

Warunkiem prawidłowej **wyceny nieruchomości** i **zarządzania obiektem** jest **jak najlepsza znajomość tego obiektu.**



Wybrany obiekt jest w większości wypadków zrealizowanym już budynkiem (czasami jeszcze w trakcie realizacji), ale na jego stan obecny miały wpływ realia formalne (aktualny stan prawny z okresu realizacji) i technologiczno-materiałowe z okresu projektowania i realizacji oraz wszelkie modyfikacje wykonane w czasie eksploatacji budynku.

Zagadnienia:

- Funkcje poszczególnych ustrojów i elementów budynku
- Rodzaje konstrukcji budynków
- Elementy konstrukcji i wykończenia,
- Technologia wykończenia budynków,
- Rodzaje stosowanych materiałów budowlanych i ich charakterystyka,
- Instalacje wewnętrzne w budynkach,

- Defekty obiektów budowlanych wynikające z błędów projektowych, wykonawstwa, eksploatacyjnych,
- Zasady obliczania powierzchni i kubatury budynków

Bibliografia (wybrane pozycje)

BIBLIOGRAFIA – wybrane pozycje

BUDOWNICTWO I MATERIAŁOZNAWSTWO

- Praca zbiorowa – **BUDOWNICTWO OGÓLNE**
 - Tom 1 – **Materiały i wyroby budowlane** Arkady 2005
 - Tom 2 – **Fizyka Budowli,** Arkady 2006
 - Tom 3 – **Elementy Budynków, podstawy projektowania** Arkady 2008
 - Tom 4 – **Konstrukcje Budynków,** Arkady 2009
- Wacław Żenczykowski – **BUDOWNICTWO OGÓLNE – ARKADY**
 - **Tom 1 – Materiały i wyroby budowlane**
 - **Tom 2/1 – Elementy i konstrukcje budowlane**
 - Tom 2/2 – Elementy i konstrukcje budowlane
 - Tom 3/1 – Problemy fizyki budowli i instalacje
 - Tom 3/2 – Roboty wykończeniowe i instalacyjne
- Nowy **PORADNIK MAJSTRA BUDOWLANEGO** Arkady 2003
- **VADEMECUM PROJEKTANTA**
 - **DETALE PROJEKTOWE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII BUDOWLANYCH**
 - **PREZENTACJA NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII BUDOWLANYCH**
 - i kolejne tomy z tej serii (opracowanie dr inż. arch. Przemysław Markiewicz, Kraków 2001)
- **BUDOWNICTWO OGÓLNE** (opracowanie dr inż. arch. Przemysław Markiewicz, Kraków 2006)
- **Leszek Laskowski – OCHRONA CIEPLNA I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU** Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
- **Wacław Celadyn – PRZEGRODY PRZESZKLONE W ARCHITEKTURZE ENERGOOSZCZĘDNEJ** Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004
- **Zdzisław Mączyński – BUDOWNICTWO DLA ARCHITEKTÓW**
- **Wacław Parczewski, Zbigniew Wnuk – ELEMENTY ROBÓT WYKOŃCZENIOWYCH** (skrypt dla studentów Wydz. Architektury) Wyd. PW
- **MAŁY ILUSTROWANY SŁOWNIK BUDOWLANY**
- **Władysław Borusiewicz – KONSTRUKCJE BUDOWLANE DLA ARCHITEKTÓW**
- **Podstawy budownictwa dla zarządców i rzeczoznawców majątkowych** IDM 2002

Książki i podręczniki dotyczące poszczególnych robót budowlanych i elementów budynku – m.in. :

- Praca zbiorowa – **SŁABE MIEJSCA W BUDYNKACH** (tomy 1-5) Arkady 1991
- **J. Kotwica – Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym** Arkady 2004
- **L. Urban – MURARSTWO I TYNKARSTWO** WSiP 1990
- **W. Martinek, Z. Michnowski – DEKARSTWO I BLACHARSTWO BUDOWLANE** WSiP 1990
- **Jak zbudować dom jednorodzinny** PWRiL 2000
- **Szkola budowania** Wyd. Murator 2002
- **BUDOWA SZKIELETOWEGO DOMU DREWNIANEGO** Wyd. Murator 1994

Periodyki (ilustrują zachodzące zmiany w technologiach budowlanych i prezentują nowości oraz pokazują zastosowanie technologii we współczesnych realizacjach architektonicznych, m.in. :

ARCHITEKTURA

ARCHITEKTURA & BIZNES

WARSTWY

MURATOR

DORADCA ENERGETYCZNY

Katalogi i informatory firm

MATERIAŁY BUDOWLANE

BUILDER

IZOLACJE

ŚWIAT ALUMINIUM itp.

Strony internetowe firm specjalistycznych

Normy techniczne, instrukcje ITB,



Żeby poznać stan budynku należy:

- **dokonać dokładnej wizji lokalnej,**
- **przeanalizować dostępną dokumentację techniczną**
(projekt powykonawczy lub budowlany),
- w razie jej braku zlecić adekwatną **inwentaryzację** i niezbędne **ekspertyzy techniczne.**

Pomocna jest także orientacja w ogólnych zagadnieniach związanych z procesem inwestycyjno-budowlanym. Proces projektowo – realizacyjny składa się z kolejnych charakterystycznych etapów od zamierzenia inwestora, przez wszystkie etapy projektowe, budowę, do dopuszczenia do użytkowania.

Użytkowanie wymaga bieżącej konserwacji i koniecznych remontów.

Etapy procesu projektowo realizacyjnego:

projekt koncepcyjny - uzgodnienia z inwestorem,

projekt budowlany (pozwolenie na budowę)

projekt wykonawczy (ew. przetargowy) – niezbędne detale i specyfikacja techniczna

budowa – wykonanie robót przez głównego wykonawcę i podwykonawców, nadzór autorski

projektantów, nadzór inwestorski

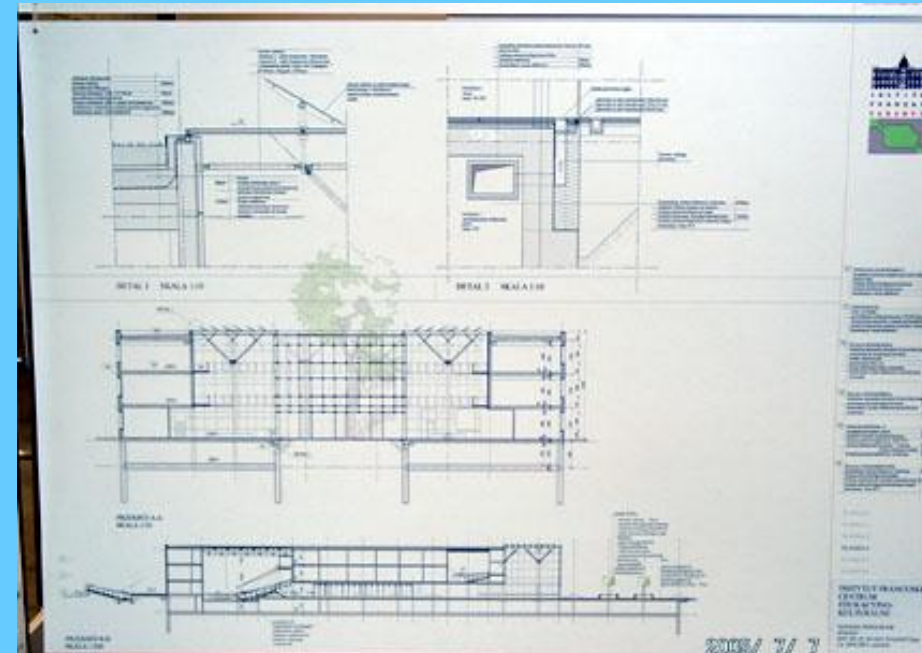
odbory poszczególnych robót, **projekt powykonawczy**

pozwolenie na użytkowanie

księga obiektu



Prezentacja projektu koncepcyjnego



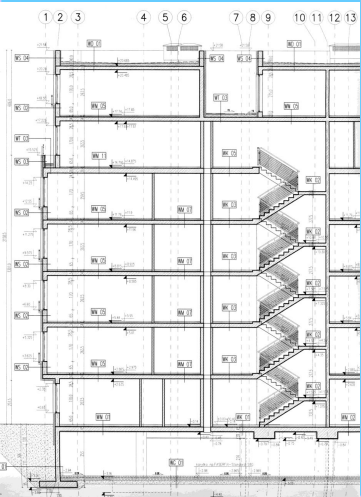
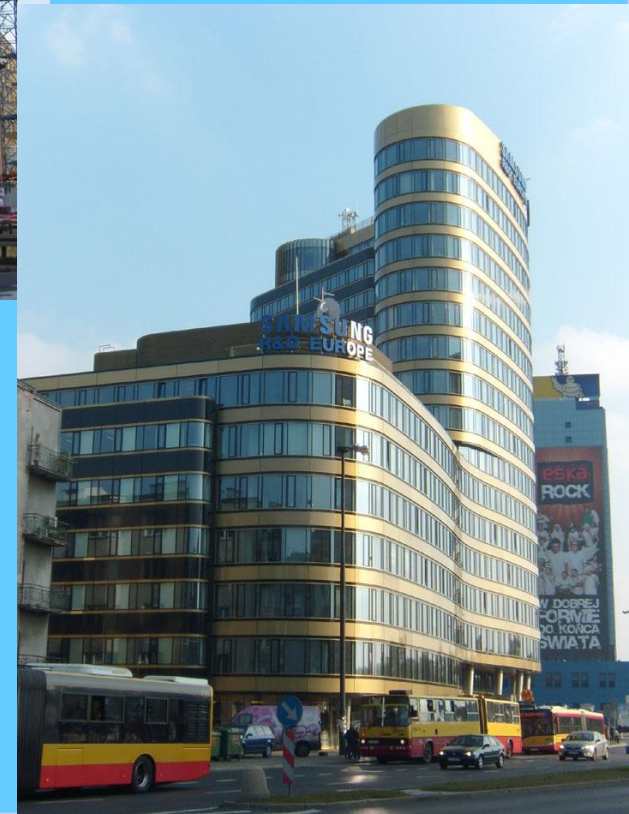
Fragmenty projektu budowlanego



Wizualizacja projektowa



Efekt



Projekt
budowlany
i wykonawczy

Realizacja



Proces projektowo-realizacyjny jest regulowany odpowiednimi aktami prawnymi. *Zawartość i przykłady ich stosowania przekazane są na oddzielnym wykładzie.*

Ustawa **PRAWO BUDOWLANE**

Rozporządzenie Min. Infr. w sprawie **Warunków Technicznych** jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002) **z późniejszymi zmianami**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego **zakresu i formy projektu budowlanego** (Dz.U. nr 120, poz.1133, z roku 2003 z późniejszymi zmianami)

Normy: PN-B-01025:2004 – Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych
PN-B-01029:2000 – Wymiarowanie na rysunkach architektoniczno-budowlanych
PN-B-01030:2000 – Oznaczenia materiałów budowlanych
PN-78/B-01608 – Rzutowanie prostokątne
PN-75/B-01123 – Rzutowanie aksonometryczne

PN/ISO 9836:1997 – Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych

PN-EN ISO 6946 – Ochrona cieplna budynków i inne dotyczące gospodarki energetycznej obiektu

Uwaga: akty prawne są nowelizowane i zmieniane – korzystając z nich należy sprawdzić czy wersja jest aktualna

Rozporządzenie M.Inf. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami)

Zawartość Rozporządzenia

Spis treści

Rozporządzenie

Dział I. Przepisy ogólne

Dział II. Zabudowa i zagospodarowanie działki budowlanej

- Rozdział 1. Usytuowanie budynku
- Rozdział 2. Dojścia i dojazdy
- Rozdział 3. Miejsca postojowe dla samochodów osobowych
- Rozdział 4. Miejsca gromadzenia odpadów stałych
- Rozdział 5. Uzbrojenie techniczne działki i odprowadzenie wód powierzchniowych
- Rozdział 6. Studnie
- Rozdział 7. Zbiorniki bezodpływowe na nieczystości ciekłe
- Rozdział 8. Zieleń i urządzenia rekreacyjne
- Rozdział 9. Ogrodzenia

Dział III. Budynki i pomieszczenia

- Rozdział 1. Wymagania ogólne
- Rozdział 2. Oświetlenie i nasłonecznienie
- Rozdział 3. Wejścia do budynków i mieszkań
- Rozdział 4. Schody i pochylnie
- Rozdział 5. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi
- Rozdział 6. Pomieszczenia higieniczno-sanitarne
- Rozdział 7. Szczególne wymagania dotyczące mieszkań w budynkach wielorodzinnych
- Rozdział 8. Pomieszczenia techniczne i gospodarcze
- Rozdział 9. Dojścia i przejścia do urządzeń technicznych
- Rozdział 10. Garaże dla samochodów osobowych
- Rozdział 11. Szczególne wymagania dotyczące pomieszczeń inwentarskich

Dział IV. Wyposażenie techniczne budynków

- Rozdział 1. Instalacje wodociągowe zimnej i ciepłej wody
- Rozdział 2. Kanalizacja ściekowa i deszczowa
- Rozdział 3. Wewnętrzne urządzenia do usuwania odpadów stałych
- Rozdział 4. Instalacje ogrzewcze
- Rozdział 5. Przewody kominowe
- Rozdział 6. Wentylacja i klimatyzacja
- Rozdział 7. Instalacja gazowa na paliwa gazowe
- Rozdział 8. Instalacja elektryczna
- Rozdział 8a. Instalacja telekomunikacyjna
- Rozdział 9. Urządzenia dźwiękowe

Dział V. Bezpieczeństwo konstrukcji

Dział VI. Bezpieczeństwo pożarowe

- Rozdział 1. Zasady ogólne
- Rozdział 2. Odporność pożarowa budynków
- Rozdział 3. Strefy pożarowe i oddzielenia przeciwpożarowe
- Rozdział 4. Drogi ewakuacyjne
- Rozdział 5. Wymagania przeciwpożarowe dla elementów wykończenia wewnątrz i wyposażenia stałego
- Rozdział 6. Wymagania przeciwpożarowe dla palenisk i instalacji
- Rozdział 7. Usytuowanie budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe
- Rozdział 8. Wymagania przeciwpożarowe dla garaży
- Rozdział 9. Wymagania przeciwpożarowe dla budynków inwentarskich
- Rozdział 10. Wymagania przeciwpożarowe dla budynków tymczasowych

Dział VII. Bezpieczeństwo użytkowania

Dział VIII. Higiena i zdrowie

- Rozdział 1. Wymagania ogólne
- Rozdział 2. Ochrona czystości powietrza
- Rozdział 3. Ochrona przed promieniowaniem jonizującym i polami elektromagnetycznymi
- Rozdział 4. Ochrona przed zawilgoceniem i korozją biologiczną

Dział IX. Ochrona przed hałasem i drganiami

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Dział XI. Przepisy przejściowe i końcowe Załączniki

- Załącznik nr 1. Wykaz Polskich Norm przywołanych w rozporządzeniu
- Załącznik nr 2. Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii
- Załącznik nr 3. Stosowane w rozporządzeniu określenia dotyczące palności i rozprzestrzeniania ognia oraz odpowiadające im europejskie klasy reakcji na ogień i klasy odporności dachów na ogień zewnętrzny

Fragmenty załącznika nr 2. do rozporządzenia w spr. warunków technicznych....

Załącznik nr 2¹⁵⁸

WYMAGANIA IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ I INNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z OSZCZĘDNOŚCIĄ ENERGII

1. Izolacyjność cieplna przegród

1.1. Wartości współczynnika przenikania ciepła U_c ścian, dachów, stropów i stropodachów dla wszystkich rodzajów budynków, uwzględniające poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw, obliczone zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła oraz przenoszenia ciepła przez grunt, nie mogą być większe niż wartości $U_{c(max)}$ określone w poniższej tabeli:

| L p. | Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu | Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² ·K)] | | |
|------|---|--|-----------------------|-------------------------|
| | | od 1 stycznia 2014 r. | od 1 stycznia 2017 r. | od 1 stycznia 2021 r.*) |
| 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | Ściany zewnętrzne : | | | |
| | a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ | 0,25 | 0,23 | 0,20 |
| | b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$, | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| | c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$. | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| 2 | Ściany wewnętrzne: | | | |
| | a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy, | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$, | bez wymagań | bez wymagań | bez wymagań |
| | c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego. | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 3 | Ściany przyległe do szwielin dylatacyjnych o szerokości: | | | |
| | a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm, | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szwieliny. | 0,70 | 0,70 | 0,70 |

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-------------|
| 4 | Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych. | bez wymagań | bez wymagań | bez Wymagań |
| 5 | Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: | | | |
| | a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$, | 0,20 | 0,18 | 0,15 |
| | b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$, | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| | c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$. | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| 6 | Podłogi na gruncie: | | | |
| | a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$, | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| | b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$, | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| | c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$. | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| 7 | Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi: | | | |
| | a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$, | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| | b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$, | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| | c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$. | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8 | Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne: | | | |
| | a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$, | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$. | bez wymagań | bez wymagań | bez wymagań |
| | c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego. | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Pomieszczenie ogrzewane - pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i - Temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością. | | | | |

2014-09-19

Dz.U. 2014 poz. 1200

USTAWA

z dnia 29 sierpnia 2014 r.

o charakterystyce energetycznej budynków¹⁾, 2)

Rozdział 1

Przepisy ogólne

Art. 1. Ustawa określa:

- 1) zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej;
- 2) zasady kontroli systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji w budynkach;
- 3) zasady prowadzenia centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków;
- 4) sposób opracowania krajowego planu działań mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii.

Art. 2. Ilekroć w ustawie jest mowa o:

- 1) budynku – należy przez to rozumieć budynek w rozumieniu art. 3 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.3));
- 2) części budynku – należy przez to rozumieć zespół pomieszczeń w budynku o jednakowym przeznaczeniu, przewidzianych do odrębnego użytkowania, w szczególności lokal mieszkalny lub lokal użytkowy w budynku;
- 3) charakterystyce energetycznej – należy przez to rozumieć zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku lub części budynku, określających całkowite zapotrzebowanie na energię niezbędną do ich użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Rozdział 2

Zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej

Art. 3. 1. Właściciel lub zarządca budynku lub części budynku lub osoba, której przysługuje spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu, lub osoba, której przysługuje spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego, lub najemca w przypadku, o którym mowa w art. 11 ust. 3, zapewnia sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynku lub części budynku:

- 1) zbywanego na podstawie umowy sprzedaży;
- 2) zbywanego na podstawie umowy sprzedaży spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu;
- 3) wynajmowanego.

Dz.U. 2014 poz. 1200

Akty wykonawcze

Adres publikacyjny

[M.P. 2015 nr 0 poz. 614](#) obowiązujący Uchwała nr 91 Rady Ministrów z dnia 22 czerwca 2015 r. w sprawie przyjęcia „Krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii”

[Dz.U. 2015 nr 0 poz. 607](#) obowiązujący Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej osoby uprawnionej do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej

[Dz.U. 2015 nr 0 poz. 376](#) obowiązujący Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

[Dz.U. 2015 nr 0 poz. 247](#) obowiązujący Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji

[Dz.U. 2015 nr 0 poz. 246](#) obowiązujący Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie sposobu dokonywania i szczegółowego zakresu weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA INFRASTRUKTURY¹⁾

z dnia 6 listopada 2008 r.

w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej²⁾

Na podstawie art. 55a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.³⁾) zarządza się, co następuje:

Rozdział I Przepisy ogólne

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) sposób sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową;
- 2) wzory świadectw charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową;
- 3) metodologię obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Strona druga.

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego nr 2

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku

Przeznaczenie budynku
Liczba kondygnacji
Powierzchnia użytkowa budynku
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (A_t)
Normalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato
Podział powierzchni użytkowej: mieszkalna i niemieszkalna
Kubatura budynku
Wskaźnik zwartości budynku A/V_e
Rodzaj konstrukcji budynku
Liczba użytkowników/mieszkańców
Osłona budynku: opis, parametry termiczne
Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry
Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry
Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry
Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: tak/nie, opis, parametry

Załącznik nr 2

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku Strona tytułowa.

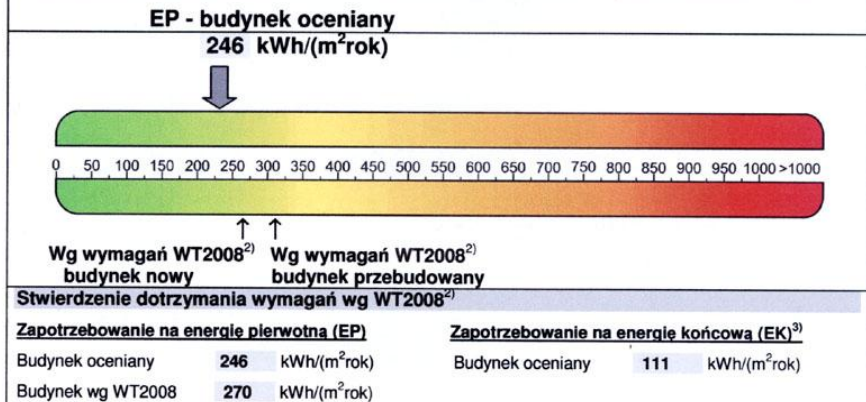
ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ dla budynkunr.....

Ważne do:

Budynek oceniany:

| | | |
|---|--|--|
| Rodzaj budynku | | fotografia budynku |
| Adres budynku | | |
| Całość/Część budynku | | |
| Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania | | |
| Rok budowy instalacji | | |
| Liczba lokali użytkowych | | |
| Powierzchnia użytkowa (A_u , m ²) | | |
| Cel wykonania świadectwa | <input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> wynajem/sprzedaż | <input type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> rozbudowa |
| | | <input type="checkbox"/> ogłoszenie ⁴⁾ <input type="checkbox"/> inny |

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾



¹⁾ Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

²⁾ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego.

³⁾ Bez chłodzenia i oświetlenia. ⁴⁾ W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

Data wystawienia

Data

Pieczętka i podpis

Produkcja energii

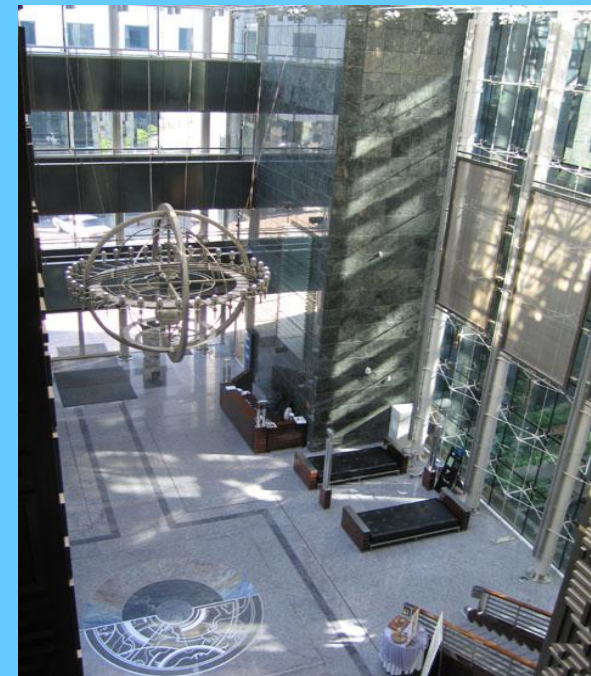
Źródła nieodnawialne



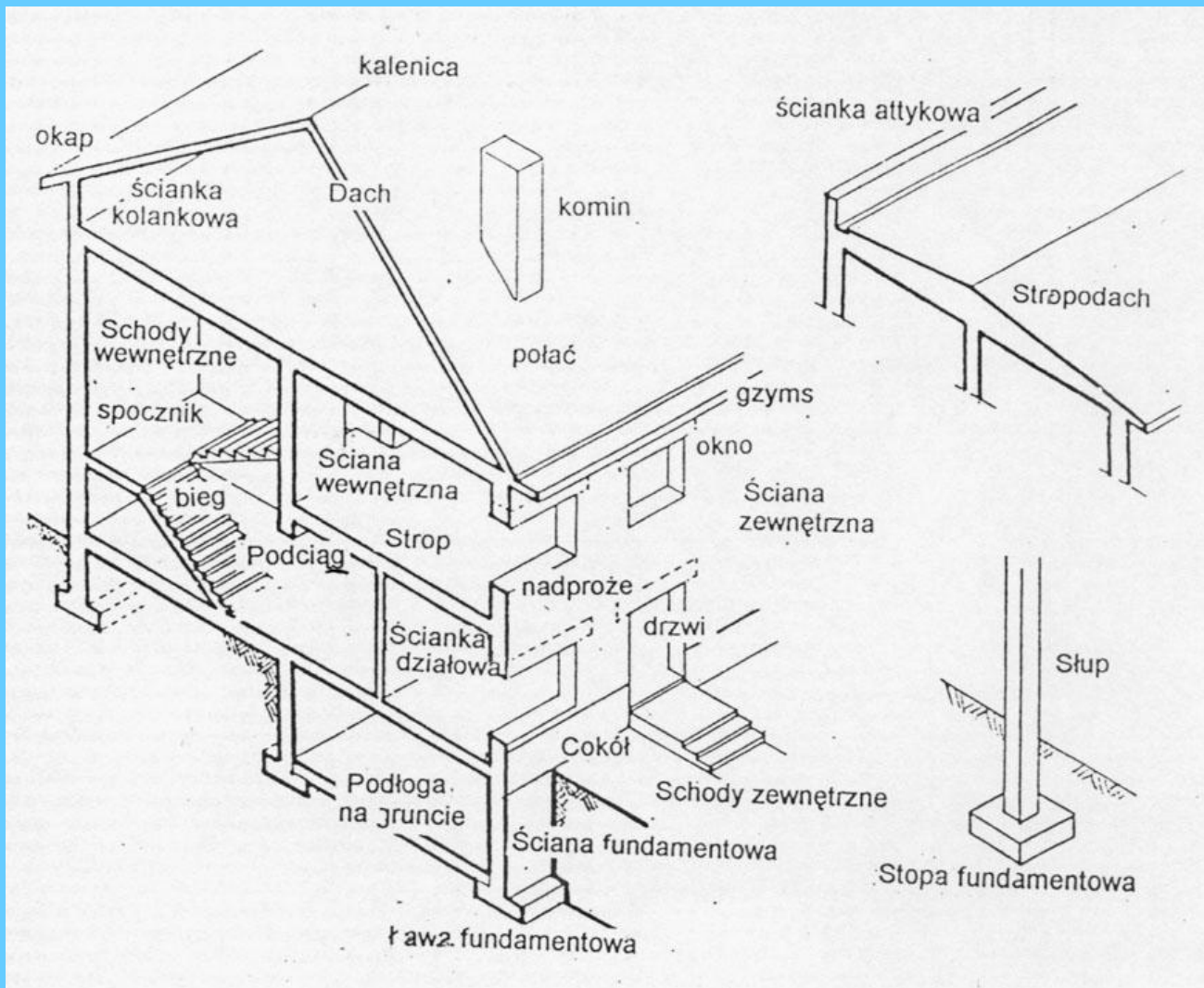
Źródła odnawialne



Budynki wznoszone w różnych technologiach i z różnych materiałów.



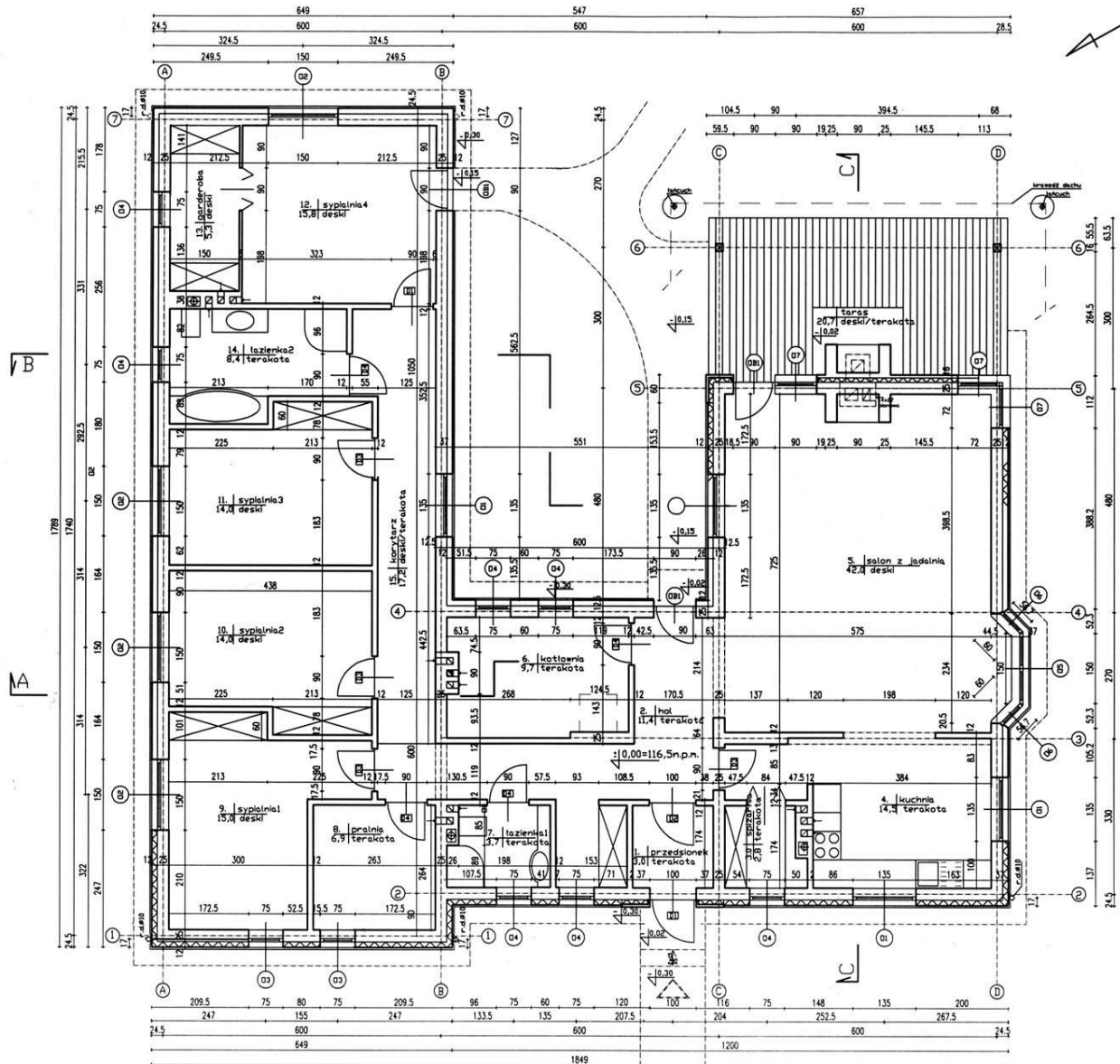
Wszyscy uczestnicy procesu projektowo-realizacyjnego powinni porozumiewać się używając odpowiedniej nomenklatury technicznej



Elementy i ustroje budynku spełniają określone funkcje:

- **konstrukcyjną**
(przeniesienie obciążeń od innych elementów i własna integralność wewnętrzna)
- **izolującą**
(izolacje termiczne, parochronne, przeciwwodne, przeciwwilgociowe, akustyczne,
- **estetyczną**
(odpowiedzialność architekta – forma, dobór materiałów, detale)

Podstawowe określenia elementów i ustrojów budynku



Elementy dokumentacji rysunkowej projektu budowlanego (rzut parteru)

BILANS POWIERZCHNI

| Nr pom. | Nazwa pomieszczenia | Pow. użytkowa - m ² |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1. | przedłonek | 3,0 |
| 2. | hol | 11,4 |
| 3. | spiżarnia | 2,8 |
| 4. | kuchnia | 14,5 |
| 5. | salon z jadalnią | 42,0 |
| 6. | łazienka | 9,7 |
| 7. | łazienka | 3,7 |
| 8. | pralnia | 6,9 |
| 9. | sypialnia | 15,0 |
| 10. | sypialnia | 14,0 |
| 11. | sypialnia | 14,0 |
| 12. | sypialnia | 15,8 |
| 13. | garderoba | 5,3 |
| 14. | łazienka | 8,4 |
| 15. | korytarz | 17,2 |
| Razem pow. użytkowa | | 183,7 |

Projekt budowlany domu jednorodzinnego wolnostojącego w:

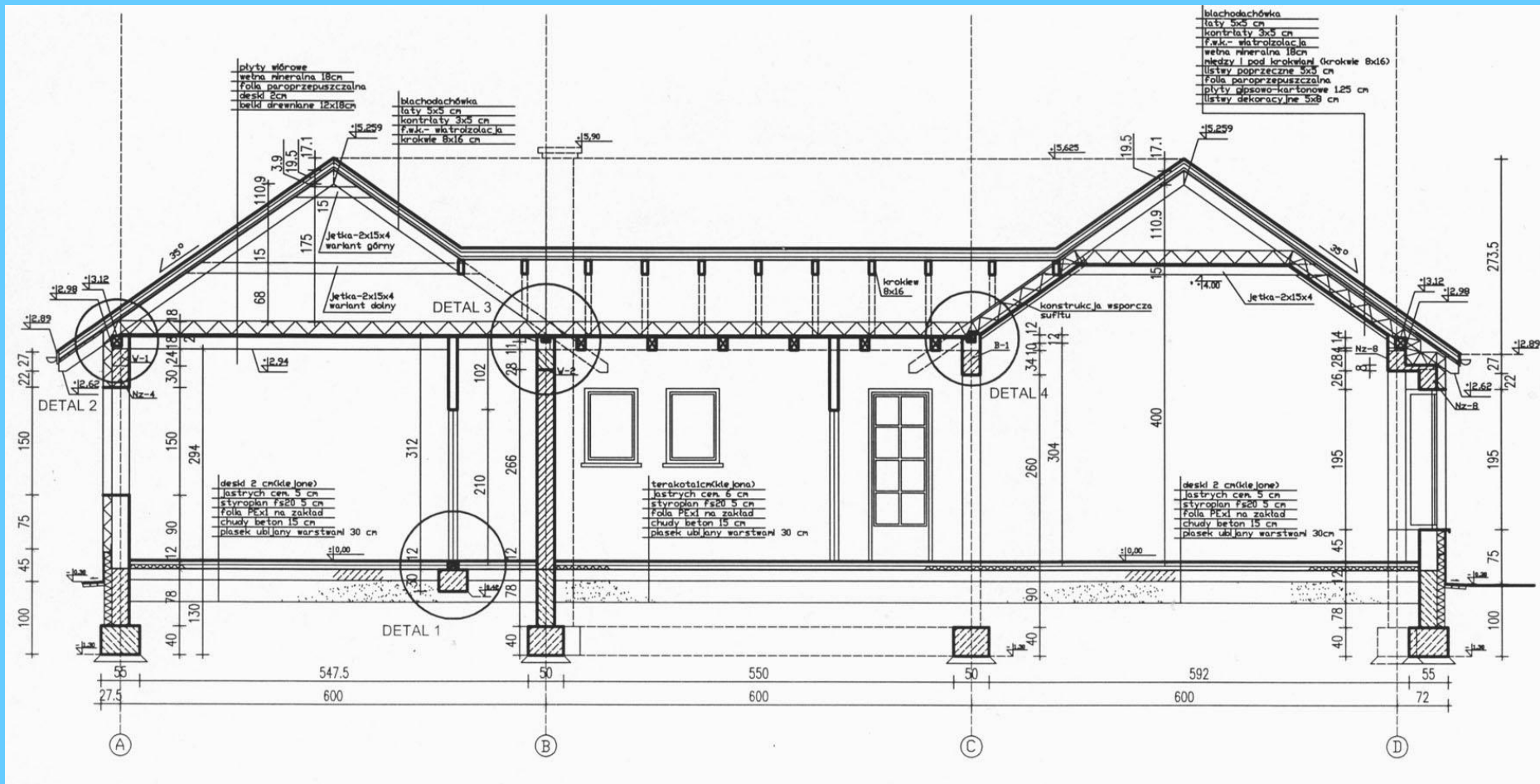
RZUT PARTERU

Projektant: arch. Marek Koliński
dr arch. Jerzy Górski
nr upr. St-176/79

październik 2004

skala 1:50

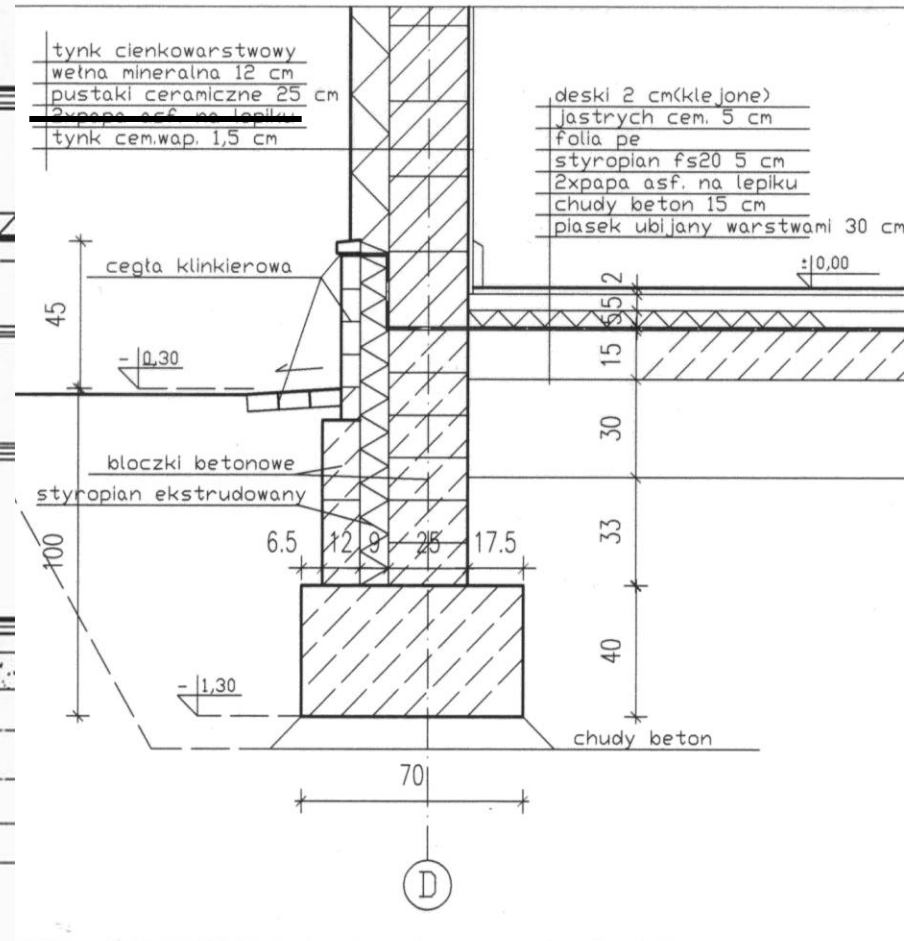
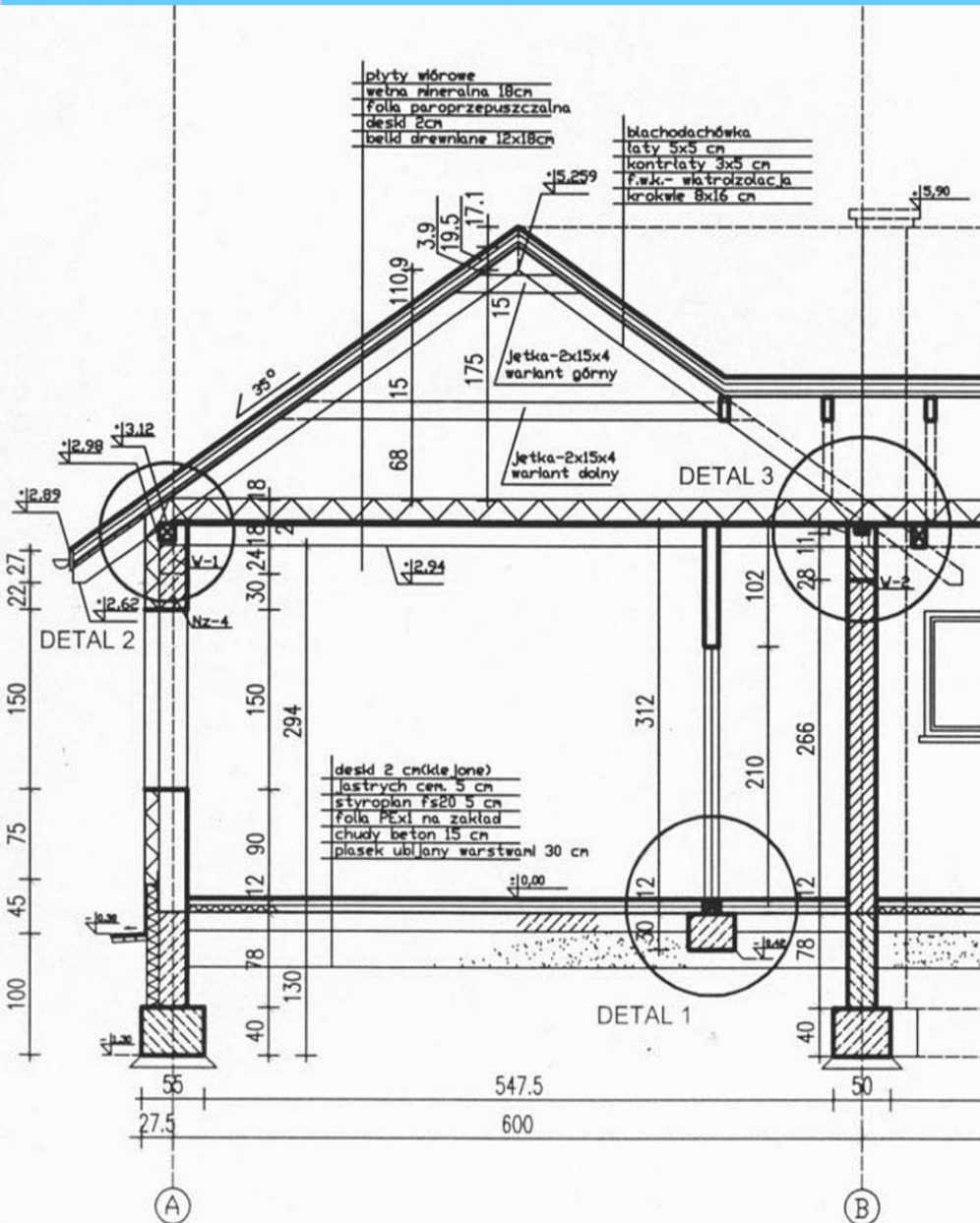
rys. nr 2



Elementy dokumentacji rysunkowej projektu budowlanego (przekrój poprzeczny)

Przekrój budynku niepodpiwniczonego

- detal części fundamentowo-cokołowej



Norma PN-B-01025:2004 – Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych

pokazuje podstawowe sposoby ilustracji problemów budowlanych na rysunkach.

