

**Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności
Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”
Interwencja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia
zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”**

***Przedsięwzięcie: „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania branżowego centrum
umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe
(BCU-PW)”***

Nr przedsięwzięcia: KPO/22/1/BCU/W/0042

**Identyfikacja przykładów dobrych praktyk i tematów
dotyczących transformacji ekologicznej i cyfrowej
w dziedzinie prace wykończeniowe**

Raport z badań 2025

Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu

Opracowanie: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji,
Radom

Autorzy: Wojciech Oparcik, Joanna Tomczyńska, Mirosław Żurek

Materiał został opracowany przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności.

Materiał odzwierciedla jedynie stanowisko ich autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

Radom 2025

SPIS TREŚCI

INTRODUCTION	4
WPROWADZENIE	7
1. Założenia metodologiczne badań	10
1.1. Cel badań.....	10
1.2. Metody, techniki i narzędzia badawcze.....	12
1.3. Organizacja, teren badań, charakterystyka środowiska i próby badawczej	13
1.3.1. Organizacja – procedura badawcza	13
1.3.2. Teren badań	14
2. Wpływ ekologicznych materiałów na zdrowie i komfort użytkowników.....	15
3. Materiały ekologiczne wykorzystywane w pracach wykończeniowych	19
3.1. Tynki i gładzie	21
3.1.1. Tynki gliniane.....	21
3.1.2. Gładź gliniana	24
3.1.3. Tynki wapienne	27
3.2. Farby i powłoki	31
3.2.1. Farby silikatowe (krzemianowe)	31
3.2.2. Farby wapienne	33
3.2.3. Farby gliniane.....	35
3.2.4. Materiały izolacyjne – wełna celulozowa.....	38
3.2.5. Materiały izolacyjne – konopie i len.....	41
3.2.6. Materiały izolacyjne – korek.....	43
3.2.7. Materiały izolacyjne – włókna drzewne	46
3.2.8. Materiały podłogowe – drewno.....	49
3.2.9. Materiały podłogowe – bambus.....	51
3.2.10. Materiały podłogowe – linoleum	53
3.2.11. Okładziny ściennie – tapeta bambusowa	55
3.2.12. Okładziny ściennie – tapeta z włókna szklanego.....	58
3.2.13. Panele akustyczne z filcu PET	60

3.2.14. Panele akustyczne z filcu wełnianego	63
4. Certyfikacja w zrównoważonym budownictwie	66
4.1. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) ..	69
4.2. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	72
4.3. WELL	73
4.4. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)	74
4.5. HQE (Haute Qualité Environnementale)	77
4.6. HQM (Home Quality Mark)	79
4.6. Passive House Institute	80
5. Ekologiczne certyfikaty i oznaczenia materiałów budowlanych	83
5.1. Allergiatunnus (Allergy Label) – Bezpieczne dla alergików	85
5.2. Nordic Swan Ecolabel – Skandynawski symbol ekologii	87
5.4. Klasyfikacja M1 – Niska emisja substancji lotnych	89
5.5. Ecolabel (Europejski Znak Ekologiczny)	91
5.6. EPD (Environmental Product Declaration) – Pełna informacja o wpływie na środowisko	94
5.7. Cradle to Cradle	96
6. Udoskonalenie oferty edukacyjnej BCU	99
7. Wnioski i rekomendacje dla Rady Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu	101

INTRODUCTION

This report has been prepared as part of the project **“Establishment and Support of the Functioning of the Sectoral Skills Centre for the Construction Sector in the Field of Finishing Works (BCU-PW)”** under the number **KPO/22/1/BCU/W/0042**, implemented by a consortium led by the Municipality of Radom, represented by the Kazimierz Wielki School of Construction in Radom.

The project partners are: the Association of Finishing Works Specialists (SSRW), ARBUD INVESTMENT Sp. z o.o., and the Łukasiewicz Research Network – Institute for Sustainable Technologies in Radom, acting as the substantive partner. The project is funded under the National Recovery and Resilience Plan (KPO), Component A “Resilience and Competitiveness of the Economy”, Intervention A3.1.1 “Support for the Development of Modern Vocational Education, Higher Education and Lifelong Learning”.

In accordance with the competition regulations, the project includes tasks aimed at supporting the operation of the BCU, including:

1. Conducting educational and training activities for:
 - pupils, students, PhD candidates, academic teachers and other adults as part of vocational training,
 - vocational education teachers – industry training,
 - adults seeking to upskill or retrain within the given field through non-formal education courses leading to sectoral qualifications.
2. Implementing activities that integrate education with business and support cooperation between schools, universities and employers;
3. Carrying out innovative, developmental, advisory and promotional activities.

According to the competition regulations “Establishment and Support of the Functioning of 120 Sectoral Skills Centres (BCUs) Implementing the Concept of

Centres of Vocational Excellence (CoVEs)”, the project undertook the task of identifying examples of good practices and topics related to the ecological and digital transformation in the field of finishing works.

As part of the project, two rounds of research were planned for 2024 and 2025, with the aim of continuously monitoring trends, identifying good practices, and gathering knowledge useful for developing the educational offer of the Sectoral Skills Centre No. 1 in Radom. The results of each round are compiled into reports that will be made available, among other channels, on the BCU-PW website and will also be discussed during meetings of the Council of the Sectoral Skills Centre. These reports are intended to directly support the improvement of the training programmes and educational offer provided by the Centre.

This report presents the results of the second round of research conducted in 2025, including a detailed description of the adopted methodology and organisation of the research activities, along with a compilation of identified examples of good practices and solutions supporting the ecological transformation in the field of finishing works in construction.

The aim of the report is to provide up-to-date and practical knowledge that can be used to design, implement and evaluate vocational education programmes in line with the requirements of sustainable development, the circular economy and climate neutrality strategies.

Justification for the selection of topics

The thematic scope of this report has been carefully selected based on an analysis of current climate challenges and trends in European and national construction policy, such as the European Green Deal, the Renovation Wave Strategy, and guidelines for reducing greenhouse gas emissions and moving towards a circular economy.

Identifying examples of good practices, as well as modern materials and technologies in the area of finishing works, is intended not only to enhance the quality of vocational training but, above all, to provide practical inspiration and knowledge that can be applied in teaching, professional practice and advisory processes.

As a result, the Sectoral Skills Centre No. 1 in Radom will be able to effectively respond to the needs of the modern labour market and support the ecological and digital

transformation of the construction sector. The choice of topics also reflects the growing expectations of investors and building users regarding healthy, comfortable and sustainable living and working environments.

This report is addressed primarily to:

- members of the Council of the Sectoral Skills Centre No. 1 in Radom, as a document supporting strategic decision-making on the development of the educational offer;
- vocational education teachers, practical training instructors and educators who can use the research findings in planning and delivering classes;
- representatives of companies in the construction sector interested in implementing innovative solutions in line with the principles of sustainable construction;
- and all stakeholders in the labour market and education system for whom the topic of ecological materials and certification is an important element of skills development.

The research carried out answers the following questions:

- Which materials and technologies used in finishing works support the achievement of sustainable construction goals?
- What are the advantages and limitations of individual solutions from the perspective of the investor, contractor and end user?
- Which trends and certification standards can strengthen the competitive position of construction companies and improve the comfort and safety of building users?
- Which good practices should be implemented in vocational education programmes to effectively prepare future professionals for the challenges of the labour market?

WPROWADZENIE

Niniejszy raport powstał w ramach przedsięwzięcia „**Utworzenie i wsparcie funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe (BCU-PW)**” o numerze KPO/22/1/BCU/W/0042, realizowanego przez konsorcjum, którego liderem jest Gmina Miasta Radom, reprezentowana przez Zespół Szkół Budowlanych im. Kazimierza Wielkiego w Radomiu.

Partnerami przedsięwzięcia są: Stowarzyszenie Specjalistów Robót Wykończeniowych (SSRW), ARBUD INVESTMENT Sp. z o.o. oraz Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu, pełniący rolę partnera merytorycznego. Finansowanie przedsięwzięcia odbywa się w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), komponentu A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”, interwencji A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”.

W realizowanym przedsięwzięciu zgodnie z regulaminem konkursu zaplanowano zadania ukierunkowane na wsparcie funkcjonowania BCU, w tym dotyczących:

- 1) prowadzenia działalności edukacyjno-szkoleniowej dla:
 - uczniów, studentów, doktorantów, nauczycieli akademickich oraz innych osób dorosłych w ramach szkoleń zawodowych,
 - nauczycieli kształcenia zawodowego – szkolenia branżowe,
 - osób dorosłych w zakresie podnoszenia kwalifikacji lub przekwalifikowania zawodowego w danej dziedzinie w ramach kursów z zakresu edukacji pozaformalnej – kwalifikacje sektorowe;
- 2) prowadzenia działalności integrujących edukację z biznesem oraz wspierających współpracę szkół i uczelni z pracodawcami,
- 3) prowadzenia działań innowacyjnych, rozwojowych, doradczych i promocyjnych.

Zgodnie z regulaminem konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 branżowych centrów umiejętności (BCU), realizujących koncepcję centrów doskonałości zawodowej (CoVEs)” w ramach wsparcia funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności w ramach projektu podjęto się realizacji zadania w zakresie **identyfikacji przykładów dobrych praktyk i tematów dotyczących transformacji ekologicznej i cyfrowej w dziedzinie prac wykończeniowych**.

W ramach przedsięwzięcia zaplanowano realizację dwóch edycji badań w latach 2024 i 2025, których celem jest stałe monitorowanie trendów, identyfikowanie przykładów dobrych praktyk oraz gromadzenie wiedzy przydatnej do rozwoju oferty edukacyjnej Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu. Wyniki każdej edycji badań są opracowywane w formie raportów, które zostaną udostępnione między innymi na stronie internetowej BCU-PW, a także staną się przedmiotem analiz i dyskusji podczas posiedzeń Rady Branżowego Centrum Umiejętności. Opracowania te mają na celu bezpośrednie wsparcie procesu doskonalenia programów kształcenia i szkoleń oferowanych przez Centrum.

Niniejszy raport prezentuje wyniki drugiej edycji badań zrealizowanej w 2025 roku, w tym szczegółowy opis przyjętej metodyki i organizacji działań badawczych oraz zestawienie zidentyfikowanych przykładów dobrych praktyk i rozwiązań wspierających transformację ekologiczną w obszarze prac wykończeniowych w budownictwie.

Celem raportu jest dostarczenie aktualnej i praktycznej wiedzy, która może być wykorzystana do projektowania, realizacji i ewaluacji programów kształcenia zawodowego zgodnych z wymogami zrównoważonego rozwoju, gospodarki obiegu zamkniętego oraz strategii neutralności klimatycznej.

Uzasadnienie wyboru tematów

Zakres tematyczny niniejszego raportu został starannie dobrany w oparciu o analizę aktualnych wyzwań klimatycznych i trendów w europejskiej i krajowej polityce budowlanej, takich jak Europejski Zielony Ład, Strategia na rzecz Fali Renowacji Budynków czy wytyczne związane z redukcją emisji gazów cieplarnianych oraz przejściem na gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Identyfikacja przykładów dobrych praktyk oraz nowoczesnych materiałów i technologii w obszarze prac wykończeniowych ma na celu nie tylko podniesienie jakości

kształcenia zawodowego, ale przede wszystkim dostarczenie praktycznych inspiracji i wiedzy, którą można zastosować w procesach dydaktycznych, zawodowych i doradczych.

Dzięki temu Branżowe Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu będzie mogło skutecznie odpowiadać na potrzeby nowoczesnego rynku pracy oraz wspierać transformację ekologiczną i cyfrową sektora budowlanego. Wybór tematów odzwierciedla również rosnące oczekiwania inwestorów i użytkowników budynków w zakresie zdrowego, komfortowego i zrównoważonego środowiska życia.

Raport skierowany jest przede wszystkim do:

- **członków Rady Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu**, jako dokument wspierający podejmowanie decyzji strategicznych dotyczących rozwoju oferty edukacyjnej,
- **nauczycieli kształcenia zawodowego, instruktorów praktycznej nauki zawodu i edukatorów**, którzy mogą wykorzystywać wyniki badań w planowaniu i realizacji zajęć,
- **przedstawicieli firm branży budowlanej**, zainteresowanych wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań zgodnych z zasadami zrównoważonego budownictwa,
- oraz wszystkich uczestników rynku pracy i edukacji, dla których tematyka ekologicznych materiałów i certyfikacji stanowi ważny element rozwoju kompetencji zawodowych.

Przeprowadzone badania pozwalają odpowiedzieć na następujące pytania:

- Jakie materiały i technologie w pracach wykończeniowych wspierają realizację celów zrównoważonego budownictwa?
- Jakie są zalety i ograniczenia poszczególnych rozwiązań z punktu widzenia inwestora, wykonawcy i użytkownika?
- Jakie trendy i standardy certyfikacji mogą wzmocnić pozycję konkurencyjną firm budowlanych oraz poprawić komfort i bezpieczeństwo użytkowników?
- Jakie dobre praktyki warto wdrażać w programach kształcenia zawodowego, by skutecznie przygotować przyszłych specjalistów do wyzwań rynku pracy?

1. Założenia metodologiczne badań

1.1. Cel badań

Badania zostały zrealizowane w roku 2025 w ramach przedsięwzięcia „**Utworzenie i wsparcie funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności dla branży budowlanej w dziedzinie prace wykończeniowe (BCU-PW)**” (Nr KPO/22/1/BCU/W/0042). Głównym celem przedsięwzięcia jest wsparcie przygotowania kadr na potrzeby nowoczesnej, zrównoważonej gospodarki w branży budowlanej poprzez tworzenie i rozwój Branżowego Centrum Umiejętności w dziedzinie prac wykończeniowych.

Głównym celem drugiej edycji badań było zidentyfikowanie aktualnych przykładów dobrych praktyk i innowacyjnych tematów dotyczących transformacji ekologicznej i cyfrowej, możliwych do wdrożenia w obszarze prac wykończeniowych. Wyniki badań mają bezpośrednio zasilać działalność edukacyjną Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu — stanowią fundament do tworzenia nowoczesnych programów kształcenia, kursów i warsztatów branżowych.

Cele szczegółowe obejmowały:

- identyfikację rozwiązań sprzyjających oszczędności energii i ograniczeniu emisji CO₂,
- analizę materiałów i technologii wspierających zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi,
- wskazanie metod gospodarki odpadami budowlanymi w duchu gospodarki o obiegu zamkniętym,
- przegląd działań na rzecz ochrony środowiska i poprawy jakości zdrowotnej wewnątrz.

Uzasadnienie wyboru tematów

Zakres tematów został wybrany w oparciu o aktualne wyzwania rynku budowlanego i wytyczne polityki klimatycznej UE, w tym **Europejski Zielony Ład**, strategię dekarbonizacji budynków oraz rosnące wymagania w obszarze gospodarki odpadami i energooszczędności. Zidentyfikowane przykłady dobrych praktyk mają służyć jako inspiracja dla projektowania treści edukacyjnych BCU — tak, aby wspierać rozwój kompetencji zawodowych w kierunku zielonej transformacji i cyfryzacji sektora.

Zebrane wyniki i rekomendacje będą stopniowo włączane do oferty kursów i szkoleń Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu, wzmacniając jego rolę jako nowoczesnego ośrodka kształcenia w branży budowlanej.

1.2. Metody, techniki i narzędzia badawcze

W celu kompleksowego przeprowadzenia badań w drugim etapie projektu zastosowano **metodę desk research**, polegającą na analizie danych zastanych. Dobór metody badawczej został uzgodniony i skonsultowany w ramach partnerstwa projektu.

Desk research opiera się na gromadzeniu, selekcji i analizie dostępnych danych pochodzących z wiarygodnych źródeł, takich jak raporty branżowe i strategiczne (w tym publikacje Komisji Europejskiej, Europejskiego Stowarzyszenia Budownictwa Zrównoważonego), artykuły naukowe i eksperckie, bazy danych, opracowania stowarzyszeń branżowych oraz studia przypadków firm działających w sektorze prac wykończeniowych.

Zebrane materiały były oceniane pod kątem ich aktualności, jakości metodologicznej i możliwości praktycznego wykorzystania w działaniach edukacyjnych Branżowego Centrum Umiejętności. Do analizy zastosowano dodatkowo narzędzia porządkujące – kategoryzację treści, tworzenie kart dobrych praktyk oraz matryce SWOT wybranych rozwiązań.

Aby zapewnić rzetelność, wyniki analiz były konsultowane z ekspertami branżowymi reprezentującymi partnerów projektu. Ograniczeniem metody desk research jest brak możliwości bezpośredniej obserwacji procesów w przedsiębiorstwach, dlatego część wniosków powinna zostać pogłębiona w kolejnych etapach badań, w tym w formie wywiadów i studiów terenowych.

1.3. Organizacja, teren badań, charakterystyka środowiska i próby badawczej

1.3.1. Organizacja – procedura badawcza

Realizacja drugiego etapu badań została przeprowadzona w III kwartale 2025 roku przez **Zespół ekspertów z Centrum Badań Edukacji Zawodowej i Zarządzania Innowacjami Łukasiewicz – ITeE**. Działania rozpoczęto od opracowania szczegółowej metodologii, umożliwiającej osiągnięcie założonych celów projektu. Na wstępie doprecyzowano cele główne i szczegółowe oraz zakres zagadnień podlegających analizie.

W celu identyfikacji przykładów dobrych praktyk oraz tematów związanych z transformacją ekologiczną i cyfrową w obszarze prac wykończeniowych dokonano przeglądu podmiotów powiązanych z tą branżą. Następnie zespół przystąpił do gromadzenia i analizy niezbędnych informacji na temat wdrożonych rozwiązań i działań rynkowych.

Pozyskiwanie danych obejmowało analizę i weryfikację informacji pochodzących z następujących źródeł:

- oficjalnych stron internetowych przedsiębiorstw i organizacji branżowych,
- portali i platform poświęconych tematyce zrównoważonego rozwoju,
- raportów branżowych i dokumentów strategicznych,
- publikacji naukowych, artykułów eksperckich oraz innych wiarygodnych materiałów.

Zebrane dane były weryfikowane poprzez porównanie różnych źródeł, ocenę ich spójności i aktualności, a następnie uporządkowane i poddane syntezie na potrzeby niniejszego raportu. Dodatkowo wyniki analiz konsultowano z przedstawicielami partnerów projektu, co pozwoliło na ocenę ich przydatności i możliwości praktycznego wdrożenia w działalności Branżowego Centrum Umiejętności.

Rezultaty działań badawczych zostały zaprezentowane w raporcie wraz z wnioskami i rekomendacjami, które posłużą jako podstawa do opracowania nowoczesnych programów kształcenia oraz materiałów dydaktycznych z zakresu transformacji ekologicznej i cyfrowej.

1.3.2. Teren badań

Terenem badań drugiego etapu była branża budowlana w obszarze prac wykończeniowych, analizowana w skali ogólnopolskiej z uwzględnieniem powiązań z wybranymi trendami i przykładami europejskimi. Badania miały charakter **analizy danych zastanych** i były realizowane w formule desk research — bez fizycznej lokalizacji ani wyodrębnionej próby terenowej.

Przegląd obejmował:

- dokumenty strategiczne i raporty krajowe oraz unijne dotyczące transformacji ekologicznej i cyfrowej w budownictwie,
- publikacje eksperckie, artykuły i opracowania branżowe opisujące materiały, technologie i rozwiązania stosowane w pracach wykończeniowych,
- przykłady wdrożeń i rekomendacji w zakresie certyfikacji środowiskowej (np. EU Ecolabel, Nordic Swan, Cradle to Cradle, M1, EPD),
- opisy trendów rynkowych i standardów zrównoważonego budownictwa.

Dane pozyskiwano głównie z dostępnych raportów, baz danych, stron organizacji branżowych, portali poświęconych innowacjom materiałowym i praktykom gospodarowania odpadami oraz materiałów promujących stosowanie ekologicznych rozwiązań w pracach wykończeniowych.

Teren badań był więc rozumiany jako **obszar tematyczny i zakres zagadnień**, a nie konkretna lokalizacja geograficzna. Wyniki analizy stanowią podstawę do przygotowania rekomendacji i przykładów możliwych do adaptacji w działalności edukacyjnej Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu.

2. Wpływ ekologicznych materiałów na zdrowie i komfort użytkowników

Ekologiczne materiały wykończeniowe odgrywają fundamentalną rolę w kształtowaniu zdrowego i komfortowego środowiska wewnętrznego, wykraczając poza tradycyjne aspekty estetyczne i funkcjonalne. Ich wpływ na jakość życia mieszkańców jest wielowymiarowy i dotyczy kilku kluczowych obszarów:

- **poprawa jakości powietrza wewnętrznego (redukcja LZO, neutralizacja cząsteczek):** ekologiczne materiały budowlane, w szczególności te, które nie zawierają Lotnych Związków Organicznych, znacząco poprawiają jakość powietrza w pomieszczeniach. Materiały takie jak tynki gliniane i wapienne mają zdolność do wiązania szkodliwych substancji i zapachów z powietrza, działając jak naturalne filtry. Ponadto, innowacyjne produkty, jak te z serii BaumiT Klima, idą o krok dalej, neutralizując szkodliwe cząsteczki i tworząc jony, które wspierają zdrowie dróg oddechowych, aktywnie przyczyniając się do oczyszczania powietrza¹.
- **regulacja wilgotności i zapobieganie rozwojowi pleśni:** wiele ekologicznych materiałów, w tym drewno, włókna celulozowe, glina, wapno i korek, posiada naturalną zdolność do regulowania poziomu wilgotności w pomieszczeniach². Ta właściwość jest niezwykle ważna, ponieważ nadmierna wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni i grzybów, które są nie tylko szkodliwe dla zdrowia mieszkańców (powodując alergie i problemy oddechowe), ale także mogą prowadzić do uszkodzenia struktury budynku³. Materiały te, absorbując jej nadmiar, gdy powietrze jest zbyt wilgotne, i uwalniając ją, gdy jest zbyt suche, co pomaga utrzymać optymalny mikroklimat.

