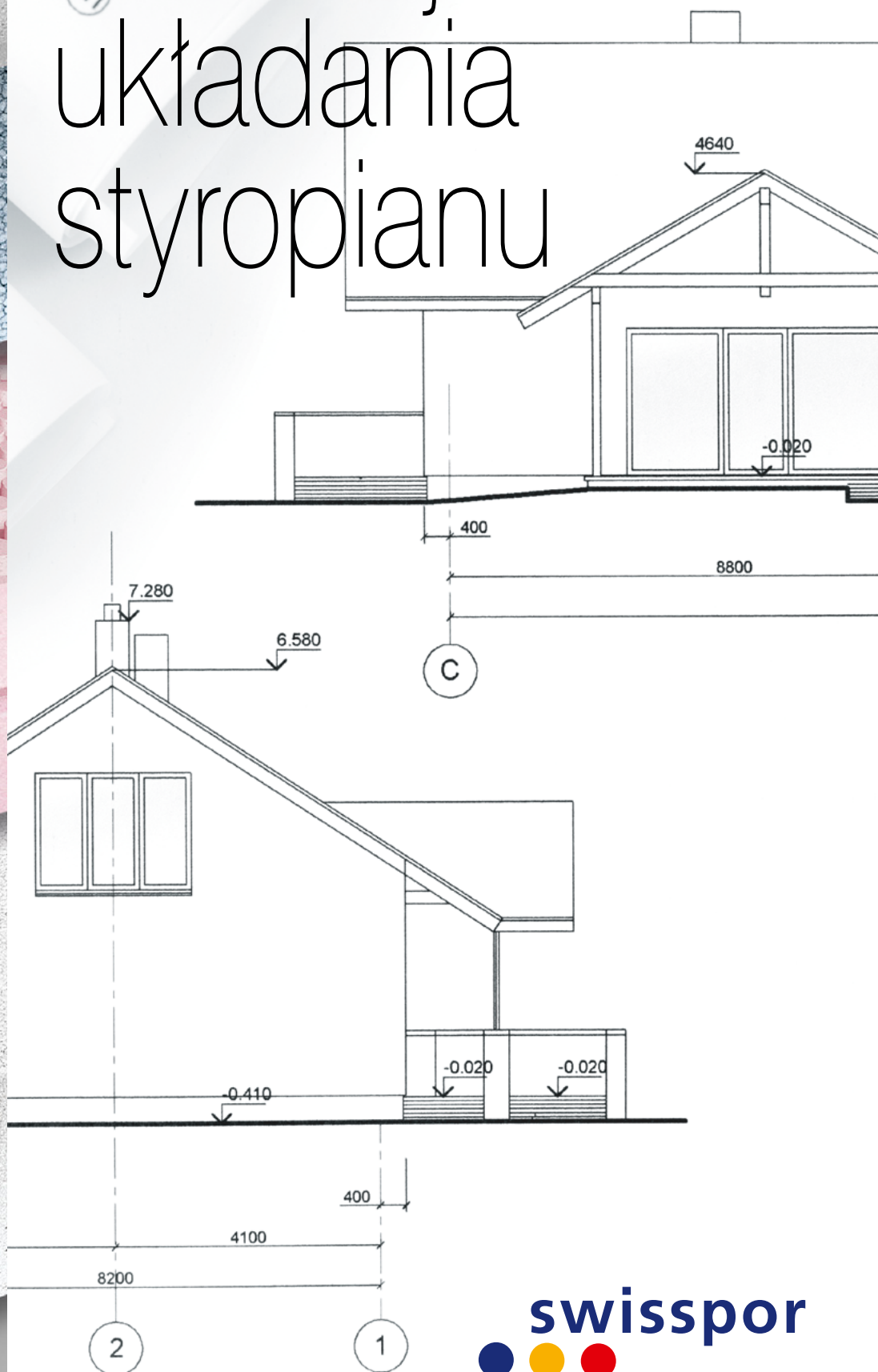


Instrukcja układania styropianu



SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
2. Transport i przechowywanie	5
3. Oznakowanie wyrobu	6
4. Opis i warunki stosowania wyrobu	7
5. Fizyka budowli	7
6. Ograniczenia	9
7. Ogólna charakterystyka metody ocieplania ścian zewnętrznych	10
7.1. Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekka-mokra	10
7.2. Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekka-sucha	10
8. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych fundamentów	10
9. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych ścian zewnętrznych	14
9.1. Narzędzia	14
9.2. Przygotowanie podłoża	14
9.3. Montaż listwy cokołowej	16
9.4. Mocowanie płyt styropianowych za pomocą kleju	17
9.5. Mocowanie szarych płyt styropianowych	20
9.6. Mocowanie płyt styropianowych za pomocą kołków mechanicznych	22
10. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych podłóg i stropów	24
10.1. Podłoga na gruncie	24
10.2. Podłoga nad pomieszczeniami nieogrzewanymi	26
10.3. Podłoga nad pomieszczeniami ogrzewanymi – izolacja akustyczna	26
11. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych dachów	27
11.1. Płyty swisspor EPS, swisspor BITERM®, swisspor REI flat®	27
11.2. Płyty spadkowe	29
11.3. Płyty swisspor REI flat®	31
11.4. Dobór sposobu mocowania izolacji	34
12. Dobór styropianu	40
13. Często popełniane błędy	41

1. Wstęp

We współczesnym budownictwie dominują konstrukcje ścian zewnętrznych, w których rozdzielono funkcję izolacji termicznej i funkcję przenoszenia obciążeń. Rozdzielenie to wynika z daleko idącej specjalizacji materiałów budowlanych. Funkcję nośną, przenoszącą obciążenia, pełnią warstwy wykonane z cegły, pustaka, żelbetu oraz konstrukcje drewniane i stalowe. Funkcję izolacji termicznej najczęściej pełni styropian, który ma najkorzystniejszy stosunek ceny do uzyskiwanego oporu cieplnego. Jest również łatwy w obróbce.

