GRINSCO

DZIAŁ 1: SKRYPT

GRINSCO
GREEN INSULATION SKILLS
FOR CONSTRUCTION WORKERS

Co-funded by the European Union

GRINSCO
GREEN INSULATION SKILLS FOR CONSTRUCTION WORKERS

Spis treści

1. Obudowa zewnętrzna 2
2. Wstęp - materiały izolacyjne 3
3. PARAMETRY OGÓLNE 5
   3.1. Przewodność cieplna 5
   3.2. Gęstość 6
   3.3. Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej 6
   3.4. Zachowanie podczas pożaru 7
   3.5. Odporność ogniowa 7
   3.6. Ciepło właściwe i pojemność cieplna 7
   3.7. Izolacyjność akustyczna 8
   3.8. Higroskopijność 8
   3.9. Ochrona termiczna zimą 8
   3.10. Ochrona termiczna latem 8
   3.11. Przepisy techniczne 9
4. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO 10
   4.1. Ocena oddziaływania na środowisko 10
   4.2. Ocena cyklu życia 11
   4.3. Deklaracja środowiskowa produktu 11
   4.4. Jak rozpoznać ekologiczne produkty i usługi 12
5. MATERIAŁY IZOLACYJNE 13
   5.1. WŁÓKNO DRZEWNE 13
   5.2. KOREK 13
   5.3. WŁÓKNO CELULOZOWE 14
   5.4. WŁÓKNO KONOPNE 14
   5.5. WEŁNA MINERALNA 15
   5.6. WEŁNA SZKLANA 15
   5.7. PIANKA KRZEMIANOWO-WAPNIOWA 16
   5.8. SZKŁO KOMÓRKOWE 17
   5.9. GRANULAT SZKŁA SPIENIONEGO 17
   5.10. POLISTYREN EKSPANDOWANY - EPS 18
   5.11. POLISTYREN EKSPANDOWANY Z GRAFITEM 18

5.12. POLISTYREN EKSPANDOWANY POCHODZENIA BIOLOGICZNEGO - EPS BMB 19
5.13. POLISTYREN EKSTRUDOWANY - XPS 19
5.14. SZTYWNA PIANKA POLIURETANOWA - PUR/PIR 20
5.15. PIANKA POLIETYLENOWA - PNT 20
5.16. WŁÓKNA POLIESTROWE - PET 20
5.17. PIANKA FENOLOWA - PF 21
5.18. KERAMZYT 22
5.19. PERLIT EKSPANDOWANY - EPB 22
5.20. AEROŻEL 23
5.21. PRÓŻNIOWY PANEL IZOLACYJNY - VIP 23
5.22. MATERIAŁY TERMOREFLEKSYJNE 24
6. FAQ 25
7. Test wielokrotnego wyboru 29

1. Obudowa zewnętrzna

Użycie terminu „obudowa zewnętrzna” jest stosunkowo nowe i pojawiło się jako dalsze rozwinięcie koncepcji która rozpatruje zewnętrzne przegrody (poziome, pionowe, nieprzejrzyste, przejrzyste itp.) jako oddzielne komponenty. Obudowa zewnętrzna, termin określający cały zewnętrzny system przegród, jest podzielona na różne warstwy funkcjonalne i materiały.

Rosnące zainteresowanie kwestiami ochrony środowiska doprowadziło do tego, że przegrody zewnętrzne budynku nie są już uważane jedynie za element oddzielający wnętrze od otoczenia, ale za dynamiczny interfejs, który jest w ciągłej i aktywnej interakcji z zewnętrznymi czynnikami klimatycznymi (projekty „zielonych” budynków). Efektywność przegród zewnętrznych wynika z ich zdolności do elastycznego reagowania na zmienność warunków środowiskowych, minimalizując straty ciepła zimą i ograniczając wzrost temperatury latem, co prowadzi do poprawy komfortu życia i jakości środowiska.

Przegrodę budynku można porównać do naskórka: jednej z trzech warstw skóry człowieka, która pełni funkcję ochronną, przeciwstawiając się wpływom, które w przeciwnym razie byłyby odpowiedzialne za nieodwracalne uszkodzenie ludzkiego organizmu oraz zapewnia dobre samopoczucie i zdrowie. Tkanka skórna, która pokrywa nasze ciała jest w istocie porównywalna z przegrodami zewnętrznymi domu, które nie są rozumiana jako „zabudowa", oddzielenie między wnętrzem a zewnętrzem, ale jako granica transformacji zdolna do regulowania warunków środowiska wewnątrz w odniesieniu do zewnętrza.

2. Wstęp - materiały izolacyjne

Kto dobrze zaizoluje swój dom, ten zaoszczędzi na kosztach ogrzewania, a wraz z mniejszym zużyciem energii zmniejszy również emisję dwutlenku węgla, który jest w dużej mierze odpowiedzialny za zmiany klimatyczne. Zastosowanie odpowiednich materiałów termoizolacyjnych nie tylko zmniejsza straty ciepła z budynku zimą, ale może również zapobiec przegrzaniu latem, a tym samym znacznie poprawić komfort we wnętrzu przez cały rok.

Nie wszystkie materiały izolacyjne mają takie same właściwości fizyczne.

Dostępna jest szeroka gama materiałów izolacyjnych, różniących się zastosowaniem, a także kryteriami ekonomicznymi, ekologicznymi i zdrowotnymi. Właściwy wybór i montaż są warunkami podstawowymi dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych wnętrza i uniknięcia uszkodzeń budynku spowodowanych wilgocią.

Ogólnie rzecz ujmując, wszystkie popularne materiały izolacyjne mają swoje zalety i nadają się do różnych zastosowań w zależności od materiału, formy handlowej, wytrzymałości, ochrony przed wilgocią i ogniem, przewodności cieplnej, odporności na starzenie, szkodniki i innych właściwości. Na przykład płyty izolacyjne są szczególnie odpowiednie do ścian zewnętrznych, jako izolacja nakrokwiowa w dachu lub do izolacji stropu piwnicy. Elastyczne maty, kliny wełniane lub pianka nadają się do konstrukcji z ostrymi kątami, a wypełniacze służą do zatykania pustych przestrzeni lub kompensowania nierówności podłóg.

Źródło: freepic-wirestock

Oprócz materiałów mineralnych (wełna skalna i szklana, szkło piankowe, płyty krzemianowo wapienne, perlit itp.) i materiałów na bazie tworzyw sztucznych (polistyren ekspandowany i ekstrudowany, poliuretan), istnieje szeroka gama produktów wykonanych z surowców odnawialnych, takich jak włókno drzewne, celuloza, korek, konopie, len lub wełna owcza. Decydujące dla wyboru są jednak czasami znaczne różnice cenowe.

Ocena ekologiczna

Aby ocenić wpływ różnych materiałów izolacyjnych na środowisko, należy wziąć pod uwagę energię potrzebną do wydobycia surowców, wytworzenia produktu, jego transportu i montażu. Oszacowanie okresu użytkowania i rozbiórki bywa trudniejsze. W przypadku każdego popularnego materiału izolacyjnego oszczędności w trakcie eksploatacji są wielokrotnie wyższe niż zużyta energia.

Niniejszy tekst edukacyjny nie ma na celu określenia, co jest ekologiczne, a co nie, ale dostarczenie czytelnikowi niezbędnych informacji technicznych do podjęcia wraz z użytkownikiem budynku właściwej decyzji i znalezienia najlepszego rozwiązania, biorąc pod uwagę wszystkie aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem.

