

Źródło: <http://pl.fotolia.com/>

KURS

Roboty posadzkarskie

MODUŁ

Materiały budowlane i ich zastosowanie

1 Materiały budowlane i ich zastosowanie

1.1 Wymagania stawiane materiałom budowlanym

1.1.1 Przepisy dotyczące wyrobów budowlanych

Na mocy Ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzeń Ministra Infrastruktury w Polsce wolno stosować wyłącznie takie wyroby budowlane, które mają certyfikat zgodności lub deklarację zgodności cech technicznych z odpowiednią normą albo aprobatą techniczną. Uznaje się, że wyrób mający cechy techniczne zgodne z opisem zawartym w normie lub aprobacie technicznej będzie przydatny do celów budowlanych niezależnie od tego, kto go wyprodukuje.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych¹:

- aprobatą techniczną – pozytywna ocena techniczna przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, zależna od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób budowlany jest stosowany;
- europejską aprobatą techniczną – pozytywna ocena techniczna przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, zależna od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób jest stosowany, wydana zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej.

Dokumenty atestacyjne:

- certyfikat zgodności – dokument wystawiany wyłącznie przez uprawnione do tego laboratoria (instytucje certyfikacyjne) po badaniach atestacyjnych zgodności cech technicznych wyrobu danego producenta z odpowiednimi normami (polskimi i europejskimi) lub aprobatami technicznymi;
- krajowa deklaracja zgodności – dokument wystawiany przez producenta, który ma siedzibę na terenie naszego kraju i na swoją odpowiedzialność potwierdza zgodność cech wyrobu z odpowiednimi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Oznaczenia norm:

- PN – Polskie Normy, opracowane przez Polski Komitet Normalizacyjny;
- PN-EN – normy stanowiące wierne tłumaczenie Norm Europejskich;
- ISO – norma przygotowana przez międzynarodową organizację normalizacyjną o nazwie International Organization for Standardization.

Ustawa o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. nr 92/2004) określa zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych. Wyrób budowlany może być wbudowany, wprowadzony do obrotu, jeżeli:

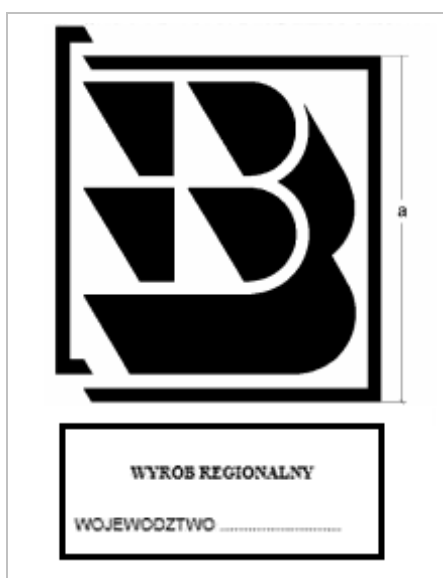
- nadaje się do stosowania w zakresie odpowiadającym jego właściwościom i przeznaczeniu;

¹ http://www.gunb.gov.pl/dziala/wyroby_n/faq/faq1.html

- ma właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych (zapewnienie wymagań bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych, ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami oraz oszczędności energii i izolacyjności cieplnej).

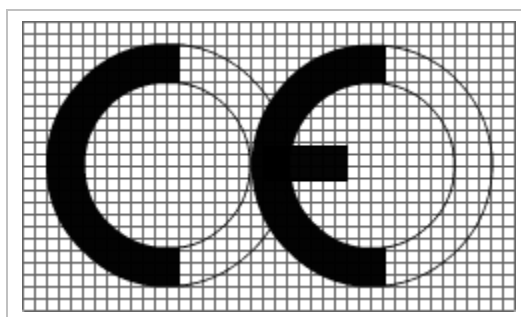
Wyrób budowlany nadaje się do wbudowania, jeżeli:

- jest oznakowany znakiem CE – czyli zgodny z dyrektywami Unii Europejskiej;
- jest oznakowany znakiem budowlanym B;
- jest umieszczony w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, a producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.



Rysunek 1.1 Znak budowlany

Źródło: Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92, poz. 881)



Rysunek 1.2 Znak CE

Źródło: Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92, poz. 881)

1.2 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Wymagania, jakie powinny spełniać wyroby budowlane zgodnie z prawem budowlanym:

- bezpieczeństwo konstrukcji obiektu;
- bezpieczeństwo przeciwpożarowe;
- możliwość bezpiecznego użytkowania obiektu;
- brak zagrożenia dla środowiska ze strony materiałów budowlanych (zarówno podczas ich produkcji i wbudowywania w konstrukcje, jak i po ich ewentualnej rozbiórce);
- ochrona przed hałasem i drganiami;
- energooszczędność obiektów budowlanych i niezbędna izolacyjność cieplna ich przegród.