Poniżej pokazane są fragmenty poprzednich wersji tych norm; większość oznaczeń nie uległa zmianie w aktualnych wersjach.

UKD 72.021.2.69.001.2.003.02

POLSKA NORMA

PN-70
B-01025

Zemiel
PN-60/B-01025

Grupa technologiczna VII 01

Projekty budowlane
Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych

Przemysł strukturalny
Графические обозначения для строительных чертежей

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są jednorodne oznaczenia graficzne oraz zasady ich stosowania na rysunkach architektoniczno-budowlanych związanych z dalszą treścią normy rysunkami.

Symbole zawarte w niniejszej normie odnoszą się do pierwszego i drugiego stopnia dokładności.

Oznaczenia w skali większej niż 1:50 (trzeci stopień dokładności) należy rysować niezależnie od potrzeby albo według stopnia drugiego, albo zgodnie z kształtem (wyglądem) rzeczywistym.

Inne oznaczenia nie ujęte niniejszą normą należy wyznaczyć w opisie rysunku.

Przykłady zastosowania oznaczeń podano w załączniku 1.

1.2. Określenia

1.2.1. Oznaczenia graficzne – zbiór umownych znaków (symboli) graficznych o określonym stopniu dokładności (uszczerbieniu), za pomocą których przedstawia się przedmiot projektowania na rysunku.

1.2.2. Stopień dokładności oznaczenia – graficzny sposób przedstawienia przedmiotu w określonym uszczerbieniu niezależnym od przyjętej skali oraz od przedstawienia rysunku.

2. ZASADY STOSOWANIA RYSUNKÓW

2.1. Ustalenia ogólne

2.1.1. Stopnie dokładności oznaczeń

2.1.1.1. Pierwszy stopień dokładności – oznaczenia wykonywane w skalach mniejszych niż 1:100.

2.1.1.2. Drugi stopień dokładności – oznaczenia wykonywane w skalach 1:100 i 1:50.

2.1.1.3. Trzeci stopień dokładności – oznaczenia wykonywane w skalach większych niż 1:50.

2.1.2. Skale stosowane w zależności od przedstawienia rysunków i wyrażonego stopnia ich dokładności podano w tabl. 1.

2.1.3. Formaty arkuszy rysunkowych oraz zasady właściwego rozmieszczenia rysunków należy przyjmować według odpowiednich norm przedmiotowych.

2.1.4. Linie rysunkowe – wg tabl. 2.

Ustawione przez Polski Komitet Normalizacyjny dnia 23 grudnia 1970 r. jako norma obowiązująca w zakresie opracowania od dnia 1 lipca 1971 r. (Mn. Pol. nr 16/1971 poz. 128) Przekład dowolony tylko ze zgodą Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakiści

Wydanie III
WYDAWNICTWA NORMALIZACYJNE
Cena 31 16.-

PN-70/B-01025

1.1. Fundamenty. Przykłady niektórych rozwiązań fundamentów przedstawionych w pierwszym i drugim stopniu dokładności w przekroju pionowym i w przekroju poziomym podano w tabl. 4.

1.2. Podłogi, srebro nadproża (ramy poziome) należy oznaczać w drugim i trzecim stopniu dokładności. Sposób oznaczenia srebrow nadproża leżącego poniżej płaszczyzny przekroju podano w tabl. 4.

Tablica 4

| Przekrój | Stopień dokładności | |
|----------|---------------------|-------|
| | pierwszy | drugi |
| Pionowy | | |
| Poziomy | | |

1.3. Mur i ściana. Przekroje pionowe i pionowe murów i ścian należy przedstawiać w obrzaskach według stanu rzeczywistego w przyjętej skali. Symbole murów i ścian istniejących (rys. 34a), przeznaczonych do wyburzenia (rys. 34b) i projektowanych (rys. 34c), powinny być rozdzielone grubością linii obrzaski (kontury) niezależnie od stopnia dokładności.

rys. 35, sposób oznaczenia srebrow nadproża leżącego powyżej płaszczyzny przekroju podano na rys. 36.

Tablica 5

| Metody wykonania | Stopień dokładności | |
|--|---------------------|-------|
| | pierwszy | drugi |
| Ściany opalone (warstwowo) | | |
| Ściany z elementów ceramicznych i wielowarstwowych | | |
| Ściany murowane i monolityczne | | |
| Ściany szkieletowe (z taflami lub kastelkami) | | |

PN-70/B-01025

1.4. Okna w stropach (zakryte i odkryte) znajdujące się bezpośrednio nad płaszczyzną danego przekroju poziomego podano na rys. 37 i 38.

1.5. Okna w stropach (zakryte i odkryte) znajdujące się bezpośrednio nad płaszczyzną danego przekroju poziomego podano na rys. 39 i 40.

1.6. Okna w widoku oraz kierunku obrotu skrytych w zależności od potrzeby należy oznaczać na rysunkach sporządzonych dla celów technologicznych, szablonowania itp.

1.7. Okna w widoku oraz kierunku obrotu skrytych w zależności od potrzeby należy oznaczać na rysunkach sporządzonych dla celów technologicznych, szablonowania itp. Ramiona łoga wykonane linią kreskową, oznaczają kierunek obrotu do patrzącego, linią ciągłą kierunek do patrzącego.

Sposób oznaczenia okien podano w tabl. 11.

Tablica 10

| Stopień dokładności | Rodzaje drzwi | | |
|---------------------|---------------|-------------|--------------------------------|
| | jednokrzyłowe | dwukrzyłowe | wielokrzyłowe (trzy i powyżej) |
| I | | | |
| II | | | |
| | | | |

Oznaczenia graficzne związane z innymi specjalnościami budowlanymi (konstrukcje, instalacje sanitarne, elektryczne itp. Są także określone w odpowiednich normach)

PN-B-01030:2000 – Oznaczenia materiałów budowlanych na rysunkach architektoniczno-budowlanych

PN-B-01029:2000 – Wymiarowanie na rysunkach architektoniczno-budowlanych

Poniżej pokazane są fragmenty poprzednich wersji tych norm; większość oznaczeń nie uległa zmianie w aktualnych wersjach.

2 PN-B-01030

od. tablicy

| Nr | Nazwa materiału | Oznaczenie | |
|------|--|---------------------|------------------------|
| | | Skala 1:100 do 1:50 | Skala większa niż 1:50 |
| 2.3 | Beton niesbrojony albo kład | | jak w kol. 3 |
| 2.4 | Beton sbrojony (szalwet) | | jak w kol. 3 |
| 2.5 | Beton lekki (porowaty) | | jak w kol. 3 |
| 2.6 | Beton lekki (porowaty) sbrojony | | jak w kol. 3 |
| 2.7 | Cegła, pustaki na sraprawie wapiennej albo siliki | | jak w kol. 3 |
| 2.8 | Cegła, pustaki na sraprawie cementowo-wapiennej albo bloki | | jak w kol. 3 |
| 2.9 | Cegła, pustaki na sraprawie cementowej albo bloki | | jak w kol. 3 |
| 2.10 | Drewno: - przekrój w poprzek widłien - przekrój wzdłuż widłien | | lub |

PN-B-01030 3

od. tablicy

| Nr | Nazwa materiału | Oznaczenie | |
|------|--|---------------------|------------------------|
| | | Skala 1:100 do 1:50 | Skala większa niż 1:50 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2.11 | Sklejka oraz materiały drewnopochodne | nie oznacza się | |
| 2.12 | Metale | | lub |
| 2.13 | Materiały termoisolacyjne i przeciwalustryczne | lub | jak w kol. 3 |
| 2.14 | Materiały izolacyjne przeciwwilgociowe | | lub |
| 2.15 | Szkło | nie oznacza się | lub |
| 2.16 | Tworzywa sztuczne (np. styropian, pianisol tworzywa poliestranowe, polichlorek winylu - PVC, widłiam, tworzywa wzmocnione widłiam szklanym poliestrowe, epoksydowe, tworzywa poliamakrylonowe plastikias itp.) | nie oznacza się | |

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Ictioze smilasy w stowachu do PN-61/2-01030

a) opracowanie ograniczone tylko do podstawowych grup oznaczeń,
b) sianobano podziela na poszczególne grupy materiałów podaję jedynie oznaczenia graficzne ogólnie,
c) znieleno przeciobnane oznaczenia odrębne następuję je latwiejszymi do wykonania symboli graficznych kresko-wanyai.

2. Odpowiedzialni w ramach ograniczonych

CEMS Cnr 730101-64 Wjrzasy starobnab konstrukci

EPN DIN 48820 Simbilder für Blittschuttbauweise in Zeichnungen

Vagy KMOZS 6213 Bőtorasztalosipar szelészanyagok és építelésnek rajzjelzeli

3. Uwagi do wydania V - bez zmian.

PN-B-01029:2000 5

Wymiary elementów konstrukcyjnych, rozmieszczonych na siatce modularnej w równych od siebie odległościach, mogą być w powtarzających się zestawach zastąpione symbolami wielkości modularnych przyjętych wg PN-62/B-02353.

2.6. Oznaczenie linii siatki projektowej.

2.6.1. Linie pionowe płaskiej siatki projektowej stanowiące podstawę usytuowania poszczególnych konstrukcyjnych części obiektu należy oznaczać kolejno liczbami arabskimi wpisanymi w koła, posuwając się w kolejności rozmieszczenia linii od lewej ku prawej stronie rysunku. Przykład podano na rys. 7 b, c.

2.6.2. Linie poziome płaskiej siatki projektowej, stanowiące podstawę usytuowania poszczególnych konstrukcyjnych części obiektu, należy oznaczać kolejno literami alfabetu łacickiego, wpisanymi w koła, posuwając się w kolejności rozmieszczenia osi od pierwszej górnej ku dołowi rysunku. Przykład podano na rys. 7 b, c.

2.6.3. Oznaczenia ścian i słupów. Przy wymiarowaniu rysunków na siatce projektowej, ściany oznacza się numerem lub literą linii, na której są umieszczone, stopy zaś symbolem dwóch linii, na przecięciu których są usytuowane, np. słup 1 B, ściana 2 lip. (rys. 7 b, c).

2.7. Wymiarowanie położenia otworów okiennych i drzwiowych w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych

2.7.1. Położenie otworów umieszczonych w ścianach zewnętrznych (rys. 8) należy wymiarować z zachowaniem warunków:

- podania odległości krawędzi otworu od najbliższego elementu konstrukcyjnego albo od najbliższej położonej krawędzi sąsiedniego otworu,
- podania odległości osi otworu od najbliższego elementu konstrukcyjnego albo od osi najbliższego sąsiedniego elementu.

Rys. 8

2.7.2. Położenie otworów umieszczonych w ścianach wewnętrznych należy wymiarować:

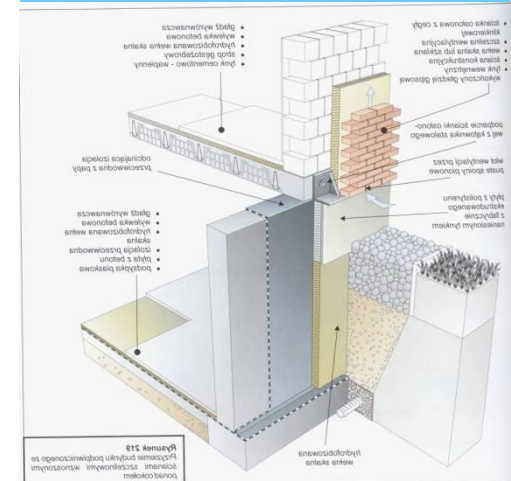
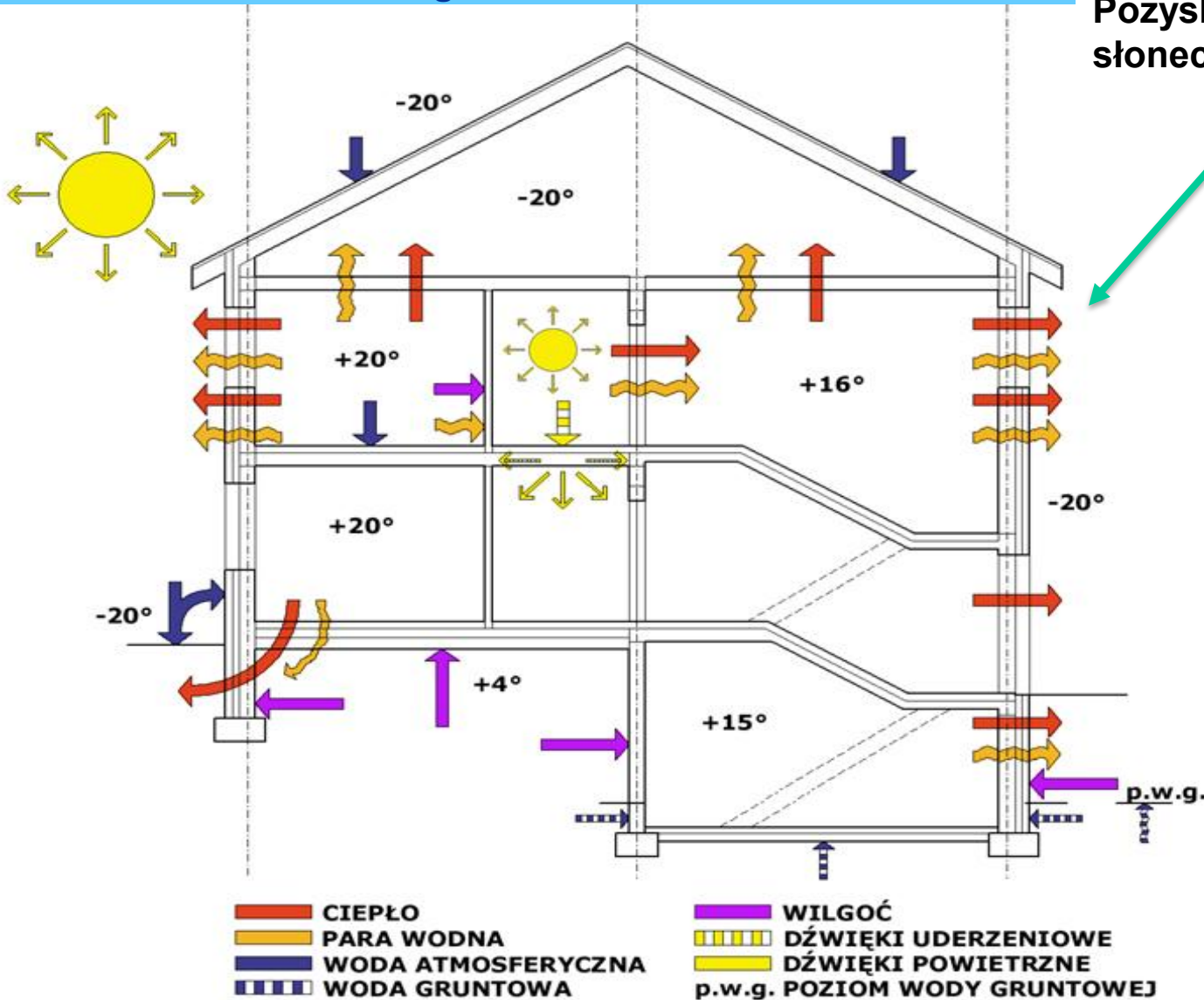
- dla ścian konstrukcyjnych (rys. 9 a) przez podanie odległości krawędzi otworu od najbliższego elementu konstrukcyjnego lub od krawędzi najbliższej położonej otworu,
- dla ścian działowych (rys. 9 b) przez podanie odległości osi otworu od najbliższego elementu konstrukcyjnego lub od osi sąsiedniego otworu.

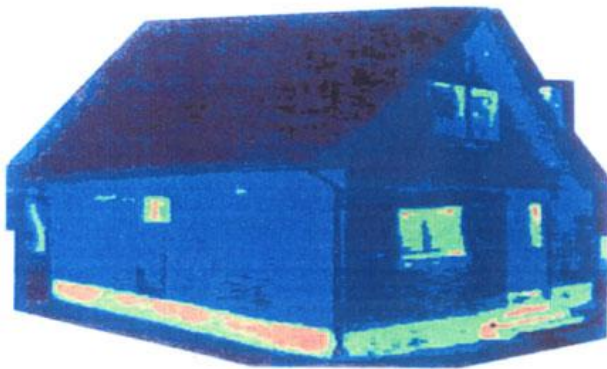
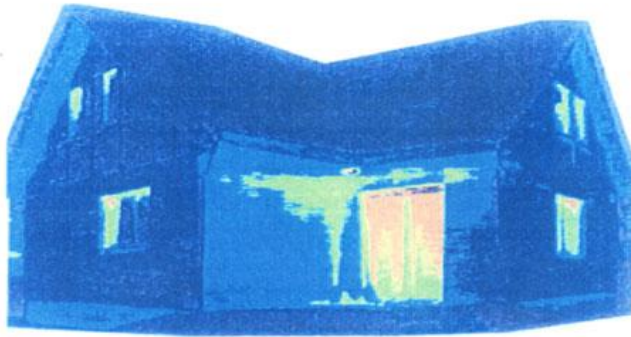
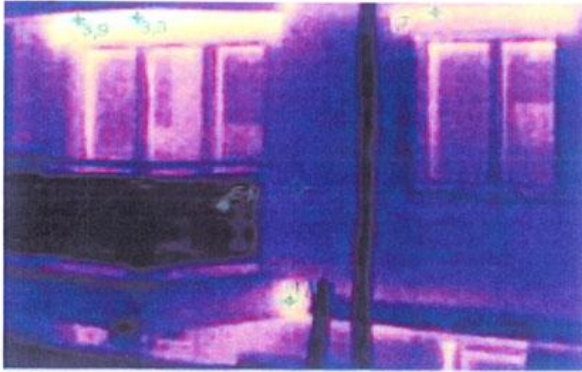
Rys. 9

Oznaczenia graficzne związane z innymi specjalnościami budowlanymi (konstrukcje, instalacje sanitarne, elektryczne itp. Są także określone w odpowiednich normach)

Procesy fizyczne przebiegające w przegrodach budynku mające wpływ na rozwiązania materiałowe i technologiczne

Pozyskiwanie energii światła słonecznego

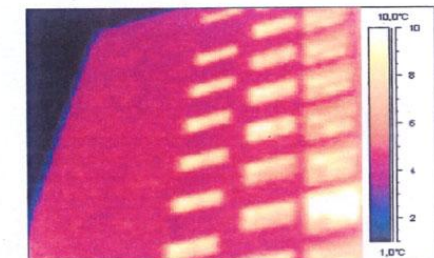
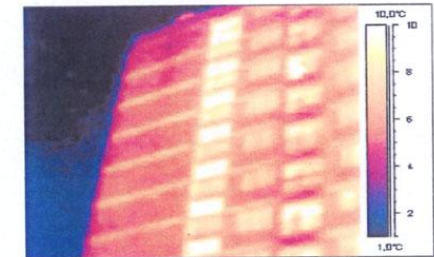
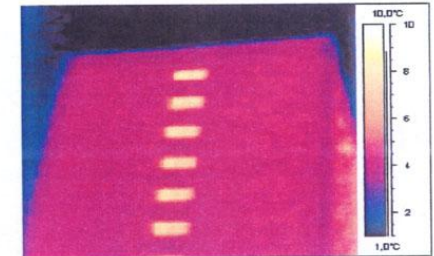
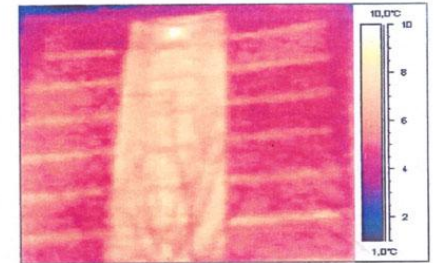




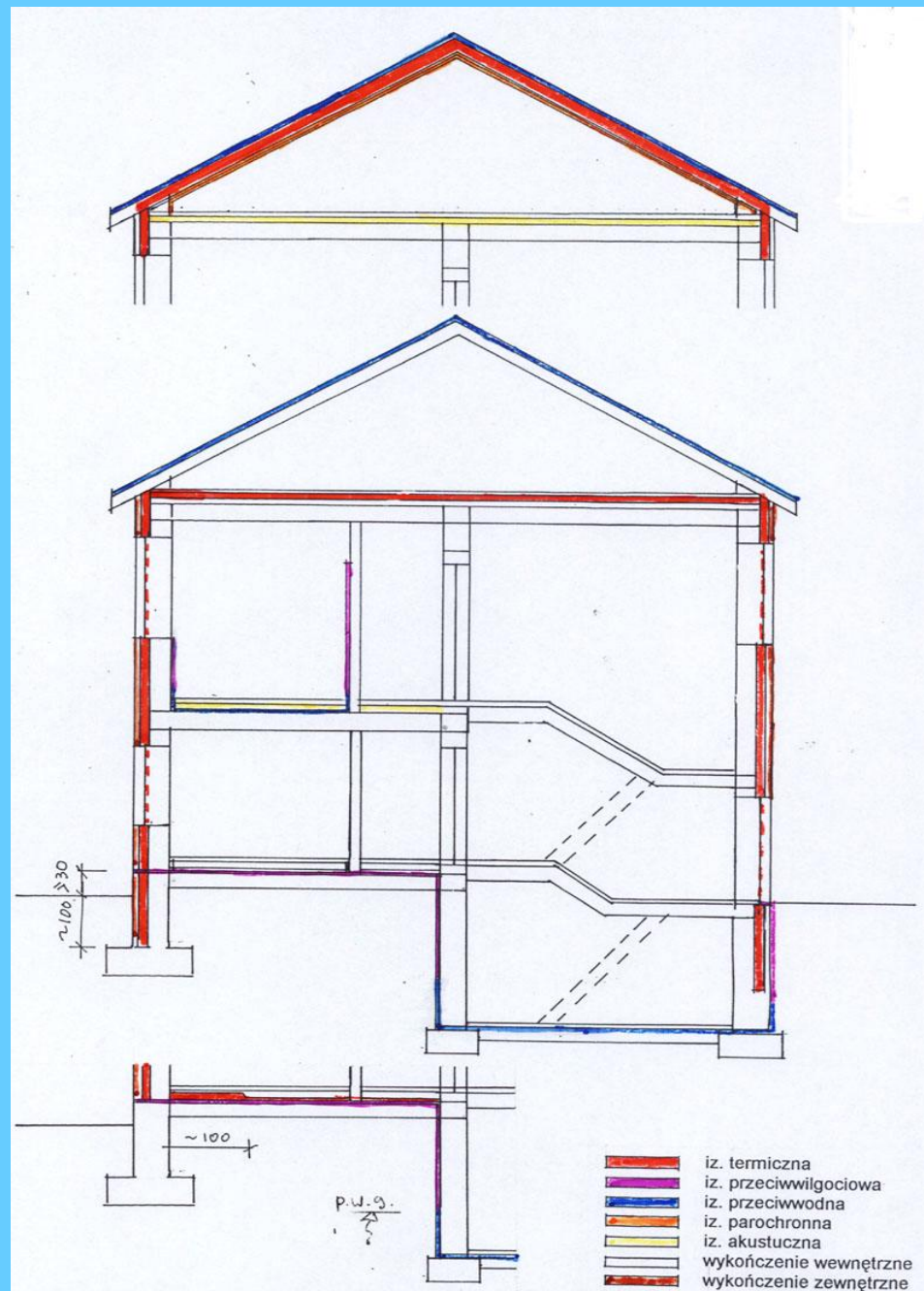
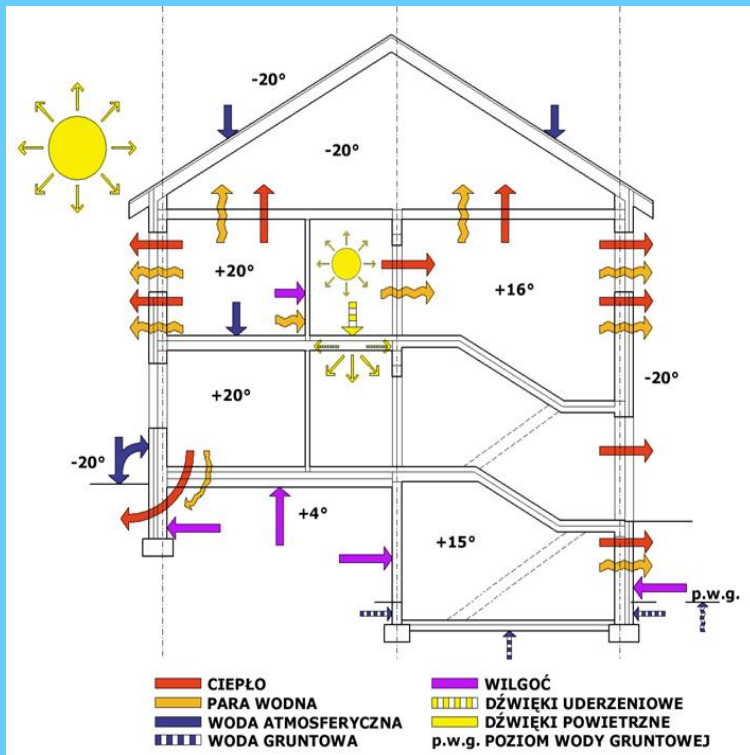
Zdjęcia budynków wykonane kamerą termowizyjną

Zdjęcia przegród zewnętrznych budynku wykonane kamerą termowizyjną pokazujące stopień przenikania energii cieplnej na zewnątrz, szczególnie mostki cieplne w charakterystycznych miejscach, takich, jak narożniki, nadproża, wieńce stropowe.

Źródło – strony internetowe



Zdjęcia budynków wykonane kamerą termowizyjną



Funkcje izolacyjne realizowane są poprzez **odpowiednie użycie** materiałów budowlanych (wynikające z procesów fizycznych przebiegających w przegrodach)

„ λ ” – współczynnik (lambda) przewodności cieplnej materiału (W/mK)
 (np. λ dla wełny mineralnej 0,04 W/mK, stali budowlanej – 58 W/mK)

„U” - współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę (W/m²K)

„R” - opór cieplny warstwy w przegrodzie (m²K/W)

„d” - grubość warstwy w przegrodzie (m)

$$R = d / \lambda$$

$$U = 1 / \Sigma R$$

Uproszczona kalkulacja:

Pustak ceramiczny – 29 cm, λ – 0,30 W/mK - $R_1=0,96$

Styropian – 8 cm, λ – 0,040 W/mK - $R_2=2$

Cegła silikatowa – 12 cm, λ – 1,0 W/mK - $R_3=0,12$

$U = 1 / (0,96+2+0,12) = 1/3,08 = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
 warunek nie spełniony – należy pogrubić izolację

Wymagane $U_{c(max)} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ - ???

Należy uwzględnić przenikanie pary wodnej !
 - „punkt rosy” w przegrodzie



MATERIAŁY IZOLACYJNE

IZOLACJE

wg funkcji:

- A - TERMICZNA (cieplna)
- B - AKUSTYCZNA
- C - PRZECIWWODNA
- D - PRZECIWWILGOCIOWA
- E - PAROCHRONNA
- F - PRZECIWWIATROWA

wg surowców wyjściowych:

- 1 - ORGANICZNE (korozja biologiczna !)
- 2 - MINERALNE
- 3 - SYNTETYCZNE (korozja chemiczna, temperatura, prom.UV)

Ad A.

Styropian (zasyпка, płyty miękkie, twarde, kształtki specjalne)

Pianka poliuretanowa (płyty, wtrysk, natrysk)

Wełna mineralna (wojłok, płyty miękkie, półtwarde, twarde (>150kg/m³), kształtki specjalne)

Wata szklana (j.w.)

Szko piankowe (czarne, białe)

Betony lekkie (komórkowe, z lekkim kruszywem - styrobet, keramzytobeton)

Korek ekspandowany

Płyty wiórkowo cementowe („suprema”)

Kombinacje powyższych materiałów (np. wełna mineralna z okładziną z supremy)

Ad B.

Płyta pilśniowa miękka

Płyty z pianek syntetycznych (miękkie)

Płyty elastyczne specjalne (regenerat gumowy)

Wełna mineralna, wata szklana

Folie

Ad C./D.

Materiały rolowe

Papy bitumiczne (smołowe, asfaltowe - na osnowach /nośnikach/ z tektury, tkaniny jutowej, włókna szklanego, poliestrowego, z wkładkami z blach aluminiowych i ołowianych)

Folie specjalistyczne (syntetyczne np. tiokolowe)

Materiały powłokowe

Lepiki (smołowe, asfaltowe)

Bezspoinowe masy bitumiczne

Bezspoinowe masy syntetyczne chemoutwardzalne

Płyny hydrofobowe i impregnujące

Kity, masy uszczelniające (olejowe, silikonowe, tiokolowe)

Ad E.

Papy bitumiczne

Folie syntetyczne

Folie specjalistyczne (półprzewodzące)

Papier budowlany (pergamin)

Ad D.

Folie

Papy

Płyty

Styropian ekspandowany



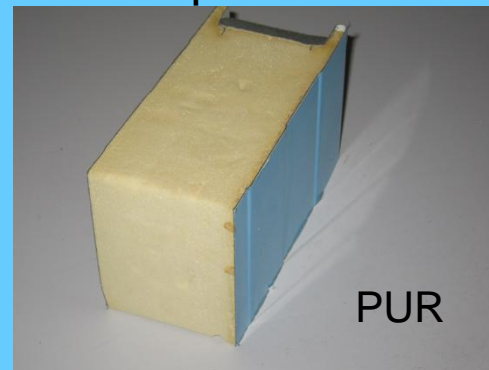
EPS

Styropian ekstrudowany



XPS

Pianka poliuretanowa



PUR

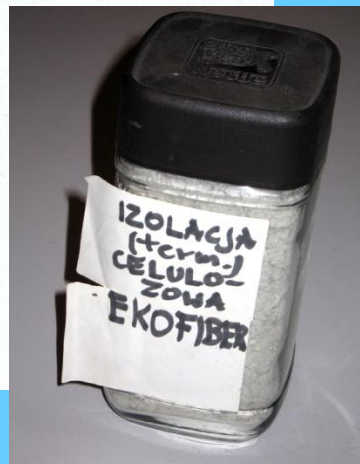
Wełna mineralna szklana



Wełna mineralna skalna i płyta wiórkowo-cementowa

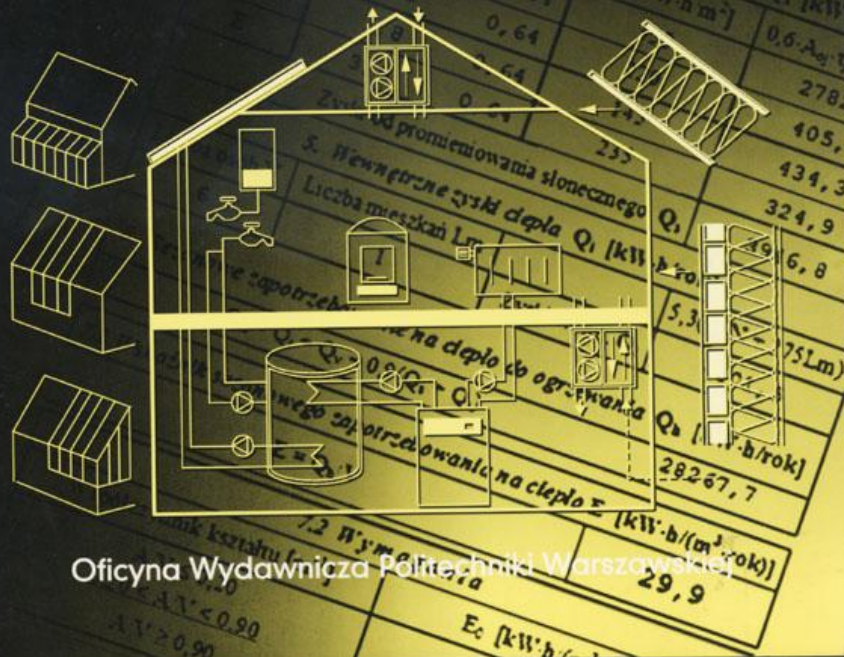


Wełna mineralna skalna

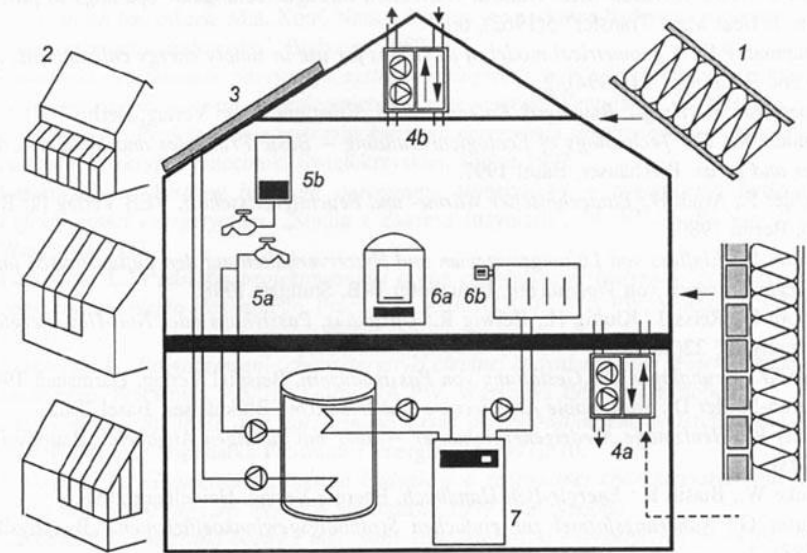


Leszek Laskowski

Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku



Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej



Rys. 8.18. Integracja budynku z jego infrastrukturą techniczną służącą realizacji koncepcji domu pasywnego: 1) przegrody zewnętrzne o zdecydowanie wysokiej izolacyjności termicznej (tablica 8.5); 2) helioaktywne elementy strukturalne; 3) urządzenie heliogrzewcze c.w.u.; 4) urządzenie wentylacyjne nawiewno-wywiewne współpracujące z pompą ciepła oraz wymiennikami do pozyskiwania lub odzyskiwania ciepła – gruntowym regeneratorem (4a) i powietrznym rekuperatorem (4b); instalacja c.w.u. – zasadnicza heliogrzewcza (5a) i uzupełniająca, niezbędna w zimie (5b); 6) urządzenia ogrzewcze o relatywnie małej mocy cieplnej, z reguły lokalne – wykorzystywane sporadycznie (6a), niekiedy również centralne – uzasadnione w niektórych strefach klimatycznych, ale uruchamiane tylko przy ekstremalnie niskiej temperaturze zewnętrznej (6b); 7) wysoko sprawne, dwufunkcyjne, konwencjonalne źródło ciepła gwarantujące niezawodną pracę urządzeń (5a) i (6b)



Rys. 6.1. Helioaktywne elementy strukturalne budynku i ich funkcje w systemie pasywnego ogrzewania słonecznego



ETAPY WZNOSZENIA BUDYNKU



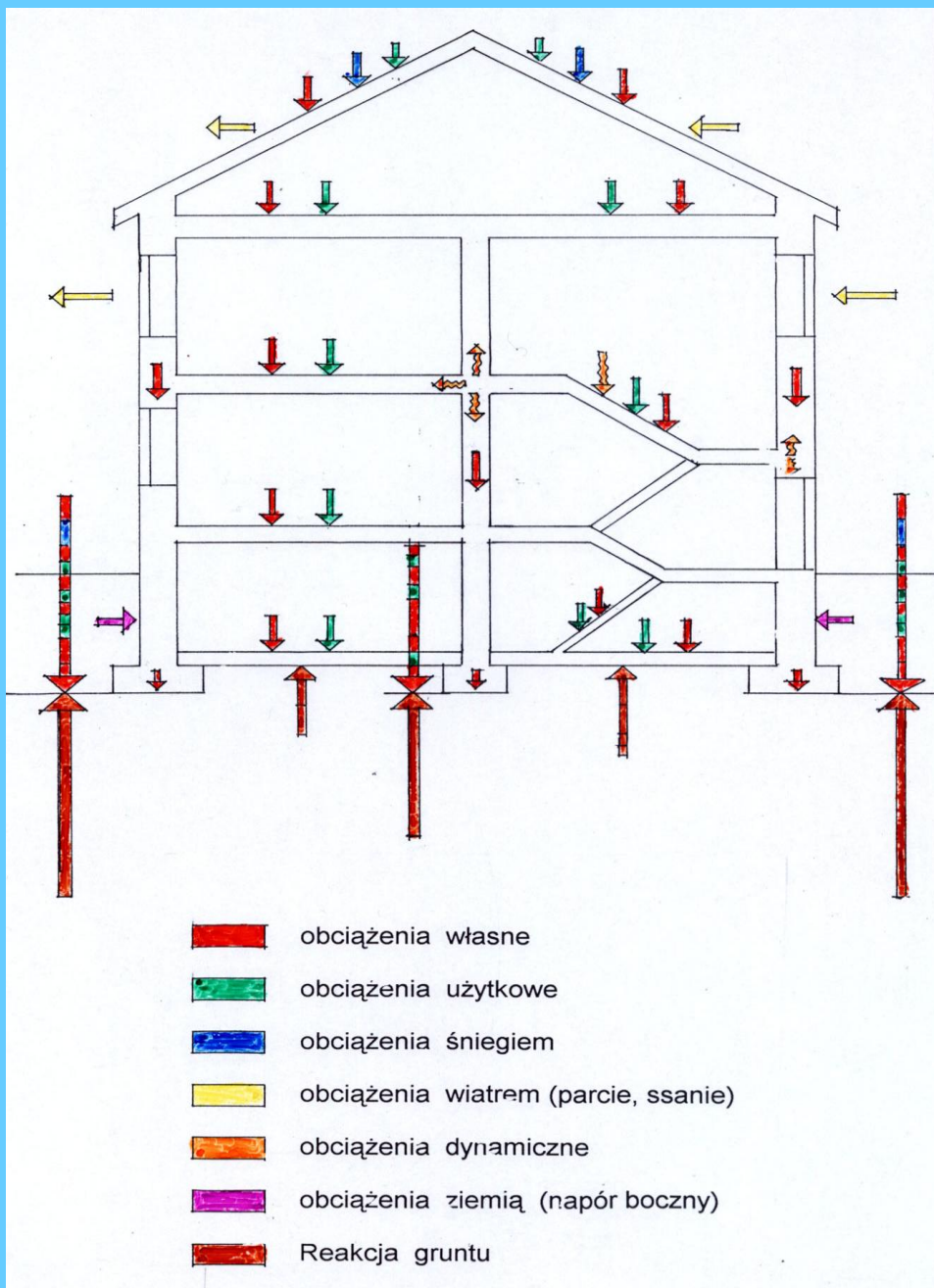
—————
Stan wykończeniowy – tynki, okładziny, posadzki, inne elementy wykończenia.

