

STAROSTWO POWIATOWE
w Cieszynie
ul. Bobicka 29
43 - 400 CIESZYN

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Ochrona przeciwpożarowa

1) **Przeznaczenie obiektu** – kompleks sportowy z widownią do 200 osób w Ustroniu przy SP nr 1 ul. Partyzantów 2

2). **Powierzchnia użytkowa :**

- **przyziemie** - sala ćwiczeń i z widownią do 200 osób, zaplecze higieniczno-sanitarne, magazyn sprzętu, biura, szatnia, salka aerobiku, salka gimnastyczna(rezerwowa) . – powierzchnia użytkowa : 1552,10 m²

Łączna powierzchnia użytkowana obiektu – 1552,10 m²

3). **Wysokość budynku.**

- budynek do 12 m. – grupa wysokości niski (N)

4). **Liczba kondygnacji :**

- nadziemnych – 1
- podziemnych – 0.

5). **Kategorie zagrożenia ludzi, obciążenie strefy pożarowej, klasyfikacje pożarowe :**

Sala ćwiczeń z trybuną zalicza się do kategorii ZL I zagrożenia ludzi – może przebywać jednocześnie w grupie ponad 50 osób – na trybunie przewidziano do 200 miejsc siedzących.

6). **Warunki usytuowania :**

Obiekt zlokalizowany na terenie istniejącej szkoły po rozbudowie będzie stanowić jeden kompleks obiektów - wydzieli się projektowane zaplecze kompleksu sportowego od szkoły drzwiami oddzielenia przeciwpożarowego EI 30 – obiekty tworzą odrębne strefy pożarowe..

7). **Parametry pożarowe występujących substancji palnych :**

W obiekcie będą występowały materiały palne pochodzenia organicznego np. drewno i materiały drewnopochodne, papier, tkaniny itp.

8). **Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych :**

W obiekcie nie będą występować pomieszczenia zagrożone wybuchem.

9). **Klasa odporności pożarowej :**

Wymagana klasa „D” odporności pożarowej z elementów NRO dla budynku jednokondygnacyjnego hali sportowej z widownią zaliczonej do kategorii ZL I zagrożenia ludzi.

Wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych dla klasy „D” odporności pożarowej :

1. Główna konstrukcja nośna – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych R 30 z materiałów NRO – przyziemie budynku jest wykonane w konstrukcji żelbetowej, widownia hali wykonana w konstrukcji żelbetowej. Zaplecze hali sportowej jest wykonane w konstrukcji tradycyjnej murowano-żelbetowej – warunek spełniony.

2. Konstrukcja dachu – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych R 15 z materiałów NRO – konstrukcja dachu nad halą sportową wykonana jest z drewna klejonego. Konstrukcja będzie zabezpieczona środkiem ogniochronnym np. AMARVIN. zgodnie z Aprobata Techniczną ITB.

3. Strop podwieszony – wymagana klasa odporności pożarowej z elementów budowlanych REI 30 z materiałów NRO – strop podwieszony jest wykonany w płyt GKF – warunek spełniony.

4. Ściana zewnętrzna – wymagana klasa odporności pożarowej elementów budowlanych EI 30 z materiałów NRO – ściany zewnętrzne są wykonane jako murowane – warunek spełniony.

1. Okna ścian zewnętrznych oraz w ścianie wewnętrznej od holu będą wykonane ze szkła o podwyższonej wytrzymałości na uderzenia tłukącego się na drobne nieostre odłamki.

5. Ściany wewnętrzne – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych EI 30 z elementów NRO – ścianki murowane oraz z płyt gipsowych na ruszcie stalowym. – warunek spełniony.

6. Przykrycie dachu – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych E 15 z materiałów NRO – pokrycie dachu stanowi blacha – warunek spełniony

10). Podział na strefy pożarowe :

Dopuszczalna strefa pożarowa wynosi $10\,000\text{ m}^2$ – obiekt mieści się w dopuszczalnej strefie pożarowej – warunek zachowany.

Wydzielono następujące pomieszczenia:

- istniejący budynek szkoły od zaplecza sportowego na poziomie łącznika drzwiami oddzielenia przeciwpożarowego klasy EI 30.**

- **wentylatornię ścianami o klasie co najmniej EI 60 i drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30.**
- **kotłownia ściany o klasie co najmniej EI 60 i drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30**

11). Warunki ewakuacji :

Dopuszczalna długość przejścia w pomieszczeniu nie powinna przekraczać 40 m. – warunek spełniony.

Dopuszczalna długość dojścia dla kategorii ZL I zagrożenia ludzi – przy jednym dojściu 10 m i 40 przy zapewnieniu co najmniej dwóch dojść – warunek spełniony.

Dla hali sportowej z widownią do 200 osób – łączna szerokość wyjść ewakuacyjnych powinna wynosić $200 \text{ osób} \times 0,6 \text{ m}/100 = 1,20 \text{ m}$.

Przyjęto w projekcie po 2 wyjścia ewakuacyjne dwuskrzydłowe o szerokości po 2.10 m w świetle każde. Skrzydło drzwi 1.00 m i 1.10 m

Wszystkie drzwi wyjść ewakuacyjnych są otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji.

Drzwi dwuskrzydłowe stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia nie posiadają skrzydeł blokowanych.

Poziome i pionowe drogi ewakuacyjne posiadają wymaganą szerokość w stosunku do liczby osób mogących przebywać na danej kondygnacji – $0,6/100$ osób – korytarze posiadają szerokość 1,5 m; 1.70 m ; 2.20 m.

Do wykończenia wewnątrz będą zastosowane materiały niepalne i trudno zapalne, nie toksyczne i nie intensywnie dymiące.

Drogi ewakuacyjne będą opisane znakami ewakuacyjnymi i ochrony przeciwpożarowej zgodnie z PN-92/N-01256/01 i 02.

12). Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych :

Obiekt wyposażono w następujące instalacje – wg. projektów branżowych :

- odgromową o zwodach niskich;
- elektryczną z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi;
- wentylację ogólną pomieszczeń.
- wyłącznik przeciwpożarowy prądu
- oświetlenie ewakuacyjne z własnym zasilaniem o napięciu 24 V i natężeniu co najmniej 1 lx.

13). Urządzenia przeciwpożarowe :

- a) **Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa** – hydranty DN 25 z węzłem pólstywnym - 30 mb – po 3 szt. na kondygnacji zgodnie z projektem.

Wewnętrzna sieć wodociągowa będzie spełniać warunki określone w /Dz. U. Nr 121, poz. 1138 z 2003r/.

b) Zewnętrzne zaopatrzenie wody do gaszenia pożaru.

Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru powinna wynosić 20 dm³ /s.

Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru będzie zapewniona z zewnętrznej sieci wodociągowej o średnicy DN 200, usytuowanej w ulicy i na terenie działki – hydranty nadziemne DN 90 szt. 1.

Instalacja wodociągowa do celów przeciwpożarowych powinna spełniać warunki określone w /Dz. U. Nr 121, poz. 1139 z 2003r./.

c) Instalacja sygnalizacyjno – alarmowa.

Instalacja sygnalizacyjno – alarmowa nie jest wymagana.

14). Wyposażenie w podręczny sprzęt pożarniczy :

Jedna jednostka sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg. powinna przypadać w strefach pożarowych – na każde 100 m².

Wyposażono obiekt w gaśnice proszkowe 4 kg. z proszkiem ABC – 10 szt.

Rozmieścić gaśnice w obiekcie zgodnie z warunkami określonymi w /Dz. U. Nr 121, poz. 1138/.

15). Drogi pożarowe :

Dojazd pożarowy do hali sportowej będzie zapewniony od strony głównego wejścia do budynku bezpośrednio z ulicy oraz od zaplecza

Dojazd pożarowy do hali sportowej będzie spełniać wymagania określone w /Dz. U. Nr 121, poz. 1139 z lipca 2003 r./

16). Inne zalecenia :

1. Do wystroju wewnątrz zastosowano materiały co najmniej trudno zapalne – stopień palności powinien być potwierdzony atestami.

2. Obiekt oznakować znakami bezpieczeństwa i ewakuacyjnymi zgodnie z wymogami norm:

- PN – 92 / N – 01256 / 01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN – 92 / N – 01256 / 02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

3. Opracować dla obiektu instrukcję bezpieczeństwa pożarowego.

Trybuny z miejscami do siedzenia będą spełniać następujące wymagania :

1. Fotele i inne siedzenia będą wykonane z materiałów trudno zapalnych oraz nie wydzielających bardzo toksycznych produktów rozkładu i spalania – będą wykonane z drewna twardego.
2. Zachowano przejścia pomiędzy rzędami siedzeń nie mniejszą niż 0,45 m.
3. Liczba siedzeń w rzędzie wynosi do 16 pomiędzy przejściami oraz 8 w rzędzie przyściennym.
4. Zapewniono szerokości przejść komunikacyjnych nie mniejszą niż 1,2 m.
5. Rzędy ławek zostały trwale umocowane do konstrukcji trybuny.
6. Konstrukcja trybuny została wykonana z materiałów niepalnych.
7. Balustrady oddzielające z boku i z tyłu poszczególne sektory trybuny zapewniają bezpieczeństwo użytkowników także w przypadku paniki.
8. Balustrady posiadają wysokość co najmniej 1,1 m do wierzchu poręczy oraz wypełnienie pionowych płaszczyzn maksymalnie 0,12 m zapewniające skuteczną ochronę przed wypadnięciem osób.
Balustrady są wykonane z materiałów niepalnych i mają taką konstrukcję żeby przenosiły siły poziome, określone w Polskich Normach.

mgr inż. arch. L. Kasprzyk

STAROSTWO POWIATOWE
w Cieszynie
ul. Bobrecka 20
43 - 400 CIESZYN

**INFORMACJA
DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA**

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA
DO PROJEKTU ROZBUDOWY SP NR 1
O KOMPLEKS SPORTOWY Z POMIESZCZENIAMI
TOWARZYSZĄCYMI**

OBIEKT: ROZBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1

LOKALIZACJA : USTROŃ UL. PARTYZANTÓW 2

**INWESTOR: GMINA USTROŃ
43-450 USTROŃ UL. RYNEK 1**

**OPRACOWANIE:
Mgr inż. arch. Lidia Kasprzyk**

Bielsko-Biała wrzesień 2006 r.

ZAWARTOŚĆ:

1. Podstawa opracowania
2. Zakres robót
3. Wykaz istniejących obiektów
4. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bioz
5. Instruktaż pracowników
6. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwu

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa
- Dziennik Ustaw Nr 120
- Wizja w terenie
- Projekt budowlany „Hala sportowa...”
- Polskie Normy i Branżowe Normy z zakresu budownictwa
- literatura : „ Poradnik inżyniera i technika budowlanego”
- opracowanie dokumentacji geotechnicznej podłoża gruntowego pod budowę hali sportowej
autor: mgr inż. Ewa Sady i mgr inż. Adam Sady.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Obiekt hali sportowej z zapleczem objęty opracowaniem technicznym zlokalizowany jest w strefie zabudowy jednorodzinnej oraz wielorodzinnej. Wnioskowany obiekt zlokalizowany na terenie istniejącej szkoły podstawowej z którą jest połączony łącznikiem.

Budynek przewidziano do realizacji w technologii szkieletowej żelbetowej, przekrycie więzary z drewna klejonego z pokryciem płytami OSB i panelami z blachy aluminiowej. Wiązary montowane na budowie z elementów określonych w proj. konstrukcyjnym. Ściany z pustaków Porotherm o zróżnicowanej grubości. Tynki wewnętrzne tradycyjne, zewnętrzne akrylowe. Okładziny ścian zewnętrznych i wewnętrznych z płytek klinkierowych. Instalacje : wod-kan, gaz, c.o., deszczówka, wentylacja mechaniczna, instalacja elektryczna, teletechniczna, odgromowa. Stolarka okienna PCV i aluminiowa w kolorze.

Wykopy pod budynek szerokoprzestrzenne, występuje konieczność zabezpieczenia wykopów pionowych ścian deskowaniem ażurowym z wykonaniem zastrzałów.

Przy połączeniu hali sportowej z budynkiem Szkoły Podstawowej zachodzi konieczność rozbiórki schodów terenowych oraz zewnętrznych wejściowych do sali gimnastycznej. Likwidacja instalacji odgromowej oraz oświetlenia zamontowanego na ścianie sali gimnastycznej. Likwidacja drzwi zewnętrznych wejściowych do przedsionka sali gimnastycznej.

3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

Na opracowywanym terenie mieści się budynek Szkoły Podstawowej nr 1. W obrębie opracowywanych działek zlokalizowane są trzy budynki wielorodzinne, Gimnazjum połączone łącznikiem ze SP nr 1. Od strony południowej wzdłuż całej granicy biegnie ul. Partyzantów a od zachodu teren porasta wysoka zieleń.

4. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI STWAŻAJACE ZAGROŻENIE BIOZ.

Podczas przygotowywania placu budowy zwrócić uwagę na elementy stalowe zamontowane na boiskach, oświetlenie terenu, skarpy, wodociąg biegnący pod boiskiem przeznaczonym do demontażu oraz zbliżenie do obiektu SP nr 1.

5. PROWADZENIE INSTRUKTAŻU

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie powinni przejść

- odpowiednie przeszkolenie BHP potwierdzone pisemnym oświadczeniem, a przeprowadzone przez uprawnioną do tego osobę; Przeszkolenie winno być przeprowadzone w ścisłym zakresie robót wykonywanych przez danego pracownika jak również w ogólnym zakresie zachowania na budowie.

6. ŚRODKI ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPICZENSTWU NA BUDOWIE.

- nie wolno montować ani rozbierać rusztowań o zmroku bez sztucznego oświetlenia zapewniającego dobrą widoczność, w czasie gęstej mgły lub ulewnego deszczu, podczas burzy i silnego wiatru o prędkości przekraczającej 10 m/s

- podłużnice rusztowań stojakowych powinny być umocowane do stojaków i mogą być sztukowane tylko na stojakach. Nie mogą one pracować jako wsporniki
- przyjmując rusztowania sprawdzić pion stojaków, przymocowanie do ściany, poprawność założenia i uziemienia piorunochronów oraz sprawdzić czy w pobliżu nie ma niez izolowanych przewodów elektrycznych.
- należy na dni świąteczne i na noc oczyścić rusztowania z materiałów.

Na wszystkich rusztowaniach powinny być wywieszone tablice z podanym dopuszczalnym obciążeniem pomostu. Rusztowanie powinno być konserwowane. Miejsca placu budowy, gdzie są prowadzone roboty na rusztowaniach, należy oznaczyć za pomocą tablic ostrzegawczych umieszczonych na widocznym miejscu.

Eksploatacja rusztowań.

W czasie eksploatacji należy poddać je przeglądom:

- codziennie – przez brygadzystę użytkującego rusztowanie;
- co 10 dni przez konserwatora rusztowania lub pracownika inżynieryjno – budowlanego;
- doraźnie – przez komisję z udziałem inspektora nadzoru. Przeglądy doraźne należy przeprowadzić po silnych wiatrach, burzach, długotrwałych opadach atmosferycznych i przed dopuszczeniem do wykonania robót na rusztowaniach. Wyniki badania winny być wpisane do Dziennika Budowy. Materiały potrzebne do wykonania prac budowlanych nie mogą być gromadzone na pomoście roboczym w ilości przekraczającej dopuszczalne obciążenie użytkowe. Pomosty robocze należy systematycznie oczyszczać z odpadów materiałów budowlanych. W okresie zimy pomosty należy oczyszczać ze śniegu i lodu niezwłocznie po ich wystąpieniu. Podłoże, na którym ustawione jest rusztowanie powinno być utrzymane w stanie umożliwiającym natychmiastowe odprowadzenie wód opadowych.