1.3 Właściwości materiałów budowlanych

1.3.1 Właściwości fizyczne i fizykochemiczne materiałów budowlanych

Gęstość ρ (czytaj: ro) jest to stosunek masy wysuszonej próbki materiału m do jego objętości V_m bez uwzględniania wolnych przestrzeni (tzw. porów):

$$\rho = \frac{m}{V_m} [\text{kg/m}^3]$$

Gęstość pozorna (objętościowa) ρ_p jest ilorazem masy m wysuszonej próbki materiału do jego objętości V obliczonej z uwzględnieniem porów:

$$\rho_p = \frac{m}{V} [\text{kg/m}^3]$$

Szczelność S to iloraz gęstości pozornej ρ_p danego materiału do jego gęstości ρ :

$$S = \frac{\rho_p}{\rho}$$

Porowatość p jest właściwością materiału związaną z jego szczelnością S . Charakteryzuje strukturę materiału, gdyż wyraża zawartość wolnych przestrzeni w jego wnętrzu. Oblicza się ją za pomocą wzoru:

$$p = (1 - S)100\%$$

Nasiąkliwość n jest to zdolność pochłaniania wody przez materiał. Często ma decydujący wpływ na wybór materiału. Jej wartość zależy od szczelności materiału, rodzaju i wielkości porów. Wyróżnia się nasiąkliwość:

- **wagową** – to wyrażony w procentach stosunek masy wody, którą jest zdolny wchłoniąć badany materiał, do masy tego materiału w stanie suchym:

$$n_w = \frac{m_w - m}{m} 100\%$$

- **objętościową** – wyrażony w procentach stosunek masy wody wchłoniętej przez materiał do jego objętości w stanie suchym²:

$$n_o = \frac{m_w - m}{V} 100\%$$

W obu powyższych wzorach:

- n_w – nasiąkliwość wagowa materiału [%];
- n_o – nasiąkliwość objętościowa materiału [%];
- m_w – masa próbki nasyconej wodą [kg];
- m – masa próbki całkowicie wysuszonej [kg];
- V – objętość próbki [m³].

Wilgotność w jest to procentowa zawartość wody w materiale:

$$w = \frac{m_w - m_s}{m_s} 100\%$$

gdzie:

- m_w – masa materiału wilgotnego [kg];
- m_s – masa materiału wysuszonego do stałej wagi [kg].

Przeiękliwość jest to podatność materiału na przepuszczanie wody pod ciśnieniem (np. w ścianach zbiorników wody czy budowli posadowionych poniżej poziomu wód gruntowych). Stopień przeiękliwości mierzy się ilością wody przechodzącej przez 1 cm² powierzchni próbki w czasie 1 godziny w warunkach stałego ciśnienia. Przeiękliwość jest tym mniejsza, im mniej porowaty jest materiał.

Pęcznienie i kurczliwość to cechy, które zależą od wilgotności materiału, istotne podczas montażu obiektów budowlanych. Wraz ze wzrostem wilgotności wiele materiałów pęcznieje, a wysychając – kurczy się.

Higroskopijność to zdolność do pochłaniania pary wodnej z powietrza, ogranicza możliwość stosowania materiału.

Kapilarność (włoskowatość) to zdolność materiału do podciągania wody przez kanaliki o bardzo małym przekroju poprzecznym. Materiały budowlane powinny mieć małą kapilarność.

Paroprzepuszczalność jest zdolnością materiału do przepuszczania pary wodnej. Stosowanie materiałów paroprzepuszczalnych zapewnia lepszy klimat w pomieszczeniach.

Mrozoodporność jest to właściwość materiału, która objawia się brakiem oznak zniszczenia lub znacznego zmniejszenia wytrzymałości pod wpływem wielokrotnie powtarzającego się zamrażania i rozmrażania. Mrozoodporność ma duże znaczenie w doborze materiałów stosowanych na zewnątrz budowli.

Rozszerzalność cieplna (liniowa lub objętościowa) jest to zdolność materiału do zmiany wymiarów pod wpływem zmian temperatury.

² Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009, s. 76

Przewodność cieplna jest to zdolność do przewodzenia ciepła przez materiał, którego przeciwległe powierzchnie mają różną temperaturę, np. ściana budynku w zimie. Miarą tej właściwości jest współczynnik przewodzenia ciepła λ . Jest to ilość ciepła przepływająca przez warstwę jednolitego materiału o powierzchni 1 m^2 w ciągu 1 godziny, gdy różnica temperatury po obu stronach tej warstwy wynosi 1 kelwin na każdy metr jej grubości. Wielkość tę wyraża się w watach na metr i kelwin, co zapisuje się w skrócie jako $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})^3$.

Izolacyjność cieplną przegród budowlanych, tzn. zdolność do opierania się przewodzenia ciepła, określa się wartością współczynnika przenikania ciepła U_k wyrażaną w watach na metr kwadratowy i kelwin – w skrócie $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Jest to ilość ciepła przenikającego przez 1 m^2 elementu budowlanego o grubości s w czasie 1 godziny, gdy różnica temperatury między powierzchnią tego elementu i otaczającym je powietrzem jest równa 1 kelwin. Przegroda ma tym lepszą izolacyjność cieplną, im wartość jej współczynnika U_k jest mniejsza.

Odporność na korozję to czas, w jakim materiał zachowuje odporność na działanie czynników atmosferycznych, biologicznych i elektrochemicznych.

Palność wyrobów budowlanych jest to ich zdolność do zapalania się i palenia. Wyroby budowlane mogą być: niepalne, niezapalne, trudno zapalne lub łatwo zapalne.