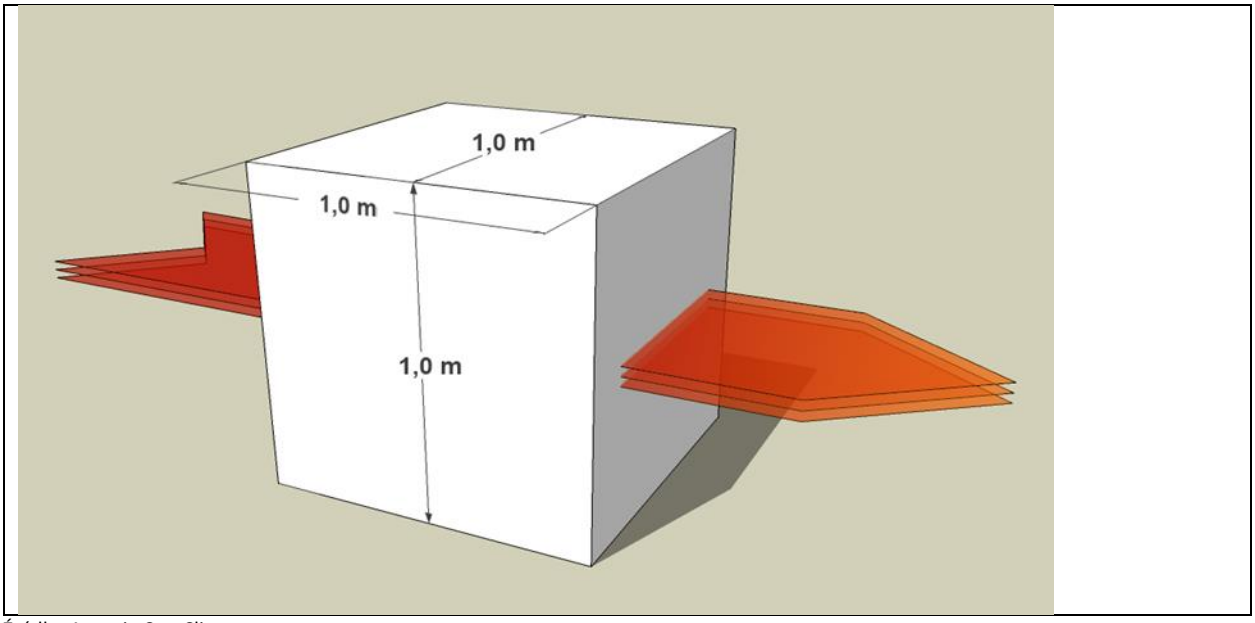
Źródło: freepic-wirestock

3. PARAMETRY OGÓLNE

3.1. Przewodność cieplna

Wybierając izolację, jednym z głównych parametrów, które należy wziąć pod uwagę, jest przewodność cieplna λ (lambda), mierzona w W/mK. Aby materiał izolacyjny mógł być jako taki określony, musi mieć przewodność cieplną mniejszą niż 0,1 W/mK, zgodnie z niemiecką normą DIN 4108, zaś zazwyczaj jako maksimum przyjmuje się wartość 0,045 W/mK.

Parametr ten mierzy zdolność materiału do przewodzenia ciepła i zależy wyłącznie od natury materiału, a nie od jego kształtu. Niska wartość przewodności charakteryzuje wydajniejsze materiały izolacyjne. Przewodność cieplna odgrywa kluczową rolę w projektowaniu domów niskoenergetycznych: materiały o niskiej przewodności cieplnej zapewniają dobrą izolację termiczną budynku, pozwalając na niższe zużycie energii i, przy odpowiednim ułożeniu, utrzymanie komfortowej temperatury wewnątrz.



Źródło: Agenzia CasaClima

Przewodność cieplna określa ilość ciepła, która przepływa w jednostce czasu przez 1m² materiału o grubości 1m przy różnicy temperatur po przeciwnych stronach wynoszącej 1°C (lub 1 kelwin). Mierzy zdolność materiału do przewodzenia ciepła i zależy od jego natury.

3.2. Gęstość

Materiały izolacyjne są zazwyczaj lekkie i dlatego, z paroma wyjątkami, mają niewielką wytrzymałość mechaniczną. Ogólnie rzecz biorąc, im większa masa, tym bardziej wytrzymały na naprężenia jest materiał. W dziedzinie izolacji wymóg ten jest szczególnie ważny, jeśli materiał ma być używany w konstrukcjach, po których można chodzić, gdzie może być narażony na pękanie i łamanie, jeśli nie ma odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej.

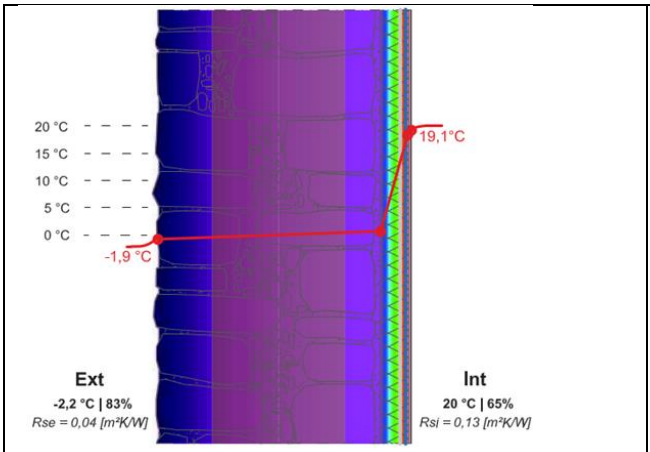
Gęstość, jak zostanie omówione później, odgrywa decydującą rolę w ochronie termicznej latem.

Źródło: freepic-60k risorse

Kamienna ściana ma dużą masę, ponieważ kamień ma bardzo wysoką gęstość, za to słabe właściwości izolacyjne.

3.3. Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej

Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej to parametr wskazujący, o ile bardziej materiał jest odporny na dyfuzję pary wodnej niż równej grubości warstwa powietrza. Im wyższa bezwymiarowa wartość μ (my lub mi) materiału, tym większa jego odporność na przenikanie pary wodnej. Parametr ten staje się bardzo ważny dla oceny oddychalności przegrody, zwłaszcza gdy izolacja jest umieszczona we wnęce lub od wewnątrz, gdzie, w zależności od użytych materiałów, istnieje ryzyko wystąpienia kondensacji międzywarstwowej.

	Jak widać na przedstawionych zdjęciach, po nałożeniu warstwy izolacji termicznej linia opisująca rozkład temperatury w przegrodzie przyjmuje maksymalne nachylenie w warstwie izolacji. Dlatego też, gdy izolacja termiczna jest nakładana na „ciepłą” stronę ściany, powoduje to, że temperatury krytyczne dla tworzenia się kondensacji powierzchniowej i między-warstwowej powstają bezpośrednio na styku ściany i izolacji termicznej.

3.4. Zachowanie podczas pożaru

Jednym z podstawowych wymogów, jakie muszą spełniać wyroby i materiały budowlane, jest zapewnienie bezpieczeństwa w przypadku pożaru. W prawodawstwie europejskim rozróżnia się dwa parametry: reakcję na ogień - norma EN 13501-1 i odporność ogniową - norma EN 13501-2. Oba parametry określają zachowanie wyrobu i stanowią część pasywnego bezpieczeństwa budynku. Produkty według ich palności są pogrupowane w porządku malejącym klasami od A1, A2, B, C, D, E do F, która określa produkty łatwopalne i te jeszcze nie sklasyfikowane. Podłogi, izolacje rur i kable elektryczne są dodatkowo rozróżniane odpowiednio literami FL, L, CA. Norma europejska uwzględnia również dwa dodatkowe parametry, takie jak emisja dymu z podklasami s1, s2, s3 i tworzenie kropli z podklasami d0, d1, d2.

3.5. Odporność ogniowa

Odporność ogniowa to parametr, który zazwyczaj odnosi się do konstrukcji i budynków i umożliwia ocenę ich zachowania podczas pożaru poprzez analizę ich zdolności do zachowania określonych właściwości mechanicznych przez określony czas. Akronimy określające charakterystykę odporności ogniowej to REI 60, REI 120 i tak dalej, gdzie litery oznaczają:

- R = nośność: zdolność do zachowania wytrzymałości mechanicznej w trakcie pożaru;
- E = szczelność: zdolność do uniemożliwienia płomieniom, oparom lub gorącym gazom przedostania się lub wytworzenia po stronie nie narażonej na pożar;
- I = izolacyjność: zdolność do zmniejszenia przenikania ciepła.

Liczby (10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 i 360) wyrażają w minutach czas, w którym musi być zagwarantowana odporność ogniowa.

W przypadku ścian nośnych głównymi wartościami odniesienia będą REI, w przypadku przegród nienośnych, podobnie jak w przypadku wypełnień, analizowane będą parametry EI.

3.6. Ciepło właściwe i pojemność cieplna

Ciepło właściwe, charakterystyczna właściwość każdego materiału, wyraża ilość ciepła, jaką należy dostarczyć do jednego kilograma materiału, aby podnieść lub obniżyć jego temperaturę o jeden stopień. Ciepło właściwe jest wyznaczane eksperymentalnie dla każdego materiału.

Pojemność cieplna materiału określa zaś ciepło wymagane do spowodowania zmiany temperatury rozpatrywanego obiektu o jeden stopień. W przeciwieństwie do ciepła właściwego, które zależy tylko od rodzaju materiału, pojemność cieplna jest proporcjonalna do masy wyrobu (C = m*c, gdzie m jest masą, c - ciepłem właściwym na jednostkę masy, C - pojemnością cieplną). Jest to szczególnie ważny parametr w ocenie komfortu w pomieszczeniu latem, ponieważ opisuje zdolność przegród (ścian, dachu itp.) do gromadzenia ciepła, które później będzie w mniejszym stopniu uwalniane do otoczenia.

3.7. Izolacyjność akustyczna

Oprócz zapewniania komfortu termicznego, materiały izolacyjne mogą również redukować dźwięki przenoszone z zewnątrz przez przewody wentylacyjne, okna i inne kanały powietrzne. Dźwięk pochodzący z sąsiednich pomieszczeń bywa przenoszony drogą powietrzną, ale niesie się głównie poprzez drgania sztywnych konstrukcji. Do tej kategorii należą hałas powodowany przez kroki sąsiadów lub wibracje z instalacji sanitarnych.