Pracownicy fizyczni zatrudnieni na budowie winni posiadać:

- aktualne badania lekarskie o stanie zdrowia zezwalające wykonywać prace fizyczne oraz badanie wysokościowe zezwalające na pracę na wysokości
- odpowiednie ubranie robocze oraz obuwie zabezpieczające przed urazami fizycznymi oraz kaski ochronne na głowę
- odpowiednie przeszkolenie BHP potwierdzone pisemnym oświadczeniem, a przeprowadzone przez uprawnioną do tego osobę;
- wszyscy pracownicy zagrożeni wypadkiem powinni być zaopatrzeni w atestowany sprzęt ochrony osobistej

Na budowie winna znajdować się:

- apteczka pierwszej pomocy wyposażona w podstawowe środki medyczne do udzielania pierwszej pomocy;
- odpowiednie miejsce sanitarne do załatwiania potrzeb fizjologicznych oraz higienicznych;
- pomieszczenie umożliwiające zmianę ubioru roboczego oraz spożywanie posiłków;
- Dziennik Budowy celem umożliwienia wpisów i uwag przez osoby uprawnione
- widoczne numery telefonów pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, policji

Opracował
mgr inż. arch. Lidia Kasprzyk

WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA „U”

ściana

Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	δ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.82	45.00	2.00	0.02
2	Styropian(15-40)	0.04	12.00	6.00	1.50
3	POROTHERM 38-zapr. termoizolac.	0.14	940.00	38.00	2.77
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.82	45.00	1.50	0.02
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.32

λ [W/(m.K)]

δ [g/(10000.m.h.hPa)]

d [cm]

R [(m².K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

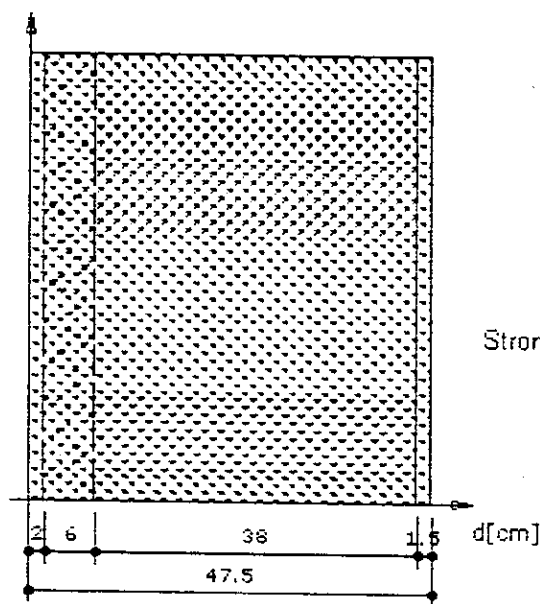
- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw

Strona zewnętrzna

Strona wewnętrzna



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale widowiskowe z szatniami.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.13 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_t = R_{st} + \sum R_i + R_{se} =$$

$$= 0.13 + 0.02 + 1.50 + 2.77 + 0.02 + 0.04 =$$

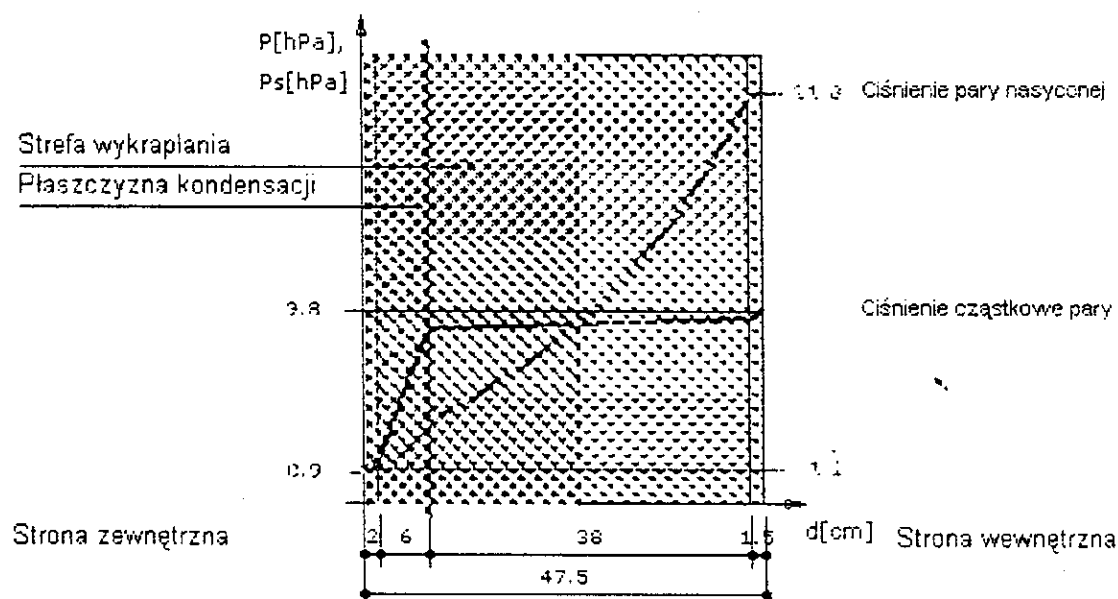
$$= 4.49 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$R = R_t = 4.49 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

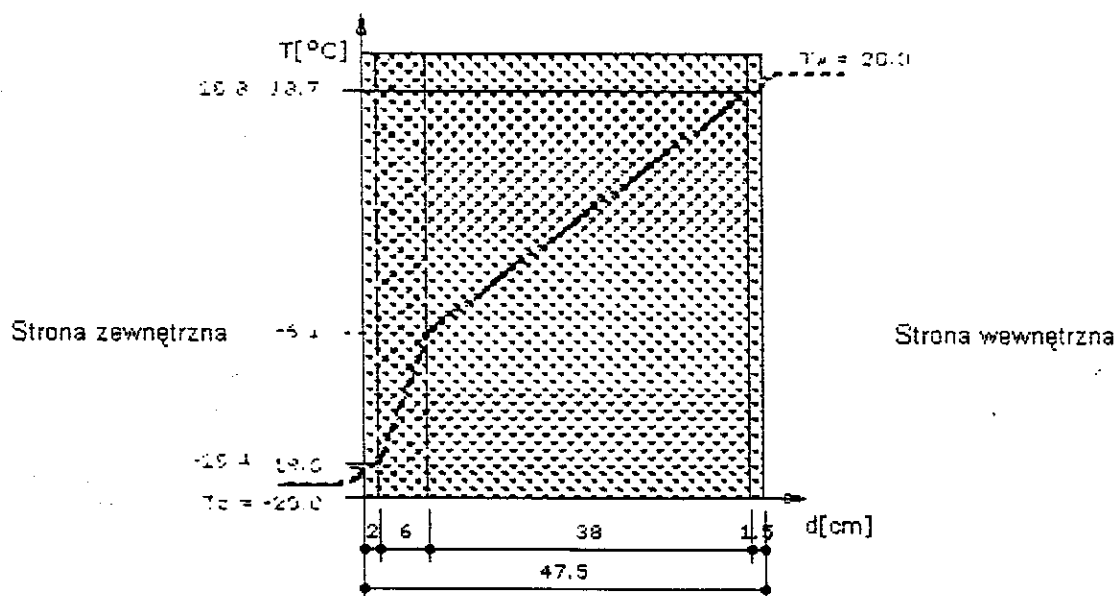
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.22 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw

ściana

Przegroda 2 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	δ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowa	1.00	45.00	0.50	0.01
2	Styropian(15-40)	0.04	12.00	10.00	2.50
3	POROTHERM 44 P+W zaprawa term.	0.14	940.00	50.00	3.68
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.82	45.00	1.00	0.01
Suma oporów ΣR					= 6.19

λ [W/(m.K)]

δ [g/(10000.m.h.hPa)]

d [cm]

R [(m².K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

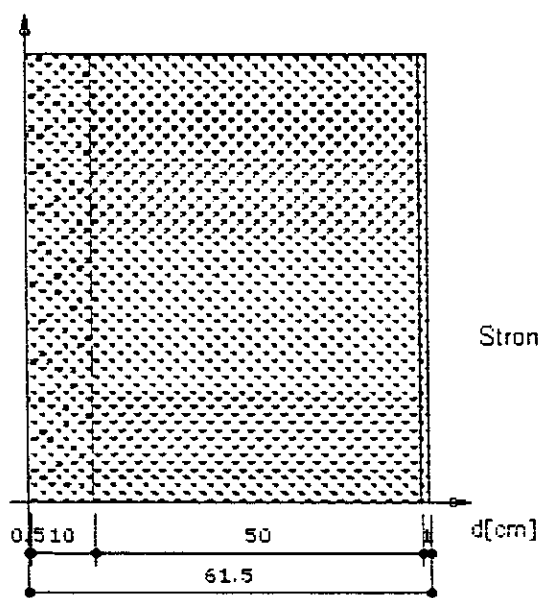
- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw

Strona zewnętrzna

Strona wewnętrzna



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^{\circ}\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale widowiskowe z szatniami.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^{\circ}\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.13 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_{\Sigma} = R_{\text{ew}} + \sum R_i + R_{\text{ew}} =$$

$$= 0.13 + 0.01 + 2.50 + 3.68 + 0.01 + 0.04 =$$

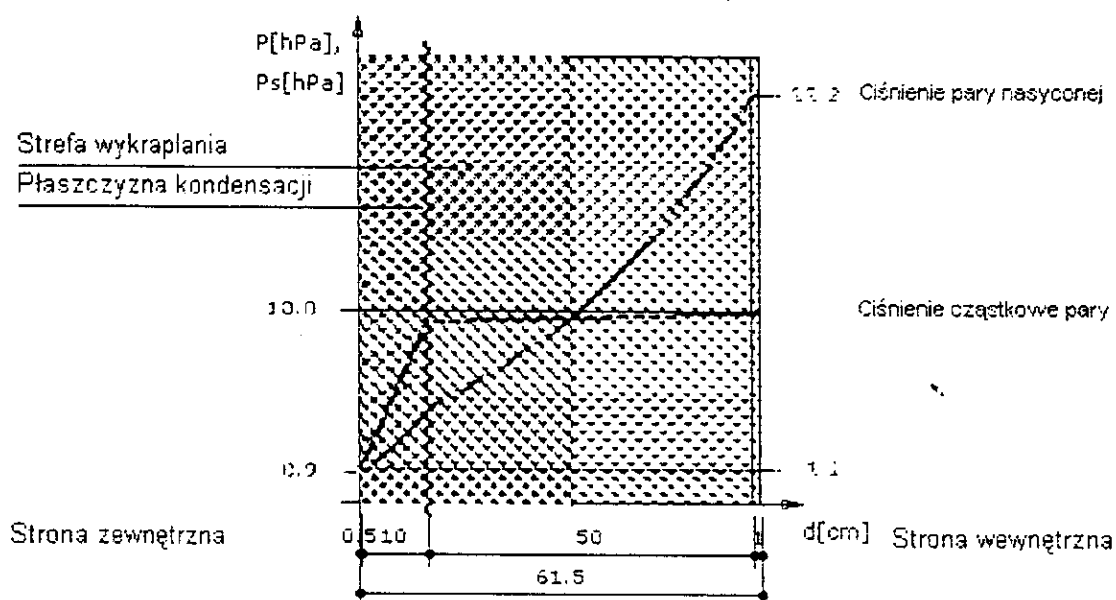
$$= 6.36 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_{\Sigma} = 6.36 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

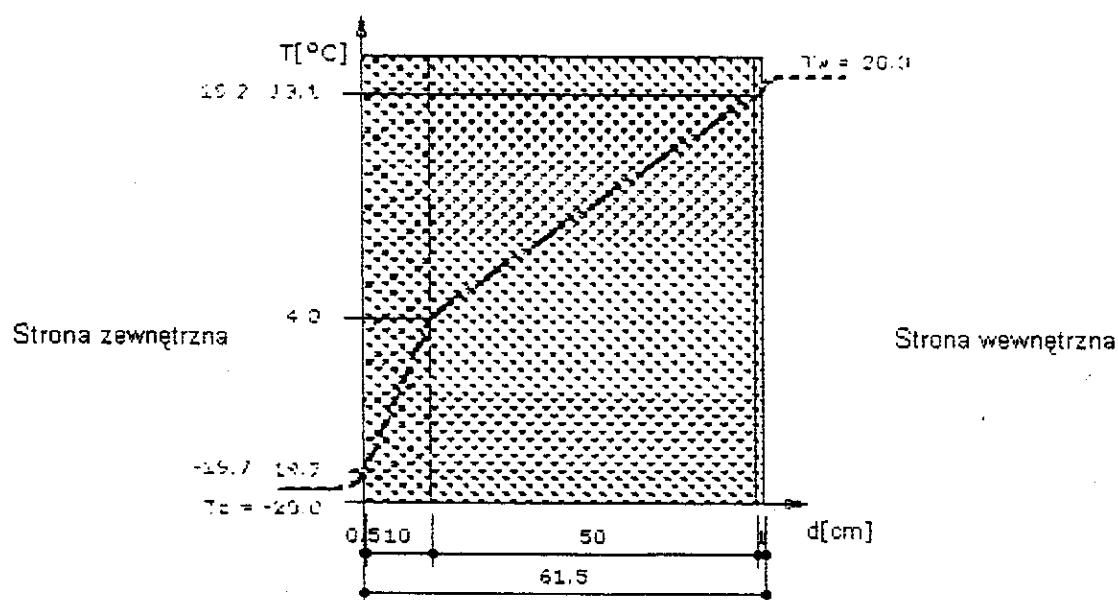
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.16 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw

Dach

Przegroda 1 - dach

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	δ	d	R
1	plyta OSB	0.06	180.00	2.50	0.42
2	PLYTA Z WEŁNY MINERALNEJ	0.04	400.00	14.00	4.00
3	Słabo wentylowana warstwa powietrza	1.25	99999.00	10.00	0.08
4	Płyty gipsowo-kartonowe	0.23	75.00	1.20	0.05
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.55

λ [W/(m.K)]

δ [g/(10000.m.h.hPa)]

d [cm]

R [(m².K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

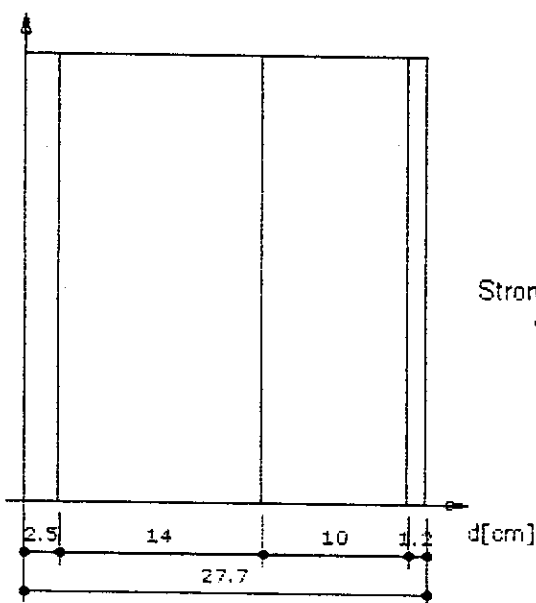
- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw

Góra
Strona zewnętrzna

Strona wewnętrzna
Dół



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale widowiskowe z szatniami.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.10 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

ul. Bobińska 29
 43 - 400 CIESZYN

Opór całkowity

$$R_t = R_{si} + \sum R_i + R_{se} =$$

$$= 0.10 + 0.42 + 4.00 + 0.03 + 0.05 + 0.04 =$$

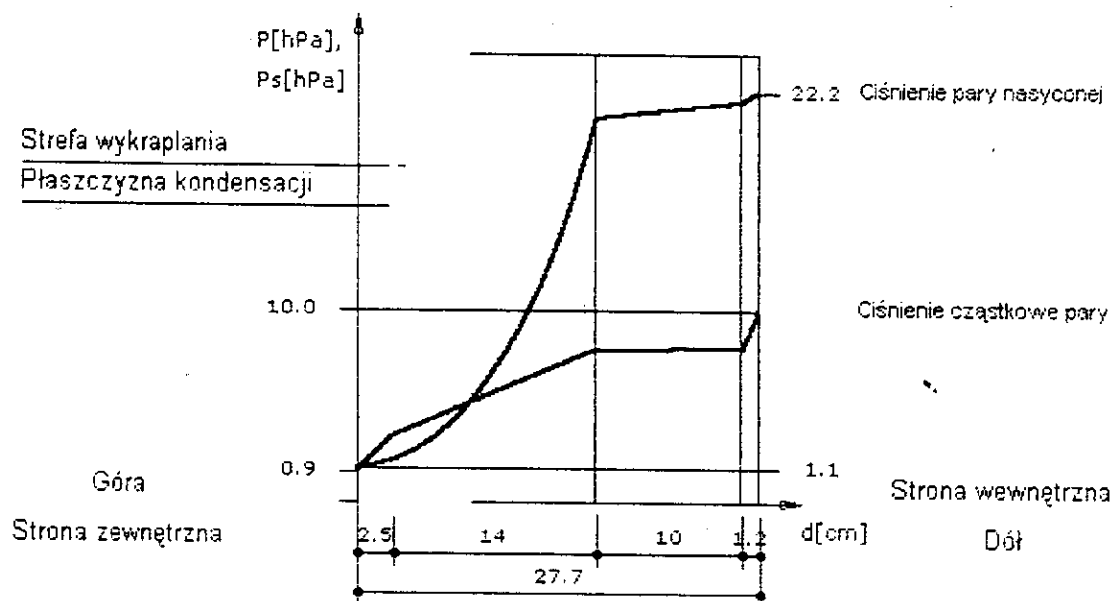
$$= 4.69 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_t = 4.69 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