Odporność ogniowa to właściwość dotycząca elementów budynków (ścian, stropów itd.), a nie poszczególnych materiałów. Odporność ogniową określa się, biorąc pod uwagę trzy kryteria: nośność (lub ugięcie), izolacyjność pożarową i szczelność pożarową. Uzyskanie odporności ogniowej polega na zapewnieniu odpowiedniej izolacji zapobiegającej nadmiernemu nagrzanemu konstrukcji, np. odpowiednio grubej otuliny zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych⁴.

1.3.2 Właściwości mechaniczne materiałów budowlanych

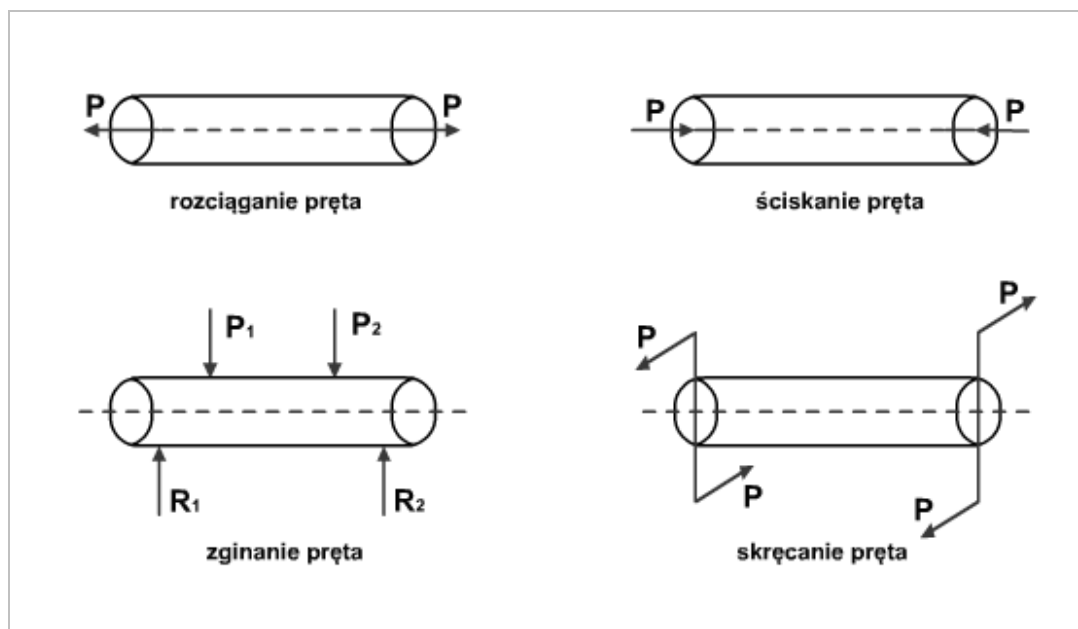
Wytrzymałość na ściskanie jest to maksymalny opór, jaki materiał stawia siłom ściskającym, przeciwstawiając się zniszczeniu (zgnieceniu lub sprasowaniu). Wytrzymałość wyraża się wartością naprężenia, jakie powstaje w strukturze materiału w momencie jego zniszczenia. Wytrzymałość na ściskanie oblicza się, dzieląc maksymalne obciążenie przenoszone przez próbkę materiału poddawaną próbie ściskania przez pierwotne pole przekroju poprzecznego tej próbki.

Wytrzymałość na rozciąganie jest to maksymalny opór, jaki stawia materiał siłom rozciągającym, dążącym do jego rozerwania.

Wytrzymałość na zginanie jest to maksymalny opór, jaki stawia materiał siłom zewnętrznym powodującym jego zginanie, aż do momentu złamania badanego elementu. W przekrojach elementów zginanych powstają naprężenia ściskające, rozciągające i styczne.

³ Tamże, s. 77

⁴ Tamże, s. 78



Rysunek 1.3 Działania obciążeń

Źródło: <http://student.uci.agh.edu.pl/~wytrzm/2-1/2-1.htm>

Sprężystość – zdolność do powrotu do poprzednich wymiarów po usunięciu obciążenia odkształcającego.

Plastyczność – zdolność do zachowania odkształcenia mimo usunięcia obciążenia odkształcającego.

Ciągliwość – zdolność do zmiany przekroju bez zniszczenia materiału (przeciwieństwem jest kruchość).

Twardość – odporność materiału na odkształcenia trwałe, wywołane wciskaniem w powierzchnię innego materiału o większej twardości.

Ścieralność – odporność na ścieranie, zależna od struktury, twardości i elastyczności materiału.

Udarność – odporność na uderzenia powodujące stłuczenie lub przełamanie próbki⁵.

1.3.3 Właściwości chemiczne i biologiczne

Właściwości chemiczne związane są z procesami chemicznymi, które zachodzą wewnątrz materiałów lub pod wpływem ich styczności z powietrzem lub wodą. Jedne z nich są korzystne, wręcz konieczne, jak reakcje chemiczne w czasie wiązania i twardnienia zaprawy lub betonu; inne mogą grozić zniszczeniem lub obniżeniem wartości użytkowych materiału, jak proces korozji⁶.

Właściwości biologiczne dotyczą głównie korozji biologicznej. Najmniej odporne na jej działanie są drewno i materiały drewnopochodne. Korozja biologiczna

⁵ Tamże, s.79

⁶ Technik budownictwa_311[04]_o1.04_u, s. 14

materiału zachodzi w materiałach pochodzenia organicznego pod wpływem działania mikroorganizmów (takich jak: grzyby, pleśnie, bakterie) albo owadów. Korozji biologicznej drewna można zapobiegać, powlekając lub nasycając je różnego rodzaju środkami ochronnymi, tzw. impregnatami, albo stosując powłoki ochronne (farby, lakiery)⁷.