—————
Stan surowy zamknięty – j. n. + okna, drzwi, izolacje termiczne.

—————
Stan surowy otwarty – fundamenty, ściany, stropy, schody, konstrukcja dachu, pokrycie.

—————
Stan „0” (zerowy) – do poziomu stropu nad piwnicą

—————
Roboty ziemne, wykopy



Funkcja konstrukcyjna budynku

Obciążenia działające na ustroje i elementy budynku

Ściany :

(położenie) **zewnątrzne, wewnętrzne,**
(funkcje)

- **konstrukcyjne,**
- **konstrukcyjno-izolujące,**
- **izolujące,**
- **usztyniające, kominowe,**
- **przeciwpożarowe,**
- **działowe,**
- **fundamentowe.**

Przekrycia płaskie:

- **stropy wewnętrzne,**
- **stropy nad ostatnią kond.**

Węzły ścian i stropów – wieńce

Podciągi i słupy

Materiały konstrukcyjne

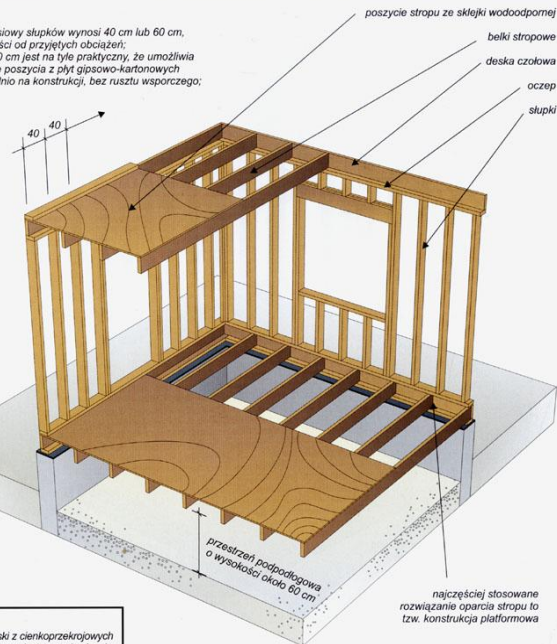




Szkielet drewniany tradycyjny „ryglówka”



rozstaw osi słupków wynosi 40 cm lub 60 cm, w zależności od przyjętych obciążeń; rozstaw 40 cm jest na tyle praktyczny, że umożliwia wykonanie poszycia z płyt gipsowo-kartonowych bezpośrednio na konstrukcji, bez rusztu wsporczego;



Rysunek 232
Szkielet kanadyjski z cienkoprzekrojowych drewnianych elementów konstrukcyjnych

Szkielet stalowy



Lekki szkielet drewniany (amerykański, kanadyjski)



**Konstrukcja
żelbetowa
monolityczna**



**Konstrukcja
żelbetowa
prefabrykowana**

Słupy dźwigary i płatwie na siatce konstr. 15 x 30 m

Transport dźwigarów strunobetonowych
dług. 40 m, wys. 1,60 m



**Elementy
prefabrykowane
sprężone
(strunobetonowe)**



PRZEKRYCIA WEWNĘTRZNE, STROPY



Stropy gęstożebrowe



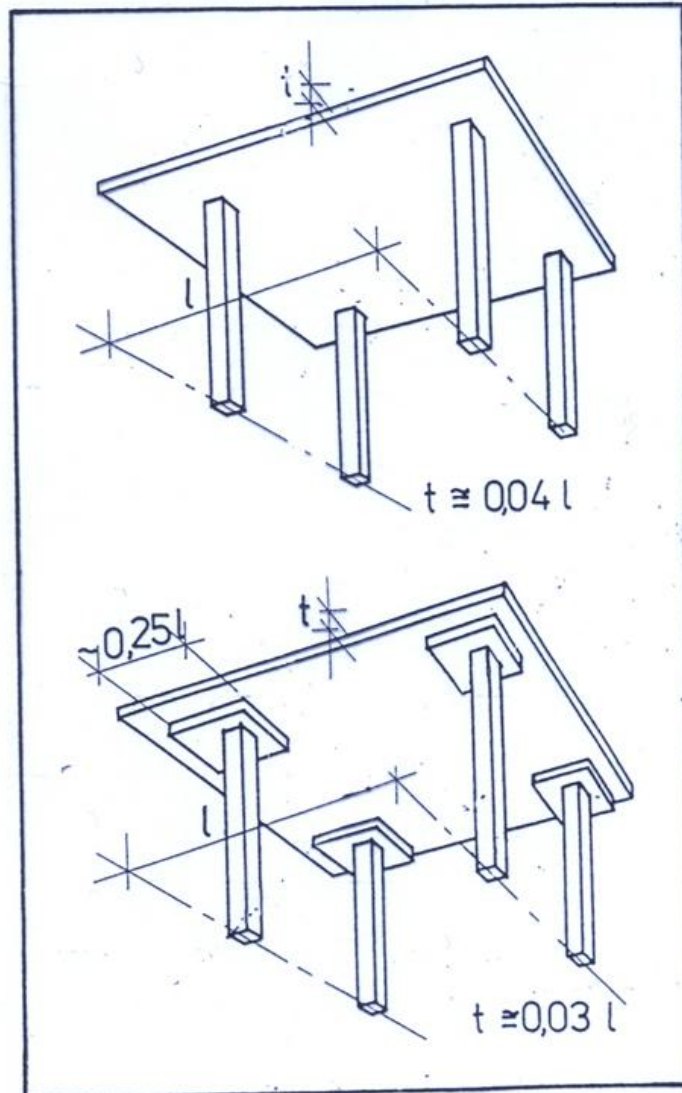
Strop drewniany



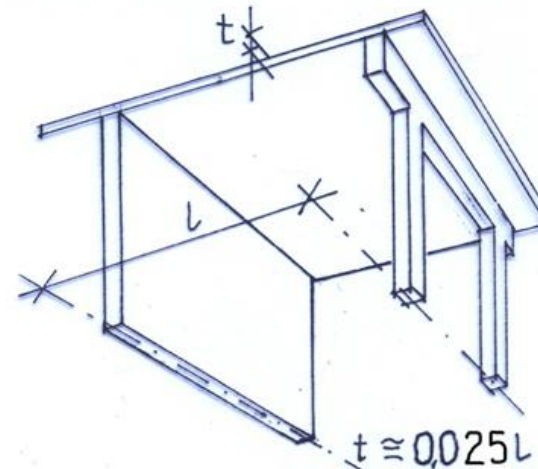
Strop stalo-ceramiczny „Kleina”

STROPY ŻELBETOWE

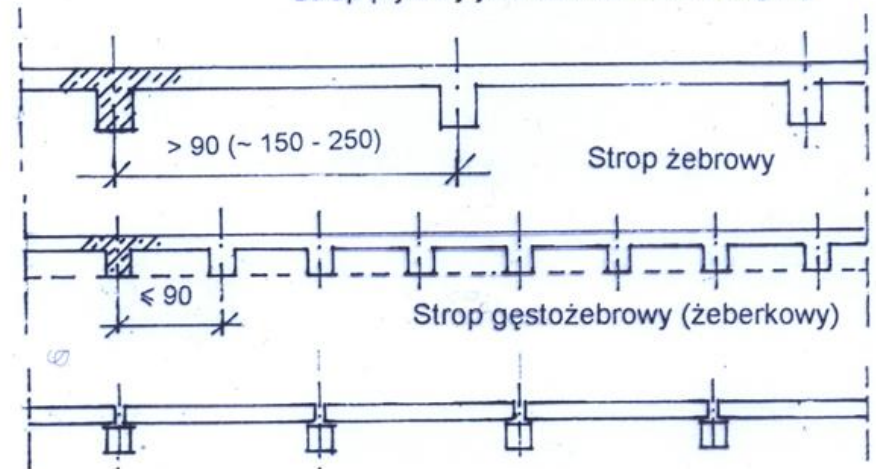
Ustroje Słupowo - Płytowe



Schematy stropów opartych na podporach liniowych (ścianach, podciągach)



Strop płytowy jednokierunkowo zbrojony



Strop belkowo-płytowy (b.-łupinowy, b.-pustakowy, itp.)

PŁYTY STROPOWE PREFABRYKOWANE – KANAŁOWE



żelbet



SP SPIROLL

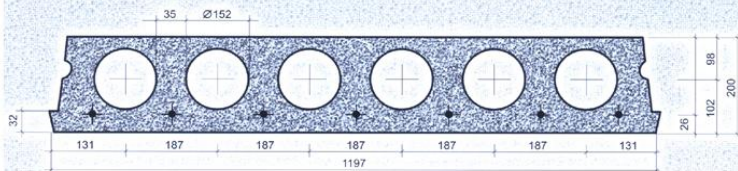
Rozpiętość do 9 m i wys. 20 cm

strunobeton

WYROBY POSIADAJĄ
CERTYFIKAT NA ZNAK
BEZPIECZEŃSTWA

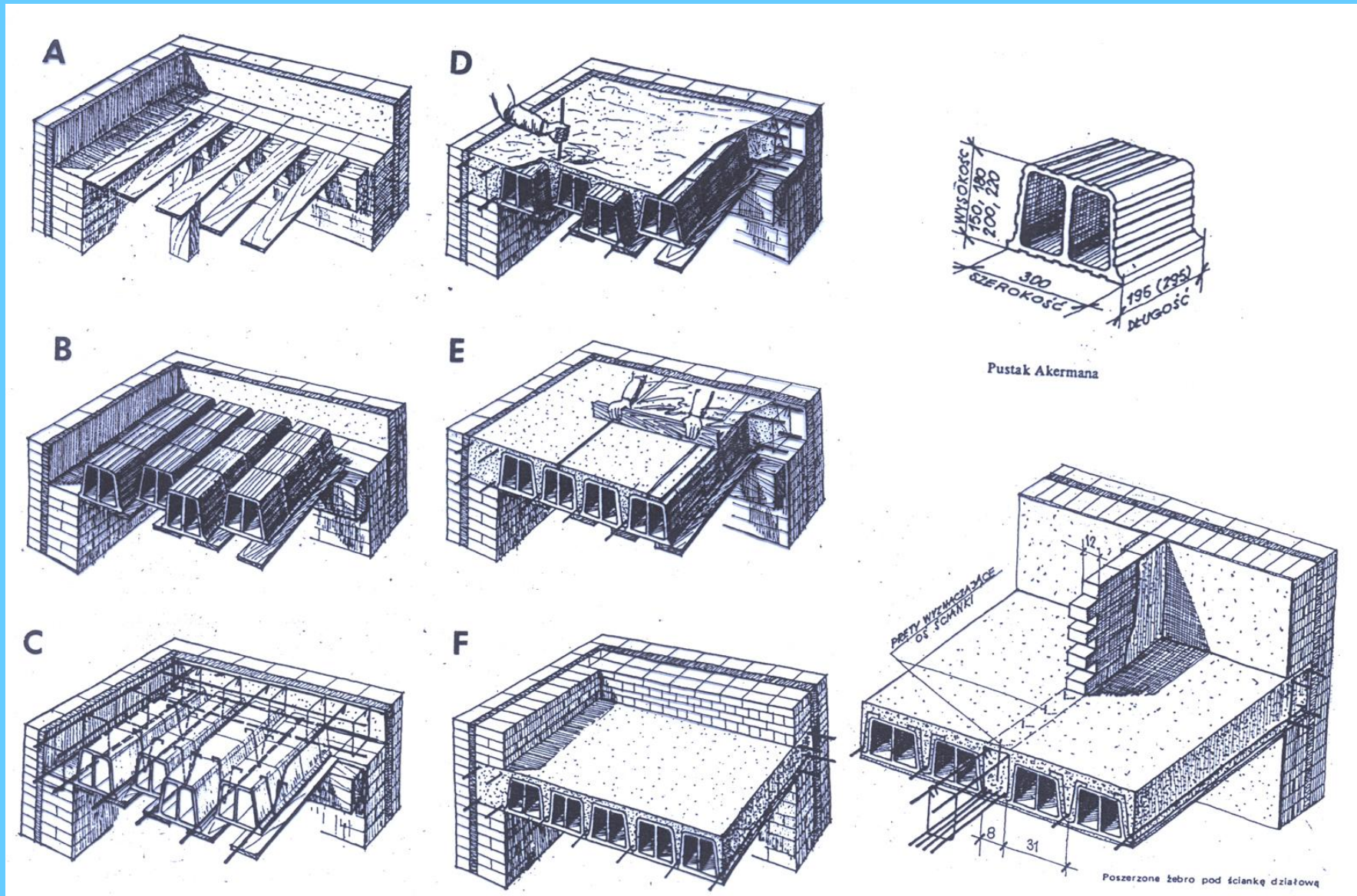


strunobeton



Wartość dopuszczalnych obciążeń zależy od ilości splotów i długości płyty.

STROP GĘSTOŻEBROWY TYPU AKERMAN
Z PUSTAKAMI CERAMICZNYMI I Z ŻEBRAMI ŻELBETOWYMI MONOLITYCZNYMI



STROPY GĘSTOŻEBROWE BELKOWE



STROPY GĘSTOŻEBROWE DZ – Z PREFABRYKOWANYMI BELKAMI ŻELBETOWYMI





STROP FERT

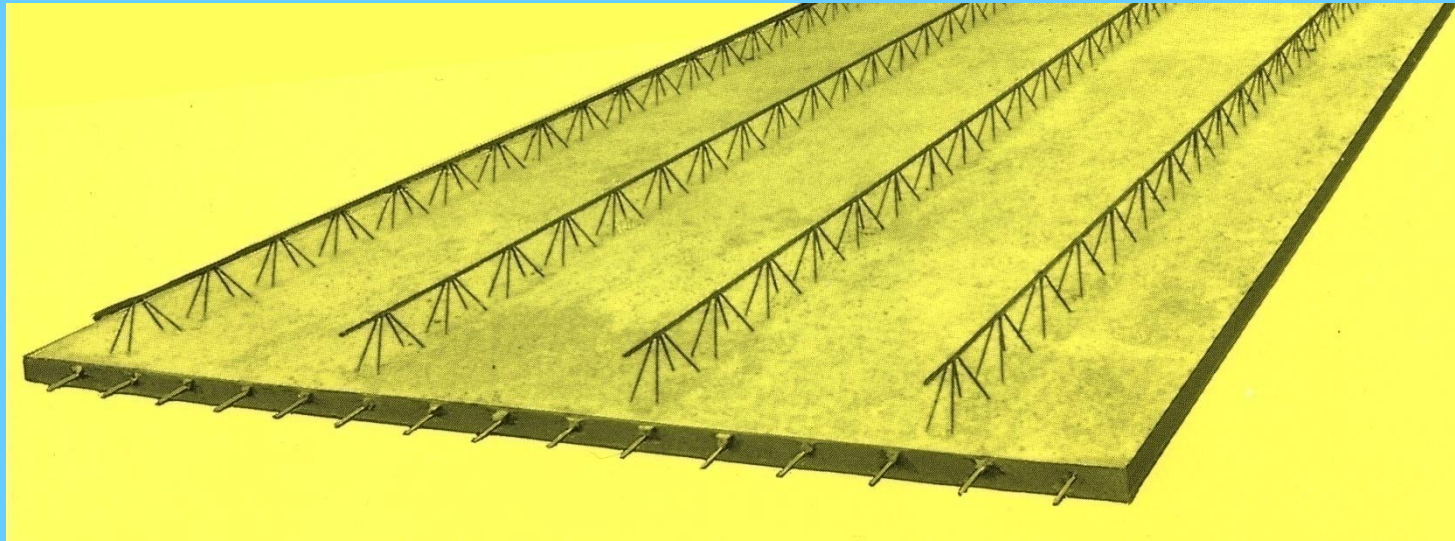


STROP TERIVA

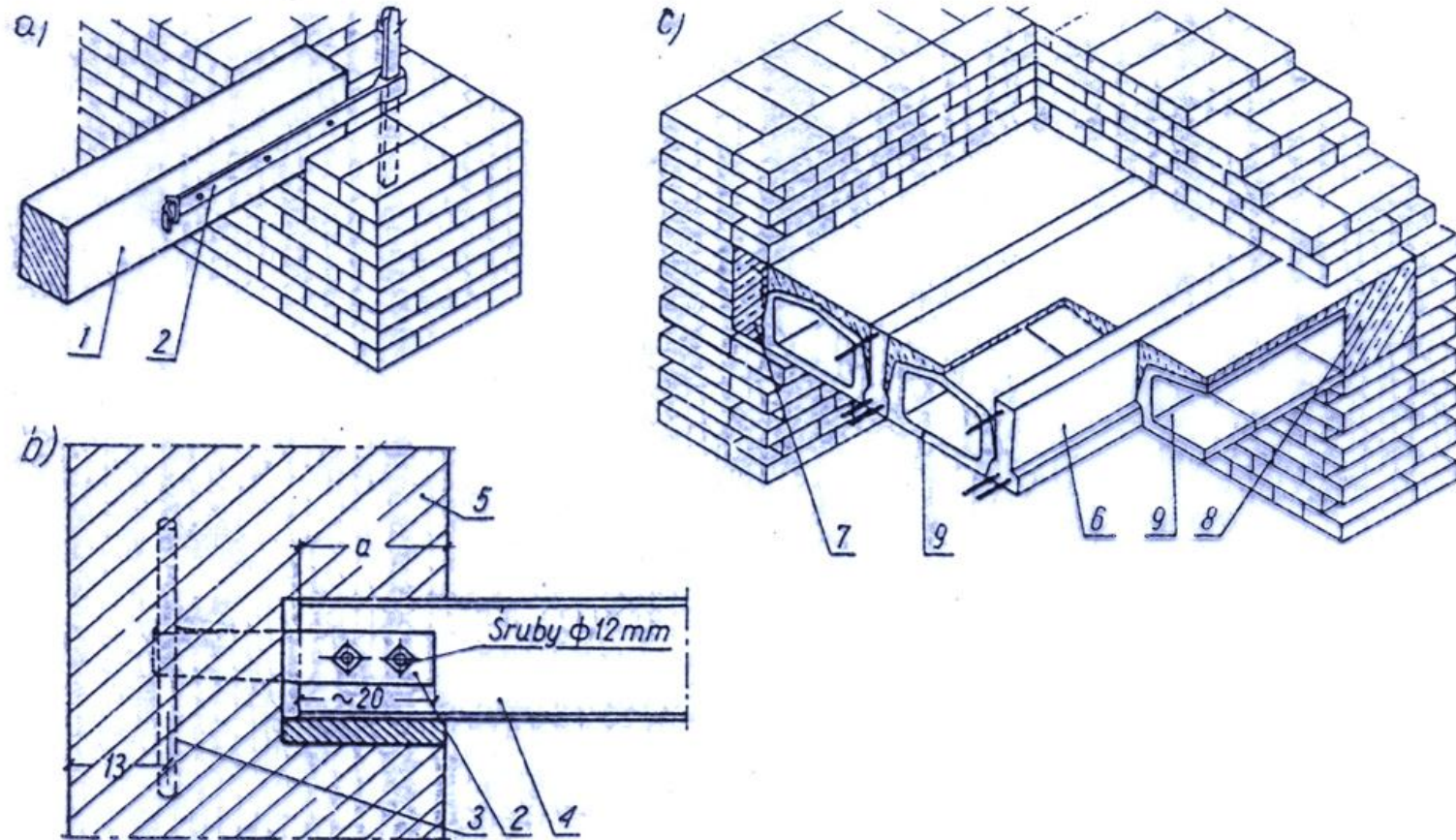


**ZBROJENIE WIEŃCÓW, ŻEBRA ROZDZIELCZEGO,
PODWÓJNA BELKA POD ŚCIANĄ DZIAŁOWĄ**

STROP FILIGRAN



KOTWIENIE STROPÓW W ŚCIANACH



Kotwienie stropów w ścianach: a) kotwienie belek drewnianych, b) kotwienie belek stalowych, c) kotwienie stropów gęstożebrowych
 1 — belka drewniana, 2 — kotew stalowa, 3 — zatyczka (zawłoka), 4 — belka stalowa, 5 — ściana, 6 — żeberko żelbetowe prefabrykowane, 7 — wieniec w ścianie poprzecznej, 8 — wieniec w ścianie nośnej, 9 — pustak

Kotwienie stropów belkowych w ścianach



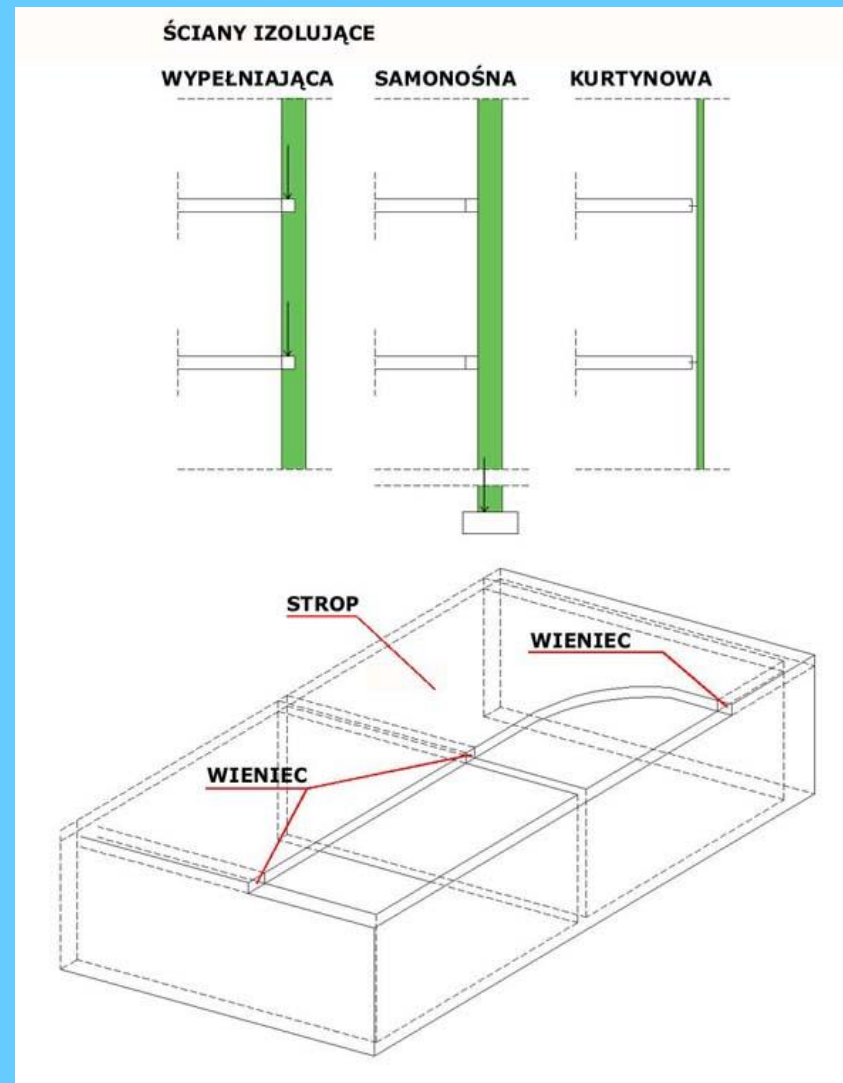
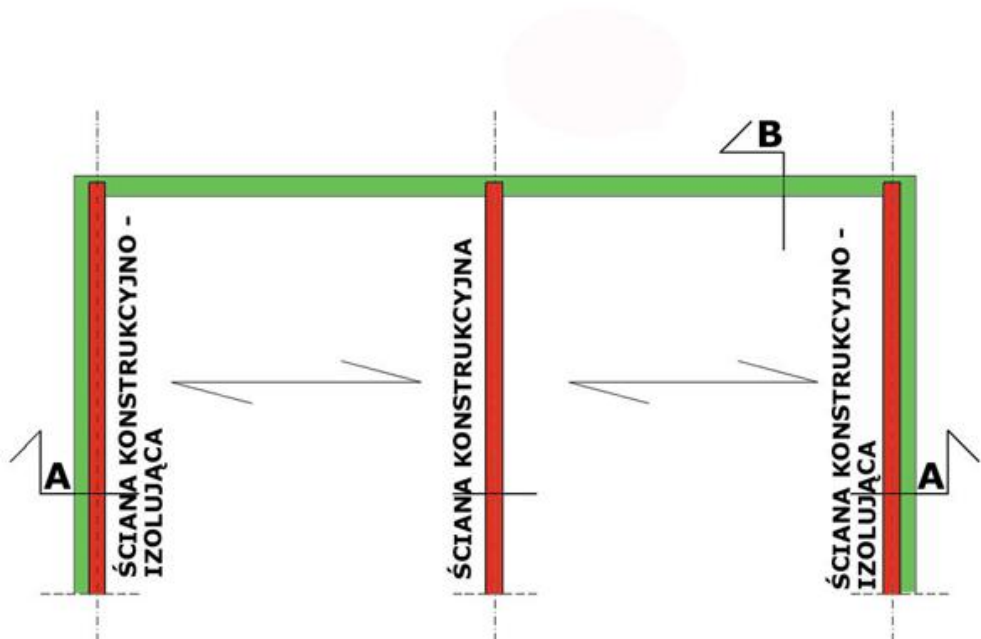
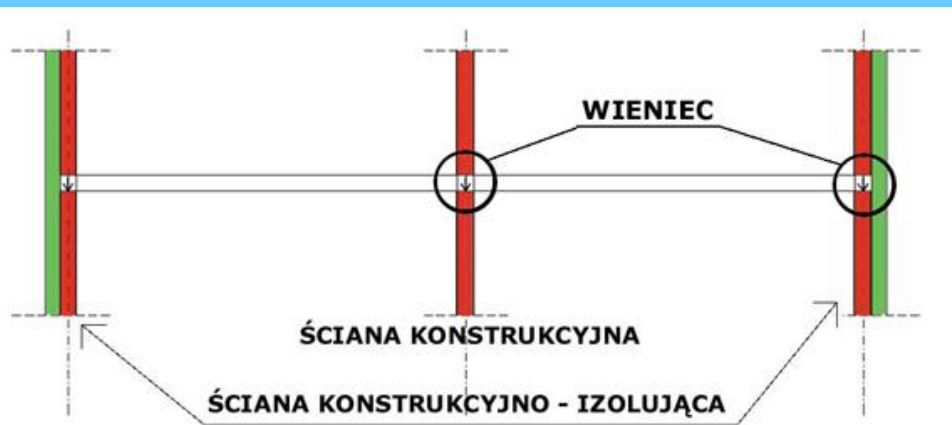
Na belkach drewnianych



Na belkach stalowych

Funkcje ścian: konstrukcyjna, izolująca

- Konstrukcyjna:** - przeniesienie obciążeń,
- usztywnienie budynku w kierunku poziomym (wieńce, stropy)



Ściany izolujące

wypełniająca



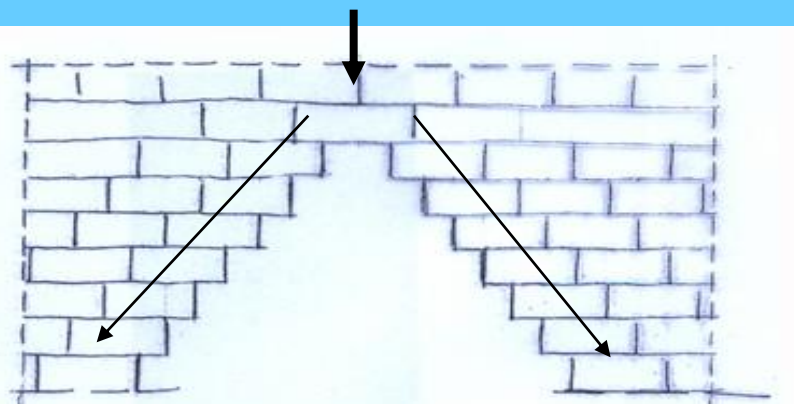
kurtynowa



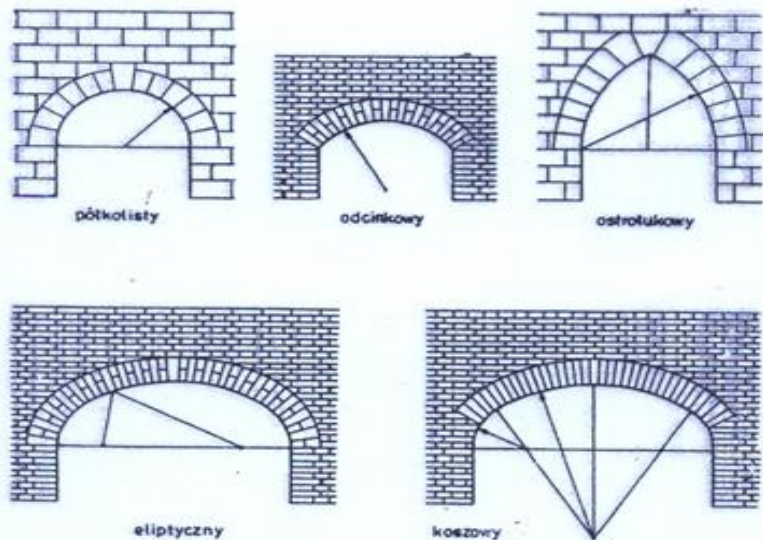
samonośna



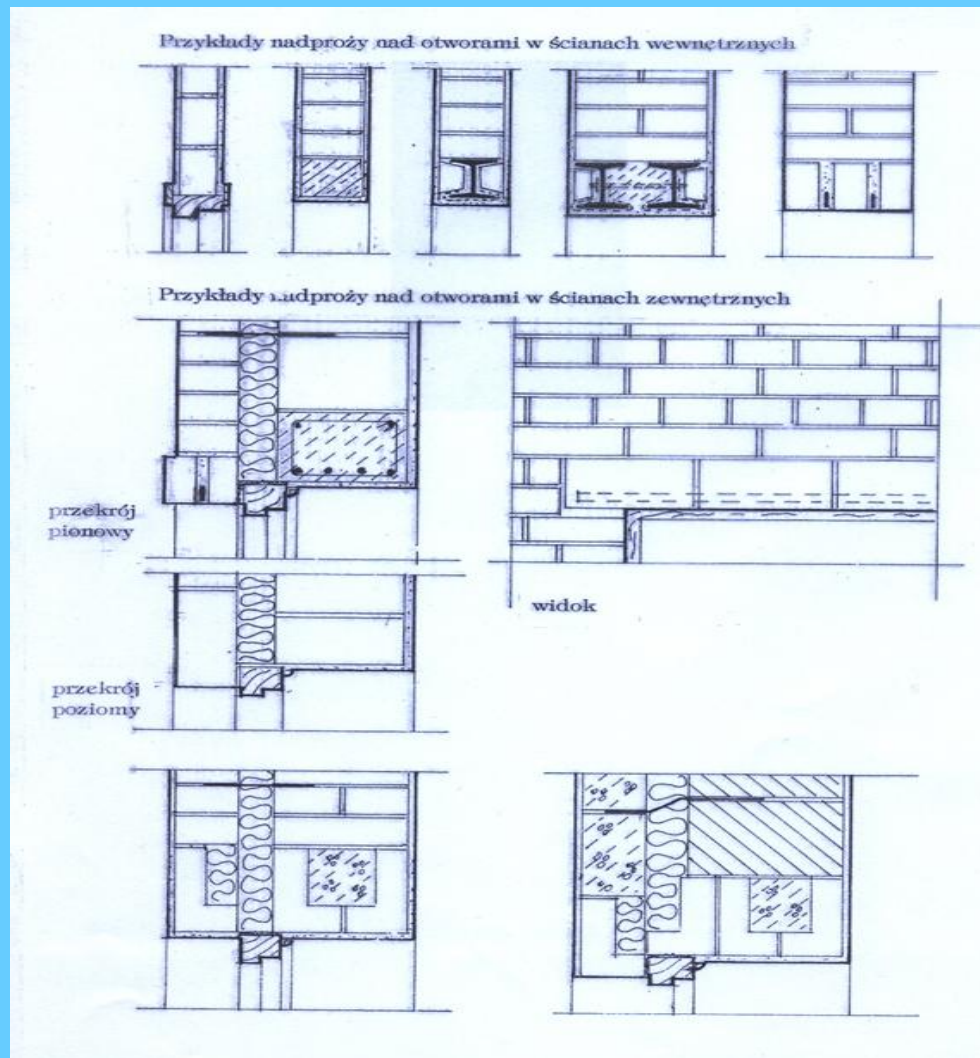
Przekrycia nad otworami w ścianach – łuki, nadproża



Łuk pozorny

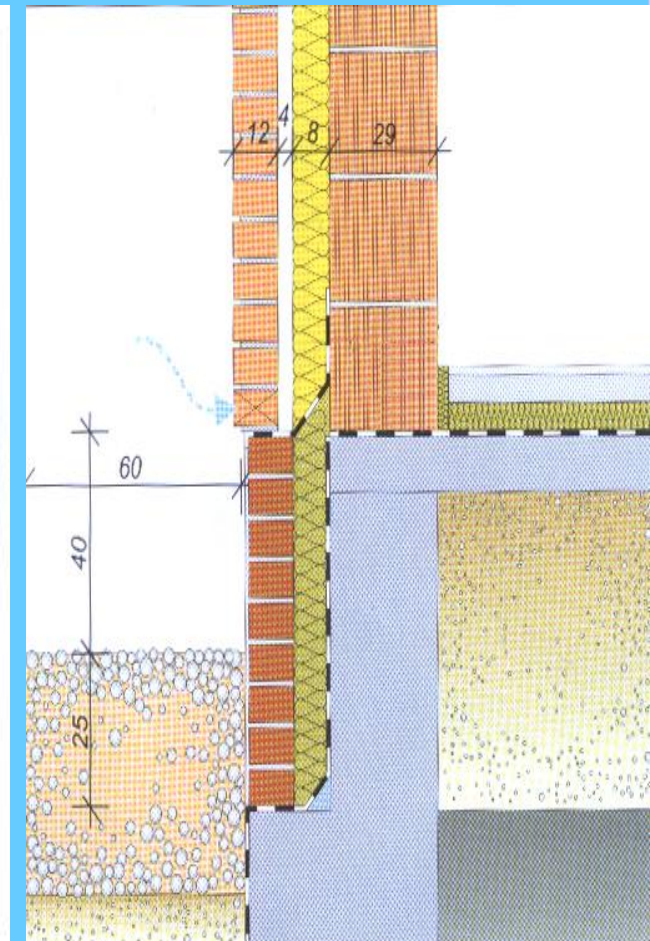
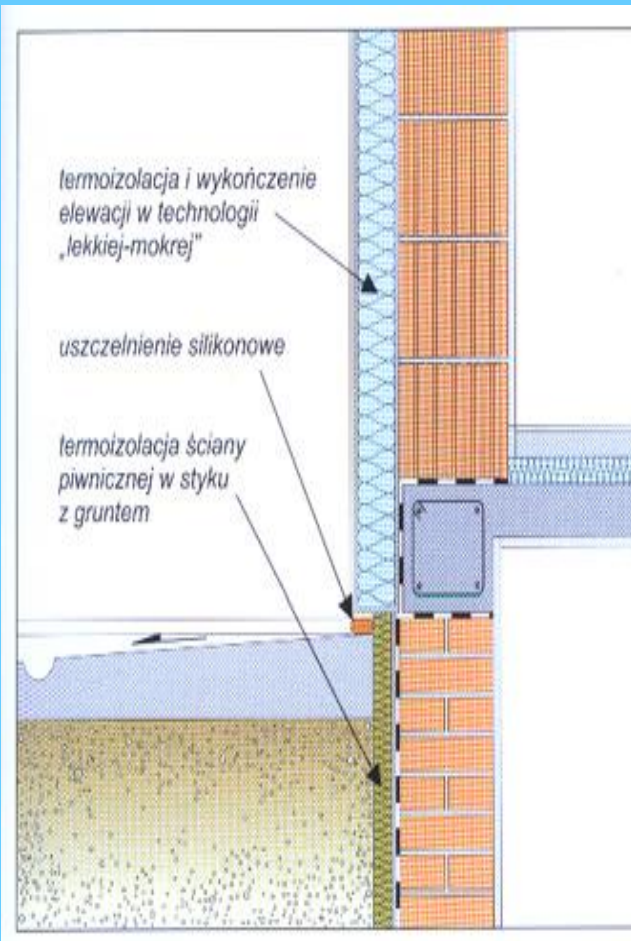
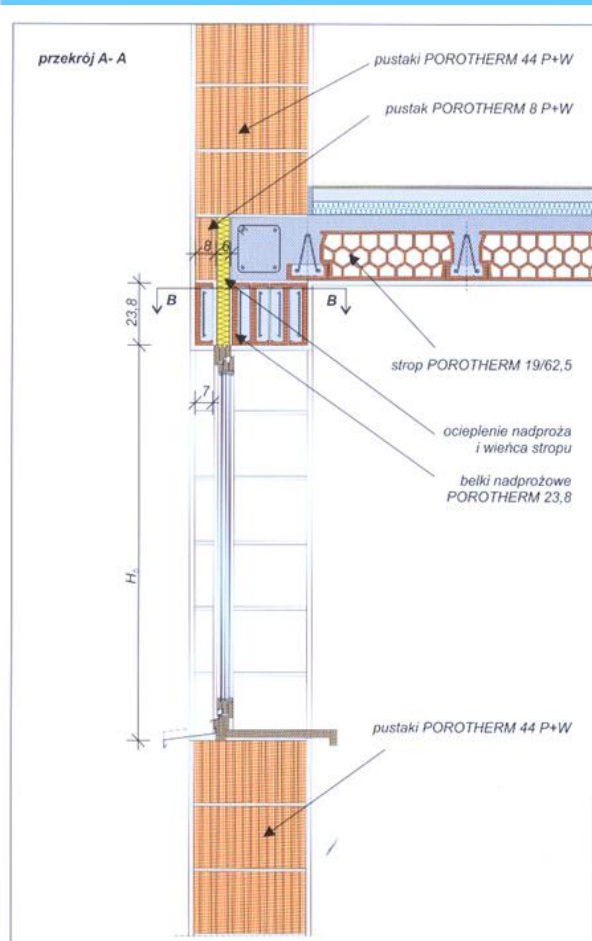


Rys.3.65. Formy łuków nad otworami



Nadproża: żelbetowe, stalowe, Kleina, prefabrykowane żelbetowe (typu „L”)