Aby przeciwdziałać hałasowi przenoszonemu przez powietrze, zazwyczaj umieszcza się w ścianach włókniste lub porowate materiały izolacyjne zapewniające zwiększenie izolacyjności akustycznej.

Połączenie tych dwóch podejść sprawi, że pomieszczenia będą odporne na hałas i gwarantowały doskonały komfort akustyczny, jeśli komponenty zostaną prawidłowo zaprojektowane i zainstalowane.

3.8. Higroskopijność

Jest to właściwość materiału polegająca na pochłanianiu i zatrzymywaniu w swojej strukturze pary wodnej. Materiały higroskopijne umożliwiają optymalne zarządzanie wilgocią w pomieszczeniach, ponieważ są w stanie tłumić skoki nasycenia parą wodną poprzez wchłanianie jej do swojej struktury. Długotrwała obecność wody w materiałach izolacyjnych uszkadza jednakże ich strukturę i zmniejsza zdolność izolacyjną. Dlatego zaleca się stosowanie materiałów niehigroskopijnych w miejscach, w których istnieje ryzyko infiltracji wody, np. na gruncie lub na dachu płaskim.

3.9. Ochrona termiczna zimą

Dobra przegroda zewnętrzna budynku to taka, która pozwala na maksymalne ograniczenie przenikania ciepła z ogrzewanego wnętrza do zimniejszego otoczenia w zimie. Wybierając materiał izolacyjny, ograniczając się do założonych warunków wstępnych zimą, należy ocenić go pod kątem deklarowanej przewodności cieplnej λ. Przydatną wartością do ustalenia rzeczywistej zdolności izolacyjnej panelu izolacyjnego o określonej grubości nie jest w rzeczywistości λ, ale wynikowy opór cieplny R. Wyraża on zdolność izolacyjną materiału o danej grubości. Aby szybko obliczyć wartość R płyty izolacyjnej, należy podzielić grubość materiału izolacyjnego przez jego przewodność cieplną.

R [m^2K/W]= grubość [m] / λ [W/mK]

3.10. Ochrona termiczna latem

Podobnie jak w warunkach zimowych, dobra przegroda zewnętrzna budynku to taka, która jest w stanie chronić przed przegrzaniem w lecie, tj. ciepłem, które ma tendencję do przemieszczania się z zewnątrz do wnętrza budynku. Przewodność cieplna λ nie jest już wystarczającym parametrem do oceny właściwości materiałów izolacyjnych w lecie, dlatego należy również wziąć pod uwagę zdolność materiału do

pochłaniania ciepła. Wartości, które należy wziąć pod uwagę w tym przypadku, to ciepło właściwe i gęstość. Przy tej samej przewodności cieplnej materiał izolacyjny o wyższym cieple właściwym i gęstości będzie znacznie skuteczniejszy w ochronie przed przegrzaniem, ponieważ będzie w stanie gromadzić więcej ciepła. Opóźni to wnikanie ciepła do pomieszczeń (przesunięcie fazowe) i zmniejszy jego intensywność (tłumienie). Warstwy o wysokim termicznym przesunięciu fazowym pozwalają, szczególnie w lecie, na to, że zewnętrzny szczyt ciepła nie przenika natychmiast do wnętrza domu, ale jest opóźniony. Aspekt ten jest szczególnie ważny w przypadku izolacji lekkich konstrukcji, takich jak drewniane konstrukcje szkieletowe.

3.11. Przepisy techniczne

Materiały izolacyjne są objęte przepisami Unii Europejskiej dotyczącymi wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.

Od 1 lipca 2013 r. obowiązuje Rozporządzenie UE nr 305/2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych. Od tego dnia, by mogły być wprowadzone do obrotu, wyroby budowlane objęte zakresem normy zharmonizowanej lub, w przypadku jej braku, zgodne z Europejską Oceną Techniczną, muszą posiadać deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE.

Oznakowanie CE jest deklaracją producenta o zgodności produktu ze zharmonizowaną europejską normą techniczną oraz o zgodności z ustalonymi zasadniczymi wymogami bezpieczeństwa. Oznakowanie CE produktu oznacza deklarowanie wartości użytkowych, dla których uzyskania konieczna jest systematyczna kontrola procesu produkcyjnego (od surowców do gotowego produktu).

Ważną innowacją było wprowadzenie nowego dokumentu o nazwie Deklaracja Właściwości Użytkowych.

Poprzez sporządzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych, zgodnie z normą zharmonizowaną (EN) lub Europejską Oceną Techniczną (ETA) wydaną przez uprawniony organ, producent przyjmuje na siebie odpowiedzialność za zgodność produktu z wymogami.

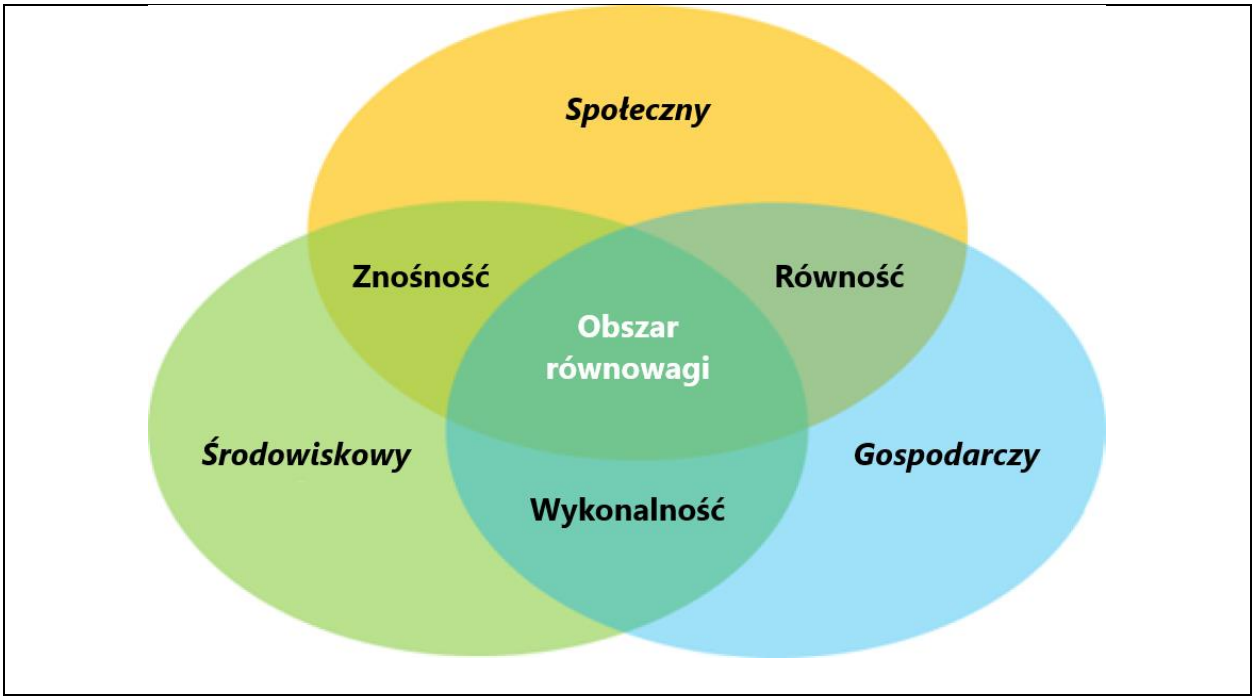
Wszystkie materiały izolacyjne do budynków spełniające warunki zharmonizowanej normy muszą być oznaczone znakiem CE. Należy pamiętać, że właściwości izolacji nieposiadającej oznaczenia CE muszą być nadal opisane zgodnie z wymogami przepisów krajowych dotyczących oszczędności energii w budynkach.

4. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

4.1. Ocena oddziaływania na środowisko

Wszystkie materiały budowlane wiążą się ze zużyciem zasobów naturalnych i uwalnianiem zanieczyszczeń do atmosfery. Przy wyborze materiału izolacyjnego, oprócz właściwości i aspektów ekonomicznych, należy zawsze brać pod uwagę aspekty środowiskowe. Niektóre materiały mogą drastycznie wpływać na środowisko podczas obróbki i transportu. W przypadku naturalnych materiałów izolacyjnych ważne jest, aby wiedzieć, jakie substancje zostały użyte do ich wytworzenia, aby zapobiec pogorszeniu ich jakości, ponieważ może to sprawić, że recykling lub przetworzenie będą problematyczne. W przypadku materiałów pochodzenia mineralnego, najbardziej krytyczne aspekty środowiskowe dotyczą wysokich nakładów energii na procesy przetwarzania surowców.