1.4 Klasyfikacja i zastosowanie materiałów budowlanych

Istnieje wiele klasyfikacji materiałów budowlanych, poniżej przedstawiamy kilka z nich.

1.4.1 Podział w zależności od sposobu otrzymywania materiałów budowlanych:

- pochodzenia naturalnego (np. kamień, piasek, glina, drewno, trzcina);
- przetworzone (np. cement, cegły, wapno, beton, szkło, metale, tworzywa sztuczne).

1.4.2 Podział w zależności od budowy fizycznej materiałów, czyli rodzaju tworzywa (surowca), jaki wykorzystano do ich produkcji:

- naturalne materiały kamienne – wyroby ze skał i produkty otrzymywane z ich przerobu, jak np. kamień łamany, kruszywo, wełna mineralna;
- ceramika budowlana – np. cegły, pustaki, dachówki, kafle, umywalki, miski ustępowe;
- mineralne spoiwa budowlane – cement, gips, wapno;
- zaczyny i zaprawy budowlane – wapienne, cementowe, gipsowe, gliniane i mieszane;
- betony – zwykły, wysokowartościowy i specjalny;
- wyroby z zaczynów, zapraw i betonów – gipsowe, wapienno-piaskowe (silikatowe), cementowe;
- betony lekkie – kruszywowe, z wypełniaczami organicznymi, komórkowe autoklawizowane, pianobeton;
- szkło budowlane – np. szyby okienne, kształtki szklane (luksfery), szkło piankowe, wata szklana;
- drewno i materiały drewnopochodne – np. deski, bale, klepki podłogowe (parkiet), panele podłogowe, sklejka, płyty wiórowe, płyty spilśnione, okna, drzwi;
- tworzywa sztuczne i malarskie materiały budowlane – np. materiały do izolacji (m.in. styropian, folie), wykładziny podłogowe, tapety, kleje, farby;
- lepiszcza bitumiczne i wyroby z nich – asfalt, smoła, papa, lepek;

⁷ Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009, s. 80



- metale i wyroby z metali – wyroby stalowe, żeliwne, aluminiowe, miedziane, cynkowe – np. stal zbrojeniowa (do żelbetu), kształtowniki, rury, blachy, zawory hydrauliczne, wanny, grzejniki, okucia budowlane (m.in. klamki, zawiasy, zamki);
- materiały i wyroby instalacyjne oraz termoizolacyjne – rury (np. metalowe, betonowe lub z tworzyw sztucznych), otuliny (np. poliuretanowe, korkowe).

1.4.3 Klasyfikacja materiałów ze względu na przeznaczenie oraz funkcje, jakie spełniają w obiekcie budowlanym:

- materiały konstrukcyjne – przystosowane do przenoszenia obciążeń działających na obiekt budowlany, np. cegła, beton, żelbet (beton zbrojony), stal (m.in. pręty zbrojeniowe i kształtowniki), aluminium, drewno, tworzywa sztuczne;
- materiały izolacyjne:
 - do izolacji ciepłochronnej (styropian, wełna mineralna, szkło piankowe, gazobeton);
 - do izolacji akustycznej – przeciwdźwiękowej (np. płyty korkowe, paździerzowe i styropianowe, wata szklana, wełna mineralna);
 - do izolacji przeciwwilgociowej i przeciwwodnej (np. papy, lepiki, smoły, folie z tworzyw sztucznych);
- materiały instalacyjne – np. rury i kształtki (stalowe, miedziane i z tworzyw sztucznych), przewody i oprawy elektryczne, armatura instalacji wodno-kanalizacyjnej (m.in. zawory hydrauliczne, krany, hydranty pożarowe, odpowietrzniki), centralnego ogrzewania (m.in. grzejniki, termostaty, zawory) i wentylacyjnej (m.in. kratki, dyfuzory, przepustnice, zawory);
- materiały wykończeniowe – do wykończenia ścian, podłóg i innych elementów, np. farby, lakiery, tapety, okładziny, deszczuki posadzkowe, panele podłogowe, ścienne i okucia budowlane.

1.4.4 Klasyfikacja materiałów w zależności od zastosowania w budynku:

- ścienne;
- stropowe;
- podłogowe;
- wykończeniowe;
- dachowe;
- pokryciowe;
- kominowe;
- dźwiękochłonne;
- do instalacji wodnych, gazowych, kanalizacyjnych itd.

1.4.5 Klasyfikacja materiałów ze względu na pochodzenie⁸:

- nieorganiczne pochodzenia mineralnego, m.in. kamień budowlany, kruszywa (np. żwir, piasek), szkło, spoiwa mineralne (np. cement), ceramiczne wyroby murowe, a także metale (np. żelazo, miedź) i ich stopy (stal, brązy);
- materiały organiczne – mogą być pochodzenia naturalnego (drewno, asfalt naturalny) lub syntetycznego, czyli przetworzonego przez człowieka (np. tworzywa sztuczne);
- mineralno-organiczne, które powstają w wyniku połączenia lub zmieszania materiałów pochodzenia mineralnego i organicznego, np. papa dachowa (asfalt, posypka z mączki kamiennej, folia z tworzywa sztucznego jako osnowa).