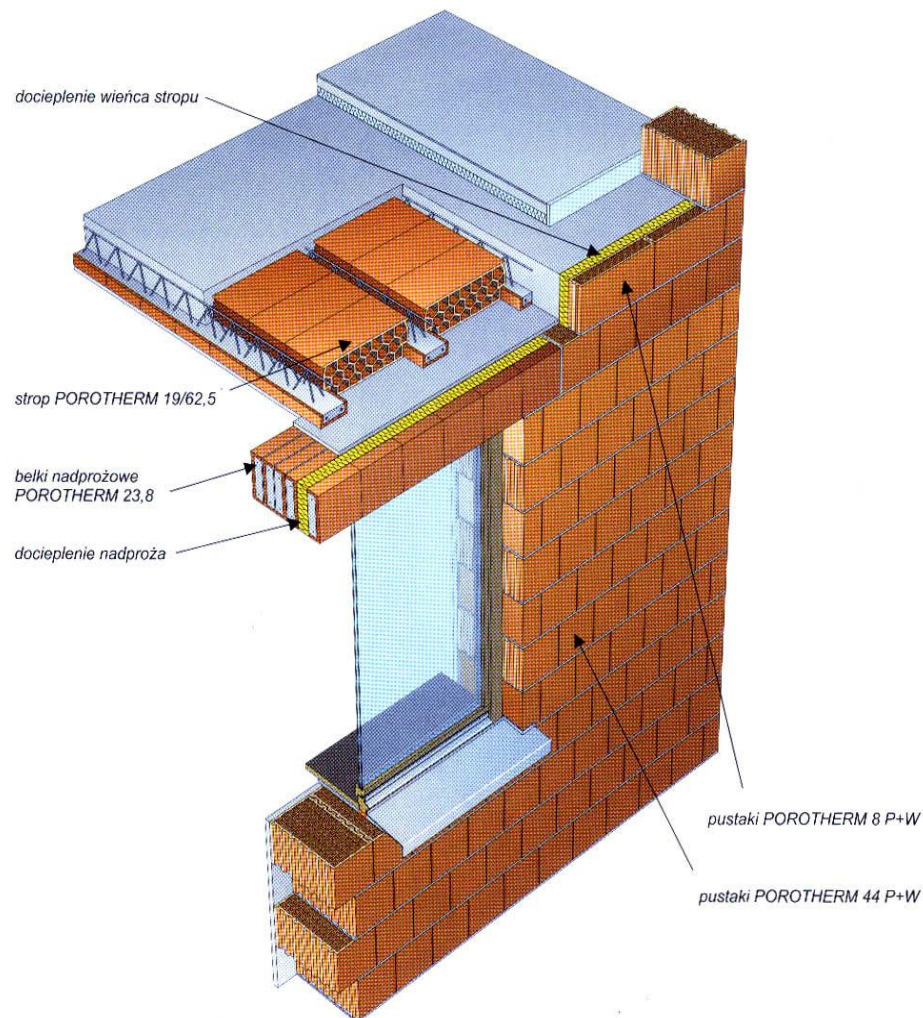
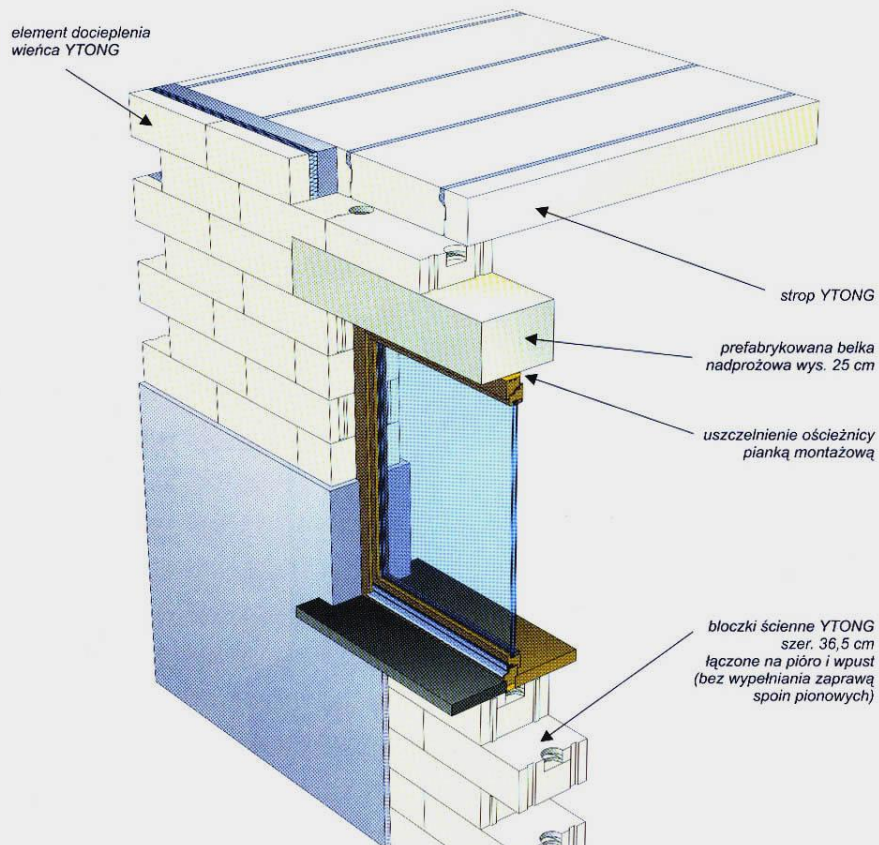
Ściany jednorodne i warstwowe



Ściana jednorodna

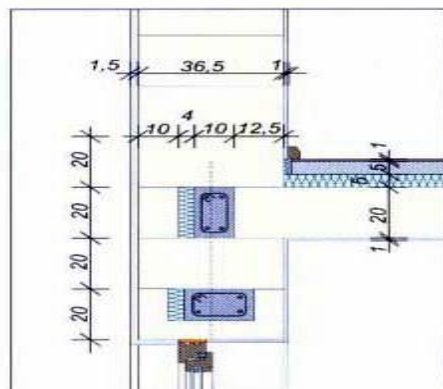
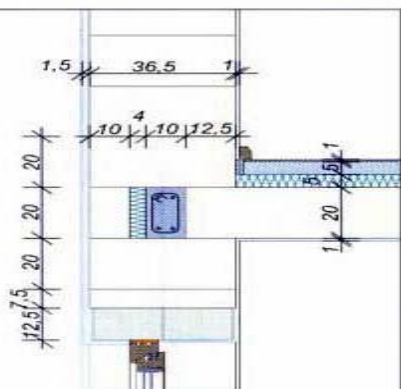
Ściany warstwowe

Wieńce i nadproża w ścianach jednorodnych

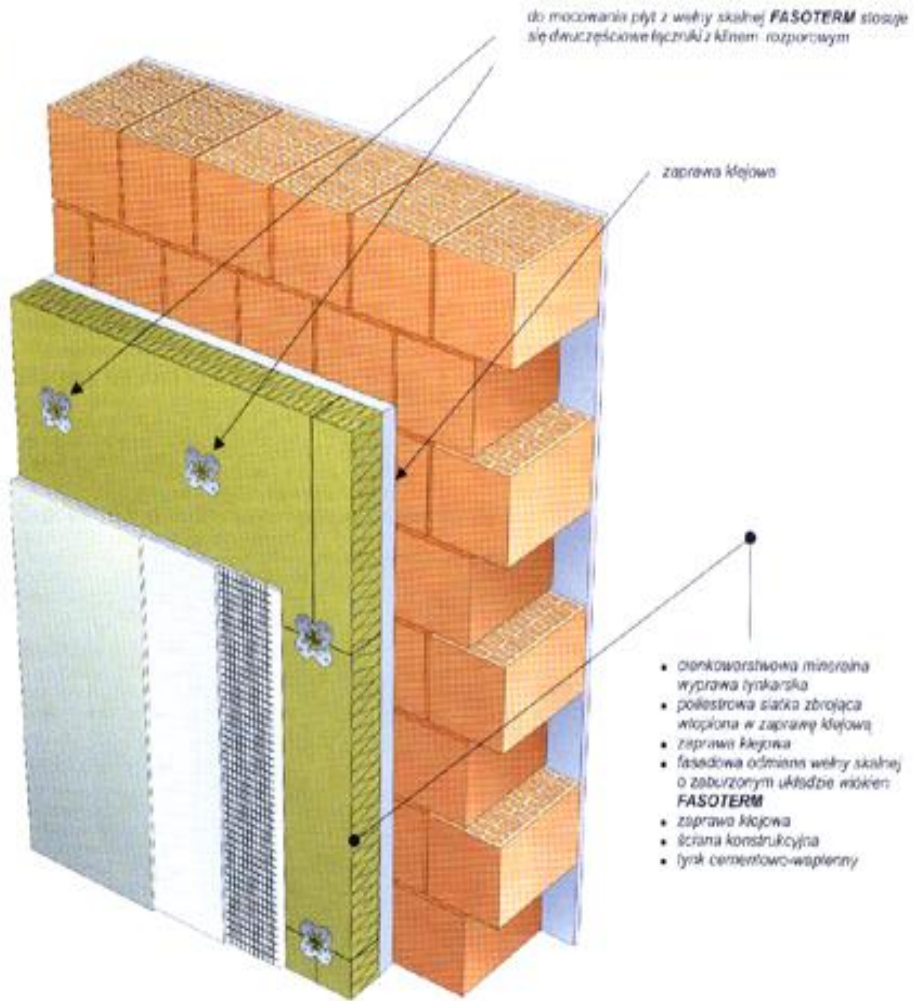


Nadproże zespolone składające się z prefabrykowanych belek o wysokości 12,5 cm, nadmurowanych warstwą bloczków YTONG, przeznaczone do przekrywania otworów o maksymalnej szerokości 2,50 m

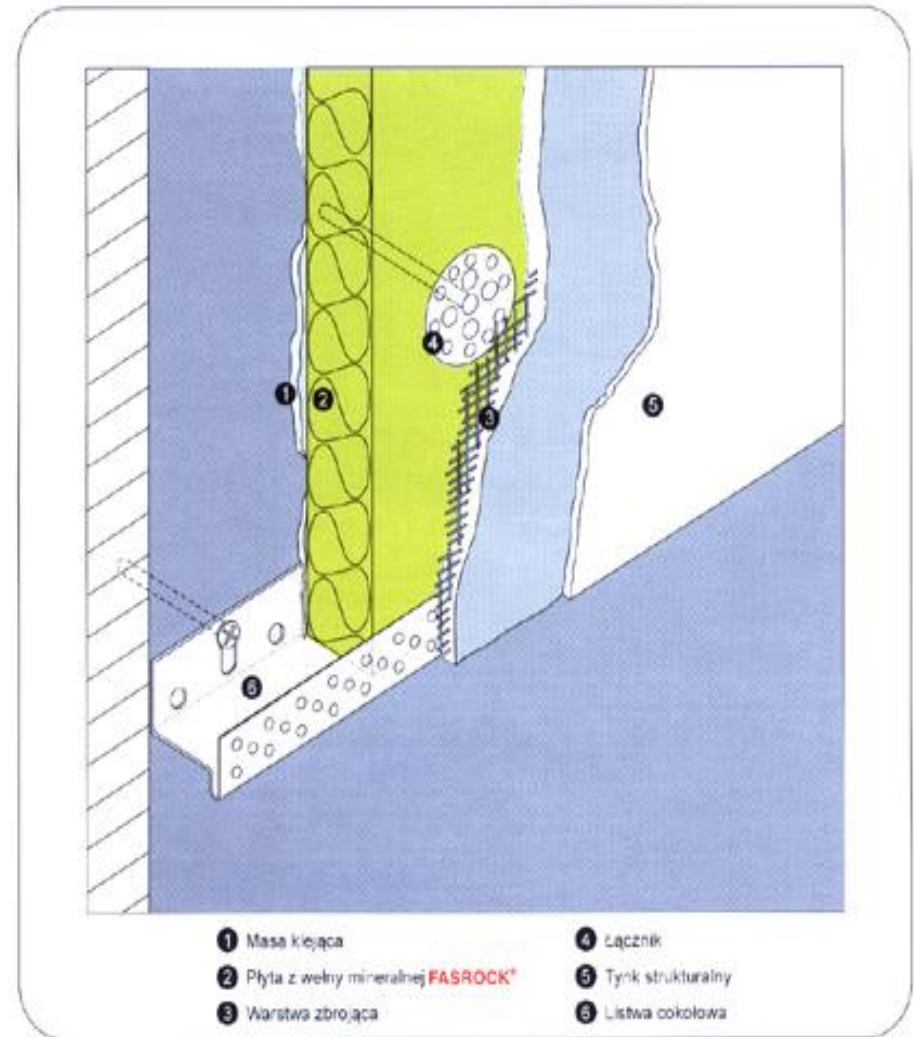
Nadproże wykonane na budowie z wykorzystaniem kształtki U jako szalunku traconego, przeznaczone do przekrywania otworów o maksymalnej szerokości 2,50 m



BSO – Bezspoinowy System Ocieplenia
 (poprzednio metoda „lekką mokra”) - obecnie w nomenklaturze Unii Europejskiej
 stosuje się nazwę - **ETICS (External Thermal Insulation Composite System)**

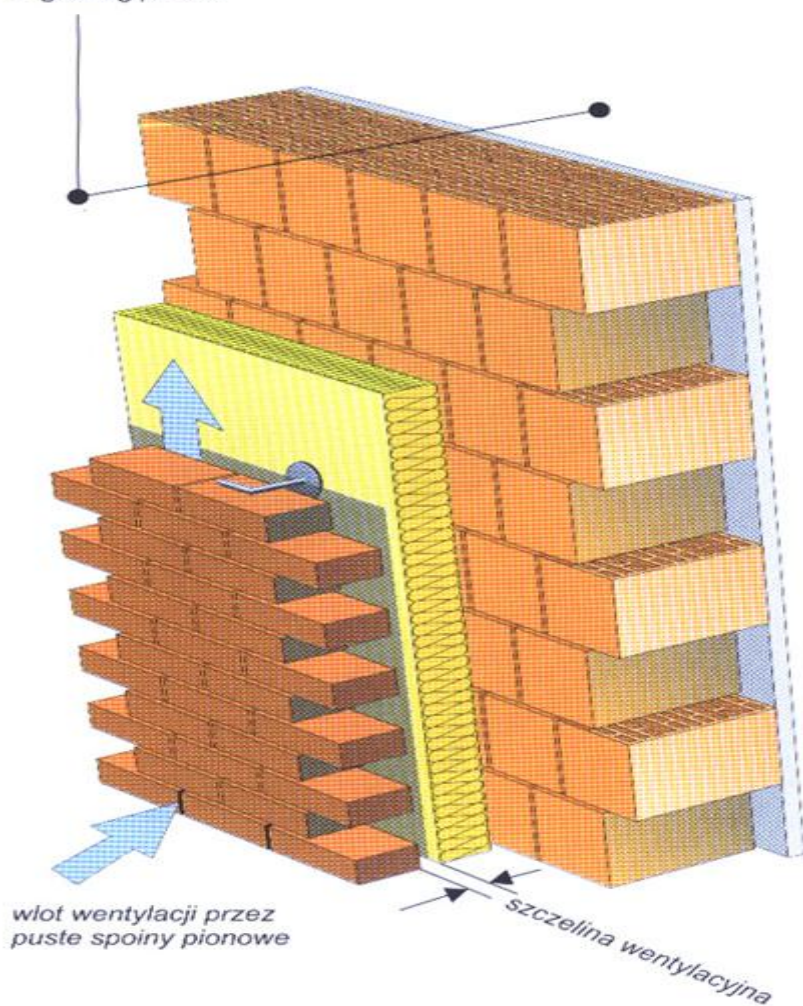


Układ warstw systemu docieplania metodą lekką moką.

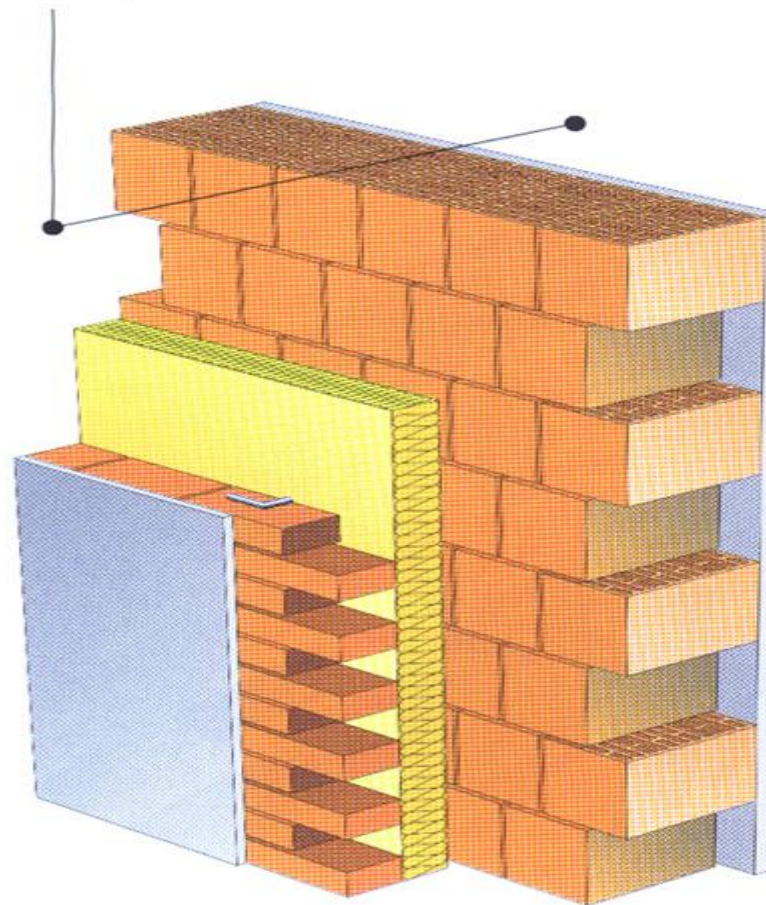


Ściany warstwowe

- zewnętrzna ściana osłonowa ze spoinowanej cegły klinkierowej grub. 12 cm
- szczelina wentylacyjna szer. 4 cm
- wełna szklana **Mur-Płyta** lub **Mur-Panel** grub. 8 cm
- ściana nośna z pustaków MAX grub. 29 cm
- tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm
- gładź gipsowa

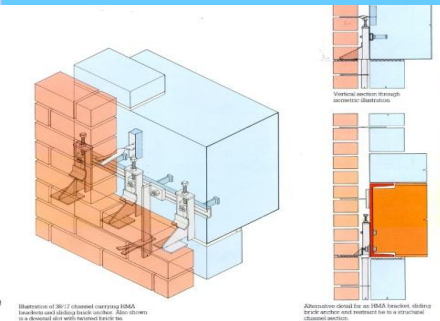


- tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm
- zewnętrzna ściana osłonowa z cegły kratówki grub. 12 cm
- wełna szklana **Mur-Płyta** grub. 10 cm
- ściana nośna z pustaków MAX grub. 29 cm
- tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm
- gładź gipsowa





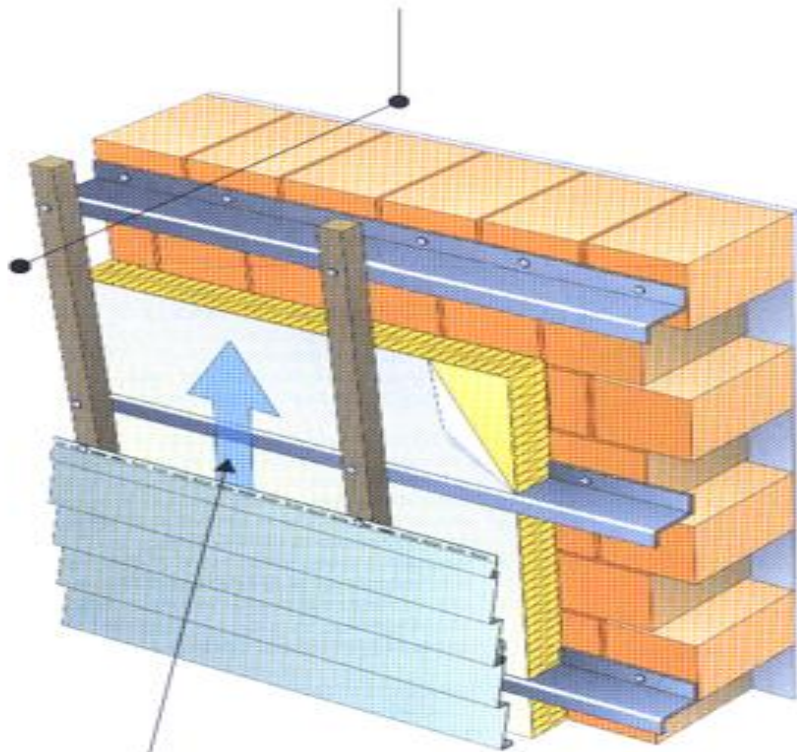
Ściany jednorodne
z cegły ceramicznej



Elewacja z cegły ceramicznej licowej (w ścianie warstwowej)
Zewnętrzna warstwa licówki podwieszona jest do wewnętrznej warstwy nośnej w ścianie warstwowej przy pomocy kotew ze stali nierdzewnej poprzez izolację termiczną z wełny mineralnej z pozostawieniem szczeliny wentylacyjnej. Widoczne otwory wentylacyjne – puste spoiny pionowe.

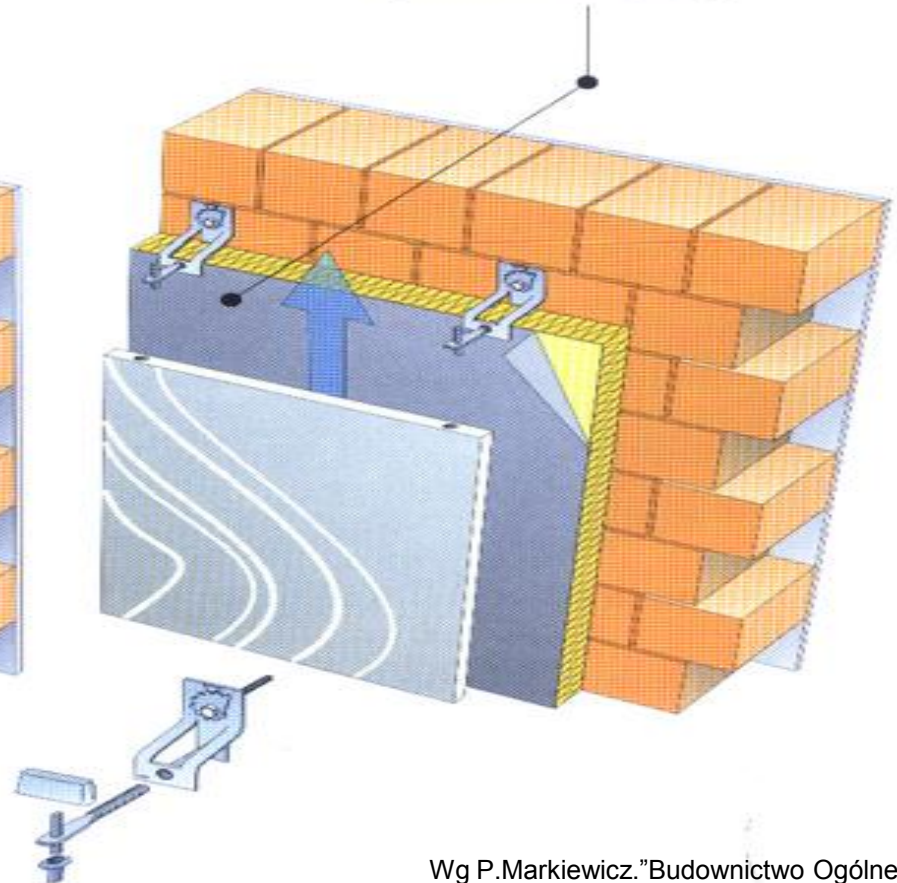
Okładziny ścienne

- okładzina elewacyjna typu siding
- drewniany ruszt wsporczy 4x5 cm
- wełna szklana
- **Panel-Mata / Mur-Panel**
- metalowy ruszt z profili „Z”
- mocowany do ściany konstrukcyjnej
- ściana konstrukcyjna



szczelina wentylacyjna (szer. 4 cm)
między okładziną elewacyjną
a warstwą termoizolacyjną

- płyty kamienne
- szczelina wentylacyjna
- wełna szklana
- **Faso-Płyta / Super Płyta**
- regulowane kotwy dystansowe do montażu elewacji kamiennej
- ściana konstrukcyjna
- tynk cementowo-wapienny



Wg P.Markiewicz."Budownictwo Ogólne"

Metoda „lekka sucha” – okładziny z drewna, tworzyw sztucznych, blachy, szkła, płyt kompozytowych na odpowiednim stelażu

Płyty kamienne i betonowe na kotwach ze stali nierdzewnej

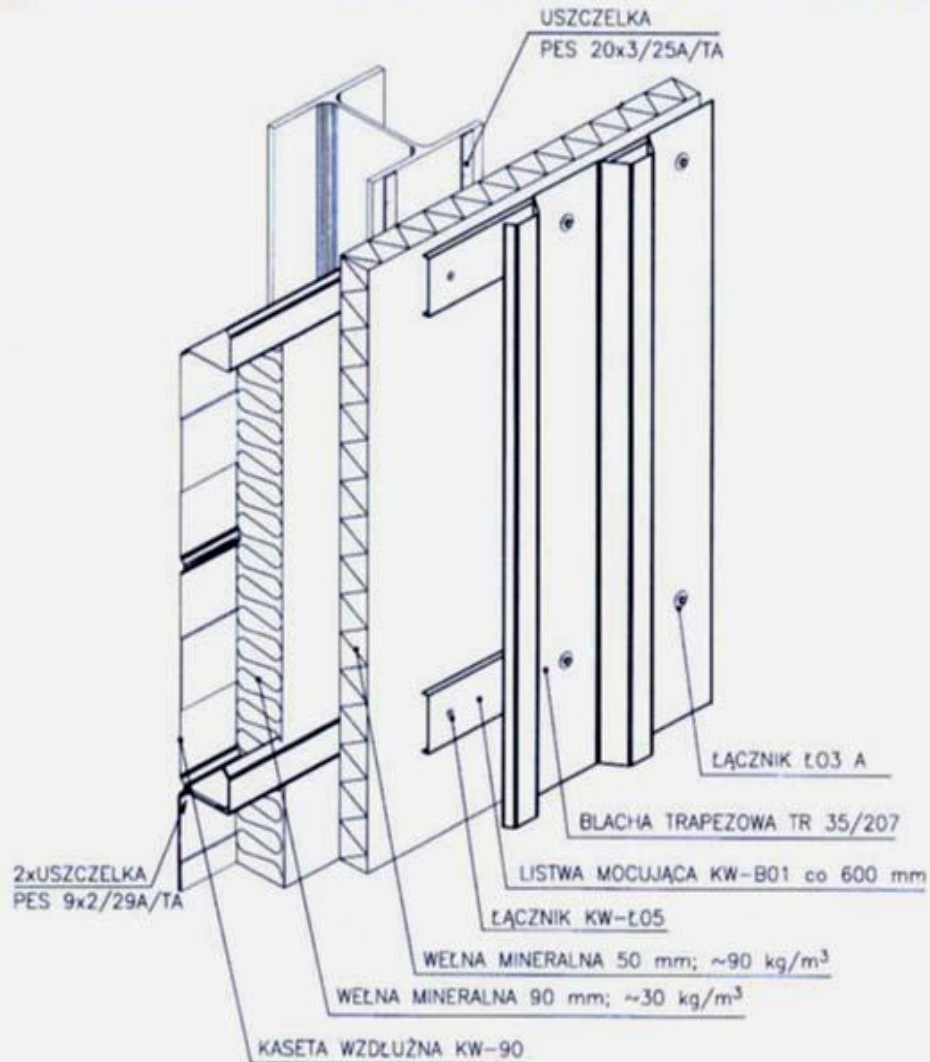


Okładzina kamienna na stelażu



Obudowa z zastosowaniem stalowych kaset wzdłużnych

Ściana warstwowa z zastosowaniem kaset wzdłużnych o grubości izolacji termicznej 140mm

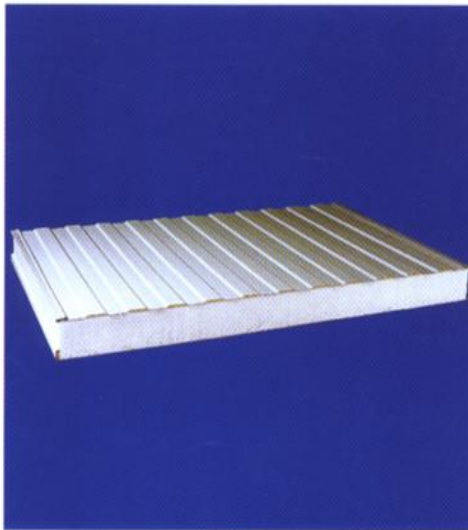


Płyty warstwowe z wypełnieniem pianką poliuretanową, polistyrenową, wełną mineralną – mocowane do stalowej konstrukcji szkieletowej



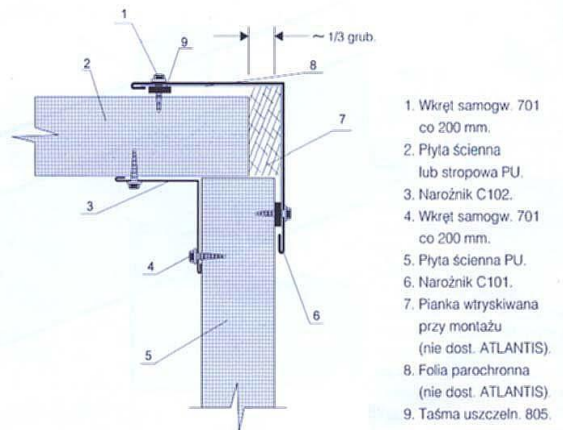
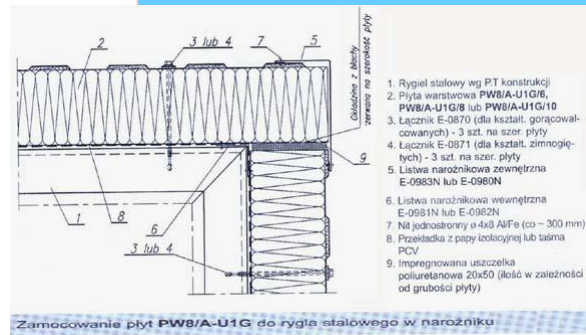
Techniczne informacje jednej z firm produkujących płyty warstwowe

metalplast PW 8/A



**PŁYTY WARSTWOWE
Z WYPEŁNIENIEM STYROPIANOWYM**

INFORMACJA TECHNICZNA



Rysunki techniczne

PŁYTA DACHOWA



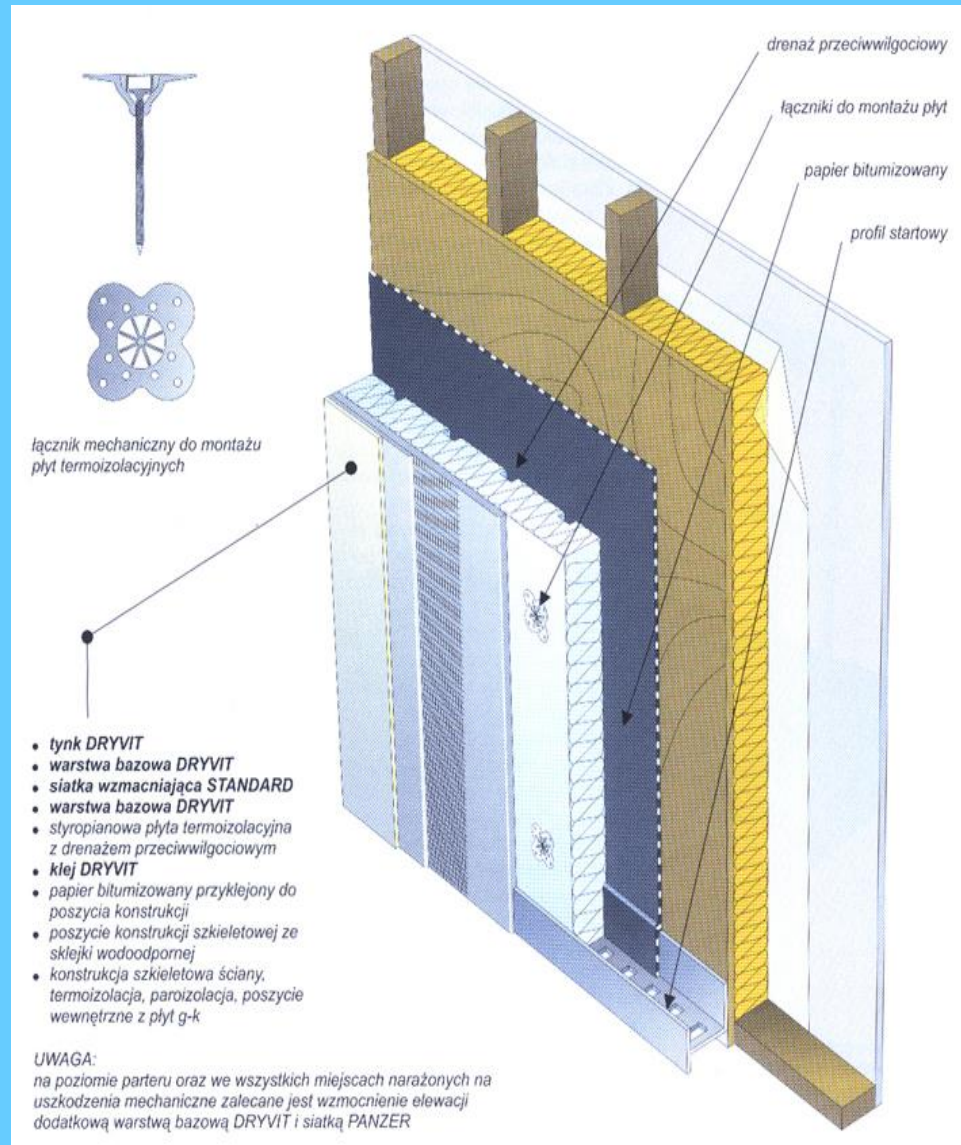
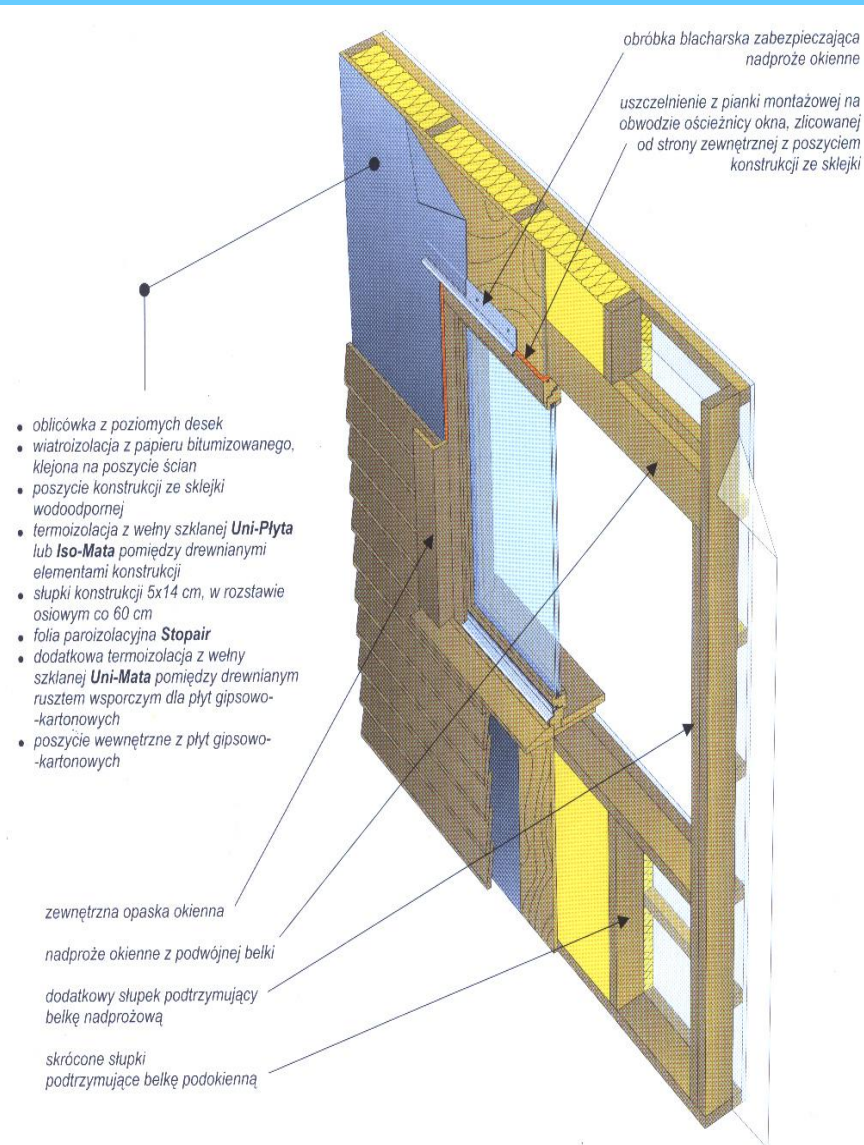
PŁYTA ŚCIENNA



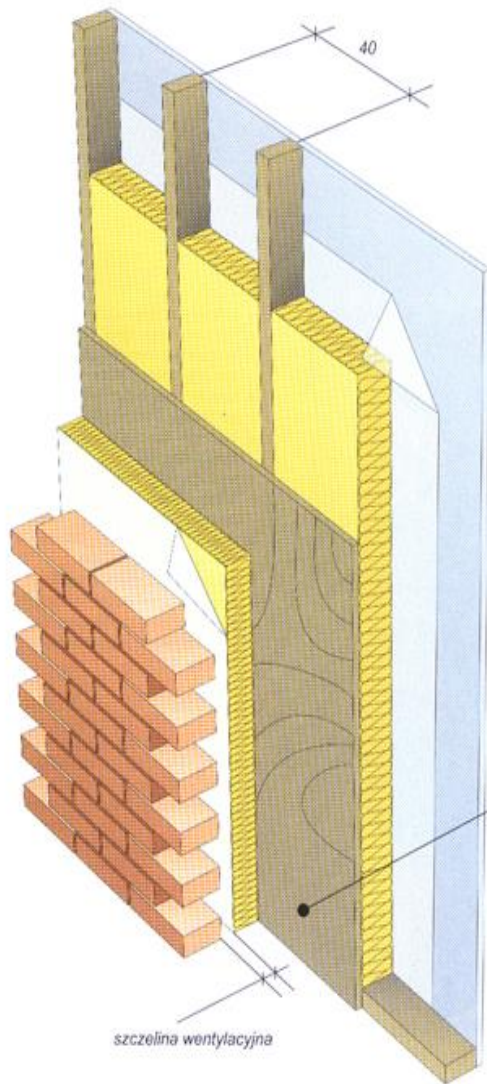
* MOŻLIWE WYKONANIE PROFILU ST (DET. A)



Lekki szkielet drewniany (kanadyjski, amerykański)



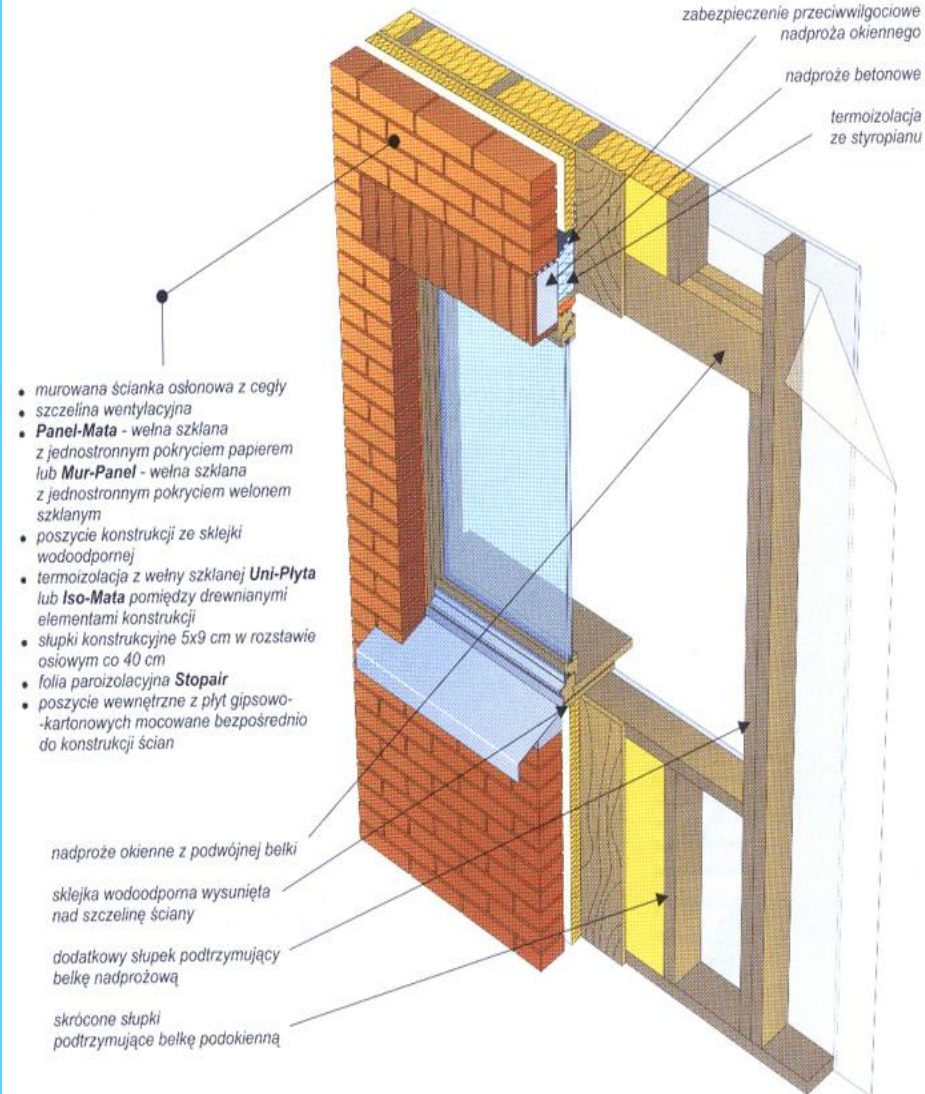
Lekki szkielet drewniany (kanadyjski, amerykański)



rozstaw osiowy słupków co 40 cm umożliwia montaż poszycia ścian z płyt gipsowo-kartonowych bezpośrednio na konstrukcji ściany (bez dodatkowego rusztu wsporczego)

- murowana ścianka osłonowa z cegły
- szczelina wentylacyjna
- **Panel-Mata** - wełna szklana z jednostronnym pokryciem papierem lub **Mur-Panel** - wełna szklana z jednostronnym pokryciem welonem szklanym
- poszycie konstrukcji ze sklejki wodoodpornej
- termoizolacja z wełny szklanej **Uni-Plyta** lub **Iso-Mata** pomiędzy drewnianymi elementami konstrukcji
- słupki konstrukcyjne 38x89 mm, w rozstawie osiowym co 40 cm
- folia paroizolacyjna **Stopair**
- poszycie wewnętrzne z płyt gipsowo-kartonowych mocowane bezpośrednio do konstrukcji ścian

szczelina wentylacyjna



- murowana ścianka osłonowa z cegły
- szczelina wentylacyjna
- **Panel-Mata** - wełna szklana z jednostronnym pokryciem papierem lub **Mur-Panel** - wełna szklana z jednostronnym pokryciem welonem szklanym
- poszycie konstrukcji ze sklejki wodoodpornej
- termoizolacja z wełny szklanej **Uni-Plyta** lub **Iso-Mata** pomiędzy drewnianymi elementami konstrukcji
- słupki konstrukcyjne 5x9 cm w rozstawie osiowym co 40 cm
- folia paroizolacyjna **Stopair**
- poszycie wewnętrzne z płyt gipsowo-kartonowych mocowane bezpośrednio do konstrukcji ścian

nadproże okienne z podwójnej belki

sklejka wodoodporna wysunięta nad szczelinę ściany

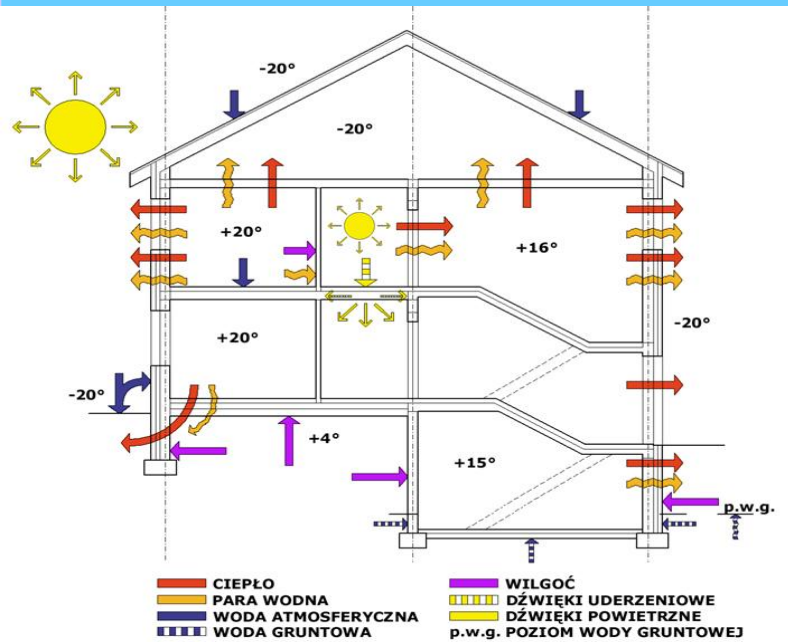
dodatkowy słupek podtrzymujący belkę nadprożową

skrócone słupki podtrzymujące belkę podokienną

zabezpieczenie przeciwwilgociowe nadproża okiennego

nadproże betonowe

termoizolacja ze styropianu



W przypadku ścian zewnętrznych ocieplonych w systemie BSO należy wziąć pod uwagę niekorzystny efekt obniżenia izolacyjności takiej ściany w stosunku do przegrody bazowej (bez ocieplenia). Na podstawie wyników badań przedstawionych w tabelicy 12 należy stwierdzić, że obniżenie wartości wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A2} może wynieść nawet 3 dB. Spadek izolacyjności obserwuje się zarówno dla ścian ocieplonych styropianem jak i wełną mineralną. Jest mniejszy dla ścian o dużej masie powierzchniowej.