Branża produkcji materiałów izolacyjnych zwraca coraz większą uwagę nie tylko na metody i kryteria oceny wpływu na środowisko wytwarzanych produktów i towarów, ale także na procedury certyfikacji ich własności. W ostatnich latach, zarówno na poziomie międzynarodowym, jak i europejskim, etykiety i deklaracje produktów zaczęły stawać się coraz bardziej powszechne. Instrumenty te, choć dobrowolne, mają na celu informowanie rynku o cechach środowiskowych i wydajności produktu. Odbiorcami tych komunikatów, w zależności od analizowanych produktów, mogą być zarówno zwykli konsumenci, jak i profesjonaliści, którzy oferują te produkty swoim klientom.



Aspekty zrównoważonego rozwoju

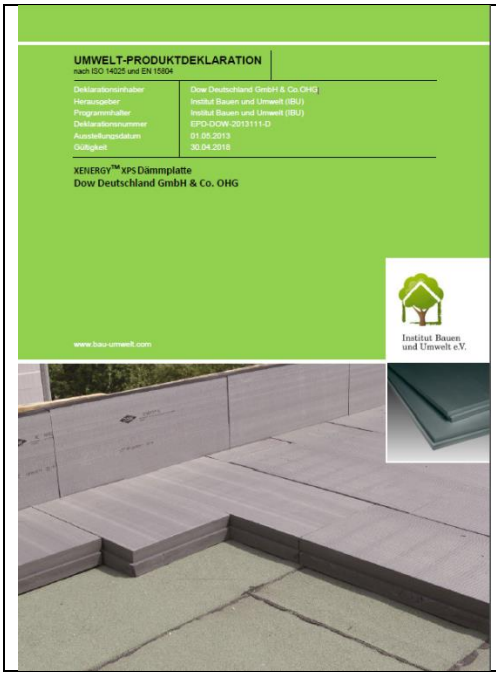
4.2. Ocena cyklu życia

Metodologią wspierającą nadawanie etykiet środowiskowych jest ocena cyklu życia (LCA), regulowana przez normę ISO 14040. Procedura ta, zaprojektowana w celu pomocy w kwantyfikacji, interpretacji i ocenie wpływu na środowisko konkretnego produktu lub usługi, może być stosowana do całego cyklu życia produktu, od wydobycia, przetwarzania surowców, produkcji, transportu, dystrybucji, użytkowania, ponownego użycia, recyklingu i ostatecznej utylizacji.

4.3. Deklaracja środowiskowa produktu

Na poziomie międzynarodowym, kraje najbardziej aktywne w kwestiach zrównoważonego rozwoju, szczególnie te w Europie, uznały etykietę środowiskową EPD (Environmental Product Declaration), zdefiniowaną przez ISO 14025 i EN 15804, jako ważne narzędzie do komunikowania i rozpowszechniania certyfikowanych informacji środowiskowych na temat wpływu na środowisko wytwarzanych produktów.

EPD dostarcza danych ilościowych na temat profilu środowiskowego produktu, nie wyrażając skali oceny jego wydajności ani dopuszczalnej wartości granicznej. Certyfikacja EPD wymaga jednak przestrzegania precyzyjnych zasad oceny i określonego formatu raportowania danych w celu ułatwienia porównania różnych produktów. Należy mieć nadzieję, że w nadchodzących latach coraz więcej firm zdecyduje się na przyjęcie EPD jako narzędzia do deklarowania ekologiczności swoich produktów: pozwoli to na większą przejrzystość i ułatwi dokonywanie wyborów konsumentom, którzy obecnie coraz bardziej zwracają uwagę na wpływ na środowisko produktów, z których korzystają.



Przykład EPD

4.4. Jak rozpoznać ekologiczne produkty i usługi

Aby móc ogólnie rozpoznać, które towary są w stanie spełnić kryteria środowiskowe „zielonych dostaw" (Green Procurement), konieczne jest posiadanie wystarczających informacji na temat ich cykli życia.

Niezbędne informacje można uzyskać za pomocą różnych narzędzi certyfikacji, które muszą opierać się na obiektywnych i przejrzystych kryteriach i muszą być przydzielone przez niezależną stronę trzecią, np.:

Etykiety środowiskowe (ISO Typ I, ISO 14024); Deklaracje środowiskowe (ISO Typ II, ISO 14021,); Deklaracje środowiskowe produktu (ISO Typ III, ISO 14025);

Obowiązkowe oznaczenia i etykietowanie; certyfikaty systemu zarządzania środowiskowego.

EU Ecolabel www.ecolabel.eu	natureplus	DER BLAUE ENGEL JURY UMWELTZEICHEN
NORDIC ECOLABEL	UMWELTZEICHEN	ED
ANAB PRODOTTO CERTIFICATO PER LA BIOEDILIZIA	PEFC	FSC

Przykłady etykiet środowiskowych

5. MATERIAŁY IZOLACYJNE

5.1. WŁÓKNO DRZEWNE

Surowiec i proces produkcji. Włókno drzewne pochodzi z odpadów produkcyjnych z przetwórstwa drewna, przerzedzania lasów lub wycinki drzew sadzonych w szkółkach. Panele izolacyjne mogą być produkowane przy użyciu tradycyjnej metody formowania na mokro lub innowacyjnej metody formowania na sucho. Aby poprawić hydrofobowość włókna drzewnego, można dodać substancje takie jak lateks lub żywice naturalne.

Zastosowanie. Płyty z włókna drzewnego mogą być stosowane do izolacji dachów spadzistych (między krokwiami i na nich, na zewnątrz lub wewnątrz konstrukcji nośnej) i podłóg, poprzez układanie płyt na zewnątrz lub wewnątrz konstrukcji nośnej. Włókno drzewne może być również stosowane do izolacji akustycznej między elementami budynku. Płyty mogą być stosowane na ścianach jako izolacja zewnętrzna (np. przy fasadzie wentylowanej), izolacja wewnątrz drewnianych konstrukcji szkieletowych lub do izolacji wewnętrznej.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,038 0,08		30 300	2 10	0,04 - 0,2 0,4 - 2	E	•••	☺☺☺

Włókno drzewne

5.2. KOREK

Surowiec i proces produkcji. Korek jest pozyskiwany z dębu korkowego, którego kora po zdjęciu jest poddawana obróbce i mielona w celu uzyskania granulatu, który może mieć różne zastosowania w budownictwie. Aby wyprodukować panele, granulat jest umieszczany w autoklawach w wysokich temperaturach: rozpuszczenie suberyny (naturalnej żywicy obecnej w korku) umożliwia uzyskanie aglomerowanych bloków korkowych. Bloki są następnie schładzane i cięte na płyty o różnych grubościach.

Zastosowanie. Panele korkowe mogą być stosowane do izolacji dachów spadzistych na zewnątrz konstrukcji nośnej. Elastyczne panele są zazwyczaj cienkie i mogą być stosowane do tłumienia dźwięków uderzeniowych między elementami budynku. Granulat może być stosowany jako podkład lub być wdmuchiwany we wnęki ścian. Na ścianach można je stosować do izolacji zewnętrznej (np. przy fasadzie wentylowanej).

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,036 0,06	1560 1800	100 220	2 10	0,1 - 0,25 1– 2,5	B2	•	☺☺☺

Korek

5.3. WŁÓKNO CELULOZOWE

Surowiec i proces produkcji. Celuloza pochodzi z przetworzonego papieru gazetowego, który po rozdrobnieniu jest poddawany obróbce solami boru w celu poprawy jego ognioodporności. Uzyskane w ten sposób płatki mogą być stosowane jako izolator poprzez wypełnianie pustek. Z płatków można również wytwarzać panele, dodając niewielki procent syntetycznych spoiw.

Zastosowanie. Celuloza może być stosowana do izolacji dachów, stropów międzypiętrowych i podłóg na gruncie poprzez ich obsypywanie lub układanie paneli wewnątrz konstrukcji. Może być również stosowana do izolacji przestrzeni między deskami w drewnianych konstrukcjach szkieletowych.

5.4. WŁÓKNO KONOPNE

Surowiec i proces produkcji. Włókno konopne pochodzi z łodygi konopi, podzielonej na włókna i czasami wzbogaconej solami boru w celu poprawy jej odporności na ogień oraz włóknami poliestrowymi w celu poprawy jej wytrzymałości i elastyczności. Włókna konopne uzyskuje się poprzez roszenie rośliny, a następnie suszenie włókien, co powoduje, że łączą się one z dodanymi włóknami sztucznymi.

