

Rodzaje materiałów i wyrobów budowlanych oraz ich zastosowanie

dr inż. Henryk Żelazny

Klasyfikacja – ze względu na rodzaj tworzywa

1. Materiały kamienne.
2. Materiały ceramiczne.
3. Betony.
4. Drewno.
5. Metale.
6. Tworzywa sztuczne.

Klasyfikacja – w zależności od stosowania do elementów budynku

1. Materiały ściennie.
2. Materiały podłogowe.
3. Materiały stropowe.
4. Materiały dachowe.

Klasyfikacja – z uwagi na podstawowe właściwości techniczne

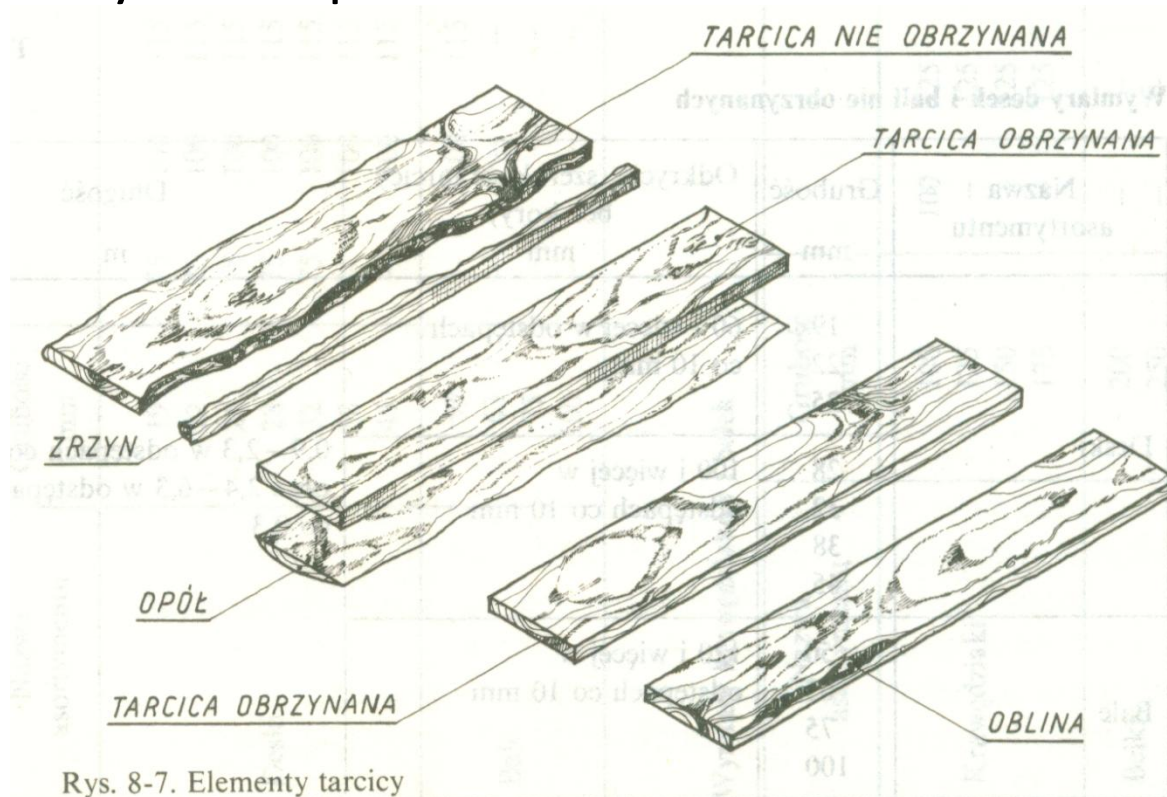
1. Konstrukcyjne.
2. Niekonstrukcyjne.
3. Do izolacji:
 - cieplnej,
 - dźwiękowej,
 - przeciwwilgociowej.

Klasyfikacja – ze względu na zbliżone właściwości

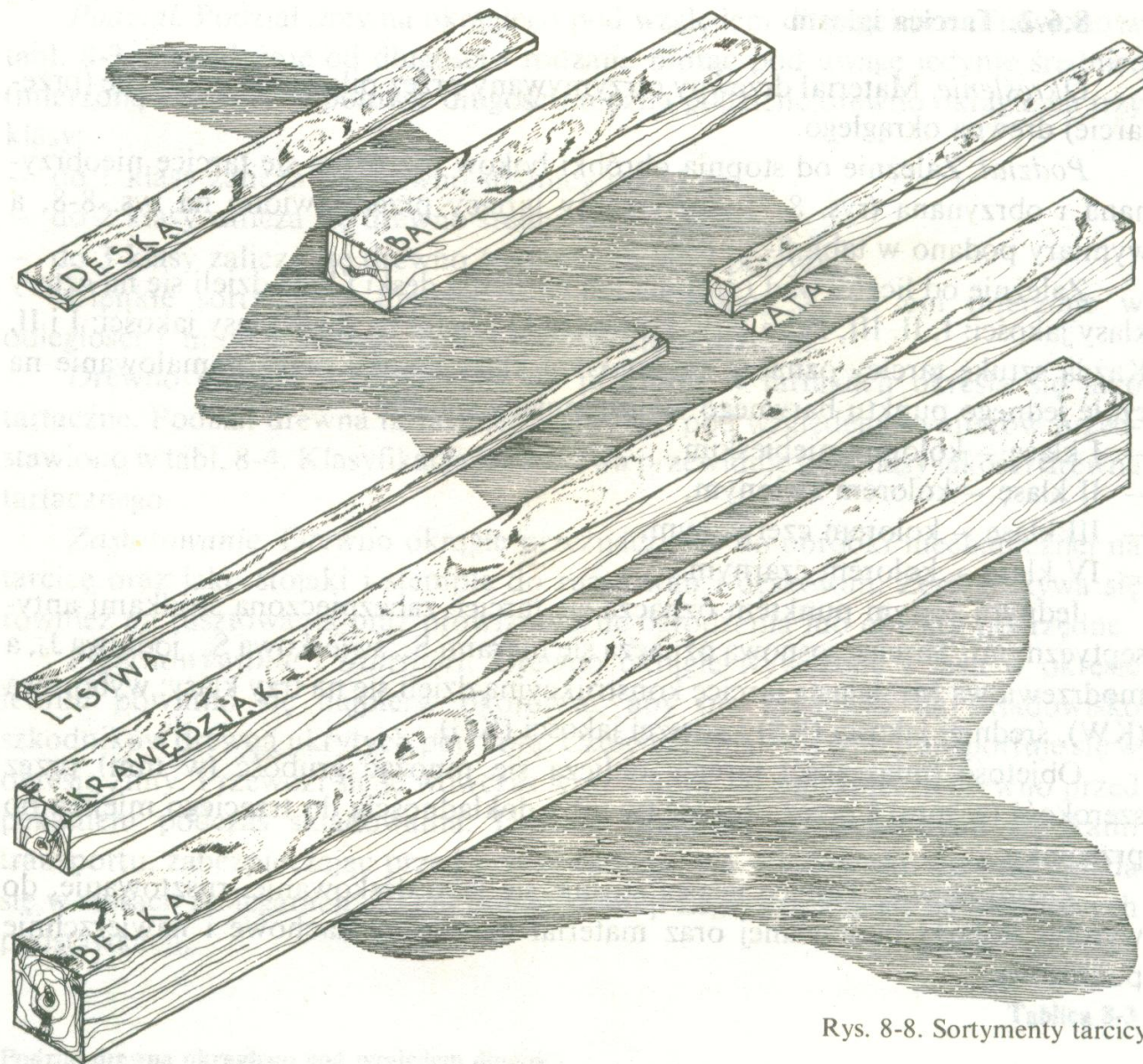
1. Materiały mineralne:
 - kamienie naturalne,
 - materiały z przeróbki skał i żużlu,
 - kamienie sztuczne,
 - szkło.
2. Metale i ich stopy:
 - metale żelazne,
 - metale lekkie,
 - metale ciężkie nieżelazne.
3. Materiały organiczne:
 - drewno i materiały drewnopochodne,
 - materiały bitumiczne,
 - tworzywa sztuczne.

MATERIAŁY DRZEWNE

1. Drewno okrągłe – pale, słupy, podpory, belki mostowe, surowiec tartaczny.
2. Tarcica – materiał przetarty z drewna okrągłego:
 - a) tarcica nieobrzynana - przetarcie jednokrotne,
 - b) tarcica obrzynana – przetarcie dwukrotne.



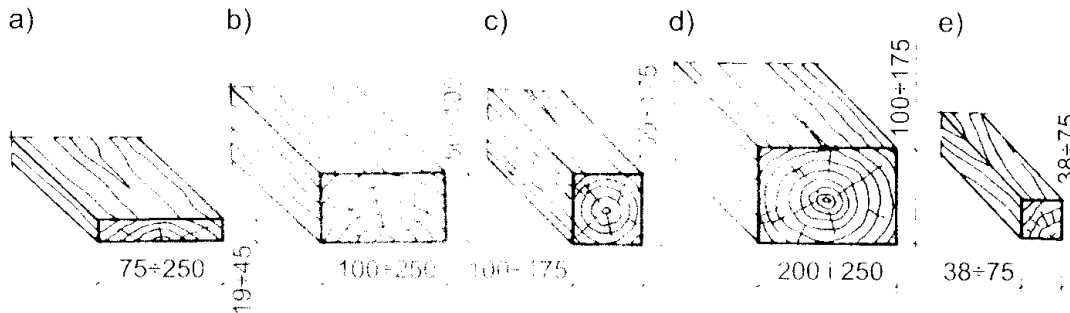
Sortymenty tarcicy



Rys. 8-8. Sortymenty tarcicy

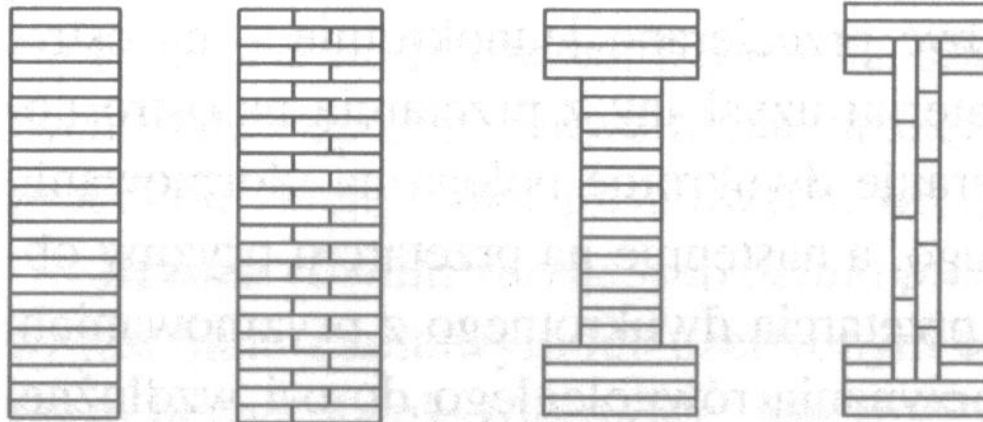
Sortymenty (wyroby z przetarcia kłody na tartaku) tarcicy są następujące:

- deseczki grubości od 5 do 13,
- listwy o przekroju poprzecznym 12x24 do 29x70,
- łąty o przekroju poprzecznym 38x63 do 75x140 (grubości 38, 45, 50, 63, 75),
- deski o przekroju poprzecznym 19-45x75-250 (grubości 19, 22, 25, 28, 32, 38, 45),
- bale o przekroju poprzecznym 50-100x100-250 (grubości 50, 63, 75, 100),
- krawędziaki o przekroju poprzecznym 100x100 do 175x175 (grubości 100, 125, 150, 175),
- belki o przekroju poprzecznym 200x200 do 275x275 (grubości 200, 250, 275).



Drewno klejone warstwowo - 1

1. Jest materiałem uzyskanym w wyniku warstwowego sklejania desek wzdłuż włókien.
2. Używa się desek świerkowych lub sosnowych szerokości 80 do 200 mm.
3. W przypadku konieczności wykonania elementu większej szerokości stosuje się układy desek zachodzących na siebie.