Ocieplenie budynku wykonywane jest w celu poprawy efektywności energetycznej przegrody. „Ciepły” dom pozwala zmniejszyć wydatki na energię, zwłaszcza w okresie grzewczym. Kluczem do sukcesu jest odpowiedni wybór materiału do termoizolacji, który zmniejszy straty ciepła w budynku i pozwoli zaoszczędzić na rachunkach – zimą za ogrzewanie, latem za chłodzenie. Zanim jednak podejmiemy decyzję o wyborze, warto przyjrzeć się materiałom dostępnym na rynku.

Ocieplone ściany zewnętrzne wcale nie świadczą o tym, że dom jest ciepły. Aby tak było, trzeba zadbać także o izolację fundamentów, ścian zewnętrznych, podłóg i dachu. Budujący często sądzą, że wszystkie te miejsca najlepiej ocieplić jednym rodzajem styropianu. Tymczasem do każdego z nich warto wybrać odpowiedni typ płyt.

Fundamenty

W Polsce na przeważającym obszarze strefa przemarzania to głębokość do 1 m, a w najzimniejszych miejscach 1,4 m. Można powiedzieć, że dopiero poniżej tej strefy grunt stale zachowuje temperaturę dodatnią. Aby izolacja termiczna fundamentów niepodpiwniczonych była skuteczna, należy wykonać ją obwodowo (pionowo lub poziomo) tzn. dookoła budynku. Często jesteśmy przekonani, że ciepło z wnętrza domu zostanie zatrzymane przez izolację termiczną dachu, ścian czy podłóg na gruncie. Nie zdajemy sobie jednak sprawy, że to nie wystarczy, gdyż przez nieocieplenie fundamentu ciepło migruje wzdłuż konstrukcji ściany, a następnie przez mur fundamentowy „ucieka” do gruntu. Koszt izolacji fundamentów to niecałe 3% kosztów inwestycji. Warto się więc zastanowić, na co wydajemy te 3%. Zastosowanie kiepskiej jakości produktów oraz przestarzałych, lub, co gorsza, nie pasujących do danej lokalizacji technologii, może spowodować, że pozorne oszczędności zaczną się szybko przeradzać w niekończące się wydatki i stratę czasu.

Należy pamiętać również o tym, że jakakolwiek naprawa będzie utrudniona lub wręcz niemożliwa z powodu prostego faktu – fundamenty są jednym z zanikających etapów budowy, i to w pierwszej kolejności.