Tablica 12. Rodzaj widmowego wskaźnika adaptacyjnego i wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej dla różnych źródeł hałasu (na podst. badań Zakładu Akustyki ITB⁽¹⁾ oraz Wydziału Budownictwa Pol. Śl.⁽²⁾).

| Ściana bazowa (bez ocieplenia) R_w (C , C_{tr}), dB | System BSO | Wskaźniki izolacyjności akustycznej dla ściany ocieplonej, dB | | | |
|---|---|---|---------------|------------------|------------------|
| | | R_w (C , C_{tr}) | $\square R_w$ | $\square R_{A1}$ | $\square R_{A2}$ |
| beton komórkowy 500 kg/m ³ , gr. 25 cm 48(-2, -5) ⁽¹⁾ | wełna mineralna lamelowa 90 kg/m ³ , gr. 80 mm + tynk 3 mm | 44(-1, -3) | -4 | -3 | -2 |
| | styropian EPS 15 kg/m ³ , gr. 100 mm + tynk 3 mm | 44(-1, -3) | -4 | -3 | -2 |
| ceramika drażona gr. 18,8 cm 46(-1, -3) ⁽¹⁾ | wełna mineralna lamelowa 90 kg/m ³ , gr. 150 mm + tynk 3 mm | 44(-1, -4) | -2 | -2 | -3 |
| bloczki drażone wapienno-piaskowe gr. 25 cm 53(-1, -7) ⁽²⁾ | wełna mineralna lamelowa 120 kg/m ³ , gr. 150 mm + tynk 3 mm | 52(-1, -6) | -1 | -1 | 0 |
| | styropian EPS 15 kg/m ³ , gr. 150 mm + tynk 3 mm | 51(0, -5) | -2 | -1 | 0 |
| bloczki drażone wapienno-piaskowe gr. 24 cm 52(0, -5) ⁽²⁾ | styropian EPS 040, gr. 150 mm + tynk 3 mm | 47(0; -4) | -5 | -5 | -4 |
| | styropian EPS PLUS, gr. 150 mm + tynk 3 mm | 53(-3; -9) | 1 | -2 | -3 |



Tablica 2. Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, w dB [12].

| Lp. | Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą | | Wymagane wartości wskaźników, w dB | | | | |
|-----|---|---|--|--|----------------------------------|------------------|-----|
| | | | stropy | | ściany bez drzwi | drzwi | |
| | | | R'_{A1} lub $D_{nT,A1}$ min | $L'_{n,w}$ max | R'_{A1} lub $D_{nT,A1}$ min | R'_{A1} min | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | wszystkie pomieszczenia mieszkań | wszystkie pomieszczenia przyległego mieszkania | 51 ¹⁾ | 58 ²⁾ | 50 | 3) | |
| 2 | | korytarz, klatka schodowa | 3) | 53 ⁴⁾ | 50 | 25 ⁵⁾ | |
| 3 | | pomieszczenia techniczne wyposażenia instalacyjnego budynku | 55 ⁶⁾ | 58 ^{7),8)} | 55 ⁶⁾ | 3) | |
| 4 | | sklepy, punkty usługowe o poziomie dźwięku A hałasu wewnętrznego $L_A < 70$ dB | 55 ⁶⁾ | 53 ⁷⁾ 58 ⁸⁾ | 55 ⁶⁾ | 3) | |
| 5 | | punkty usługowe o poziomie dźwięku $L_A = 70-75$ dB | 55÷60 ^{6),9)} | 48÷53 ^{7),9)} 58 ⁸⁾ | 55÷60 ^{6),9)} | 3) | |
| 6 | | kawiarnie, jadalnie, restauracje (z wyłączeniem dyskotek), kluby | 55÷60 ⁹⁾ | 48÷53 ^{7),9)} 58 ⁸⁾ | 57÷67 ⁹⁾ | 3) | |
| 7 | | pokój | pomieszczenia sanitarne w tym samym mieszkaniu | 3) | 3) | 35 | 10) |
| 8 | | wszystkie pomieszczenia w tym samym mieszkaniu poza pomieszczeniami sanitarnymi | 45÷51 ¹¹⁾ | 58 ¹²⁾ | 30÷35 ¹³⁾ | 10) | |

- 1) Stropy w obrębie pomieszczeń sanitarnych, przez które przechodzą pionowe instalacje mogą charakteryzować się wartością R'_{A1} zmniejszoną o wartość do 4 dB.
- 2) Dla stropów w pomieszczeniach sanitarnych wskaźnik $L'_{n,w}$ dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych do pokoi mieszkań sąsiednich, tj. w kierunku poziomym i ukośnym.
- 3) Jeżeli taki przypadek wystąpi, to wymagania należy ustalić indywidualnie.
- 4) Wymaganie dotyczy budynków o układzie korytarzowym; wskaźnik $L'_{n,w}$ dotyczy poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających z ogólnego korytarza budynku do mieszkań w kierunku poziomym i ukośnym.
- 5) Zaleca się, aby drzwi miały wskaźnik $R'_{A1} > 25$ dB w budynkach o układzie korytarzowym.

R'_{A1} , R'_{A2} – wskaźniki oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej, dB

$D_{nT,A1}$, $D_{nT,A1}$ – wskaźniki oceny wzorcowej różnicy poziomów, dB

L_{nW} – wskaźnik ważony przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego, dB

Dźwięki **powietrzne** przenikające przez przegrody budowlane są przez nie tłumione (pochłaniane) - efekty zależne od masy materiału; konieczne jest uwzględnienie bocznego przenoszenia dźwięku

Dźwięki **uderzeniowe** (mechaniczne) są tłumione dzięki przekładce akustycznej (elastycznej)

Tablica 1-17. Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1R} ścian z elementów z betonu komórkowego przy technologii łączenia elementów zaprawą do cienkich spoin (stosuje się przy ocenie izolacyjności akustycznej ścian wewnętrznych)

| Lp. | Odmiana betonu | Gęstość obliczeniowa | Wartości wskaźników R_{A1R} w zależności od grubości ściany w mm ¹⁾ | | | | | |
|-----|----------------|----------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 |
| 1 | 300 | 340 | – | – | 35 | 38 | 41 | 43 |
| 2 | 400 | 400 | – | 34 | 38 | 41 | 44 | 46 |
| 3 | 500 | 500 | 31 | 36 | 41 | 44 | 46 | 48 |
| 4 | 600 | 600 | 33 | 38 | 43 | 46 | 48 | 50 |
| 5 | 700 | 700 | 35 | 40 | 44 | 48 | 50 | 51 |

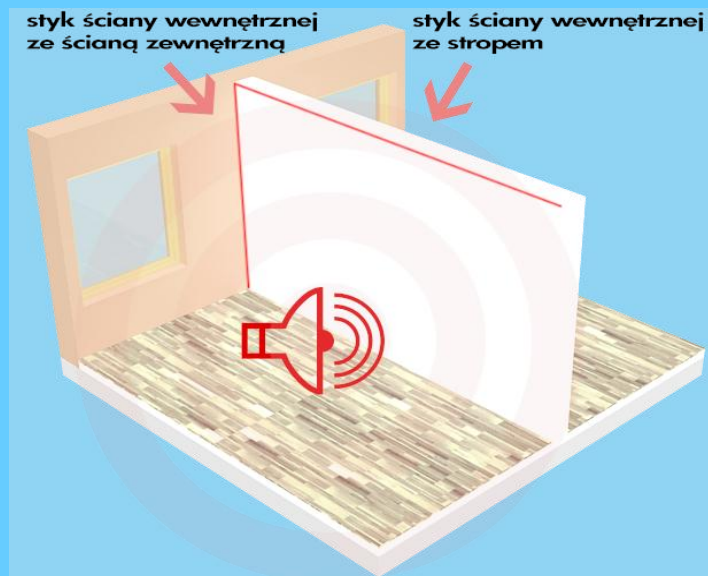
¹⁾ dotyczy ścian tynkowanych tynkiem cementowo-wapiennym grubości 10 mm; w tablicy podano grubości ścian bez tynku.

Wskaźniki oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A1R} dla ścian z elementów silikatowych (wapienno-piaskowych)

| Pojedyncze ściany bez tynku/z tynkiem | 8 cm | 12 cm | 15 cm | 18 cm | 24 cm |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| cegły lub bloczki drażnione | 41/45 dB | 46/49 dB | 49/51 dB | 51/53 dB | 55/56 dB |
| cegły lub bloczki pełne | - | 49/52 dB | - | 54/56 dB | - |

Przy ścianach międzymieszkaniowych masywnych masa powierzchniowa ścian liczona z tynkiem nie powinna być mniejsza od 400 kg/m^2 . Alternatywą są odpowiednie ściany warstwowe.

Przenikanie dźwięków powietrznych przez przegrodę (istotna masa materiału); konieczne jest uwzględnienie bocznego przenoszenia dźwięku



Detail połączenia ściany wypełniającej z podciągami lub stropem konstrukcyjnym

PRZEKRÓJ

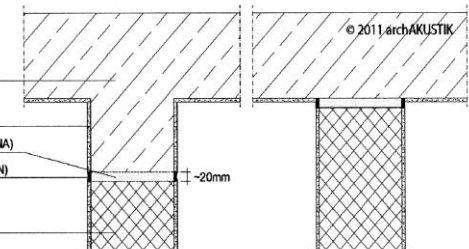
KONSTRUKCJA

TYNK

WYPEŁNIENIE SZCELINY (WELNA)

USZCZELNIENIE (AKRYL, SILIKON)

ŚCIANA WYPEŁNIAJĄCA



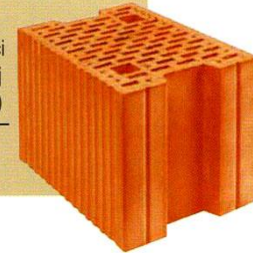
Parametry akustyczne**

| Typ pustaka | | Porotherm 25 Profi | Porotherm 18,8 Profi | Porotherm 11,5 Profi | Porotherm 8 Profi |
|---|---------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Grubość ściany (bez tynku) [cm] | | 25 | 18,8 | 11,5 | 8 |
| Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian | R_w [dB] | 45 | 43 | 41 | 40 |
| | R_{A1} [dB] | 44 | 42 | 41 | 39 |
| | R_{A2} [dB] | 43 | 41 | 38 | 37 |

** Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian z pustakami cementowo-wapiennym lub gipsowym gr. 10 mm.

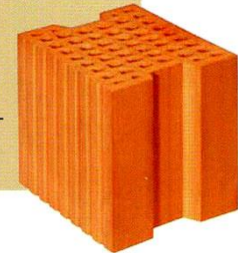
Porotherm 25/37.5 AKU

| Wymiary (mm) | Masa (kg/szt.) | Zużycie (szt./m ²) | Zużycie zaprawy (l/m ²) | Wytrzymałość (MPa) | Wskaźnik izolacyjności akustycznej R_w/R_{A1} (dB) |
|--------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|
| 250x373x238 | ok. 24 | 10,7 | ok. 25 | 20 | 55/54 |



Porotherm 25/30 AKU

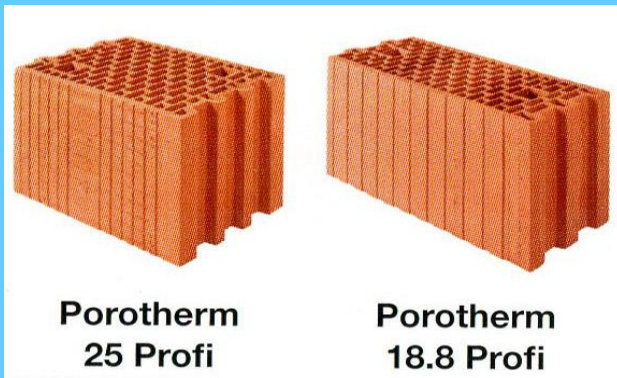
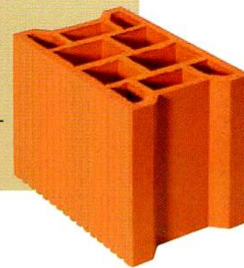
| Wymiary (mm) | Masa (kg/szt.) | Zużycie (szt./m ²) | Zużycie zaprawy (l/m ²) | Wytrzymałość (MPa) | Wskaźnik izolacyjności akustycznej R_w/R_{A1} (dB) |
|--------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|
| 250x300x238 | ok. 22 | 13,3 | ok. 27 | 20 | 55/54 |



Porotherm 25 AKU

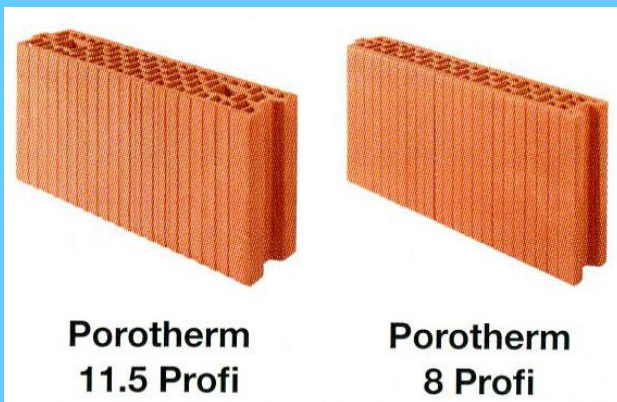
| Wymiary (mm) | Masa (kg/szt.) | Zużycie (szt./m ²) | Zużycie zaprawy (l/m ²) | Wytrzymałość (MPa) | Wskaźnik izolacyjności akustycznej R_w/R_{A1} (dB) |
|--------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|
| 250x373x238 | ok. 12 | 10,7 | ok. 170* | 10 | 60/58 |

* łącznie z wypełnieniem otworów zaprawą.



Porotherm 25 Profi

Porotherm 18.8 Profi



Porotherm 11.5 Profi

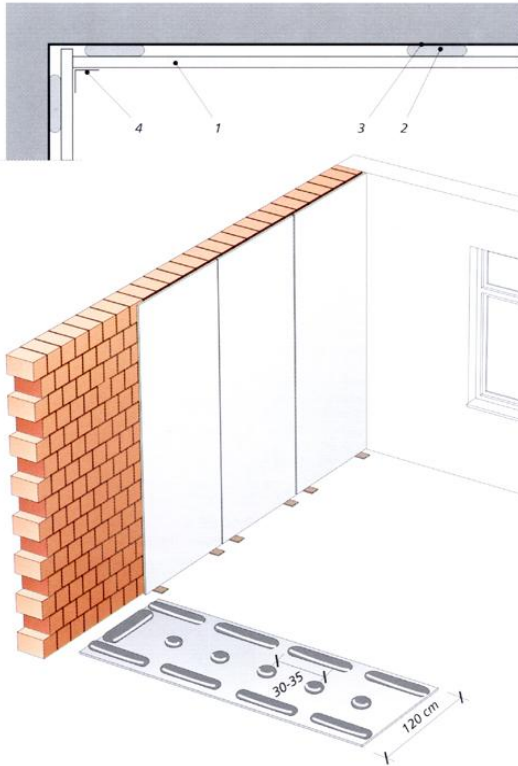
Porotherm 8 Profi



Pustaki ścienne Porotherm 25 AKU i Porotherm 25/30 AKU otrzymały Rekomendację Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej wydaną dla akustycznych wyrobów ceramicznych. [RT ITB – 1108/2008; RT ITB – 1107/2008]

Płyty gipsowo-kartonowe Rigips PRO mocowane na klej gipsowy Rifix-Ansetzbinder

3.10.00



Klasa odporności ogniowej
nie uwzględnia się

Izolacyjność akustyczna
nie uwzględnia się

Wysokość okładziny
do 3,00 m

Opór cieplny
nie uwzględnia się

Masa okładziny
ok. 15 kg/m²
łącznie z klejem

OPŁYTOWANIE 1. Płyty gipsowo-kartonowe Rigips PRO gr. 12,5 mm: GKB, GKBI, GKF, GKFI lub GKB gr. 9,5 mm

KONSTRUKCJA -

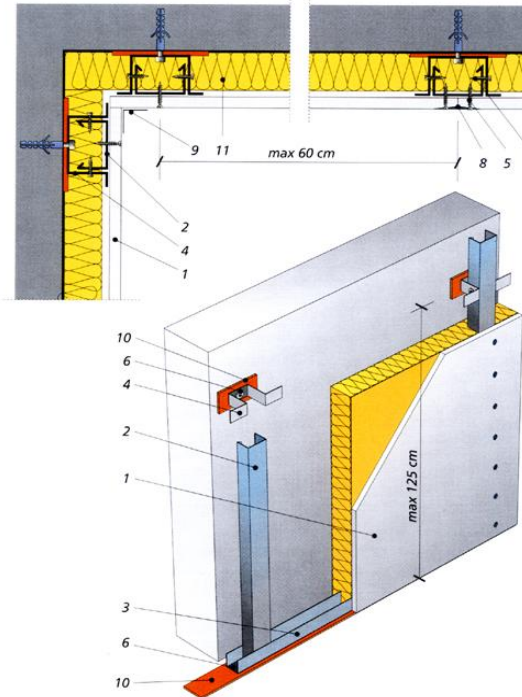
MOCOWANIE 2. Klej gipsowy Rifix-Ansetzbinder
3. Preparat gruntujący: Rikombi-Grund lub Rikombi-Kontakt (w razie potrzeby)

SZPACHLOWANIE Masa szpachlowa Rigips
4. Taśma spoinowa
Masa Pro-Fin (szpachlowanie końcowe)

USZCZELNIENIE OBWODOWE Masa szpachlowa Rigips

Płyty gipsowo-kartonowe Rigips PRO mocowane na profilach CD 60 i uchwytach ES

3.21.15



Klasa odporności ogniowej
nie uwzględnia się

Izolacyjność akustyczna
 $\Delta R_{W \max} = 12 \text{ dB}$
przy grubości wełny 40 mm

Wysokość okładziny
bez ograniczeń

Opór cieplny
 $\Delta R_{\max} = 1,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
przy grubości wełny 60 mm

Masa okładziny
ok. 20 kg/m²

OPŁYTOWANIE 1. Płyty gipsowo-kartonowe Rigips PRO gr. 12,5 mm: GKB, GKBI, GKF lub GKFI

KONSTRUKCJA 2. Profil sufitowy CD 60
3. Profil UD 30
4. Uchwyt ES do profili CD 60, dl. 65, 75 lub 125 mm; max co 125 cm

MOCOWANIE 5. Wkręty TN 25 co 25 cm
6. Kolki rozporowe lub dyble; max co 100 cm
7. Wkręty "pchełki" 3,9 x 11 mm

SZPACHLOWANIE 8. Masa szpachlowa Rigips
9. Taśma spoinowa
Masa Pro-Fin (szpachlowanie końcowe)

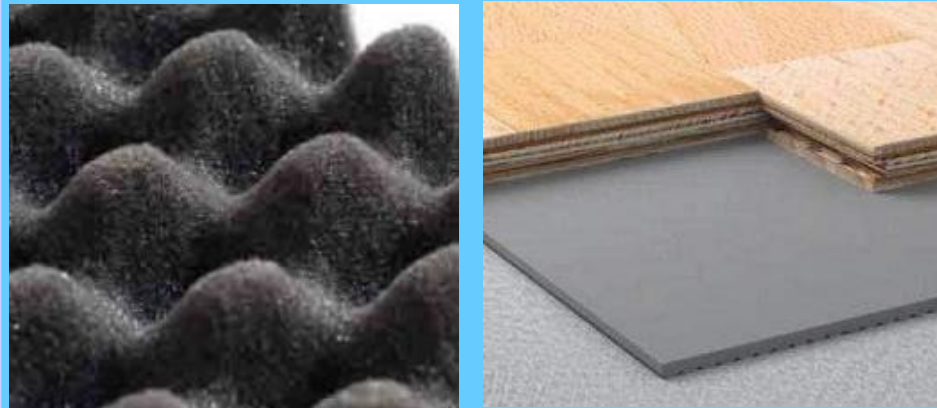
USZCZELNIENIE OBWODOWE 10. Taśma uszczelniająca szer. 50 mm
Masa szpachlowa Rigips

IZOLACJA 11. Wełna mineralna kamienna lub szklana

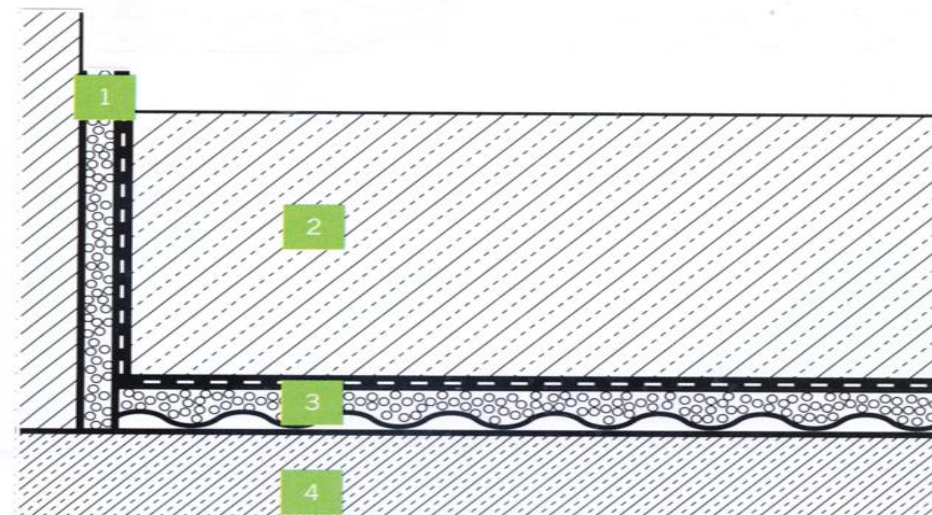
Izolowanie stropów na dźwięki uderzeniowe – „podłogi pływające”

Materiały do izolacji akustycznych w „podłogach pływających”:

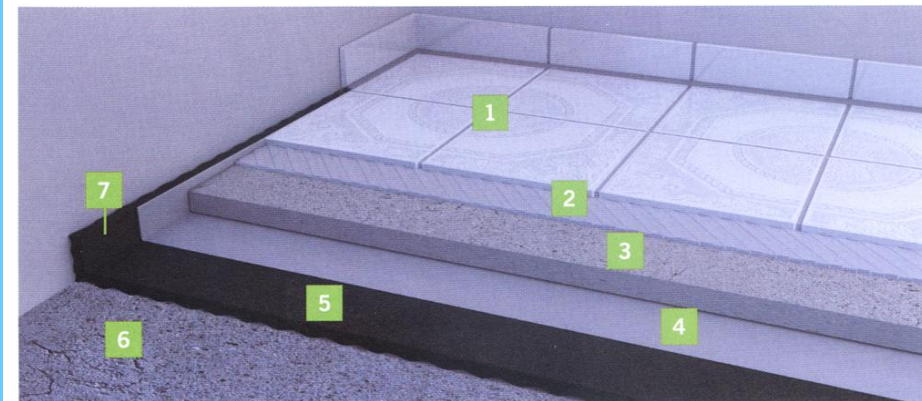
- styropian elastyczny
- wełna mineralna prasowana
- pianka polietylenowa
- pianki z innych tworzyw syntetycznych
- maty z włókien naturalnych (odpadów tekstylnych)
- korek
- płyta pilśniowa miękka



a.) jastrych pływający:



Typowy montaż izolacji z materiału **Regupol®**: 1 Boczne pasy izolacyjne z folią PE • 2 Jastrych pływający • 3 Materiał izolacyjny **Regupol®** z nałożoną folią PE • 4 Strop betonowy



1 Płytki lub inna okładzina • 2 Klej • 3 Jastrych • 4 Folia PE • 5 **Regupol® E48** lub **Regupol® BA** • 6 Strop surowy • 7 Boczne pasy izolacyjne z **Regupol®** lub innego materiału

Materiały informacyjne jednej z firm produkujących materiały do izolacji akustycznych (BSW – mat. Regupol, Regufoam)

STROP STALO-CERAMICZNY TYPU KLEINA

1-5 kształtowanie podłogi „pływającej” (akustycznej)



1



3



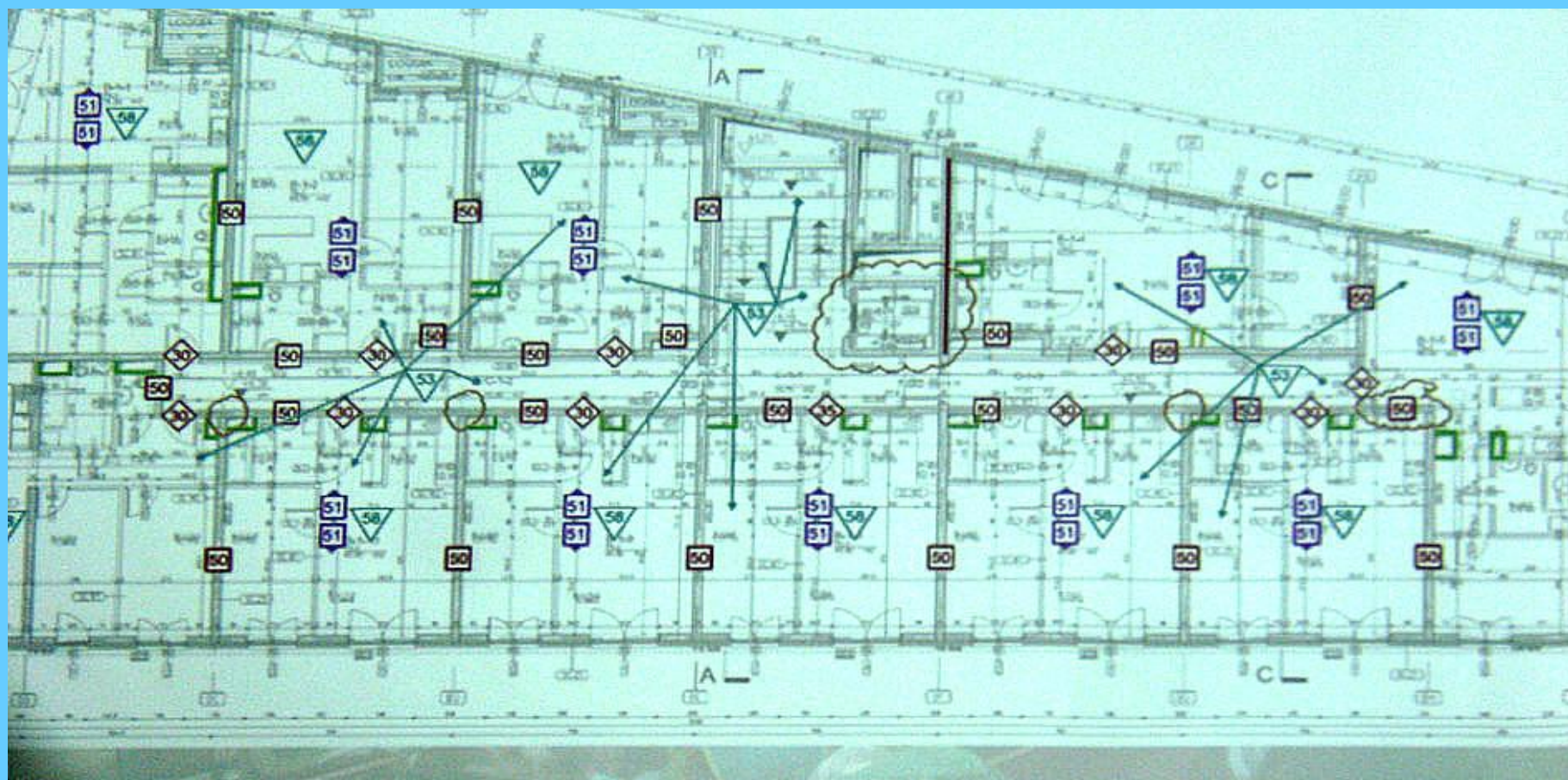
4



5

Poprawne zaprojektowanie budynku wielorodzinnego pod względem akustycznym jest trudne nawet dla doświadczonego akustyka. Dla samego architekta dokonanie tego graniczy z niemożliwością. W polskich warunkach współpraca z akustykiem przy projektach budynków wielorodzinnych jest nadal rzadkością. Weryfikacja projektu pod względem akustycznym odbywa się najczęściej już po zakończeniu budowy, a weryfikującymi są sami użytkownicy budynku. Zgłaszane przez nich problemy są na tym etapie praktycznie nienaprawialne. Stąd coraz większa liczba pozwów zbiorowych przeciwko deweloperom, które często kończą się odszkodowaniami liczonymi w dziesiątkach tysięcy złotych za błędy projektowe i wykonawcze. Błędy, których współpraca z akustykiem pozwoliłaby uniknąć.

(A.K.Kłosak -Arch.AKUSIK)



Przykład projektu akustycznego dla bud. wielorodzinnego

archAKUSTIK
AKUSTYKA ARCHITEKTONICZNA I BUDOWLANA

Ściana z pustaków
Porotherm 25 ...

... ale w wersji AKU,
zalewanych zaprawą

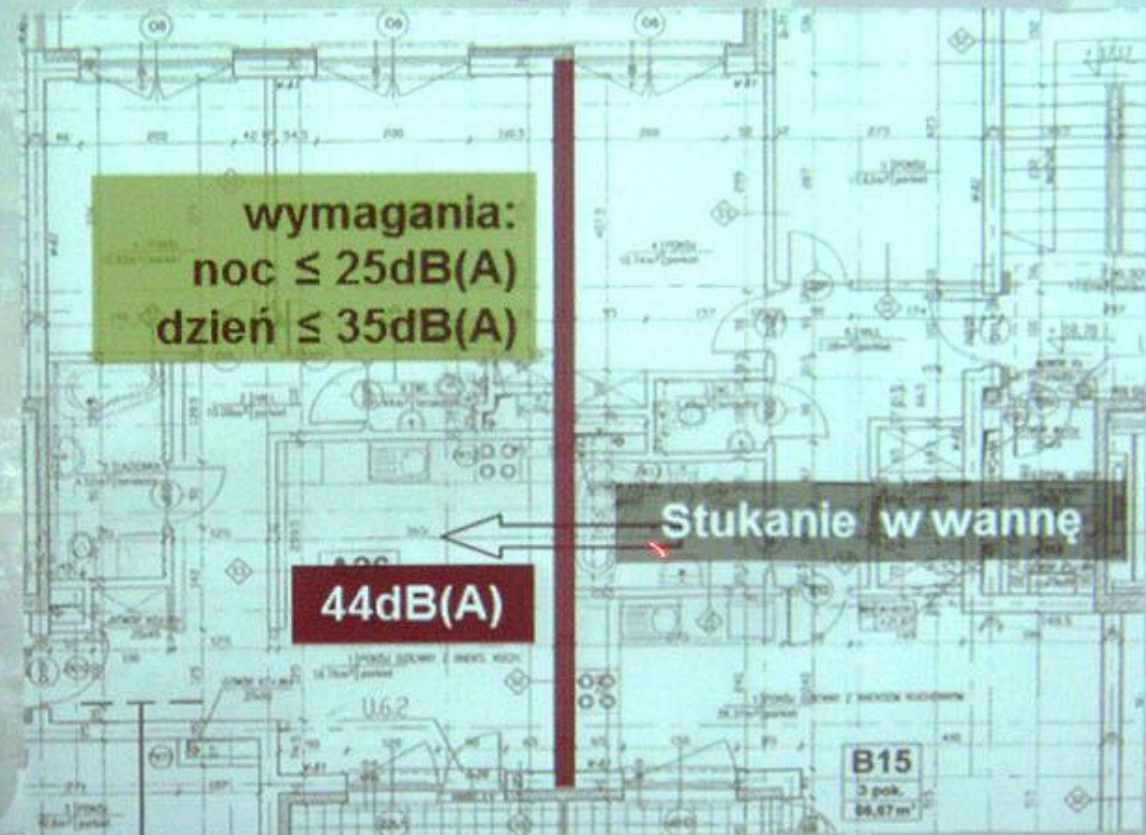


Badanie laboratoryjne:
 $R_{W(C,C_{tr})} = 60 \text{ dB} (-2, -7)$

Wynik pomiaru:
 $D_{nT,A1} = 59 \text{ dB}$

Zgłoszona zbyt niska izolacyjność ściany międzymieszkaniowej
Wymagana izolacyjność $D_{nT,A1}$ lub $R'_{A1} \geq 50 \text{ dB}$

Rzeczywistość ...



Pojęcia fizyczne związane z akustyką wewnątrz:

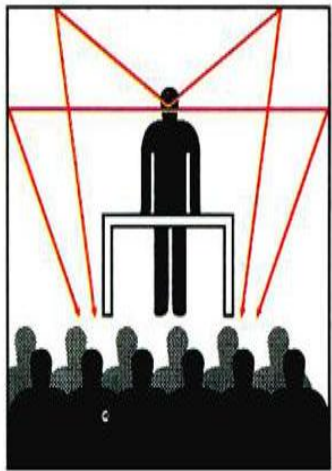
- Fala dźwiękowa, amplituda i długość fali,
- częstotliwość (Hz) i zakres częstotliwości (dźwięki słyszalne dla człowieka 20 – 20 000 Hz, infradźwięki, ultradźwięki)
- Ciśnienie dźwięku (decybele, dB)

Czas pogłosu

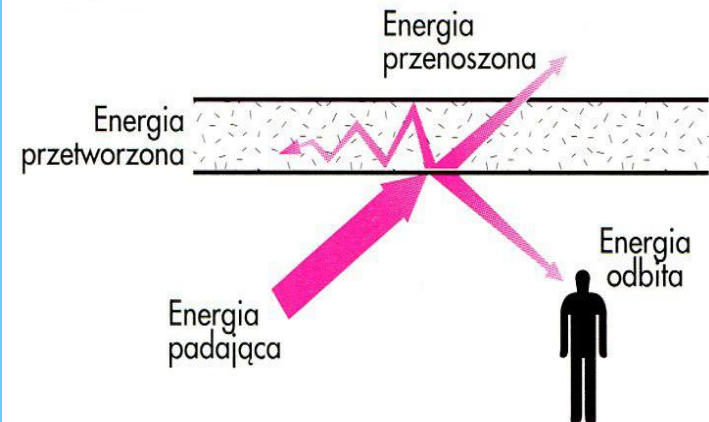
Dźwięk w pomieszczeniu jest słyszalny jeszcze przez pewien czas po wyłączeniu jego źródła gdyż na całkowite zużycie energii pola akustycznego w wyniku pochłaniania potrzebny jest określony czas.

Czas pogłosu (T) to czas, w którym po wyłączeniu źródła poziom natężenia dźwięku (lub poziom ciśnienia akustycznego) zmaleje o 60 dB.

Czas pogłosu zależy od kubatury (V), kształtu pomieszczenia i współczynnika pochłaniania dźwięku (α) materiałów sufitowych i ściennych.