Zastosowanie. Włókno konopne jest stosowane głównie w pustych przestrzeniach w drewnianych konstrukcjach szkieletowych lub w konstrukcjach suchej zabudowy (ścianki z płyt gipsowo-kartonowych). Ze względu na swoje właściwości dźwiękoszczelne mogą być stosowane do wygłuszania podłóg między piętrami. Zasypywanie włóknami konopnymi jest bardzo rzadkie.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,04 0,05	1500 2200	20 190	1 2	n.d.	E		☺☺☺

5.5. WEŁNA MINERALNA

Surowiec i proces produkcji. Wełna mineralna wytwarzana jest ze skał bazaltowych i odpadów produkcyjnych, które są topione w bardzo wysokich temperaturach i przetwarzane na włókna. Dodatek żywic i spoiw umożliwia wzajemne przyleganie włókien, które po schłodzeniu twardnieją i tworzą panele o różnej gęstości w zależności od ilości użytych włókien.

Zastosowanie. Wełna skalna jest stosowana do izolacji ścian zewnętrznych (poprzez okładanie lub jako element fasad wentylowanych), izolacji dachów i podłóg na gruncie. Jest również stosowana wewnątrz szkieletowych konstrukcji drewnianych, a ze względu na swoje właściwości dźwiękoszczelne jest często stosowana w przegrodach między obiektami budowlanymi lub jako mata tłumiąca dźwięki uderzeniowe.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,033 0,054	800 1030	20 200	1 2	0,015 - 0,08 0,15 – 0,8	A1		☺☺

5.6. WEŁNA SZKLANA

Surowiec i proces produkcji. Wełna szklana ma proces produkcji bardzo podobny do wełny skalnej, ale różni się surowcem, którym jest głównie piasek kwarcowy i szkło pochodzące z recyklingu. Podobnie jak w przypadku wełny skalnej, dodanie żywic i spoiw umożliwia wzajemne przyleganie włókien, które po schłodzeniu twardnieją i tworzą panele o różnej gęstości w zależności od liczby użytych włókien.

Zastosowanie. Wełna szklana może być stosowana do zewnętrznej izolacji ścian (poprzez okładanie lub jako element fasad wentylowanych), do izolacji dachów i podłóg na gruncie. Może być również stosowana wewnątrz konstrukcji suchej zabudowy.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,032 0,053	840 1030	10 70	1 2	n.d.	A1-A2		☺

5.7. PIANKA KRZEMIANOWO-WAPNIOWA

Surowiec i proces produkcji. Krzemian wapnia jest wytwarzany z wapnia i tlenku krzemu z dodatkiem 3-10% celulozy. Mieszanina jest umieszczana w formach, a następnie autoklawizowana pod wysokim ciśnieniem.

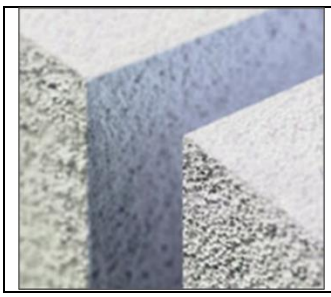
Zastosowanie. Krzemian wapnia jest stosowany do izolacji ścian od zewnątrz lub wewnątrz. Panele mogą być również stosowane wewnątrz obiektu do izolacji podłóg i dachów. Są one często stosowane do zwalczania mostków termicznych, częściowo ze względu na ich higroskopijność i właściwości chemiczne, które pozwalają ich materiałowi wchłaniać duże ilości wilgoci, co zmniejsza ryzyko powstawania pleśni.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,06 0,095	1000	115 300	30 20	0,5 – 1,5 5- 15	A1 - A2		☺☺

EKSPANDOWANE HYDRATY KRZEMIANU WAPNIA

Surowiec i proces produkcji. Hydraty krzemianu wapnia otrzymywane są z mieszaniny piasku kwarcowego, wody i pasty aluminiowej. Ta ostatnia, poprzez reakcję chemiczną, tworzy wodór, który rozszerza się i tworzy pęcherzyki w zawiesinie. Mieszaninę utwardza się w autoklawie parowym (około 5-12 godzin w temperaturze 190°C).

Zastosowanie. Płyty z hydratu krzemianowego są stosowane głównie do zewnętrznych warstw izolacyjnych ścian o konstrukcji murowanej.

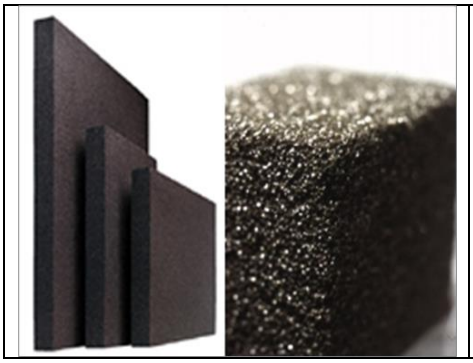


λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,04 0,06	1000	100 300	2 6	0,35 3,5	A2	---	☺☺☺

5.8. SZKŁO KOMÓRKOWE

Surowiec i proces produkcji. Szkło komórkowe jest otrzymywane z proszku szklanego, w tym ze szkła pochodzącego z recyklingu, który po dodaniu węgla i doprowadzeniu do wysokiej temperatury rozszerza swoją objętość, tworząc strukturę plastra miodu. W ten sposób uzyskuje się bloki, które po stopniowym schłodzeniu są cięte na arkusze o różnych rozmiarach i grubościach.

Zastosowanie. Materiał ten może być skutecznie stosowany we wszystkich przypadkach, w których wymagana jest wodoodporność i wytrzymałość na obciążenia, takich jak zewnętrzna izolacja obiektu od gruntu, zewnętrzna izolacja płyty fundamentowej, izolacja dachów płaskich i zielonych.



λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,04 0,065	800 1000	100 200	∞	0,2 - 1,7 2- 17	A1		

5.9. GRANULAT SZKŁA SPIENIONEGO

Surowiec i proces produkcji. Granulat szkła piankowego wytwarza się ze szkła z recyklingu, które po rozdrobnieniu na proszek jest mieszane z wodą i innymi dodatkami, rozbijane na granulki i umieszczane w piecach wysokotemperaturowych. Rezultatem jest ekspandowany granulat, który jest poddawany dalszemu kruszeniu w celu uzyskania różnych rozmiarów bryłek.

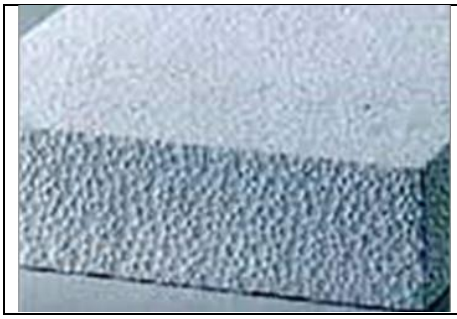
Zastosowanie. Materiał może być skutecznie wykorzystywany do izolacji konstrukcji przylegających do podłoża (ścian i podłóg). W przypadku zastosowań pod płytą fundamentową granulat po ułożeniu należy zagęścić i ubić mechanicznie. Stosowany jako drenaż pod fundamentem polepsza właściwości mechaniczne gruntu.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,065 0,093	800 1000	140 530	1 8	0,12 - 0,5 1,2 -5	A1	•	☺☺

5.10. POLISTYREN EKSPANDOWANY - EPS

Surowiec i proces produkcji. EPS powstaje w procesie polimeryzacji styrenu, mieszaniny benzenu i etylenu. Kulki, uzyskane poprzez połączenie polimeru z dodatkami, w tym jednym nadającym mu właściwości samogasnące, są następnie spieniane za pomocą pary wodnej poprzez wprowadzenie powietrza do ich struktury. Kolejny etap polega na łączeniu kulek w kształt wyrobu. W przypadku bloków, po utwardzeniu następuje cięcie na płyty.

Zastosowanie. EPS może być stosowany do zewnętrznej izolacji ścian o konstrukcji murowanej i ceglanej, podłóg na gruncie oraz dachów spadzistych i płaskich.



λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,032 0,056	1250 1500	10 50	20 100	0,06 - 0,2 0,6- 2	E		☺

5.11. POLISTYREN EKSPANDOWANY Z GRAFITEM

Surowiec i proces produkcji. EPS pochodzi z polimeryzacji styrenu. Kulki uzyskuje się poprzez połączenie polistyrenu z dodatkami, w tym grafitem, który nadaje mu większą zdolność izolacyjną, oraz polimerem zapewniającym mu właściwości samogasnące. Kulki są spieniane za pomocą pary wodnej poprzez wprowadzenie powietrza do ich struktury, a następnie są łączone w kształt wytwarzanego produktu w procesie spiekania. W przypadku bloków, po utwardzeniu następuje cięcie na płyty.

Zastosowanie. EPS może być stosowany do zewnętrznej izolacji ścian, podłóg i dachów.