¹ baumit.pl, <https://baumit.pl/produkty/produkty-ionit> [dostęp: 09.06.2025].

² Ekologiczne i zdrowe materiały budowlane – klucz do zrównoważonego budownictwa, <https://www.izolacje.com.pl/artykul/produkty-technologie/289877,ekologiczne-i-zdrowe-materialy-budowlane-klucz-do-zrownowazonego-budownictwa> [dostęp: 09.06.2025].

³ Izolacja murów: Kluczowy krok w budownictwie energooszczędnym, <https://e-dekoracje.com.pl/izolacja-murow-kluczowy-krok-w-budownictwie-energooszczednym/> [dostęp: 09.06.2025].

- **optymalizacja mikroklimatu (komfort termiczny i akustyczny):** wysoka izolacyjność termiczna ekologicznych materiałów, takich jak drewno, słoma, włókna celulozowe, konopie czy korek, zapewnia stabilną temperaturę wewnątrz budynku, niezależnie od warunków zewnętrznych. Redukuje to potrzebę intensywnego ogrzewania lub chłodzenia, co przekłada się na komfort cieplny i niższe zużycie energii. Ponadto, te same materiały skutecznie tłumią dźwięki, poprawiając komfort akustyczny w pomieszczeniach i chroniąc przed hałasem zewnętrznym (np. ulicznym) czy wewnętrznym (np. od sąsiadów).

Nowe aspekty wpływu na zdrowie, dobrostan i środowisko

W kontekście rosnącej świadomości wpływu środowiska wewnętrznego na zdrowie psychiczne i fizyczne, coraz częściej podkreśla się rolę ekologicznych materiałów wykończeniowych nie tylko w aspekcie eliminacji zanieczyszczeń, ale także w kształtowaniu **komfortu sensorycznego**, **estetyki biofilicznej** oraz **dobrostanu psychicznego** mieszkańców. Zgodnie z raportem *Healthy Buildings*⁴ materiały naturalne wspierają **efekt biofiliczny**, czyli psychiczne korzyści wynikające z kontaktu człowieka z naturą, nawet w środowisku sztucznym. Przykładem są wykończenia z drewna, korka czy tynki gliniane o naturalnej fakturze.

Właściwości antyalergiczne i antybakteryjne

Nowoczesne ekologiczne materiały często zawierają domieszki minerałów lub technologii jonizacji, które ograniczają rozwój drobnoustrojów na powierzchniach. Przykładowo farby mineralne z dodatkiem srebra lub miedzi mogą wykazywać właściwości **antybakteryjne**, co ma znaczenie w budynkach o podwyższonych wymaganiach higienicznych (żłobki, szkoły, placówki medyczne). Potwierdzają to badania WHO⁵ wskazujące, że materiały redukujące mikroorganizmy na powierzchniach obniżają ryzyko chorób przenoszonych drogą kropelkową.

Wpływ na zdrowie psychiczne i samopoczucie

⁴ Allen, J. G., & Macomber, J. D. (2020). *Healthy Buildings: How Indoor Spaces Drive Performance and Productivity*. Harvard University Press. Dostęp online: <https://forhealth.org/> [dostęp: 09.06.2025].

⁵ WHO (2009). *Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould*. World Health Organization Regional Office for Europe. Dostęp online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789289041683> [dostęp: 09.06.2025].

Materiały naturalne – np. drewno czy len – wpływają pozytywnie na parametry fizjologiczne człowieka: obniżają tętno, redukują stres, a także sprzyjają regeneracji. Efekt ten został udokumentowany m.in. w badaniach *Wood & Human Health*⁶. Zastosowanie takich materiałów w przestrzeniach mieszkalnych i biurowych może poprawiać **produktywność, sen i ogólną satysfakcję z użytkowania przestrzeni**.

Sekwestracja CO₂ i stabilizacja klimatu wewnątrz

Niektóre materiały – w tym tynki wapienne czy gliniane – dzięki specyfice wiązań chemicznych mają zdolność **sekwestracji dwutlenku węgla**, co wspiera realizację założeń Europejskiego Zielonego Ładu⁷. Ponadto ich zdolność do pochłaniania i oddawania ciepła wpływa na naturalną stabilizację temperatury w pomieszczeniach, co zmniejsza zapotrzebowanie na ogrzewanie i klimatyzację – ograniczając tym samym emisję CO₂.

Wpływ na jakość snu i rytm dobowy

Oprócz korzyści zdrowotnych w ciągu dnia, naturalne materiały mogą również korzystnie wpływać na jakość snu mieszkańców. Ich zdolność do **utrzymywania stabilnej temperatury i wilgotności** sprzyja regeneracji organizmu i poprawie rytmu dobowego, co potwierdzają badania *Healthy Buildings*⁸.

Niska emisja mikrocząstek

Ekologiczne materiały ograniczają emisję mikrocząstek PM_{2,5} i PM₁₀, co minimalizuje narażenie na szkodliwe pyły. Jest to szczególnie istotne podczas montażu, obróbki i późniejszego użytkowania. WHO wskazuje, że zmniejszenie obecności cząstek stałych w powietrzu wewnątrz ogranicza ryzyko chorób układu oddechowego.

Kolorystyka i wpływ sensoryczny

⁶ Rice, J., Kozak, R., Meitner, M., & Cohen, D. (2006). *Appearance wood products and psychological well-being*. Wood and Fiber Science, 38(4), 644–659. Dostęp online: https://www.researchgate.net/publication/241779924_Appearance_wood_products_and_psychological_well-being [dostęp: 09.06.2025].

⁷ European Commission. (2019). *The European Green Deal*. COM(2019) 640 final. Dostęp online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640> [dostęp: 09.06.2025].

⁸ Allen, J. G., & Macomber, J. D. (2020). *Healthy Buildings: How Indoor Spaces Drive Performance and Productivity*. Harvard University Press. Dostęp online: <https://forhealth.org/> [dostęp: 09.06.2025].

Wybór naturalnych barw i faktur ma znaczenie dla komfortu psychicznego. Kolory ziemi, drewna, gliny czy kamienia wprowadzają ciepło i harmonię do przestrzeni mieszkalnej, co sprzyja poczuciu bezpieczeństwa i wyciszeniu⁹.

Cykl życia a zdrowie przy rozbiórce

Ekologiczne materiały są przyjazne również na etapie demontażu budynku — minimalizują powstawanie toksycznych odpadów, nie pylą agresywnie, są biodegradowalne lub nadają się do recyklingu, co zmniejsza obciążenie zdrowotne pracowników i mieszkańców otoczenia¹⁰.

Wpływ na zdrowie lokalnych społeczności

Wybór materiałów z lokalnych, zrównoważonych źródeł zmniejsza emisję spalin transportowych, co przyczynia się do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza w regionie i pozytywnie wpływa na zdrowie społeczności¹¹.

Podsumowanie

Rozwój i stosowanie ekologicznych materiałów wykończeniowych przynosi **korzyści zdrowotne, psychospołeczne, środowiskowe i społeczne**, jednocześnie wspierając realizację europejskich i krajowych celów zrównoważonego budownictwa. Ich świadome wykorzystanie staje się elementem **odpowiedzialnego projektowania**, które sprzyja jakości życia i zdrowiu przyszłych pokoleń.

⁹ Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (Eds.). (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. John Wiley & Sons. Dostęp online: <https://www.wiley.com/en-us/Biophilic+Design%3A+The+Theory%2C+Science+and+Practice+of+Bringing+Buildings+to+Life-p-9780470163344> [dostęp: 09.06.2025].

¹⁰ McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press. Dostęp online: <https://mcdonough.com/cradle-to-cradle/> [dostęp: 09.06.2025].

¹¹ European Commission. (2019). *The European Green Deal*. COM(2019) 640 final. Dostęp online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640> [dostęp: 09.06.2025].

3. Materiały ekologiczne wykorzystywane w pracach wykończeniowych

Ekologiczne materiały wykończeniowe stanowią fundament nowoczesnego, zrównoważonego budownictwa, które odpowiadają na rosnące wyzwania środowiskowe i zdrowotne. Definiuje się je jako produkty pozyskiwane z odnawialnych źródeł, charakteryzujące się niską emisją dwutlenku węgla (CO₂) i innych szkodliwych substancji, w tym Lotnych Związków Organicznych (LZO), zarówno podczas produkcji, jak i w trakcie użytkowania¹². Kluczową cechą tych materiałów jest również ich zdolność do biodegradacji lub pełnego recyklingu po zakończeniu cyklu życia w budynku, co minimalizuje negatywny wpływ na środowisko naturalne i wpisuje się w globalne dążenie do zerowych emisji do 2050 roku.

Zastosowanie ekologicznych materiałów wykończeniowych przynosi wielowymiarowe korzyści, obejmujące aspekty środowiskowe, zdrowotne i ekonomiczne.

W kontekście środowiskowym, ich wybór przyczynia się do znaczącej redukcji emisji CO₂ i smogu, efektywniejszego wykorzystania zasobów naturalnych oraz zmniejszenia ilości odpadów trafiających na wysypiska. Dodatkowo, preferowanie surowców z pobliskich źródeł wspiera lokalne gospodarki, jednocześnie obniżając ślad węglowy związany z transportem¹³.

Z perspektywy zdrowia, ekologiczne materiały wykończeniowe poprawiają jakość powietrza wewnętrznego. Eliminacja LZO i innych toksycznych substancji, które są powszechne w tradycyjnych produktach, przekłada się na zmniejszenie ryzyka alergii, problemów z układem oddechowym, chronicznego zmęczenia czy zaburzeń snu u mieszkańców¹⁴. Ponadto, wiele z tych materiałów naturalnie reguluje wilgotność w pomieszczeniach, co skutecznie zapobiega rozwojowi pleśni i grzybów, tworząc zdrowszy i bardziej komfortowy mikroklimat.

¹² Jakie materiały budowlane są najbardziej ekologiczne i trwałe, <https://mocnyfundament.pl/jakie-materiały-budowlane-są-najbardziej-ekologiczne-i-trwałe/> [dostęp: 09.06.2025].

¹³ Ibidem [dostęp: 09.06.2025].

¹⁴ Ibidem [dostęp: 09.06.2025].

Aspekty ekonomiczne również odgrywają istotną rolę. Choć początkowa inwestycja w ekologiczne materiały może być wyższa, to mogą one powodować długoterminowe oszczędności eksploatacyjne. Wynika to między innymi z ich wysokiej efektywności energetycznej, która obniża zużycie energii na ogrzewanie i chłodzenie, a tym samym rachunki za media¹⁵.

Dodatkowo, ich trwałość minimalizuje potrzebę częstych remontów i wymian, co przekłada się na dalsze oszczędności w całym cyklu życia budynku. Ta wzajemna zależność między korzyściami środowiskowymi, zdrowotnymi i ekonomicznymi podkreśla, że wybory w zakresie zrównoważonego budownictwa są nie tylko etyczne, ale i strategicznie korzystne, oferując wielowymiarową wartość.

Kompleksowa ocena ekologiczności materiału powinna obejmować cały jego cykl życia – od etapu pozyskania surowców, poprzez produkcję, transport, użytkowanie, aż po fazę utylizacji lub recyklingu.

Kluczowe parametry w tej ocenie to niska emisja CO₂, minimalna zawartość LZO, wykorzystanie surowców odnawialnych oraz pełna możliwość recyklingu i biodegradacji materiału. Zrozumienie tych kryteriów pozwala na świadome podejmowanie decyzji, które przyczyniają się do tworzenia budynków nie tylko efektywnych energetycznie, ale także zdrowych dla ich użytkowników i przyjaznych dla całego środowiska.

¹⁵ Ekologiczne materiały budowlane - wybierz najlepszy materiał, <https://uprawnienia-budowlane.com/ekologiczne-materialy-budowlane/> [dostęp: 09.06.2025].

3.1. Tynki i gładzie

3.1.1. Tynki gliniane

Tynki gliniane to tynki mineralne, które charakteryzują się wysoką paroprzepuszczalnością, zdolnością do akumulacji ciepła oraz zdolnością do wiązania zanieczyszczeń i nieprzyjemnych zapachów z powietrza w pomieszczeniach¹⁶. Posiadają znakomite właściwości izolacyjne, chroniąc wnętrza budynków przed upałami latem i mrozem zimą, a także skutecznie pochłaniają dźwięki¹⁷. Ponadto tynki gliniane regulują wilgotność powietrza, co minimalizuje ryzyko pojawienia się wilgoci, pleśni lub grzybów. Są hipoalergiczne, ogniotrwałe i w pełni nadają się do recyklingu. Tynki gliniane ze względu na swoje właściwości przeznaczone są w większości do zastosowań wewnętrznych (Rys.1), są łatwe w obróbce i mogą być nakładane na praktycznie wszystkie rodzaje podłoży.



Rys. 1. Pomieszczenie wykończone tynkiem glinianym

Źródło: <https://lepianka.org/realizacje/>

¹⁶ Obróbka tynków glinianych i wapiennych, <https://www.festool.pl/blog/know-how/tynki-gliniane-i-wapienne> [dostęp: 09.06.2025].

¹⁷ Tynki gliniane i domy z gliny, <https://lepianka.org/> [dostęp: 09.06.2025].

Należy jednak zaznaczyć, że rzadko wykorzystuje się je na zewnątrz budynku bez zastosowania specjalistycznych dodatków chemicznych ze względu na ich stosunkowo niską trwałość i wysoką nasiąkliwość¹⁸.

Tynki oferowane są w postaci suchej. Na rysunku nr 2 przedstawiona jest struktura tynku glinianego.



Rys. 2. Tynk gliniany lepianka

Źródło: <https://lepianka.org/kategoria-produktu/tyunki-i-gladzie/>

Jakie są zalety tynków glinianych?

- Naturalnie regulują wilgotność powietrza i poprawiają mikroklimat pomieszczeń.
- Są wolne od lotnych związków organicznych — hipoalergiczne i bezpieczne dla osób z alergiami.
- Działają jak naturalny filtr powietrza — wiążą kurz, zapachy i drobne cząstki.

¹⁸ Elewacyjne tynki, <https://uprawnienia-budowlane.com/elewacyjne-tyunki/> [dostęp: 09.06.2025].

- Wykazują dobre właściwości termoizolacyjne i akustyczne.
- W pełni odnawialne i podlegają recyklingowi – wpisują się w gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Jakie są wady i ograniczenia tynków glinianych?

- Nie są odporne na intensywne zawilgocenie – wymagają zabezpieczeń lub specjalnych dodatków, jeśli stosuje się je na zewnątrz.
- Aplikacja wymaga wiedzy fachowej – źle wykonane warstwy mogą pękać lub odspajać się od podłoża.
- Ich dostępność w regionach bywa ograniczona, a koszt bywa wyższy niż standardowych tynków cementowo-wapiennych.

Dlaczego warto zastosować tynki gliniane?

- To rozwiązanie ekologiczne, zdrowe i estetyczne – zapewnia unikalny klimat wnętrza.
- Redukuje koszty eksploatacyjne – stabilizuje temperaturę i ogranicza zapotrzebowanie na ogrzewanie/klimatyzację.
- Doskonale wpisuje się w ideę budownictwa naturalnego, pasywnego i energooszczędnego.

Na co zwrócić uwagę przy wykonywaniu tynków glinianych?

- Podłoże powinno być **czyste, stabilne, suche i chropowate** – gładkie powierzchnie zaleca się zmatowić lub zastosować odpowiedni grunt.
- Tynk nakłada się warstwami: obrzutka (warstwa kontaktowa), narzut (właściwy tynk), gładź (warstwa wykończeniowa).
- Optymalna grubość jednej warstwy to 5–15 mm, grubsze warstwy należy wykonywać etapami.
- Nie należy pracować w temperaturze poniżej +5°C ani przy wysokiej wilgotności powietrza.
- W czasie schnięcia należy zapewnić **dobrą wentylację** pomieszczeń.

Gdzie warto zastosować tynki gliniane?

- Domy jednorodzinne, domy naturalne, budownictwo ekologiczne i pasywne.

- Mieszkania alergików — szczególnie sypialnie i pokoje dziecięce.
- Renowacja budynków zabytkowych, wiejskich chat, obiektów o wartości historycznej.
- Przestrzenie, w których oczekuje się wyjątkowego mikroklimatu — SPA, sale jogi, biura mindful design.

Podsumowanie

Tynki gliniane to **sprawdzona technologia** o nowoczesnym potencjale, która **łączy tradycję i ekologię** z realnymi korzyściami zdrowotnymi i środowiskowymi. Wymagają wiedzy wykonawczej — ale za dobrze wykonaną pracę inwestor odpłaci się satysfakcją i zdrowym klimatem w domu.

3.1.2. Gładź gliniana

Gładź gliniana to nic innego jak drobnoziarnisty tynk gliniany (Rys. 3), który jest nakładany jako warstwa wykończeniowa.

Warstwa ta może być następnie malowana np. farbami glinianymi. Na rynku można dostać również naturalną kolorową gładź glinianą. Kolor uzyskiwany jest poprzez mieszając różnych kolorów glin z różnymi kolorami kwarcu, dolomitu lub marmuru¹⁹.

Naturalna gładź gliniana kolorowa to produkt przeznaczony do wykończenia ścian. Ten wykonujemy mieszając różne kolory glin z różnymi kolorami kwarcu, dolomitu lub marmuru. Uzyskujemy w ten sposób barwy, dzięki którym pokryta nimi ściana lub sufit nie wymagają już malowania.

¹⁹ Tynki gliniane i domy z gliny, <https://lepianka.org/> [dostęp: 09.06.2025].



Rys. 3. Kolorowa gładź gliniana Lepianka

Źródło: <https://lepianka.org/kategoria-produktu/tynki-i-gladzie/>

Jakie są zalety gładzi glinianej?

- Tworzy naturalnie oddychającą, paroprzepuszczalną powierzchnię.
- Zapewnia zdrowy mikroklimat i wspiera regulację wilgotności powietrza.
- Pozwala uzyskać **estetyczne, matowe i ciepłe wizualnie powierzchnie**.
- Może być stosowana w naturalnej wersji kolorystycznej, bez konieczności dodatkowego malowania.
- Jest przyjazna dla alergików – brak sztucznych pigmentów i związków lotnych.

Jakie są wady i ograniczenia gładzi glinianej?

- Wymaga starannego i równego podłoża – podłoże musi być stabilne i dobrze przygotowane.
- Jest mniej odporna na uszkodzenia mechaniczne niż np. tradycyjne gładzie cementowo-wapienne.
- Wymaga odpowiedniej konserwacji – np. nie zaleca się intensywnego szorowania na mokro.

- Wymaga specjalistycznej wiedzy wykonawczej – szczególnie przy nakładaniu warstw o dekoracyjnych kolorach.

Dlaczego warto zastosować gładź glinianą?

- Jest naturalnym i estetycznym uzupełnieniem tynków glinianych – wspiera zdrowy mikroklimat wnętrza.
- Pozwala uzyskać **oryginalny, naturalny efekt wykończeniowy**, który nie wymaga dodatkowych powłok chemicznych.
- Wpisuje się w zasady ekologicznego budownictwa i estetyki biofilicznej.
- Jest doceniana w projektach, gdzie liczy się zdrowie mieszkańców i oryginalność wnętrza.

Na co zwrócić uwagę przy nakładaniu gładzi glinianej?

- Podłoże powinno być **czyste, suche i stabilne** – najlepiej, jeśli jest to wcześniejsza warstwa tynku glinianego lub mineralnego.
- Warstwa gładzi powinna być cienka (ok. 1–3 mm) i równomiernie rozprowadzona.
- Zaleca się użycie stalowej pacy lub specjalnych pack dekoracyjnych.
- Podczas pracy trzeba chronić gładź przed zbyt szybkim wysychaniem – najlepiej pracować w umiarkowanej temperaturze i wilgotności.
- Kolorowe gładzie warto mieszać z wodą dokładnie według instrukcji producenta — dzięki temu kolor będzie jednolity.

Gdzie warto stosować gładź glinianą?

- W sypialniach, pokojach dziecięcych, salonach – wszędzie tam, gdzie liczy się zdrowe, naturalne wykończenie.
- W obiektach rekreacyjnych, domach naturalnych i wnętrzach typu „eko”.
- W budynkach pasywnych i energooszczędnych – jako uzupełnienie tynków glinianych.
- Jako **dekoracyjna alternatywa dla farb** – gotowa warstwa kolorowa nie wymaga dodatkowego malowania.

Podsumowanie

Gładź gliniana to **naturalna, estetyczna i zdrowa alternatywa** dla tradycyjnych gładzi gipsowych czy cementowych. Dobrze wykonana nadaje wnętrzu niepowtarzalny charakter i wzmacnia walory zdrowotne całej przegrody. Dla inwestora – piękne, oddychające ściany. Dla wykonawcy – satysfakcja z pracy z żywym, szlachetnym materiałem.

3.1.3. Tynki wapienne

Tynki wapienne podobnie jak gliniane, należą do tynków mineralnych, a ich podstawowy skład to wapno hydratyzowane, piasek oraz woda²⁰. Na rysunku 4 przedstawiono strukturę naturalnego tynku wapiennego.

Omówione tynki wpisują się w gospodarkę o obiegu zamkniętym. Należy zwrócić uwagę, że w przypadku tynków glinianych „mogą być ponownie użyte po skuciu”²¹ co jest istotne w kontekście cyklu życia produktu, gdzie materiał nie staje się odpadem, lecz zasobem do przyszłych zastosowań. To reprezentuje wysoki poziom zrównoważonego rozwoju, a nie samo bycie biodegradowalnym.

Ta właściwość sprawia, że tynki gliniane są szczególnie atrakcyjne dla projektów ukierunkowanych na maksymalną gospodarkę zrównoważoną, z myślą o pełnym ponownym wykorzystaniu materiałów. Cecha ta wpływa jednocześnie na zmniejszenie długoterminowych kosztów zarządzania odpadami i wyczerpywania zasobów.

²⁰ Obróbka tynków glinianych i wapiennych, <https://www.festool.pl/blog/know-how/tynki-gliniane-i-wapienne> [dostęp: 09.06.2025].

²¹ Tynki gliniane i domy z gliny, <https://lepianka.org/> [dostęp: 09.06.2025].