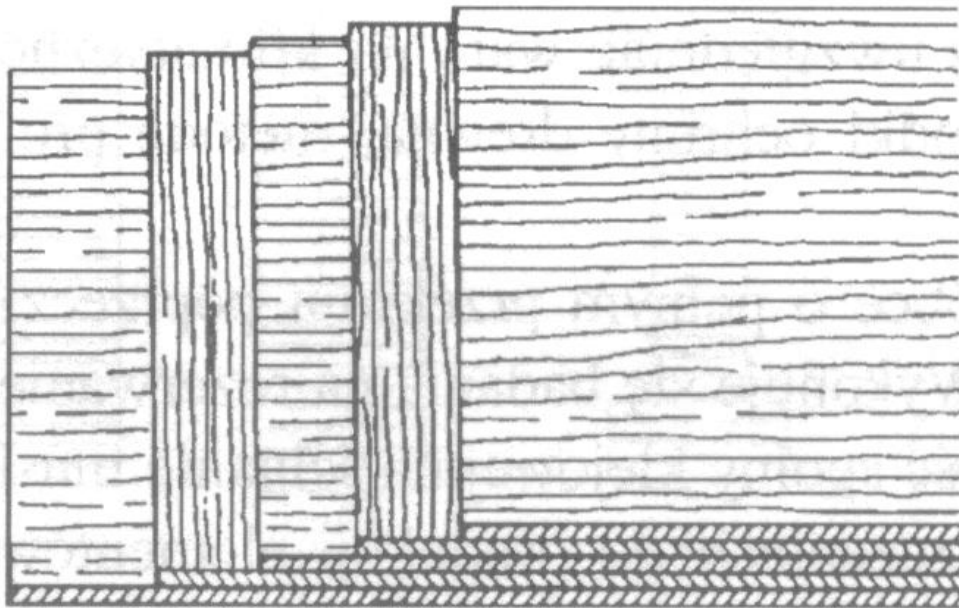
Drewno klejone warstwowo - 2

Można z niego formować belkowe elementy o pożądanym kształtach i wymiarach.



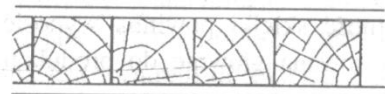
Sklejka

Jest to płyta warstwowa sklejana z co najmniej trzech warstw fornirów, przy czym kierunki włókien w przyległych warstwach są do siebie prostopadłe.



Płyty stolarskie

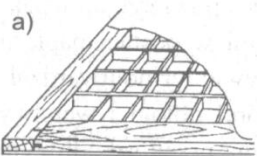
- Zbudowane są z grubej warstwy środkowej (zwanej środkiem), oklejonej obustronnie pojedynczymi lub podwójnymi warstwami obłogu lub twardymi płytami pilśniowymi.
- Środek zawiera elementy w postaci deszczułek, listewek lub forniru albo elementy wykonane z tektury lub papieru wzmocnionego żywicami syntetycznymi.
- Obłogi wykonuje się z drewna drzew iglastych lub liściastych.



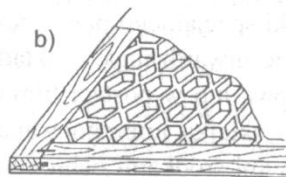
b)



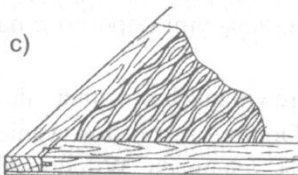
Rysunek 10.37. Struktura płyt stolarskich pełnych [22]: a) ze środkiem ze sklejonych listew, b) ze środkiem ze sklejonych pasm forniru



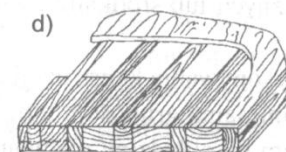
a)



b)



c)



d)

Rysunek 10.38. Struktura płyt stolarskich komórkowych [22]: a) ze środkiem z twardej płyty pilśniowej, b) ze środkiem z kartonu, c) ze środkiem z forniru, d) ze środkiem z listewek

Pozostałe materiały drewnopochodne

1. Płyty wiórowe (w tym OSB) – zbudowane są z wiórów drzewnych lub innych drobnych cząstek drewna połączonych (przy zastosowaniu ciepła i ciśnienia) spoiwem, zwykle klejem syntetycznym.
2. Płyty pilśniowe – produkowane są z włókien lignocelulozowych.
3. Płyty z wełny drzewnej – wytwarzane są z długowłóknistej wełny drzewnej i spoiwa mineralnego, np. cementu o pochodzeniu magnezowym

ZALETY DREWNA LITEGO JAKO MATERIAŁU KONSTRUKCYJNEGO

1. Mały ciężar objętościowy w stosunku do stali i żelbetu – lekkie konstrukcje łatwiejsze w transporcie i montażu, pozwalające na wykonanie fundamentów o mniejszych wymiarach oraz na posadowienie na słabszych gruntach.
2. Duża wytrzymałość na zginanie, ściskanie i rozciąganie, mimo niewielkiego ciężaru objętościowego oraz duża sprężystość.
3. Łatwość obróbki mechanicznej i montażu.
4. Łatwość wykonania połączeń (możliwość łączenia na klej).

ZALETY DREWNA LITEGO JAKO MATERIAŁU KONSTRUKCYJNEGO

5. Krótki czas budowy ustrojów z drewna.
6. Możliwość przemysłowej produkcji elementów konstrukcyjnych.
7. Łatwość wzmocnienia i przebudowy.
8. Możliwość prowadzenia prac budowlanych w różnych warunkach atmosferycznych.
9. Małe prawdopodobieństwo uszkodzeń w czasie transportu i montażu.

ZALETY DREWNA LITEGO JAKO MATERIAŁU KONSTRUKCYJNEGO

10. Łatwy demontaż konstrukcji i możliwość ponownego użycia elementów.
11. Możliwość kształtowania różnorodnych form architektonicznych obiektu wznoszonego z drewna.
12. Dobre własności termiczne i przyjazny człowiekowi mikroklimat wnętrza budynku.
13. Odporność na oddziaływanie różnorodnych czynników chemicznych.

WADY DREWNA LITEGO JAKO MATERIAŁU KONSTRUKCYJNEGO

1. Budowa anizotropowa (niejednorodna) – różne właściwości wytrzymałościowe drewna wzdłuż i w poprzek włókien.
2. Sęki.
3. Ograniczenie wymiarów sortymentów drzewnych.
4. Wpływ wilgotności na konstrukcyjne własności drewna.
5. Pęcznienie i skurcz pod wpływem zmian wilgotności, powodujące w efekcie spękania wzdłuż włókien.

WADY DREWNA LITEGO JAKO MATERIAŁU KONSTRUKCYJNEGO

6. Zmienność parametrów wytrzymałościowych w czasie na skutek procesów reologicznych.
7. Duży rozrzut parametrów fizycznych i mechanicznych, które zależne są od warunków klimatycznych, w jakich drzewo rośnie.
8. Łatwopalność.
9. Podatność na korozję biologiczną – podatność na niszczące działanie wilgoci i szkodników biologicznych, np. owadów, grzybów i pleśni.
10. Giętkość (plastyczność).

WADY DREWNA LITEGO JAKO MATERIAŁU KONSTRUKCYJNEGO

11. Mała pojemność cieplna – elementy nagrzane do pewnej temperatury szybko stygną, co powoduje konieczność ciągłego ogrzewania pomieszczeń w zimie.
12. Mała izolacyjność akustyczna – z uwagi na lekkość elementów.

Najważniejsza cecha drewna w aspekcie zachowania się konstrukcji

1. Drewno ciągle „pracuje”, tzn. pod wpływem zmian wilgotności otaczającego powietrza następują zmiany wilgotności drewna, a co za tym idzie, również wymiarów elementów.
2. Przy większej wilgotności drewno pęcznieje, a przy wysychaniu kurczy się w sposób nierównomierny, co powoduje charakterystyczne zmiany kształtu związane z ortogonalnym usłojeniem, nazywane **paczeniem się drewna**.
3. Brak swobody odkształcenia może spowodować wewnętrzne naprężenia w elemencie konstrukcyjnym.

O przydatności drewna do konkretnego zastosowania decyduje klasa drewna, która charakteryzuje jego wygląd, jednolitość barwy oraz usłojenie:

- klasa I – bez sęków, jednolita barwa, równomierne, prostoliniowe usłojenie;
- klasa II – nieliczne i niewielkie sęki (średnicy do 6 mm), nieznaczne różnice barwy, słoje lekko zakrzywione, pofalowane;
- klasa III i IV – dopuszczalne sęki o średnicy większej niż 6 mm, barwa i usłojenie mogą się różnić.

Do elementów konstrukcyjnych stosuje się drewno klasy I i II. Wartość konstrukcyjną drewna określają klasy wytrzymałościowe, które dla drewna iglastego mają oznaczenie C, a dla liściastego oznaczenie D, liczba za symbolem literowym określa wytrzymałość charakterystyczną drewna na zginanie. Do elementów konstrukcyjnych ze względu na wymaganą wytrzymałość zaleca się stosować klasę wytrzymałościową co najmniej 24, a ze względów ekonomicznych klasę nie większą niż 40.

Beton

Beton to kamień sztuczny, powstały przez połączenie kruszywa, spoiwa i wody.

Beton powstaje z mieszanki betonowej w wyniku procesu wiązania i stwardnienia.



Przed zakończeniem wiązania –
mieszanka betonowa

Po stwardnieniu – **beton**

Beton różni się od zapraw rodzajem uziarnienia użytego kruszywa – dodawane jest kruszywo grube.

Mieszanka betonowa to mieszanina:

- 1) kruszywa naturalnego frakcji drobnych (pisku) i grubych (żwir lub kamień łamany) lub kruszywa sztucznego (keramzyt, łupkoporyt), dobranych w odpowiednich proporcjach,

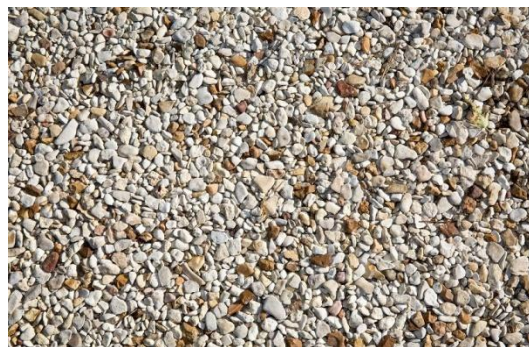


Keramzyt jest to lekkie kruszywo

- 2) spoiwa – różnego rodzaju cementy,

- 3) wody,

- 4) dodatków mineralnych o domieszek chemicznych, pozwalających na poprawę właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.



Łupkoporyt otrzymuje się poprzez spiekanie łupków przywęglowych (skał) oraz
cmentu, który jest spiekany.

Stal budowlana

W budownictwie stosowane są metale:

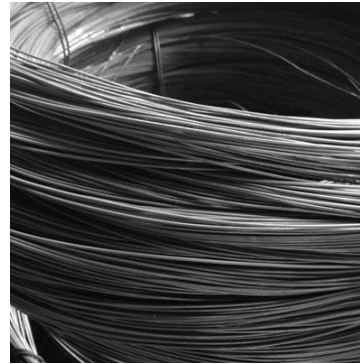
- 1) żelazne, czyli stopy żelaza, których podstawowymi składnikami są żelazo i węgiel – nazywane są **stalą**,
- 2) metale nieżelazne (kolorowe) i stopy nieżelazny, których podstawowymi składnikami mogą być: aluminium, miedź, cynk, cyna i ołów.

Stal budowlana oprócz żelaza i węgla w ilości od 0,01 do 1,5% zawiera dodatki, jak: mangan, krzem, fosfor, siarka, chrom, nikiel, miedź, molibden, wolfram.

Stal węglowa zwykła ma mniej tych dodatków, a stal stopowa zawiera ich więcej.