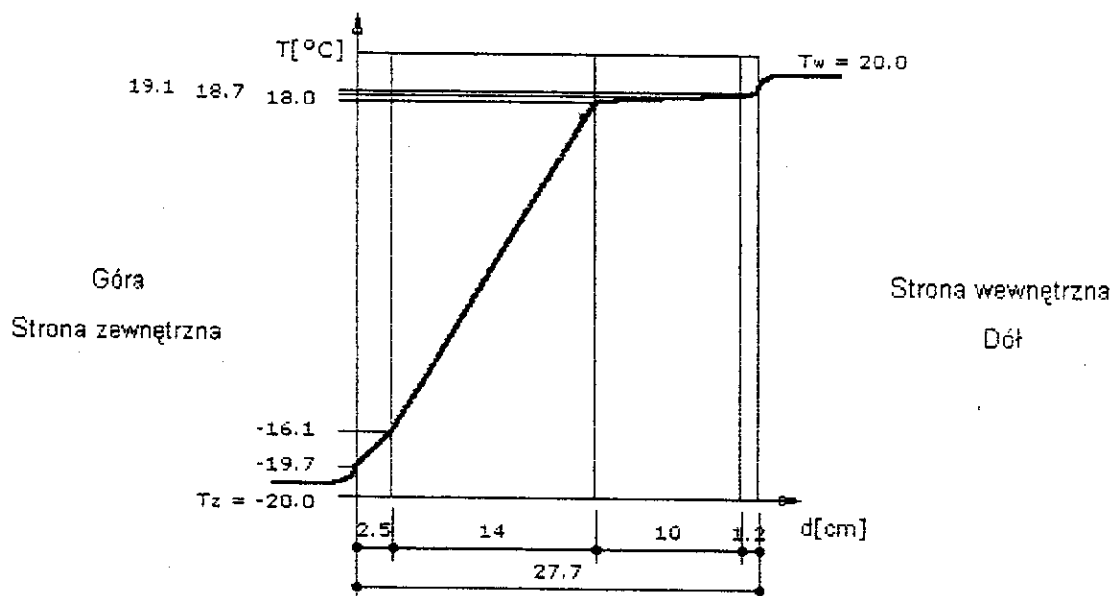
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.21 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw

STAROSTWO POWIATOWE

ściana

ul. Białowska 29
43-400 CIESZYN

Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	δ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.82	45.00	2.00	0.02
2	Styropian (15-40)	0.04	12.00	6.00	1.50
3	POROTHERM 38 zapr. termoizolac.	0.14	940.00	38.00	2.77
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.82	45.00	1.50	0.02
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.32

λ [W/(m.K)]

- współczynnik przewodzenia ciepła

δ [g/(10000.m.h.hPa)]

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

d [cm]

- grubość warstwy

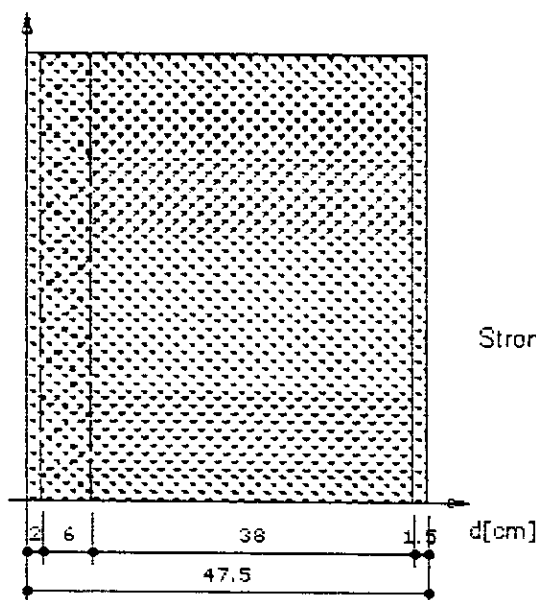
R [(m².K)/W]

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw

Strona zewnętrzna

Strona wewnętrzna



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale widowiskowe z szatniami.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.13 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{se} + \sum R_i + R_{sa} =$$

$$= 0.13 + 0.02 + 1.50 + 2.77 + 0.02 + 0.04 =$$

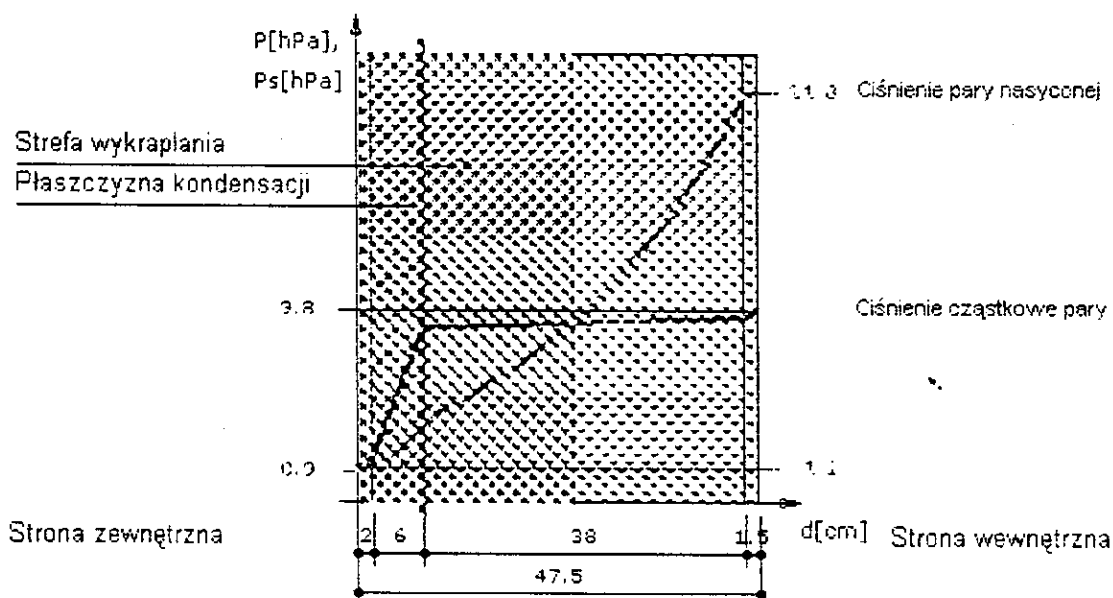
$$= 4.49 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 4.49 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

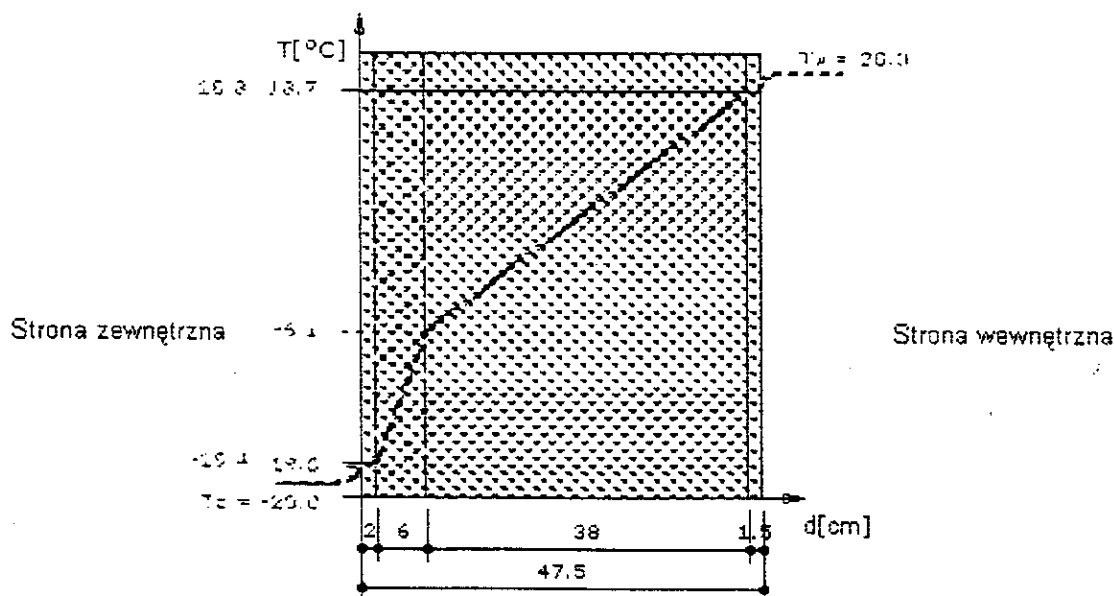
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.22 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw

ściana

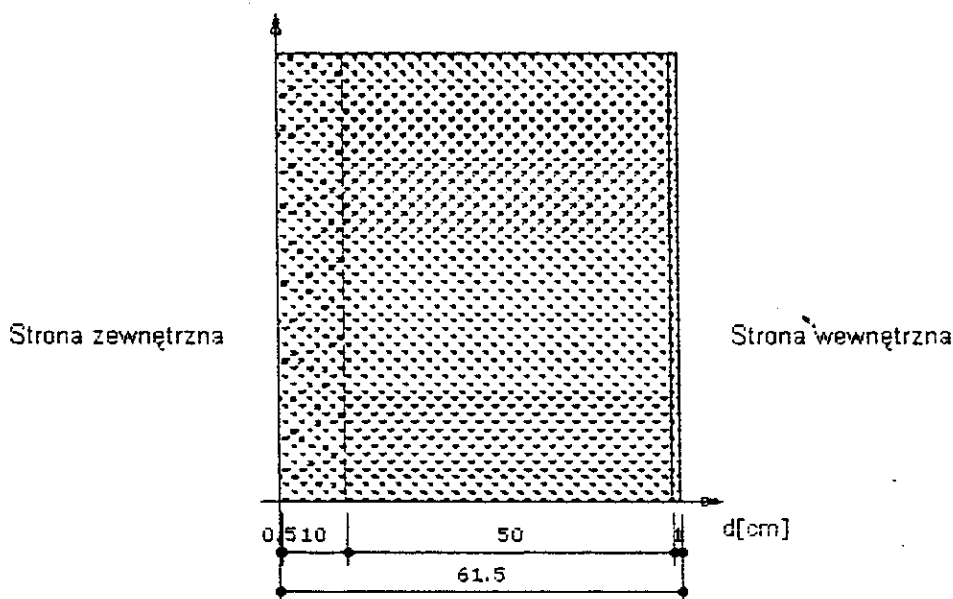
Przegroda 2 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	δ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowa	1.00	45.00	0.50	0.01
2	Styropian(15-40)	0.04	12.00	10.00	2.50
3	POROTHERM 44 P+W zaprawa term.	0.14	940.00	50.00	3.68
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.82	45.00	1.00	0.01
Suma oporów $\Sigma R_i =$					6.19

λ [W/(m.K)]	- współczynnik przewodzenia ciepła
δ [g/(10000.m.h.hPa)]	- współczynnik przepuszczania pary wodnej
d [cm]	- grubość warstwy
R [(m ² .K)/W]	- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale widowiskowe z szatniami.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.13 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} =$$

$$= 0.13 + 0.01 + 2.50 + 3.68 + 0.01 + 0.04 =$$

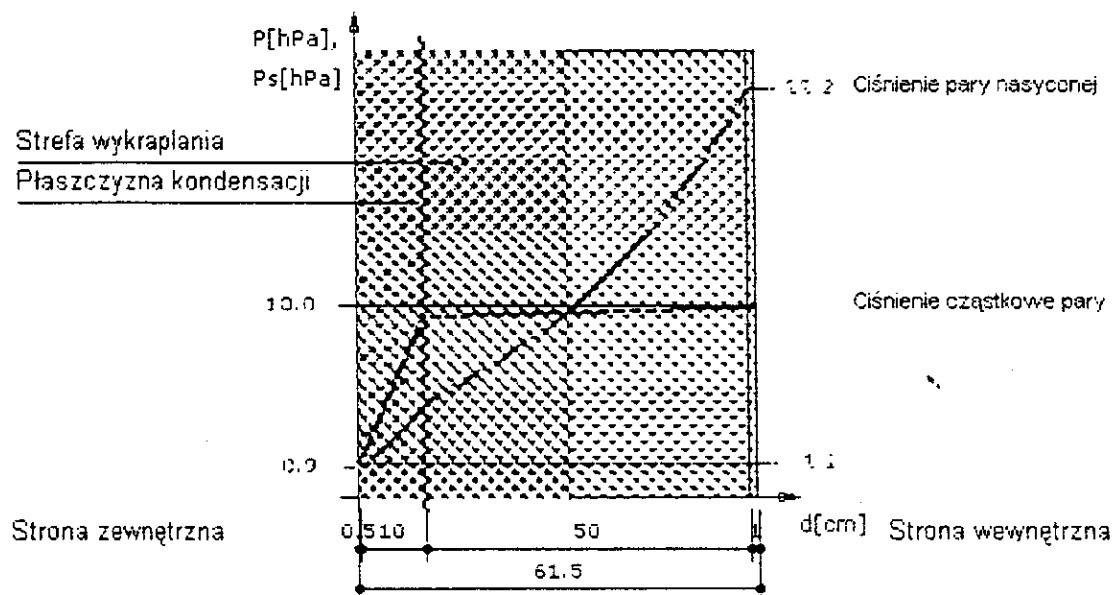
$$= 6.36 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 6.36 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

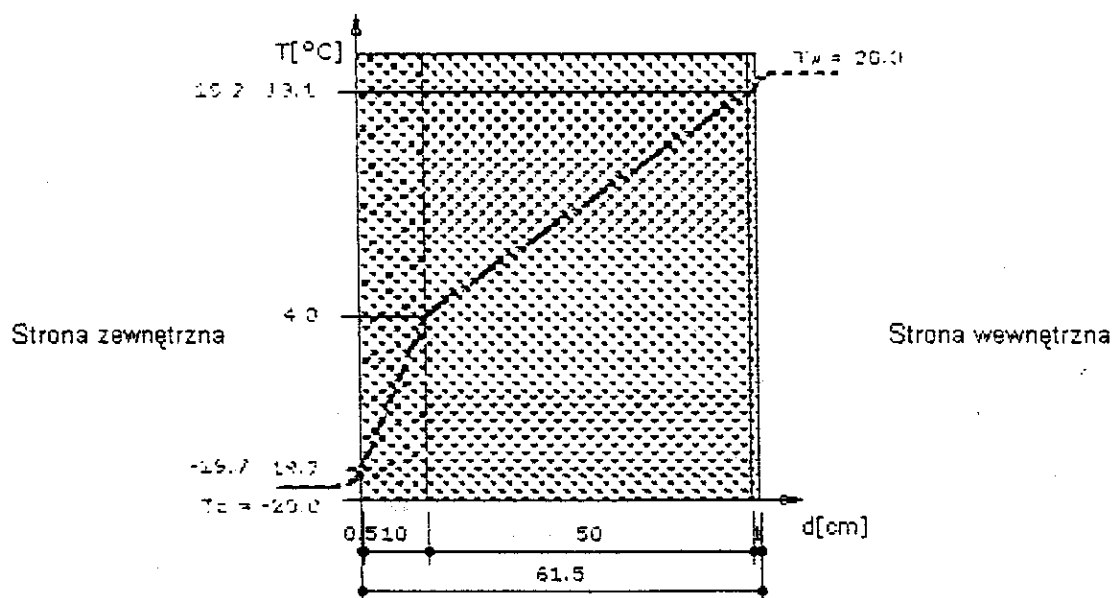
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.16 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw

Dach

Przegroda 1 - dach

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	δ	d	R
1	plyta OSB	0.06	180.00	2.50	0.42
2	PLYTA Z WEŁNY MINERALNEJ	0.04	400.00	14.00	4.00
3	Słabo wentylowana warstwa powietrza	1.25	99999.00	10.00	0.08
4	Płyty gipsowo-kartonowe	0.23	75.00	1.20	0.05
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.55

λ [W/(m.K)]

δ [g/(10000.m.h.hPa)]

d [cm]

R [(m².K)/W]