Rys. 4. Tynk wapienny lepianka

Źródło: <https://lepianka.org/produkt/tynk-wapienny-suchy-lepianka/>

Należy mieć na uwadze, że te naturalne tynki mają swoje wymagania odnośnie ich aplikacji. To oznacza, że praca z tymi naturalnymi materiałami wiąże się ze specyficznymi wymogami dotyczącymi ich obróbki i ograniczeniami, które muszą być dobrze zrozumiane przez wykonawców. W konsekwencji niezbędne jest przejście odpowiednich szkoleń i zdobycie doświadczenia w stosowaniu tych tradycyjnych, a jednocześnie „nowoczesnych” materiałów co jest kluczowe dla osiągnięcia sukcesu.

Jakie są zalety tynków wapiennych?

- Posiadają **naturalne właściwości antyseptyczne i antybakteryjne** – chronią ściany przed rozwojem pleśni i grzybów.
- Są wysoce paroprzepuszczalne – regulują wilgotność w pomieszczeniach.
- Dobrze odbijają światło – nadają ścianom jasny, świeży wygląd.
- Odporne na ogień – mają właściwości ogniotrwałe.
- Ich struktura sprzyja **sekwestracji CO₂** w cyklu życia (wiązanie dwutlenku węgla w procesie karbonatyzacji).

Jakie są wady i ograniczenia tynków wapiennych?

- Wymagają **dokładnego przygotowania podłoża** i staranności wykonania – błędy skutkują pęknięciami.
- Potrzebują odpowiedniego czasu na wiązanie i karbonatyzację – proces twardnienia trwa dłużej niż w przypadku tynków cementowych.
- Wymagają ochrony przed deszczem i mrozem w fazie wiązania.
- Są bardziej miękkie niż tynki cementowe – łatwiej je uszkodzić mechanicznie.

Dlaczego warto zastosować tynki wapienne?

- To tradycyjne rozwiązanie, które działa od wieków – potwierdzona trwałość.
- Są idealne do **renowacji zabytków i budynków historycznych** – zgodne z wytycznymi konserwatorskimi.
- Wpisują się w ideę **budownictwa ekologicznego** – ich produkcja ma mniejszy ślad węglowy niż tynków cementowych.
- Poprawiają komfort cieplny i zdrowotny wnętrza.

Na co zwrócić uwagę przy aplikacji tynków wapiennych?

- Podłoże musi być **czyste, nośne i dobrze zwilżone** – wapno wymaga wilgotnego kontaktu z podłożem.
- Stosuje się technikę warstwową: obrzutka, narzut i gładź.
- Tynki wapienne należy nakładać w umiarkowanej temperaturze (optymalnie +5 do +25°C).
- Chronić świeże warstwy przed przeciągami i nagłym wysychaniem – w razie potrzeby stosować siatki lub maty cieniujące.
- Konieczne jest doświadczenie w zarządzaniu **czasem karbonatyzacji** – to klucz do trwałości.

Gdzie najlepiej stosować tynki wapienne?

- W domach jednorodzinnych z naturalnym wykończeniem.
- W zabytkach i budynkach historycznych – zgodność z wymogami konserwatorów.
- W budynkach pasywnych i ekologicznych – redukują wilgotność i poprawiają mikroklimat.

- W pomieszczeniach narażonych na wilgoć – kuchnie, łazienki (wewnętrzne warstwy, nie strefy mokre).
- Na elewacjach – z dodatkowymi powłokami zabezpieczającymi przed wodą.

Podsumowanie

Tynki wapienne to **ponadczasowy materiał**, który łączy tradycję z nowoczesnym podejściem do zdrowych wnętrz i zrównoważonego budownictwa. Dla inwestora – trwałe, oddychające, estetyczne ściany. Dla wykonawcy – satysfakcja z pracy z materiałem, który **pracuje z naturą**, a nie przeciwko niej.

3.2. Farby i powłoki

3.2.1. Farby silikatowe (krzemianowe)

Farby silikatowe (krzemianowe), znane również jako krzemianowe są zaliczane do farb mineralnych i opierają się na bazie szkła wodnego potasowego jako głównego spoiwa, z dodatkiem mineralnych pigmentów i dodatków organicznych w postaci żywic²². Ich unikalną cechą jest chemiczne wiązanie z podłożem mineralnym, co tworzy niezwykle trwałą powłokę, która nie łuszczy się, w przeciwieństwie do farb dyspersyjnych

Charakteryzują się dużą paroprzepuszczalnością, co jest kluczowe dla „oddychania ścian”. Ponadto, są odporne na zabrudzenia (nie elektryzują się i nie przyciągają brudu, a hydrofobowe dodatki umożliwiają spłukiwanie zanieczyszczeń wraz z opadami atmosferycznymi) oraz na porostanie glonami, grzybami i mchami, co wynika z ich wysokiego pH²³.

Farby silikatowe doskonale sprawdzają się na zewnątrz, wykazując wysoką trwałość i odporność na szkodliwe działanie warunków atmosferycznych. Są często stosowane na budynkach zabytkowych, ale również na nowych realizacjach. Przykładem takiej farby może być farba Fassadensilikat P 451.

Dostępne są także jako farby wewnętrzne, które są przyjazne dla alergików (potwierdzone certyfikatem ECARF), bezrozpuszczalnikowe, o neutralnym zapachu i odpowiednie do pomieszczeń, w których przygotowuje się lub przechowuje artykuły spożywcze. Przykładem takiej farby może być farba Bio-Innensilikat P 457.

Jakie są zalety farb silikatowych?

- Tworzą trwałą, zmineralizowaną powłokę, która **nie łuszczy się i nie odpada**.
- Wysoka paroprzepuszczalność – ściany „oddychają”, co ogranicza kondensację pary wodnej.

²² Farby silikatowe - unikatowe właściwości, <https://inzynierbudownictwa.pl/farby-silikatowe-unikatowe-wlasciwosci/> [dostęp: 09.06.2025].

²³ Ibidem [dostęp: 09.06.2025].

- Naturalne wysokie pH – powłoka działa **antygrzybiczo i antyglonowo**, zmniejsza ryzyko porostania elewacji.
- Odporność na zabrudzenia i łatwe samooczyszczanie podczas deszczu (efekt hydrofobowy).
- Brak rozpuszczalników i alergenów – bezpieczne dla osób wrażliwych, dzieci, alergików.

Jakie są wady i ograniczenia farb silikatowych?

- Wymagają **podłoża mineralnego** – nie nadają się na powierzchnie gipsowe, drewno ani tynki gipsowe bez odpowiedniego przygotowania.
- Aplikacja wymaga doświadczenia – błędy skutkują plamami lub przebarwieniami.
- Mają ograniczoną paletę barw – kolory bazują głównie na pigmentach mineralnych.
- Zawierają szkło wodne – mogą być drażniące dla skóry i oczu w trakcie aplikacji.

Dlaczego warto zastosować farby silikatowe?

- Są **wyjątkowo trwałe** – znane są przykłady elewacji utrzymujących kolor przez 50–100 lat (zabytki w Niemczech, Austrii).
- Wspierają zdrowy mikroklimat wewnątrz – brak lotnych związków organicznych i doskonała paroprzepuszczalność.
- Idealne do konserwacji zabytków – wpisują się w wytyczne ochrony dziedzictwa.
- Sprawdzają się w budownictwie energooszczędnym i pasywnym – ściana oddycha, nie kumuluje wilgoci.

Na co zwrócić uwagę przy aplikacji farb silikatowych?

- Malować wyłącznie na **podłożach mineralnych** (tynk wapienny, cementowo-wapienny, beton).
- Powierzchnia musi być **czysta, wolna od tłuszczu, stabilna i lekko chłonna**.
- Podłoża chłonne zaleca się gruntować preparatem krzemianowym dedykowanym przez producenta.

- Temperatura w czasie aplikacji: optymalnie +8 do +25°C, unikać silnego słońca i deszczu w trakcie schnięcia.
- Farby krzemianowe nie są elastyczne – nie pokrywają pęknięć, stąd kluczowa jest jakość tynku bazowego.

Gdzie warto stosować farby silikatowe?

- Fasady budynków historycznych – renowacje zabytków, elewacje z tynkiem mineralnym.
- Nowoczesne obiekty pasywne i energooszczędne – przy tynkach wapiennych i cementowo-wapiennych.
- Wnętrza: pomieszczenia dla alergików, kuchnie, spiżarnie, magazyny spożywcze.
- Ściany w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności – łazienki (strefy suche), pralnie.

Podsumowanie

Farby silikatowe to sprawdzone, **naturalnie mineralne rozwiązanie** dla świadomych inwestorów i projektów z wymaganiami konserwatorskimi.

Wymagają wiedzy wykonawczej i podłoża mineralnego – ale odpłacają się **trwałością, zdrowym mikroklimatem i estetyką**, której nie osiągniesz tanimi farbami dyspersyjnymi.

Dla inwestora – spokój na dekady.

Dla wykonawcy – gwarancja jakości, jeśli pracuje zgodnie ze sztuką.

3.2.2. Farby wapienne

Farby wapienne²⁴ to farby, które charakteryzują się wysoką paroprzepuszczalnością, co umożliwia swobodną dyfuzję pary wodnej. Są odporne na pojawienie się grzybów

²⁴ Rodzaje i właściwości farb mineralnych przeznaczonych do malowania elewacji, <https://www.izolacje.com.pl/artykul/sciany-stropy/196225,rodzaje-i-wlasciwosci-farb-mineralnych-przeznaczonych-do-malowania-elewacji> [dostęp: 09.06.2025].

i pleśni. Niestety, wykazują wysoką podatność na zabrudzenia i są bardziej wrażliwe na działanie wilgoci, a także cechują się niską wodoszczelnością.

Jakie są zalety farb wapiennych?

- Doskonała paroprzepuszczalność – ściany „oddychają”, co ogranicza kondensację wilgoci.
- Naturalne właściwości **antyseptyczne** – wysokie pH ogranicza rozwój pleśni i grzybów.
- Są w pełni naturalne i **nie zawierają szkodliwych związków chemicznych** – idealne dla alergików.
- Nadają powierzchniom **matowe, subtelnie mineralne wykończenie** – estetyka tradycyjna.

Jakie są wady i ograniczenia farb wapiennych?

- Podatność na zabrudzenia – farba łatwiej wchłania kurz i zanieczyszczenia.
- Słaba odporność na ścieranie i mycie – nie nadaje się do intensywnego czyszczenia.
- Wrażliwość na wodę i opady – na elewacjach wymaga częstej konserwacji lub powłok dodatkowych.
- Wymaga fachowego nakładania – niewłaściwe przygotowanie podłoża może prowadzić do łuszczenia.

Dlaczego warto zastosować farby wapienne?

- Idealne do renowacji obiektów zabytkowych – tradycyjny materiał zgodny z wytycznymi konserwatorskimi.
- Wpisują się w ideę **zdrowego, naturalnego wykończenia** – brak rozpuszczalników, minimalny ślad węglowy.
- Dobrze sprawdzają się w budownictwie naturalnym – gliniane i wapienne tynki plus farby wapienne = spójny system oddychający.
- Nadają wnętrzą specyficzny, tradycyjny klimat – subtelny efekt dekoracyjny.

Na co zwrócić uwagę przy aplikacji farb wapiennych?

- Nakładać na **podłoża mineralne** – tynki wapienne, cementowo-wapienne, gliniane, cegłę.
- Podłoże musi być czyste, stabilne, lekko wilgotne – świeża farba lepiej się wiąże.
- Malować w umiarkowanej temperaturze (+8 do +20°C), unikać pełnego słońca i wiatru w czasie schnięcia.
- Zaleca się aplikację kilku cienkich warstw – grube warstwy mogą spękać.
- Warto pamiętać, że kolor farby może delikatnie zmieniać się w trakcie schnięcia – to naturalne zjawisko wapna.

Gdzie warto stosować farby wapienne?

- Renowacje zabytków – zgodne z zasadami ochrony dziedzictwa.
- Wnętrza w domach ekologicznych i pasywnych – zdrowe, naturalne ściany.
- Obiekty sakralne, budynki tradycyjne, wiejskie chaty.
- Przestrzenie, gdzie liczy się naturalny mikroklimat: sypialnie, salony, galerie sztuki.
- Elewacje – tylko przy właściwej konserwacji i regularnym odnawianiu.

Podsumowanie

Farby wapienne to **proste, ale szlachetne rozwiązanie**, które łączy tradycję z ekologią. Wymagają **świadomej aplikacji** i regularnej pielęgnacji, ale odpłacają się zdrowym mikroklimatem, piękną fakturą i autentycznym wyglądem ścian.

Dla inwestora – wnętrze oddychające i zgodne z naturą.

Dla wykonawcy – praca z materiałem, który ma historię sięgającą tysięcy lat.

3.2.3. Farby gliniane

Farby gliniane zaliczane są do farb naturalnych. Bazę farby stanowi glina w kolorze białym. Kolor farby uzyskiwany jest poprzez dodanie odpowiednich pigmentów mineralnych. Na rynku dostępne są również kolorowe farby gliniane bez pigmentów, gdzie kolor został uzyskany poprzez zmieszanie glin o różnych kolorach. Przykładowo

farba gliniana Lepianka jest naturalnym wykończeniem dla tynków glinianych i wapiennych ale też wszelkich konwencjonalnych materiałów budowlanych (tynki cementowe, gipsowe, płyty g/k, a nawet OSB)²⁵.

Naturalne farby gliniane do ścian, nie zawierają żadnych toksycznych substancji, w szczególności lotnych związków organicznych (LZO). Farby gliniane i pigmenty tworzone są w 100% z naturalnych składników, które są całkowicie neutralne dla zdrowia.

Jakie są zalety farb glinianych?

- Tworzą powłokę oddychającą – sprzyjają regulacji wilgotności w pomieszczeniu.
- Są **hipoalergiczne**, całkowicie wolne od LZO – bezpieczne dla alergików i dzieci.
- Naturalne pigmenty nadają subtelny, ciepły wygląd – barwy ziemi, pastelowe tony.
- Farba łatwo się naprawia – drobne ubytki można wypełnić lub przemaalować bez śladów.
- Doskonale komponują się z naturalnymi tynkami – tworząc zdrowy, spójny system.

Jakie są wady i ograniczenia farb glinianych?

- Niższa odporność mechaniczna – łatwiej się rysują, nie są odporne na szorowanie mokre.
- Podatność na zabrudzenia – w miejscach o dużym natężeniu ruchu mogą wymagać częstszej odnowy.
- Mniej intensywna paleta barw – ograniczenie do naturalnych tonów ziemi i pastelowych pigmentów.
- Wymagają delikatnego czyszczenia i świadomej pielęgnacji.

²⁵ Tynki gliniane i domy z gliny, <https://lepianka.org/> [dostęp: 09.06.2025]

Dlaczego warto zastosować farby gliniane?

- Wspierają **zdrowy mikroklimat**, szczególnie w pomieszczeniach, w których przebywają dzieci, osoby wrażliwe i alergicy.
- Idealnie uzupełniają tynki gliniane – zachowując pełną dyfuzyjność przegrody.
- Są w 100% biodegradowalne – przyjazne środowisku od produkcji aż po utylizację.
- Pozwalają uzyskać oryginalne, **matowe i naturalnie ciepłe wykończenie**.

Na co zwrócić uwagę przy aplikacji farb glinianych?

- Powierzchnia musi być **czysta, sucha, stabilna**, najlepiej mineralna lub przygotowana przez grunt naturalny.
- Zaleca się stosowanie wałków o krótkim włosiu lub pędzli ręcznych – dla równomiernego rozprowadzenia.
- Farby gliniane mają konsystencję bardziej kremową – należy je dobrze rozmieszać przed aplikacją.
- Malować w umiarkowanej temperaturze (+10 do +25°C) – unikać przeciągów i nagrzewania słońcem.
- Dla intensywnie użytkowanych powierzchni warto rozważyć **naturalne woski lub lazury**, które zwiększają odporność na brud.

Gdzie warto stosować farby gliniane?

- Sypialnie, pokoje dziecięce, przestrzenie relaksu – tam, gdzie liczy się czystość powietrza.
- Ściany w budynkach ekologicznych i pasywnych – dopełnienie tynków glinianych i wapiennych.
- Lofty, apartamenty w stylu eko, przestrzenie z drewnem i naturalnymi materiałami.
- Galerie, restauracje, kawiarnie o bio-estetyce – wnętrza z ciepłym klimatem.

Podsumowanie

Farby gliniane to **najbardziej naturalne wykończenie ścian**, dostępne dziś dla świadomych inwestorów.

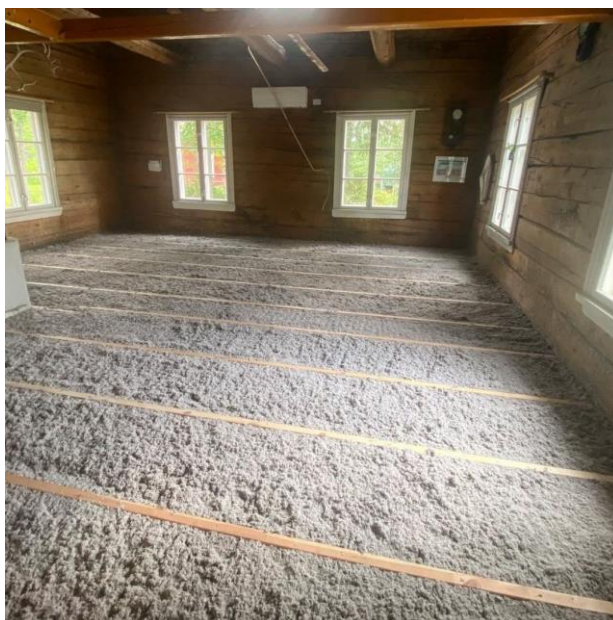
Dla użytkownika – **zdrowe, oddychające wnętrza bez chemii**.

Dla wykonawcy – praca z materiałem przyjaznym w nakładaniu, wymagającym jednak cierpliwości i wiedzy o naturalnych technikach.

3.2.4. Materiały izolacyjne – wełna celulozowa

Izolacja termiczna i akustyczna odgrywa kluczową rolę w tworzeniu komfortowego i energooszczędnego środowiska wewnętrznego. Ekologiczne materiały izolacyjne oferują efektywne rozwiązania, minimalizując jednocześnie negatywny wpływ na środowisko.

Wełna celulozowa (Rys. 5) jest ekologicznym materiałem izolacyjnym, wytwarzanym z przetworzonego papieru lub celulozy pochodzącej z recyklingu makulatury. Jest to materiał przyjazny dla środowiska, oparty na odnawialnych surowcach i charakteryzujący się niskim śladem węglowym²⁶. Podlega on również recyklingowi co pozwala na jej ponowne wykorzystanie co odpowiada założeniom gospodarki obiegu zamkniętego. Wykorzystywana głównie do izolacji termicznej budynków.



Rys. 5. Wełna celulozowa izolacja podłogi

Źródło: <https://www.derowerk.pl/produkt/celuloza-ekovilla/>

²⁶ Ekologiczna izolacja termiczna, <https://ecoairinnovation.com/ekologiczna-izolacja-termiczna/> [dostęp: 09.06.2025]

Produkcja wełny celulozowej wymaga trzydzieści razy mniejszych nakładów energii niż produkcja wełny mineralnej²⁷. Posiada ona doskonałe właściwości izolacyjne dzięki dużej zawartości powietrza, a także ma zdolność do regulowania poziomu wilgotności. Dzięki procesowi impregnacji w trakcie produkcji wełna zabezpiecza przed rozwojem pleśni i grzybów. Dodatkowo, ma zdolność do absorbowania dwutlenku węgla²⁸.

Jakie są zalety wełny celulozowej?

- Bardzo dobre parametry termoizolacyjne – zapewnia komfort cieplny zimą i chłód latem.
- Świetne właściwości akustyczne – tłumi dźwięki przenikające przez stropy i ściany.
- Produkowana z materiałów z recyklingu – obniża zużycie surowców pierwotnych.
- Pochłania i oddaje wilgoć – reguluje mikroklimat, zmniejsza ryzyko kondensacji.
- Naturalnie zabezpieczona przed pleśnią i szkodnikami dzięki impregnacji solami boru.
- Wspiera pochłanianie CO₂ – wpisuje się w strategię ograniczania śladu węglowego.

Jakie są wady i ograniczenia wełny celulozowej?

- Wymaga profesjonalnego montażu – najczęściej metodą wdmuchiwania.
- Może osiadać, jeśli gęstość wdmuchu jest zbyt niska – trzeba kontrolować parametry podczas instalacji.
- Nieodporna na stałe zawilgocenie – nie nadaje się w miejsca z ryzykiem podtopień.
- Może wymagać dodatkowych zabezpieczeń przed gryzoniami w konstrukcjach drewnianych.

²⁷ Ekologiczne materiały budowlane – czy to możliwe? - Inspiracje i porady, <https://www.castorama.pl/ekologiczne-materialy-budowlane-czy-to-mozliwe-ins-10016847496.html> [dostęp: 09.06.2025].

²⁸ Ekologiczna izolacja termiczna, <https://ecoairinnovation.com/ekologiczna-izolacja-termiczna/> [dostęp: 09.06.2025].

Dlaczego warto zastosować wełnę celulozową?

- Obniża koszty ogrzewania i klimatyzacji – wysoka efektywność energetyczna.
- Jest jednym z najbardziej zrównoważonych materiałów izolacyjnych na rynku.
- Wpisuje się w koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym – makulatura wraca do obiegu technicznego.
- Montaż jest szybki i nie generuje dużej ilości odpadów budowlanych.

Na co zwrócić uwagę przy zastosowaniu wełny celulozowej?

- Konstrukcja powinna być szczelna – zapobiega przemieszczaniu się materiału.
- Warto stosować **paroizolację** od wewnątrz i folię wiatroizolacyjną od zewnątrz – chronią izolację przed wilgocią i przeciągami.
- Kluczowe jest dobranie odpowiedniej gęstości wdmuchu (ok. 45–60 kg/m³) – zapobiega osiadaniu.
- Montaż najlepiej zlecić ekipie posiadającej odpowiednie certyfikaty i sprzęt do wdmuchiwania.
- W przypadku modernizacji starych budynków – warto skontrolować szczelność przegród (np. kamerą termowizyjną).