Do izolacji termicznej fundamentów można zastosować zarówno styropiany hydrofobowe (o obniżonej nasiąkliwości wodą) jak i niehydrofobowe. W przypadku zastosowania styropianu hydrofobowego, np. swisspor HYDRO LAMBDA czy swisspor HYDRO plus, płyty styropianowe przykleja się na wcześniej wykonanej hydroizolacji ścian fundamentów. W przypadku płyt niehydrofobowych, np. swisspor EPS 100 dach podłoga, muszą być one od strony gruntu zabezpieczone szczelną hydroizolacją.



Ilustr. 1



Ilustr. 2

UWAGA: Zarówno klej do przyklejania płyt EPS, jak i hydroizolacja nie mogą zawierać rozpuszczalników.

Ściany zewnętrzne

Najczęściej spotykaną technologią ocieplania ścian zewnętrznych jest technologia „lekka-mokra”. Na ocieplenie tą metodą składają się trzy warstwy: izolacyjna (płyty ze styropianu ekspandowanego EPS), wzmacniająca (zaprawa klejąca i siatka z włókna szklanego) oraz elewacyjna (wyprawa tynkarska), które tworzą wzajemnie dopasowany, aktywny system termoizolacyjny, doskonale zabezpieczający przed działaniem czynników atmosferycznych i uszkodzeniami mechanicznymi.

Dążąc do niskiego zużycia energii dobrze jest pamiętać, że wartość naszego domu będzie zależała również od tego, czy jest ładny i funkcjonalny. Równolegle z rosnącym apetytem na energooszczędność rośnie grubość termoizolacji. Dostępne na rynku materiały ociepleniowe znacznie różnią się swoją izolacyjnością, określoną przez współczynnik przewodzenia ciepła λ . Im jest on niższy, tym cieńsza może być warstwa ocieplenia. Dla przykładu współczynnik $\lambda=0,031$ jest niższy od współczynnika $\lambda=0,045$. Materiał o współczynniku $\lambda=0,031$ jest lepszy, bo wykonane z niego docieplenie może być cieńsze.

Stosując materiał o współczynniku λ dobranym niewłaściwie do wymaganej izolacyjności ściany warstwa docieplenia musi być tak gruba, że bryła budynku wygląda topornie i niezgrabnie.



Ilustr. 3



Ilustr. 4

Podłogi i stropy

Poprawnie zaprojektowana izolacja cieplna podłogi gwarantuje zwiększenie komfortu przy użytkowaniu pomieszczeń. Szczególną uwagę powinno się zwracać na izolację cieplną podłóg położonych bezpośrednio na gruncie lub nad nieogrzewanymi pomieszczeniami, takimi jak garaże i piwnice. Podłoga w takim przypadku jest przegrodą budowlaną, z którą użytkownik ma bezpośredni i częsty kontakt. W naszej strefie klimatycznej duża różnica temperatur między wewnątrz a zewnątrz budynku skutkuje wyraźnie niższą temperaturą powierzchniową podłogi w porównaniu do temperatury pomieszczenia. Powstaje wtedy nieprzyjemne uczucie zimna spowodowane niekorzystnym rozkładem temperatur. Podwyższając temperaturę pomieszczenia użytkownik jedynie potęguje odczuwane uczucie zimna.

Najlepszym materiałem do tego typu izolacji są płyty styropianowe posiadające współczynnik przewodzenia ciepła λ od 0,030 do 0,038 [W/mK].



Ilustr. 5



Ilustr. 6

Dachy

Dach płaski od pewnego czasu jest znakiem rozpoznawczym nowoczesnego budownictwa. Przez dach migruje do otoczenia najwięcej, bo około 30% ciepła. Jest on również częścią budynku najbardziej narażoną na nagrzewanie przez słońce podczas upałów i atak deszczu czy nawet gradu. Z tych powodów dachy płaskie wymagają szczególnie starannej izolacji termicznej. Przy nieprawidłowo zaprojektowanej lub wadliwie wykonanej termoizolacji dachu, najwyższe kondygnacje są narażone na tropikalne gorąco latem i dotkliwy chłód zimą.