1.5 Wyroby budowlane

1.5.1 Naturalne materiały kamienne

Grupy skał	Skały magmowe		Skały osadowe			Skały metamorficzne
	głębinyowe	wylewne	okruchowe	organiczne	chemiczne	
Przykłady skał	granity sienity dioryty gabro	porfiry andezyty diabazy bazalty melafiry	piaskowce okruchowce zlepnieńce gliny i iły żwiry piaski	wapienie dolomity	trawertyny gips alabastry	marmury kwarcyty gnejsy łupki metamorficzne

Rysunek 1.4 Klasyfikacja skał stosowanych w budownictwie

Źródło: PN-B-01080:1984

Skały (kamienie naturalne) służą do wyrobu:

- płyt surowych lub bloków;
- elementów murowych;
- płyt cokołowych;
- płyt posadzkowych;
- podokienników;
- elementów schodów;
- wyrobów włóknistych przeznaczonych na izolacje.

⁸ Szymański E., Murarstwo i tynkarstwo. Materiały, WSiP, Warszawa 2010, s. 10

1.5.2 Kruszywa budowlane

Kruszywa to ziarniste materiały budowlane pochodzenia mineralnego (naturalne albo sztuczne, tj. otrzymywane w wyniku procesów przemysłowych), używane do produkcji zapraw budowlanych i betonów oraz w budownictwie drogowym.

Kruszywa naturalnie występujące w przyrodzie:

- piasek – ziarna do 2 mm;
- żwir – 2 - 63 mm;
- otoczaki – 63 - 250 mm;
- pospółka (mieszanka piasku i żwiru).

Kruszywo łamane

Czyli mechanicznie rozdrobnione skały. Rozróżnia się:

- kruszywo łamane zwykłe (o nieforemnych ziarnach): miał (ziarna do 4 mm), kliniec (4-31,5 mm), tłuczeń (31,5-63 mm), kamień łamany (63-250 mm);
- kruszywo łamane granulowane (o foremnych ziarnach ze stępionymi krawędziami): piasek granulowany (0-2 mm) i grys (2-31,5 mm).

Kruszywa lekkie

Czyli materiał ziarnisty z surowców mineralnych lub pochodzenia organicznego (np. torfu, wełny drzewnej, trocin) poddany obróbce termicznej lub mechanicznej:

- keramzyt – otrzymywany z ilów lub glin pęczniejących, wypalanych w temperaturze ok. 1200°C;
- popiołoporyt – otrzymywany w wyniku wypalania popiołów lotnych i rozkruszania spieku;
- łupkoporyt – powstający w czasie spiekania łupków przywęglowych w temperaturze 1150°C;
- żużel paleniskowy i elporyt – produkty uboczne spalania węgla kamiennego w piecach rusztowych;
- żużel granulowany – zawierający krzemiany i glinokrzemiany z domieszkami związków magnezu, żelaza i siarki; otrzymywany w wyniku szybkiego studzenia żużła płynnego;
- pumeks hutniczy – otrzymywany z żużła płynnego szybko ostudzonego wodą;
- granulki styropianowe, trociny – do produkcji betonu izolacyjnego. Kruszywo z recyklingu otrzymuje się z materiałów budowlanych uprzednio zastosowanych w budownictwie (np. z betonu).

Kruszywo budowlane musi mieć odpowiednio dobrany skład, ponieważ wpływa to na wytrzymałość, mrozoodporność i urabialność mieszanki betonowej i zaprawy.

Uziarnienie [mm]	Zastosowanie
Piaski 0 - 2; 0 - 4	Produkcja mieszanek betonowych i prefabrykatów zaprawy budowlane budownictwo ogólne, drogowe i hydrotechniczne.
Żwiry 2 - 4; 2 - 8; 8 - 16; 16 - 31,5; 2 - 16; 4 - 16; 16 - 32; 31,5 - 63 Mieszanka 0 - 8; 0 - 16; 0 - 31,5; 0 - 63	Produkcja mieszanek betonowych i prefabrykatów budownictwo ogólne, drogowe i hydrotechniczne.

Rysunek 1.5 Zastosowanie kruszyw w zależności od uziarnienia

Źródło: PN-EN 12620:2004

1.5.3 Spoiwa budowlane

Mineralne spoiwa budowlane

Spoivo mineralne jest to wypalony i sproszkowany materiał mineralny, który po wymieszaniu z wodą wiąże się i twardnieje w wyniku reakcji chemicznych, uzyskując cechy ciała stałego. Spoiwa można podzielić na:

- **hydrauliczne** (np. cement hutniczy i portlandzki, wapno hydrauliczne), które po zarobieniu wodą wiążą i twardnieją zarówno na powietrzu, jak i pod wodą;
- **powietrzne**, które po zarobieniu wodą twardnieją wyłącznie na powietrzu. Rozróżnia się np. wapno powietrzne, spoiwa gipsowe, spoiwa magnezytowe.