W budownictwie stosuje się następujące wyroby ze stali:

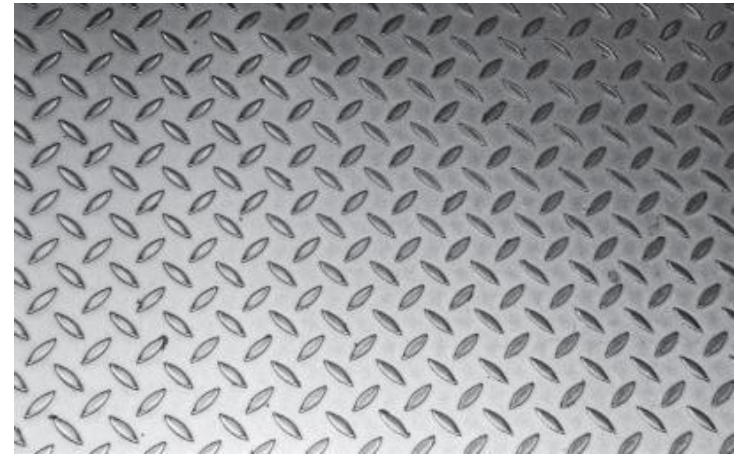
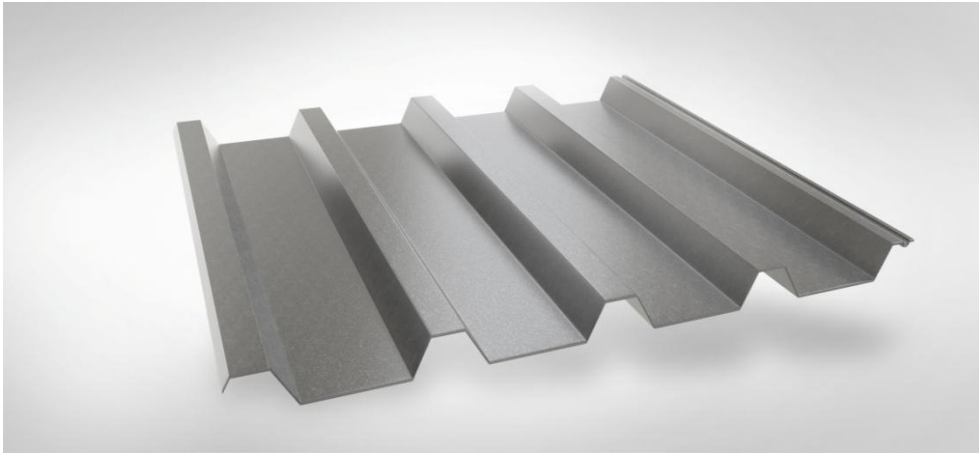
1) pręty i walcówka – do zbrojenia betonu,



2) druty, sploty i liny – do zbrojenia betonu sprężonego,



3) blachy,



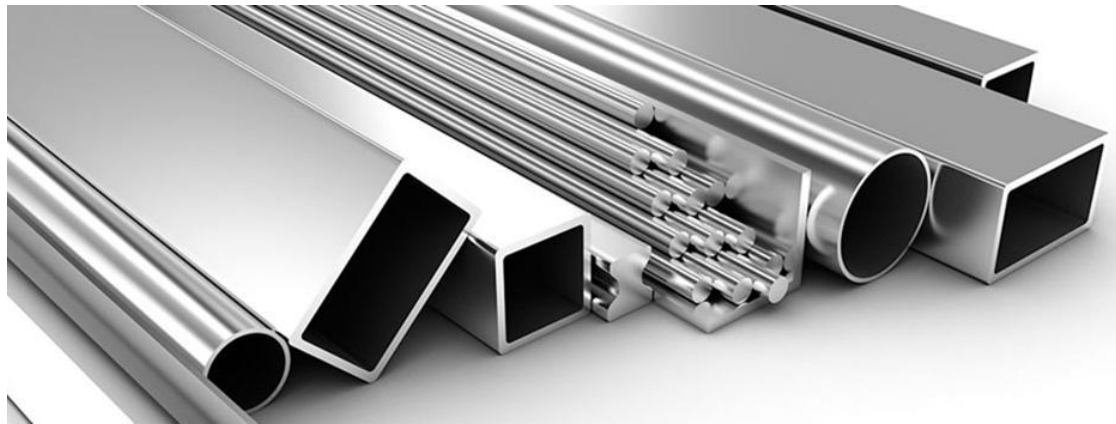
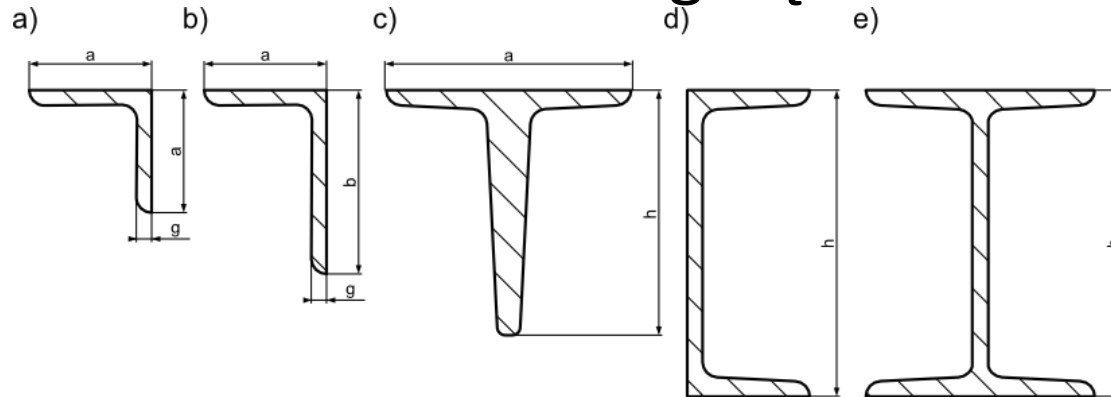
4) pręty,



5) taśmy (bednarka) – stosowane do zbrojenia konstrukcji murowych,



6) kształtowniki walcowane na gorąco oraz na zimno,



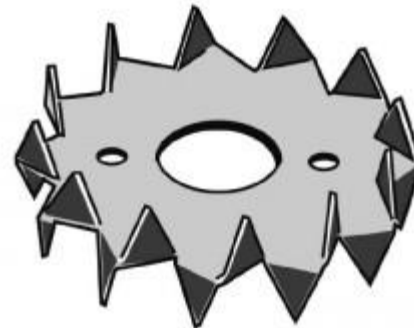
7) rury,



8) wyroby tłoczone (armatura sanitarna),



9) łączniki (gwoździe, śruby, nity, wkręty, zszywki, sworznie, pierścienie, blachy).

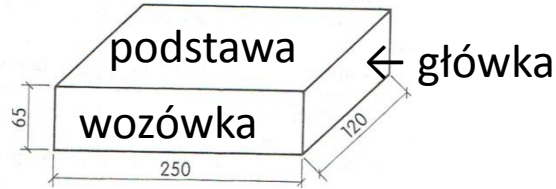


Materiały murowe

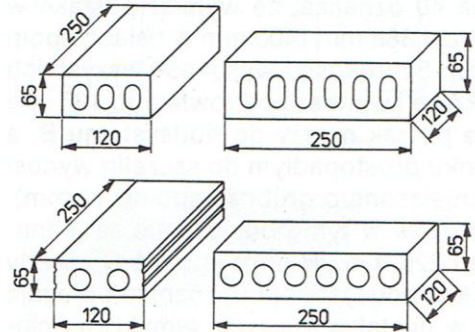
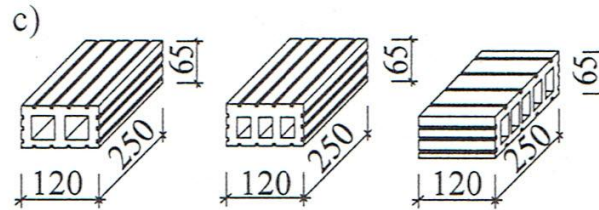
Cegły

Rodzaje cegieł:

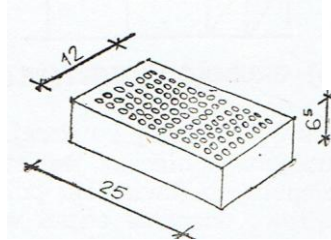
1) pełna,



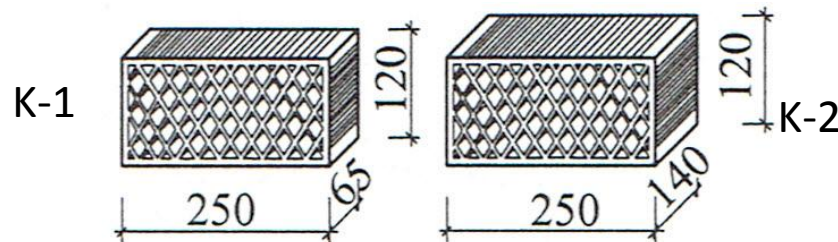
2) dziurawka,



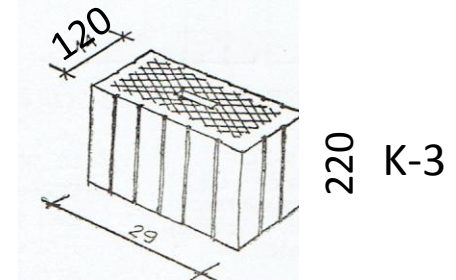
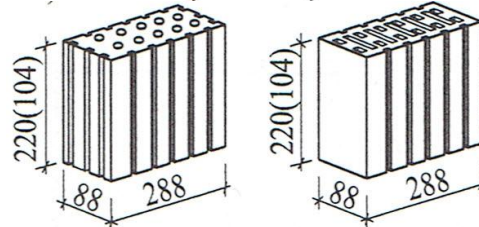
3) sitówka (zewn. mury konstr.),



4) kratówka,



5) modularna.

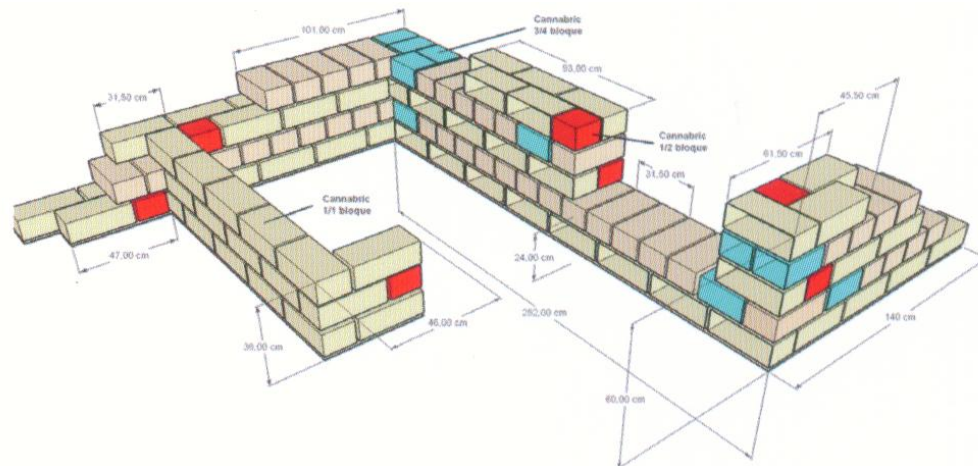


BLOCZKI POCHODZENIA ROŚLINNEGO



Właściwości bloczków

- Bloczki produkowane są w Hiszpanii głównie z konopi
- Zawierają naturalne substancje wiążące, minerały i materiały pozyskiwane z recyklingu, nie zawierającymi pestycydów (**pestycydy** – grupy bardzo silnych trucizn służących do niszczenia szkodników lub czynników chorobotwórczych roślin i zwierząt: 1) **insektycydy** – substancje owadobójcze, 2) **fungicydy** – substancje grzybobójcze, 3) **herbicydy** – substancje służące do zwalczania chwastów, 4) **rodentycydy** – substancje do zwalczania gryzoni)
- Bloczki suszy się w słońcu minimum 28 dni
- Współczynnik przenikania ciepła wynosi $0,048 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$



Beton komórkowy

ZALETY:

- 1) dobra izolacyjność termiczna (im większa gęstość materiału tym mniejsza izolacyjność cieplna),
- 2) duże wymiary elementów murowych umożliwiające szybkie wznoszenie ścian
- 3) paroprzepuszczalność,
- 4) mała masa,
- 5) łatwa obróbka.