Gdzie warto stosować wełnę celulozową?

- Poddasza użytkowe i nieużytkowe – wypełnienie połaci dachowych.
- Ściany szkieletowe domów drewnianych – doskonała izolacja i wypełnienie pustych przestrzeni.
- Stropy drewniane i podłogi nad piwnicami – poprawa izolacji cieplnej i akustycznej.
- Budynki pasywne, energooszczędne i zeroenergetyczne – tam, gdzie liczy się każdy kilowat energii.
- Renowacje budynków – wełna celulozowa może być wdmuchiwana w istniejące przegrody, bez kosztownych rozbiórek.

Podsumowanie

Wełna celulozowa to **praktyczne i ekologiczne rozwiązanie**, które łączy skuteczność izolacji z poszanowaniem zasobów i ideą gospodarki obiegu zamkniętego.

Dla inwestora – realne oszczędności energii i zdrowy mikroklimat.

Dla wykonawcy – szybka instalacja, ale wymagająca wiedzy i precyzji.

Dla środowiska – mniej odpadów, mniej CO₂, więcej energii z odzysku!

3.2.5. Materiały izolacyjne – konopie i len

Konopie i len to kolejne naturalne materiały izolacyjne, które zyskują uznanie ze względu na swoje ekologiczne właściwości. Ich włókna są biodegradowalne, co oznacza, że po zakończeniu cyklu życia nie tworzą trwałych odpadów i mogą ulec rozkładowi w przyrodzie²⁹.

Konopie oraz len charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami izolacyjnymi, zarówno akustycznymi jak i termicznymi. Z punktu ekologii materiały są też korzystne ze względu na ich stosunkowo prostą uprawę i nie wymaga dużych ilości nawozów sztucznych ani pestycydów³⁰. Jako materiał izolacyjny dostępny jest w postaci mat (Rys. 6).



Rys. 6. Mata izolacyjna z konopii

Źródło: <https://wełna-mineralna.pl/thermo-natur-mata-z-welny-konopnej-step-pl.html>

²⁹ Ekologiczna izolacja termiczna, <https://ecoairinnovation.com/ekologiczna-izolacja-termiczna/> [dostęp: 09.06.2025].

³⁰ Izolacja murów: Kluczowy krok w budownictwie energooszczędnym, <https://e-dekoracje.com.pl/izolacja-murow-kluczowy-krok-w-budownictwie-energooszczednym/> [dostęp: 09.06.2025].

Jakie są zalety izolacji z konopi i lnu?

- Doskonałe właściwości termoizolacyjne – utrzymują stabilną temperaturę w budynku.
- Wysoka izolacyjność akustyczna – maty konopne i lniane skutecznie tłumią hałas.
- Biodegradowalne i odnawialne – po zakończeniu cyklu życia nie obciążają środowiska.
- Uprawa konopi i lnu nie wymaga intensywnego nawożenia ani chemii – niższy ślad ekologiczny niż wełny mineralne.
- Naturalne włókna regulują wilgotność – pochłaniają nadmiar pary wodnej i oddają ją, stabilizując mikroklimat.

Jakie są wady i ograniczenia izolacji z konopi i lnu?

- Wyższa cena w porównaniu do popularnych izolacji konwencjonalnych.
- Wymagają dokładnej ochrony przed wilgocią zewnętrzną – brak zabezpieczenia może prowadzić do zawilgocenia.
- Mogą wymagać dodatkowych warstw wiatroizolacyjnych i paroizolacyjnych.
- Montaż wymaga ostrożnego cięcia i dopasowania – włókna mogą się strzępić.

Dlaczego warto zastosować izolację z konopi i lnu?

- To rozwiązanie dla inwestorów, którzy chcą ograniczyć **śląd węglowy i chemiczny** budynku.
- Znakomicie wpisują się w budownictwo naturalne, ekologiczne i pasywne.
- Zapewniają **zdrowy mikroklimat** i wysoką jakość powietrza wewnętrznego.
- Maty konopne i lniane są przyjemne w montażu – nie pylą jak wełna mineralna i są przyjazne dla skóry.

Na co zwrócić uwagę przy montażu izolacji z konopi i lnu?

- Maty należy montować w przegrodach z zabezpieczeniem przed wilgocią – nie mogą mieć stałego kontaktu z wodą.
- Zaleca się zastosowanie **folii paroizolacyjnej** od wewnętrznej strony i **membrany wiatroizolacyjnej** od zewnętrznej.

- Montaż jest prosty – maty można docinać nożem lub piłą ręczną, ale zaleca się ostre ostrza.
- Ważne jest ciasne ułożenie w przegrodzie – brak szczelin eliminuje mostki termiczne.
- Po montażu warto skontrolować poprawność izolacji – np. kamerą termowizyjną.

Gdzie warto stosować konopie i len?

- Izolacja ścian szkieletowych w domach drewnianych i prefabrykowanych.
- Poddasza – szczególnie tam, gdzie ważne są parametry akustyczne i termiczne.
- Podłogi drewniane – izolacja między legarami.
- Budynki pasywne i ekologiczne – idealne do naturalnych projektów domów.
- Remonty budynków zabytkowych – tam, gdzie liczy się naturalny, „oddychający” materiał.

Podsumowanie

Konopie i len to naturalna alternatywa dla syntetycznych izolacji – **bezpieczna dla zdrowia i środowiska**, wygodna w montażu, a jednocześnie skuteczna pod względem komfortu cieplnego i akustycznego.

Dla inwestora – wnętrze zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Dla wykonawcy – praca z materiałem łatwym w obróbce i bezpiecznym dla zdrowia.

Dla środowiska – czysty bilans ekologiczny i pełna biodegradowalność po zakończeniu cyklu życia.

3.2.6. Materiały izolacyjne – korek

Korek jest jednym z najbardziej zrównoważonych materiałów izolacyjnych, który jest pozyskiwany z kory dębu korkowego. Co istotne drzewo nie ponosi żadnej szkody, a kora się regeneruje. Dzięki swojej strukturze komórkowej, korek skutecznie hamuje przepływ ciepła, co pomaga utrzymać optymalną temperaturę wewnątrz budynku

i ograniczyć straty energetyczne³¹. Korek sprawdzi się również jako izolacja akustyczna i bariera ochronna w przypadku wystąpienia pożaru. Ponadto jest odporny na wilgoć oraz pochłania wibracje³².



Rys. 7. Płyty izolacyjne z korka

Źródło: <https://korkowy.pl/korek-ekspandowany-wysokiej-gestosci-high-density-hd-20x500x1000.html>

Jakie są zalety izolacji z korka?

- Doskonała izolacja termiczna – skutecznie ogranicza straty ciepła zimą i chroni przed przegrzewaniem latem.
- Naturalna izolacja akustyczna – korkowe płyty tłumią dźwięki i wibracje.
- Odporność na wilgoć i pleśń – korek nie chłonie wilgoci jak materiały włókniste.
- Wysoka ognioodporność – korek jest trudnopalny i nie wydziela toksycznych gazów w razie pożaru.
- Materiał w pełni naturalny i odnawialny – kora dębu korkowego odnawia się co 9–12 lat.

Jakie są wady i ograniczenia korka?

- Wyższy koszt materiału w porównaniu z konwencjonalnymi izolacjami.

³¹ Ekologiczna izolacja termiczna, <https://ecoairinnovation.com/ekologiczna-izolacja-termiczna/> [dostęp: 09.06.2025].

³² Ekologiczne materiały na podłogę. Najlepsze dla zdrowia i środowiska, <https://www.architekturaibiznes.pl/pdd/ekologiczna-podloga,10549.html> [dostęp: 09.06.2025].

- Wymaga precyzyjnego montażu – cięcie korka wymaga ostrych narzędzi, by uniknąć kruszenia.
- Płyty z korka ekspandowanego są twardsze niż wełna mineralna – nie dopasowują się do każdej szczeliny, wymagają dokładnego dopasowania.
- Wrażliwość na uszkodzenia mechaniczne przy nieprawidłowym montażu.

Dlaczego warto zastosować korek?

- Korek to jedno z najbardziej ekologicznych rozwiązań – nie tylko izoluje, ale i pochłania CO₂ w procesie wzrostu drzewa.
- To materiał, który łączy **funkcję termiczną i akustyczną** z naturalną odpornością na wilgoć i grzyby.
- Jest w 100% odnawialny i biodegradowalny – nie zostawia odpadu trudnego w utylizacji.
- Korek nadaje się do izolacji ścian, dachów, podłóg i fundamentów – uniwersalne zastosowanie w budynkach pasywnych i ekologicznych.

Na co zwrócić uwagę przy montażu korka?

- Płyty z korka można ciąć ostrym nożem lub piłą o drobnych zębach – minimalizuje to pylenie i kruszenie krawędzi.
- Montaż wymaga stabilnego, suchego i czystego podłoża – unika się zawilgocenia i podciągania kapilarnego.
- W przypadku izolacji ścian zewnętrznych – płyty korkowe często klei się i kotwi, a na zewnątrz wykańcza tynkiem lub okładziną elewacyjną.
- Korek może być również stosowany jako podkład podłogowy – redukuje hałas uderzeniowy.
- Warto stosować systemowe kleje rekomendowane przez producenta – zachowują naturalne właściwości korka.

Gdzie warto stosować korek?

- Izolacja ścian zewnętrznych i wewnętrznych – płyty elewacyjne lub warstwa pod tynkiem.
- Dachy skośne i płaskie – warstwa termoizolacyjna w systemach ekologicznych.
- Podłogi pływające i stropy – redukcja hałasu krokowego i drgań.

- Ściany działowe i sufity podwieszane – wygłuszenie pomieszczeń biurowych i mieszkalnych.
- Budynki pasywne i energooszczędne – tam, gdzie liczy się naturalny cykl życia materiału.

Podsumowanie

Korek to materiał wyjątkowy – **naturalny, odnawialny, wszechstronny** i odporny na wilgoć, dźwięki i ogień.

Dla inwestora – wysoka efektywność energetyczna i komfort akustyczny na lata.

Dla wykonawcy – przyjemny w obróbce, jeśli zachowa się zasady montażu.

Dla środowiska – minimum odpadów i pełna zgodność z zasadami zrównoważonego budownictwa.

3.2.7. Materiały izolacyjne – włókna drzewne

Włókna drzewne³³ jako izolator są dostępne w postaci mat (Rys. 8) wykonanych z włókien drewna sosnowego. Charakteryzują się one dużą pojemnością cieplną co chroni przed nagłymi zmianami temperatury w pomieszczeniu i wysokimi parametrami izolacyjnymi.



Rys. 8. Mata termoizolacyjna z włókna drzewnego

Źródło: <https://marbet24.pl/systemy-steico/3196-mata-termoizolacyjna-z-welen-drzewnych-steico-flex-0036-wmk-240x1220x575a10x2-20-sztpaleta.html>

³³ Ekologiczne materiały budowlane – czy to możliwe? - Inspiracje i porady, <https://www.castorama.pl/ekologiczne-materialy-budowlane-czy-to-mozliwe-ins-10016847496.html> [dostęp: 09.06.2025]

Skutecznie zapobiegają zbieraniu się wilgoci w elewacji, co chroni przed rozwojem pleśni i grzybów. Są biodegradowalne i, jeśli zajdzie potrzeba, mogą być użyte ponownie. Produkcja włókien drzewnych nie wydziela żadnych gazów. Należy dodać, że jako izolator akustyczny w dużym stopniu tłumi przenikanie dźwięków.

Jakie są zalety izolacji z włókien drzewnych?

- Wysoka pojemność cieplna – stabilizuje temperaturę wewnątrz pomieszczeń, szczególnie latem.
- Doskonała izolacja akustyczna – włókna drzewne dobrze pochłaniają fale dźwiękowe.
- Naturalna paroprzepuszczalność – ściana oddycha i nie gromadzi wilgoci.
- Biodegradowalne i nadające się do ponownego użycia.
- Produkcja z surowca odnawialnego – drewno sosnowe z certyfikowanych źródeł.

Jakie są wady i ograniczenia izolacji z włókien drzewnych?

- Wymagają zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem – stały kontakt z wodą może osłabić właściwości izolacyjne.
- Wyższy koszt w porównaniu z tradycyjnymi wełnami mineralnymi.
- Maty mogą być cięższe niż niektóre inne izolacje – istotne przy montażu poddaszy.
- Wymagają fachowego montażu – nieprawidłowe ułożenie może tworzyć mostki cieplne.

Dlaczego warto zastosować włókna drzewne?

- Stabilizują temperaturę – szczególnie ważne w budynkach z dużymi przeszkleniami, które latem się nagrzewają.
- Doskonale wpisują się w budownictwo pasywne i ekologiczne.
- Są bezpieczne dla zdrowia – nie pylą, nie zawierają dodatków chemicznych.
- Poprawiają komfort akustyczny – idealne do domów jednorodzinnych, apartamentów, biur.

Na co zwrócić uwagę przy montażu włókien drzewnych?

- Maty należy ciasno dopasować do konstrukcji – brak szczelin ogranicza mostki cieplne.
- Zaleca się stosowanie folii paroizolacyjnej od wewnątrz i wiatroizolacyjnej od zewnątrz – chroni to przed zawilgoceniem.
- Cięcie mat wymaga ostrego noża lub specjalnych narzędzi do włókien.
- W przypadku dachów spadzistych – należy zaplanować odpowiednie mocowania, aby uniknąć osuwania się mat.
- Warto skontrolować efekt montażu – kamerą termowizyjną lub testem szczelności.

Gdzie warto stosować włókna drzewne?

- Ściany zewnętrzne i wewnętrzne w budynkach szkieletowych.
- Dachy skośne i stropy – idealne do poddaszy mieszkalnych.
- Podłogi drewniane – izolacja między legarami.
- Domy pasywne, energooszczędne i ekologiczne – tam, gdzie istotna jest niska emisja CO₂ w cyklu życia.
- Renowacje budynków historycznych – włókna drzewne są zbliżone właściwościami do tradycyjnych materiałów.

Podsumowanie

Włókna drzewne to **naturalny izolator**, który świetnie stabilizuje mikroklimat budynku i jednocześnie **chroni środowisko**.

Dla inwestora – komfort cieplny i akustyczny w zgodzie z naturą.

Dla wykonawcy – materiał łatwy do obróbki, ale wymagający dokładności.

Dla środowiska – produkt odnawialny, biodegradowalny, zgodny z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego.

3.2.8. Materiały podłogowe – drewno

Wykorzystywanie oraz wybór ekologicznych materiałów na podłogi ma istotne znaczenie w aspekcie zdrowia użytkowników jak i korzystne dla zrównoważonej gospodarki.

Drewno jest powszechnym naturalnym i odnawialnym materiałem budowlany, który od wieków cieszy się wielką popularnością i uznaniem nabywców. Podczas produkcji i użytkowania emituje niewielkie ilości CO₂³⁴.

Charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami termoizolacyjnymi, oraz wysoką wytrzymałością i stabilnością, co czyni je odpowiednim materiałem przy wykańczaniu wnętrz. Może być wykorzystywane między innymi do podłóg czy listew przypodłogowych. Drewno tworzy zdrowy mikroklimat, zapewnia optymalną wilgotność, dobrze pochłania dźwięki i ma naturalną termoregulację³⁵.

Jakie są zalety podłóg drewnianych?

- Wysoka trwałość – dobrze wykonana podłoga drewniana może służyć kilkadziesiąt lat.
- Naturalna izolacja cieplna – drewno jest ciepłe w dotyku i przyjemne do chodzenia boso.
- Tworzy zdrowy mikroklimat – reguluje wilgotność powietrza.
- Dobrze pochłania dźwięki – redukuje pogłos w pomieszczeniach.
- Jest w pełni odnawialne i biodegradowalne – w cyklu życia ma niski ślad węglowy.

Jakie są wady i ograniczenia podłóg drewnianych?

- Wrażliwość na wilgoć – wymaga kontroli poziomu wilgotności w pomieszczeniu.

³⁴ Ekologiczne materiały budowlane – co warto o nich wiedzieć?,
https://www.uarchitekta.pl/porada/Ekologiczne_materiały_budowlane_co_warto_o_nich_wiedziec,
[dostęp: 09.06.2025].

³⁵ Ekologiczne materiały budowlane – czy to możliwe? - Inspiracje i porady,
<https://www.castorama.pl/ekologiczne-materiały-budowlane-czy-to-mozliwe-ins-10016847496.html>
[dostęp: 09.06.2025].

- Może ulegać zarysowaniom i wgnieceniom – wymaga regularnej konserwacji.
- Wymaga odpowiedniej pielęgnacji – olejowanie lub lakierowanie co kilka lat.
- Może być droższe niż materiały syntetyczne, zwłaszcza w przypadku szlachetnych gatunków drewna.

Dlaczego warto stosować drewno jako materiał podłogowy?

- Jest bezpieczne dla zdrowia – nie emituje szkodliwych substancji.
- Zapewnia **wysoki komfort użytkowania** – ciepło, ciszę i naturalną elegancję.
- Wspiera zrównoważone budownictwo – drewno pochodzi z odnawialnych źródeł.
- Daje szerokie możliwości aranżacyjne – pasuje zarówno do wnętrz tradycyjnych, jak i nowoczesnych.

Na co zwrócić uwagę przy montażu drewnianej podłogi?

- Drewno powinno być odpowiednio sezonowane i zabezpieczone – minimalizuje to ryzyko pękania.
- Należy zachować dylatacje (przerwy przy ścianach) – drewno pracuje pod wpływem zmian wilgotności i temperatury.
- Montaż najlepiej powierzyć fachowcom – układanie desek wymaga wiedzy o podkładach i warstwach izolacyjnych.
- Regularnie należy sprawdzać wilgotność powietrza w pomieszczeniu – optymalnie 45–60%.
- Zaleca się stosowanie naturalnych olejów lub lakierów – chronią drewno i podkreślają jego strukturę.

Gdzie warto stosować drewniane podłogi?

- Salony, sypialnie, jadalnie – wszędzie tam, gdzie liczy się komfort użytkowania.
- Pokoje dziecięce – drewno nie gromadzi kurzu i jest bezpieczne dla alergików.
- Gabinety, biblioteki, przestrzenie reprezentacyjne – podkreśla prestiż wnętrza.
- Mieszkania i domy energooszczędne – naturalny materiał izolacyjny wspiera bilans cieplny.

Podsumowanie

Podłogi drewniane to **klasyk ekologii i komfortu** – trwałe, zdrowe, odnawialne i piękne.

Dla inwestora – naturalne ciepło i cisza na lata.

Dla wykonawcy – praca z materiałem wymagającym rzetelności, ale dającym satysfakcję.

Dla środowiska – drewno z certyfikowanych źródeł ogranicza emisję CO₂ i wspiera gospodarkę leśną.

3.2.9. Materiały podłogowe – bambus

Bambus to najszybciej odnawialny naturalny materiał na ziemi, który charakteryzuje się niewiarygodnie wysokim wskaźnikiem samoregeneracji – niektóre odmiany mogą wydłużyć swoje pędy aż o 120 cm w ciągu 24 godzin³⁶. Tak więc z punktu widzenia zrównoważonej gospodarki to bardzo pozytywna właściwość.

Panele podłogowe są trwałe i ładnie się prezentują po ułożeniu, jednakże należy mieć na uwadze, że bambus jest wysoce wrażliwy na wilgoć i przez cały czas użytkowania pracuje kurcząc się i rozszerzając. Należy pamiętać również o zabezpieczeniu podłogi bambusowej przed uszkodzeniami.

Jakie są zalety podłóg bambusowych?

- Ekstremalnie szybka odnawialność – bambus rośnie wielokrotnie szybciej niż drewno.
- Wysoka twardość – niektóre rodzaje bambusa są twardsze od dębu.
- Atrakcyjny wygląd – naturalne odcienie i delikatny, egzotyczny charakter.
- Ekologiczny bilans – uprawa bambusa nie wymaga pestycydów, a jego przetwórstwo ma niski ślad węglowy.
- Dobra izolacja cieplna – przyjemna powierzchnia do chodzenia bosą.

³⁶ Ekologiczne materiały na podłogę. Najlepsze dla zdrowia i środowiska, <https://www.architekturaibiznes.pl/pdd/ekologiczna-podloga,10549.html> [dostęp: 09.06.2025].

Jakie są wady i ograniczenia podłóg bambusowych?

- Duża wrażliwość na wilgoć – przy nadmiernym zawilgoceniu może pękać lub się wypaczać.
- Podłoga stale pracuje – wymaga uwzględnienia dylatacji i odpowiedniego montażu.
- Może wymagać częstszej konserwacji – zwłaszcza w strefach intensywnego użytkowania.
- Niektóre tanie panele bambusowe mogą zawierać kleje niskiej jakości – warto wybierać certyfikowanych producentów.

Dlaczego warto stosować bambus jako materiał podłogowy?

- To jedna z najlepszych alternatyw dla drewna tropikalnego – minimalizuje wycinkę lasów pierwotnych.
- Pasuje do wnętrz nowoczesnych, minimalistycznych i eko – nadaje lekkości i egzotycznego klimatu.
- Jest rozwiązaniem dla inwestorów, którzy chcą zrównoważonych, odnawialnych surowców w budynku.
- Odpowiednio pielęgnowany – wytrzyma kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat.

Na co zwrócić uwagę przy montażu podłóg bambusowych?

- Drewno bambusowe musi być dobrze wysuszone i klimatyzowane przed montażem – zmniejsza to ryzyko wypaczeń.
- Należy zachować przerwy dylatacyjne – bambus reaguje na zmiany wilgotności szybciej niż tradycyjne drewno.
- Montaż powinien być wykonany przez doświadczonego fachowca – szczególnie przy klejeniu na ogrzewanie podłogowe.
- Podłogę należy regularnie impregnować i czyścić łagodnymi środkami – unikać nadmiernej wilgoci.
- Warto stosować filcowe podkładki pod meble – chronią przed rysami.