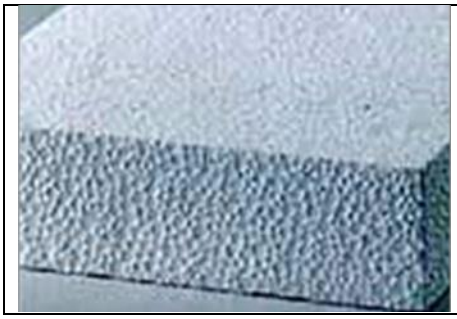
λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,032 0,056	1250 1500	10 50	20 100	0,06 - 0,2 0,6- 2	E		☺

5.12. POLISTYREN EKSPANDOWANY POCHODZENIA BIOLOGICZNEGO - EPS BMB

Surowiec i proces produkcji. Biomass Balance (BMB) to certyfikowany proces, w którym do 100 procent surowców kopalnych wymaganych do produkcji styrenu zastępuje się zrównoważonymi surowcami odnawialnymi w postaci biomasy.

Oszczędność surowców kopalnych przekłada się na zmniejszenie śladu węglowego paneli. Uzyskany w ten sposób materiał jest przetwarzany dokładnie w taki sam sposób, jak standardowy surowiec, w wyniku czego powstają panele i produkty izolacyjne o właściwościach termicznych i mechanicznych identycznych z panelami pochodzącymi ze źródeł kopalnych.

Zastosowanie. EPS BMB może być stosowany do zewnętrznej izolacji ścian, podłóg i dachów.

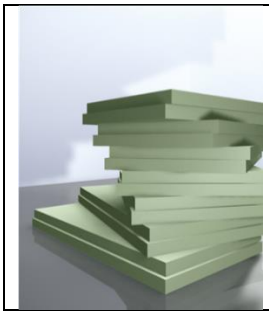


λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,032 0,056	1250 1500	10 50	20 100	0,06 - 0,2 0,6- 2	E		☺

5.13. POLISTYREN EKSTRUDOWANY - XPS

Surowiec i proces produkcji. XPS pochodzi, podobnie jak EPS, ze styrenu. Proces produkcji jest bardzo podobny, ale różni się etapem wytłaczania, w którym granulowany materiał jest mieszany z dodatkami. Dzięki temu struktura materiału jest jednorodna. Po wytłoczeniu materiał jest poddawany cięciu i przetwarzany na panele.

Zastosowanie. Ze względu na swoją wytrzymałość na ściskanie, XPS może być stosowany do izolacji konstrukcji przylegających do podłoża (ścian i podłóg), podłóg na gruncie oraz dachów płaskich lub spadzistych. Ze względu na swoją wodoodporność jest często stosowany jako izolacja krawędziowa ścian fundamentowych.



λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,03 0,04	1300 1700	25 65	70 200	0,15 - 0,7 1,5- 7	E	–	☺☺

5.14. SZTYWNA PIANKA POLIURETANOWA - PUR/PIR

Surowiec i proces produkcji. Poliuretan jest materiałem izolacyjnym pochodzenia syntetycznego, otrzymywanym w wyniku reakcji różnych związków polimerowych. Poprzez częściową modyfikację surowców uzyskuje się PIR o lepszej odporności i reakcji ogniowej.

Zastosowanie. Poliuretan może być stosowany do izolacji podłóg na gruncie, ścian o konstrukcji murowanej lub ceglanej oraz dachów spadzistych i płaskich. W ścianach szkieletowych lub nieeksponowanych można stosować aplikację poprzez natryskiwanie.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,024 0,035	1400 1500	25 100	30 200	0,1 - 0,5 1-5	B	•	☺☺

5.15. PIANKA POLIETYLENOWA - PNT

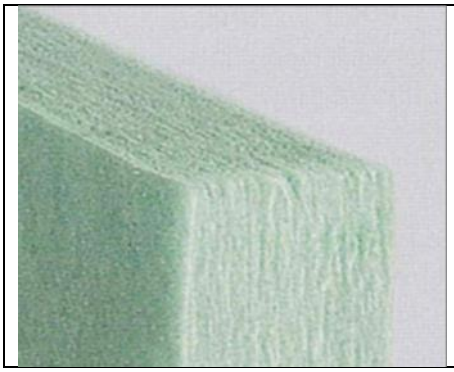
Surowiec i proces produkcji. Usieciowany polietylen ekspandowany otrzymuje się w procesie spieniania surowca poprzez wtrysk gazu ekspandującego.

Zastosowanie. Pianka polietylenowa może być stosowana do izolacji akustycznej poddaszy i do izolacji rur instalacji sanitarnych.

5.16. WŁÓKNA POLIESTROWE - PET

Surowiec i proces produkcji. Włókno poliestrowe pochodzi głównie z przetworzonego plastiku z butelek i lepiszcza zmieszanych razem w celu uzyskania pożądanej masy. Następnie włókna są topione gorącym powietrzem (180 °C), a potem schładzane. Inne materiały mogą być łączone podczas procesu bez użycia lepiszcza.

Zastosowanie. Włókno poliestrowe jest stosowane w konstrukcjach suchej zabudowy. Ze względu na swoje właściwości akustyczne, może być stosowane do izolacji przegród między mieszkaniami.



λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,035 0,045	1200 1250	15 50	1 3	n.d.	B	•	☺

5.17. PIANKA FENOLOWA - PF

Surowiec i proces produkcji. Żywice fenolowe to grupa polimerów otrzymywanych w reakcji fenolu z formaldehydem. Są to materiały termoutwardzalne, co oznacza, że nie można ich stopić po uformowaniu, ponieważ mają usieciowaną strukturę. Są to sztywne pianki ekspandowane z otwartymi lub zamkniętymi komórkami i mają różną przewodność cieplną w zależności od gęstości. Przepuszczalność pary wodnej również zależy od gęstości i procesu produkcyjnego, ale generalnie jest dość wysoka.

Zastosowanie. Sztywne płyty są zwykle stosowane do izolacji dachów płaskich pod pokryciami syntetycznymi oraz pod pokryciami bitumicznymi stosowanymi na zimno. Pianki fenolowe są stosowane do izolacji dachów spadzistych, ale także do izolacji ścian i/lub podłóg oraz jako okładziny i ogólnie we wszystkich zastosowaniach, w których wymagana jest wysoka ognioodporność.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,024 0,035	1400 1500	25 100	30 200	0,1 - 0,5 1-5	B	•	☺☺

5.18. KERAMZYT

Surowiec i proces produkcji. Materiał ten jest produkowany z gliny (hydratu krzemianu glinu) wypalanej w temperaturze 1200-1300 °C w piecach obrotowych. W tej temperaturze granulki gliny tracą wilgoć i rozszerzają się. Chemicznie obojętny keramzyt jest trwałym, stabilnym materiałem, odpornym na owady i biodegradację, o dobrej odporności mechanicznej i mrozoodporności. Keramzyt ma niską izolacyjność termiczną, niską higroskopijność, za to wysoką oddychalność.

Zastosowanie. Stosowany jako wypełniacz wnęk, dodatek do tynków i element lekkich wylewek.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,085 0,13	920 1100	200 500	2 8	0,10 - 0,3 1-3	A1	•	☺☺

5.19. PERLIT EKSPANDOWANY - EPB

Surowiec i proces produkcji. Materiał ten jest wytwarzany ze skał krzemionkowych pochodzenia wulkanicznego. Po rozdrobnieniu do postaci proszku jest on poddawany prażeniu (1000 °C) w celu odparowania wody zawartej w minerale. Powoduje to rozszerzenie ścianek i zwiększenie objętości granulki nawet 20-krotnie w stosunku do jej początkowej objętości.

Zastosowanie. Jest dostępny w handlu w postaci granulek i stosowany jest jako element lekkich zapraw cementowo-wapiennych i tynków. Perlit jest oferowany jako lekki granulat izolacyjny do zasypywania wnęk, izolacji przestrzeni między belkami nośnymi lub stropu. W postaci płyt idealnie nadaje się do stosowania w pokryciach dachowych pod hydroizolację oraz do izolacji wewnętrznej.

λ [W/mK]	c_p [J/KgK]	ρ [Kg/m³]	μ [-]	R_c [N/mm²] [Kg/cm²]	Reaction to fire	hygrosc.	summer heat protection
0,045 0,07	840 1200	30 490	1 8	0,15 - 0,30 1,5 – 3,0	A1	•	☺☺

5.20. AEROŻEL

Surowiec i proces produkcji. Materiał składa się w 98% z powietrza i 2% z krzemu i wytwarzany jest przez odwodnienie koloidalnego żelu krzemionkowego. Aerożel jest substancją przypominającą zestalony żel, w której składnik ciekły jest zastąpiony gazem. Jest on bezpostaciowy i bardzo lotny. Płyty i maty aerożelowe stosowane w budownictwie są wyrobami składającymi się z matrycy, zwykle z włókien poliestrowych, pokrytej aerożelem.

Zastosowanie. Głównym zastosowaniem aerożelu jest izolacja wewnętrzna podłóg na gruncie, pokryć dachowych i ścian fundamentowych. Aerożel może być spajany z płytami gipsowo-kartonowymi i używany do pokrywania istniejących obiektów. Cena tego produktu generalnie jest wysoka.