W pomieszczeniu o długim czasie pogłosu jedno słowo nie jest jeszcze wytłumione, gdy do słuchacza dociera już następne. Powoduje to złą zrozumiałość mowy.



$$* \alpha = \frac{\text{ENERGIA PRZETWORZONA} + \text{PRZENOSZONA}}{\text{ENERGIA PADAJĄCA}}$$

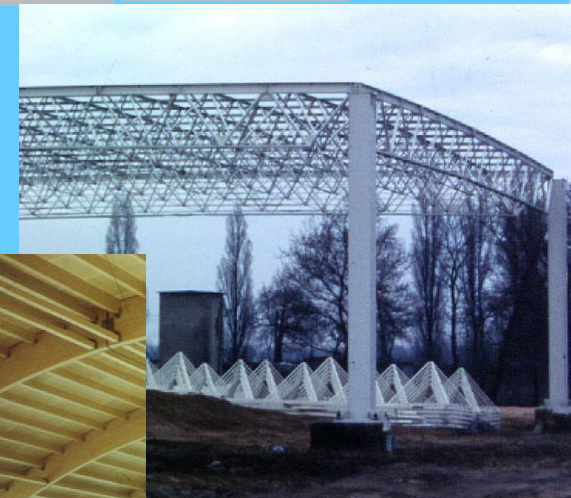
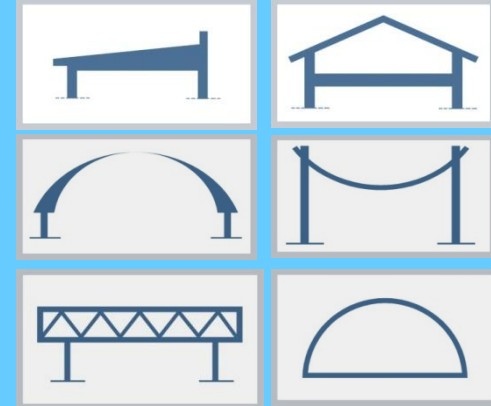
* współczynnik pochłaniania dźwięku

PRZEKRYCIA ZEWNĘTRZNE ZAMYKAJĄ BUDYNEK OD GÓRY CHRONIĄC POMIESZCZENIE ZNAJDUJĄCE SIĘ PONIŻEJ OD ZEWNĘTRZNYCH CZYNNIKÓW ATMOSFERYCZNYCH.

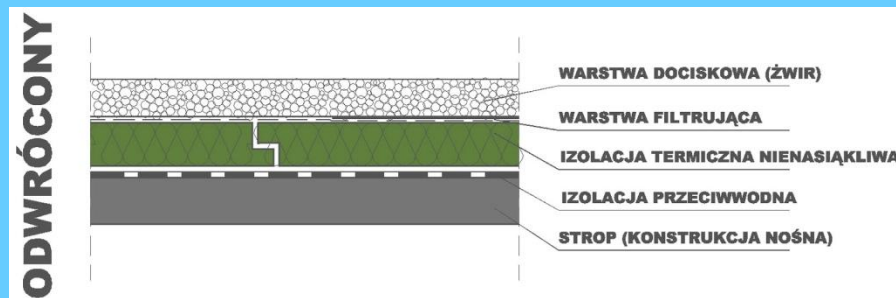
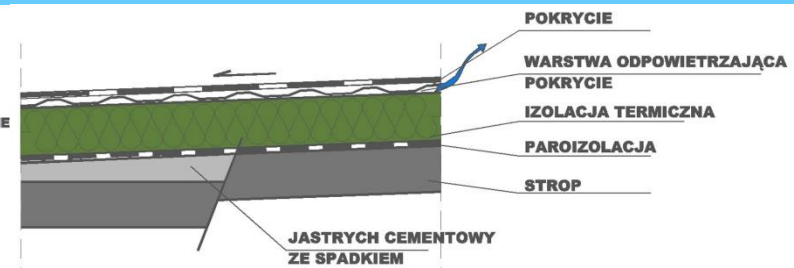
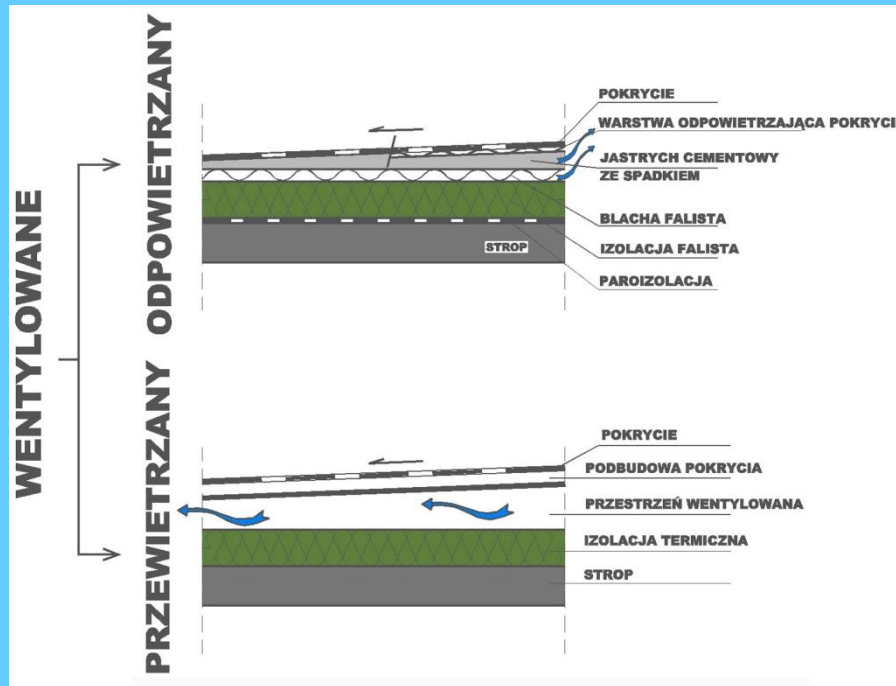
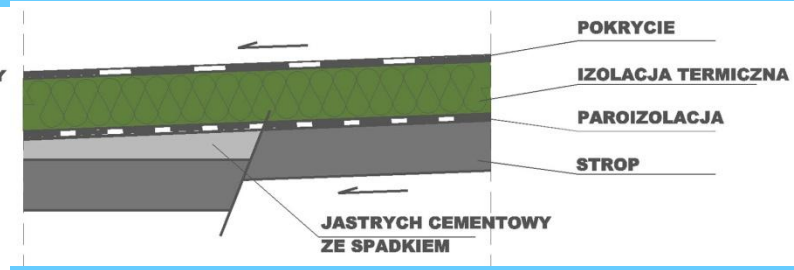
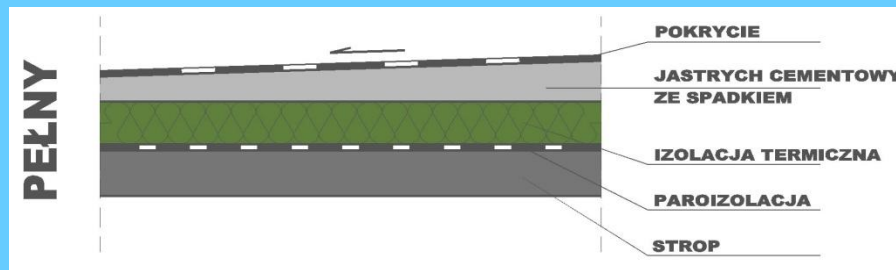
SYSTEMATYKA PRZEKRYĆ ZEWNĘTRZNYCH

Ze względu na ukształtowanie powierzchni przekrycia zewnętrzne można podzielić na:

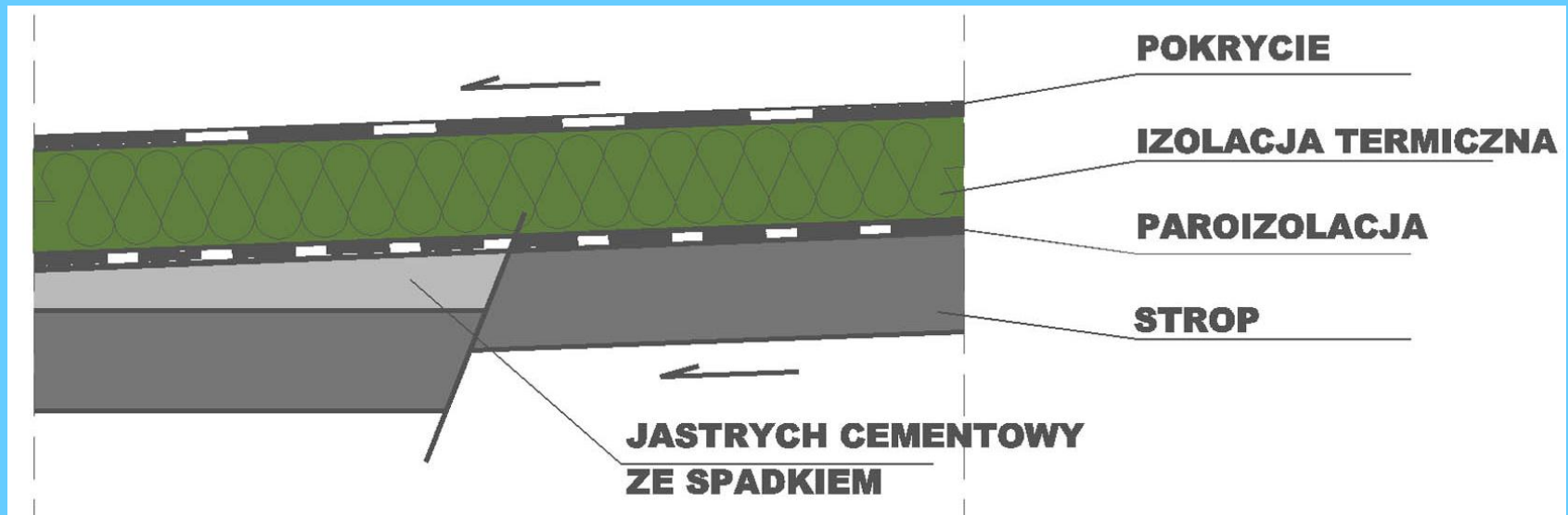
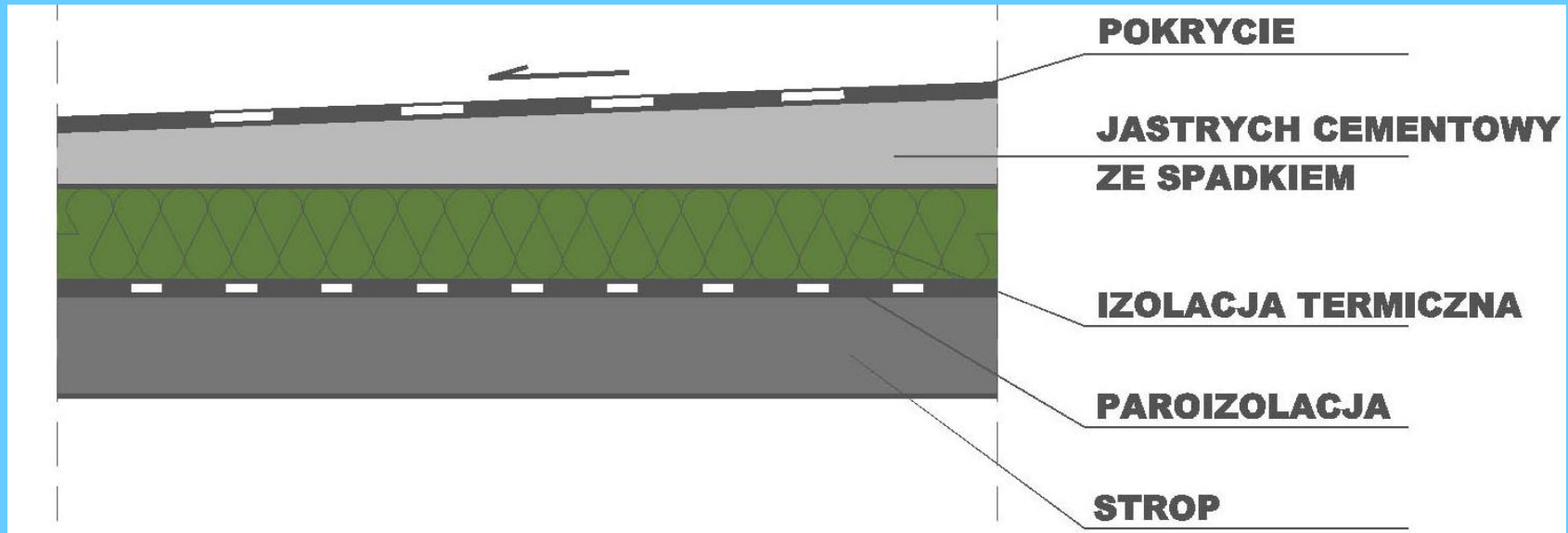
- Przekrycia płaskie (stropodachy i tarasy, dachy),
- Przekrycia krzywiznowe (sklepienia tradycyjne, łupiny cienkościenne, przekrycia wiszące),
- Przekrycia wieloprzestrzenne (kratownice przestrzenne, pneumatyczne).



TYPY STROPODACHÓW



Stropodach pełny



Stropodach pełny
(tradycyjny)



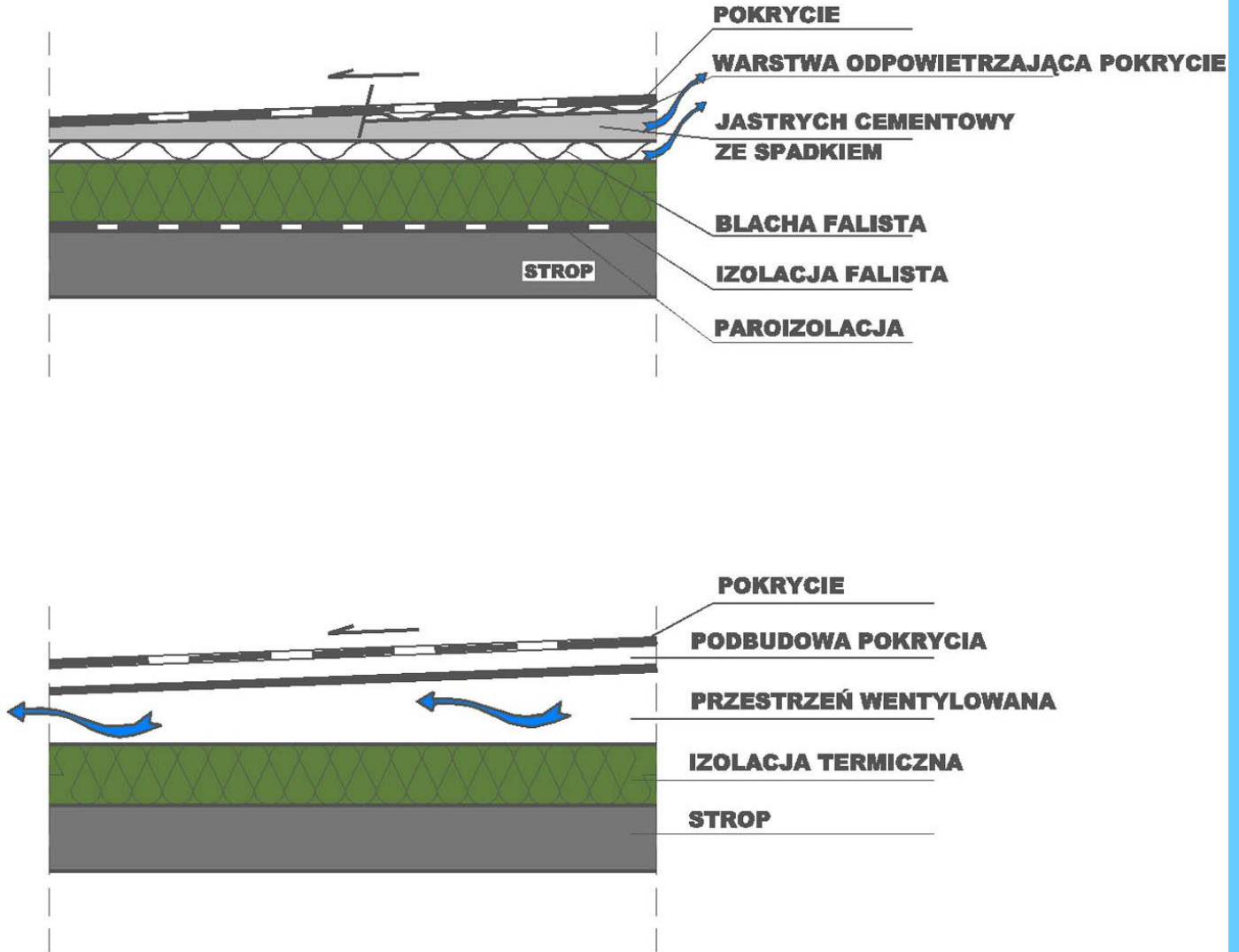


Stropodach pełny (lekki)
kryty folią dachową,

Warstwy:
folia dachowa (mocowanie mechaniczne),
wełna mineralna, paroizolacja, blacha
trapezowa

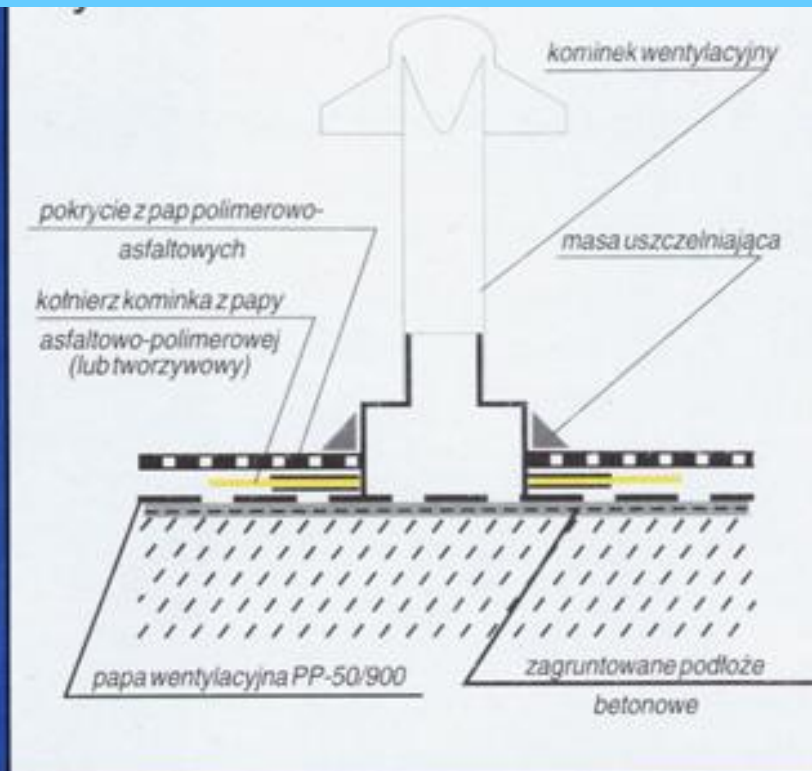
WENTYLOWANE

PRZEWIETRZANY ODPOWIETRZANY

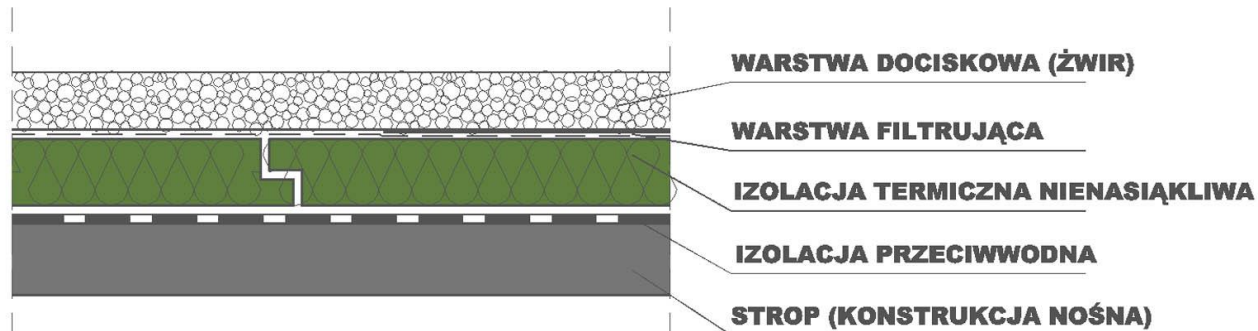




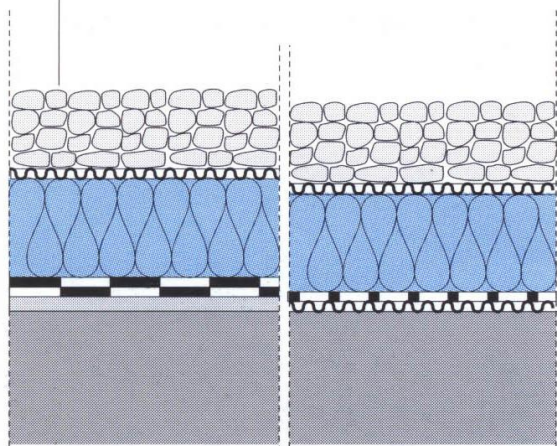
Sposób odpowietrzania warstwy papowej



ODWRÓCONY

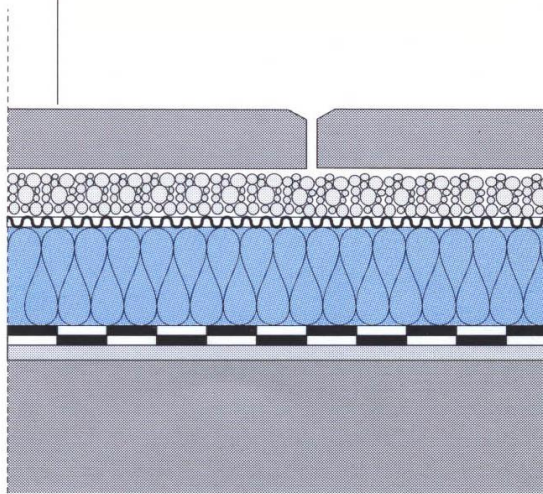


1. Żwir grubo 16/32 mm (warstwa min. 5cm)
2. Warstwa filtrująca z fizeliny - TYPAR
3. Unitrend XPS (np. XPS 80)
4. Uszczelnienie dachu - pokrycie bitumiczne lub folia polietylenowa
5. Masa gruntująca BVE (przy pokryciu bitumicznym) lub warstwa ochronna (dla folii)
6. Podłoże betonowe (ze spadkiem min.1,5%)
7. Strop



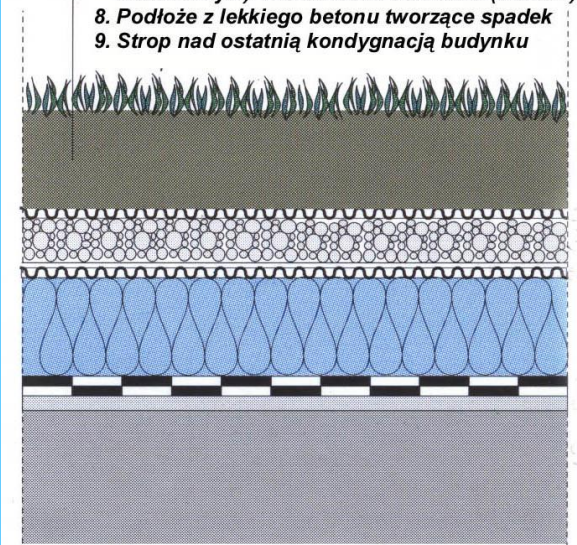
dach z dostępem ograniczonym

1. Nawierzchnia z płyt tarasowych
2. Warstwa drenująca - grys o uziarnieniu 4/8 mm
3. Warstwa filtrująca z fizeliny - TYPAR
4. Unitrend XPS
5. Warstwa uszczelniająca - przekycie bitumiczne lub folie
6. Masa gruntująca BVE (przy pokryciu bitumicznym) lub warstwa ochronna (dla folii)
7. Podłoże betonowe (ze spadkiem min.1,5%)
8. Strop nad ostatnią kondygnacją budynku



dach dla ruchu pieszego i samochodów osobowych do 3,5 t

1. Podłoże z humusu z roślinnością
2. Warstwa filtrująca z fizeliny - TYPAR
3. Warstwa drenująca - keramzyt lub grubo żwir
4. Warstwa ochronna z fizeliny - TYPAR
5. Unitrend XPS (np. XPS 80)
6. Warstwa uszczelniająca - przekycie bitumiczne lub folie
7. Masa gruntująca BVE (przy pokryciu bitumicznym) lub warstwa ochronna (dla folii)
8. Podłoże z lekkiego betonu tworzące spadek
9. Strop nad ostatnią kondygnacją budynku

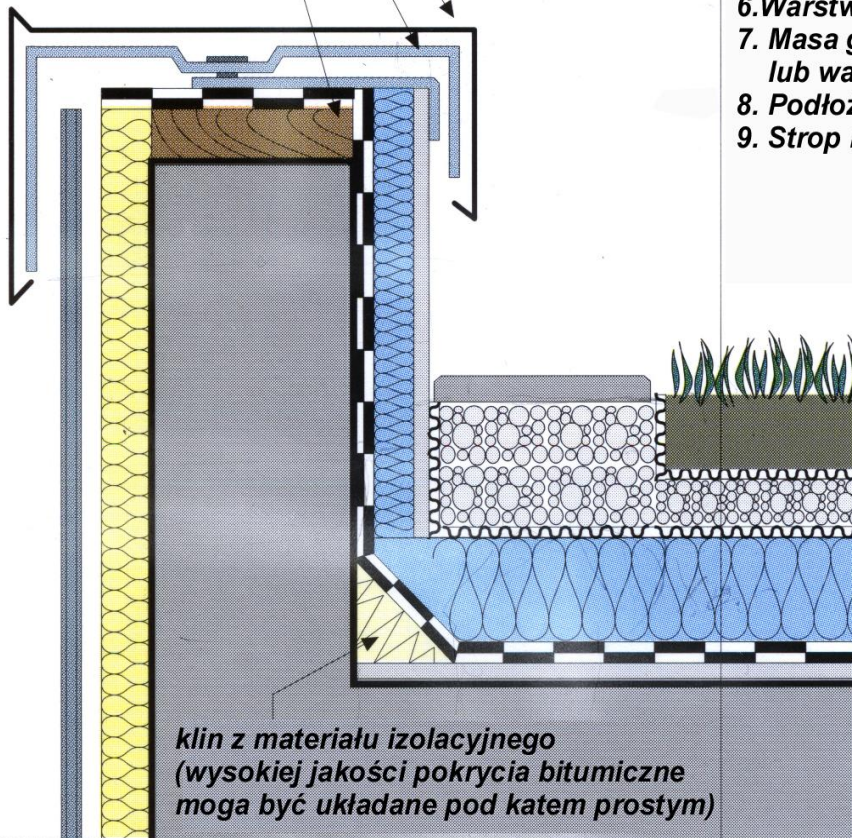


dach z roślinnością

Stropodach odwrócony - zielony

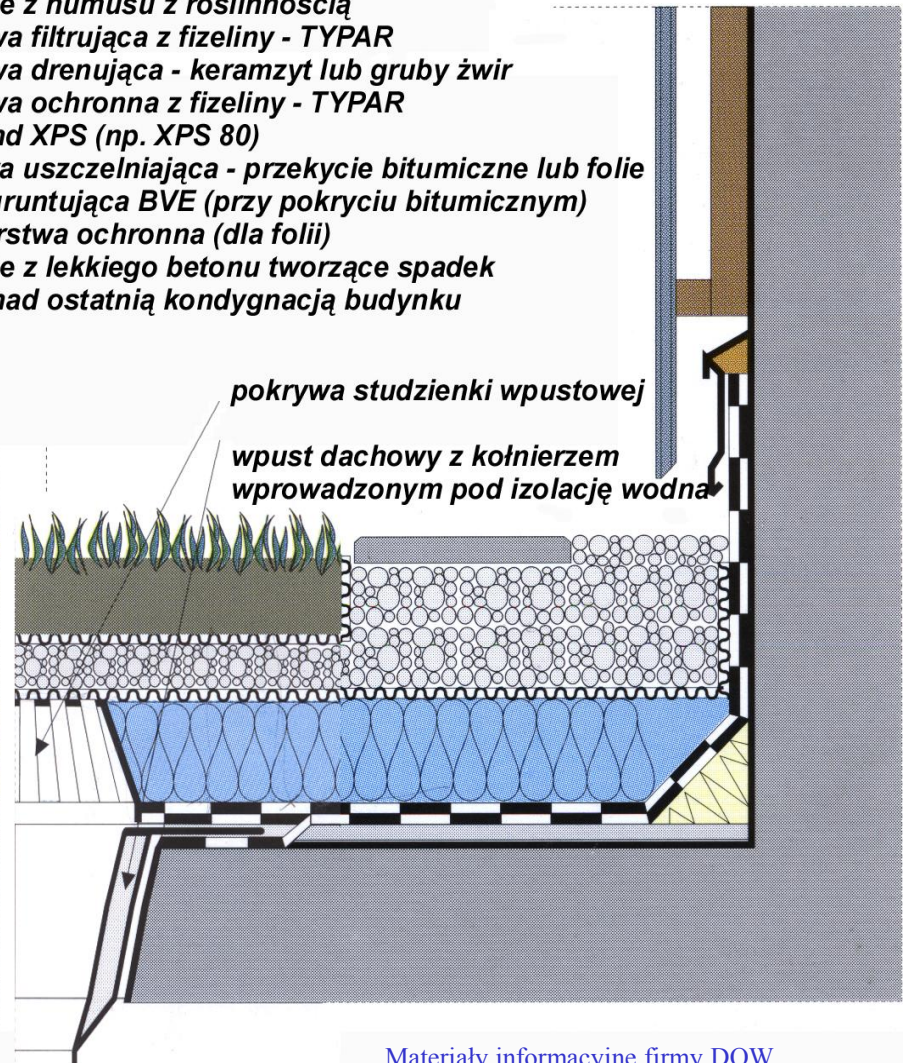
STYK STROPODACHU ZIELONEGO Z ATTYKĄ I ZE ŚCIANĄ

obróbka blacharska
profil łączący
podkładka drewniana



klin z materiału izolacyjnego
(wysokiej jakości pokrycia bitumiczne
moga być układane pod kątem prostym)

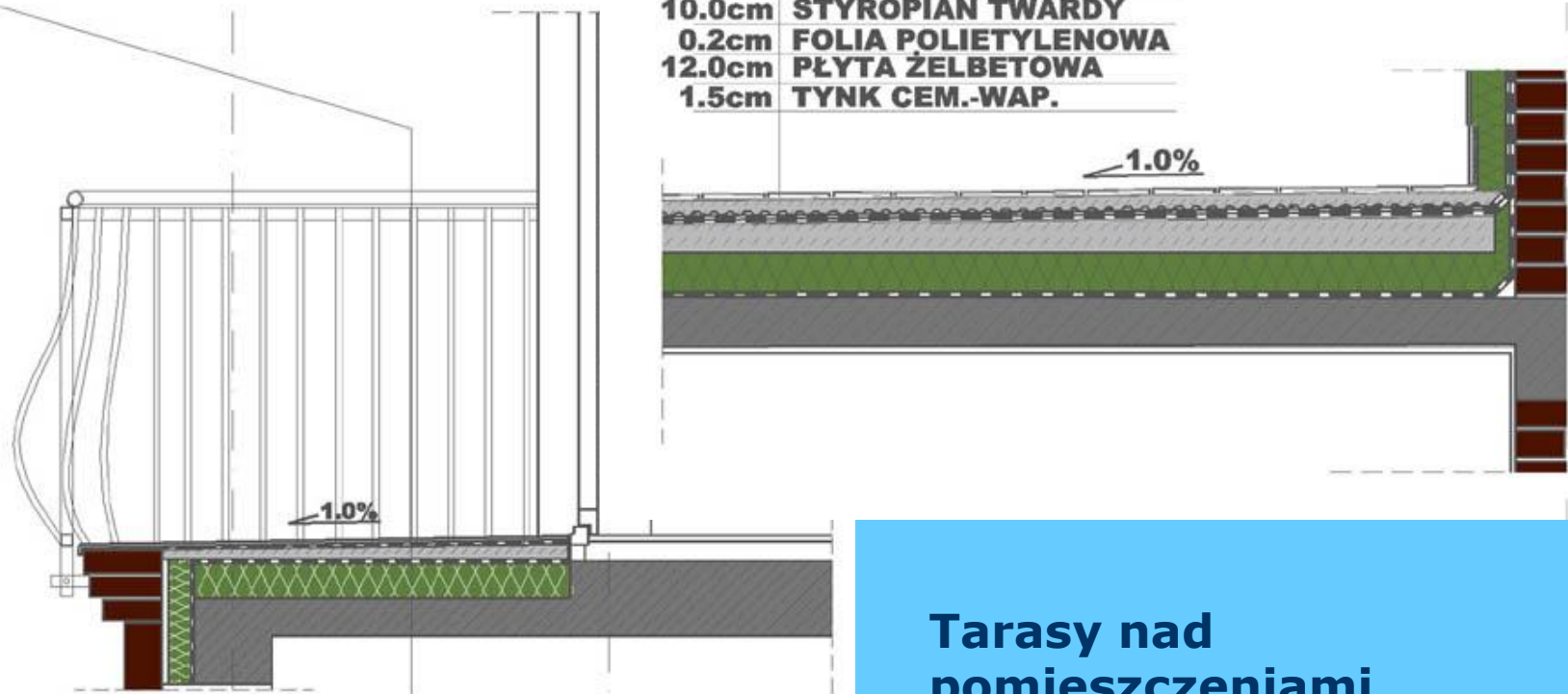
1. Podłoże z humusu z roślinnością
2. Warstwa filtrująca z fizeliny - TYPAR
3. Warstwa drenująca - keramzyt lub gruby żwir
4. Warstwa ochronna z fizeliny - TYPAR
5. Unitrend XPS (np. XPS 80)
6. Warstwa uszczelniająca - przekycie bitumiczne lub folie
7. Masa gruntująca BVE (przy pokryciu bitumicznym) lub warstwa ochronna (dla folii)
8. Podłoże z lekkiego betonu tworzące spadek
9. Strop nad ostatnią kondygnacją budynku



pokrywa studzienki wpustowej
wpust dachowy z kołnierzem
wprowadzonym pod izolację wodną

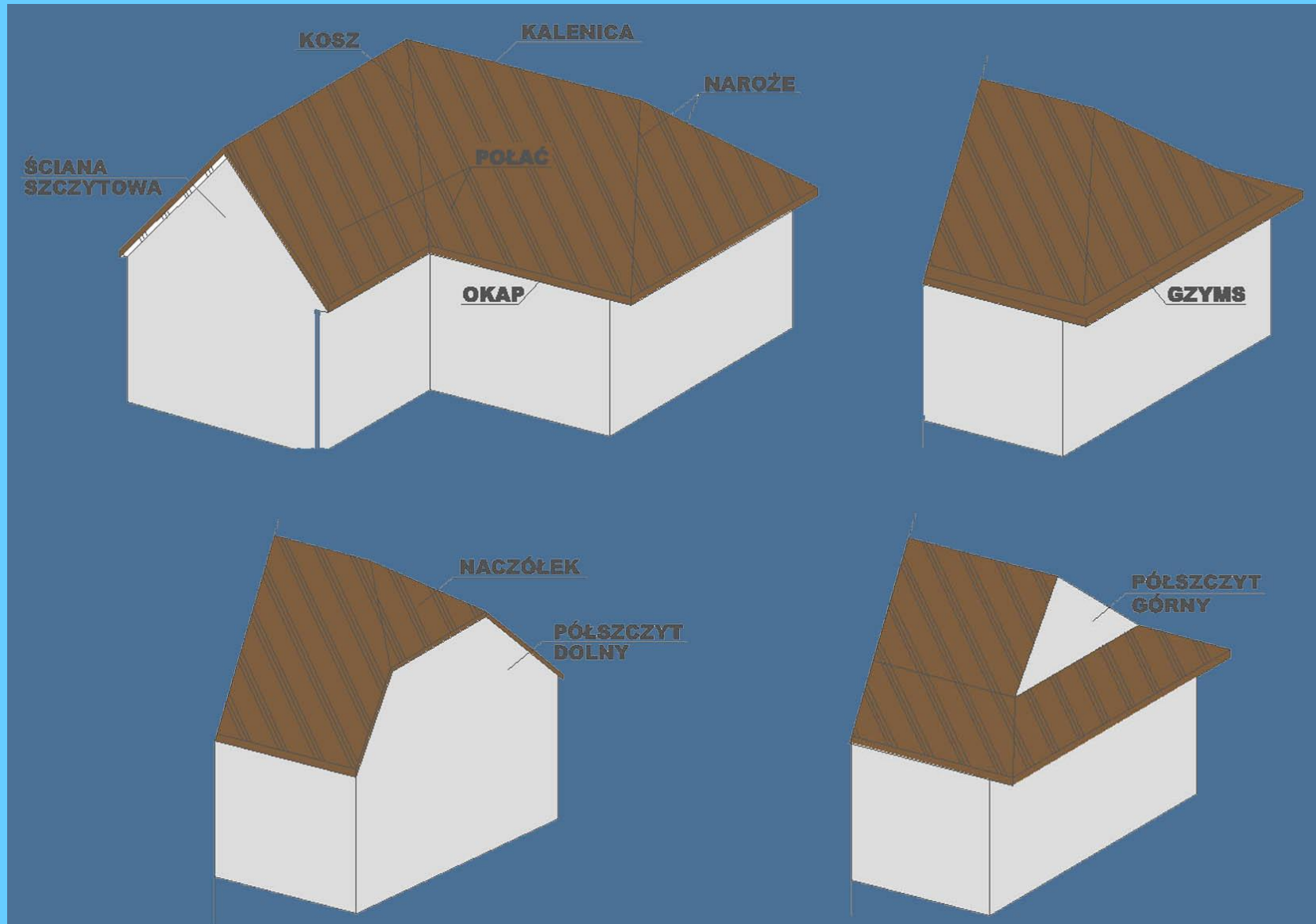
| | |
|-----------|---|
| 1.0cm | TERAKOTA MROZODOPORNA |
| 1.0cm | HYDRAULICZNA ZAPRAWA KLEJOWA Z PEŁNYM PODSADZENIEM PLASTIKOL-KM Flex |
| | IZOLACJA PRZECIWWODNA PŁYNNA FOLIA USZCZELNIAJĄCA SUPREFLEX-1 |
| 4.0-8.0cm | JASTRYCH CEMENTOWY ZBROJONY SIATKĄ STALOWĄ |
| 0.2cm | FOLIA POLIETYLENOWA |
| 12.0cm | STYROPIAN TWARDY |
| 12.0cm | PŁYTA ŻELBETOWA paroizolacja |

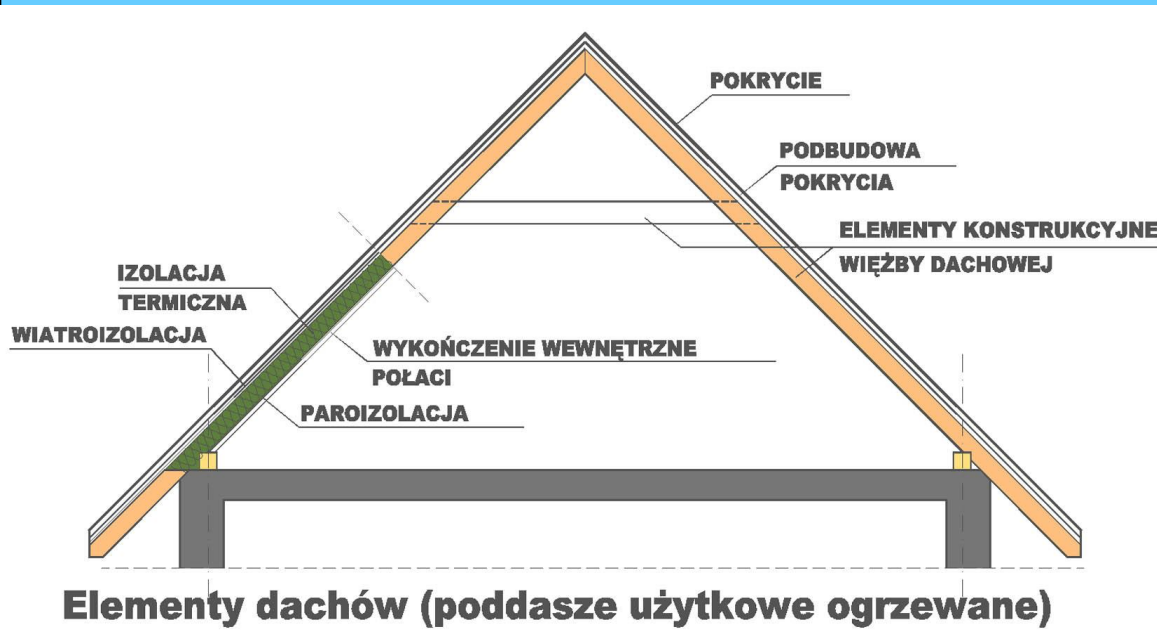
| | |
|-----------|---|
| 1.0cm | TERAKOTA MROZODOPORNA |
| 3.0cm | JASTRYCH CEM. ZBROJONY SIATKĄ STALOWĄ WARSTWA POŚLIZGOWA- (MATA PRZEPUSZCZALNA FIRMY SCHLUTTER) |
| | IZOLACJA PRZECIWWODNA- 2x PAPA TERMOZGRZEWAŁNA |
| 5.0-9.0cm | JASTRYCH CEMENTOWY ZBROJONY SIATKĄ STALOWĄ |
| 10.0cm | STYROPIAN TWARDY |
| 0.2cm | FOLIA POLIETYLENOWA |
| 12.0cm | PŁYTA ŻELBETOWA |
| 1.5cm | TYNK CEM.-WAP. |