Ilustr. 7



Ilustr. 8

2. Transport i przechowywanie

Płyty styropianowe należy przewozić w opakowaniu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego. Styropiany firmy Swisspor dostarczane są wyłącznie w opakowaniach producenta. Każda paczka styropianowa posiada etykietę, na której znajdują się informacje dotyczące: nazwy i adresu producenta, niepowtarzalny kod wyrobu, deklarowany opór cieplny i współczynnik przewodzenia ciepła, kod wyrobu, nominalna grubość, szerokość i długość, liczba sztuk, data produkcji oraz dane identyfikujące zmianę produkcyjną.

UWAGA: Podczas transportu styropianu szarego swisspor LAMBDA paczki nie mogą być wystawione na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

Płyty należy przechowywać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i działaniem warunków atmosferycznych. Płyty styropianowe należy przechowywać w opakowaniu, z dala od źródeł ognia. Należy przechowywać je w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a w szczególności przed działaniem promieni słonecznych. Niewskazane jest dłuższe przechowywanie styropianu na wolnym powietrzu bez osłony, gdyż oddziaływanie promieni UV powoduje żółknięcie płyt. Dodatkowo należy pamiętać o zabezpieczeniu paczek przed porzucaniem przez wiatr.

UWAGA: W przypadku styropianu szarego swisspor LAMBDA paczki podczas składowania na budowie nie mogą być wystawione na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

3. Oznakowanie wyrobu

Wszystkie styropiany produkowane przez Swisspor Polska są badane zgodnie z normą europejską PN-EN 13163. Do każdego typu styropianu została wystawiona deklaracja właściwości użytkowych.

Na każdym produkcie znajduje się etykieta, zawierająca wyczerpujące informacje o wyrobie:

Zakład produkcyjny

Dwie ostatnie cyfry roku, w którym oznakowanie CE zostało umieszczone po raz pierwszy

Zamierzone zastosowanie lub zastosowania

Deklarowany opór cieplny

Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła

Grubość płyty

Klasa reakcji na ogień

Tolerancja grubości



1434/1488

SWISSPOR POLSKA Sp. z o.o. ul. Kroczyńskich 2, 32-500 Chrzanów

11

DoP nr 58/2016/S/P/1

EN 13163:2012+A1:2015

SUPOR EPS UNI fasada

EPS EN 13163-T2-L2-W2-Sb5-P5-BS50-DS(N)5-DS(70,-)3-TR80

typ wyrobu EPS S

Izolacja cieplna w budownictwie

RD* 0,40 m² K/W

λD* 0,045 W/m·K

dN 20 mm

RtF* E

*Właściwość niezmienna w czasie

EPS-EN 13163-T2-BS50-TR80

Informacje dodatkowe, nie towarzyszące oznakowaniu CE

Zakład produkcyjny: 83-130 Pelplin, ul. Mickiewicza 56

Długość płyt: 1000 mm Szerokość płyt: 500 mm

Powierzchnia krycia: 7,5 m² Objętość paczki: 0,300 m³

Ilość płyt: 15 szt. Krawędź: ZWYKŁE

Data produkcji
XX.XX.XXXX



Oznakowanie CE

Jednostka notyfikowana

Numer referencyjny deklaracji właściwości użytkowych

Odniesienie do zharmonizowanej specyfikacji technicznej

Niepowtarzalny kod identyfikacyjny

Poziomy lub klasy deklarowanej właściwości użytkowej

Wytrzymałość na rozciąganie

Wytrzymałość na zginanie

Dokumentacja techniczna towarzysząca wyrobowi:



- deklaracja właściwości użytkowych,
- krajowa deklaracja właściwości użytkowych,
- krajowa ocena techniczna,
- certyfikat zakładowej kontroli produkcji.

4. Opis i warunki stosowania wyrobu

Styropian nie wchodzi w reakcję chemiczną z żadnym stałym materiałem budowlanym. Nie jest natomiast odporny na działanie rozpuszczalników organicznych, takich jak: aceton, benzol, nitro itp. Na rynku jest dostępna szeroka gama klejów, środków ochrony drewna czy farb, które są specjalnie przeznaczone do stosowania ze styropianem.

Niedopuszczalne jest pozostawienie nieosłoniętej warstwy styropianu przez dłuższy czas. Prowadzi to do osłabienia struktury styropianu, a wierzchnia warstwa płyt może pokryć się żółtym nalotem. Jeśli do tego dojdzie, należy ją wówczas usunąć papierem ściernym lub tarką do szlifowania.