Beton komórkowy

WADY:

- 1) słaba wytrzymałość na ściskanie (zależy od odmiany - im większa gęstość tym większa wytrzymałość)
- 2) duża nasiąkliwość,
- 3) kruchość.





Beton komórkowy



W zależności od gęstości beton komórkowy wykorzystuje się odpowiednio do określonego rodzaju ścian:

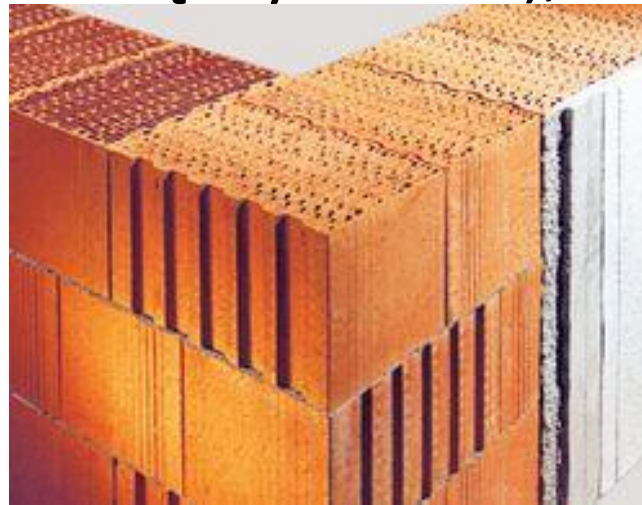
- ściany nośne jednowarstwowe: klasa gęstości **400 i niższe**
- ściany nośne warstwowe: klasa gęstości 600
- ściany działowe: klasa gęstości **600**
- ściany o wyższej wytrzymałości: klasa gęstości 700
- w budownictwie przemysłowym, do hal magazynowych: ściany pośredniej klasy gęstości np. 500
- do ścian wypełniających: klasa gęstości 600, ale również inne klasy gęstości można stosować.

Ceramika poryzowana

(Nazywana jest również ciepłą ceramiką)

ZALETY:

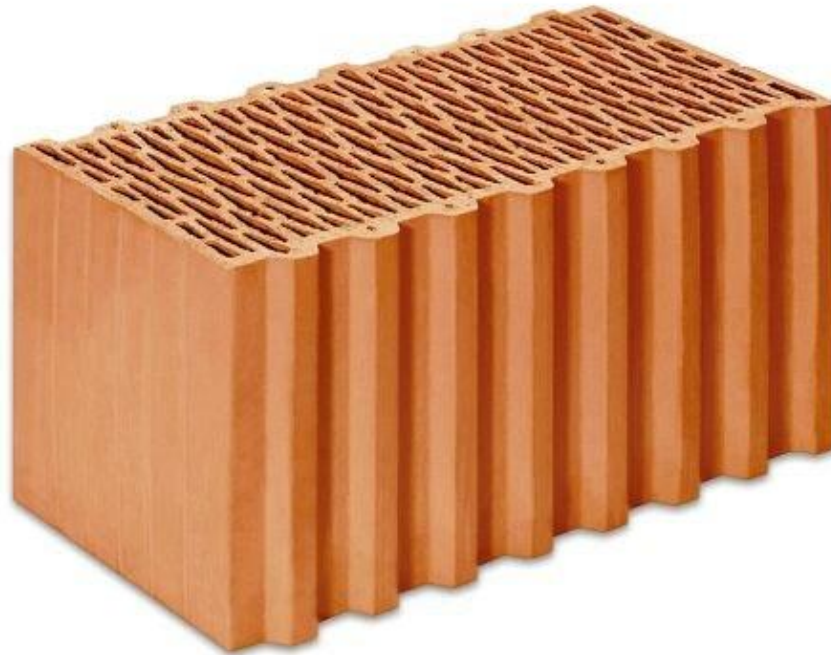
- 1) dobra izolacyjność termiczna (ze względu na porowatą strukturę oraz szczelinową budowę) – λ wynosi ok. 0,2 W/(m·K),
- 2) duża zdolność do akumulacji ciepła (budynek powoli się ogrzewa i również powoli się wychładza),
- 3) paroprzepuszczalność.



Ceramika poryzowana

WADY:

- 1) kruchość,
- 2) nasiąkliwość.



Silikaty

ZALETY:

- 1) dobra izolacyjność akustyczna,
- 2) duża zdolność do akumulacji ciepła,
- 3) niepalność,
- 4) duża wytrzymałość.



Silikaty

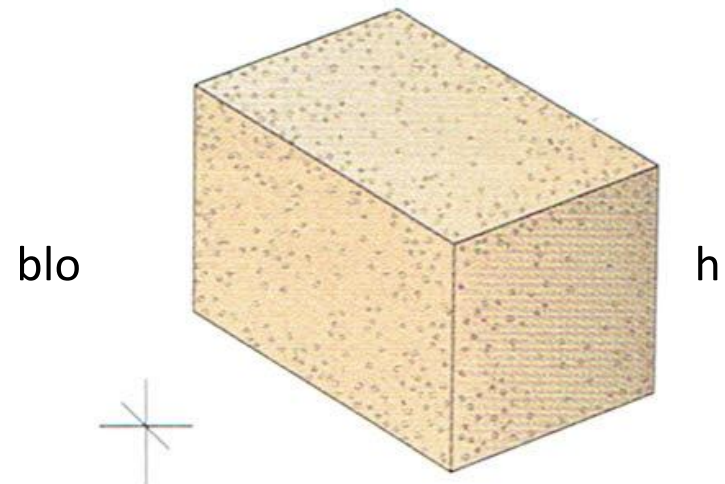
WADA:

1) słaba izolacyjność cieplna.



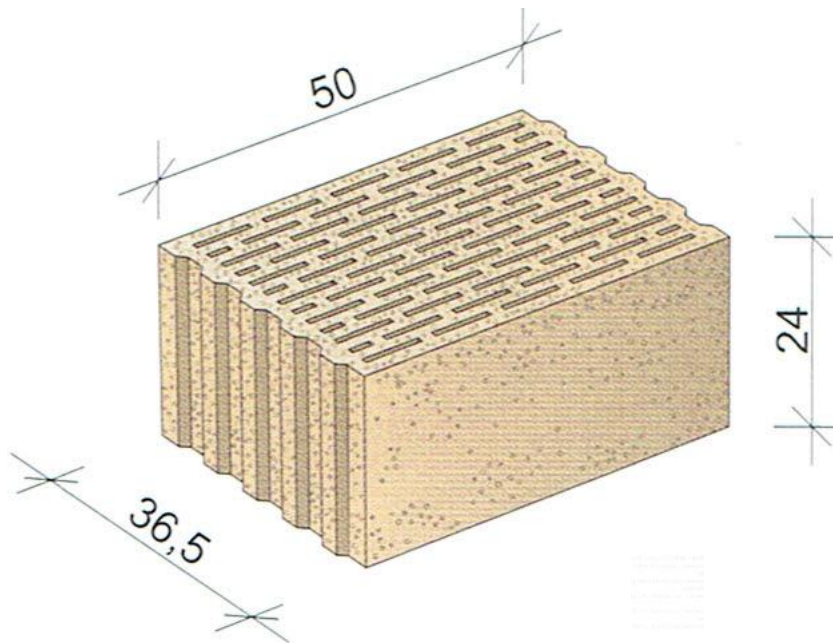
Ściany z keramzytobetonu

- A. Keramzytobeton jest to beton, w którym kruszywem jest spiekana glina (keramzyt).
- B. Elementy murowe produkowane są jako:
- bloczki (cięższe, lepiej tłumiące hałas),
 - pustaki szczelinowe (lepsze parametry cieplne).

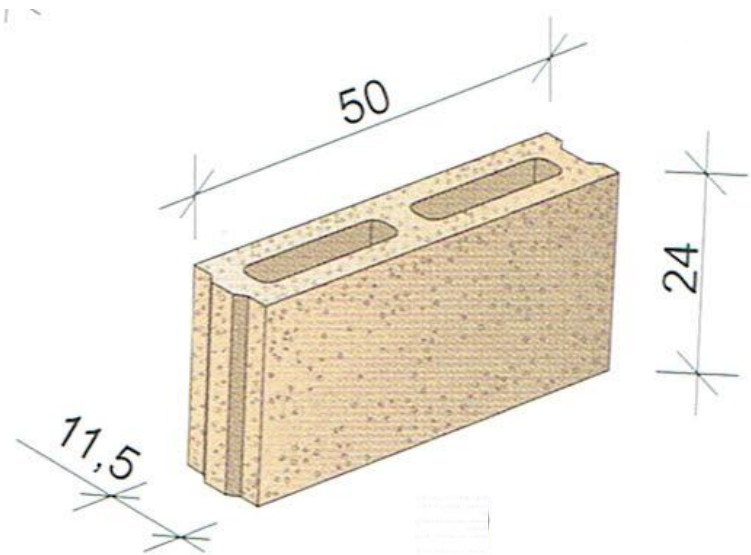


Ściany z keramzytobetonu

Ściany z pustaków keramzytobetonowych – elementy murowe mają wyprofilowane boki, co pozwala je łączyć bez spoiny pionowej.

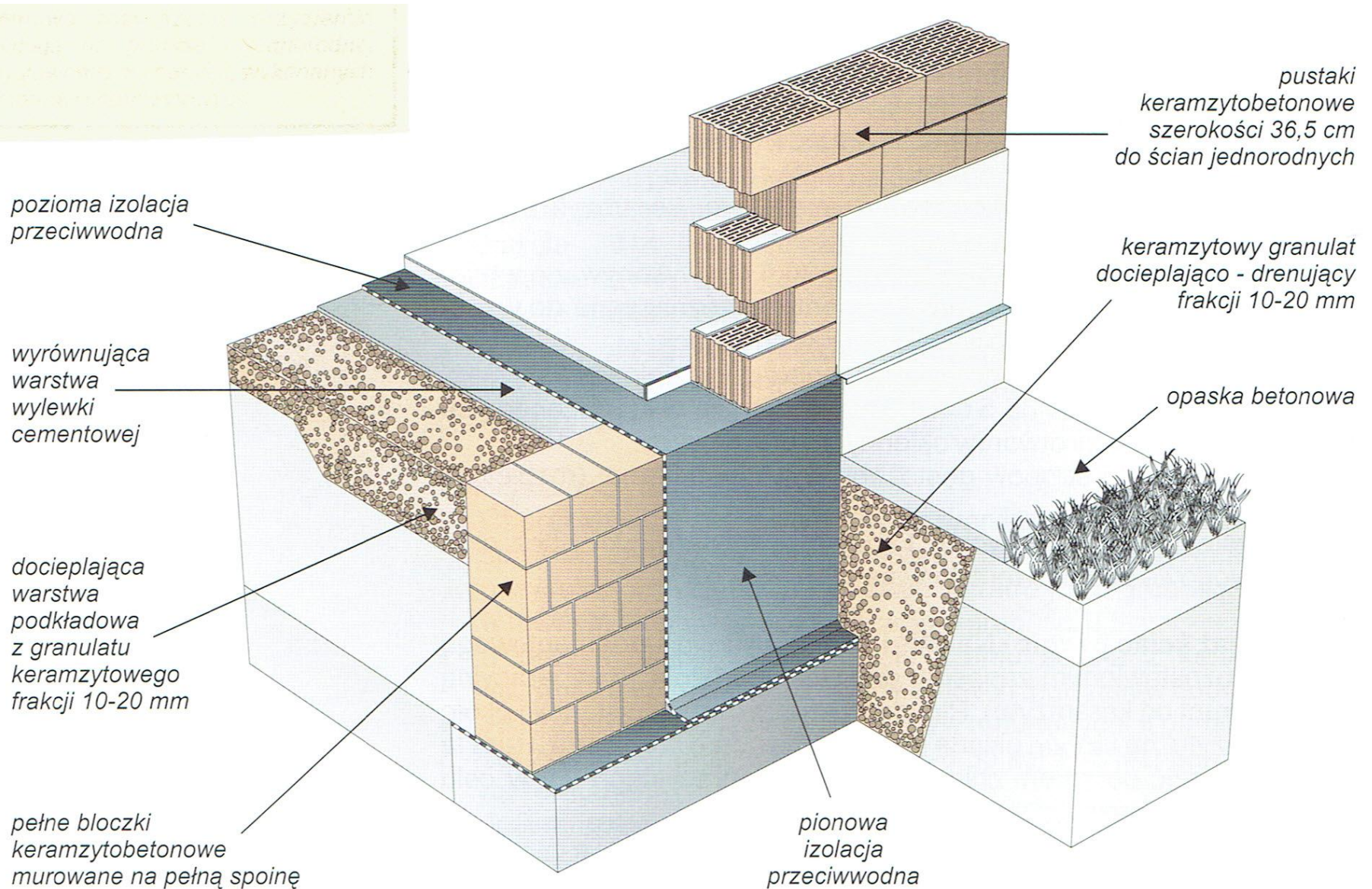


pustak Optiroc do ścian zewnętrznych



pustak do ścianek działowych
Keramzyt Mszczonów

Ściany z keramzytobetonu



Zalety keramzytobetonu :

- 1) dobre właściwości ciepłochronne,
- 2) dobra izolacyjność akustyczna,
- 3) paroprzepuszczalność,
- 4) akumulacja ciepła,
- 5) wysoka trwałość,
- 6) łatwość formowania łuków, skosów czy otworów o nietypowych kształtach, co prowadzi do zniesienia ograniczeń w rozwiązaniach architektonicznych,
- 7) możliwość produkcji ścian prefabrykowanych.



