/cel12
12. UNFCCC (2015) https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf i EUR – Lex https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=pl
13. Porozumienie Paryskie UNFCCC (2015) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2016:282:FULL&from=PL
14. Porozumienie Paryskie UNFCCC (2015) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2016:282:FULL&from=PL
15. Paris Agreement calls for transformation of production and consumption patterns https://unfccc.int/news/shifting-to-a-circular-economy-essential-to-achieving-paris-agreement-goals
16. UNEP (2020), International Resources Panel „Resource Efficiency and Climate Change. Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future Summary for Policymakers" https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31715/RECC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
17. UNEP (2020), International Resources Panel „Resource Efficiency and Climate Change. Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future Summary for Policymakers" https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31715/RECC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. UNEP (2020), International Resources Panel „Resource Efficiency and Climate Change. Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future Summary for Policymakers" https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31715/RECC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. UNEP (2020), International Resources Panel „Resource Efficiency and Climate Change. Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future Summary for Policymakers" https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31715/RECC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
20. UN-HABITAT (2016) Nowa Agenda Miejska. https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Polish.pdf str. 26
21. Europejski Zielony Ład (European Green Deal) 2019. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN
22. Europejski Zielony Ład (European Green Deal) 2019, art. 2.1.3
23. Globalna prognoza za 2019 r. dotycząca zasobów (Global Resources Outlook 2019): Zasoby naturalne na rzecz przyszłości, jakiej chcemy, przygotowana przez Międzynarodowy Panel ds. Zasobów.
24. Europejski Zielony Ład (European Green Deal) 2019, art. 2.1.3
25. https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/
26. Nowy plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN
27. Dane Eurostatu za 2016 r.
28. https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/
29. Hertwich E., Lifset R., Pauliuk S., Heeren N., IRP, (2020), Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future [„Efektywne gospodarowanie zasobami a zmiana klimatu: strategie efektywności materiałowej na rzecz niskoemisyjnej przyszłości"].
30. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, Dz.U. L 88 z 4.4.2011, s. 5.
31. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984
32. https://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm
33. https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en
34. Nowy plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN art. 3.6
35. Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz
36. Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz
37. Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym.
38. Ellen MacArthur Foundation https://ellenmacarthurfoundation.org/
39. Ellen Macarthur Foundation. Building a world free from waste and pollution. https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/building-a-world-free-from-waste-and-pollution
40. Ellen Macarthur Foundation. Building a world free from waste and pollution. https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/building-a-world-free-from-waste-and-pollution
41. Circle Economy https://www.circle-economy.com/
42. The Circularity Gap Report 2021 https://www.circularity-gap.world/2021
43. Porozumienie Paryskie UNFCCC (2015), Art. 2 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2016:282:FULL&from=PL
44. The Circularity Gap Report 2020 https://www.circularity-gap.world/2020 str. 36
45. „A Framework for circular buildings. Wskaźniki do ewentualnego włączenia do BREEAM". https://www.metabolic.nl/publications/a-framework-for-circular-buildings-breeam/
46. Leed. https://www.usgbc.org/about/brand
47. Green Building Iniative. https://thegbi.org/
48. Urząd Zamówień Publicznych https://www.uzp.gov.pl/baza-wiedzy/zrownowazone-zamowienia-publiczne/zielone-zamowienia
49. Zielone Zamówienia Publiczne https://www.uzp.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0019/24715/zielone20zamowienia.pdf
50. Zielone Zamówienia Publiczne, str. 52 https://www.uzp.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0019/24715/zielone20zamowienia.pdf
51. Gospodarka o Obiegu Zamkniętym w Polityce i Badaniach Naukowych 2019, IGSMiE – PAN, J. Kulczycka https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/the_circular_economy_in_policy_and_scientific_research.pdf
52. Gospodarka o Obiegu Zamkniętym w Polityce i Badaniach Naukowych 2019, IGSMiE – PAN, J. Kulczycka, str. 35 https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/the_circular_economy_in_policy_and_scientific_research.pdf
53. Program LIFE https://www.funduszeeuropejskie.gov.pl/strony/wiadomosci/program-life/
54. Portal GOZ w praktyce https://gozwpraktyce.pl/narzedzia-dla-biznesu/
55. www.r2piproject.eu/
56. https://www.bsigroup.com/en-IE/standards/benefits-of-using-standards/becoming-more-sustainable-with-standards/BS8001-Circular-Economy/
57. https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/overview
58. https://ctitool.com/
59. Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, str. 30 https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz
60. Polityka ekologiczna państwa 2030, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/prawo/projekty/PROJEKT_POLITYKI_EKOLOGICZNEJ_PANSTWA_2030/Projekt_Polityki_ekologicznej_panstwa_2030.pdf
61. Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, str. 29 https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz
62. „From Principles to Practices: Realising the value of circular economy in real estate" Arup, Ellen MacArthur Foundation, 2020. https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/realising-the-value-of-circular-economy-in-real-estate
63. NBS https://www.thenbs.com/
64. UN-HABITAT, World Habitat Day, 2021, Accelerating urban action for a carbon-free world https://unhabitat.org/events/world-habitat-day-2021
65. UN https://www.un.org/en/global-issues/population
66. Forbes https://www.forbes.com/sites/alisoncoleman/2021/05/21/tackling-the-global-housing-crisis-is-the-future-modular/
67. Porozumienie Paryskie (2015), Konwencja UNFCCC https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
68. UN (2015) Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 http://www.un.org.pl/agenda-2030-rezolucja
69. Forsal.pl https://forsal.pl/artykuly/965127,polska-rolniczym-potentatem-zobacz-jak-wypadamy-na-tle-europy.html#:~:text=Polska%20jest%20jednym%20z%20czo%C5%82owych,UE%20%2D%20wynika%20z%20danych%20Eurostatu.
70. Solidarity and Just Transition Silesia Declaration https://cop24.gov.pl/fileadmin/user_upload/Solidarity_and_Just_Transition_Silesia_Declaration_2_.pdf
71. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk (IGSMiE PAN) https://min-pan.krakow.pl/
72. "COVID-19 The Great Reset", Schwab Klaus, Malleret Thierry, Forum Publishing 2020