Gdzie warto stosować podłogi bambusowe?

- Salony i sypialnie – miejsca, gdzie walory estetyczne mają kluczowe znaczenie.
- Pokoje dzienne i przestrzenie biurowe w stylu eco lub skandynawskim.

- Lokale użyteczności publicznej o niskim natężeniu wilgoci – butiki, biura, showroomy.
- Apartamenty z ogrzewaniem podłogowym – pod warunkiem prawidłowego montażu.

Podsumowanie

Bambus to przykład **materiału zrównoważonego**, szybko odnawialnego i o egzotycznym charakterze.

Dla inwestora – elegancja, ekologia i unikalny wygląd wnętrza.

Dla wykonawcy – praca z wymagającym, ale efektownym materiałem.

Dla środowiska – mniej presji na lasy tropikalne i szybki cykl odnawialny.

3.2.10. Materiały podłogowe – linoleum

Linoleum to rodzaj wykładziny wyprodukowanej z mieszanki oleju lnianego, żywic, mączki drzewnej lub korkowej, wapieni oraz pigmentów sprasowanych na podkładzie z juty naturalnej³⁷. Podłoga pokryta linoleum wykazuje się dużą trwałością i odpornością na uszkodzenia w tym na plamy.

Jakie są zalety podłóg z linoleum?

- Wysoka odporność na ścieranie, wgniecenia i plamy – dobrze sprawdza się w pomieszczeniach o dużym natężeniu ruchu.
- Naturalny skład – brak PVC i syntetycznych plastyfikatorów.
- Antystatyczne – nie przyciąga kurzu ani roztoczy, dobre dla alergików.
- Łatwe w utrzymaniu czystości – powierzchnia nie wchłania zabrudzeń.
- W pełni biodegradowalne – po demontażu może ulec rozkładowi w naturze.

³⁷Linoleum - naturalna, zdrowa i bezpieczna posadzka w Twoim domu. Czym się różni od wykładziny PCV? - Domowe Klimaty, <https://www.domoweklimaty.pl/czytelnia/linoleum-naturalna-zdrowa-i-bezpieczna-posadzka-w-twoim-domu-czym-sie-rozni-od-wykladziny-pcv/> [dostęp: 09.06.2025].

Jakie są wady i ograniczenia podłóg z linoleum?

- Wrażliwe na nadmierne zalanie – długotrwała wilgoć może powodować odkształcenia.
- Wymaga odpowiedniego przygotowania podłoża – musi być równe, suche i czyste.
- W niektórych wariantach – ograniczona paleta kolorów w porównaniu z winylami czy PVC.
- Może wymagać okresowego zabezpieczenia powłoką ochronną (np. woskiem).

Dlaczego warto zastosować linoleum?

- To **klasyczne, naturalne rozwiązanie**, znane od XIX wieku – dziś wraca dzięki trendowi zero waste.
- Jest idealne dla szkół, przedszkoli, szpitali, biur – tam, gdzie wymagana jest trwałość i higiena.
- Ekologiczny skład wpisuje się w certyfikaty zdrowego budownictwa (np. LEED, BREEAM).
- Łączy w sobie **wytrzymałość, sprężystość i łatwość konserwacji**.

Na co zwrócić uwagę przy montażu linoleum?

- Podłoże musi być idealnie równe – linoleum uwidacznia nierówności.
- Zaleca się klejenie całopowierzchniowe lub montaż na specjalnych matach.
- Spoiny należy zabezpieczyć – unika się wnikania wilgoci i brudu.
- Po ułożeniu trzeba chronić wykładzinę przed nadmiernym kontaktem z wodą przez pierwsze dni.
- Regularnie warto stosować środki pielęgnacyjne (np. emulsje ochronne) – wydłuża to żywotność powłoki.

Gdzie warto stosować linoleum?

- Korytarze i ciągi komunikacyjne o dużym natężeniu ruchu.
- Szkoły, przedszkola, żłobki – tam, gdzie liczy się naturalność i łatwość czyszczenia.

- Gabinety lekarskie, przychodnie – powierzchnie antyalergiczne i łatwe do dezynfekcji.
- Biura, coworkingi – estetyczne i ciche podłogi, tłumią kroki.
- Pokoje dziecięce i przestrzenie domowe – ekologiczna alternatywa dla PVC.

Podsumowanie

Linoleum to materiał **tradycyjny, a jednocześnie nowoczesny**, w pełni naturalny i odporny – godny powrotu w dobie ekologicznego budownictwa.

Dla inwestora – trwałość i zdrowie domowników.

Dla wykonawcy – szybki i czysty montaż na odpowiednio przygotowanym podłożu.

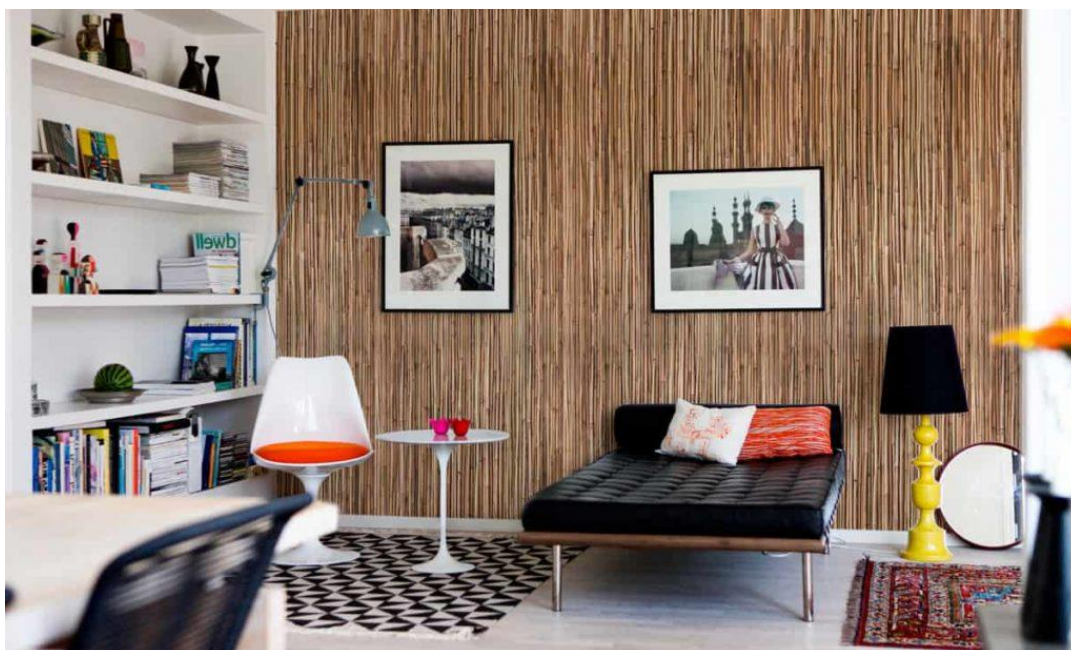
Dla środowiska – **naturalny cykl życia**, od lnu po recykling.

3.2.11. Okładziny ściennie – tapeta bambusowa

Ekologiczne okładziny ściennie oferują szeroki wachlarz rozwiązań, które łączą estetykę z troską o środowisko i zdrowie użytkowników.

Tapeta bambusowa³⁸ wykonana jest w całości z ekologicznego bambusa, dzięki czemu jest bezpieczna do użytku w sypialniach oraz pokojach dziecięcych. Powstaje z cienkich pasków bambusowych połączonych ze sobą i montowanych bezpośrednio na ścianie. Cechuje się prostotą aplikacji i wyjątkową trwałością.

³⁸ Jak wybrać tapety? 7 kryteriów poprawnego wyboru tapet, <https://uwalls.pl/blog/jak-wybrac-tapety-7-kryteriow-poprawnego-wyboru-tapet/> [dostęp: 09.06.2025].



Rys. 9. Tapeta bambusowa

Źródło: <https://uwalls.pl/blog/jak-wybrac-tapety-7-kryteriow-poprawnego-wyboru-tapet/>

Jakie są zalety tapety bambusowej?

- Wykonana z naturalnego, odnawialnego surowca – przyjazna środowisku.
- Tworzy unikalny, ciepły klimat wnętrza – pasuje do stylu eco, boho, japoński.
- Działa jak mikroizolacja akustyczna – paski bambusa tłumią echo.
- Jest bezpieczna – nie zawiera szkodliwych klejów i substancji lotnych (przy właściwym montażu).
- Prosta w aplikacji – można montować samodzielnie lub z pomocą fachowca.

Jakie są wady i ograniczenia tapety bambusowej?

- Może być podatna na wilgoć – niezalecana w pomieszczeniach mokrych (łazienki, pralnie).
- Wymaga starannego docinania i dopasowania – paski muszą układać się równo.
- Jest wrażliwa na zarysowania – lepiej nie stosować w miejscach narażonych na uderzenia.
- Wyższy koszt w porównaniu z tapetami papierowymi lub winylowymi.

Dlaczego warto zastosować tapetę bambusową?

- Podkreśla **naturalny charakter wnętrza** – idealna dla osób ceniących biophilic design.
- Stanowi alternatywę dla klasycznych farb – wnosi strukturę i głębię na ścianę.
- Jest hipoalergiczna i neutralna chemicznie – bezpieczna dla dzieci i alergików.
- Montaż nie wymaga specjalistycznych narzędzi – prosta modernizacja wnętrza.

Na co zwrócić uwagę przy montażu tapety bambusowej?

- Ściana powinna być gładka, sucha i zagruntowana – zapewnia to dobrą przyczepność.
- Tapetę najlepiej kleić na klej dedykowany do okładzin naturalnych – minimalizuje ryzyko odklejania.
- Paski bambusowe docina się ostrym nożem – unikamy strzępienia.
- Po montażu unikać nadmiernego kontaktu z wilgocią – można zabezpieczyć powierzchnię naturalnym woskiem.
- Warto zaplanować układ pasów – łączenia powinny być równe i dobrze spasowane.

Gdzie warto stosować tapetę bambusową?

- Sypialnie i pokoje dziecięce – zdrowe, naturalne wykończenie ścian.
- Salony, gabinety – dekoracyjne akcenty na jednej ścianie.
- Hol, korytarz – w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.
- Restauracje, kawiarnie, spa – wnętrza, w których ważny jest kontakt z naturą.

Podsumowanie

Tapeta bambusowa to **prosty sposób na wprowadzenie natury do wnętrza**, bez dużych remontów i chemii.

Dla inwestora – ciepło, struktura i zdrowy klimat.

Dla wykonawcy – szybki montaż, ale wymagający staranności.

Dla środowiska – minimalny ślad węglowy i w pełni odnawialny materiał.

3.2.12. Okładziny ścienne – tapeta z włókna szklanego

Tapeta z włókna szklanego to wyjątkowo trwała i funkcjonalna okładzina ścienna, wykonana z cienkich włókien szkła splecionych w tkaninę. Cechuje się wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, wilgoć, ogień oraz środki chemiczne, co czyni ją idealnym wyborem do pomieszczeń o podwyższonej eksploatacji – takich jak kuchnie, łazienki, korytarze czy biura. Przykładem ekologicznej tapety z włókna szklanego może być niskoemisyjna tapeta szklana **StoTap Pro 100 A** od firmy Sto. To tapeta wykonana z naturalnych surowców, która³⁹:

- spełnia normy **Oeko-Tex® Standard 100** (czyli została przebadana pod kątem substancji szkodliwych),
- jest **niskoemisyjna** i odporna na wilgoć oraz korozję biologiczną,
- nie zawiera PVC ani włókien wdychalnych (średnica włókien to ok. 10 µm),
- nie wymaga dodatkowego kleju – aktywuje się po zamoczeniu,
- nadaje się do dalszej obróbki i malowania.

To rozwiązanie łączy trwałość tapety szklanej z troską o zdrowie i środowisko.

Jakie są zalety tapety z włókna szklanego?

- Wyjątkowa trwałość – odporna na zarysowania, uderzenia i intensywne użytkowanie.
- Odporna na wilgoć i ogień – spełnia wysokie normy bezpieczeństwa pożarowego.
- Możliwość wielokrotnego malowania – tapeta jest bazą, którą można łatwo odświeżać.
- Wzmacnia powierzchnię ściany – działa jak dodatkowe zbrojenie.
- Wersje certyfikowane – niskoemisyjne, bez PVC i toksyn, przyjazne dla alergików.

³⁹ StoTap Pro 100 A, <https://www.sto.pl/s/produkt/a1F2p00000PivDpEAJ/stotap-pro-100-a> [dostęp: 09.06.2025].

Jakie są wady i ograniczenia tapety z włókna szklanego?

- Montaż wymaga precyzji i doświadczenia – nieumiejętne nakładanie może spowodować widoczne zgrubienia.
- Materiał twardszy niż klasyczne tapety – trudniej docinać w narożnikach.
- Usunięcie jest bardziej pracochłonne niż w przypadku tapet papierowych.
- Cena zakupu i montażu jest wyższa niż w przypadku tapet winylowych.

Dlaczego warto zastosować tapetę z włókna szklanego?

- Jest rozwiązaniem długowiecznym – wytrzymuje lata intensywnej eksploatacji.
- Ułatwia utrzymanie higieny – można myć, dezynfekować i malować bez utraty właściwości.
- Wzmacnia ściany – maskuje drobne rysy i mikropęknięcia tynku.
- Idealna do obiektów, w których ważna jest trwałość i łatwość utrzymania czystości – szkoły, biura, hotele, korytarze.

Na co zwrócić uwagę przy montażu tapety z włókna szklanego?

- Ściana musi być sucha, czysta, gładka i zagruntowana – poprawia to przyczepność.
- W przypadku wersji samoprzylepnych lub aktywowanych wodą – należy przestrzegać zaleceń producenta co do czasu namaczania.
- Klejenie wymaga dokładnego dociskania – unika się pęcherzy powietrza.
- Docinanie najlepiej wykonywać ostrym nożem – włókna mogą się strzępić.
- Tapetę można pomalować farbami wodnymi – najlepiej farbami oddychającymi, niskoemisyjnymi.

Gdzie warto stosować tapetę z włókna szklanego?

- Kuchnie i łazienki – tam, gdzie panuje wilgoć i zmienna temperatura.
- Korytarze, klatki schodowe – miejsca narażone na obicia i zarysowania.
- Szkoły, biura, obiekty użyteczności publicznej – wszędzie tam, gdzie liczy się trwałość i łatwa konserwacja.
- Pomieszczenia techniczne i przemysłowe – ściany narażone na kontakt z chemikaliami.

Podsumowanie

Tapeta z włókna szklanego to **solidne i ekologiczne rozwiązanie**, które łączy trwałość, funkcjonalność i troskę o zdrowie.

Dla inwestora – inwestycja na lata w trudnych warunkach eksploatacji.

Dla wykonawcy – wymagający, ale przewidywalny montaż.

Dla środowiska – brak PVC, niska emisja i możliwość wielokrotnego odnawiania bez generowania odpadów.

3.2.13. Panele akustyczne z filcu PET

Panele akustyczne z filcu PET (Rys. 10) to ekologiczne i funkcjonalne panele akustyczne z wykonane w całości z włókien poliestrowych, przy czym większość stanowią włókna z poliestru pochodzącego z recyklingu butelek PET (np. 65%)⁴⁰. Zapewniają one doskonałą izolację akustyczną i poprawiają komfort, oraz są przyjazne dla środowiska.

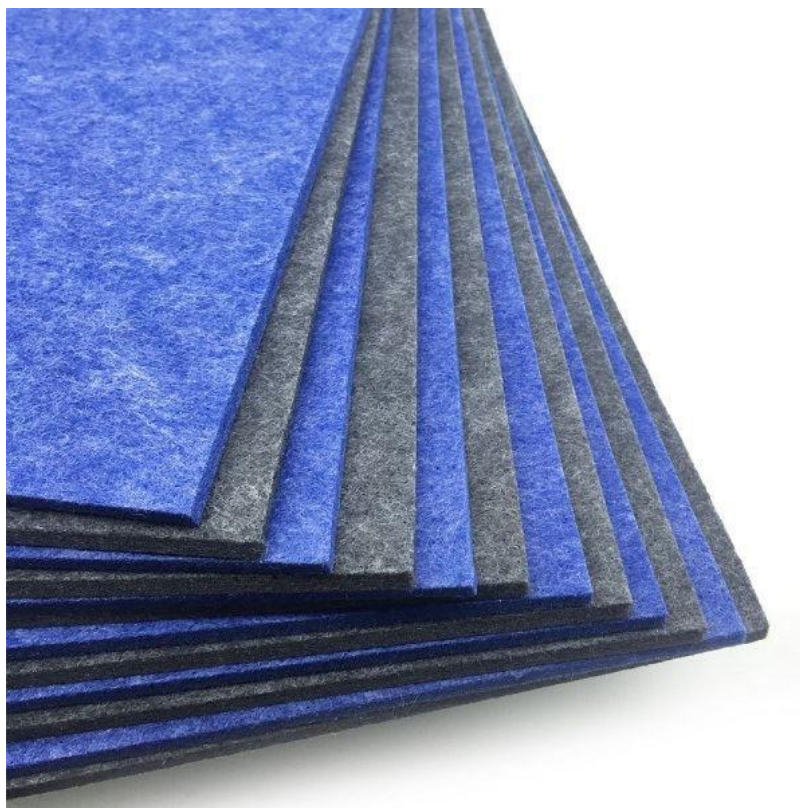
Dzięki temu, że panele są nietoksyczne mogą być stosowane w pomieszczeniach dla dzieci i zwierząt. Okładziny akustyczne z filcu PET są odporne na uszkodzenie i nie wymagają szczególnej pielęgnacji, wystarczy je np. odkurzyć. Panele można stosować jako okładziny ścienne w celu poprawy akustyki pomieszczeń.

Panele akustyczne z filcu PET to produkt idealnie wpisujący się w zasady zrównoważonego rozwoju. Wykonywane z materiałów pochodzących z odzysku, nie tylko zmniejsza ilość śmieci na wysypiskach, ale także gwarantuje wysoką jakość i trwałość. To doskonały wybór dla ekologicznie świadomych osób, które szukają produktów przyjaznych dla środowiska⁴¹.

Gdy panele z filcu PET spełnią swoje zadanie, można je poddać ponownemu recyklingowi, a to ważny krok w stronę minimalizacji odpadów i promowania zrównoważonego rozwoju.

⁴⁰ Ekologiczne Panele i Przegrody Akustyczne, <https://www.decibelinternational.pl/products/ekologiczne-panele-i-przegrody-akustyczne-c4/> [dostęp: 09.06.2025].

⁴¹ Filc akustyczny PET na ścianę z rolki – panele akustyczne filcowe, <https://fovere.pl/produkt/filc-z-rolki/> [dostęp: 09.06.2025].



Rys. 10. Panele akustyczne PET

Źródło: Właściwości paneli akustycznych z filcu PET - DERFLEX, <https://pl.derflex-sign.com/news/pet-felt-acoustic-panels-properties-48614327.html>

Jakie są zalety paneli akustycznych z filcu PET?

- Świetne właściwości tłumienia hałasu – poprawiają komfort akustyczny wnętrza.
- Wykonane w dużej części z materiału pochodzącego z recyklingu – zmniejszają ślad środowiskowy.
- Nietoksyczne i hipoalergiczne – bezpieczne dla dzieci, zwierząt i osób z alergiami.
- Odporne na uszkodzenia – nie kruszą się, nie pylą.
- Łatwe w utrzymaniu czystości – wystarczy odkurzyć lub przetrzeć wilgotną ściereczką.

Jakie są wady i ograniczenia paneli z filcu PET?

- Mogą być mniej odporne na intensywne uderzenia ostrych przedmiotów – to w końcu materiał miękki.
- Wersje dekoracyjne bywają droższe niż klasyczne panele gipsowe czy drewniane.
- W pomieszczeniach o dużej wilgotności (np. łazienki) wymagają zabezpieczenia przed nasiąkaniem.
- Ograniczona paleta struktur i kolorów w tańszych wariantach.

Dlaczego warto zastosować panele akustyczne z filcu PET?

- To praktyczny sposób na **poprawę akustyki** w biurach, mieszkaniach czy szkołach.
- Doskonale wpisują się w politykę obiegu zamkniętego – nadają PET drugie życie.
- Wspierają certyfikację budynków ekologicznych (LEED, BREEAM).
- Są lekkie, łatwe w montażu i możliwe do demontażu oraz recyklingu.

Na co zwrócić uwagę przy montażu paneli akustycznych z filcu PET?

- Montaż nie wymaga ciężkich narzędzi – wystarczą listwy, taśmy montażowe lub kleje akustyczne.
- Ściana powinna być sucha, czysta i odtłuszczona – poprawia to przyczepność.
- Panele można montować na całej powierzchni ściany lub w formie dekoracyjnych wysp.
- Warto zaplanować układ geometryczny – panele można przycinać nożem technicznym.
- Jeśli są stosowane w przestrzeniach publicznych – należy upewnić się, że spełniają normy niepalności.

Gdzie warto stosować panele akustyczne z filcu PET?

- Biura typu open space – strefy pracy, sale konferencyjne, budki telefoniczne.
- Pokoje dziecięce i młodzieżowe – dekoracja i tłumienie hałasu jednocześnie.
- Szkoły, biblioteki, przedszkola – poprawa komfortu akustycznego.

- Restauracje, kawiarnie, hotele – wygłuszenie sal i stref relaksu.
- Domowe studia nagrań, kina domowe – redukcja pogłosu.

Podsumowanie

Panele akustyczne z filcu PET to **praktyczny i ekologiczny sposób na ciszę i zrównoważony design**.

Dla inwestora – komfort akustyczny bez kompromisów.

Dla wykonawcy – łatwy montaż i elastyczne aranżacje.

Dla środowiska – mniej odpadów PET i więcej materiałów w zamkniętym obiegu.

3.2.14. Panele akustyczne z filcu wełnianego

Panele akustyczne z filcu wełnianego wykonane są w 100% z wełny naturalnej przez co jest to doskonałe rozwiązanie dla tych, którzy poszukają naturalnych ekologicznych okładzin ściennych, które jednocześnie poprawią komfort akustyczny pomieszczenia.