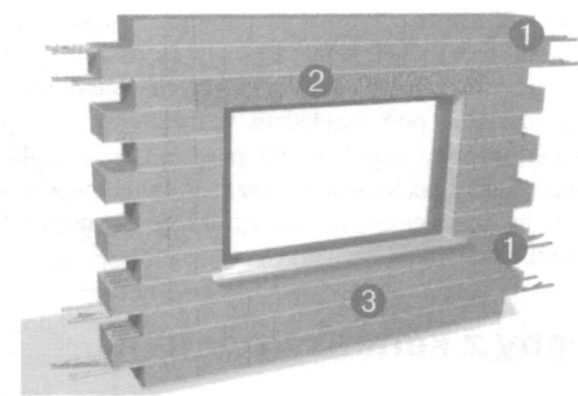
Keramzytobeton

ŚCIANY PREFABRYKOWANE

(75 % keramzyt, 15 % piasek, 10 % cement)

ZALETY:

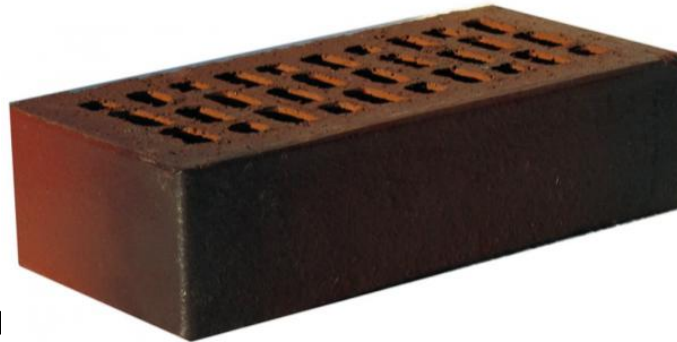
- zwiększona powierzchnia budynku o ok. 4-8% (ze względu na mniejszą grubość ścian),
- krótszy czas budowy,
- odpadają typowe prace tynkarskie (pod malowanie wystarcza szpachlówka gipsowa),
- uzbrojenie pod instalacje elektryczne (w ścianach rozprowadzone puszki i rurki),
- przygotowane otwory, bruzdy i przebicia pod pozostałe instalacje,
- przygotowane otwory pod osadzenie stolarki otworowej,
- odpada sezonowanie budynku (suchy materiał),
- brak uzależnienia od pory roku i temperatury powietrza,
- niższe koszty budowy.



Cegła klinkierowa kratówka

Aby cegła spełniała wymogi cegły klinkierowej musi posiadać właściwości:

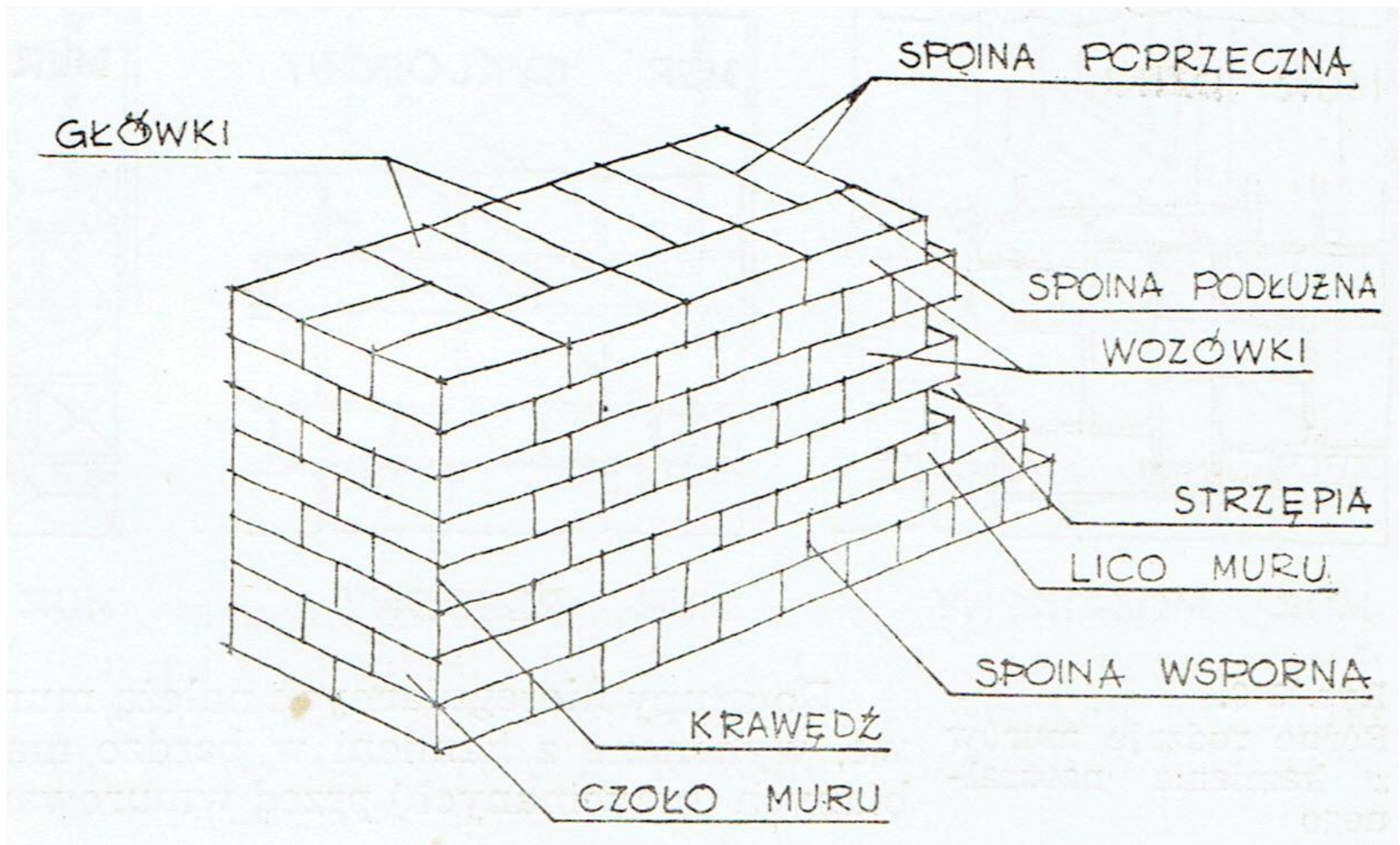
- powstać w procesie wypału gliny,
- posiadać nasiąkliwość mniejszą lub równą 6%
- posiadać wytrzymałość na ściskanie większą niż 30 MPa,
- być mrozoodporna.



Ceramika klinkierowa do wewnętrznych murków o podwyższonej akumulacji ciepła, z uwagi na swoją niską nasiąkliwość, a tym samym mrozoodporność i walory estetyczne ma zastosowanie do wykonywania ścian osłonowych będących częścią ściany trójwarstwowej.

Ściany betonowe

Ściany z cegły betonowej – wymiary cegły betonowej są identyczne jak cegły ceramicznej.



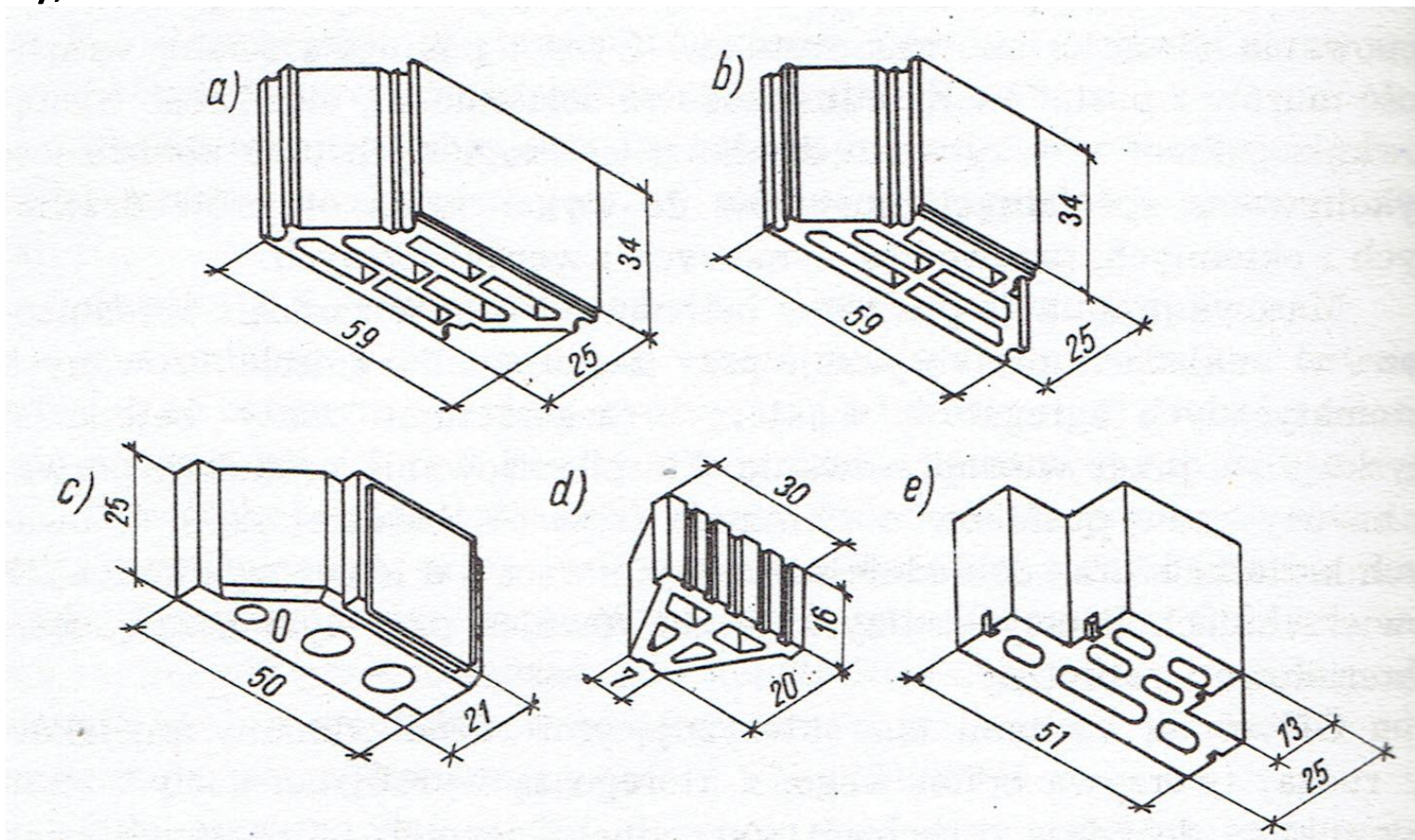
Przekroje pustaków betonowych:

a) równoległoboczny,

b) i c) trapezowy,

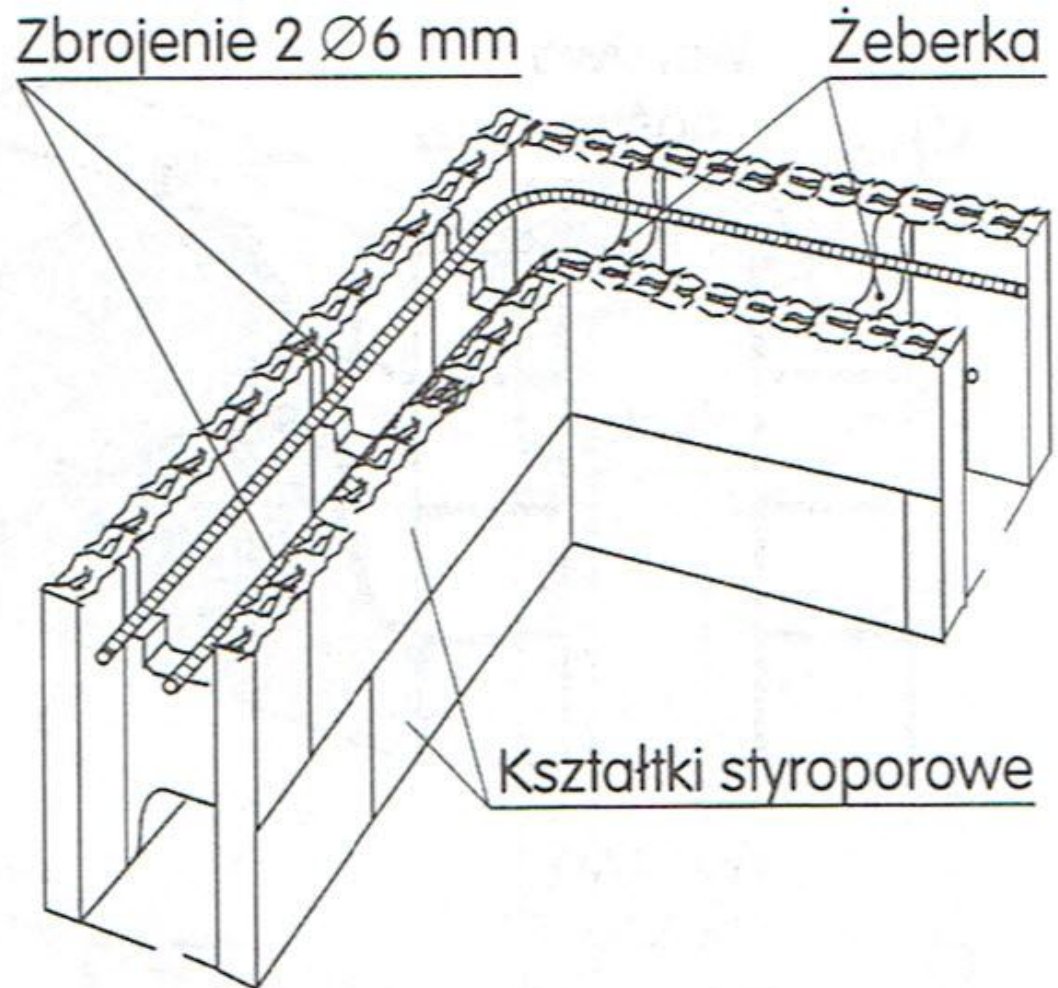
d) trójkątny,

e) teowy.



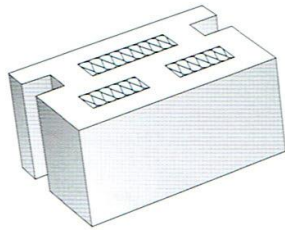
Ściany styropianowo-betonowe systemu *Thermomur*

Kształtki styropianowe stanowią deskowanie tracone, które po połączeniu na pióro i wpust zbroi się, a następnie zalewa się mieszanką betonową.

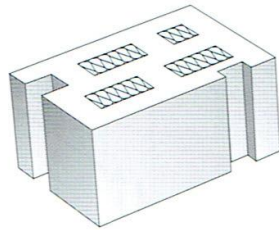


Ściany z gipsu

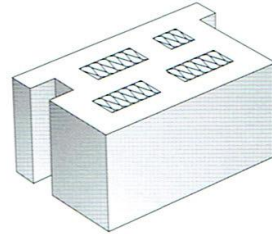
Ściany z bloczków gipsowych ze styropianowym wkładem termoizolacyjnym



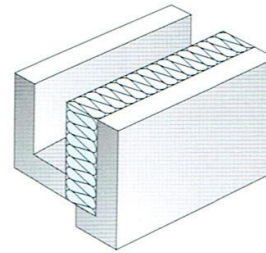
*bloczek podstawowy
(498 x 340 x 248 mm)*



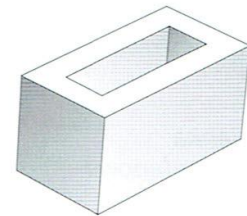
bloczek narożnikowy



bloczek węgarkowy

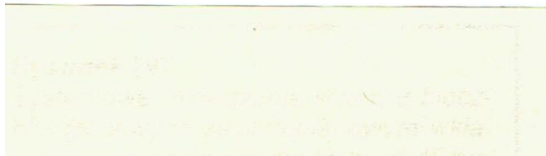
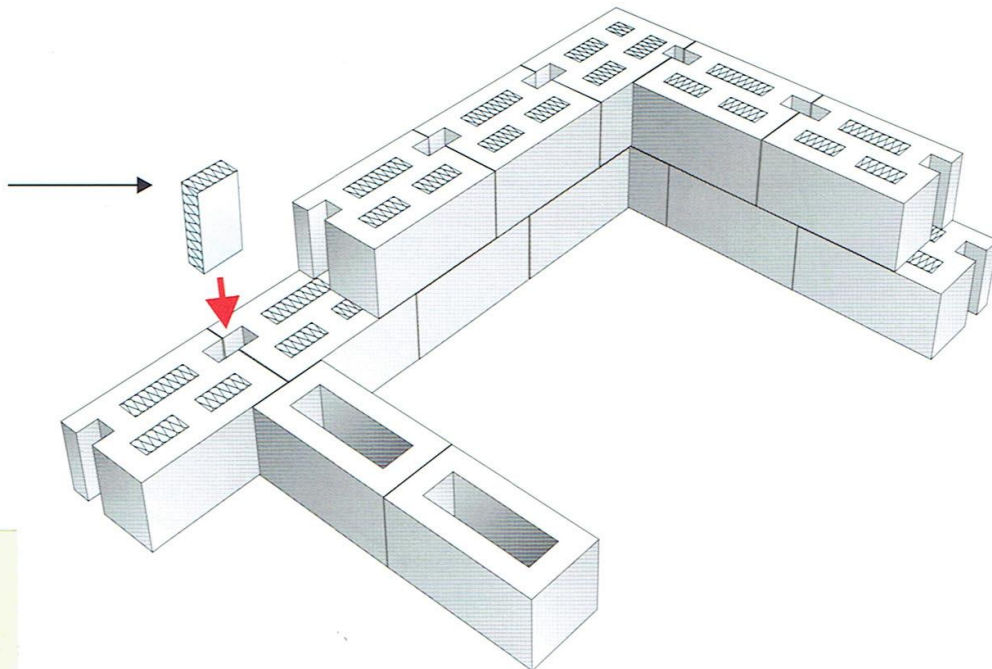


dwuczęściowy element nadprożowy



bloczek do wewnętrznych ścian konstrukcyjnych

zwornik styropianowy - po zestawieniu dwóch sąsiednich elementów ściany zewnętrznej łączy się je styropianowymi piórami, które spełniają rolę łącznika i równocześnie izolacji.

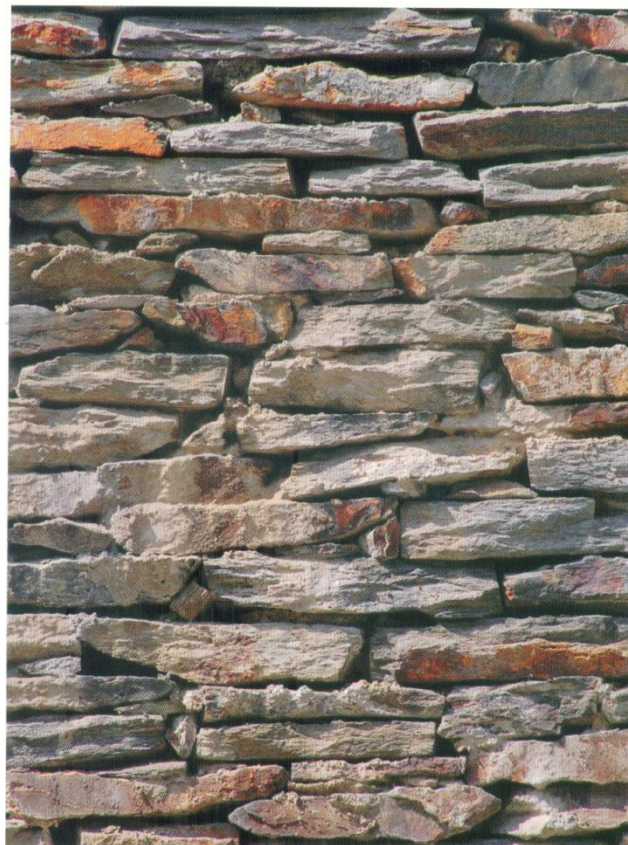


KAMIEŃ



Zalety kamienia jako materiału budowlanego:

- jest trwały i niekłopotliwy w eksploatacji (ściany i posadzki kamienne nie wymagają odnawiania, lecz jedynie mycia),
- ma dobrą izolacyjność akustyczną,
- ma znaczną bezwładność cieplną, która sprzyja stabilizowaniu temperatury we wnętrzach, pod warunkiem zastosowania bardzo grubych ścian (ponad 50 cm),
- dobrze chroni przed letnimi upałami,
- jest ozdobą budynku.



Wady:

- wymaga żmudnych prac budowlanych, z czym wiążą się wyższe koszty robocizny,
- nasiąkliwe gatunki kamienia są wrażliwe na mróz; może on powodować niszczenie ich struktury,
- jego pozyskiwanie wiąże się z nadmierną eksploatacją kamieniołomów,
- wymaga energochłonnej obróbki (cięcia i polerowania), po której zostaje znaczna ilość odpadów.