EPS jest nietoksyczny, chemicznie obojętny i nie zawiera chlorofluoropochodnych węglowodorów (CFC), hydrochlorofluoropochodnych węglowodorów (HCFC) lub formaldehydu. Wyklucza się kontakt styropianu z rozpuszczalnikami organicznymi oraz materiałami, które je zawierają.

Wyroby z EPS mogą być łatwo przycięte na placu budowy za pomocą zwykłych narzędzi do cięcia.

UWAGA: Podczas prowadzenia prac ociepleniowych temperatura powietrza na zewnątrz, temperatura podłoża oraz materiału wbudowywanego nie może wynosić mniej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie więcej niż $+25^{\circ}\text{C}$. Prac ociepleniowych nie należy wykonywać przy silnym wietrze, w pełnym nasłonecznieniu, bezpośrednio po opadach deszczu lub w trakcie opadów.

Podczas robót ociepleniowych szary styropian swisspor LAMBDA fasada® nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Jako osłona przed promieniami słonecznymi powinny być stosowane materiały ekranujące promieniowanie cieplne (podczerwone, IR).

Przed nałożeniem kleju płytę należy zryzować np. papierem ściernym, w celu uzyskania lepszej przyczepności. Styropian swisspor LAMBDA dach podłoga® nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Prace na dachu należy prowadzić etapowo. W pierwszej kolejności układamy w jednym rzędzie płyty, a następnie aplikujemy papę podkładową do mocowania mechanicznego lub papę do pokryć jednowarstwowych.

Kolejnym krokiem jest łączenie warstwy papy już ułożonej z nowym pasem. W przypadku pap podkładowych na zakład podłużny powinien mieć 10 cm szerokości, a zakład poprzeczny od 15 do 20 cm szerokości. W przypadku papy wierzchniego krycia do mocowań mechanicznych zakład powinien być wolny od posypki.

Pod tak przygotowany pas papy wsuwamy płyty styropianowe, dokładnie je dociskając. Kolejność prac powtarzamy aż do zamknięcia dachu. W przypadku klejenia płyt styropianowych przed nałożeniem kleju płytę należy zryzować np. papierem ściernym, w celu uzyskania lepszej przyczepności.

5. Fizyka budowli

Ze względu na troskę o środowisko oraz niebagatelne koszty energii użytkownicy przywiązują coraz większą wagę do energooszczędności budynków. Podstawowym wymaganiem budownictwa energooszczędnego jest skuteczna izolacja termiczna.

Obniżenie strat ciepła przez przenikanie przez przegrodę uzyskuje się stosując właściwą grubość warstwy materiału izolacyjnego, dobraną do jego parametrów technicznych. Im niższy współczynnik przewodności cieplnej λ , tym cieńsza jest wymagana grubość warstwy izolacyjnej. Kolejnym niezwykle istotnym czynnikiem jest staranność wykonania warstwy izolacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia występowania mostków termicznych.

Parametrem charakteryzującym energooszczędność budynków jest współczynnik przenikania ciepła U. Na jego podstawie można określić straty ciepła dla danej przegrody. Aby wyznaczyć współczynnik U przegrody, należy znać współczynniki przewodności cieplnej λ dla materiałów tworzących poszczególne warstwy oraz ich grubość. Obliczenia zaczyna się od wyznaczenia współczynnika oporu cieplnego przegrody R. Jego wielkość zależy zarówno od grubości określonego materiału jak i od przewodności cieplnej.

Opór cieplny warstwy materiału

$$R = d/\lambda \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Gdzie:

d – grubość warstwy [m]

λ – współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]

Opór cieplny przegrody wielowarstwowej

$$R_p = \sum d_i/\lambda_i \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Gdzie:

d_i – grubość i-tej warstwy [m]

λ_i – współczynnik przewodności cieplnej i-tej warstwy [W/mK]

i – numer kolejnej warstwy

Aby obliczyć całkowity opór cieplny przegrody, musimy uwzględnić opory przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (R_{si}) i zewnętrznej (R_{se}) przegrody. Wartości tych oporów zależą od rodzajów przegrody.