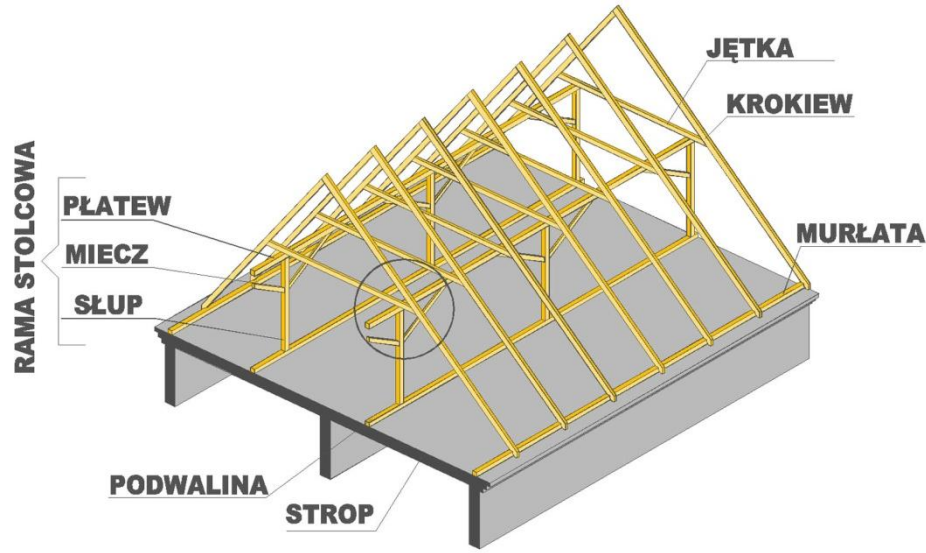
**Tarasy nad
pomieszczeniami
ogrzewanymi**

ELEMENTY DACHÓW

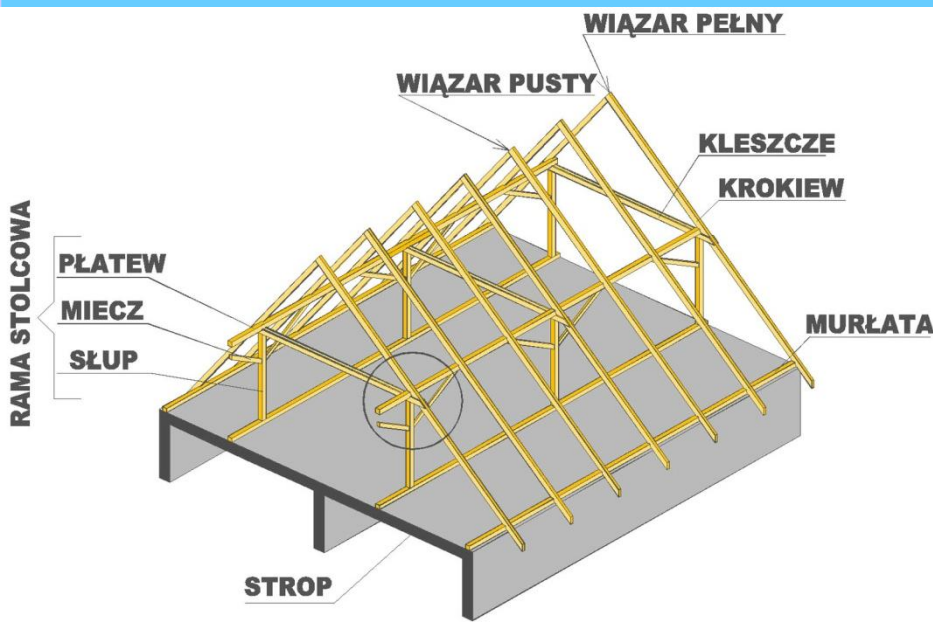




Dach jętkowy dwustolcowy



Dach płatwiowo kleszczowy



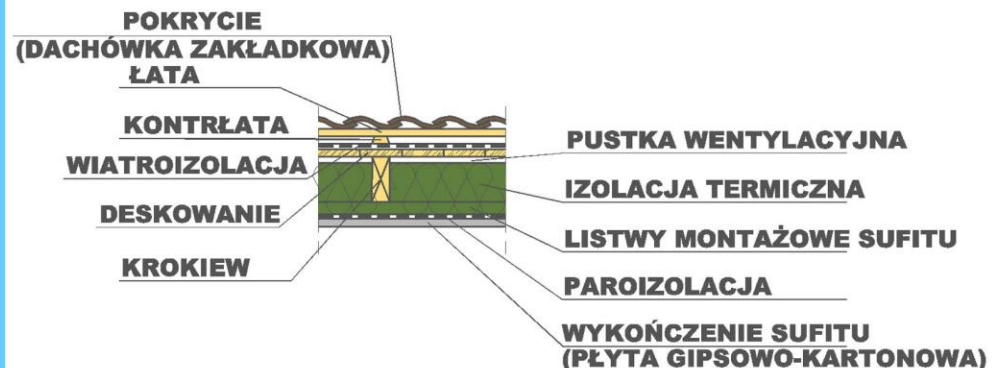
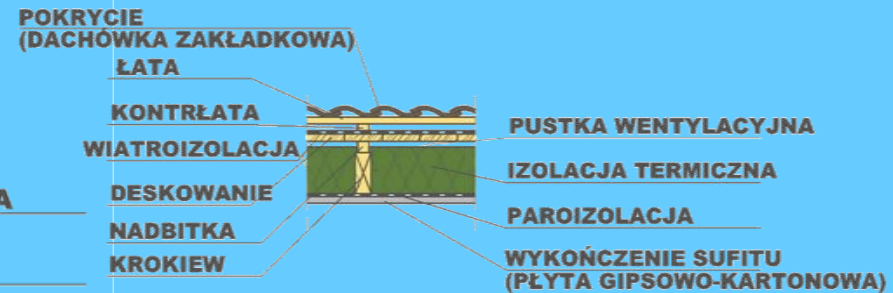
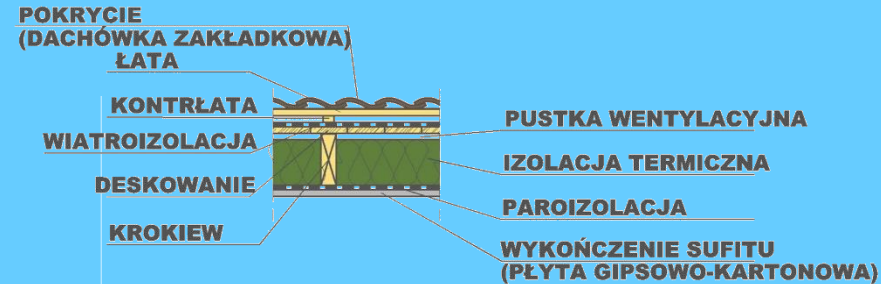
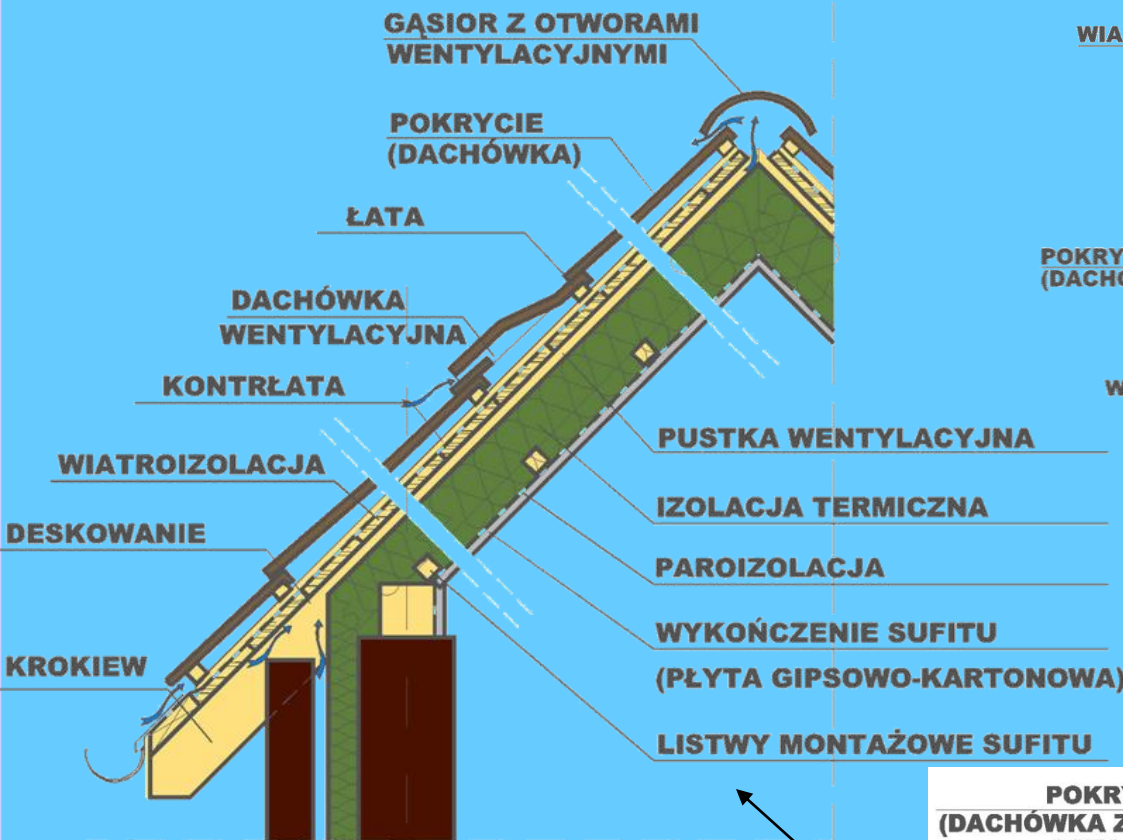
Więźby dachowe



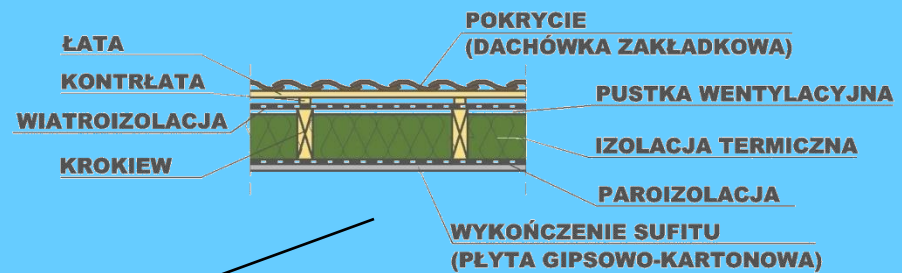
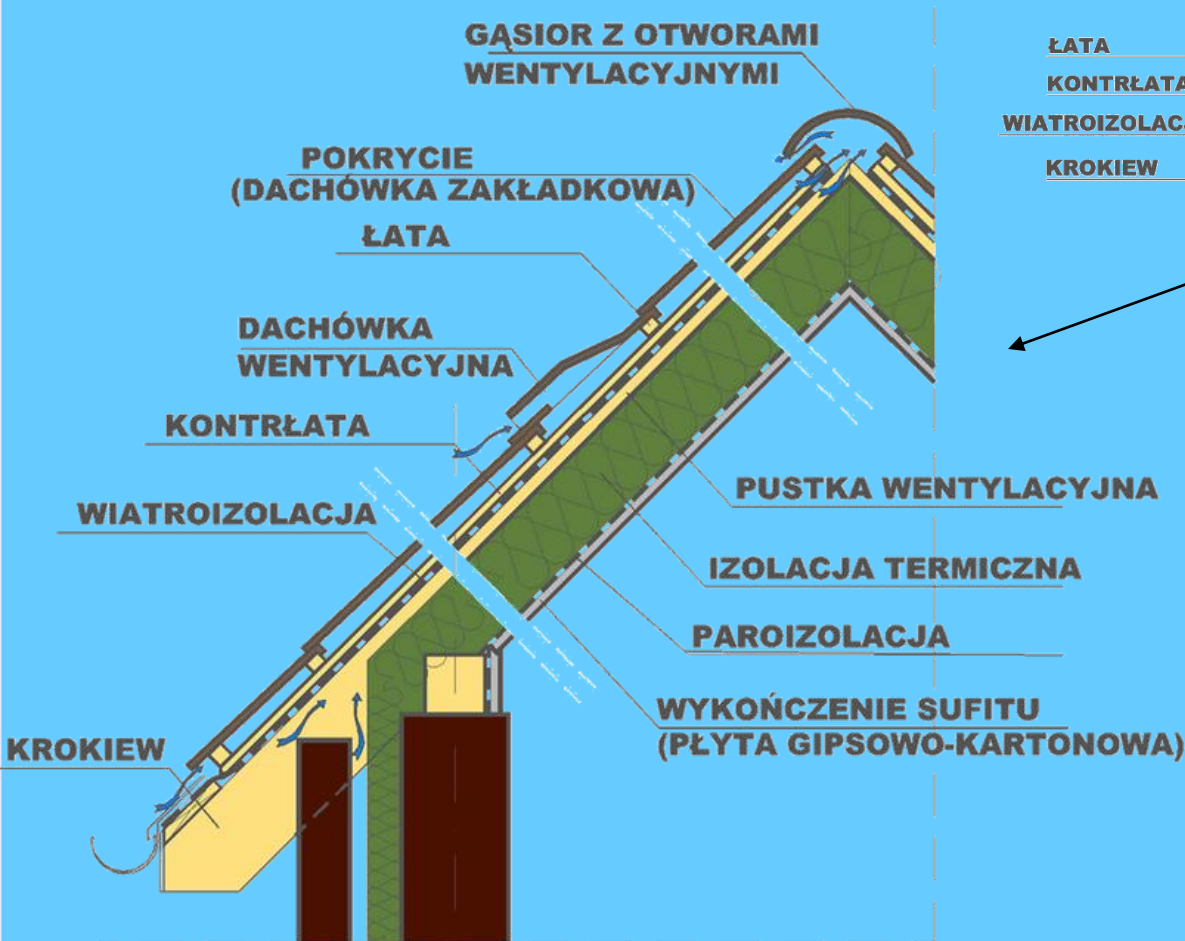
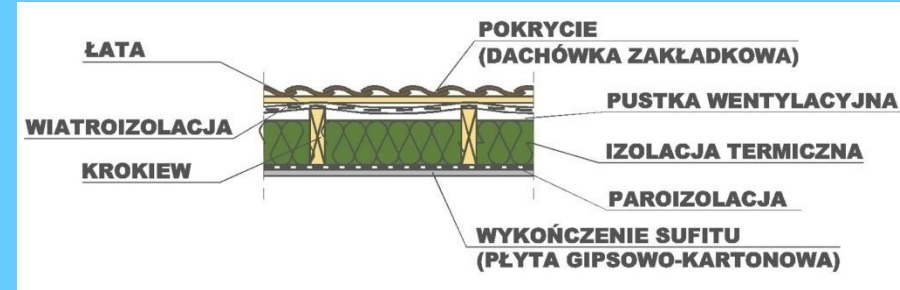
stalowa

drewniane

Dachy – przykładowe rozwiązania warstw (z deskowaniem)



Dachy – przykładowe rozwiązania warstw (z folią wstępnego krycia-wiatroizolacją)

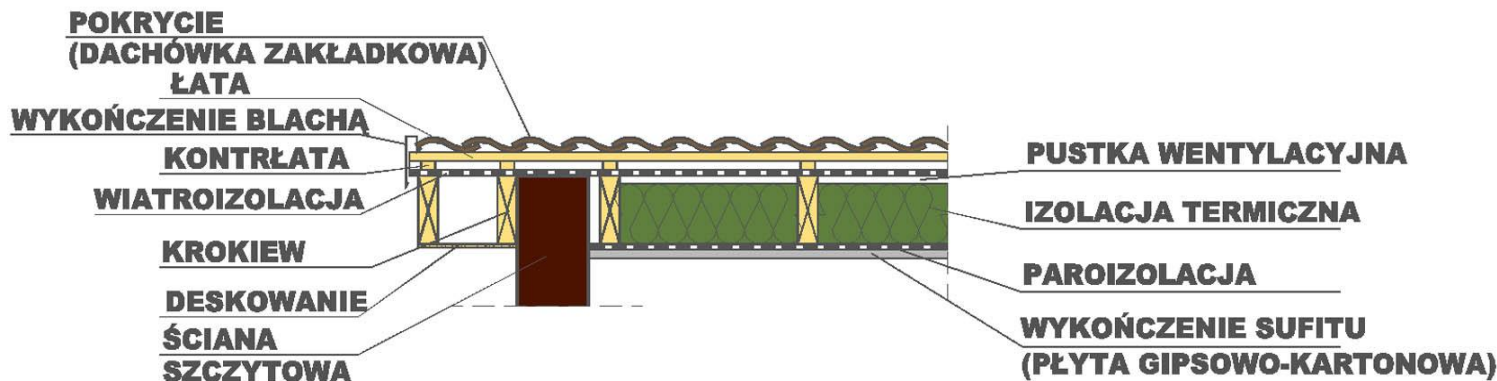
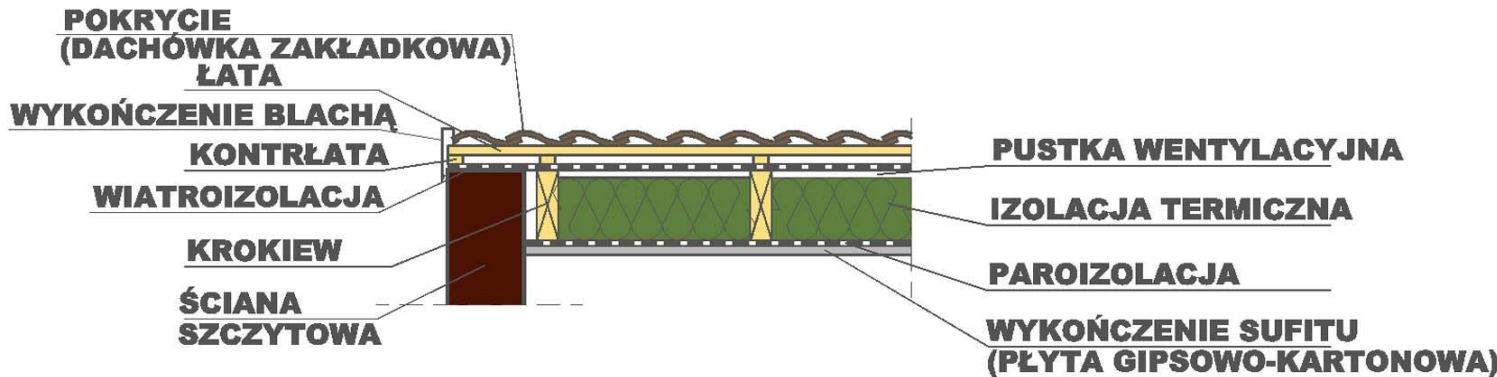
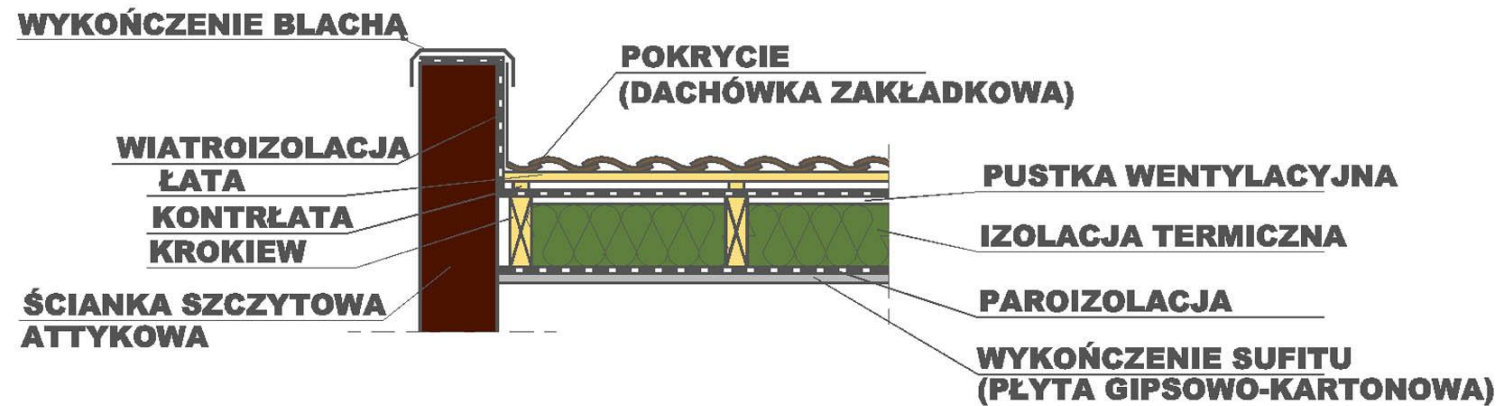


Dachy – folia wstępnego krycia mocowana do krokwi kontrłatami

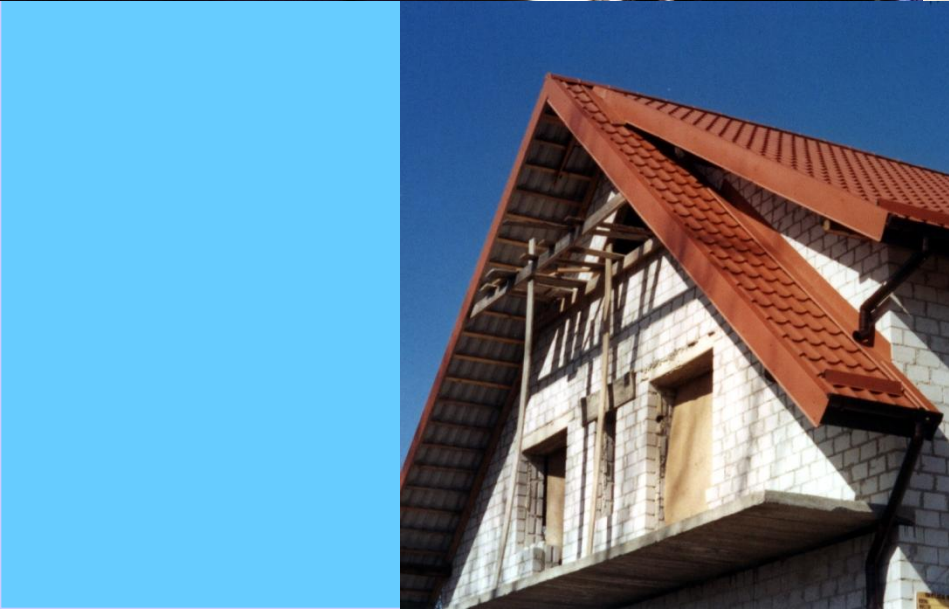


Dachy – kształtowanie ściany szczytowej

Konieczna kontynuacja izolacji termicznej w połączeniu i ścianie szczytowej



Dachy – kształtowanie ściany szczytowej



POKRYCIA DACHOWE



papa asfaltowa



folia dachowa



blacha w arkuszach i taśmach:
stalowa ocynkowana,
cynkowo-tytanowa, miedziana,
aluminiowa



łupek



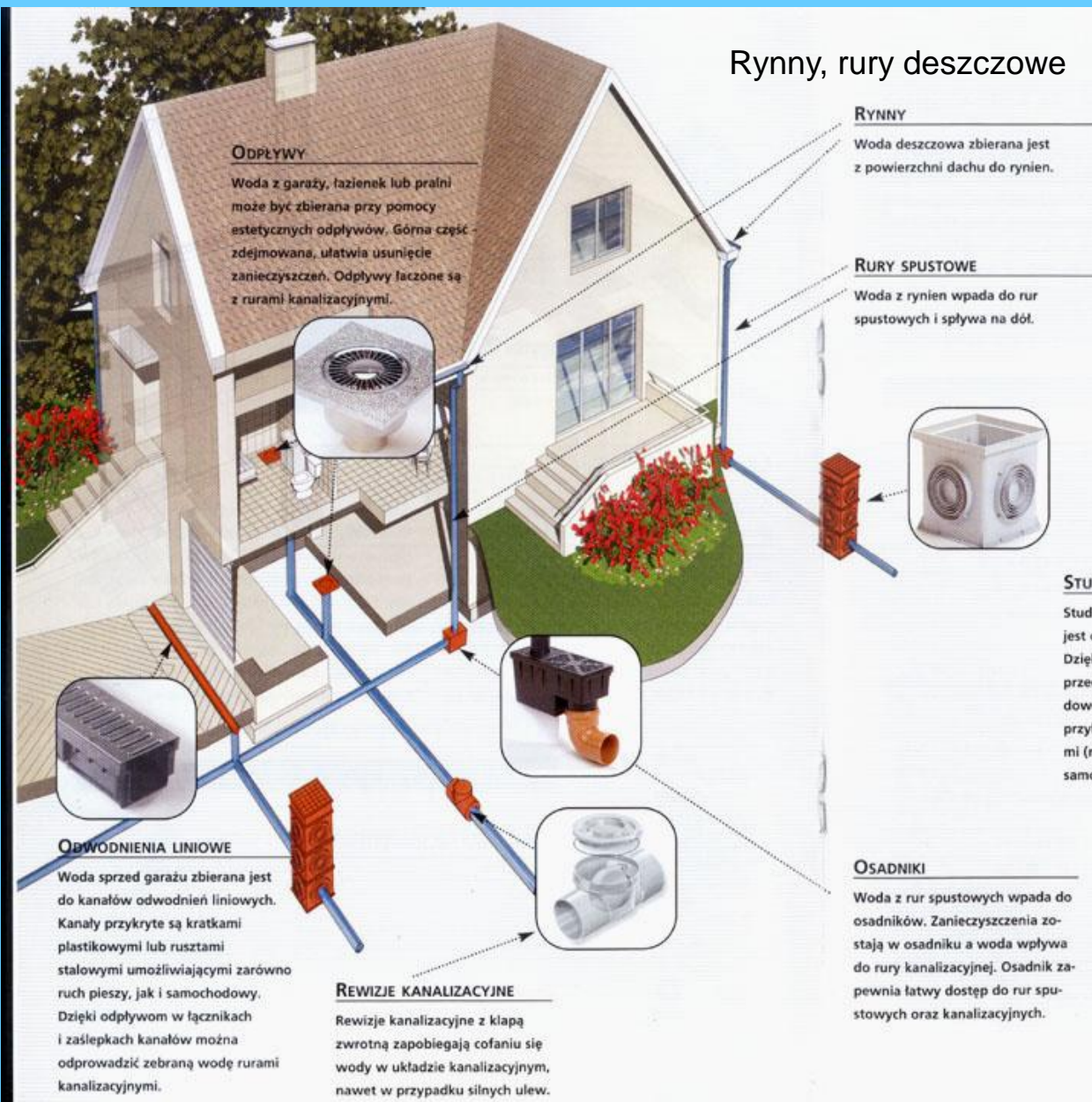
dachówka ceramiczna



blachodachówka



blacha trapezowa, falista



PRZYKŁAD ODWODNIENIA BUDYNKU



STUDZIENKI ŚCIEKOWE

Studzienki zbierają wodę, która później jest odprowadzana rurami kanalizacyjnymi. Dzięki studzienkom bez dna oraz przedłużeniom studzienki mogą mieć dowolną wysokość. Studzienki mogą być przykryte kratkami lub pokrywami zwykłymi (ruch pieszy) albo wzmocnionymi (ruch samochodowy).

Elementy orynnowania:

- z pcw

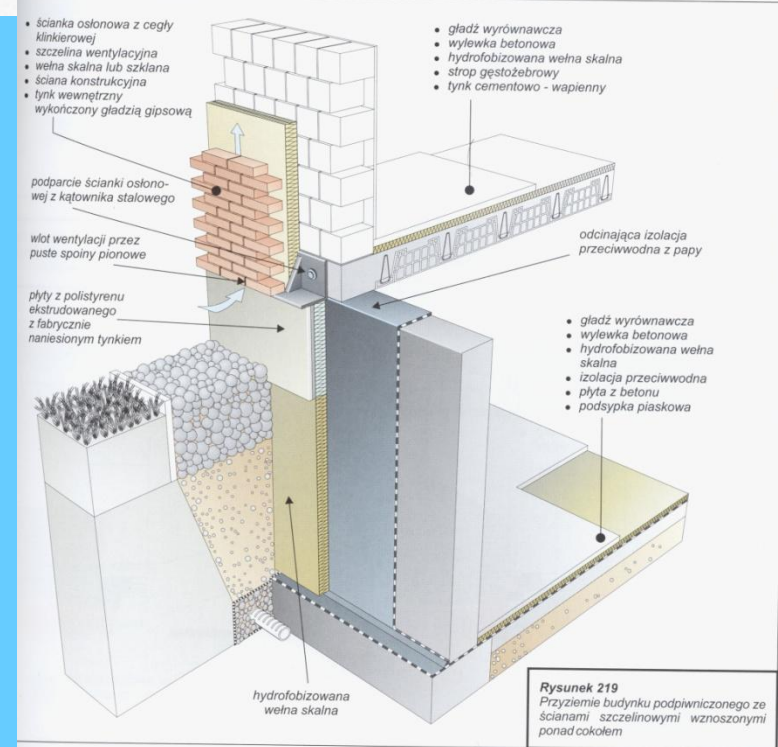
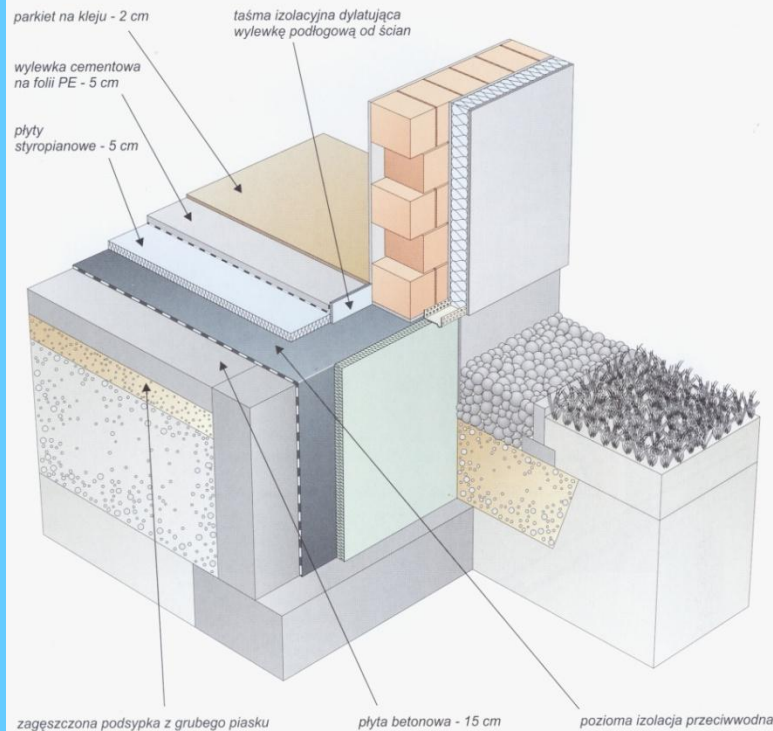
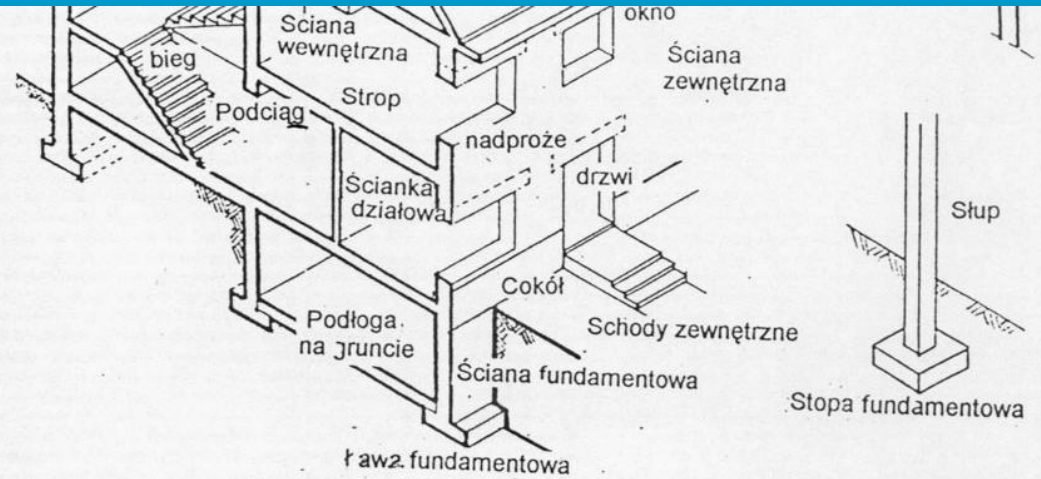
- z blachy cynkowo-tytanowej



Inne materiały:
 miedź, stal powlekana, stal ocynkowana

Fundamenty

Fundamenty płaskie: ławy, stopy, płyty fundamentowe (bezpośrednio oparte na gruncie)



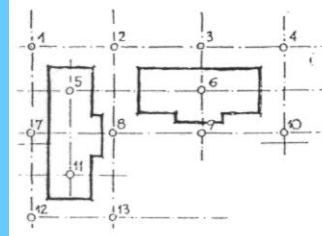
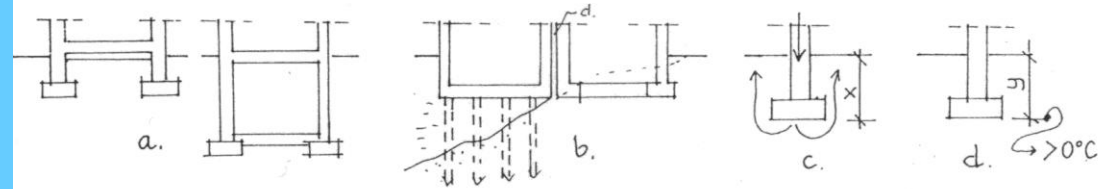
Rozwiązania materiałowe w części fundamentowo-cokołowej budynku niepodpiwniczonego i podpiwniczonego

UWARUNKOWANIA KLIMATYCZNE I GRUNTOWO - WODNE

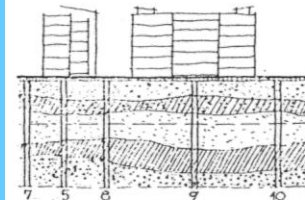


GŁĘBOKOŚĆ POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW jest zależna od:

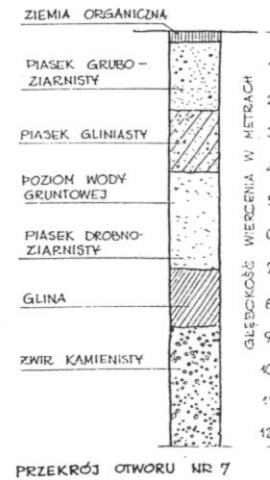
- a. aspektów użytkowych (budynek niepodpiwniczony, podpiwniczony, liczba kondygnacji podziemnych)
- b. głębokości warstwy nośnej gruntu
- c. wypierania gruntu
- d. głębokości przemarzania gruntu



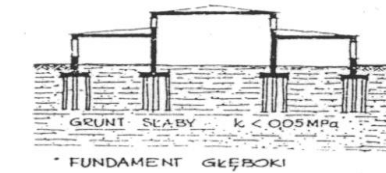
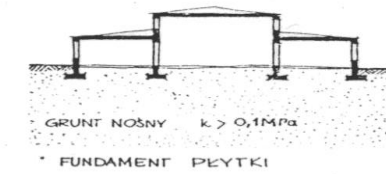
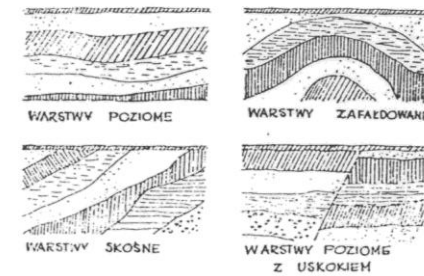
ZMIESZCZENIE OTWORÓW NA DZIAŁCE



PRZEKRÓJ I-I



PRZEKRÓJ OTWORU NR 7



Głębokość przemarzania gruntów w różnych strefach Polski

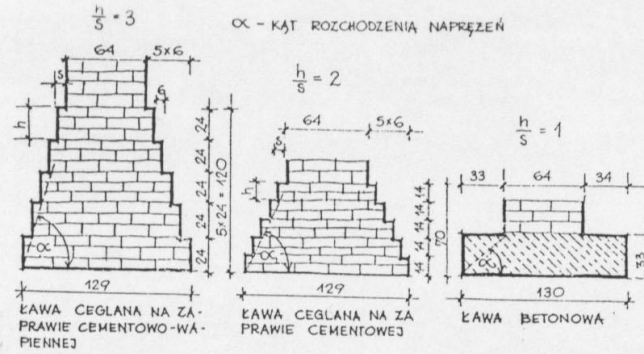
- Normy (m.in.):
- PN81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-03264:2002 – Ławy fundamentowe

KLASYFIKACJA GRUNTÓW

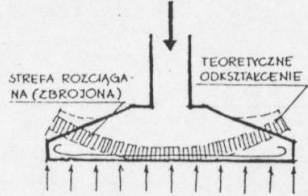
Klasyfikacja gruntów

Tabela 3-1

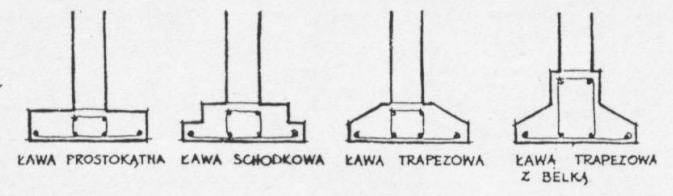
| Kolejne grupy podziału (symbol) | | Przykład | | |
|---------------------------------|-----------------------------|--|--|-------------|
| Skaliste | twarde (ST) | bazalt granit | | |
| | miękkie (SM) | wapień piaskowce | | |
| Nieskaliste mineralne | kamieniste (K) | wietrzliny (KW) | margle kredowe, iłolupki, piaskowce słabo spójne | |
| | | rumosze (KR) | | |
| | | żwirny (Z) | | |
| | gruboziarniste | pospółki (Po) | | |
| | | drobnoziarniste | niespoiste (ns) | piaski |
| | | | mało spoiste (ms) | pyły (less) |
| | średnio spoiste (ss) | | gliny | |
| | zwięzłe spoiste (zs) | gliny ciężkie | | |
| | bardzo spoiste (bs) | ił | | |
| | Nieskaliste organiczne | próchnicze (H) | piaski i pyły próchnicze | |
| namuły | | namuły organiczne | | |
| torfy (T) | | torf | | |
| Nasypowe | nasypy budowlane (NB) | zależnie od rodzaju gruntu, z którego wykonano nasyp | | |
| | nasypy niekontrolowane (NN) | | | |



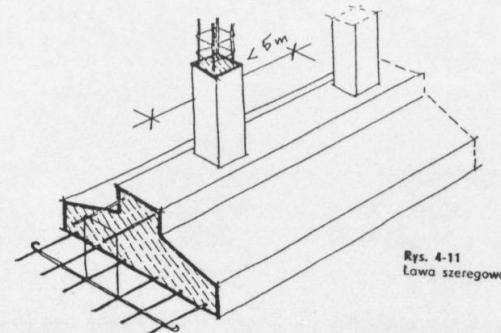
Rys. 4-7 Porównanie ław fundamentowych z różnych materiałów