Mury są ciężkie, mają bardzo małą izolacyjność cieplną i uniemożliwiają swobodne przepływanie pary wodnej z wewnątrz do środowiska zewnętrznego

ASORTYMENT KAMIENI BUDOWLANYCH

kamień polny



a

kamień Tomany

niesortowany

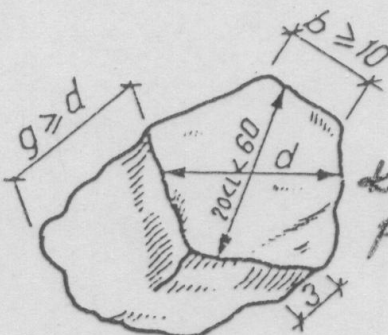


b

sortowany



c

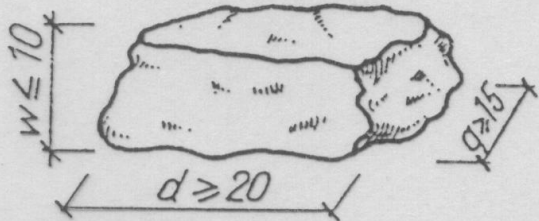


kamień przycinany

d

kamień Tupy

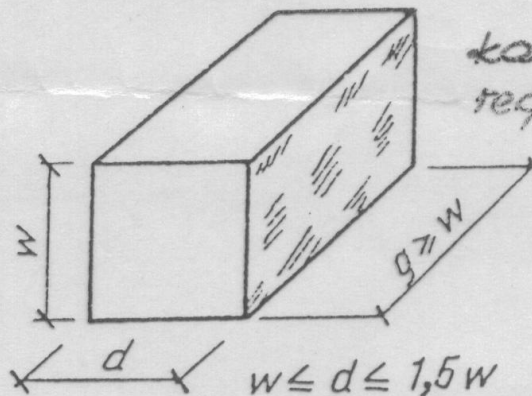
warstwono

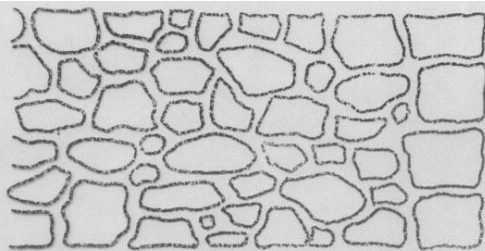


rzędowo



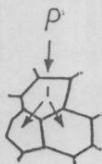
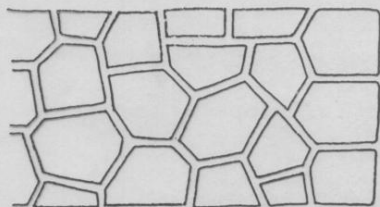
kamień regularny





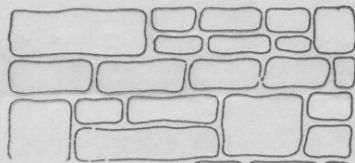
MUR DZIKI Z KAMIENIA ŁAMANEGO
ALBO POLNEGO

NIEREGULARNY UKŁAD KAMIENI
NIERÓWNA POWIERZCHNIA
MAŁA WYTRZYMAŁOŚĆ KONSTRUKCYJNĄ



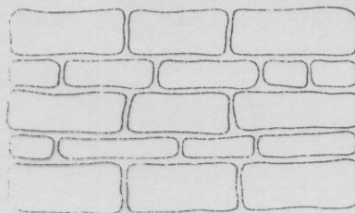
MUR CYKLOPOWY Z KAMIENIA PRZYCINANE

TROCHE MOCNIEJSZE
ŁADNIEJSZE I BARDZIEJ DEKORACYJNĄ



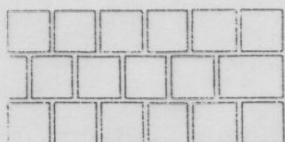
MUR WARSTWOWY Z KAMIENIA ŁUPANEGO

ZNACZNIE WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ
I SZTYWNOŚĆ
POWIERZCHNIA Z GRUBSZA WYRÓWNIANA



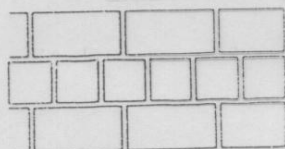
MUR RZĘDOWY Z KAMIENIA ŁUPANEGO

POWIERZCHNIA W PRZYBLIŻENIU WYRÓWNIANA
JESZCZE WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ
WYMAGANE JEST PRZEKRYCIE SPOIN



MUR Z BLOKÓW KAMIENNYCH

WYMIARY SĄ ZNORMALIZOWANE
ZASADY UKŁADANIA I WIĄZANIA JAK DLA CEGŁY



GRUBOŚCI ŚCIAN (WIĄZANIE, STATECZNOŚĆ):

- z kamienia łamanego 39 cm
- z bloków regularnych 25 cm

DO MURÓW FUNDAMENTOWYCH I PIWNICZNYCH STOSUJE SIĘ kamienie ciężkie, o gęstości ponad 2100 kg/m^3 (granit, porfir, bazalt)

DO MURÓW NADZIEMNYCH STOSUJE SIĘ kamienie lekkie, o gęstości poniżej 2100 kg/m^3

LICZBA KONDYGNACJI BUDYNKU ZALEŻNIE OD RODZAJU KAMIENIA:

- kamień Tamany - 3
- kamień Redony - 4
- bloki kamienne - 5

Bloki kamienne w elewacjach nadają budynkowi monumentalny charakter



Najbardziej przyjaznym dla środowiska sposobem czyszczenia kamienia jest mycie rozcieńczonym roztworem krzemianu sodu lub potasu, a po wysuszeniu – pokrycie powłoką z roztworu chlorku wapnia CaCl_2 . Te dwa roztwory znane są jako ciecz Szerelmeya. Krzemian wapnia tworzy na kamieniu nierozpuszczalną powłokę ochronną.



Ściany z gliny

Najpopularniejsze obecnie są bloczkami słomo-gliniane



Susznia

Przygotowanie mieszanki





Formowanie bloków w ramkach



Uformowany bloczek



Stawianie ścian z bloczków

Dom z gliny zmieszanej ze słomą w
Somerset (Anglia) – szerokie okapy
dachu krytego strzechą
zapobiegają zawilgoceniu ścian



MATERIAŁY OCIEPLENIOWE

Wełna mineralna

ZALETY:

- 1) dobra izolacyjność termiczna,
- 2) dobra izolacyjność akustyczna,
- 3) dobra paroprzepuszczalność,
- 4) brak wydzielania szkodliwych substancji,
- 5) niepalność i ognioodporność,
- 6) wysoka stabilność kształtu i wymiaru,
- 7) duża wytrzymałość mechaniczna,
- 8) duża sprężystość
- 9) odporność biologiczna i chemiczna
- 10) wodoodporność.



Wełna mineralna

WADY:

- 1) dość duża nasiąkliwość
- 2) stosunkowo duży ciężar.



Najbardziej izolujące termicznie materiały z wełny mineralnej mają współczynnik przewodzenia ciepła λ o wartości równej **0,030 W/(m·K)**.

Wełna mineralna

Asortyment wyrobów z wełny mineralnej

1. Granulat (wełna w luźnej postaci) –
wypełnienie ścian szkieletowych.



Wełna mineralna

Asortyment wyrobów z wełny mineralnej

2. Maty (wełna zwarta niesprasowana w rolce) – wypełnienie ścian szkieletowych.



Wełna mineralna

Asortyment wyrobów z wełny mineralnej

3. Płyty (postać sprasowana wełny) – izolacja dachów, stropów, ścian dwu- i trójwarstwowych.



Styropian (EPS)

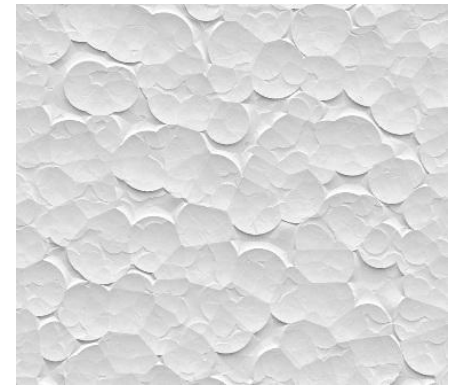


ZALETY:

- 1) lekkość,
- 2) duża wodoodporność,
- 3) łatwość docinania i transportu na terenie budowy.

Współczynnik przewodzenia ciepła λ styropianu wynosi $0,035 \div 0,039 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Styropian (EPS)

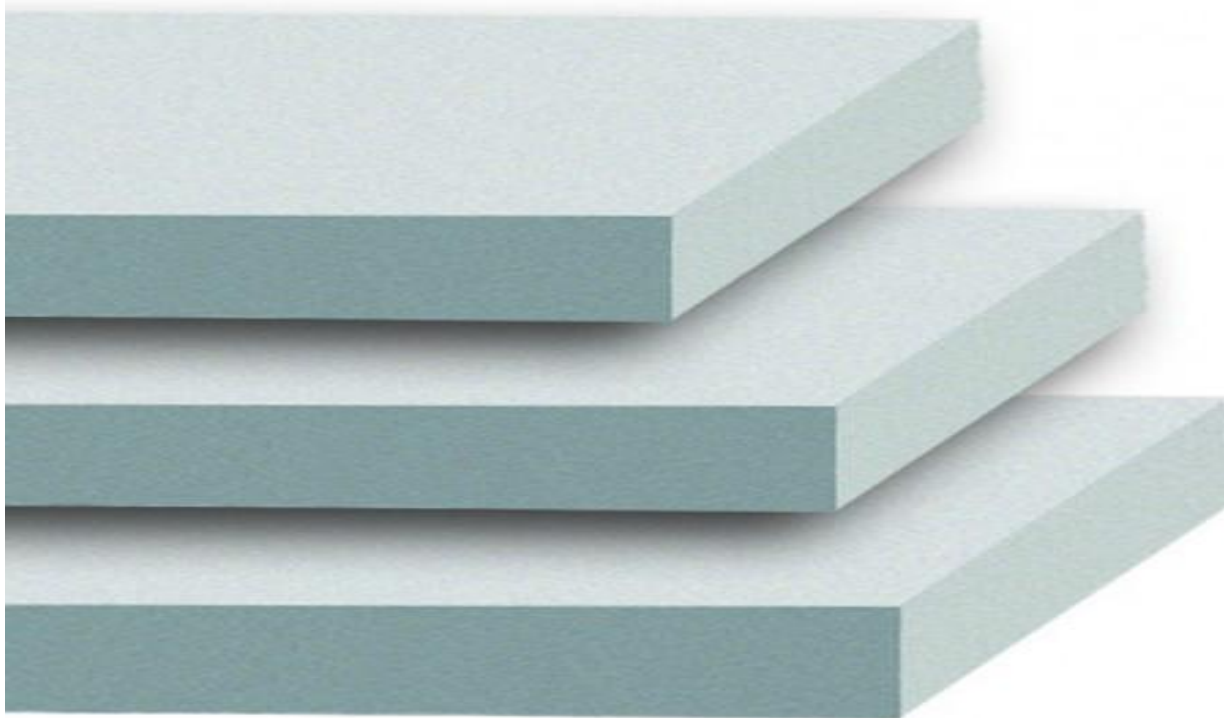


WADY:

- 1) mała elastyczność,
- 2) topienie się przy kontakcie z ogniem oraz substancjami, które w składzie mają rozpuszczalniki organiczne (np. izolacja przeciwwilgociowa ścian fundamentowych),
- 3) niekorzystna wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego, tj. $\mu=60$,
- 4) Porowatość i w związku z tym nasiąkliwość oraz skłonność do przetrzymywania wilgoci.

Styropian (EPS)

Produkowany jest w postaci płyt o długości 100 cm i szerokości 50 cm oraz grubości w przedziale od 1 do 25 cm.



Polistyren ekstrudowany (XPS)

1. Produkowany z pianki polistyrenowej specjalną metodą wytłaczania (ekstruzji).
2. Ma podobne właściwości do EPS.
3. Może być stosowany w miejscach narażonych na wilgoć.
4. Płyty XPS produkowane są w różnych kolorach, przy czym różnica barwy nie wpływa na cechy wyrobu.
5. Współczynnik przewodzenia ciepła λ wynosi $0,031 \div 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.



Piana poliuretanowa

Produkowana jest w dwóch odmianach, tj. PUR i PIR (wersja znacznie ulepszona).



Piana poliuretanowa

Rodzaje ociepleń:

1) w postaci natryskowej - zastosowanie:

- do wypełnienia przestrzeni w ścianach szkieletowej,
- jako monolityczna okładzina elementów wymagających ocieplenia,
- jako uszczelniacz styków różnych materiałów,
- jako wypełniacz montażowy;

2) w postaci płyt z osłoną:

- miękką, np. z papy,
- twardą, np. jako płyty warstwowe z okładzinami z blachy profilowanej.