Zgodnie PN-EN ISO 6946:1999 dla przepływu poziomego (czyli w praktyce dla ściany zewnętrznej):

$$R_{si} = 0,13 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Opór całkowity R

$$R = R_{se} + R_p + R_{si}$$

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła

$$U = 1 / (R_{se} + R_p + R_{si}) \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Obliczona wartość powinna być zwiększona o poprawki na szczelność izolacji oraz na łączniki (np. mocujące izolację).

$$U_c = U_o + \Delta U \leq U_{max}$$

$$\Delta U = U_g + U_f$$

U_o – wartość współczynnika przenikania ciepła

U_c – wartość całkowita współczynnika przenikania ciepła

ΔU – poprawki do współczynnika przenikania ciepła

U_g – poprawki z uwagi na szczelność

U_f – poprawki z uwagi na łączniki mechaniczne

U_{max} – wymagana ustawowo wartość współczynnika przenikania ciepła

UWAGA: im wyższa wartość U , tym większa strata ciepła.

Wymagania izolacyjności cieplnej

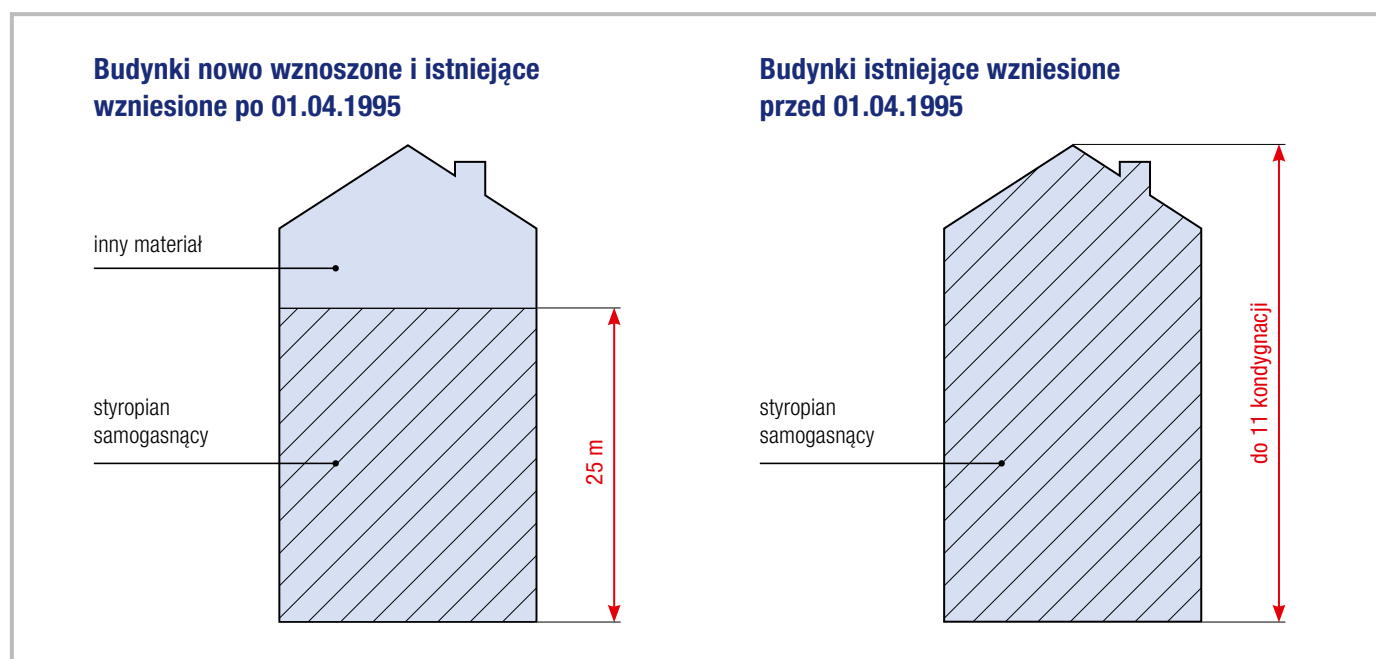
Wartości współczynnika przenikania ciepła U ścian, dachów, stropów i stropodachów dla wszystkich rodzajów budynków, uwzględniające poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw, 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.