5.21. PRÓŻNIOWY PANEL IZOLACYJNY - VIP

Surowiec i proces produkcji. Próżniowe panele izolacyjne zazwyczaj składają się z rdzenia i powłoki. Rdzeń jest porowatym związkiem krzemionki, do którego dodawany jest środek zmętniający, aby zminimalizować przenikanie promieniowania cieplnego, oraz włókna celulozowe, aby poprawić właściwości mechaniczne panelu. Na etapie powlekania produkt jest umieszczany w próżni i uszczelniany. Powłoka składa się wyłącznie z folii aluminiowej. Każdy panel jest wyposażony w czujnik przebicia.

Zastosowanie. Panele próżniowe są szczególnie odpowiednie we wszystkich sytuacjach, w których wymagana jest doskonała izolacja i mała grubość. Mogą być stosowane do izolacji obwodowych, podłóg na gruncie i dachów, jednak należy zachować najwyższą ostrożność podczas montażu, ponieważ w przypadku perforacji panele tracą część swoich właściwości termoizolacyjnych. Nie można ich ciąć ani dostosowywać na miejscu montażu. Cena tego produktu generalnie jest wysoka.

5.22. MATERIAŁY TERMOREFLEKSYJNE

Surowiec i proces produkcji. Materiały odbijające ciepło składają się z bardzo cienkich warstw materiałów odbijających promieniowanie i izolacyjnych. Te pierwsze składają się z bardzo cienkich metalizowanych folii, które ponownie wypromieniowują ciepło z powrotem do źródła, a te drugie z materiałów takich jak filc, wata i spieniany polietylen, które tworzą bardzo cienkie warstwy mogące zatrzymywać powietrze, a tym samym utrudniać przenikanie ciepła przez przewodzenie. Całkowita grubość tych produktów wynosi zwykle od 1 do 3 cm. Aby zapewnić prawidłowe działanie, należy je umieścić między dwiema szczelnymi komorami powietrznymi o grubości od 15 mm do 40 mm w zależności od zastosowania.

Zastosowanie. Znajdują zastosowanie głównie przy renowacjach. Właściwości termofizyczne materiału zależą od projektu i wykonania systemu.

Uwaga: Kiedy mówimy o materiale „odbijającym ciepło” lub po prostu „odbijającym”, nie mamy na myśli konkretnego materiału izolacyjnego, ale system składający się z kilku elementów. Zwykle składa się on z jednej lub kilku powierzchni odbijających o niskiej emisyjności, które są zapewniane przez matę odbijającą ciepło, która musi graniczyć z jedną lub kilkoma pustkami powietrznymi. Oznacza to, że wydajność izolacyjna całego systemu zależy głównie od pustek powietrznych, które, aby były skuteczne, muszą mieć właściwy rozmiar, być uszczelnione i wolne od ruchów powietrza.

6. FAQ

1) Które materiały nazywane są materiałami izolacyjnymi?

Tylko materiały o przewodności cieplnej mniejszej lub równej 0,1 W/mK są nazywane materiałami izolacyjnymi. Właściwość ta wynika z charakterystyki materiału.

2) Jakie pochodzenie mogą mieć materiały izolacyjne?

Materiały izolacyjne mogą pochodzić ze źródeł zwierzęcych (wełna), mineralnych (np. wełna skalna), roślinnych (włókno drzewne), syntetycznych i kopalnych oraz z recyklingu.

3) Jakie są właściwości fizyczne materiałów izolacyjnych?

Wszystkie materiały izolacyjne mają bardzo niską przewodność, więc opór cieplny zależy przede wszystkim od grubości warstwy. W związku z tym wyróżniającymi właściwościami są ciepło właściwe i pojemność cieplna, odporność na wilgoć i odporność ogniowa.

4) Które materiały izolacyjne mają najlepszą odporność ogniową?

Mineralne materiały izolacyjne należą do materiałów izolacyjnych o najlepszych właściwościach przeciwpożarowych.

5) Co oznaczają litery CE?

Oznaczenie CE jest deklaracją producenta, że produkt jest zgodny ze zharmonizowaną europejską normą techniczną. Wszystkie materiały izolacyjne muszą posiadać oznaczenie CE, aby mogły być sprzedawane na obszarze Unii Europejskiej.

6) W jakich postaciach można znaleźć materiał izolacyjny?

Materiały izolacyjne mogą być produkowane jako sztywne lub miękkie maty i panele, granulki lub pianka. W związku z tym właściwości produktu i wytyczne dotyczące używania mogą być bardzo różne i muszą być stosowane we właściwy sposób.

7) Jakie są zalety stosowania paneli z włókna drzewnego?

W porównaniu z innymi materiałami izolacyjnymi, płyty z włókien drzewnych mają wysoką pojemność cieplną, co jest korzystne w przypadku ochrony przed przegrzaniem w okresie letnim.

8) Jakie są zalety stosowania płyt z włókien konopnych?

Konopie zachowują się bardzo podobnie do płyt z włókien drzewnych, przy czym nakład energetyczny wytworzenia produktu jest niższy.

9) Jaka jest zaleta stosowania płyt krzemianowo-wapniowych?

Płyty z krzemianu wapnia są bardzo higroskopijne, co oznacza, że mogą wchłaniać dużo wilgoci i są bardzo zasadowe, a zatem nie są podatne na pleśń. Z tego względu stosuje się je do izolacji wewnętrznej.

10) Jakie są zalety stosowania szkła piankowego?

Szkło piankowe jest paroszczelnym materiałem izolacyjnym i jest stosowane tam, gdzie wilgoć pod żadnym pozorem nie może przenikać. Przykładem może być izolacja dachów zielonych.

11) Jaka jest zaleta stosowania celulozy?

Celuloza jest stosowana głównie jako materiał wypełniający do wdmuchiwania w puste przestrzenie w nowych budynkach, ale także w renowacji ścian trójwarstwowych.

12) Jaka jest zaleta używania korka?

Korek jest jedynym roślinnym materiałem izolacyjnym, którego struktura nie składa się z włókien. Dlatego, w przeciwieństwie do włókna drzewnego i innych materiałów włóknistych, jest odporny na wilgoć i ma bardzo dobre właściwości izolacji termicznej w lecie.

13) Jakie są zalety używania wełny owczej?

Wełna owcza wykorzystywana w sektorze budowlanym jest w rzeczywistości produktem odpadowym, który nie może być wykorzystywany w przemyśle tekstylnym. Materiał ten nadaje się również jako izolacja akustyczna.

14) Które elementy budynku należy uwzględnić przy projektowaniu izolacji?

Wszystkie emitujące ciepło elementy przegród zewnętrznych budynku mają znaczenie dla zużycia energii. Orientacja budynku nie ma znaczenia, ponieważ zyski energii z promieniowania słonecznego na nieprzezroczystych elementach budynku są pomijalne.

15) Jakie są główne składniki systemu ETICS?

System składa się z kleju, płyty izolacyjnej, siatki wzmacniającej, powłoki bazowej i powłoki końcowej (wykończeniowej). Farba nie jest częścią systemu ETICS, ale jest istotna przy wyborze koloru, ponieważ wpływa na temperaturę powierzchni i może powodować pęknięcia tynku.

16) Jakie są możliwości izolacji dachu o drewnianej konstrukcji?

Izolacja może być umieszczona pomiędzy krokwiami (izolacja wewnętrzna) lub na krokwiach (izolacja zewnętrzna). Ważne jest, aby sprawdzić przechodzenie wilgoci i umieścić warstwę uszczelniającą po tak zwanej ciepłej stronie.

17) Co to jest Blower Door Test?

Aby sprawdzić szczelność budynku lub mieszkania, przeprowadza się tak zwany *Blower Door Test*. Jest to konieczne, aby sprawdzić, czy ciepłe i wilgotne powietrze może przenikać przez element budynku lub między dwoma różnymi elementami budynku (np. oknem i ścianą) i powodować kondensację. Prowadzi to nie tylko do znacznych strat ciepła, ale może również spowodować uszkodzenie konstrukcji budynku.

18) Czym są mostki termiczne?

Mostki termiczne stanowią zakłócenie przepływu ciepła w budynku. To „zakłócenie" pojawia się, gdy zmienia się geometria elementu budynku (np. w narożniku) lub jeśli różne materiały, które mają różne przewodnictwo cieplne, zostały konstrukcyjnie połączone (np. betonowy balkon na ścianie murowanej, nieprawidłowo zainstalowane kołki w ETICS). Mostki termiczne mogą powodować spadek temperatury po wewnętrznej stronie przegrody, gdzie może wystąpić kondensacja i rozwój pleśni. Jeśli materiały izolacyjne są niewłaściwie zamontowane, mogą wystąpić mostki termiczne i rozwój pleśni.

19) Dlaczego izolacja wewnętrzna może powodować uszkodzenia konstrukcji?