Piana poliuretanowa

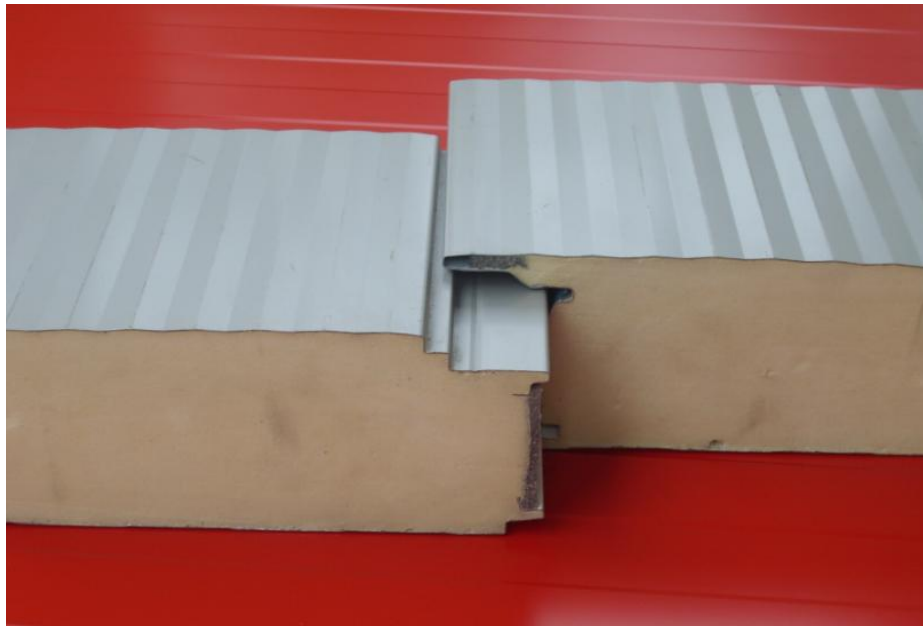
Rodzaje ociepleń:

1) w postaci natryskowej - zastosowanie:

- do wypełnienia przestrzeni w ścianach szkieletowy,
- jako monolityczna okładzina elementów wymagających ocieplenia,
- jako uszczelniacz styków różnych materiałów,
- jako wypełniacz montażowy;

2) w postaci płyt z osłoną:

- miękką, np. z papy,
- twardą, np. jako płyty warstwowe z okładzinami z blachy profilowanej.



Piana poliuretanowa

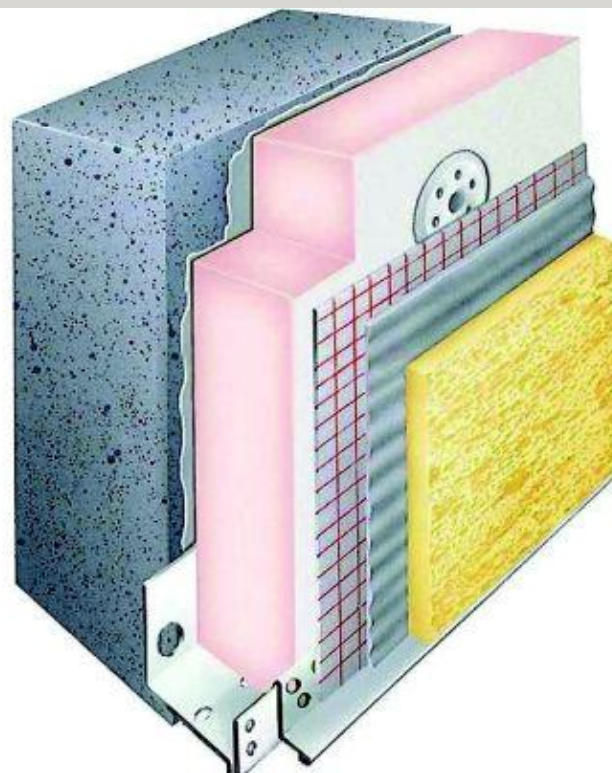
ZALETY:

- 1) materiał znacznie twardszy i odporniejszy na nacisk od typowych odmian styropianu i wełny mineralnej,
- 2) dobra odporność ogniowa,
- 3) duża odporność na wodę i wilgoć (maksymalna nasiąkliwość wynosi 9%),
- 4) jeden z najlepiej izolujących cieplnie materiałów – λ wynosi od 0,023 do 0,028 W/(m·K).



Płyty ze sztywnej piany fenolowej

1. Materiał ten wyglądem przypomina płyty poliuretanowe.
2. Stosuje się je przy ociepleniu ścian od zewnątrz, a także do ocieplenia ścian trójwarstwowych, dachów płaskich i skośnych, podłóg, tarasów oraz konstrukcji szkieletowych.
3. Współczynnik λ wynosi ok. $0,021 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.



Płyty ze sztywnej piany fenolowej

ZALETY:

- 1) nie chłoną wody,
- 2) duża wytrzymałość mechaniczna,
- 3) materiał trudno zapalny i nietopliwy.

WADA:

- 1) nie przepuszczają pary wodnej.



Wełna drzewna

1. Jest to produkt z rozwłóknionych tartacznych odpadów oraz gałęzi wykonywany w postaci:
 - a) płyt,
 - b) mat,
 - c) luźnych włókien.



Wełna drzewna

1. Jest to produkt z rozwłóknionych tartacznych odpadów oraz gałęzi wykonywany w postaci:
 - a) płyt,
 - b) mat,
 - c) luźnych włókien.



Wełna drzewna

1. Jest to produkt z rozwłóknionych tartacznych odpadów oraz gałęzi wykonywany w postaci:
 - a) płyt,
 - b) mat,
 - c) luźnych włókien.



Wełna drzewna

1. Płyty i maty są fabrycznie impregnowane, co zmniejsza ich nasiąkliwość.
2. Płyty z jednej strony mogą być wykończone twardszą warstwą i tynkiem lub warstwą włókien spojonych cementem.



Wetna drzewna

ZALETY:

- 1) odporne na odkształcenia,
- 2) umożliwiają przepływ pary wodnej,
- 3) dobra izolacyjność termiczna,
- 4) stanowią też znakomitą izolację akustyczną.



Wełna drzewna

WADA:

- 1) odporność na ogień jest mniejsza niż wełny mineralnej.

Współczynnik λ wynosi 0,038-0,05 W/(m·K).



Korek

Wyroby z korka (wytwarzane są z kory dębu korkowego):

- granulaty korkowy – stosowany na zasypki,
- sprasowany w płyty – stosowany do izolacji termicznej dachów, ewentualnie stropów i ścian.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi $0,045 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

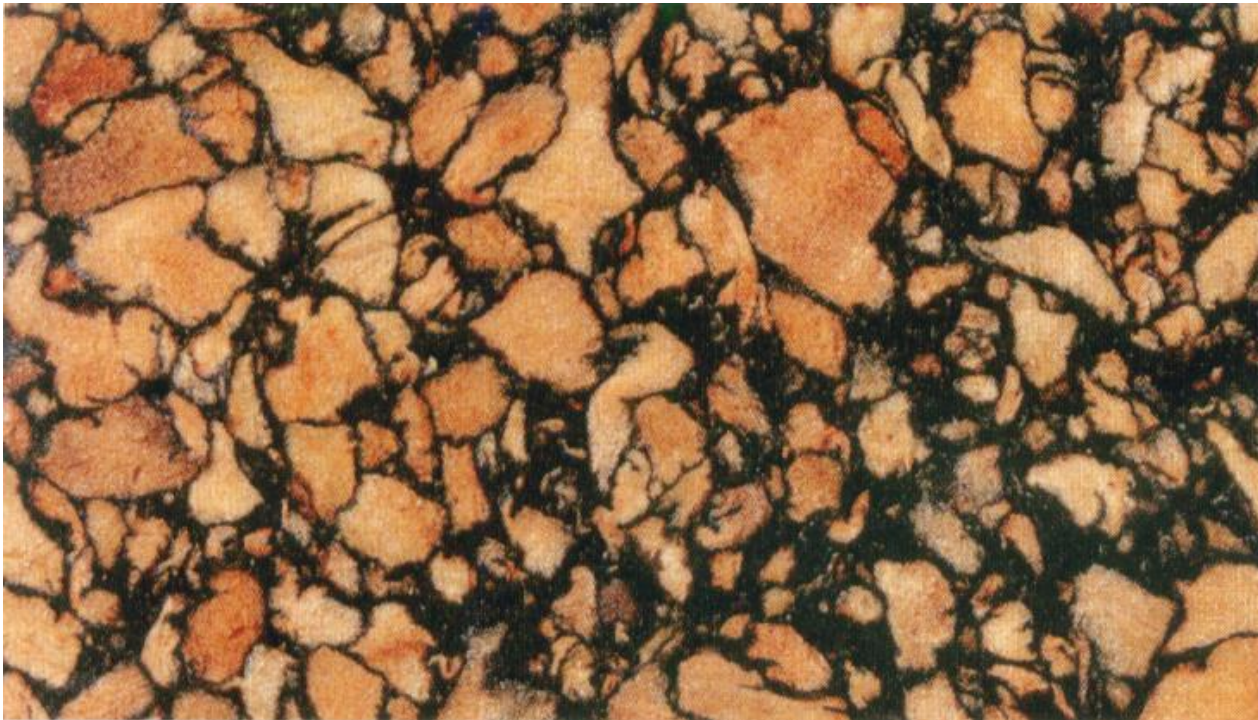


Korek

Wyroby z korka (wytwarzane są z kory dębu korkowego):

- granulaty korkowy – stosowany na zasypki,
- sprasowany w płyty – stosowany do izolacji termicznej dachów, ewentualnie stropów i ścian.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi $0,045 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.



Maty z konopi

Konopie (szybkorosnąca, łatwa w uprawie roślina dostarczająca naturalnego włókna) – stosowana do produkcji paroprzepuszczalnej izolacji cieplnej.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi $0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.



Wełna owcza

Wełna owcza – stosowana do nieobciążonych izolacji cieplnych.

Właściwości ciepłochronne wełny owczej rosną, kiedy jest ona wilgotna.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi $0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

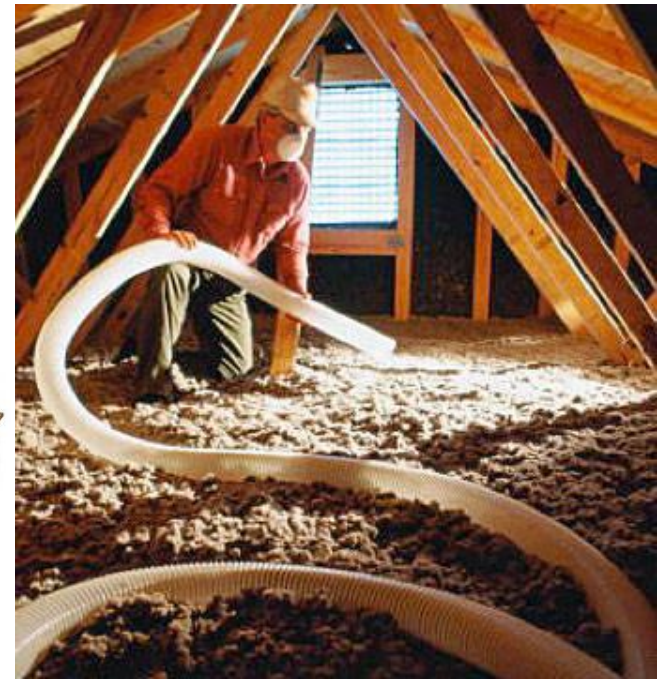


Granulat celulozowy

Produkcja – wytwarzany jest z rozdrobnionego, przecieranego maszynowo papieru makulaturowego.

Konieczna impregnacja – solami mineralnymi (solami boru), co nadaje odporność na rozkład biologiczny i powoduje niepalność wyrobu.

Zastosowanie – do izolowania pustych przestrzeni.



Granulat celulozowy

Cechy:

- 1) doskonałe własności izolacyjne,
- 2) mała masa,
- 3) produkcja nie wymaga dużego nakładu energii.

Przewodność cieplna:

- 0,042 W/(m·K) – luźno układana izolacja celulozowa,
- 0,039 W/(m·K) – kłaczki wdmuchiwane za pośrednictwem węży.

Współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu=1$ (bardzo korzystną wartość).



Płyty wapienno – silikatowe

1. Grubość wynosi od 1,5 cm do 5 cm.
2. Stosowane są do ocieplenia ścian od wewnątrz.
3. Współczynnik przewodzenia ciepła λ tych płyt wynosi 0,059 – 0,065 W/(m·K).

ZALETY:

- 1) materiał odporny na działanie pleśni.