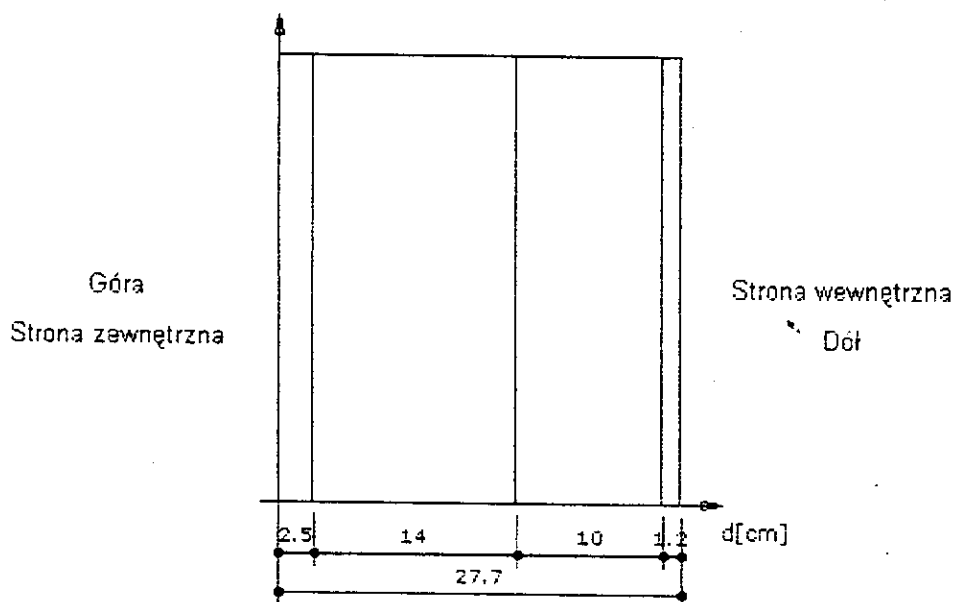
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Sale widowiskowe z szatniami.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.10 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{se} + \sum R_i + R_{si} =$$

$$= 0.10 + 0.42 + 4.00 + 0.08 + 0.05 + 0.04 =$$

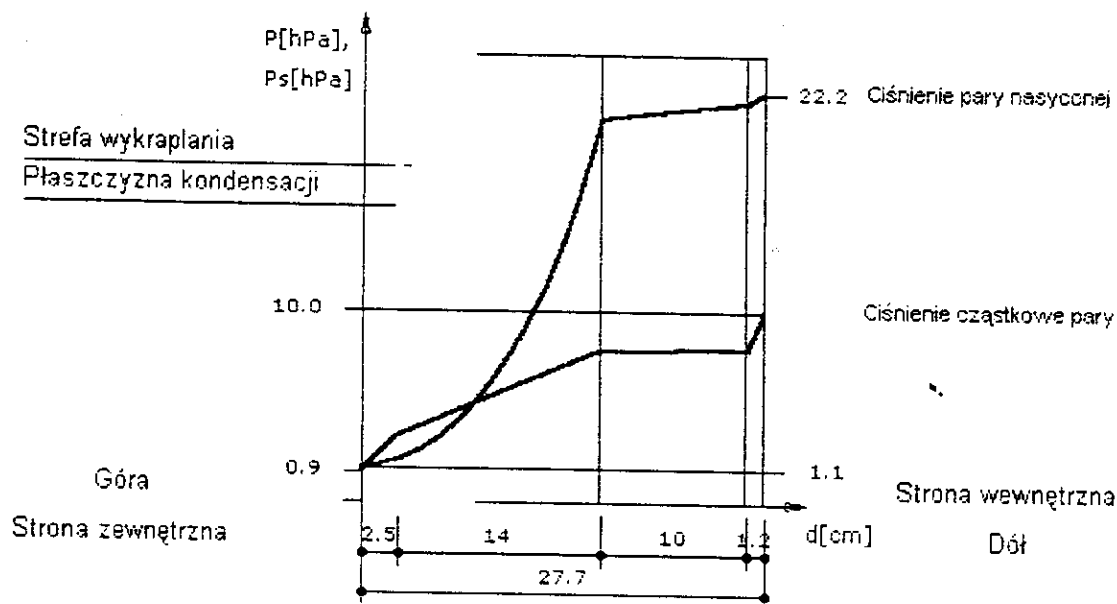
$$= 4.69 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$R = R_T = 4.69 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

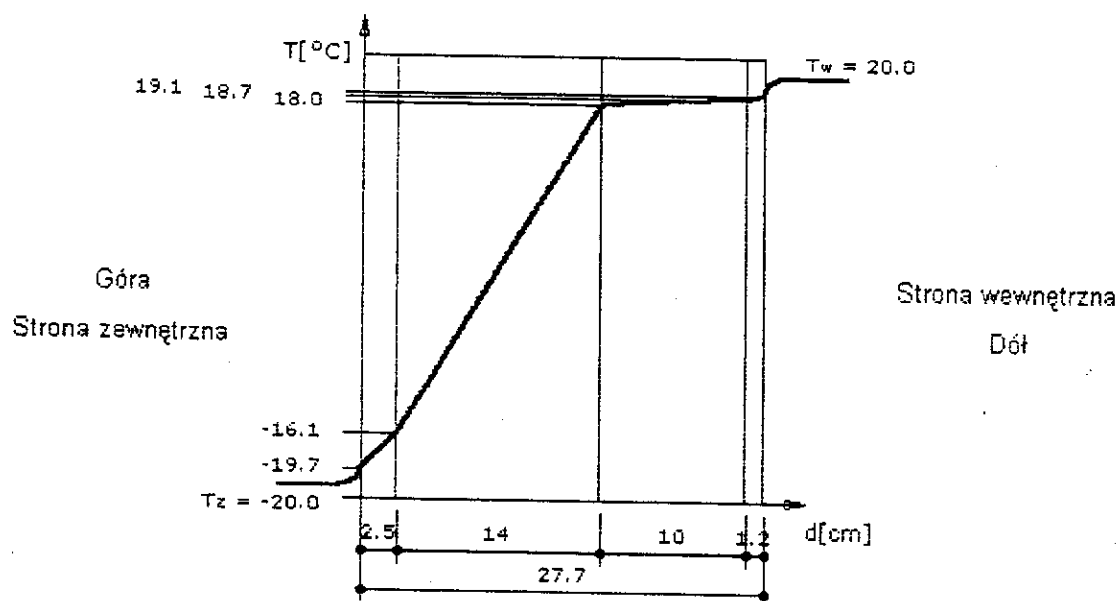
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.21 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody

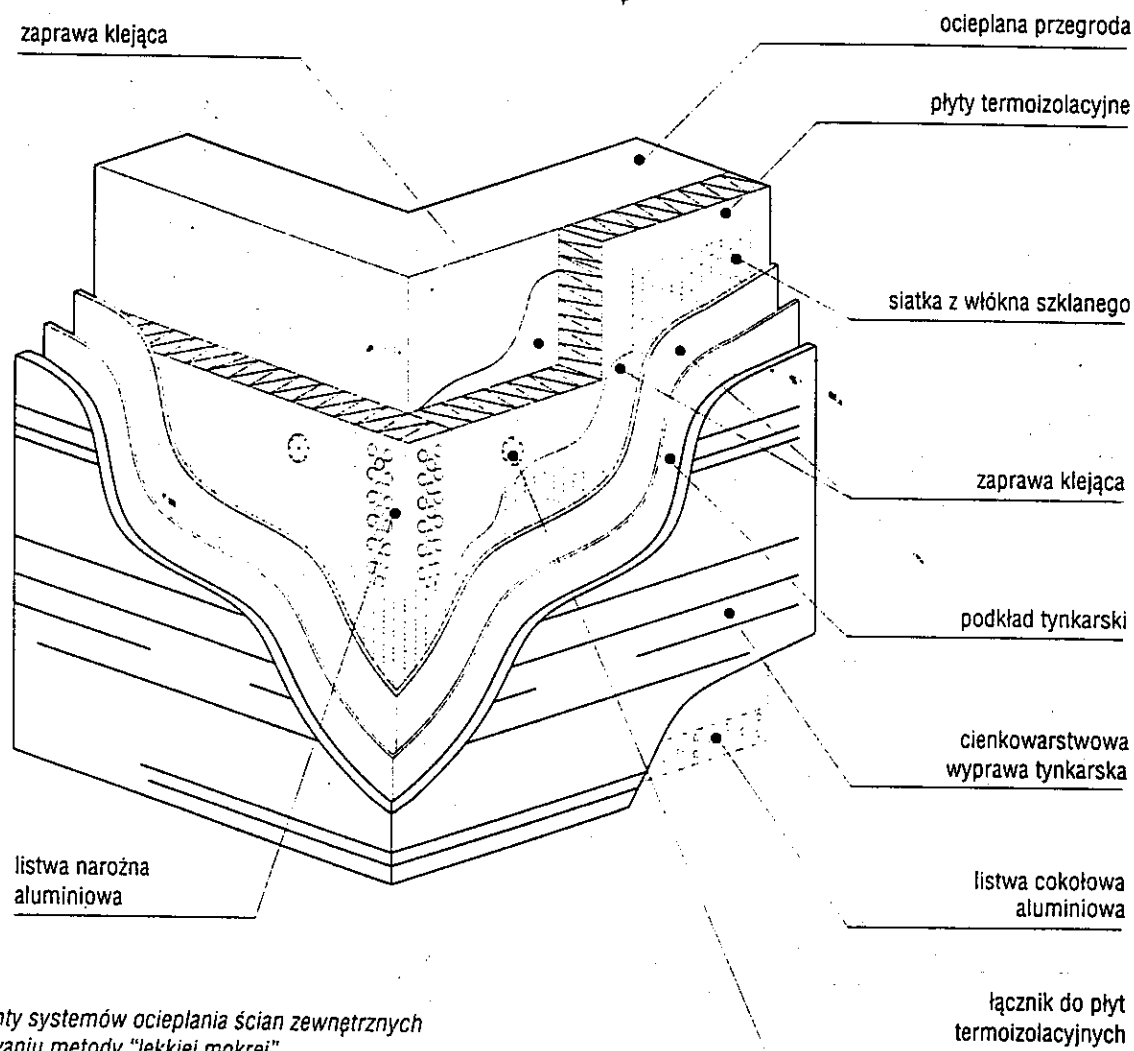


Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA METODY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

2.1. Metoda „lekka mokra”.

Metoda „lekka mokra” polega na przymocowaniu za pomocą kleju do powierzchni zewnętrznej ściany, ciągłej warstwy izolacji termicznej, zabezpieczeniu jej warstwą klejową z tkaniną (siatką) szklaną i wykończeniu powierzchni zewnętrznej cienkowarstwową wyprawą tynkarską.



- rys. 1/ Elementy systemów ocieplania ścian zewnętrznych przy zastosowaniu metody „lekkiej mokrej”.

Systemy ocieplania ścian zewnętrznych stosowane są w nowo wznoszonych oraz w już istniejących budynkach (mieszkalnych, przemysłowych oraz użyteczności publicznej), w celu zapewnienia właściwego komfortu cieplnego, przy zachowaniu odpowiedniej estetyki i trwałości elewacji.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

8.2. Technologia wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych w systemach

8.2.1. Prace przygotowawcze i przygotowanie podłoża.

PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót ociepleniowych należy przygotować materiały, narzędzia i sprzęt zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym ocieplenia oraz sprawdzić czy materiały odpowiadają wymaganiom (norm i aprobat technicznych) oraz czy mają świadectwa jakości (certyfikaty). Sprawdzenie jakości materiałów jest obowiązkiem wykonawcy, który odpowiada za prawidłowe wykonanie ocieplenia.

PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian.

Przed przystąpieniem do ocieplenia ściany należy dokładnie sprawdzić jej powierzchnię i dokonać oceny przyczepności zaprawy klejącej do podłoża. Ocenę przyczepności do podłoża dokonujemy na podstawie wyników przeprowadzonych prób. Szczegółowy opis wykonania próby przyczepności jest zamieszczony w Instrukcji ITB 334/96.

W uzasadnionych przypadkach, w celu oczyszczenia powłok z kurzu, brudu oraz słabo trzymających się powłok, zaleca się zmycie podłoża wodą pod wysokim ciśnieniem pamiętając przy tym o konieczności całkowitego wyschnięcia podłoża przed przyklejeniem płyt styropianowych.

Tynki odparzone i słabe należy usunąć.

UWAGA:

Niewłaściwa ocena nośności ścian i brak odpowiedniego przygotowania podłoża, może spowodować poważne skutki, z odpadnięciem ocieplenia od ściany włącznie.

Bardzo ważna jest właściwa ocena geometrii podłoża (tj. równości powierzchni i odchylenia od pionu), albowiem znaczne nierówności i krzywizny nie tylko obniżają końcowy efekt estetyczny, ale także zmniejszają wytrzymałość mechaniczną i trwałość całego układu ociepleniowego. W takich przypadkach należy przeprowadzić wcześniejszą niwelację nierówności podłoża za pomocą zaprawy wyrównawczo-murarskiej. Większe nierówności przekraczające 3 cm można zlikwidować poprzez przyklejenie warstwy wyrównującej z płyt styropianowych.

Wymagania dotyczące podłoża pod system ociepleń

Odpowiednio przygotowane podłoża do ocieplenia ścian zewnętrznych, powinno być:

- Nośne,
- Suche,
- Równe,
- O wystarczającej przyczepności,
- Pozbawione cząstek luźnych i powłok słabo przylegających,
- Oczyszczone z kurzu i resztek farb,
- Wolne od agresji biologicznej i chemicznej.

Zmiana właściwości podłoża.

Nierówności i ubytki przekraczające 5 mm należy dzień wcześniej wyrównać zaprawą wyrównawczo-murarską. Jeżeli podłoża jest chłonne i pyłące konieczne jest zastosowanie preparatu gruntującego.

Po wykonaniu prac modyfikujących właściwości podłoża należy sprawdzić czy w wyniku przeprowadzonych działań uzyskano właściwe parametry tej warstwy. Najlepszą metodą oceny jest przeprowadzenie próby przyczepności styropianu.

Sprawdzanie skuteczności mocowania mechanicznego.

W przypadku mocowania mechanicznego układu ocieplającego do podłoża, należy sprawdzić na 4 - 6 próbkach siłę wyrwywającą łączniki z podłoża przygotowanego do ocieplenia wg. zasad określonych w świadectwach lub aprobat technicznych ITB. Bardzo istotne jest właściwe dobranie rodzaju łączników i głębokości ich zakotwienia oraz ich liczby i rozmieszczenia, w zależności od rodzaju materiału w którym są one mocowane.

8.2.2. Przyklejenie i zamocowanie płyt styropianowych do podłoża.

Po sprawdzeniu i przygotowaniu ścian, zdjęciu obróbek blacharskich i rur spustowych (przy zewnętrznym odwodnieniu budynku) można przystąpić do przyklejania płyt styropianowych. Należy przy tym wykonać tymczasowe odprowadzenie wód opadowych.

Sposób przygotowania suchych zapraw klejących i tynkarskich

Suchą zaprawę należy wsypać do wcześniej odmierzonej ilości wody i dokładnie wymieszać, aż do osiągnięcia jednolitej masy. Ilość wody potrzebnej do zarobienia zaprawy jest podana na opakowaniu.

UWAGI:

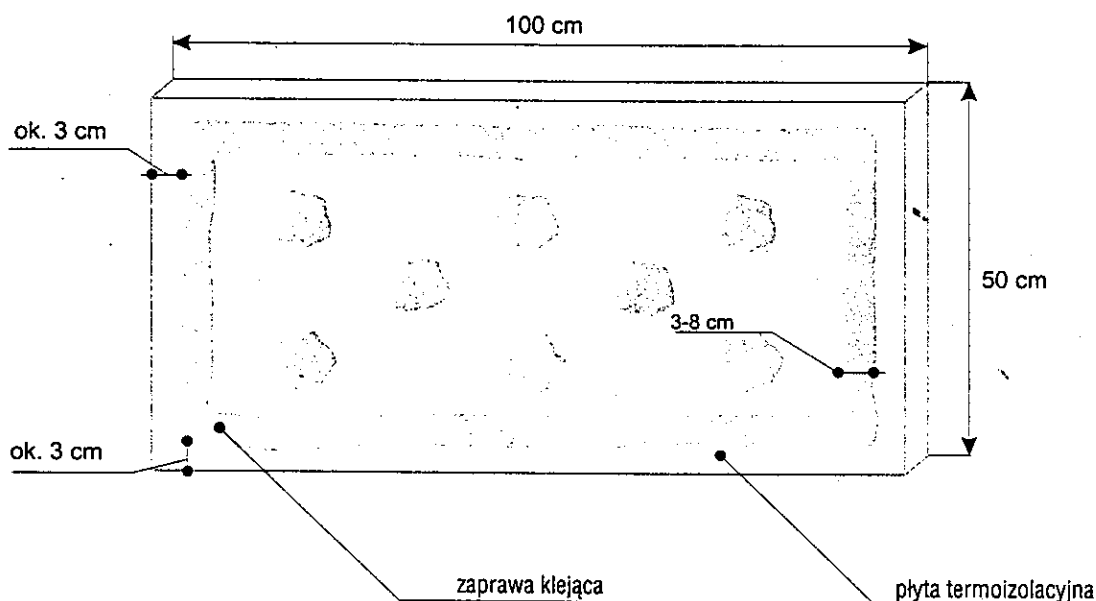
Aby uzyskać odpowiednią konsystencję zaprawy należy bardzo starannie przestrzegać dozowania określonej ilości wody zarobowej. Należy stosować wodę pitną.

Przygotowanie mas i zapraw powinno odbywać się w temperaturze od 5°C do 25°C.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

Sposób przyklejania płyt styropianowych do ściany.

Przygotowaną zaprawę klejącą należy układać na płycie styropianowej na obrzeżach pasami o szerokości 3-8 cm, a na pozostałej powierzchni „plackami” o średnicy około 8-10 cm. Pasma nakładamy na obwódzie płyty w odległości około 3 cm od krawędzi tak, aby przy przyklejeniu zaprawa nie wyciskała się poza krawędzie płyty. Gdy płyta ma wymiar 500 x 1000 mm to na środkowej jej części należy nałożyć 8-10 „placków”. Na płytach mniejszych trzeba nałożyć odpowiednio mniejszą ilość „placków”, przestrzegając jednak zasady, aby „placki” pokrywały nie mniej niż 40% powierzchni płyty. Sposób ułożenia masy klejącej na płycie przedstawiono na poniższym rysunku.