Wapienne spoiwa powietrzne

Wapienne spoiwa powietrzne, nazywane też wapnem powietrznym, to grupa spoiw powietrznych składających się głównie z tlenku wapnia CaO lub wodorotlenku wapnia Ca(OH)₂. Zgodnie z PN-EN 459-1:2003 rozróżnia się trzy rodzaje wapna powietrznego:

- wapno wapieniowe (CL – wapno palone, wapno hydratyzowane);
- wapno dolomitowe (DL – wapno dolomitowe półhydratyzowane, wapno dolomitowe całkowite);
- wapno pokarbidowe – hydratyzowane wapno wapieniowe powstające jako produkt uboczny podczas produkcji acetylenu z karbidu; stosowane wyłącznie do murowania (ze względu na małą przyczepność do tynku).

Spoiva gipsowe

Otrzymuje się je z kamienia gipsowego (CaSO₄ * 2H₂O) wyprażonego w specjalnych piecach w temperaturze ok. 200°C, a potem zmielonego. W prażonym materiale zachodzi reakcja chemiczna: 2(CaSO₄ · 2H₂O) → temp. → 2CaSO₄ · H₂O + 3H₂O↑.

Gips jest spoiwem powietrznym. Zgodnie z PN-EN 13279-1:2007 produkuje się:

- gips do bezpośredniego stosowania na budowie;
- gipsy specjalne (szpachlowe, tynkarskie, autoklawizowane i kleje gipsowe).

Wiązanie gipsu budowlanego rozpoczyna się po upływie 3-6 minut i kończy po 30 minutach. Z gipsu wykonuje się zaczyny, zaprawy, wyroby ozdobne, płyty do budowy ścianek działowych, rzeźb (alabaster). Gipsu nie można stosować w wyrobach mających kontakt ze stałą, ponieważ powoduje jej korozję, ani w miejscach, gdzie może wystąpić zawilgocenie.

Spoiwa magnezytowe

Składają się z chlorku magnezu $MgCl_2$ oraz tlenku magnezu MgO . Chlorek magnezu jest dostarczany w postaci stałej lub roztworu wodnego. Czas wiązania zaczynu magnezytowego powinien rozpocząć się najwcześniej po 30 minutach i zakończyć najpóźniej po 5 godzinach.

Wapienne spoiwa hydrauliczne (wapno hydrauliczne) to:

- wapno hydrauliczne naturalne (NHL) – wytwarzane metodą wypalania bardziej lub mniej ilastego lub krzemionkowego kamienia wapiennego (wapieni marglistych lub margli), a następnie zgaszone ograniczoną ilością wody, sproszkowane podczas tego gaszenia i oferowane w handlu jako mielone lub niemielone;
- wapno hydrauliczne (HL) – składające się z wodorotlenku wapnia, krzemianów wapnia i glinianów wapnia, na przykład wapno hydrauliczne z dodatkami (sztuczne wapno hydrauliczne) – czyli wapno hydrauliczne naturalne z dodatkiem do 20% materiałów hydraulicznych lub pucolanowych.

Cement portlandzki jest spoiwem hydraulicznym otrzymywanym dzięki zmieleniu klinkieru cementowego z dodatkiem gipsu. Cement wchodzi z wodą w reakcję egzotermiczną (towarzyszy jej wydzielanie się ciepła). Ciepło hydratacji ma wpływ na powstawanie naprężeń termicznych, które mogą powodować powstawanie spękań zmniejszających wytrzymałość betonu.

Rozróżnia się 6 klas cementu: 32,5N, 32,5R, 42,5N, 42,5R, 52,5N i 52,5R. Wartość liczbowa danej klasy cementu oznacza minimalną normową wytrzymałość w MPa po 28 dniach twardnienia. Litera „R” oznacza, że cement ma wysoką wytrzymałość wczesną, tzn. szybko osiąga nominalną wytrzymałość. Literą „N” oznacza się cement normalnie wiążący.

Czas wiązania cementu zależy od jego klasy i zwykle rozpoczyna się po 1 godzinie, a kończy po około 12 godzinach. Wysoka temperatura przyspiesza wiązanie, a niska – spowalnia je. Cement ulega korozji chemicznej pod działaniem kwasów, chlorków i siarczków.

Podział cementów portlandzkich:

- **Cementy powszechnego użytku** to spoiwa otrzymywane w wyniku zmielenia klinkieru cementowego z kamieniem gipsowym (w ilości do 5%) i dodatkowymi składnikami hydraulicznymi (żużel wielkopiecowy, pył kamionkowy, pucolany, popiół lotny, wapienie oraz łupek palony), których ilości są różne i wynoszą 6-20% i 81-95%. Cementy te dzieli się na pięć rodzajów:
 - CEM I – cement portlandzki;
 - CEM II – cement mieszany;

- CEM III – cement hutniczy;
- CEM IV – cement pucolanowy (do 2009 r. nieprodukowany w Polsce);
- CEM V – cement wieloskładnikowy.