Wełna, jako naturalny i odnawialny surowiec, jest materiałem przyjaznym dla środowiska. Co więcej, filc wełniany wyróżnia się doskonałymi właściwościami pochłaniania dźwięku, skutecznie redukując pogłos i hałas, co przekłada się na przyjemniejszą atmosferę we wnętrzu – czy to w domu, biurze, czy przestrzeni publicznej⁴².

Oprócz walorów akustycznych i ekologicznych, panele z filcu wełnianego są również trwałe i estetyczne. Ich naturalna tekstura i różnorodność kolorystyczna pozwalają na stworzenie unikalnych aranżacji, które dodadzą wnętrzom ciepła i charakteru. To idealny wybór dla osób ceniących sobie funkcjonalność, design i świadome podejście do ekologii.

Jakie są zalety paneli akustycznych z filcu wełnianego?

- Wykonane w 100% z naturalnej, odnawialnej wełny – produkt w pełni biodegradowalny.

⁴² Akustyka, <https://www.muraspec.pl/akustyka> [dostęp: 09.06.2025].

- Doskonałe właściwości tłumienia pogłosu i hałasu – podnoszą komfort akustyczny.
- Naturalna regulacja wilgotności – wełna pochłania nadmiar wilgoci i oddaje ją, stabilizując mikroklimat.
- Antystatyczne i hipoalergiczne – bezpieczne dla dzieci, alergików i zwierząt.
- Estetyczne, przyjemne w dotyku, dostępne w szerokiej gamie kolorów i form.

Jakie są wady i ograniczenia paneli z filcu wełnianego?

- Wyższy koszt w porównaniu z panelami syntetycznymi czy PET.
- Mogą wymagać delikatnego czyszczenia – najlepiej odkurzać lub czyścić chemicznie.
- Wymagają suchego środowiska – stałe zawilgocenie może prowadzić do degradacji materiału.
- Materiał miękki – podatny na mechaniczne uszkodzenia przy intensywnym kontakcie.

Dlaczego warto zastosować panele z filcu wełnianego?

- Idealnie wpisują się w **trend biophilic design** – naturalność i przytulność w jednym.
- Poprawiają komfort pracy, nauki i relaksu – wyciszają pomieszczenia, redukują stres związany z hałasem.
- Są w pełni bezpieczne dla zdrowia – nie wydzielają żadnych substancji chemicznych.
- Po zużyciu mogą być poddane recyklingowi organicznemu lub kompostowaniu.

Na co zwrócić uwagę przy montażu paneli z filcu wełnianego?

- Montaż możliwy na klej, taśmy dwustronne lub listwy – zależnie od wielkości i formy paneli.
- Podłoże powinno być czyste, suche i równe – ułatwia równomierne przyleganie.
- Dobrze jest zaplanować układ wzoru lub kompozycji kolorystycznej przed montażem.
- Filc można przycinać ostrym nożem tapicerskim – zachowując ostrożność, by uniknąć strzępienia włókien.

- W miejscach o dużym natężeniu ruchu warto rozważyć dodatkową ochronę mechanicznego frontu panelu.

Gdzie warto stosować panele z filcu wełnianego?

- Biura typu open space, sale konferencyjne – ograniczają pogłos i poprawiają koncentrację.
- Pokoje dziecięce, sypialnie – naturalne, zdrowe i ciepłe wizualnie wykończenie.
- Restauracje, kawiarnie, lobby hotelowe – dekoracja i wygłuszenie w jednym.
- Domowe studia nagrań, sale odsłuchowe – wysoka skuteczność w tłumieniu pogłosu.
- Przestrzenie edukacyjne i biblioteki – komfort pracy w ciszy.

Podsumowanie

Panele akustyczne z filcu wełnianego to **naturalny, funkcjonalny i piękny sposób na wyciszenie i ocieplenie wnętrza.**

Dla inwestora – zdrowe i estetyczne wykończenie, które poprawia jakość życia.

Dla wykonawcy – praca z materiałem naturalnym, który wymaga staranności.

Dla środowiska – zero plastiku, 100% odnawialnego surowca i pełna biodegradowalność.

4. Certyfikacja w zrównoważonym budownictwie

Międzynarodowe systemy certyfikacji ekologicznej odgrywają kluczową rolę w weryfikacji i promowaniu zrównoważonego budownictwa. Potwierdzają one, że budynek jest ekologiczny i zrównoważony, ograniczając emisje zanieczyszczeń, wpływ na środowisko i koszty eksploatacji, a także sprzyjając zdrowemu i wygodnemu środowisku życia lub pracy. Ocena odbywa się na podstawie szeregu rygorystycznych kryteriów, takich jak energooszczędność, zużycie wody, jakość powietrza w pomieszczeniach, dobór materiałów i zrównoważona lokalizacja⁴³. Poniżej przedstawiono najbardziej rozpoznawalne w naszej ocenie.

Certyfikaty nie tylko potwierdzają zgodność budynku z wymaganiami środowiskowymi, ale również zwiększają jego wartość rynkową, poprawiają reputację inwestora i obniżają długofalowe koszty użytkowania. Dla projektantów i wykonawców stanowią praktyczny drogowskaz w zakresie doboru materiałów, rozwiązań technicznych czy organizacji procesów budowlanych.

Najważniejsze systemy certyfikacji

Poniżej przedstawiono najbardziej rozpoznawalne systemy certyfikacji stosowane w Polsce i w Europie:

- **BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)** – brytyjski system oceny budynków, analizujący m.in. zarządzanie projektem, materiały, komfort użytkowników, efektywność energetyczną, lokalizację obiektu, gospodarowanie odpadami i wodą oraz innowacyjne rozwiązania środowiskowe.
- **LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)** – amerykański system, popularny na całym świecie, skupiający się na energooszczędności,

⁴³ Certyfikacja Green Building, https://obiektowe.tarkett.pl/pl_PL/node/certyfikacje-green-building-19226 [dostęp: 09.06.2025].

wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, jakości środowiska wewnętrznego, redukcji emisji i racjonalnym zarządzaniu zasobami.

- **WELL Building Standard** – system koncentrujący się wyłącznie na zdrowiu i dobrostanie użytkowników budynków, oceniający jakość powietrza, wody, komfort akustyczny, światło dzienne, ograniczenie emisji LZO, dostęp do zieleni i wsparcie komfortu psychicznego.
- **DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)** – niemiecki system certyfikacji budynków, analizujący sześć obszarów: jakość ekologiczną, ekonomiczną, socjokulturową i funkcjonalną, techniczną, proces budowlany i lokalizację.
- **HQE (Haute Qualité Environnementale)** – francuski system oceny jakości środowiskowej, kładący nacisk na poszanowanie środowiska, jakość życia mieszkańców i optymalizację kosztów eksploatacji.
- **HQM (Home Quality Mark)** – brytyjski znak jakości dla domów jednorodzinnych i osiedli, potwierdzający jakość wykonania, efektywność energetyczną i komfort mieszkańców.
- **Passive House (PHI)** – standard budynków pasywnych, opracowany przez Passive House Institute w Darmstadt. Potwierdza spełnienie rygorystycznych wymagań dotyczących minimalnego zapotrzebowania na energię, szczelności powietrznej, jakości powietrza wewnętrznego i komfortu cieplnego.

Praktyczne porównanie systemów

Aby ułatwić porównanie kluczowych systemów certyfikacji budynków zrównoważonych, w poniższej tabeli zestawiono ich najważniejsze cechy: główny obszar oceny, kraj pochodzenia, typ obiektów, przykładowe kryteria, które obejmuje dany system oraz jego popularność na rynku europejskim. Zestawienie to może stanowić praktyczne narzędzie dla inwestorów, projektantów i uczestników szkoleń Branżowego Centrum Umiejętności, którzy chcą świadomie dobierać standardy certyfikacji odpowiednie do specyfiki planowanej inwestycji.

Tabela 1. Porównanie wybranych systemów certyfikacji budynków zrównoważonych

System	Obszar główny	Kraj pochodzenia	Typ obiektów	Główne kryteria	Popularność
BREEAM	Budownictwo zrównoważone	Wielka Brytania	Nowe i istniejące	Materiały, zarządzanie, lokalizacja	Wysoka
LEED	Budownictwo energooszczędne	USA	Nowe i istniejące	Energia, woda, LZO, komfort	Wysoka
WELL	Zdrowie i dobrostan użytkowników	USA	Biura, hotele, szkoły	Powietrze, woda, komfort, zieleń	Wzrastająca
DGNB	Budownictwo zrównoważone	Niemcy	Nowe i modernizowane	Jakość ekologiczna, lokalizacja	Średnia
HQE	Budownictwo zrównoważone	Francja	Nowe i istniejące	Środowisko, komfort, koszty	Regionalna
HQM	Jakość domów mieszkalnych	Wielka Brytania	Domy, osiedla	Komfort, energia, jakość wykonania	Regionalna
Passive House	Budownictwo pasywne	Niemcy	Nowe budynki, modernizacje	Minimalne zużycie energii	Specjalistyczna

Jak wybrać właściwy system certyfikacji?

Wybór właściwego systemu powinien zależeć od:

- rodzaju inwestycji (nowy budynek, modernizacja, budynek mieszkalny, obiekt publiczny),
- priorytetów inwestora (efektywność energetyczna, zdrowie użytkowników, minimalizacja śladu węglowego, prestiż rynkowy),
- wymagań lokalnych (np. dostęp do funduszy ESG, warunki dofinansowań),
- preferencji rynkowych i oczekiwań klientów końcowych.

Certyfikacja w Polsce

W **Polsce** najczęściej stosuje się systemy **BREEAM** i **LEED**, szczególnie w sektorze biurowym, handlowym i inwestycjach publicznych. Standardy WELL i Passive House są coraz częściej wdrażane w projektach prywatnych oraz budynkach mieszkalnych i edukacyjnych. Wdrażanie certyfikatów ekologicznych w branży budowlanej wspiera realizację polityki Europejskiego Zielonego Ładu i strategii dekarbonizacji.

Dlaczego warto się zapoznać z tematyką certyfikacji?

Znajomość systemów certyfikacji budynków jest kluczowa nie tylko dla inwestorów czy projektantów, ale także dla kadry edukacyjnej i uczestników kursów Branżowego Centrum Umiejętności. Pozwala lepiej rozumieć wymagania współczesnego rynku, świadomie dobierać materiały i technologie, a także projektować rozwiązania, które realnie ograniczają wpływ budynku na środowisko. Dodatkowo, wiedza o certyfikacji ułatwia dostęp do zielonego finansowania i buduje przewagę konkurencyjną na rynku pracy.

Podsumowanie

Systemy certyfikacji są praktycznym narzędziem wspierającym transformację ekologiczną i cyfrową w budownictwie. Wiedza na ich temat powinna być częścią programów edukacyjnych BCU-PW – tak, aby przyszli specjaliści branży budowlanej potrafili projektować, wykonywać i zarządzać inwestycjami zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Dalsza część rozdziału przedstawia krótką charakterystykę wybranych, najbardziej rozpoznawalnych systemów i oznaczeń środowiskowych. Każdy z podrozdziałów zawiera kluczowe informacje o celach, kryteriach oceny i praktycznym znaczeniu danego standardu – tak, aby ułatwić ich zrozumienie i zastosowanie w praktyce edukacyjnej oraz zawodowej.

4.1. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) to brytyjski system, który cieszy się popularnością niemal na całym świecie. Ocena obejmuje 10 kryteriów do których należą⁴⁴:

⁴⁴ <https://www.tuvsud.com/pl-pl/branze/nieruchomosci/budynki/sustainability-rating-system/certyfikacja-breeam#:~:text=Ocena%20zale%C5%BCy%20od%20ilo%C5%9Bci%20punkt%C3%B3w%20przynanych%20za,%20od%2085%20punkt%C3%B3w%20E2%80%93%20ocena%20E2%80%9Eoutstanding%20E2%80%9D> [dostęp: 09.06.2025].

- zarządzanie projektem i procesem budowy.
- materiały zastosowane podczas budowy.
- komfort użytkowania obiektu.
- efektywność energetyczna, energooszczędność budynku (zużycie energii podczas eksploatacji).
- lokalizacja obiektu, zwłaszcza odległość od środków komunikacji zbiorowej.
- sprawność i wydajność zarządzania odpadami.
- sprawność i wydajność zarządzania gospodarką wodno-ściekową.
- efektywność i przyjazność (dla ludzi i środowiska) zagospodarowania terenu wokół budynku.
 - zastosowanie rozwiązań służących ograniczeniu emisji zanieczyszczeń.
 - zastosowanie innych innowacyjnych rozwiązań.

Każde kryterium jest oceniane w systemie punktowym, a ocena zależy od ilości zdobytych punktów.

Jak działa BREEAM?

BREEAM został opracowany w Wielkiej Brytanii w 1990 roku i jest jednym z najstarszych oraz najczęściej stosowanych systemów oceny zrównoważonego budownictwa na świecie. Certyfikacja obejmuje **pełny cykl życia obiektu** — od fazy projektowania, przez budowę, aż po użytkowanie i rozbiórkę.

Metodologia BREEAM jest aktualizowana co kilka lat, aby uwzględniać najnowsze technologie i trendy w budownictwie zrównoważonym.

Poziomy certyfikacji BREEAM

W zależności od liczby punktów budynek może uzyskać jeden z pięciu poziomów:

- **Pass** – spełnia minimalne wymagania,
- **Good** – dobry poziom, powyżej wymagań standardowych,
- **Very Good** – wysoki poziom zrównoważenia,
- **Excellent** – bardzo wysoka efektywność i jakość środowiskowa,
- **Outstanding** – najwyższy poziom, dostępny tylko dla obiektów o wyjątkowych parametrach.

Dla kogo BREEAM jest stosowany?

BREEAM stosuje się w budynkach biurowych, handlowych, przemysłowych, mieszkalnych i w obiektach użyteczności publicznej. Coraz częściej jest też wykorzystywany w planowaniu całych osiedli i parków biznesowych. W Europie i Polsce BREEAM jest jednym z najczęściej wybieranych standardów, zwłaszcza dla dużych obiektów biurowych i komercyjnych.

Dlaczego warto stosować BREEAM?

- **Dla inwestora:** wzrost wartości nieruchomości, lepsza reputacja marki, dostęp do funduszy ESG.
- **Dla użytkownika:** wyższy komfort życia i pracy, lepsza jakość powietrza, niższe rachunki eksploatacyjne.
- **Dla środowiska:** ograniczenie zużycia energii i wody, redukcja emisji CO₂, efektywne gospodarowanie odpadami.
- **Dla gminy i lokalnych społeczności:** zrównoważone zagospodarowanie przestrzeni i transportu.

Relacje z innymi systemami

BREEAM bywa łączony z innymi certyfikatami – np. LEED (USA), HQE (Francja) czy WELL (komfort i zdrowie). W praktyce inwestorzy często stosują **hybrydowe podejście**, by spełnić różne wymagania rynku lokalnego i globalnego.

Podsumowanie

BREEAM to kompleksowy, międzynarodowo uznany system, który pozwala mierzyć i certyfikować zrównoważony rozwój budynków na wszystkich etapach ich życia.

Dla inwestora – silny atut marketingowy i finansowy.

Dla użytkownika – komfort, zdrowie i niższe koszty.

Dla środowiska – mniejsze zużycie zasobów i realna ochrona klimatu.

4.2. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) to system oceny ekologicznego budownictwa, pochodzący ze Stanów Zjednoczonych. Ocena uwzględnia następujące kryteria⁴⁵:

- **Zintegrowany proces projektowy, energia i środowisko** – kategoria ta koncentruje się na uwzględnieniu aspektów środowiskowych i energetycznych już na etapie projektowania budynku. Szczególny nacisk kładzie na efektywność energetyczną, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz ograniczenie negatywnego wpływu inwestycji na środowisko naturalne.
- **Efektywna gospodarka wodna** – skupia się na zasadach zrównoważonego gospodarowania wodą, obejmujących redukcję jej zużycia, efektywne wykorzystanie wody deszczowej oraz wdrażanie systemów recyklingu i oczyszczania jej.
- **Materiały i zasoby naturalne** – dotyczy wyboru i wykorzystania materiałów budowlanych z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko. Kładzie nacisk na stosowanie surowców naturalnych, materiałów pochodzących z recyklingu oraz na strategie ograniczające ilość odpadów i wspierające obieg zamknięty zasobów.
- **Jakość środowiska wewnętrznego** – obejmuje kwestie związane z jakością środowiska wewnętrznego, takie jak czystość powietrza, dostęp do światła dziennego, komfort akustyczny oraz ogólne warunki użytkowania pomieszczeń.
- **Lokalizacja i transport** – uwzględnia wpływ miejsca posadowienia inwestycji na środowisko naturalne oraz lokalizację budynku w kontekście dostępności transportu publicznego, infrastruktury dla pieszych i rowerzystów.
- **Zrównoważony teren** – koncentruje się na zagospodarowaniu przestrzeni wokół budynku, uwzględniając obecność terenów zielonych, zarządzanie wodami opadowymi oraz wpływ inwestycji na lokalny ekosystem.
- **Innowacja i priorytety regionalne** – promuje wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie zrównoważonego budownictwa oraz uwzględnia unikalne wyzwania i potrzeby wynikające z lokalizacji inwestycji.

⁴⁵ JWA, <https://jw-a.pl/certyfikat-leed/> [dostęp: 09.06.2025].

4.3. WELL

WELL to amerykański system certyfikacji, opracowany przez **International WELL Building Institute (IWBI)**, działający globalnie od 2014 roku. Skupia się wyłącznie na tym, jak środowisko zbudowane wpływa na zdrowie, komfort i dobrostan użytkowników.

Jak działa WELL?

WELL bada, w jaki sposób budynek wspiera zdrowie fizyczne i psychiczne. Ocena obejmuje m.in.:

- jakość powietrza i wody,
- komfort termiczny i akustyczny,
- oświetlenie dzienne i sztuczne,
- materiały wykończeniowe i ograniczenie lotnych związków organicznych (LZO),
- dostęp do zieleni i kontakt z naturą (biophilic design),
- promocję aktywności fizycznej i komfort psychiczny użytkowników.

Poziomy certyfikacji WELL

System WELL przyznaje trzy poziomy jakości:

- **Silver** – podstawowy poziom spełniający kluczowe wymagania zdrowotne,
- **Gold** – zaawansowany standard dobrostanu,
- **Platinum** – najwyższy poziom, potwierdzający kompleksową troskę o zdrowie i komfort.

Dla kogo WELL jest stosowany?

Certyfikacja WELL jest popularna w biurach, hotelach, szkołach, placówkach medycznych i budynkach premium. Wdrażają ją deweloperzy, korporacje, inwestorzy publiczni i prywatni, którzy chcą wyróżnić swoje budynki jako przyjazne dla zdrowia.

Dlaczego warto stosować WELL?

- **Dla użytkowników:** lepsze warunki pracy i życia, mniejsze ryzyko chorób, wyższy komfort.
- **Dla pracodawcy lub inwestora:** większa produktywność zespołu, niższa absencja chorobowa, wzmocniony wizerunek odpowiedzialności społecznej.
- **Dla środowiska:** redukcja zanieczyszczeń wewnętrznych, lepsze wykorzystanie naturalnego światła i zieleni.

Relacje z innymi systemami

WELL często działa równolegle z systemami **LEED** lub **BREEAM**, dzięki czemu inwestorzy mogą jednocześnie dbać o energooszczędność, ekologię i zdrowie użytkowników — tworząc kompleksowy standard budownictwa zrównoważonego i zdrowego.

Podsumowanie

WELL to certyfikacja, która stawia człowieka w centrum projektowania i użytkowania budynków.

Dla mieszkańców i pracowników – realny wpływ na zdrowie i samopoczucie.

Dla inwestorów – przewaga rynkowa i lepszy employer branding.

Dla środowiska – czystsze powietrze i zieleń tam, gdzie wcześniej jej brakowało.

4.4. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) to niemiecki system oceny ekologicznego budownictwa, który bierze pod uwagę następujące obszary⁴⁶:

- **Jakość ekologiczna** – oddziaływanie budynku na środowisko naturalne, obejmujące emisję dwutlenku węgla, zużycie zasobów wodnych oraz sposób gospodarowania odpadami.

⁴⁶ DGNB – niemiecki standard w polskim budownictwie ekologicznym, <https://bycon.pl/budowa/dgnb-niemiecki-standard-w-polskim-budownictwie-ekologicznym/> [dostęp: 09.06.2025].

- **Jakość ekonomiczna** – koszty związane z budową oraz użytkowaniem obiektu, analizowane w perspektywie całego jego cyklu życia.
- **Jakość socjokulturowa i funkcjonalna** – komfort użytkowników budynku, obejmujący dostępność przestrzeni, jakość akustyczną oraz czystość i jakość powietrza wewnętrznego.
- **Jakość techniczna** – trwałość konstrukcji oraz łatwość jej utrzymania i konserwacji w trakcie użytkowania obiektu.
- **Jakość procesu budowlanego** – zarządzanie procesem realizacji projektu oraz systematyczna kontrola jakości na wszystkich etapach inwestycji.
- **Jakość lokalizacji** – dostępność infrastruktury komunikacyjnej oraz jakości otaczającej budynek infrastruktury wspierającej codzienne funkcjonowanie użytkowników.

Jak działa DGNB?

DGNB powstał w 2007 roku z inicjatywy niemieckich ekspertów branży budowlanej i jest obecnie jednym z najbardziej zaawansowanych systemów certyfikacji zrównoważonego budownictwa w Europie. System jest zorientowany na **cykl życia budynku** — ocenia nie tylko etap budowy, ale także użytkowania, konserwacji, a nawet demontażu i możliwości recyklingu materiałów.

Certyfikacja DGNB dotyczy szerokiego spektrum obiektów: od budynków biurowych i mieszkaniowych po obiekty przemysłowe, infrastrukturalne, a nawet całe dzielnice (DGNB Urban District).