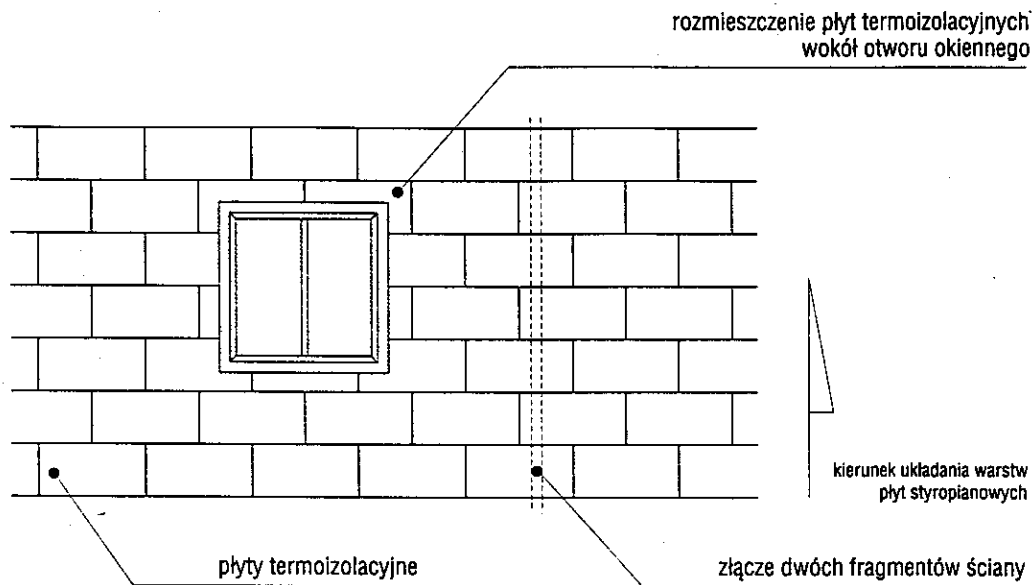
• rys. 4/ Schemat rozmieszczenia zaprawy klejącej na płycie styropianowej.

Po nałożeniu zaprawy klejącej, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć przez uderzenie pacą, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Jeżeli zaprawa klejąca wycisnie się poza obrys płyty, trzeba ją usunąć. Niedopuszczalne jest zarówno dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi, jak również korekta płyt po upływie kilkunastu minut.

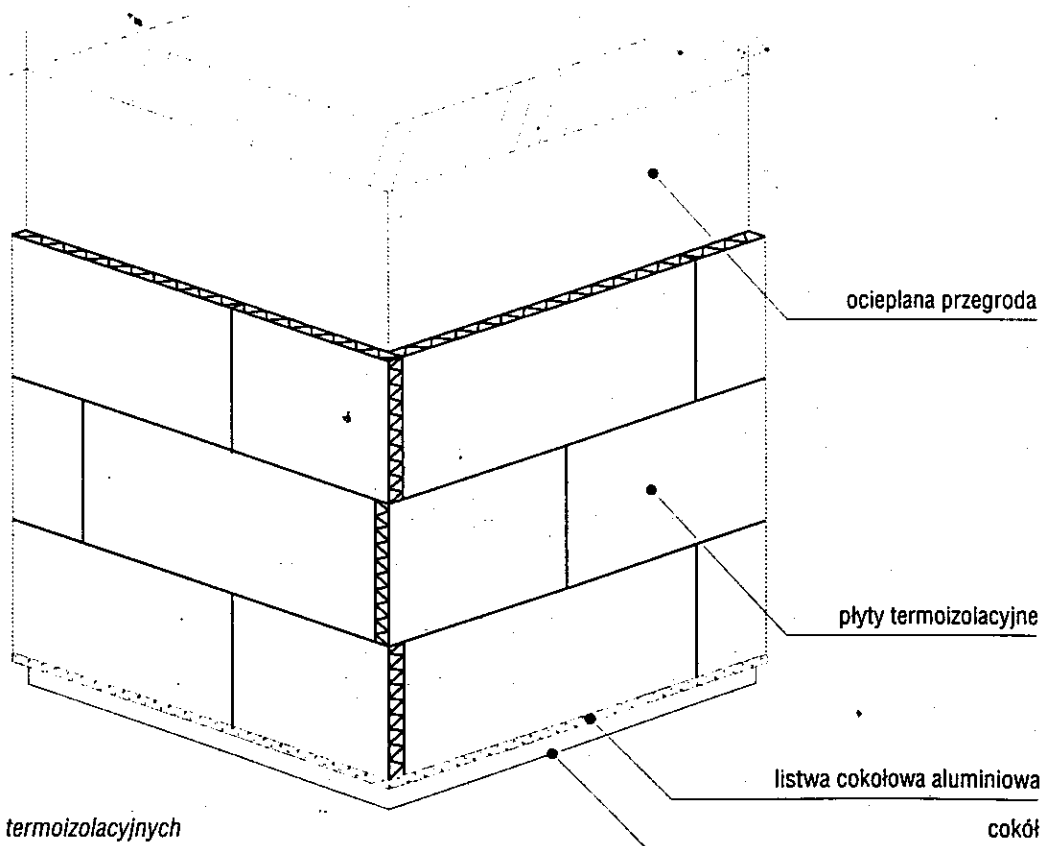
W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty, należy ją odebrać, zebrać masę klejącą ze ściany, po czym nałożyć ją ponownie na płytę i powtórzyć czynność mocowania płyty.

Płyty styropianowe należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych (układ płyt na ścianie jest pokazany na rys. 5, w strefie narożnika na rys. 6). Na ścianach z prefabrykatów, płyty termoizolacji należy tak rozplanować, aby ich styki nie pokrywały się ze złączami płyt prefabrykowanych.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI



• rys. 5/ Schemat rozmieszczenia płyt termoizolacyjnych na powierzchni ściany.



• rys. 6/ Układ płyt termoizolacyjnych na narożu wypukłym.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

UWAGI:

Przy mocowaniu warstwy izolacyjnej często spotykanym błędem jest rozmieszczenie zaprawy klejącej na płytach tylko w postaci „placków”. Błąd ten powoduje, że przewieszony poza „placki” fragment płyty ugina się nawet pod małym naciskiem, co w efekcie utrudnia poprawne ułożenie warstwy zbrojonej i osłabia skuteczność mocowania klejącego.

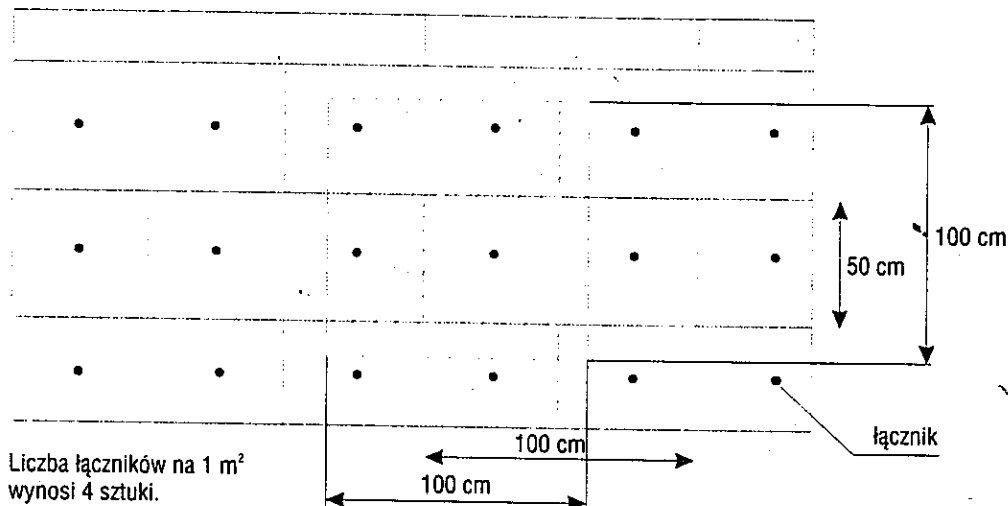
Przyklejenie płyt bez przewiązania (w inny sposób niż mijankowo) powoduje skumulowanie naprężeń w warstwie zbrojonej. Podobnie pokrywanie się krawędzi płyt z przedłużeniem krawędzi otworów ściennych oraz prefabrykatów (osłabia układ ociepleniowy).

Niedopuszczalne jest wypełnianie szczelin w płytach styropianowych zaprawą klejącą, ponieważ w miejscach tych powstają miejscowe mostki cieplne wywołane, dużą przewodnością cieplną zaprawy. Ponadto, w takich strefach wilgoć przenika intensywniej, przyspieszając korozję warstwy elewacyjnej co objawia się powstawaniem smug i wykwitów na powierzchni elewacji.

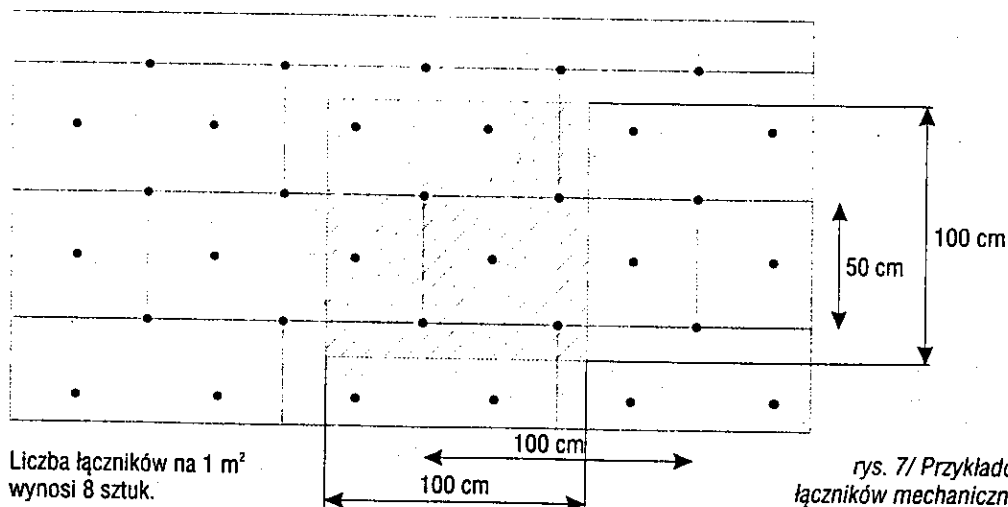
Mocowanie mechaniczne płyt termoizolacyjnych do podłoża.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba zastosowania łączników mechanicznych, należy je zastosować zgodnie z projektem ocieplenia /typ, długość, liczba, głębokość zakotwienia rozmieszczenie/. Duże znaczenie ma właściwe zakotwienie łączników w ścianie i zagłębienie talerzy łączników w płytach izolacyjnych tak, aby nie wystawały poza ich płaszczyznę.

Płyty ze styropianu



Płyty z wełny mineralnej.

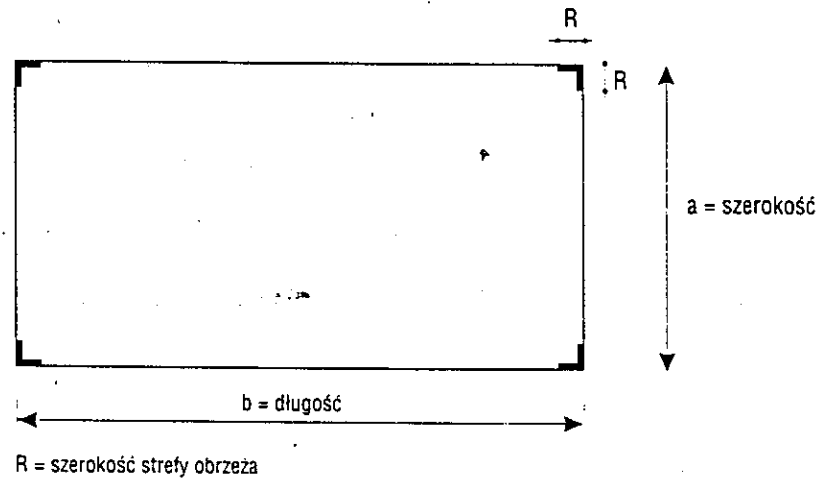


rys. 7/ Przykładowe rozmieszczenie łączników mechanicznych na powierzchni płyt styropianowych i płyt z wełny mineralnej.

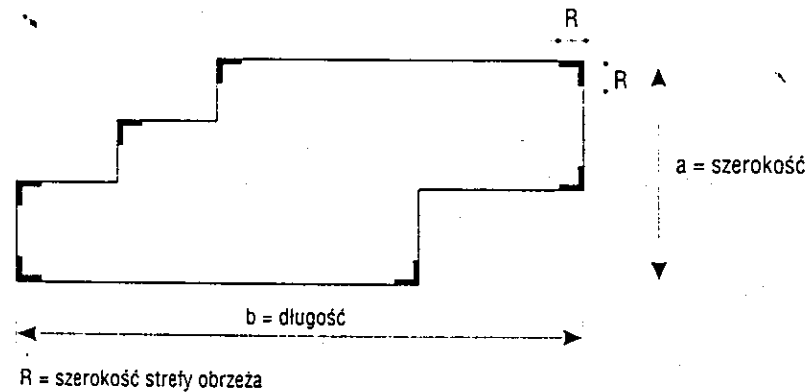
SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

Rzut pionowy obrysu budynku.

Rzut równomierny



Rzut nierównomierny



- rys. 8/ Miejsca szczególnie narażone na odrywanie ocieplenia od ściany (ssanie wiatru).

UWAGI:

Bardzo często łączniki kotwiące osadza się nieprawidłowo, przez nadmierne zagłębienie talerzyka w styropian, co prowadzi do zerwania jego struktury i osłabienia nośności łącznika. Zbyt płytkie osadzenie łącznika sprawia, że nie przenosi on projektowanych obciążeń, a powstała nad nim wypukłość znacznie osłabia warstwę zbrojoną. Łączniki montujemy nie wcześniej niż po 24 godzinach od momentu przyklejenia płyt styropianowych.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

Wyrównanie powierzchni przyklejonych płyt styropianowych.

Powierzchnia przyklejonych płyt styropianowych powinna być równa, a ewentualnie występujące szczeliny należy wypełnić tym samym materiałem termoizolacyjnym lub pianką poliuretanową. Całą powierzchnię zamocowanych płyt styropianowych należy dokładnie wyrównać, szlifując papierem ściernym przymocowanym do dużej pacy tynkarskiej.

UWAGA:

Przetarcie styropianu powoduje usunięcie jego gładkiej zewnętrznej warstwy, zwiększając znacznie przyczepność zaprawy klejącej do jego powierzchni. Ponadto, dokładnie wyrównując powierzchnię styropianu ograniczamy zużycie zapraw klejących (warstwa zbrojona) i tynkarskich obniżając koszty wykonania ocieplenia.

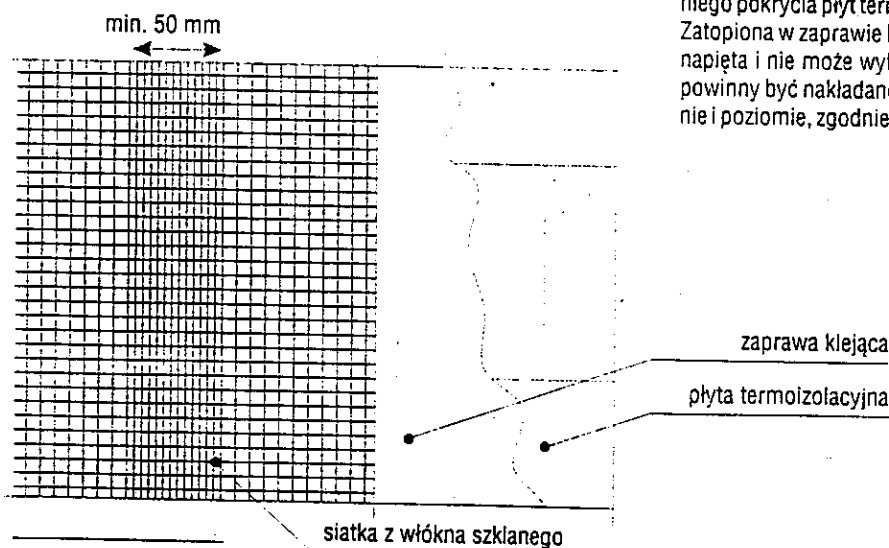
Pozostawianie uskoków w warstwie izolacyjnej (zaniechanie szlifowania płyt) zwiększa podobnie jak nierówności podłoża ryzyko uszkodzenia warstwy zbrojonej w miejscu występowania skokowych zmian grubości.

Równe podłoże jest podstawowym warunkiem uzyskania trwałej i estetycznej elewacji. Do wypełniania szczelin między płytami styropianowymi można stosować tylko taką piankę poliuretanową, która nie powoduje uszkodzenia styropianu.

8.2.3. Wykonanie warstwy wzmacniającej zbrojonej siatką z włókna szklanego.

Zasady ogólne

Warstwa zbrojona ma za zadanie chronić izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi. Stąd, w miejscach szczególnie nie narażonych (np. parterowa część budynku), wymaga się ułożenia podwójnej warstwy siatki zbrojącej.



Bardzo ważną funkcją tej warstwy jest przeniesienie naprężeń skurczowych elewacji, na przemian rozgrzewającej się i chłodzonej, znacznie bardziej niż część wewnętrzna. Z tej przyczyny szczególnie dotkliwe są skutki błędów popełnianych na tym etapie prac. Przy zastosowaniu płyt ze styropianu, warstwę zbrojoną wykonujemy za pomocą zaprawy klejącej. Zasady dotyczące przygotowania zaprawy klejącej podano na str. 12.