Cementy portlandzkie powszechnego użytku różnią się między sobą:

- cechami wytrzymałościowymi na ściskanie – oznacza się je za pomocą symboli cyfrowych, tzw. klas, które liczbowo odpowiadają minimalnym wymaganiom dotyczącym wytrzymałości zaprawy normowej na ściskanie, wyrażonej w MPa po 28 dniach wiązania i twardnienia;
 - szybkością przyrostu wytrzymałości zaprawy normowej na ściskanie (istnieją cementy N – normalnie twardniejące lub R – szybkotwardniejące).
- **Cement murarski** (wg PN-EN 413-1:2005 oznaczany symbolem MC) to spoiwo uzyskiwane z klinkieru cementowego zmielonego razem z kamieniem gipsowym oraz dodatkami pucolanowymi (wiążącymi w czasie wiązania wolnego wapna) i kamieniem wapiennym.
 - **Cement portlandzki biały** produkuje się z białego klinkieru (o małej zawartości tlenku żelaza (III) Fe_2O_3 oraz innych tlenków barwiących) wypalanego przy użyciu paliw bezpopiołowych (np. gazu ziemnego), a potem zmielonego z dodatkiem kamienia gipsowego (do 5%) oraz dodatkami wybielającymi. Wytwarza się też cement bez dodatków wybielających.
 - **Cementy specjalne** (PN-EN 19707:2003/Az 1:2006 oraz PN-EN 19707:2003) to spoiwa hydrauliczne spełniające specjalne wymagania dotyczące odporności na siarczany oraz zawartości alkaliów. Zgodnie z normami cement o wysokiej odporności na siarczany ma symbol HSR, a niskoalkaliczny – NA.

1.5.4 Lepszcza

Lepszcza są to materiały, które wiążą i twardnieją, podobnie jak spoiwa, ale na skutek zjawisk fizycznych, takich jak: odparowanie rozpuszczalnika, zmiana temperatury. Należą do nich:

- glina, jest produktem wietrzenia skał zawierających skalenie (granitów, gnejsów), po wypaleniu w temp. powyżej + 900°C traci wodę i spieka się, dając czerep o różnym zabarwieniu, zależnie od ilości i rodzaju domieszek;
- lepszcza bitumiczne, to substancje organiczne, które dzielą się na:
 - asfalty, które są pochodzenia naturalnego (ze skał bitumicznych lub ze złóż bitumicznych występujących w pobliżu źródeł ropy naftowej: w kraterach wygasłych wulkanów lub na obszarach o dużej aktywności tektonicznej) oraz otrzymywane są w wyniku przeróbki ropy naftowej;
 - smoły (preparowane), które uzyskiwane są w procesie suchej destylacji węgla kamiennego lub drewna;
 - paki z węgla kamiennego, są pozostałością po oddestylowaniu ciekłych frakcji ze smoły węglowej.



1.5.5 Zaczyny i zaprawy budowlane

Zaczyny budowlane

Zaczyn budowlany jest mieszkanką spoiwa mineralnego z wodą lub innym roztworem. Rozróżniamy:

- gipsowe;
- wapienne;
- wapienno-cementowe;
- gipsowo-wapienne;
- cementowe.

Aby dowiedzieć się więcej na temat zapraw budowlanych, obejrzyj videocast pt. „Zaprawy budowlane”.

1.5.6 Betony

Aby zdobyć podstawową wiedzę na temat betonów, wysłuchaj uważnie audiocastu pt. „Betony”.

1.5.7 Ceramiczne materiały budowlane

Ceramiczne materiały budowlane (tzw. ceramikę budowlaną) wytwarza się z mieszanki odpowiednio uformowanej i wypalanej, zawierającej glinę, kaolin, kwarc, skalenie oraz tlenki metali. W temperaturze powyżej 700°C wypala się ceramikę o strukturze porowatej (tzn. o porowatości 5-20%), m.in.: cegły, pustaki, dachówki, rury drenarskie, płytki ścienne szklwione. W temperaturze wypalania przekraczającej 1100°C powstają wyroby o strukturze zwartej (spieczonej, tzn. o porowatości mniejszej niż 5%), np. cegły i płytki klinkierowe, a w temperaturze 1300°C – wyroby kamionkowe. Większość wyrobów ceramicznych zawiera żelazo. Związki żelaza nadają ceramice czerwoną barwę⁹.

Ze względu na cechy techniczne i strukturę wyrobów ceramicznych dzieli się je na trzy grupy:

- I – wyroby o strukturze porowatej i nasiąkliwości wagowej do 22%, czyli wyroby ceglarskie, wyroby szklwione i wyroby ogniotrwałe;
- II – wyroby o zwartej strukturze i nasiąkliwości wagowej do 12%, czyli wyroby klinkierowe, kamionkowe i terakotowe;
- III – ceramika fajansowa.

⁹http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:X_2b4G59xBMJ:www.maciejpolit.pl/upload/201401/Podstawy_Budownictwa_calepdf.pdf+&cd=5&hl=pl&ct=clnk&gl=pl&client=firefox-a



1.5.8 Szkło

Szkło jest to przezroczysta bezpostaciowa substancja otrzymywana ze stopionych, a następnie ostudzonych składników.

Surowcem do produkcji tradycyjnego szkła jest piasek kwarcowy oraz dodatki: węgiel sodu i węgiel wapnia, topniki oraz pigmenty.

Wyroby ze szkła stosowane w budownictwie:

- szkło płaskie: zwykłe (szklenie okien i drzwi);
- hartowane (odporne na działania mechaniczne);
- ciągnięte (antisol, pochłania promieniowanie podczerwone);
- refleksyjne (napylane przezroczystą powłoką metaliczną);
- walcowane wzorzyste;
- walcowane zbrojone (z wtopioną siatką, zabezpieczającą przed rozpryskiwaniem się kawałków potłuczonego szkła);
- emaliowane (okładziny);
- mozaika szklana (elewacje);
- klejone – szkło-folia-szkło;
- kształtki szklane (luksfery, pustaki ścienne).