Poziomy certyfikacji DGNB

System DGNB przyznaje trzy poziomy certyfikacji:

- **Srebrny (Silver)**
- **Złoty (Gold)**
- **Platynowy (Platinum)**

Poziom zależy od tego, ile procent wymagań kryterialnych zostanie spełnionych – system jest zorientowany na ocenę procentową (od 50% do 80%+).

Dla kogo stosowany jest DGNB?

DGNB jest popularny w Niemczech, Austrii i Szwajcarii, ale zyskuje też uznanie w innych krajach UE — zwłaszcza w dużych inwestycjach korporacyjnych i publicznych.

Certyfikację wybierają deweloperzy, inwestorzy publiczni, samorządy i operatorzy dużych parków biurowych, którzy chcą udokumentować **realne podejście do zrównoważonego rozwoju i kosztów cyklu życia budynku**.

Dlaczego warto stosować DGNB?

- **Dla inwestora:** DGNB to mocny argument w komunikacji ESG i zrównoważonego rozwoju.
- **Dla użytkownika:** wyższy komfort, niższe koszty eksploatacji i lepsze środowisko pracy lub życia.
- **Dla środowiska:** ograniczenie emisji CO₂, mniejsze zużycie zasobów, zarządzanie cyklem życia materiałów.
- **Dla społeczności lokalnej:** lepsze powiązanie budynku z infrastrukturą, przestrzenią publiczną i transportem.

Relacje z innymi systemami

DGNB często funkcjonuje równolegle z systemami takimi jak BREEAM czy LEED, ale wyróżnia się **silnym naciskiem na ekonomię cyklu życia** i mierzalność danych technicznych.

To system zbudowany na precyzji inżynierskiej — doceniany przez inwestorów, którzy chcą twardych wskaźników efektywności.

Podsumowanie

DGNB to kompleksowy standard, który łączy aspekty ekologiczne, ekonomiczne, społeczne i techniczne w **pełnym cyklu życia budynku**.

Dla inwestora – narzędzie do planowania kosztów i ryzyk na dekady.

Dla wykonawcy – jasne kryteria jakości i kontroli.

Dla środowiska – realny wpływ na obniżenie emisji i wykorzystanie zasobów zgodnie z gospodarką obiegu zamkniętego.

4.5. HQE (Haute Qualité Environnementale)

HQE (Haute Qualité Environnementale) to system certyfikacji między innymi budynków powszechnie stosowany we Francji i krajach francuskojęzycznych, koncentrujący się poszanowaniu środowiska, jakości życia i ekonomii⁴⁷.

Co ocenia HQE?

System HQE opiera się na czterech głównych filarach:

1. **Poszanowanie środowiska naturalnego** – m.in. ograniczenie zużycia energii, wody i zasobów, zarządzanie odpadami budowlanymi.
2. **Zarządzanie komfortem użytkowników** – obejmuje komfort cieplny, akustyczny, wizualny i jakość powietrza wewnętrznego.
3. **Zarządzanie zdrowiem** – ograniczenie emisji zanieczyszczeń, zastosowanie bezpiecznych materiałów.
4. **Gospodarka i efektywność** – optymalizacja kosztów budowy, eksploatacji i cyklu życia obiektu.

Jak działa HQE?

- Certyfikacja HQE jest przyznawana na różnych etapach: projektowania, budowy i eksploatacji budynku.
- Ocenia się **14 kategorii tematycznych**, takich jak: zarządzanie energią, gospodarka wodna, komfort i zdrowie, wybór materiałów czy wpływ na lokalne ekosystemy.
- Budynek otrzymuje ocenę **na poziomie podstawowym, dobrym, bardzo dobrym lub doskonałym** – w zależności od spełnionych kryteriów.

⁴⁷ Certyfikat La HQE, <https://www.hqegbc.org/en/qui-sommes-nous-alliance-hqe-gbc/la-certification-hqe/> [dostęp: 09.06.2025].

Dla kogo HQE jest stosowane?

HQE jest popularne we Francji i regionach frankofońskich (Belgia, Szwajcaria, Quebec). Często wybierają je deweloperzy, inwestorzy publiczni oraz właściciele obiektów biurowych i edukacyjnych. Coraz częściej pojawia się także w projektach mieszkaniowych i urbanistycznych – np. certyfikacja HQE Quartier dla osiedli i przestrzeni publicznych.

Dlaczego warto stosować HQE?

- Dla inwestora – podnosi wartość nieruchomości i daje przewagę konkurencyjną.
- Dla użytkownika – oznacza lepszą jakość powietrza, komfort cieplny i niższe koszty eksploatacji.
- Dla środowiska – minimalizuje negatywny wpływ na przyrodę, zużycie zasobów i emisję CO₂.
- Dla gminy – sprzyja rozwojowi urbanistyki zrównoważonej.

Relacje z innymi systemami

HQE często funkcjonuje **równolegle z systemami międzynarodowymi**, takimi jak BREEAM czy LEED, zwłaszcza w dużych inwestycjach międzynarodowych. Coraz więcej projektów w Europie łączy różne systemy, by spełnić wymagania lokalne i globalne.

Podsumowanie

HQE to certyfikacja, która łączy ekologię, komfort i ekonomię, silnie akcentując jakość życia mieszkańców i odpowiedzialność inwestora.

Dla budynku – oznacza lepsze parametry środowiskowe i komfort użytkowania.

Dla wykonawcy – wymaga planowania, monitorowania i dokumentowania jakości na każdym etapie budowy.

Dla środowiska – to mniej CO₂, mniejsze zużycie zasobów i zdrowa przestrzeń do życia.

4.6. HQM (Home Quality Mark)

HQM (Home Quality Mark) to program certyfikacji Green Building dla domów w Wielkiej Brytanii, skupiający się na jakości domów.

Co ocenia HQM?

Home Quality Mark ocenia domy jednorodzinne i mieszkania w trzech głównych obszarach:

Efektywność środowiskowa – zużycie energii i wody, emisja CO₂, gospodarka odpadami, wpływ na środowisko lokalne.

Zdrowie i komfort mieszkańców – jakość powietrza wewnętrznego, komfort termiczny i akustyczny, dostęp do światła dziennego, bezpieczeństwo i odporność na zmiany klimatu.

Jakość wykonania i użytkowania – trwałość materiałów, łatwość konserwacji, niskie koszty eksploatacji, inteligentne rozwiązania domowe.

Poziomy certyfikacji HQM

Podobnie jak BREEAM, HQM przyznaje oceny w pięciu poziomach jakości (od **1 Star** do **5 Star**), gdzie 5 Star oznacza dom o najwyższym standardzie środowiskowym i komfortowym.

Dla kogo HQM jest stosowane?

System jest adresowany głównie do deweloperów, spółdzielni mieszkaniowych i inwestorów budownictwa jednorodzinnego, którzy chcą wyróżnić swój projekt na rynku brytyjskim. HQM jest także narzędziem dla nabywców – pozwala łatwo porównać jakość budynku pod względem efektywności i komfortu.

Dlaczego warto stosować HQM?

- **Dla mieszkańców:** niższe rachunki za media, zdrowsze wnętrza, lepszy mikroklimat.

- **Dla inwestorów:** przewaga konkurencyjna na rynku nieruchomości – certyfikat potwierdza jakość, co zwiększa atrakcyjność sprzedaży lub wynajmu.
- **Dla środowiska:** niższa emisja CO₂, mniejsze zużycie wody i energii.
- **Dla gmin i planistów:** narzędzie do promowania standardu „green homes”.

Powiązania z innymi systemami

HQM jest **powiązane z BREEAM**, ponieważ opiera się na podobnych zasadach oceny zrównoważonego budownictwa – ale jest dedykowane wyłącznie dla budynków mieszkalnych.

Podsumowanie

HQM to znak jakości dla nowoczesnych domów – podnosi standardy budownictwa mieszkaniowego w Wielkiej Brytanii, łącząc **efektywność energetyczną, zdrowie mieszkańców i troskę o środowisko**.

Dla mieszkańców – gwarancja komfortu i oszczędności.

Dla inwestora – potwierdzenie jakości i wiarygodności projektu.

Dla środowiska – więcej domów, które naprawdę zasługują na miano „zielonych”.

4.6. Passive House Institute

Passive House Institute⁴⁸ to certyfikat będący jednym z najbardziej prestiżowych w dziedzinie energooszczędnego budownictwa. Jest on nadawany przez Passive House Institute z siedzibą w niemieckim Darmstadt który jest niezależną jednostką badawczą. Certyfikat PHI to przede wszystkim gwarancja, że dom został zaprojektowany i wykonany zgodnie z założeniami budownictwa pasywnego. Jego uzyskanie świadczy nie tylko o spełnieniu najwyższych wymagań technicznych, ale również przekłada się na konkretne korzyści marketingowe, finansowe i użytkowe. Certyfikat PHI potwierdza, że dany obiekt spełnia rygorystyczne kryteria w zakresie m.in. zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia, szczelności

⁴⁸ Certyfikacja Passive House Institute - czym jest? - IZODOM, <https://izodom.pl/certyfikacja-passive-house-institute/> [dostęp: 09.06.2025].

powietrznej, jakości powietrza wewnętrznego oraz komfortu cieplnego. Budynki z certyfikatem PHI wyróżniają się na rynku, przyciągają świadomych ekologicznie klientów i umożliwiają dostęp do preferencyjnych źródeł finansowania – w tym funduszy ESG oraz instrumentów wspierających zielone budownictwo.

Co ocenia Passive House Institute?

Certyfikat PHI skupia się na kilku kluczowych parametrach:

1. **Zapotrzebowanie na energię ciepłą do ogrzewania** – nie może przekraczać 15 kWh/(m²·rok).
2. **Zapotrzebowanie na energię pierwotną** – w sumie dla wszystkich źródeł energii nie więcej niż 120 kWh/(m²·rok).
3. **Szczelność powietrzna** – bardzo niska infiltracja powietrza (max. 0,6 wymiany powietrza na godzinę przy ciśnieniu 50 Pa).
4. **Komfort cieplny** – temperatura wewnętrzna stabilna przez cały rok, bez mostków cieplnych.
5. **Jakość powietrza wewnętrznego** – efektywna wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (rekuperacja).

Rodzaje i poziomy certyfikacji

Obecnie Passive House Institute oferuje różne kategorie:

- **Passive House Classic** – podstawowy standard budynku pasywnego.
- **Passive House Plus** – dodatkowo uwzględnia wytwarzanie energii odnawialnej na potrzeby budynku.
- **Passive House Premium** – najwyższy standard – nadprodukcja energii odnawialnej, budynek może być zeroenergetyczny lub plusenergetyczny.

Dla kogo stosowany jest PHI?

Standard dotyczy zarówno domów jednorodzinnych, jak i budynków wielorodzinnych, biur, szkół, przedszkoli czy budynków użyteczności publicznej.

Najczęściej wybierany jest przez inwestorów indywidualnych i deweloperów premium, którzy chcą oferować **realnie niskie koszty eksploatacji i niezależność energetyczną**.

Dlaczego warto stosować PHI?

- **Dla mieszkańców:** wyjątkowo niskie koszty ogrzewania i chłodzenia, wysoki komfort przez cały rok.
- **Dla inwestorów:** wyższa wartość nieruchomości, większe zainteresowanie świadomych klientów.
- **Dla środowiska:** minimalna emisja CO₂ i optymalne wykorzystanie energii odnawialnej.
- **Dla finansowania:** preferencje bankowe, łatwiejszy dostęp do zielonych funduszy i instrumentów ESG.

Czym PHI różni się od BREEAM, LEED czy HQE?

PHI koncentruje się niemal wyłącznie na parametrach technicznych i energetycznych, a nie na szerokim zakresie środowiskowym czy społecznym. Nie ocenia np. lokalizacji, bioróżnorodności czy gospodarki wodnej w tak rozbudowany sposób jak LEED czy BREEAM — ale stawia na **maksymalną efektywność energetyczną i komfort użytkowników**.

Podsumowanie

Passive House Institute to **złoty standard budownictwa energooszczędnego** – rygorystyczny, techniczny, ale wyjątkowo skuteczny.

Dla mieszkańców – minimalne rachunki i zdrowy klimat wewnątrz.

Dla wykonawców – najwyższe wymagania jakościowe i precyzja wykonania.

Dla środowiska – realne ograniczenie śladu węglowego i promowanie budownictwa neutralnego klimatycznie.

5. Ekologiczne certyfikaty i oznaczenia materiałów budowlanych

We współczesnym budownictwie rośnie znaczenie nie tylko samej certyfikacji budynków, lecz także świadomego wyboru materiałów wykończeniowych i konstrukcyjnych, które spełniają rygorystyczne normy środowiskowe. Ekologiczne certyfikaty i oznaczenia materiałów budowlanych pełnią funkcję rzetelnej informacji – potwierdzają, że produkt jest bezpieczny dla zdrowia użytkowników, ma ograniczony wpływ na środowisko i został wytworzony zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Znajomość oznaczeń takich jak **EU Ecolabel**, **Nordic Swan**, **M1**, **EPD**, **Cradle to Cradle** czy **Allergiatunnus** jest dziś istotna nie tylko dla projektantów i wykonawców, ale również dla inwestorów, świadomych konsumentów oraz osób odpowiedzialnych za zamówienia publiczne. Coraz częściej oznaczenia te są wymagane przy projektach objętych certyfikacją BREEAM, LEED czy WELL i decydują o tym, czy budynek spełnia założenia gospodarki o obiegu zamkniętym.

Warto zapoznać się z treścią tego rozdziału, ponieważ:

- pozwala zrozumieć, **jak rozpoznać materiały przyjazne środowisku**,
- pokazuje, **jak interpretować symbole i oznaczenia na produktach**,
- ułatwia stosowanie wiedzy w praktyce podczas planowania zakupów, przygotowania specyfikacji technicznych i wyboru technologii,
- zwiększa szanse na uzyskanie dofinansowań, ulg czy preferencyjnego finansowania ESG,
- chroni przed nieświadomym stosowaniem rozwiązań, które mogą nie spełniać realnych wymogów środowiskowych (greenwashing).

Jak rozpoznać wiarygodny certyfikat?

W dobie popularności „zielonego marketingu” (greenwashingu) szczególnie ważna jest umiejętność rozróżniania wiarygodnych certyfikatów od samodzielnych, niezwyfikowanych deklaracji producentów. Warto zwracać uwagę, czy oznaczenie

jest nadawane przez niezależną jednostkę, czy posiada numer certyfikatu oraz czy dostępna jest karta techniczna lub deklaracja środowiskowa. To podstawowy warunek świadomego i odpowiedzialnego wyboru.

Certyfikaty w praktyce – znaczenie w zamówieniach publicznych

Ekologiczne oznaczenia są coraz częściej elementem wymagań w zielonych zamówieniach publicznych (Green Public Procurement). Ich znajomość ułatwia realizację inwestycji zgodnie z obowiązującymi wytycznymi i wzmacnia przewagę wykonawców i dostawców, którzy potrafią dokumentować ekologiczny profil swoich produktów.

Praktyczny przykład

Przykład: farba wewnętrzna oznaczona EU Ecolabel i klasyfikacją M1. Oznacza to, że spełnia wymagania ograniczenia emisji LZO, przeszła testy emisji do powietrza wewnętrznego i nadaje się do stosowania w pomieszczeniach, w których przebywają osoby szczególnie wrażliwe, np. dzieci lub alergicy.

Dlaczego wiedza o certyfikatach powinna być częścią edukacji BCU?

Świadomość ekologicznych oznaczeń pozwala przyszłym specjalistom branży budowlanej:

- przygotowywać profesjonalne specyfikacje techniczne,
- wybierać materiały zgodne z wymogami zrównoważonego rozwoju,
- minimalizować ryzyko zastosowania szkodliwych lub wątpliwych rozwiązań,
- budować wizerunek wykonawcy lub projektanta odpowiedzialnego ekologicznie.

Dalsza część rozdziału przedstawia krótkie opisy najważniejszych certyfikatów i oznaczeń — od Allergy Label i Nordic Swan po EPD i Cradle to Cradle. Każdy podrozdział zawiera najważniejsze informacje o zakresie wymagań, sposobie nadawania oznaczenia i korzyściach z jego stosowania. Wiedza ta stanowi praktyczne narzędzie nie tylko dla projektantów i inwestorów, lecz także dla uczestników kursów i szkoleń prowadzonych w Branżowym Centrum Umiejętności.

5.1. Allergiatunnus (Allergy Label)⁴⁹ – Bezpieczne dla alergików

Znak Allergiatunnus (Rys. 11) jest przyznawany przez Fińską Federację ds. Alergii, Skóry i Astmy i potwierdza, że dana farba spełnia surowe normy dotyczące emisji szkodliwych substancji. Produkty z tym certyfikatem są wolne od intensywnych zapachów oraz składników mogących wywoływać alergie lub podrażnienia. Dzięki temu masz pewność, że po pomalowaniu ścian powietrze w pomieszczeniu pozostanie bezpieczne nawet dla osób szczególnie wrażliwych.



Rys. 11. Znak Allergiatunnus

Źródło: <https://www.teknos.com/pl-PL/farby-dekoracyjne/inspiracje/oznaczenia-i-certyfikaty/>

Jak działa znak Allergiatunnus?

Allergiatunnus to oficjalne, niezależne oznaczenie, które od ponad 20 lat promuje produkty bezpieczne dla osób z alergiami, astmą i wrażliwością skórną. Certyfikat obejmuje:

- brak lotnych związków organicznych (LZO) lub ich minimalny poziom,
- brak silnych substancji zapachowych,

⁴⁹ Oznaczenia i certyfikaty - Teknos, <https://www.teknos.com/pl-PL/farby-dekoracyjne/inspiracje/oznaczenia-i-certyfikaty/> [dostęp: 09.06.2025].

- brak potencjalnych alergenów lub substancji drażniących,
- potwierdzoną neutralność chemiczną po wyschnięciu produktu.

Każdy produkt z tym oznaczeniem jest poddawany rygorystycznym testom i audytom przez niezależnych ekspertów.

Dla jakich produktów stosuje się Allergiatunnus?

Znak ten dotyczy przede wszystkim farb dekoracyjnych, ale bywa stosowany również w przypadku lakierów, powłok do drewna czy środków do pielęgnacji powierzchni wewnętrznych.

Coraz częściej spotyka się go też przy innych wyrobach wnętrzarskich – np. tapetach, panelach czy produktach chemii domowej.

Dla kogo jest przydatny?

Allergiatunnus to gwarancja jakości szczególnie istotna dla:

- rodzin z małymi dziećmi,
- osób z alergiami i astmą,
- osób starszych i wrażliwych na zapachy,
- szkół, przedszkoli, szpitali i ośrodków zdrowia – tam, gdzie jakość powietrza ma kluczowe znaczenie.

Dlaczego warto wybierać produkty z Allergiatunnus?

- Gwarantują zdrowe, czyste powietrze w pomieszczeniach.
- Redukują ryzyko reakcji alergicznych i podrażnień dróg oddechowych.
- Potwierdzają wysokie standardy jakości – zarówno dla użytkownika prywatnego, jak i instytucji.
- Są dowodem na odpowiedzialność producenta, który inwestuje w badania i spełnia rygorystyczne normy.

Relacje z innymi certyfikatami

Znak Allergiatunnus jest uzupełnieniem innych standardów środowiskowych, np. **Ecolabel**, **Nordic Swan** czy **Blue Angel**, ale skupia się **wyłącznie na zdrowiu i reakcji alergicznej**, a nie na całym cyklu życia produktu.

Podsumowanie

Allergiatunnus to praktyczny znak, który daje pewność, że farby i powłoki nie zaszkodzą zdrowiu nawet najbardziej wrażliwych użytkowników.

Dla użytkownika – bezpieczeństwo i komfort oddychania.

Dla inwestora lub projektanta – argument w projektach budynków przyjaznych alergikom.

Dla środowiska – ograniczenie emisji szkodliwych substancji wewnątrz budynków.

5.2. Nordic Swan Ecolabel⁵⁰ – Skandynawski symbol ekologii

Nordic Swan to jeden z najbardziej cenionych znaków ekologicznych w krajach skandynawskich. Obecność tego symbolu na farbie oznacza, że produkt został opracowany z troską o środowisko – od pozyskania surowców, przez proces produkcji, aż po jego użytkowanie i późniejsze zagospodarowanie.



Rys. 12. Znak Nordic Swan Ecolabel

Źródło: <https://www.teknos.com/pl-PL/farby-dekoracyjne/inspiracje/oznaczenia-i-certyfikaty/>

Farby z certyfikatem Nordic Swan charakteryzują się niską zawartością lotnych związków organicznych (VOC) oraz innych substancji szkodliwych. Dodatkowo

⁵⁰ Ibidem [dostęp: 09.06.2025].

spełniają wysokie standardy jakościowe, takie jak doskonała siła krycia i odporność na szorowanie, co czyni je bezpiecznym i trwałym wyborem dla każdego wnętrza.

Jak działa Nordic Swan Ecolabel?

Nordic Swan jest oficjalnym ekologicznym znakiem państw nordyckich (Norwegia, Szwecja, Dania, Finlandia i Islandia) i istnieje od 1989 roku. Certyfikat obejmuje cały cykl życia produktu i ocenia:

- zawartość substancji chemicznych (VOC, metale ciężkie, rozpuszczalniki),
- zużycie energii i wody w procesie produkcji,
- wpływ na zdrowie użytkownika,
- wpływ na środowisko podczas utylizacji,
- trwałość produktu i jego funkcjonalność (krycie, odporność).

Jakie produkty mogą posiadać Nordic Swan?

Nordic Swan dotyczy m.in.:

- farb, lakierów i powłok dekoracyjnych,
- środków czystości, detergentów, papieru, tekstyliów,
- mebli i materiałów wykończeniowych,
- hoteli, biur i usług – w formie certyfikacji całych obiektów.

Dla kogo Nordic Swan jest istotny?

- Dla konsumentów – to gwarancja, że produkt jest realnie przyjazny środowisku, a nie tylko „zielony” marketingowo.
- Dla rodzin z dziećmi, alergików i osób wrażliwych – niska emisja szkodliwych substancji i brak drażniących zapachów.
- Dla projektantów i inwestorów – wsparcie dla certyfikacji BREEAM, LEED, HQE, DGNB.