UWAGI:

Wykonywanie warstwy zbrojonej należy rozpocząć po okresie gwarantującym właściwe związanie termoizolacji z podłożem (nie wcześniej niż po 3 dniach od chwili przyklejenia płyt styropianowych). Niedopuszczalne jest pozostawienie warstwy termoizolacji bez osłony przez dłuższy okres czasu, gdyż może to doprowadzić do zniszczenia powierzchni styropianu przez promienie UV i osłabienia przyczepności warstwy zbrojącej.

Sposób wykonania klejowej warstwy wzmacniającej z zatopioną siatką z włókien szklanych.

Zaprawę klejącą należy nanosić na powierzchnię płyt ciągną warstwą o grubości około 3-4 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej pomniejszonej z jednej strony o szerokość łączenia (min. 5 cm). Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wcisnąć w nią siatkę szklaną za pomocą pacy stalowej.

Siatka z włókien szklanych powinna być napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie klejącej. Następnie na powierzchnię przyklejonej siatki należy nanieść /metodą „mokre na mokre”/ drugą warstwę zaprawy klejącej o grubości około 1 mm celem całkowitego przykrycia siatki i wygładzenia powierzchni. Przy nakładaniu tej warstwy należy całą powierzchnię dokładnie wyrównać i wygładzić. Grubość warstwy klejącej przy pojedynczej tkaninie powinna wynosić nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm. Pomocną przy nakładaniu zaprawy klejącej jest paca zębata o zębach 10 x 10 mm.

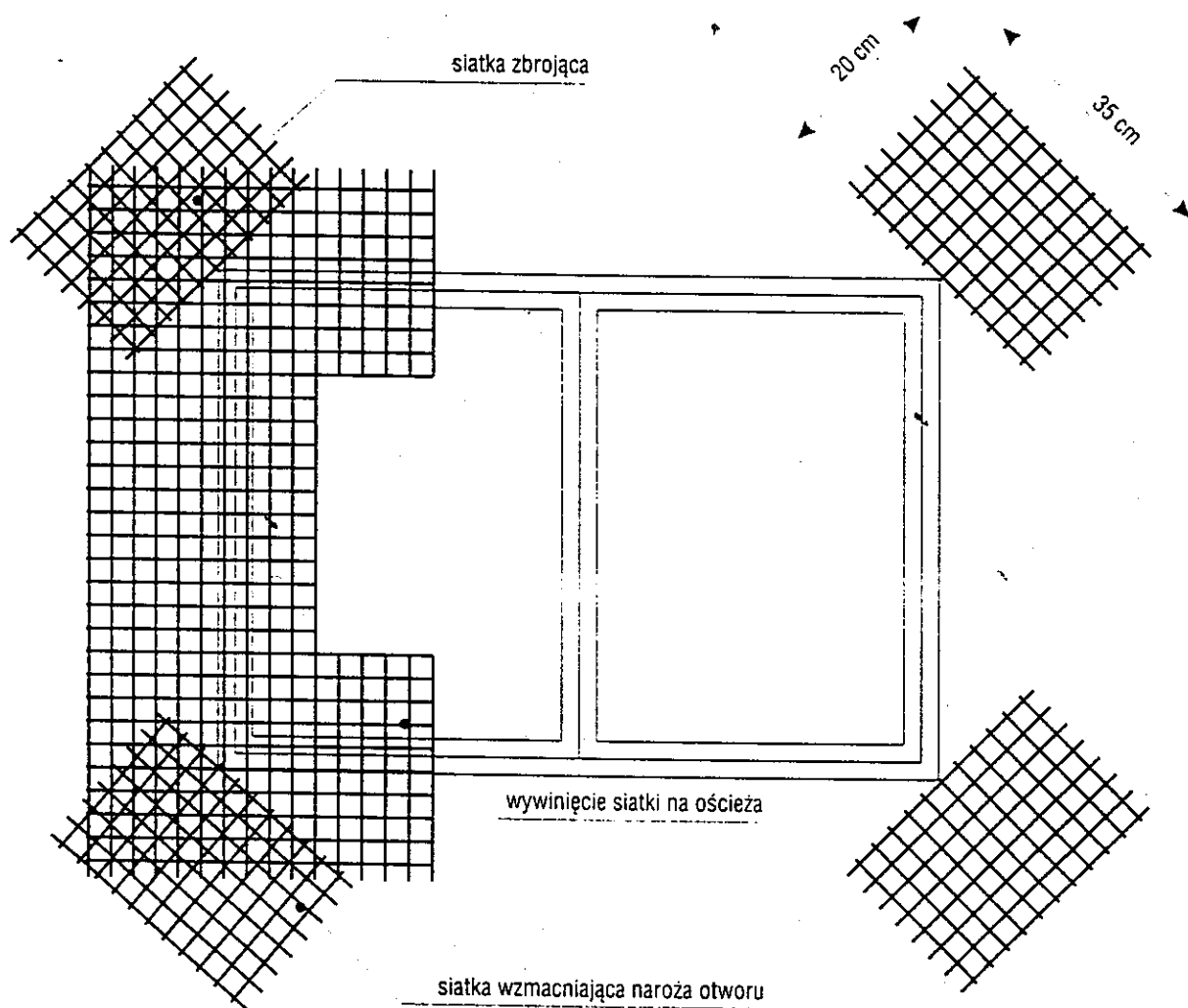
Niedopuszczalne jest przyklejanie siatki zbrojącej bez uprzedniego pokrycia płyt termoizolacyjnych zaprawą klejącą.

Zatopiona w zaprawie klejącej siatka, powinna być równomiernie napięta i nie może wykazywać sfaldowań. Sąsiednie pasy siatki powinny być nakładane na zakład, nie mniejszy niż 50 mm w pionie i poziomie, zgodnie z poniższym rysunkiem.

rys. 9/ Zakłady siatki zbrojącej z włókna szklanego.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

Szerokość siatki zbrojącej powinna być tak dobrana, aby możliwe było oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości. Narożniki otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przez naklejenie bezpośrednio na płytach termoizolacji kawałków siatki o wymiarach 20 x 35 cm, w sposób przedstawiony na poniższym rysunku.



- rys. 10/ Detal przedstawiający wzmocnienie naroży i ościeży okiennych siatką zbrojącą z włókna szklanego.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

W części parterowej i cołowej ocieplanych ścian, zaleca się stosować dwie warstwy siatki z tkaniny szklanej. Jeżeli ściany budynku są narażone na uderzenia, to podwójna tkanina powinna być stosowana na całej wysokości ścian parterowych, gdy dostęp do budynku jest utrudniony, wystarczy zastosować dwie warstwy tkaniny do wysokości 2 m od poziomu przyległego terenu. Łączna grubość warstwy zaprawy klejącej z podwójną tkaniną powinna wynosić około 6 mm.

Zamiennie dopuszcza się zastosowanie wzmocnionej siatki z tkaniny pancernej wzmocnionej zamiast pierwszej warstwy siatki z włókien szklanych. Siatka układana jest na styk bez zakładów.

UWAGI:

Złą praktyką jest zanizanie grubości warstwy klejącej służącej do wykonania warstwy zbrojonej, ponieważ prowadzi to do znacznego zmniejszenia wytrzymałości tej warstwy i nadmiernego przesuszenia zaprawy klejącej w czasie wiązania. Niestaranne wyszpachlowanie tej warstwy odbija się z kolei nie tylko na wyglądzie elewacji, lecz prowadzi również do powstania fałd.

Niewłaściwe jest także wyrównywanie nierówności przez nałożenie grubszej warstwy tynku, ponieważ stosowane w naszych systemach tynki są z założenia cienkowarstwowe.

Bardzo istotne jest zastosowanie ukośnych prostokątów siatki szklanej przy narożach otworów okiennych i drzwiowych. Ich brak sprzyja pojawieniu się rys na przedłużeniu przekątnych tych otworów.

8.2.4. Wykonanie zewnętrznej wyprawy tynkarskiej.

Zasady nakładania wypraw tynkarskich.

Prace związane z aplikacją zapraw i mas tynkarskich na ściany nie mogą być wykonywane w następujących warunkach atmosferycznych:

- w temperaturze powietrza niższej niż 5 °C, oraz wyższej ponad 25 °C.
- na powierzchniach ścian narażonych na bezpośrednie nasłonecznienie.
- przy silnym wietrze.
- w czasie lub bezpośrednio po opadach deszczu przed wyschnięciem podłoża.

Świeżo nałożone zaprawy i masy należy przed upływem okresu wstępnego twardnienia chronić przed opadami atmosferycznymi. W przeciwnym razie, mogą one w istotny sposób pogorszyć właściwości estetyczne i wytrzymałościowe tych materiałów.

Przygotowanie podłoża pod cienkowarstwową wyprawę tynkarską.

Po związaniu warstwy zbrojonej należy jej powierzchnię zagruntować preparatem gruntującym.

Poprawiają one przyczepność tynku, zmniejszają i wyrównują nasiąkliwość warstwy zbrojonej. Zapobiegają także przenoszeniu zanieczyszczeń z podkładowych warstw klejowych do tynku oraz redukują powstawanie plam

UWAGA:

Bagatelizowanie konieczności zastosowania podkładów tynkarskich prowadzi często do osłabienia przyczepności warstwy tynku do podłoża i trudności w uzyskaniu dostatecznej wytrzymałości wyprawy tynkarskiej.

Sposób przygotowania mas i suchych zapraw tynkarskich.

Masy tynkarskie.

Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania należy bardzo dokładnie wymieszać mieszarką wolnoobrotową wyposażoną w mieszadło koszykowe, aż do uzyskania jednolitej konsystencji. Dalsze mieszanie jest niewskazane ze względu na możliwość nadmiernego napowietrzenia masy.

Zaprawy tynkarskie.

Suchą zaprawę należy wsypać do wcześniej odmierzonej ilości wody bardzo dokładnie wymieszać aż do osiągnięcia jednolitej konsystencji.

UWAGI:

Należy bardzo starannie przestrzegać dozowania określonej przez producenta ilości wody zarobowej, w celu uzyskania odpowiedniej konsystencji zaprawy.

Trzeba pamiętać, że przygotowane zaprawy klejowe i tynkarskie (zarobione wodą) mają ściśle określony czas przydatności do użycia. Należy tak rozplanować sobie pracę, aby w tym okresie czasu wykorzystać całą ilość wcześniej przygotowanej zaprawy.

Zestaw podstawowych narzędzi służących do ręcznego nakładania cienkowarstwowych mas i zapraw tynkarskich.

- paca stalowa długa (tzw. „60”) do nanoszenia masy na powierzchnię obrabianą,
- paca stalowa krótka (tzw. „30”) do usuwania nadmiaru masy (i do wyprowadzania wzoru tynku mozaikowego),
- paca z tworzywa sztucznego (twardego PE) do wyprowadzania wzoru (oprócz tynku mozaikowego),
- taśma papierowa samoprzylepna do oddzielania powierzchni obrobionej od nieobrobionej i wykonywania łączeń.

UWAGA:

Zastosowanie odpowiednich narzędzi jest warunkiem uzyskania pożądaných efektów.

W przypadku przerw technologicznych należy równo oddzielić powierzchnię otynkowaną od powierzchni nieotynkowanej przy pomocy samoprzylepnej malarskiej taśmy papierowej. Taśma służy także do właściwego wykonywania połączeń różnych tynków.

SYSTEMY OCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI

Technologia ręcznego wykonania tynku cienkowarstwowego.

Błędy popełniane przy nakładaniu wyprawy elewacyjnej wpływają szczególnie negatywnie na ostateczny wygląd budynku.

Tynki akrylowe, silikatowe i mineralno-polimerowe - sposób nakładania.

Tynki rozprowadza się równomiernie cienką warstwą na podłożu, używając do tego celu długiej, gładkiej pacy stalowej. Nadmiar tynku ściągają krótką pacą stalową do warstwy o grubości ziarna. Zebrany materiał nadaje się do ponownego użycia po przemieszaniu. Żądaną strukturę osiąga się przez zacieranie nałożonego tynku płaską pacą z tworzywa sztucznego. Operację wyprowadzania należy wykonywać przy niewielkim nacisku pacy i w miarę równomiernie na całej powierzchni ściany.

Mozaikowy tynk akrylowy - sposób nakładania.

Przygotowaną masę tynku mozaikowego nakładamy na podłoże za pomocą dużej pacy ze stali nierdzewnej, przy czym od razu rozprowadzamy tynk w warstwie o grubości zbliżonej do grubości kruszywa zawartego w mozaice (niemalże na ostateczną grubość tynku). Następnie wyrównujemy otrzymaną powierzchnię krótką pacą metalową (również ze stali nierdzewnej), do uzyskania jednolitej i gładkiej płaszczyzny. Mozaikę nakładamy na jeden niezależny fragment elewacji w jednym ciągu roboczym tak, aby wyeliminować ryzyko powstania nieestetycznych połączeń.

Tynków mozaikowych nie zacieramy.

UWAGI do wszystkich tynków cienkowarstwowch:

Zaprawy i masy tynkarskie są produkowane z komponentów pochodzenia naturalnego i mogą wystąpić niewielkie różnice w odcieniach tynków. Dla uzyskania optymalnych walorów estetycznych zalecamy wykonanie elewacji stanowiącej odrębną całość w jednym etapie wykonawczym materiałem zamówionym jednorazowo.

Styki ostre mogą się znaleźć tylko w miejscach naturalnego rozgraniczenia architektonicznego, jak narożnik, gzyms, czy płaszczyzna innego koloru lub o odmiennej strukturze. Do prawidłowego wykonania styków należy zastosować samoprzylepną, malarską taśmę papierową. Umożliwia ona prostą i łatwą realizację połączenia, sąsiadujących ze sobą fragmentów tynków cienkowarstwowch.

Zaprawy klejące oraz mineralno-polimerowe i silikatowe masy tynkarskie mają odczyn alkaliczny, zaś akrylowe masy tynkarskie lekko alkaliczny. Dlatego też, przy ich stosowaniu, należy chronić oczy i skórę.

Należy bardzo ściśle przestrzegać właściwego sposobu przechowywania materiałów oraz terminów przydatności do użycia. Szczegóły podajemy na każdym opakowaniu.

UWAGI do tynków silikatowych.

Tynków silikatowych nie powinno się nakładać przy dużej wilgotności powietrza, ponieważ wtedy znacznie wydłuża się czas wiązania tynku i jego odcień może ulec zmianie.

UWAGI - do mozaikowych tynków akrylowych:

Tynk mozaikowy zaleca się stosować do celów dekoracyjnych i zdobniczych na niewielkich fragmentach elewacji np. na fundamenty, cokoly, pilastry. Mozaiki nie powinno się stosować na zewnętrznych płaszczyznach poziomych.

Do nakładania tynków mozaikowych należy używać tylko narzędzi wykonanych z stali nierdzewnej.

Niekorzystne warunki atmosferyczne (niska temperatura, wysoka wilgotność powietrza) znacznie wydłużają czas wiązania i twardnienia mozaiki. W miejscach narażonych na silne oddziaływanie wilgoci i opadów atmosferycznych konieczne jest zastosowanie na wykonaną i wyschniętą mozaikę impregnatu

Tynk mozaikowy w porównaniu do pozostałych tynków akrylowych, zawiera większą ilość kruszywa przez co jest cięższy i ma większą gęstość. Dlatego, proces mieszania należy przeprowadzać warstwami przy użyciu mocniejszej mieszarki wolnoobrotowej (wraz z mieszadłem koszykowym).

Technologia mechanicznego nakładania tynku.

Przygotowanie masy.

Bezpośrednio przed użyciem masę dokładnie wymieszać w mieszalniku mechanicznym. Czas mieszania ma wpływ na konsystencję masy. W miarę potrzeby rozcieńczyć masę do konsystencji roboczej niewielką ilością wody (np. 150 ml na 30 kg masy).

Nakładanie masy.

Masa powinna być nakładana przy pomocy pistoletu tynkarskiego o średnicy dyszy wylotowej 6 mm (np. PN-20) przy stałym ciśnieniu roboczym 0,45 MPa. Wydajność sprężarki powinna być nie mniejsza niż 20 m³/h. Masę należy nakładać w jednej lub dwóch warstwach o łącznej grubości około 2,5 mm. Strumień masy powinien być rozpylany prostopadle do powierzchni ściany, z odległości 30 ÷ 40 cm. Pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym na całym fragmencie ściany będącym odrębną częścią elewacji. W przypadku przerw technologicznych należy równo oddzielić powierzchnię otynkowaną od nieotynkowanej przy pomocy taśmy papierowej.

8.2.5. Połączenia systemu ociepleniowego z pozostałymi elementami budynku.

Miejsca połączeń ocieplenia ze stolarką okienną, drzwiową, obróbkami blacharskimi i dylatacjami należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (np.: kitami silikonowymi, uszczelnkami rozprężnymi itp.). W miejscach tych występuje duże skupienie naprężeń i może dojść do pęknięć i nieszczelności, spowodowanych odmiennym sposobem pracy stykających się tam różnych materiałów. Nie uwzględnienie tych zasad może doprowadzić do powstania rys i szczelin, w które wnika woda obniżając trwałość całego układu ociepleniowego.