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przewodzenia ciepła $U_{c(max)}$ [W/m ² K]	
	Od stycznia 2017 r.	Od stycznia 2021 r.
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,18 0,30	0,15 0,30
Ściany zewnętrzne: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,23 0,45	0,20 0,45
Podłogi na gruncie: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,30 1,20	0,30 1,20

Tabela 1

6. Ograniczenia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [48] § 216 pkt 8,9: W budynku, na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, okładzina elewacyjna i jej zamocowania mechaniczne, a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej, powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Dopuszcza się ocieplenie ściany zewnętrznej budynku mieszkalnego, wzniesionego przed dniem 1 kwietnia 1995 r., o wysokości do 11 kondygnacji włącznie, z użyciem samogasnącego polistyrenu spienionego, w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (Ilustr. 9).

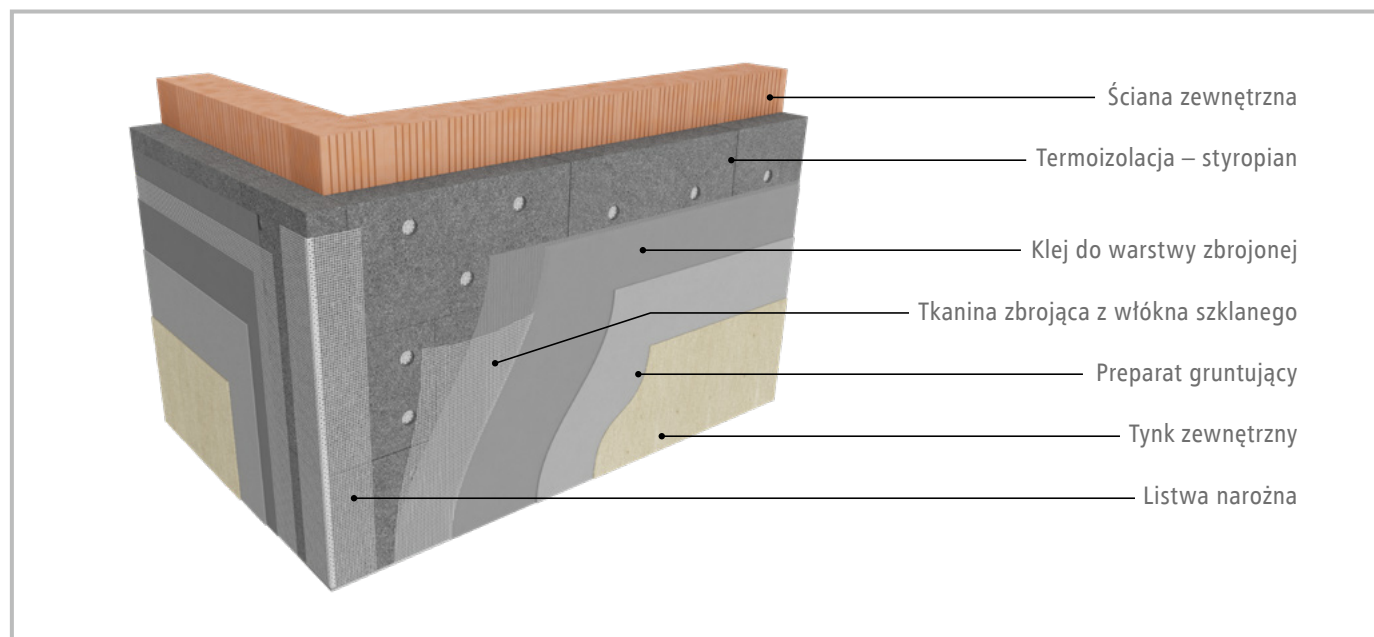


Ilustr. 9

7. Ogólna charakterystyka metody ocieplania ścian zewnętrznych oraz stropów nad piwnicą

7.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-moką

Najbardziej popularną metodą ocieplania ścian budynków jest metoda lekka-mokra, inaczej nazywana BSO – bezspoinowy system ociepleń ETICS (Ilustr. 10). Polega ona na przyklejeniu do muru warstwy termoizolacyjnej ze styropianu o odpowiedniej grubości, a następnie pokryciu jej zaprawą, w którą wtapia się ochronną siatkę zbrojącą z włókna szklanego. Jako ostatnią warstwę nanosi się tynk cienkowarstwowy.