1.5.9 Drewno i materiały drewnopochodne

Drewno jest to materiał otrzymywany ze ściętych drzew. W budownictwie stosuje się drewno z drzew iglastych i liściastych.

Z drewna wykonuje się ściany konstrukcyjne, szkielety ścian, stropy, schody i dachy. Wyroby z drewna stosowane w budownictwie to przede wszystkim: materiały posadzkowe (deszczułki posadzkowe lite i klejone, płyty mozaikowe), stolarka budowlana (drzwi, okna), meble wbudowane, wykończenia stopni, balustrad.

Drewno jako surowiec jest wykorzystywane do produkcji materiałów drewnopochodnych, takich jak: sklejka, płyty stolarskie, pilśniowe i wiórowe (m.in. płyty OSB), fornir i innych.

1.5.10 Tworzywa sztuczne

Tworzywa sztuczne są to materiały zawierające jako podstawowy składnik substancje wielkocząsteczkowe (polimery) oraz dodatki w postaci wypełniaczy, plastyfikatorów lub utrwalaczy oraz barwników.

W budownictwie stosuje się: folie, materiały izolacyjne, okładzinowe i wykładziny, okna i drzwi, panele podłogowe, płyty dachowe, deskowania tracone z PCV w systemie RBS, masy szpachlowe i kity, lakiery, kleje, okucia budowlane, rury. Służą także jako lepiszcze do produkcji sztucznego kamienia, marmuru na podokienniki i klejonego warstwowo drewna konstrukcyjnego.



1.5.11 Wyroby metalowe

Aby zdobyć wiedzę na temat wyrobów metalowych, które mają zastosowanie w budownictwie, obejrzyj prezentację.

1.6 Literatura

1.6.1 Literatura obowiązkowa

- Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009.

1.6.2 Literatura uzupełniająca

- Budownictwo ogólne, tom 1. Materiały i wyroby budowlane, praca zbiorowa pod redakcją Stefańczyk B., Arkady, Warszawa 2005;
- Nowy poradnik majstra budowlanego, praca zbiorowa, Arkady, Warszawa 2012;
- PN-B-01080:1984, Kamień dla budownictwa i drogownictwa;
- PN-EN 12620:2004, Kruszywa do betonu;
- Rogalski P., Wojewoda K., Montaż systemów suchej zabudowy. Poradnik dla nauczyciela, Polskie Stowarzyszenie Gipsu, Warszawa 2013;
- Szymański E., Murarstwo i tynkarstwo. Materiały, WSiP, Warszawa 2010;
- Technik.budownictwa_311[04]_o1.04_u, ITE-PIB, Radom 2005;
- Ustawa z 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386 ze zm.);
- Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92, poz. 881).

1.6.3 Netografia

- http://www.gunb.gov.pl/dziala/wyroby_n/faq/faq1.html;
- [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:X_2b4G59xBMJ:www.maciejpolit.pl/upload/201401/Podstawy Budownictwa calepdf.pdf+&cd=5&hl=pl&ct=clnk&gl=pl&client=firefox-a](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:X_2b4G59xBMJ:www.maciejpolit.pl/upload/201401/Podstawy+Budownictwa+calepdf.pdf+&cd=5&hl=pl&ct=clnk&gl=pl&client=firefox-a).

1.7 Spis rysunków

Rysunek 1.1 Znak budowlany	3
Rysunek 1.2 Znak CE	3
Rysunek 1.3 Działania obciążeń	7
Rysunek 1.4 Klasyfikacja skał stosowanych w budownictwie	10
Rysunek 1.5 Zastosowanie kruszywa w zależności od uziarnienia	12

1.8 Spis treści

1	Materiały budowlane i ich zastosowanie	2
1.1	Wymagania stawiane materiałom budowlanym.....	2
1.1.1	Przepisy dotyczące wyrobów budowlanych.....	2
1.2	Wymagania, jakie powinny spełniać wyroby budowlane zgodnie z prawem budowlanym.....	4
1.3	Właściwości materiałów budowlanych	4
1.3.1	Właściwości fizyczne i fizykochemiczne materiałów budowlanych	4
1.3.2	Właściwości mechaniczne materiałów budowlanych	6
1.3.3	Właściwości chemiczne i biologiczne	7
1.4	Klasyfikacja i zastosowanie materiałów budowlanych	8
1.4.1	Podział w zależności od sposobu otrzymywania:.....	8
1.4.2	Podział w zależności od budowy fizycznej materiałów, czyli rodzaju tworzywa (surowca), jaki wykorzystano do ich produkcji:	8
1.5	Wyroby budowlane	10
1.5.1	Naturalne materiały kamienne	10
1.5.2	Kruszywa budowlane.....	11
1.5.3	Spoiva budowlane	12
1.5.4	Lepiszcza	14
1.5.5	Zaczyny i zaprawy budowlane	15
1.5.6	Betony	15
1.5.7	Ceramiczne materiały budowlane	15
1.5.8	Szkło	16
1.5.9	Drewno i materiały drewnopochodne.....	16
1.5.10	Tworzywa sztuczne.....	16
1.5.11	Wyroby metalowe.....	17
1.6	Literatura	17
1.6.1	Literatura obowiązkowa	17
1.6.2	Literatura uzupełniająca.....	17
1.7	Spis rysunków.....	17