ODBIORY TECHNICZNE

Wyszczególnienie wymaganych odbiorów technicznych.

Wykonawca robót ociepleniowych jest zobowiązany przeprowadzić następujące odbiory częściowe:

- jakości przygotowania podłoża powierzchni ściany (podłoża ocieplania),
- jakości zamocowania płyt termoizolacji do podłoża,
- jakości warstwy zbrojonej tkaniną szklaną,
- ocieplenia ościeży okiennych i drzwiowych,
- jakości tynku strukturalnego i hydrofobowości powłoki,
- nowo wykonanych obróbek blacharskich.

Wyżej wypisane odbiory powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego i aktualną Instrukcją ITB dotyczącą wykonania systemu ocieplania ścian zewnętrznych.

Zakres odbioru końcowego.

Po zakończeniu robót ociepleniowych należy dokonać odbioru końcowego z uwzględnieniem:

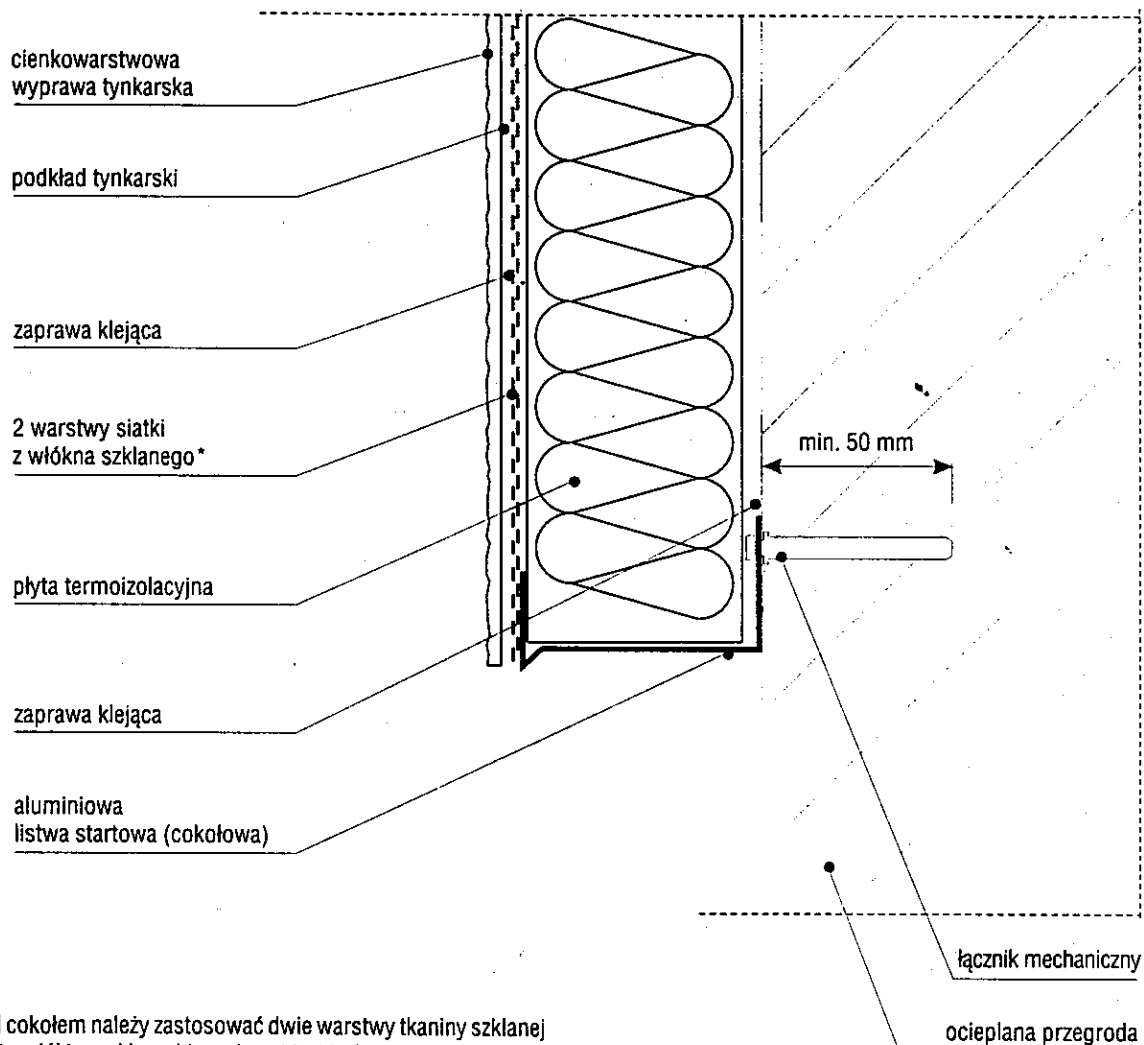
- zapisów w dzienniku budowy,
- protokołów odbiorów częściowych robót,
- wyników sprawdzenia jakości wykonanych robót.

Mocowanie płyt styropianowych.

Przyklejanie styropianu należy rozpocząć od dołu ściany budynku, posuwając się do góry warstwami, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Dolny detel zamocowania wykonuje się za pomocą specjalnej listwy cokołowej lub siatki z włókna szklanego.

UWAGA:

Wszystkie przedstawione rysunki detali technicznych mają charakter czysto poglądowy. W celu zwiększenia ich czytelności i przejrzystości zastosowano skalę "skażoną".



* Nad cokołem należy zastosować dwie warstwy tkaniny szklanej (siatki z włókien szklanych) ponieważ jest to fragment parteru wymagający większej odporności na uszkodzenia mechaniczne.

- rys. 13/ Detel dolnej krawędzi ocieplenia przy zastosowaniu listwy startowej (cokołowej).

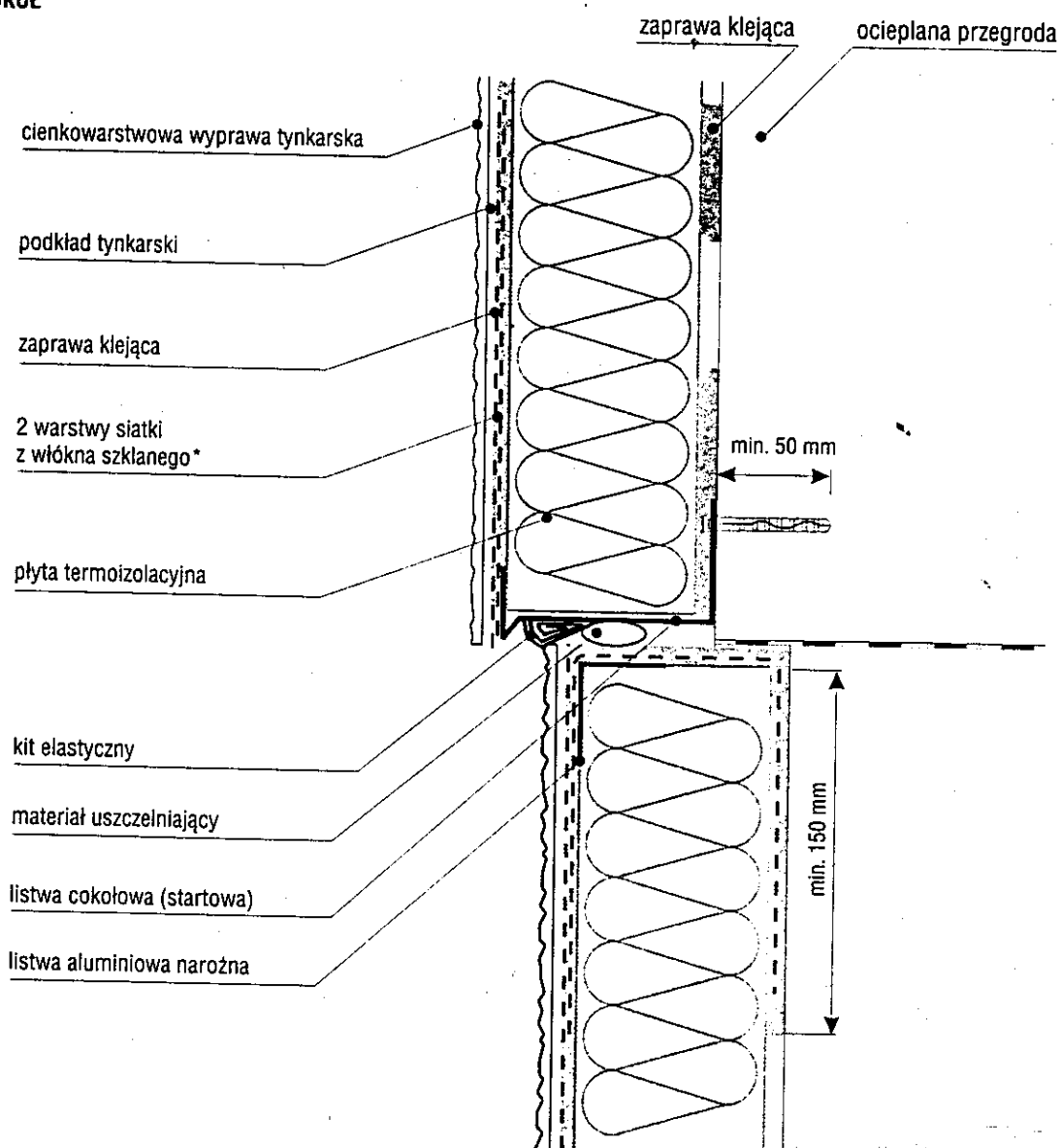
UWAGA:

W uzyskaniu prawidłowej powierzchni licowej ściany skutecznie pomaga poziomo zamontowana listwa startowa (cokołowa).

Przy wykonywaniu systemu ocieplania ścian zewnętrznych należy zwrócić specjalną uwagę na miejsca, w których występują otwory, dylatacje, załamania powierzchni czy połączenia z innymi elementami budynku. Są one szczególnie narażone na działanie czynników zewnętrznych, a występujące w nich naprężenia przyczyniają się do większego prawdopodobieństwa awarii.

Dlatego też, system ocieplenia w tych fragmentach elewacji powinien być wykonany wyjątkowo starannie, zgodnie poniższymi rysunkami i zasadami sztuki budowlanej.

- COKÓŁ



*Nad cokołem należy zastosować dwie warstwy tkaniny szklanej (siatki z włókien szklanych) ponieważ jest to fragment parteru wymagający większej odporności na uszkodzenia mechaniczne.

• rys. 15/ Detal ocieplenia ścian wraz z ociepleniem cokołu.

cienkowarstwowa wyprawa tynkarska

podkład tynkarski

siatka z włókna szklanego

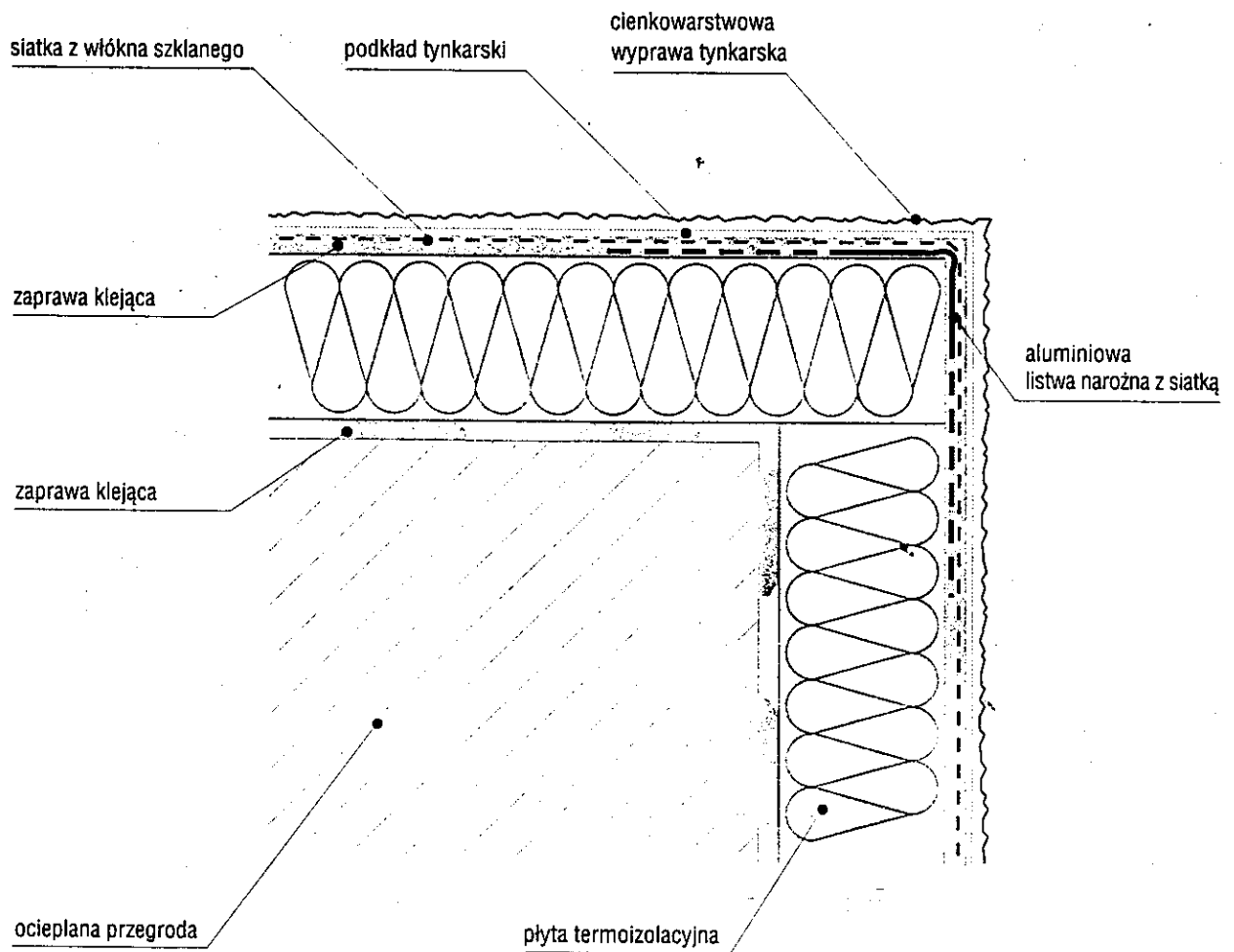
zaprawa klejąca

plyta termoizolacyjna

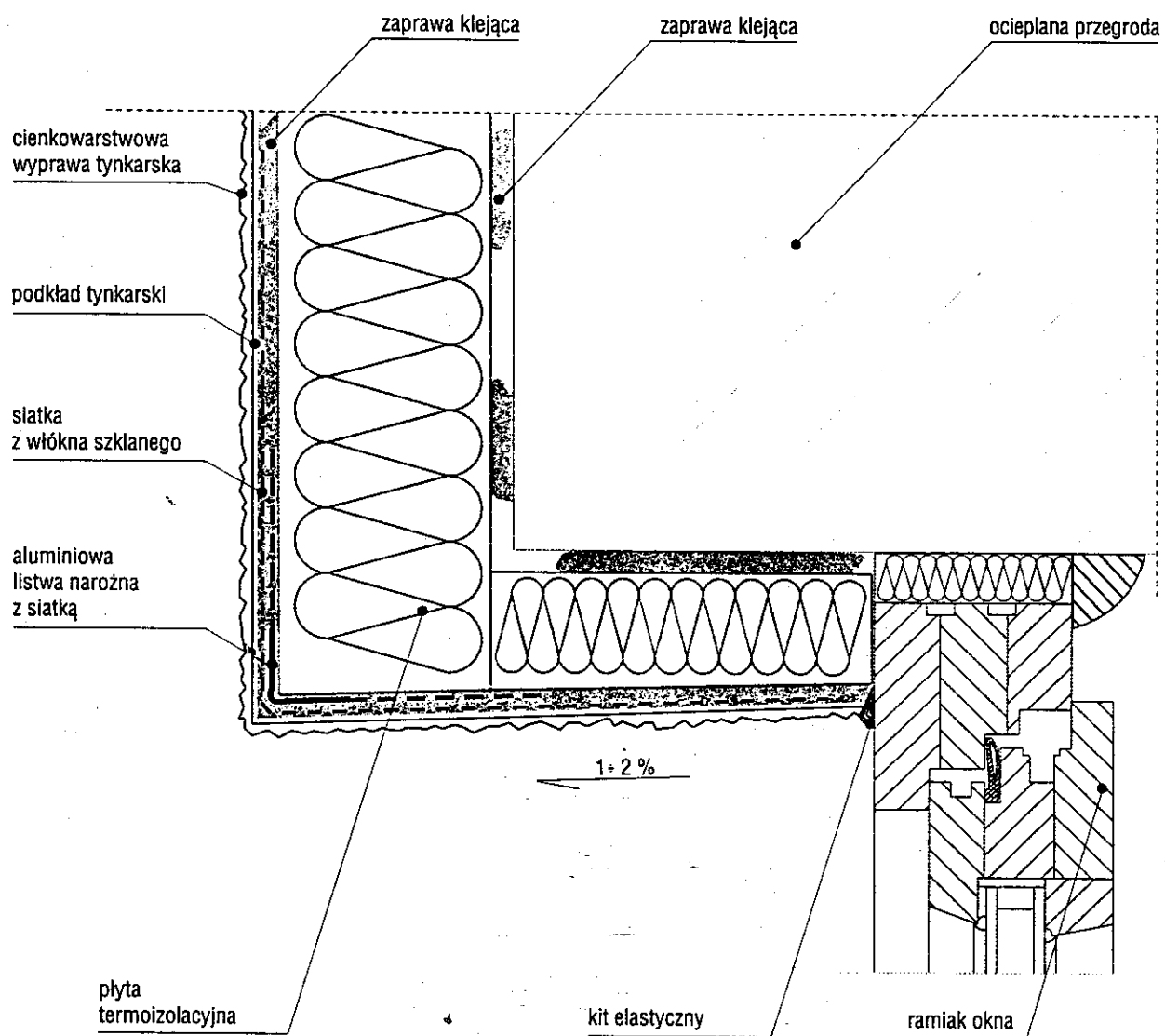
zaprawa klejąca

ocieplana przegroda

rys. 16/ Detal ocieplenia •
naroża wklęsłego.