Dlaczego warto wybierać produkty Nordic Swan?

- Zapewniają zdrowe powietrze w pomieszczeniu i minimalizują kontakt z toksynami.
- Wspierają zrównoważoną produkcję i recykling.
- Mają wysoką jakość użytkową – dobre krycie, trwałość i odporność.

- Cieszą się dużym zaufaniem konsumentów w Skandynawii i coraz częściej w UE.

Relacje z innymi oznaczeniami

Nordic Swan często idzie w parze z certyfikatami **EU Ecolabel**, **Blue Angel**, a także klasyfikacją **M1** – razem potwierdzają niską emisję VOC i wysokie standardy środowiskowe.

Podsumowanie

Nordic Swan to znak, który łączy ekologię z praktyczną jakością.

Dla użytkownika – pewność, że produkt jest bezpieczny i zdrowy.

Dla inwestora – dowód świadomego wyboru materiałów.

Dla środowiska – realne ograniczenie emisji i odpadów na każdym etapie cyklu życia.

5.4. Klasyfikacja M1⁵¹ – Niska emisja substancji lotnych

M1 to fińska klasyfikacja emisji dla materiałów budowlanych (Rys. 13), która określa, jak bardzo dany produkt wpływa na jakość powietrza w pomieszczeniach. Została opracowana w 1996 roku przez organizację Sisäilmäyhdistys i jest zarządzana przez Rakennustieto. Ocenia poziom emisji substancji chemicznych z materiałów budowlanych do powietrza wewnątrz pomieszczeń.



Rys. 13. Znak M1

Źródło: <https://www.teknos.com/pl-PL/farby-dekoracyjne/inspiracje/oznaczenia-i-certyfikaty/>

⁵¹ Emission Classification of Building Materials, <https://ymparisto.rakennustieto.fi/en/emission-classification-of-building-materials>

Produkty oznaczone tym symbolem wyróżniają się bardzo niską emisją lotnych związków organicznych oraz innych potencjalnie szkodliwych chemikaliów. Farby z certyfikatem M1 pomagają utrzymać czyste i zdrowe powietrze w domu, co przekłada się na lepszy mikroklimat i większy komfort użytkowników – zwłaszcza osób wrażliwych.

Jak działa klasyfikacja M1?

Klasyfikacja M1 obejmuje **trzystopniowy podział**:

- **M1** – najwyższa klasa: najniższa emisja, rekomendowana do pomieszczeń mieszkalnych, szkół i szpitali.
- **M2** – dopuszczalny poziom emisji dla niektórych wyrobów przemysłowych.
- **M3** – poziom dopuszczalny w wyjątkowych przypadkach, ale niezalecany dla obiektów mieszkalnych.

W praktyce producenci dążą do uzyskania **M1**, która potwierdza, że produkt spełnia rygorystyczne normy emisji LZO, formaldehydu i zapachów.

Jakie produkty mogą uzyskać M1?

M1 dotyczy m.in.:

- farb i lakierów,
- klejów, mas uszczelniających,
- wykładzin, paneli ściennych i podłogowych,
- mebli i elementów wyposażenia wnętrz.

Dla kogo jest przydatna?

- dla osób z alergiami, astmą i nadwrażliwością chemiczną,
- dla rodzin z dziećmi, osób starszych, szkół i placówek medycznych,
- dla projektantów i inwestorów, którzy chcą uzyskać certyfikaty LEED, BREEAM, HQE – klasyfikacja M1 jest często uznawana jako spełnienie wymagań w zakresie jakości powietrza.

Dlaczego warto wybierać produkty z M1?

- Gwarantują minimalne obciążenie powietrza wewnętrznego szkodliwymi substancjami.
- Zmniejszają ryzyko objawów alergicznych, podrażnień oczu, dróg oddechowych czy skóry.
- Potwierdzają, że producent spełnia wysokie normy jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego.

Relacje z innymi oznaczeniami

M1 często uzupełnia inne certyfikaty środowiskowe, np. **EU Ecolabel**, **Nordic Swan**, **Blue Angel**. Razem pokazują, że produkt jest zarówno **przyjazny środowisku**, jak i bezpieczny dla zdrowia.

Podsumowanie

Klasyfikacja M1 to prosty i czytelny znak jakości dla inwestora i użytkownika: oznacza zdrowe powietrze, brak szkodliwych chemikaliów i komfort w codziennym użytkowaniu.

Dla mieszkańca – czysty dom bez zapachów i emisji.

Dla projektanta – atut przy realizacji obiektów z certyfikacją WELL, LEED, BREEAM.

Dla środowiska – mniej zanieczyszczeń w cyklu życia budynku.

5.5. Ecolabel (Europejski Znak Ekologiczny)⁵²

EU Ecolabel, nazywany też „europejskim kwiatkiem” (Rys. 14), to oficjalny, dobrowolny certyfikat ekologiczny ustanowiony przez Komisję Europejską w 1992 roku. Jest przyznawany produktom i usługom, które spełniają surowe kryteria środowiskowe na każdym etapie cyklu życia – od projektowania, przez produkcję, użytkowanie, aż po utylizację.

⁵² ECO LABEL™ Certyfikacja produktu ekologicznego, <https://www.ecolabel.net/pl/>.



Rys. 14. Znak certyfikatu EcoLabel

Źródło: Oficjalne logo ECOLABEL™ <https://www.ecolabel.net/pl/eco-label-logolari>

Jak działa EU Ecolabel?

EU Ecolabel jest uznawany w całej Unii Europejskiej i ma ułatwiać konsumentom wybór produktów przyjaznych środowisku. Oceniane są m.in.:

- zużycie energii i wody,
- emisja substancji szkodliwych,
- ograniczenie LZO, formaldehydu i metali ciężkich,
- możliwość recyklingu lub bezpiecznej utylizacji,
- opakowanie i transport.

Kryteria są regularnie aktualizowane, aby odpowiadać na nowe wyzwania środowiskowe.

Jakie produkty mogą mieć Ecolabel?

EU Ecolabel obejmuje ponad 30 kategorii produktów, w tym m.in.:

- farby i powłoki dekoracyjne,
- środki czystości, detergenty, papier, tekstylia, meble,
- usługi hotelarskie i biurowe.

W przypadku farb oznacza to minimalny poziom szkodliwych substancji i potwierdzoną trwałość powłok.

Dla kogo Ecolabel jest istotny?

- Dla konsumentów – to prosty znak, że produkt jest **realnie ekologiczny**, a nie tylko marketingowo „zielony”.
- Dla producentów – dowód spełniania wysokich norm środowiskowych i transparentności.
- Dla inwestorów i projektantów – pomoc w doborze materiałów do obiektów z certyfikacją BREEAM, LEED, HQE.

Dlaczego warto wybierać produkty z Ecolabel?

- Redukują wpływ na środowisko na każdym etapie „od kołyski do grobu”.
- Zawierają mniej szkodliwych składników – korzystnie wpływają na zdrowie użytkowników.
- Wspierają gospodarkę obiegu zamkniętego i zrównoważoną produkcję.
- Są uznawane w procedurach zamówień publicznych i projektach zielonych inwestycji.

Relacje z innymi oznaczeniami

EU Ecolabel bywa stosowany razem z krajowymi oznaczeniami, np. **Nordic Swan**, **Blue Angel** czy **M1** – w zależności od rynku. Razem potwierdzają wysoką jakość środowiskową i bezpieczeństwo użytkowania.

Podsumowanie

EU Ecolabel to jeden z najbardziej rozpoznawalnych znaków ekologicznych w Europie.

Dla konsumenta – gwarancja, że wybiera produkt spełniający surowe normy środowiskowe.

Dla inwestora – dowód odpowiedzialnego podejścia do zrównoważonego budownictwa.

Dla środowiska – mniej chemii, mniej odpadów, mniejsze zużycie zasobów.

5.6. EPD (Environmental Product Declaration)⁵³ – Pełna informacja o wpływie na środowisko

EPD (Environmental Product Declaration) to szczegółowy dokument opisujący wpływ produktu na środowisko w całym jego cyklu życia – od pozyskania surowców, przez produkcję i użytkowanie, aż po utylizację. Nie jest to prosty certyfikat, lecz kompleksowy raport środowiskowy, który przedstawia m.in. zużycie energii i wody, emisje gazów cieplarnianych, wytwarzanie odpadów oraz inne kluczowe wskaźniki ekologiczne.



Nr. rej. EPD-P 1.10.2023

CERTYFIKAT (WZÓR)

DEKLARACJI EPD TYPU III

(ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION)

**Niniejszy dokument potwierdza, że
opracowana przez firmę**

Metal Sprint

Deklaracja Środowiskowa Wytrobu

METAL BLADE

spełnia wymagania normy

PN-EN 15804+A2:2020-03

i że, dane w niej zawarte zostały sporządzone poprawnie.

Weryfikacji dokonała:

dr.inż. Tomasz Kowalski



Niniejszy dokument jest ważny do 23 września 2025 roku, lub do momentu wyrejestrowania EPD i zaprzestania jej publikacji na stronie www.epd.org.pl

Biuro Rejestracji EPD Polska,
Warszawa, 21 września 2023 roku

www.epd.org.pl

Rys. 15. Wzór certyfikatu EPD

Źródło: EPD - EPD Polska, <https://epd.org.pl/>

⁵³ EPD - EPD Polska, <https://epd.org.pl/>.

Jak działa EPD?

EPD jest dokumentem przygotowanym zgodnie z normami ISO 14025 i EN 15804 i opiera się na analizie cyklu życia (LCA – Life Cycle Assessment). Obejmuje:

- zużycie energii pierwotnej i wtórnej,
- emisję CO₂ i innych gazów cieplarnianych,
- zużycie wody i zasobów,
- wytwarzanie odpadów i ich zagospodarowanie,
- wpływ na zmiany klimatu, kwaśne deszcze, eutrofizację.

Dane są obiektywne, weryfikowane przez niezależną jednostkę i publikowane w ogólnodostępnych rejestrach (np. EPD International lub EPD Polska).

Jakie produkty mogą posiadać EPD?

EPD występuje w niemal każdej branży budowlanej:

- farby i powłoki,
- materiały wykończeniowe i izolacyjne,
- okładziny, drewno, szkło, beton, stal, ceramika,
- meble i elementy wyposażenia wnętrz.

Dla kogo EPD jest istotny?

- Dla architektów i projektantów – pomaga świadomie dobierać materiały o najniższym wpływie środowiskowym.
- Dla inwestorów – ułatwia spełnienie wymagań certyfikacji budynków: BREEAM, LEED, HQE czy DGNB.
- Dla producentów – wzmacnia wiarygodność, potwierdza transparentność i ułatwia wejście na rynki UE i rynki zamówień publicznych.

Dlaczego warto wybierać produkty z EPD?

- EPD nie tylko potwierdza niską emisję – pokazuje **pełny bilans środowiskowy** produktu.
- Pomaga obliczyć ślad węglowy całego budynku.
- Umożliwia realne porównanie produktów od różnych producentów w tej samej kategorii.

- Wspiera gospodarkę o obiegu zamkniętym – producent musi ujawniać, jak materiał poddaje się recyklingowi.

Relacje z innymi oznaczeniami

EPD uzupełnia oznaczenia jakości, takie jak EU Ecolabel, Nordic Swan czy M1 – ale daje **pełne dane liczbowe**, a nie tylko deklarację spełniania limitów. Dlatego EPD jest kluczowe w dużych projektach zrównoważonych inwestycji, które muszą dokumentować realne wskaźniki środowiskowe.

Podsumowanie

EPD to pełna karta środowiskowa produktu – daje inwestorowi, projektantowi i użytkownikowi fakty, nie marketingowe hasła.

Dla inwestora – podstawa do obliczenia śladu węglowego budynku.

Dla producenta – dowód transparentności.

Dla środowiska – motywacja do redukcji wpływu w całym cyklu życia.

5.7. Cradle to Cradle

Cradle to Cradle⁵⁴ to certyfikat przyznawany produktom, które zostały zaprojektowane z myślą o pełnym obiegu zamkniętym – czyli tak, aby po zakończeniu cyklu życia mogły zostać bezpiecznie ponownie wykorzystane lub zrecyklowane bez szkody dla środowiska. Główne kryteria oceny to:

- zdrowie materiałów – brak toksycznych substancji, bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska.
- Ponowne wykorzystanie materiałów – projektowanie produktów z myślą o recyklingu lub kompostowaniu.
- Energia odnawialna i zarządzanie emisjami – wykorzystanie czystej energii i minimalizacja śladu węglowego.
- Gospodarowanie wodą i glebą – efektywne i odpowiedzialne zarządzanie zasobami wodnymi.

⁵⁴ Cradle to Cradle Certified, <https://c2ccertified.org/the-standard> [dostęp: 09.06.2025].

- Sprawiedliwość społeczna – etyczne praktyki w odniesieniu do człowieka.

Jak działa Cradle to Cradle?

Certyfikat Cradle to Cradle (C2C) jest nadawany zgodnie z wytycznymi **Cradle to Cradle Certified® Product Standard**, opracowanego przez **Cradle to Cradle Products Innovation Institute**.

Produkt jest oceniany pod kątem pięciu obszarów i przypisywany jest mu poziom certyfikacji: **Basic**, **Bronze**, **Silver**, **Gold** lub **Platinum**, w zależności od stopnia spełnienia kryteriów.

Jakie produkty mogą uzyskać Cradle to Cradle?

Certyfikat jest popularny w branży:

- materiałów budowlanych (farby, powłoki, okładziny, wykładziny podłogowe),
- mebli i wyposażenia wnętrz,
- tekstyliów i odzieży,
- opakowań i produktów codziennego użytku.

Producenci projektujący zgodnie z C2C deklarują: „*produkt nigdy nie stanie się odpadem, lecz zasobem.*”

Dla kogo Cradle to Cradle jest istotny?

- Dla projektantów i inwestorów – to sygnał, że produkt wspiera gospodarkę o obiegu zamkniętym i minimalizuje odpady.
- Dla firm i instytucji – wzmacnia strategię zrównoważonego rozwoju i ESG.
- Dla użytkowników – gwarancja bezpieczeństwa zdrowotnego i minimalnego wpływu na środowisko.

Dlaczego warto wybierać produkty Cradle to Cradle?

- Minimalizują ilość odpadów – produkt wraca do obiegu zamiast na wysypisko.
- Są wolne od substancji niebezpiecznych – bez toksyn i alergenów.
- Wspierają transformację w kierunku gospodarki cyrkularnej (GOZ).
- Potwierdzają, że producent wdraża energię odnawialną i dba o zasoby naturalne.

Relacje z innymi oznaczeniami

Cradle to Cradle uzupełnia systemy **LEED**, **BREEAM**, **HQE**, **DGNB** – szczególnie w zakresie GOZ. Tam, gdzie LEED czy BREEAM mierzy efektywność budynku, **C2C** pokazuje, jak produkt sam w sobie nie staje się odpadem.

Podsumowanie

Cradle to Cradle to znak przyszłości budownictwa i produkcji – odpad staje się surowcem, cykl życia zamyka się bez strat dla środowiska.

Dla projektanta i inwestora – dowód, że obiekt wspiera obieg zamknięty.

Dla użytkownika – bezpieczeństwo zdrowotne.

Dla planety – mniej odpadów, mniej emisji, więcej zasobów w obiegu.

6. Udoskonalenie oferty edukacyjnej BCU

Przeprowadzone w ramach II etapu badania potwierdziły, że tematyka transformacji ekologicznej oraz wykorzystania certyfikowanych, zdrowych i zrównoważonych materiałów wykończeniowych powinna stać się integralnym elementem nowoczesnego programu edukacyjnego Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu (BCU-PW).

Przedstawione w rozdziale wyniki są efektem wieloetapowego przeglądu danych zastanych (desk research), który objął identyfikację trendów europejskich i krajowych, analizę certyfikacji budynków i materiałów oraz przegląd przykładów dobrych praktyk. Wnioski zostały zweryfikowane przez Zespół ekspertów Centrum Badań Edukacji Zawodowej i Zarządzania Innowacjami Łukasiewicz – ITeE.

Dlaczego warto?

Wzrost znaczenia zielonego budownictwa, wdrażanie unijnych strategii neutralności klimatycznej (Europejski Zielony Ład) i rosnąca świadomość inwestorów i klientów wymagają, by przyszli specjaliści branży budowlanej posiadali aktualną wiedzę i praktyczne umiejętności w zakresie stosowania ekologicznych rozwiązań. Zgromadzone w raporcie przykłady dobrych praktyk mogą służyć jako gotowe moduły do kształcenia zawodowego, szkoleń branżowych, kursów doskonalących oraz zajęć praktycznych.

Co należy uwzględnić w ofercie BCU?

- Bloki tematyczne o materiałach naturalnych, technikach aplikacji i montażu.
- Moduły o systemach certyfikacji budynków i materiałów.
- Warsztaty pokazowe i zajęcia praktyczne z nowymi technologiami.
- Tworzenie scenariuszy zajęć o cyklu życia materiałów (LCA) i śladzie węglowym.
- Rozszerzenie współpracy z firmami i organizacjami branżowymi.

Rekomenduje się, aby wyniki badań były wykorzystywane w formie materiałów scenariuszowych, kursów specjalistycznych, warsztatów pilotażowych oraz jako baza do tworzenia konspektów zajęć praktycznych i projektowych.

Monitorowanie efektów

Dla potwierdzenia skuteczności wdrożenia rekomenduje się opracowanie systemu monitorowania – m.in. ankiet ewaluacyjnych, analizy ścieżek kariery absolwentów BCU oraz okresowego raportowania stopnia włączenia zagadnień zielonego budownictwa do programów nauczania.

Perspektywa rozwoju

W perspektywie kolejnych etapów projektu zasadne jest rozszerzenie bazy dobrych praktyk o przykłady polskich firm wdrażających zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) oraz opracowanie studiów przypadków, które mogą stać się wartościowym elementem dydaktycznym i benchmarkingowym.

Zaleca się również, aby badania te miały charakter cykliczny i były regularnie aktualizowane o nowe materiały, innowacyjne systemy i certyfikaty, tak aby oferta edukacyjna BCU odpowiadała na zmieniające się wymagania rynku i wyzwania związane z transformacją ekologiczną.

7. Wnioski i rekomendacje dla Rady Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu

Przeprowadzone w II etapie badania potwierdziły istotną rolę transformacji ekologicznej i cyfrowej w kształtowaniu nowoczesnych kompetencji zawodowych w branży budowlanej, w szczególności w obszarze prac wykończeniowych. Wyniki pogłębionej analizy desk research wykazały potrzebę dalszego rozwoju oferty edukacyjnej Branżowego Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu (BCU-PW), tak aby obejmowała najnowsze trendy, technologie i certyfikowane materiały wykończeniowe przyjazne środowisku.

Wnioski i rekomendacje sformułowane dla Rady BCU na podstawie zgromadzonych danych i przykładów dobrych praktyk są następujące:

1. Wniosek

W obszarze edukacji zawodowej istnieje wyraźna potrzeba systematycznego włączania treści związanych z certyfikacją budynków, zrównoważonym projektowaniem oraz stosowaniem materiałów naturalnych i zdrowych.

Rekomendacja:

Rada BCU powinna wspierać przygotowanie i wdrażanie nowoczesnych programów nauczania, które obejmują treści o systemach certyfikacji (BREEAM, LEED, WELL, Passive House) oraz oznaczeniach materiałów (Ecolabel, Nordic Swan, EPD, Cradle to Cradle, M1).

2. Wniosek

Badania potwierdzają rosnące znaczenie łączenia edukacji z rynkiem — zwłaszcza z przedsiębiorstwami wdrażającymi zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ).

Rekomendacja:

Zaleca się zacieśnienie współpracy z branżą — poprzez organizację warsztatów pokazowych, wizyt studyjnych u producentów materiałów ekologicznych, a także wdrażanie innowacyjnych technologii podczas zajęć praktycznych w BCU.

3. Wniosek

Dynamiczny rozwój regulacji i technologii wskazuje na konieczność stałego uzupełniania wiedzy o nowe materiały, systemy i certyfikaty.

Rekomendacja:

Rekomenduje się, aby badania tego typu były realizowane **cyklicznie**, a baza dobrych praktyk i trendów była regularnie aktualizowana. Wyniki kolejnych etapów analiz powinny stanowić podstawę do udoskonalania programów dydaktycznych i szkoleń.

4. Wniosek

Szkoły branżowe i kursy dla dorosłych potrzebują nowoczesnych, praktycznych form przekazu treści.

Rekomendacja:

Należy opracować zestaw przykładowych modułów e-learningowych, filmów instruktażowych i materiałów multimedialnych do udostępnienia nauczycielom, uczniom i uczestnikom szkoleń BCU.

5. Wniosek

Wdrażanie nowych treści powinno być stale monitorowane i ewaluowane.

Rekomendacja:

Warto opracować system wskaźników skuteczności, obejmujący m.in. liczbę przeszkolonych nauczycieli, wdrożonych modułów, partnerstw z branżą i poziom satysfakcji uczestników. Monitoring efektów powinien obejmować również analizę losów absolwentów BCU.

Zalecane działania są w pełni zgodne z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu, strategii ESG, polityki dekarbonizacji oraz wymogów gospodarki o obiegu zamkniętym. Wzmacniają one rolę BCU jako centrum innowacyjnego kształcenia zawodowego, przygotowującego kadry gotowe sprostać wyzwaniom transformacji ekologicznej i cyfrowej.

Podsumowanie

Realizacja przedstawionych rekomendacji pozwoli Branżowemu Centrum Umiejętności Nr 1 w Radomiu nie tylko utrzymać, ale i wzmocnić pozycję lidera w obszarze nowoczesnego kształcenia zawodowego w branży budowlanej. Rekomenduje się, aby Rada BCU traktowała wyniki raportu jako punkt wyjścia do cyklicznego monitorowania trendów, rozwoju oferty edukacyjnej i budowania trwałych powiązań między edukacją, biznesem i środowiskiem eksperckim.