Jeśli ze względów technicznych lub architektonicznych nie można zastosować izolacji zewnętrznej, rozwiązaniem poprawiającym efektywność energetyczną budynku może być izolacja wewnętrzna. Umieszczenie izolacji w ciepłym wnętrzu powoduje spadek temperatury w przegrodzie. Spadek ten może spowodować przenikanie wilgoci do elementu budynku lub, jeśli padający deszcz dotrze do ściany budynku, nie będzie ona mogła wyschnąć. W związku z tym należy przeprowadzić analizę powstawania kondensacji w związku z zastosowaniem izolacji wewnętrznej.

20) Jakie są wymiary zrównoważonego rozwoju?

Wszystkie ludzkie działania muszą być zgodne pod względem ekologicznym, ekonomicznym i społecznym, jeśli mają być określone jako zrównoważone. Dlatego przy wyborze materiałów izolacyjnych lub ogólnie zwiększaniu efektywności energetycznej budynków ważny jest nie tylko aspekt ekonomiczny, ale także ekologiczny.

21) Jaki jest najlepszy sposób klasyfikacji materiałów izolacyjnych pod względem zrównoważonego rozwoju?

Najlepiej wziąć pod uwagę aspekt recyklingu, tj. czy materiał izolacyjny pochodzi z surowców odnawialnych. Istnieje jednak również możliwość sklasyfikowania materiałów izolacyjnych według proporcji materiałów pochodzących z recyklingu. Ponieważ istnieją bardzo różne punkty odniesienia, zasadniczo trudno jest znaleźć klasyfikację, która traktowałaby wszystkie materiały izolacyjne jednakowo.

22) Dlaczego sektor budowlany jest jednym z sektorów zużywających najwięcej zasobów i energii?

W przeszłości dostępnych było bardzo niewiele materiałów budowlanych, ponieważ ich transport był utrudniony. Musiały być one również trwałe i łatwe w utrzymaniu. Ponadto wymagania dotyczące komfortu były bardzo niskie, ponieważ tylko kilka pomieszczeń było ogrzewanych lub klimatyzowanych.

Obecnie istnieje niezliczona ilość materiałów, z których niektóre mają niską trwałość, a budynek jest ogrzewany i klimatyzowany w prawie wszystkich pomieszczeniach. Te wysokie wymagania dotyczące komfortu doprowadziły do tego, że na budowę i utrzymanie budynków zużywa się dużo energii i zasobów.

23) Jak można opisać wskaźniki cyklu życia?

Dla całego cyklu życia materiału budowlanego, charakterystyka wejściowa (zużycie energii, wody, surowców) i charakterystyka wyjściowa (emisja zanieczyszczeń, emisja CO2, odpady) są zdefiniowane. Cechy te (wskaźniki) są szczegółowo rozpatrywane dla całego cyklu i przedstawiane liczbowo. Na przykład tak zwany ślad węglowy to emisja CO2 produktu na jednostkę masy obliczona dla całego cyklu życia.

24) Co to jest EPD?

EPD to deklaracja producenta wyrobu, która odzwierciedla cechy opisane w międzynarodowej normie. Zgodnie z normą należy opisać cykl życia co najmniej „od kołyski do bramy”.

25) Czym są certyfikaty środowiskowe?

Certyfikacja środowiskowa to kontrola pewnych istotnych dla środowiska cech produktu przez neutralny organ kontrolny. Taka certyfikacja określa również minimalne wymagania, które mogą również wykluczać niektóre produkty. Prowadzi się ją zgodnie z normą ISO 14024.

7. Test wielokrotnego wyboru

1. Która część budynku powoduje największe straty energii cieplnej?
   a. Okna ☐
   b. Ściany zewnętrzne ☒
   c. Dach ☐
   d. Piwnica ☐

2. Jak nazywa się ruch pary wodnej przez materiały budowlane i izolacyjne?
   a. Transformacja wody ☐
   b. Adhezja wody ☐
   c. Dyfuzja pary wodnej ☒
   d. Dyssypacja pary wodnej ☐

3. Jak zmienia się woda, gdy schładza się ją poniżej temperatury zamarzania?
   a. Nie zmienia swojej objętości ☐
   b. Kurczy się ☐
   c. Rozszerza się ☒

4. W procesie dyfuzji:
   a. Powietrze przenika przez ścianę ☐
   b. Występuje różnica ciśnienia powietrza po obu stronach ściany ☐
   c. Następuje równoważenie ☒

5. Gdzie powinien być umieszczony materiał izolacyjny aby uniknąć szkodliwej kondensacji wewnątrz przegrody?
   a. Na zewnątrz przegrody ☒
   b. Wewnątrz przegrody ☐
   c. W środku przegrody ☐

6. W jakiej jednostce podawana jest wartość dyfuzji μ?
   a. W/mK ☐
   b. W żadnej, ponieważ porównuje dyfuzję pary w odniesieniu do warstwy powietrza ☒
   c. g/m^3 ☐

7. W jakiej jednostce podawana jest przewodność cieplna λ (Lambda)?
   a. μ ☐
   b. N ☐
   c. W/mK ☒
   d. g/m³ ☐

8. Który materiał izolacyjny zapewnia lepszą ochronę przeciwpożarową?
   a. Płyta z włókna drzewnego ☐
   b. Płyta z konopi ☐
   c. Korek ☒

9. Który materiał izolacyjny ma lepsze właściwości dyfuzji pary (niższa wartość μ)?
   a. Szkło komórkowe ☐
   b. Korek ☐
   c. Włókno konopne ☒
   d. EPS ☐

10. Który materiał izolacyjny ma lepszą pojemność cieplną właściwą (wysoką wartość cp)?
   a. Wełna szklana ☐
   b. EPS ☐
   c. Płyta z włókna drzewnego ☒
   d. Wełna mineralna ☐

11. Jaki naturalny materiał izolacyjny może być wdmuchiwany w otwory w ścianie?
   a. Wełna szklana ☐
   b. Celuloza ☒
   c. Wełna mineralna ☐

12. Który naturalny materiał izolacyjny może być również stosowany jako domieszka do tynku izolacyjnego?
   a. Włókno drzewne ☐
   b. Korek ☒
   c. Perlit ☒

13. Który z wymienionych poniżej komponentów nie jest częścią systemu ETICS?
   a. Siatka wzmacniająca ☐
   b. Farba ☒
   c. Kołek ☐
   d. Montaż podtynkowy ☐

14. Jakie oznakowanie musi posiadać ETICS, aby mógł zostać wprowadzony do obrotu w Europie?
    a. Oznakowanie ekologiczne ☐
    b. Oznaczenie producenta ☐
    c. Oznakowanie CE ☒
    d. Europejską aprobatę techniczną ☐

15. Jaka jest funkcja membrany paroszczelnej?
    a. Poprawienie izolacyjności termicznej przegrody ☐
    b. Poprawienie izolacyjności akustycznej przegrody ☐
    c. Zapewnienie szczelności przegrody ☒

16. Jakie problemy mogą wystąpić, jeśli materiał izolacyjny zostanie nałożony od wewnątrz?
    a. Opór cieplny przegrody jest zmniejszony ☐
    b. W przegrodzie może pojawić się wilgoć ☒
    c. Spada temperatura na wewnętrznej powierzchni ściany ☐

17. Czym jest wartość g szkła izolacyjnego?
    a. Jest to wartość oporu cieplnego szkła ☐
    b. Współczynnikiem ilości promieniowania słonecznego, która przechodzi przez szkło ☒
    c. Współczynnikiem widzialnego promieniowania słonecznego przechodzącego przez szkło ☐

18. Co to jest EPD?
    a. Deklaracja właściwości użytkowych charakterystyk fizycznych materiału budowlanego ☐
    b. Certyfikat środowiskowy od niezależnego organu audytowego ☐
    c. Ekologiczna deklaracja produktu od producenta ☒

19. Który wymiar zrównoważonego rozwoju nie jest oceniany w EPD?
    a. Ekologiczny ☐
    b. Społeczny ☒
    c. Każdy jest oceniany ☐

20. Czym jest certyfikacja środowiskowa?
    a. Certyfikat środowiskowy od niezależnego organu audytowego ☒
    b. Ekologiczna deklaracja produktu od producenta ☐
    c. Deklaracja właściwości użytkowych charakterystyk fizycznych materiału budowlanego ☐

21. Czym jest certyfikacja środowiskowa PEFC / FESC?
    a. Certyfikat środowiskowy zrównoważonej gospodarki leśnej ☒
    b. Certyfikat środowiskowy dotyczący śladu węglowego produktów z drewna ☐
    c. Certyfikat środowiskowy potwierdzający niski poziom emisji zanieczyszczeń ☐

22. Czy jednostka w EPD jest zawsze identyczna?
    a. Nie, zawsze należy sprawdzić dokładnie jednostkę związaną z oceną (kg, m^3 lub inną) ☒
    b. Tak, jednostka oceny jest zawsze taka sama dla materiałów izolacyjnych ☐