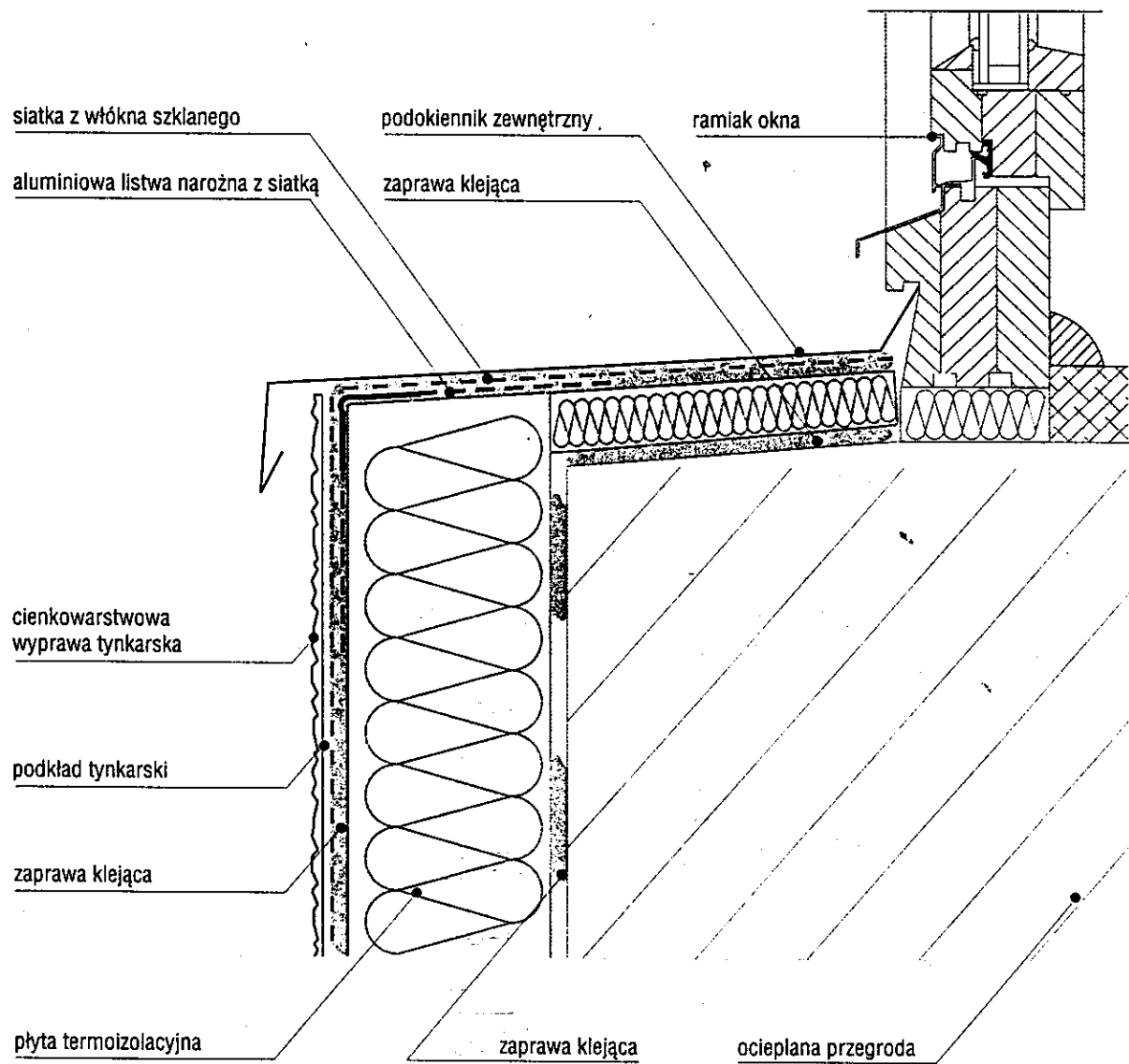


• rys. 17/ Detal ocieplenia naroża wypukłego.



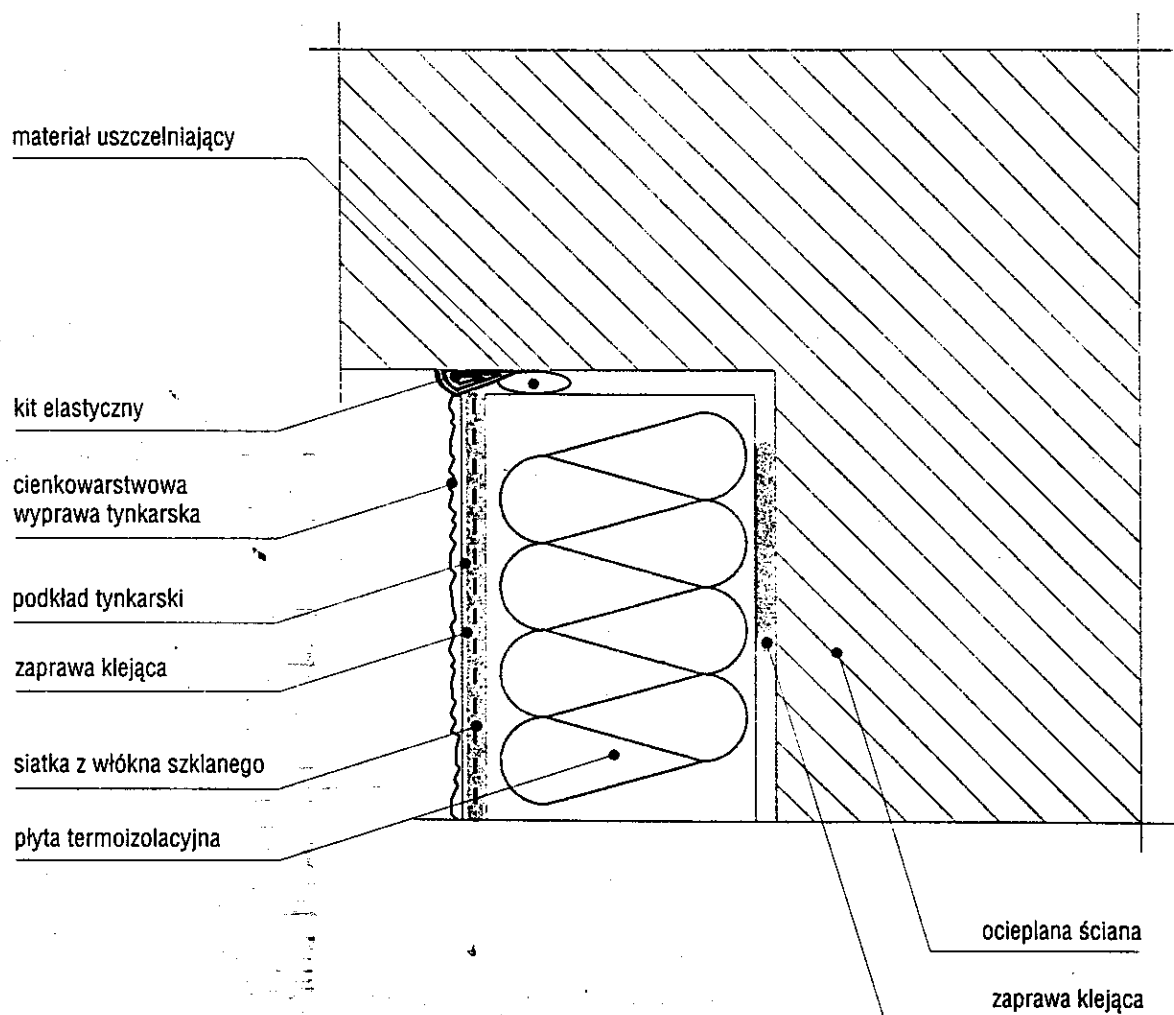
rys. 18/ Detal ocieplenia nadproża •
okiennego i drzwiowego.

- PARAPET (wersja 2)



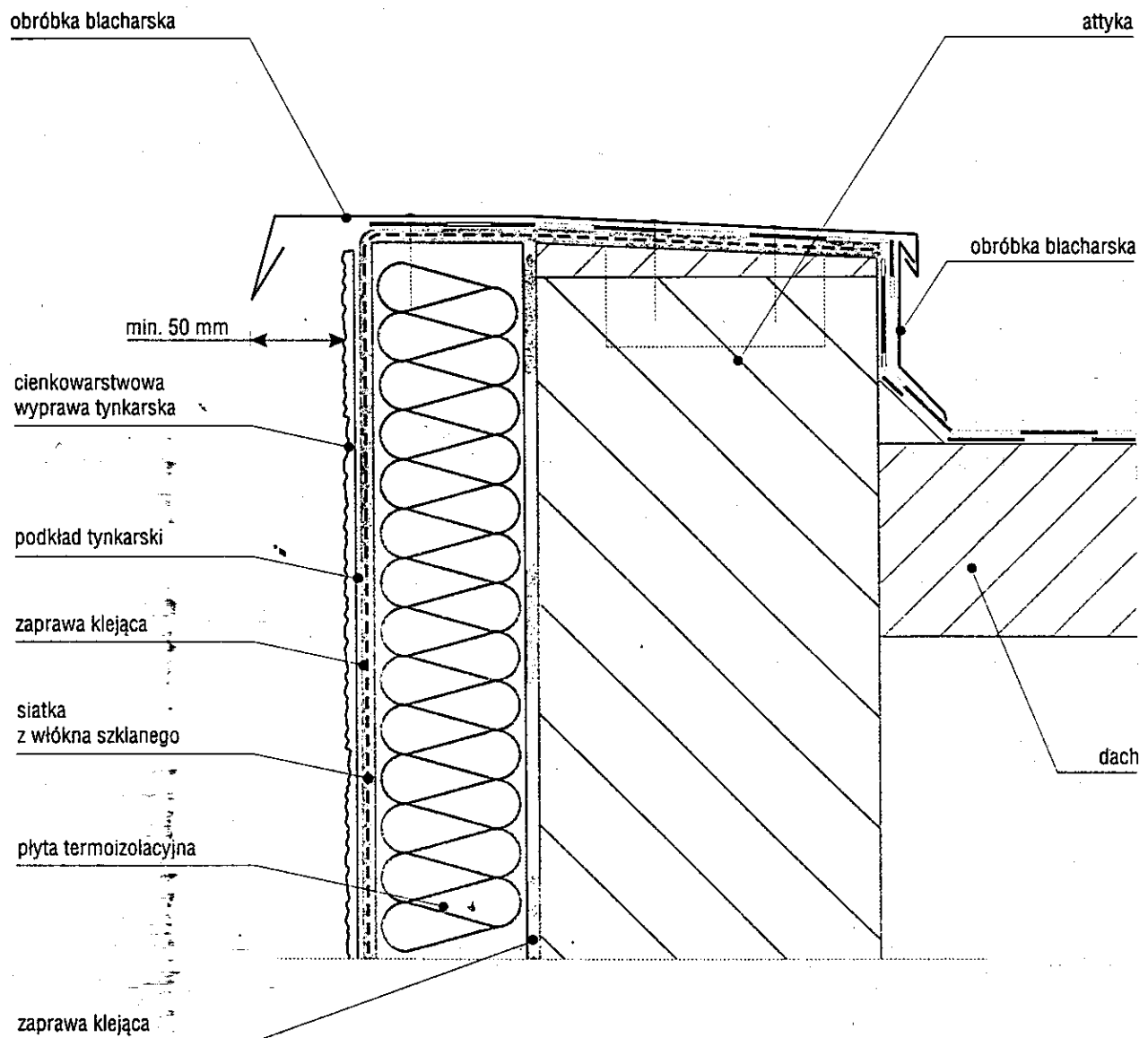
• rys. 21/ Detal ocieplenia i obróbki blacharskiej podokiennika zewnętrznego.

- DACH PŁASKI



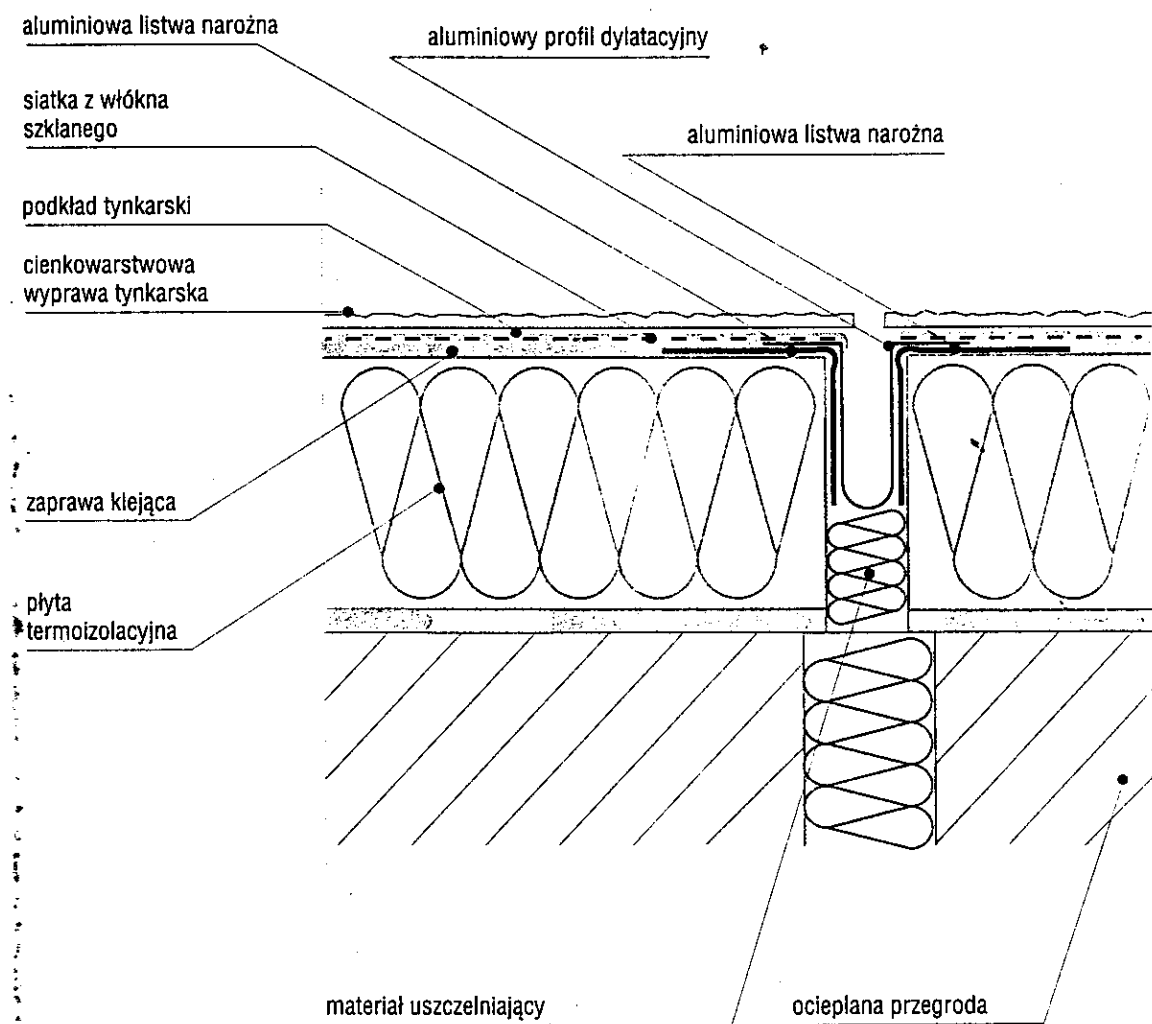
• rys. 22/ Detal ocieplenia ściany
przy połączeniu z dachem płaskim (bez gzymsu).

-ATTYKA



• rys. 24/ Detal ocieplenia attyki.

- DYLATACJA



• rys. 25/ Detal dylatacji ściany.