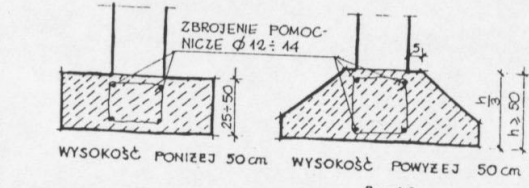
Rys. 4-9 Zasada pracy ławy żelbetonowej



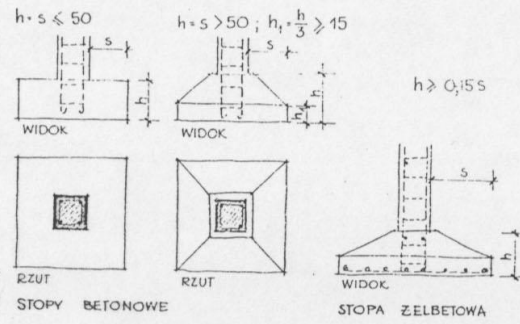
Rys. 4-10 Najczęściej spotykane kształty ław żelbetonowych



Rys. 4-11 Ława szeregową



Rys. 4-8 Kształty ław betonowych



Rys. 4-13 Kształty stóp betonowych i żelbetonowych

**Fundamenty oparte bezpośrednio na gruncie:
ławy i stopy fundamentowe – ceglane, betonowe, żelbetonowe**

Fundamenty oparte bezpośrednio na gruncie



Układanie chudego betonu



Betonowanie w szalunkach ław fundamentowych



< Ławy żelbetowe

Stopy
fundamentowe
żelbetowe>



Izolacje wodoodporne klasyfikowane są jako **przeciwwilgociowe i przeciwwodne,**

**MATERIAŁY DO WYKONYWANIA
IZOLACJI WODOCHRONNYCH**

Materiały bitumiczne:

- roztwory asfaltowe
- emulsje asfaltowe
- lepiki asfaltowe (na gorąco i na zimno)
- izolacyjne masy asfaltowe (jedno i dwuskładnikowe)
- laminaty polimerowo – bitumiczne
- papy (asfaltowe na różnych nośnikach: tektura, włókna szklane, poliestrowe itp.)
- kity asfaltowe, taśmy i inne elementy uzupełniające

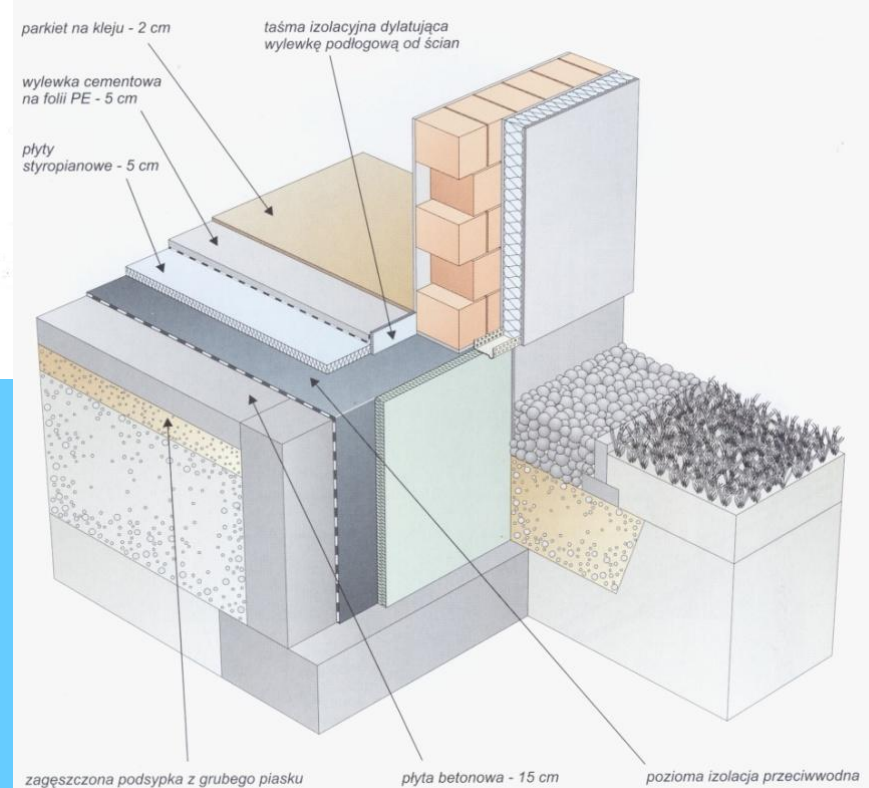
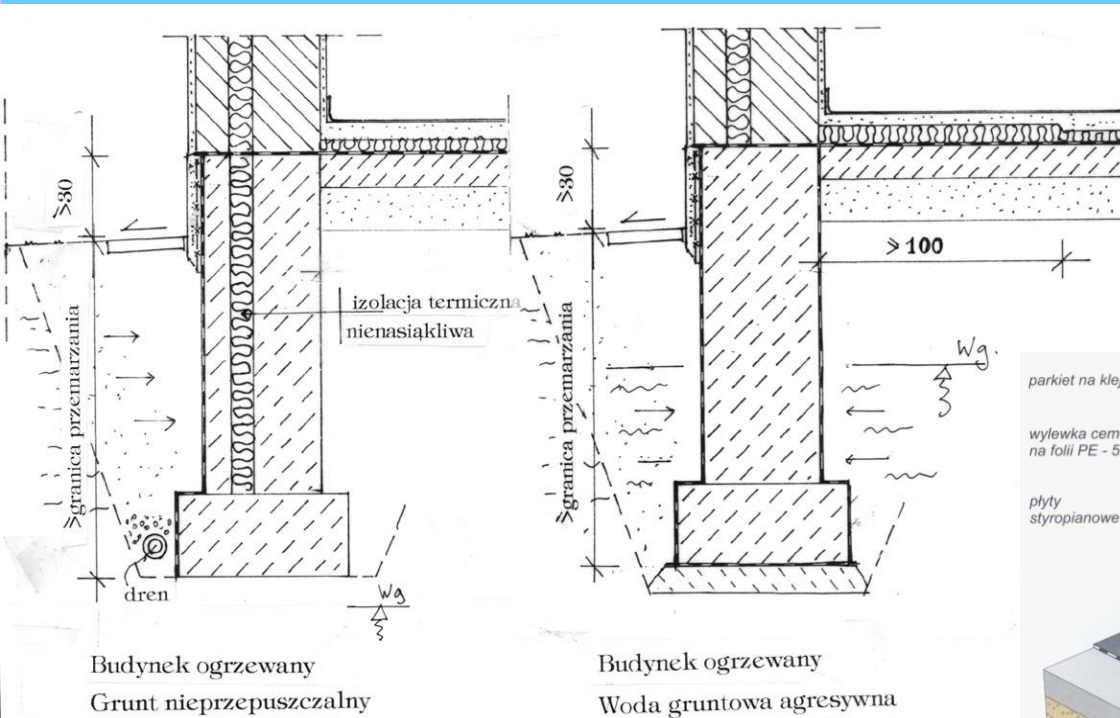
Materiały z tworzyw sztucznych:

- folie i materiały rolowe
- płynne folie uszczelniające
- powłoki żywiczne
- kity uszczelniające
- taśmy dylatacyjne
- środki do hydrofobizacji

Materiały mineralne:

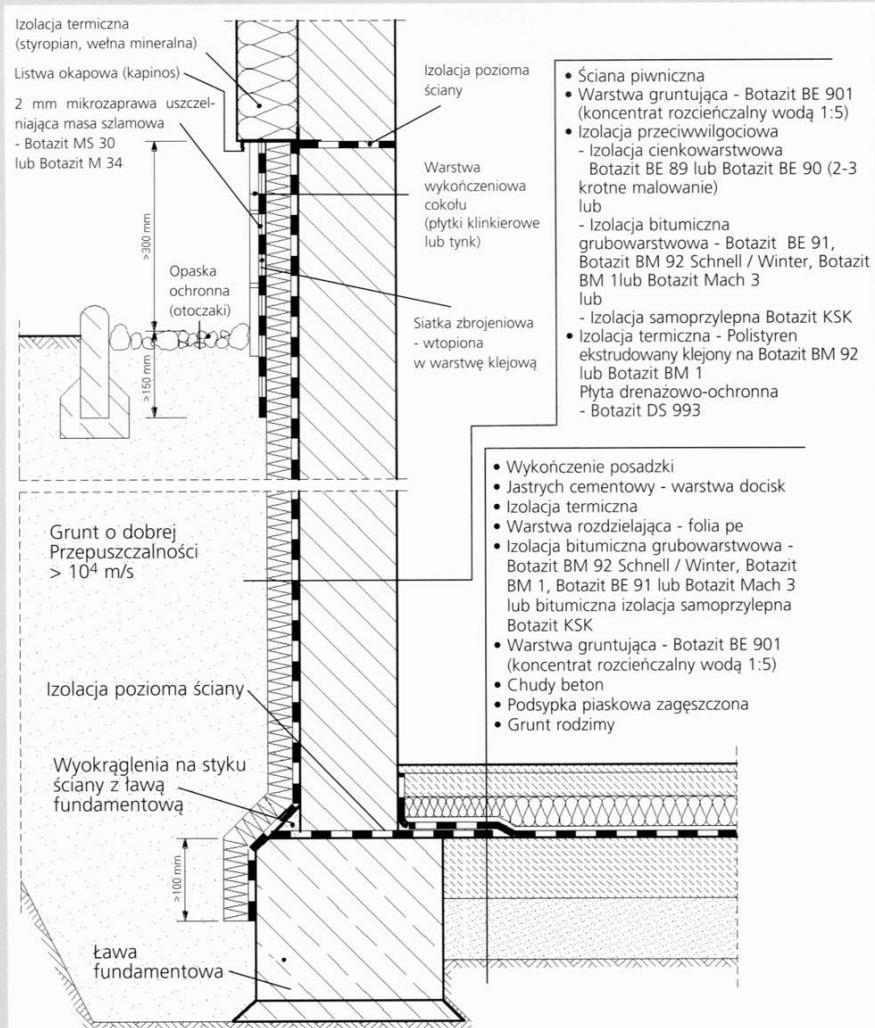
- materiały bentonitowe
- wyprawy uszczelniające
- tynki zaporowe
- beton wodoszczelny

Rozwiązania części fundamentowo-cokołowej w budynku niepodpiwniczonym (z różnych okresów)

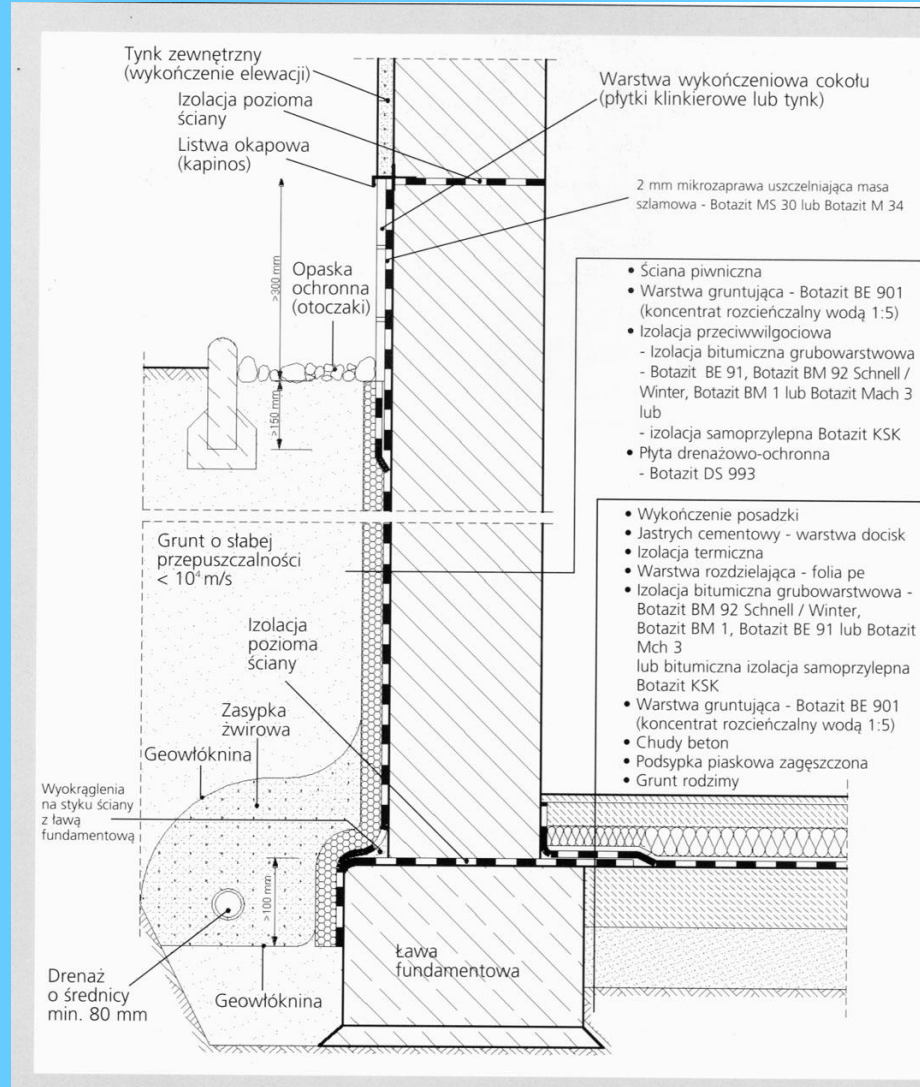


Woda gruntowa poniżej fundamentu

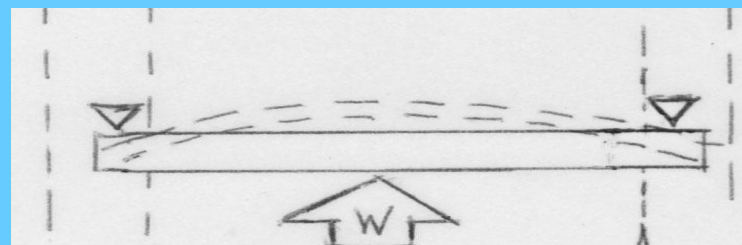
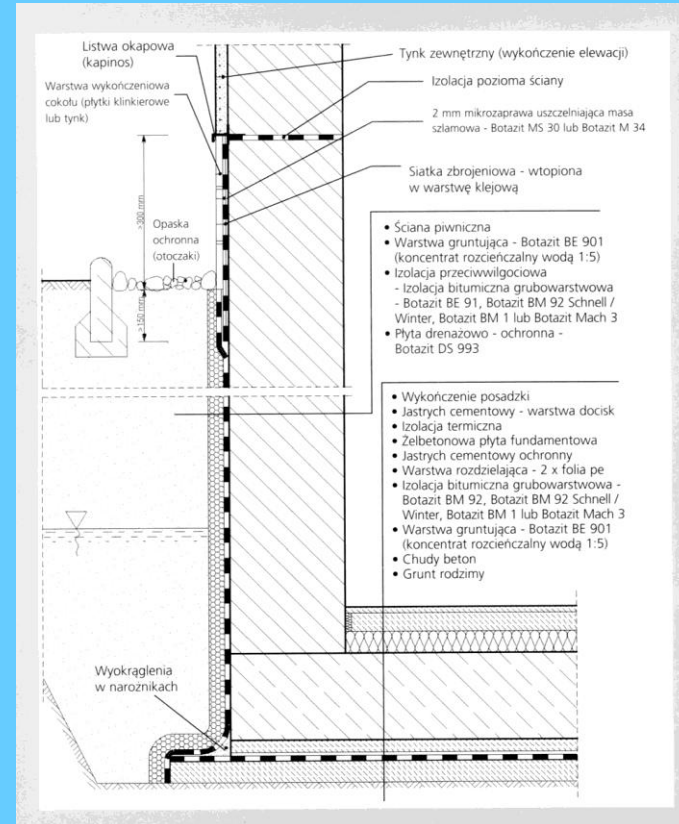
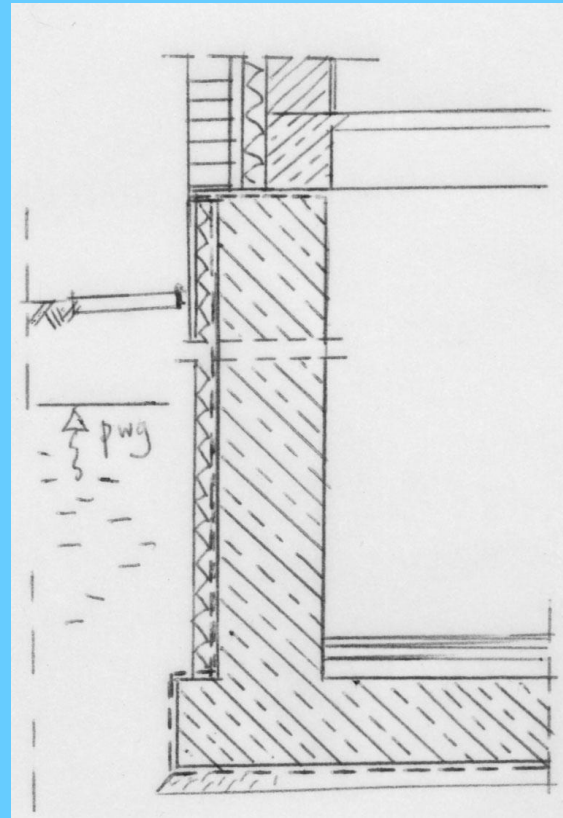
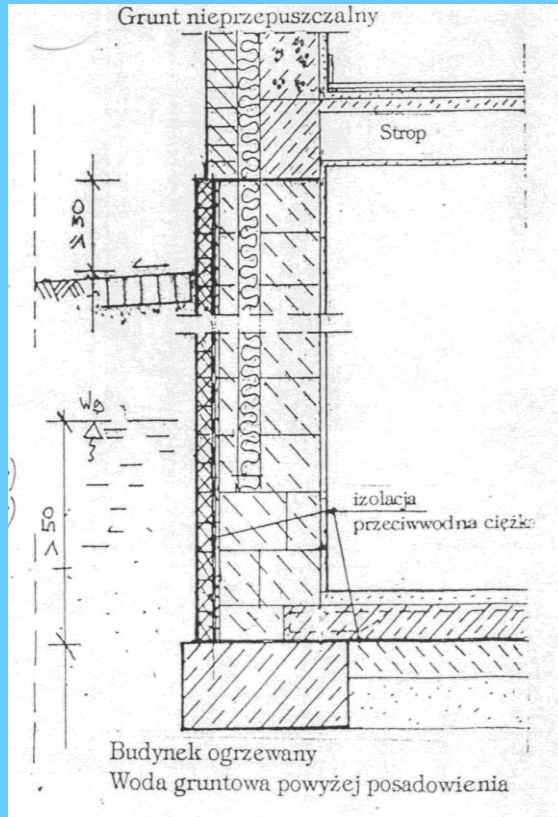
grunt przepuszczalny



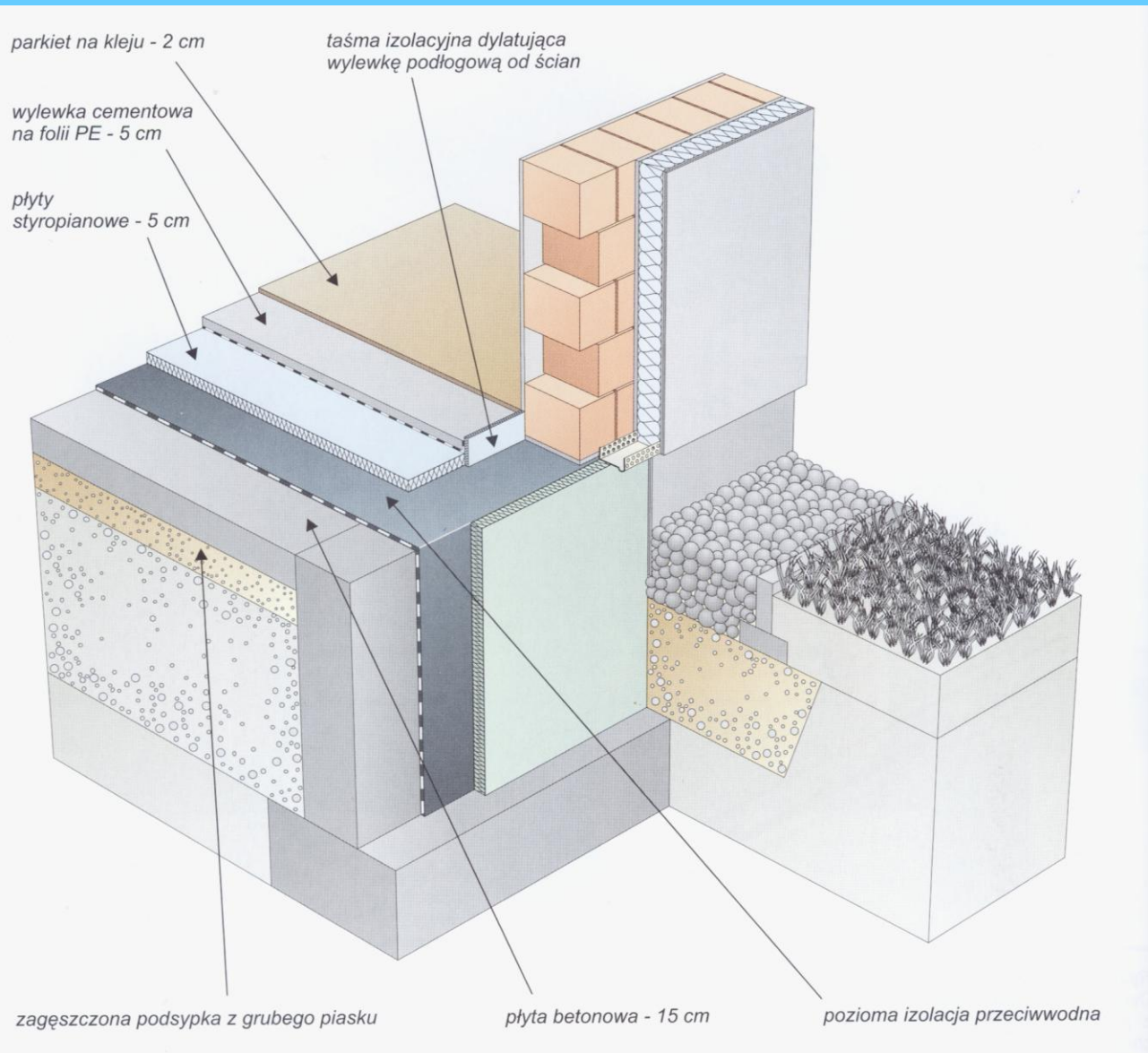
grunt słabo przepuszczalny



Woda gruntowa powyżej fundamentów



IZOLACJE CZĘŚCI FUNDAMENTOWEJ I COKOŁOWEJ ORAZ PODŁOGI NA GRUNCIE W BUDYNKU NIEPODPIWNICZONYM

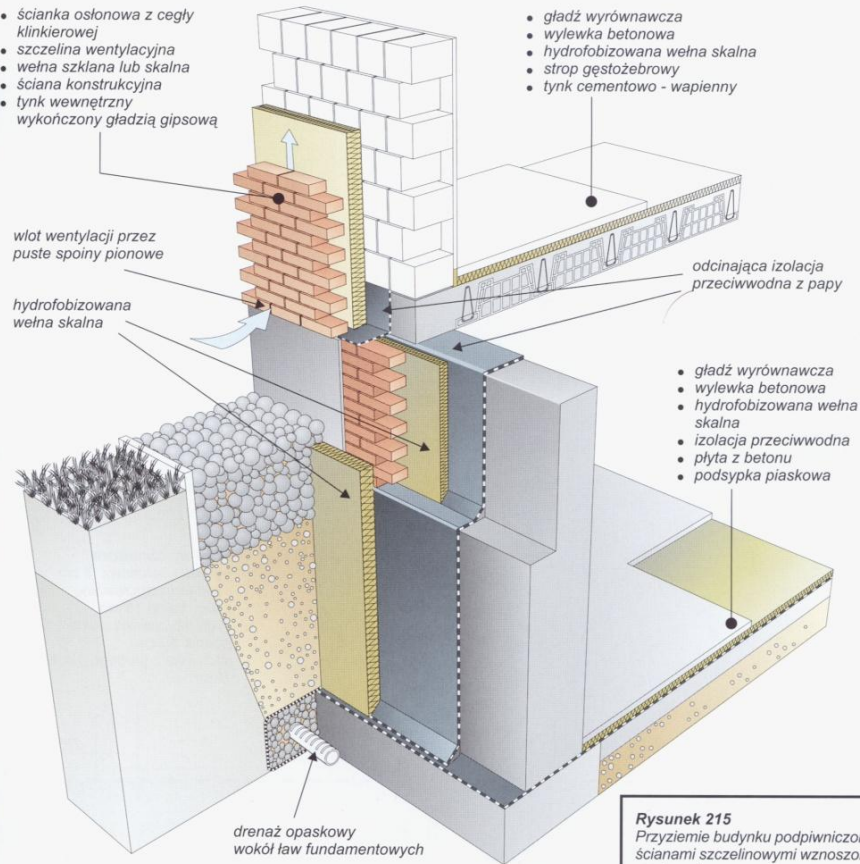


Przykład wg
P.Markiewicz
„Budownictwo Ogólne”

IZOLACJE CZĘŚCI FUNDAMENTOWEJ I COKOŁOWEJ BUDYNKU PODPIWNICZONEGO

- ściana osłonowa z cegły klinkierowej
- szczelina wentylacyjna
- wełna szklana lub skalna
- ściana konstrukcyjna
- tynk wewnętrzny wykończony gładzią gipsową

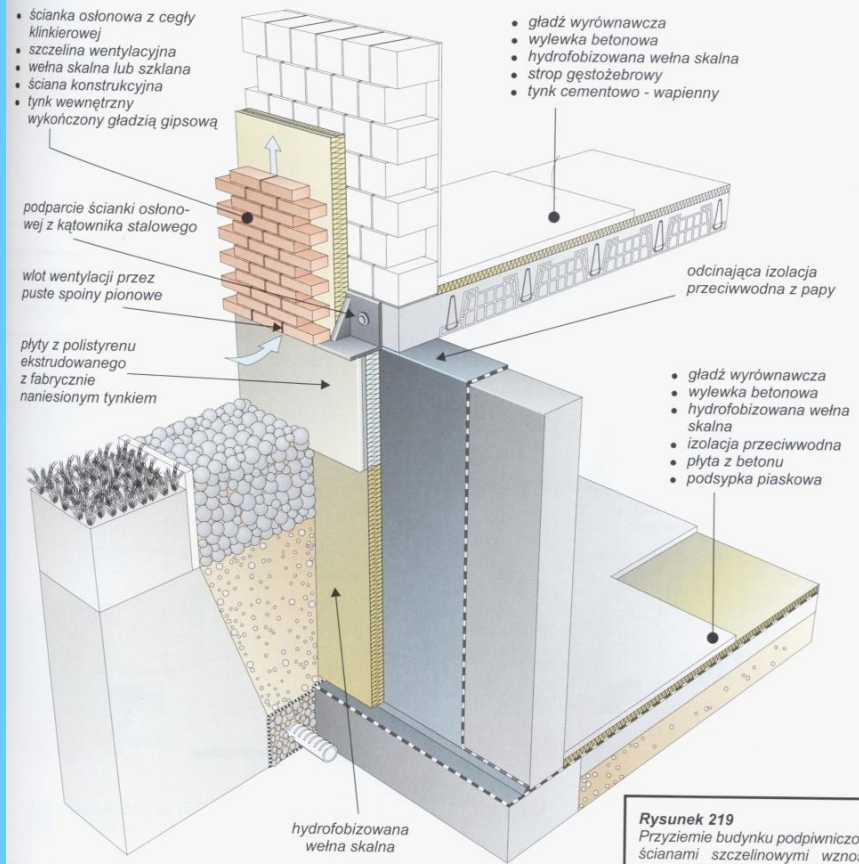
- gładź wyrównawcza
- wylewka betonowa
- hydrofobizowana wełna skalna
- strop gęstożebrowy
- tynk cementowo - wapienny



Rysunek 215
Przyziemie budynku podpiwniczonego ze ścianami szczelinowymi wznoszonymi od poziomu terenu

- ściana osłonowa z cegły klinkierowej
- szczelina wentylacyjna
- wełna skalna lub szklana
- ściana konstrukcyjna
- tynk wewnętrzny wykończony gładzią gipsową

- gładź wyrównawcza
- wylewka betonowa
- hydrofobizowana wełna skalna
- strop gęstożebrowy
- tynk cementowo - wapienny

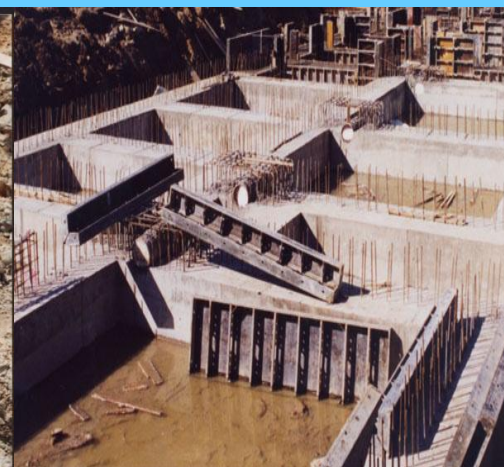
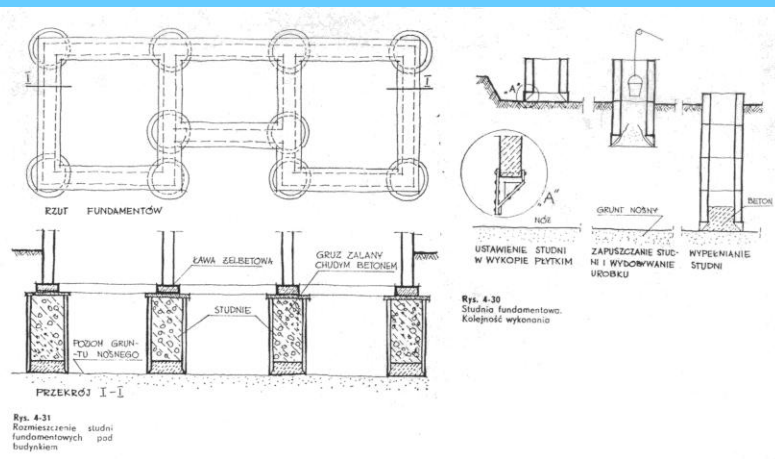
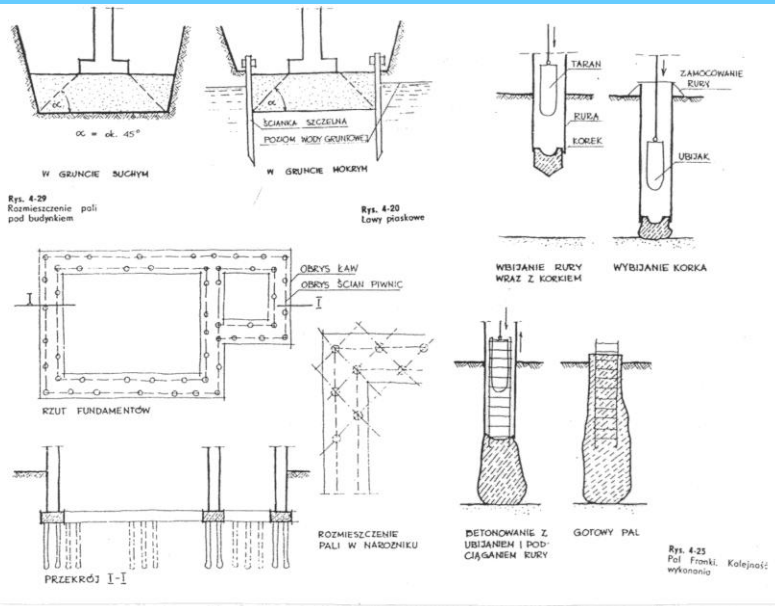


Rysunek 219
Przyziemie budynku podpiwniczonego ze ścianami szczelinowymi wznoszonymi ponad cokołem

Przykłady wg
P.Markiewicz
„Budownictwo Ogólne”

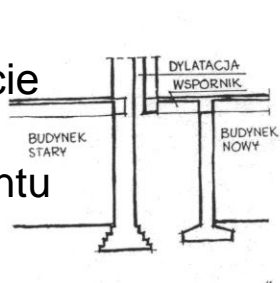
Rozwiązania techniczne fundamentów w zależności od warunków gruntowo-wodnych (grunt o małej nośności – pale wbijane, wiercone, mikropale, jet-grouting)

Pale wbijane i wiercone

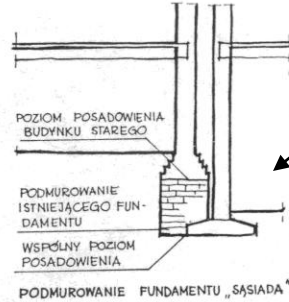


SYTUOWANIE BUDYNKU NOWEGO OBOK ISTNIEJĄCEGO

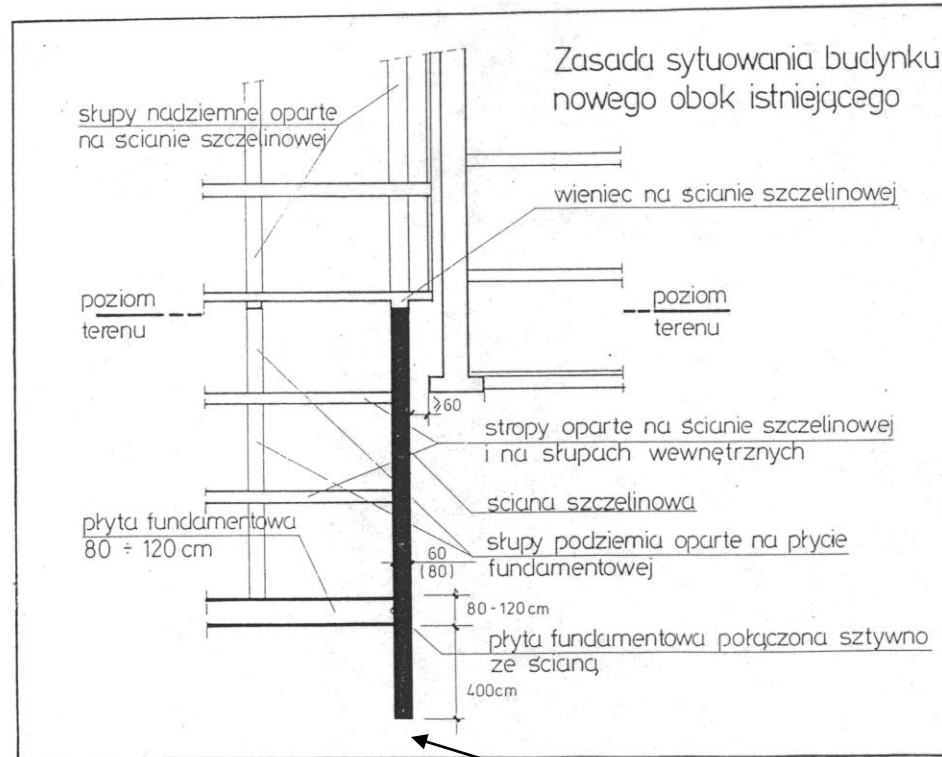
Odsunięcie nowego fundamentu



Podbijanie fundamentów istniejących

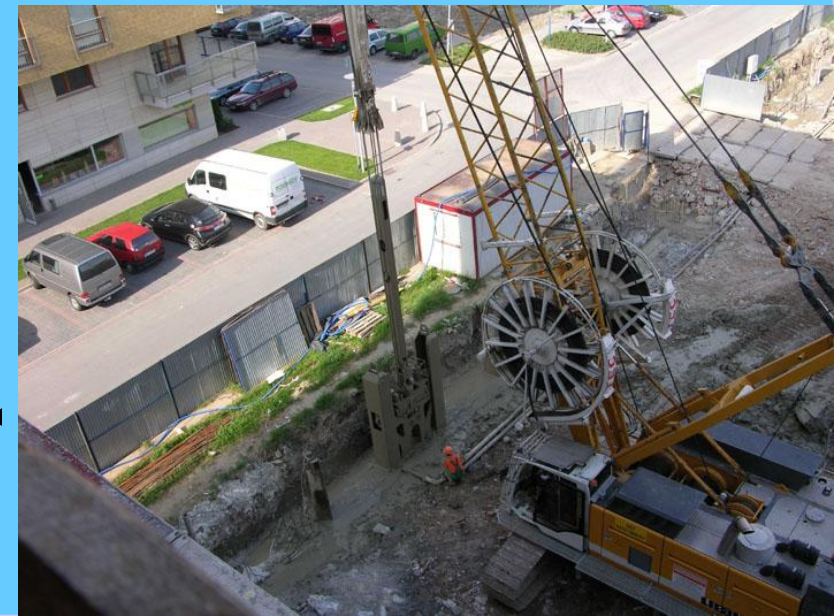


Rys. 4-5 Fundamentowanie obok budynku istniejącego



Zasada sytuowania budynku nowego obok istniejącego

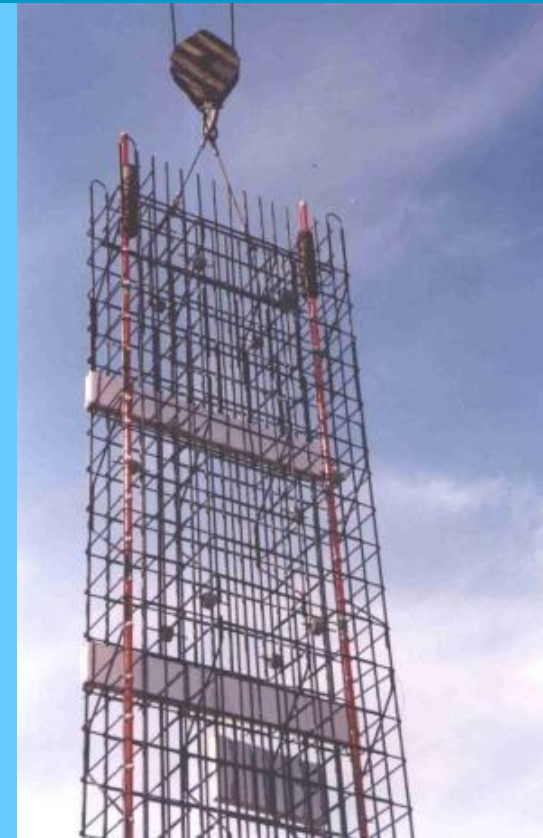
Ściana szczelinowa





**Wykonywanie
ściany
szczelinowej**

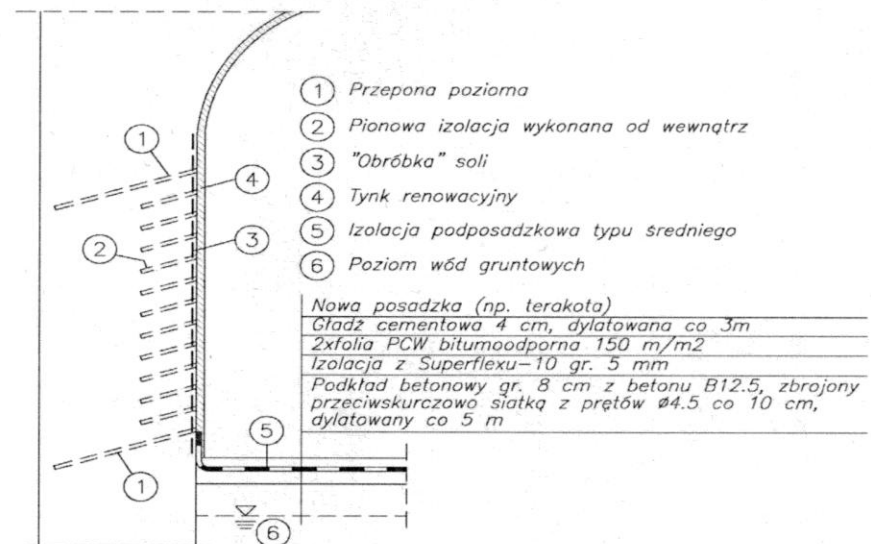
**Metody
rozpierania
i kotwienia
w gruncie
(- rozpory,
- kotwy,
- system
stropowy)**



Osuszanie zawilgoconych budynków



Schemat wykonania zabezpieczenia przeciwwilgociowego ścian zewnętrznych,



Schemat zabezpieczenia przeciwwilgociowego w przypadku niemożności odkopania ścian zewnętrznych

Zakładanie poziomej izolacji przeciwwilgociowej metodą odcinania muru



System PRINZ

F-ma PRINZ Polska