Ilustr. 10

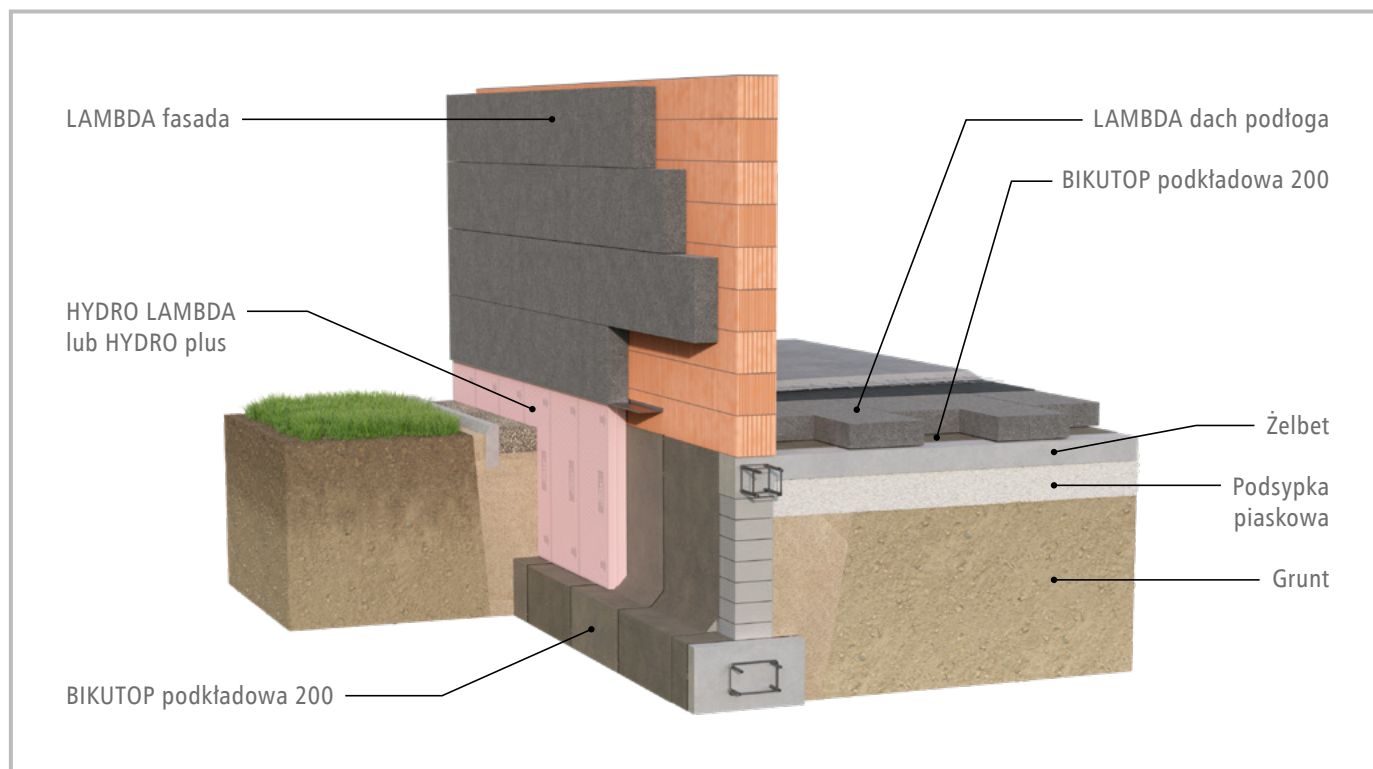
7.2. Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-suchą

Metoda lekka-sucha to metoda szczególnie polecana dla osób samodzielnie wykonujących termoizolację ścian zewnętrznych, ponieważ wykonanie ocieplenia jest łatwiejsze niż metodą lekką-moką, wymaga jednak ona dużej staranności. Metoda lekka-sucha, jako że nie wymaga prac mokrych na budowie, jest również znacznie mniej uzależniona od warunków pogodowych. Wszystkie warstwy mocowane są mechanicznie za pomocą kołków, gwoździ i wkrętów.

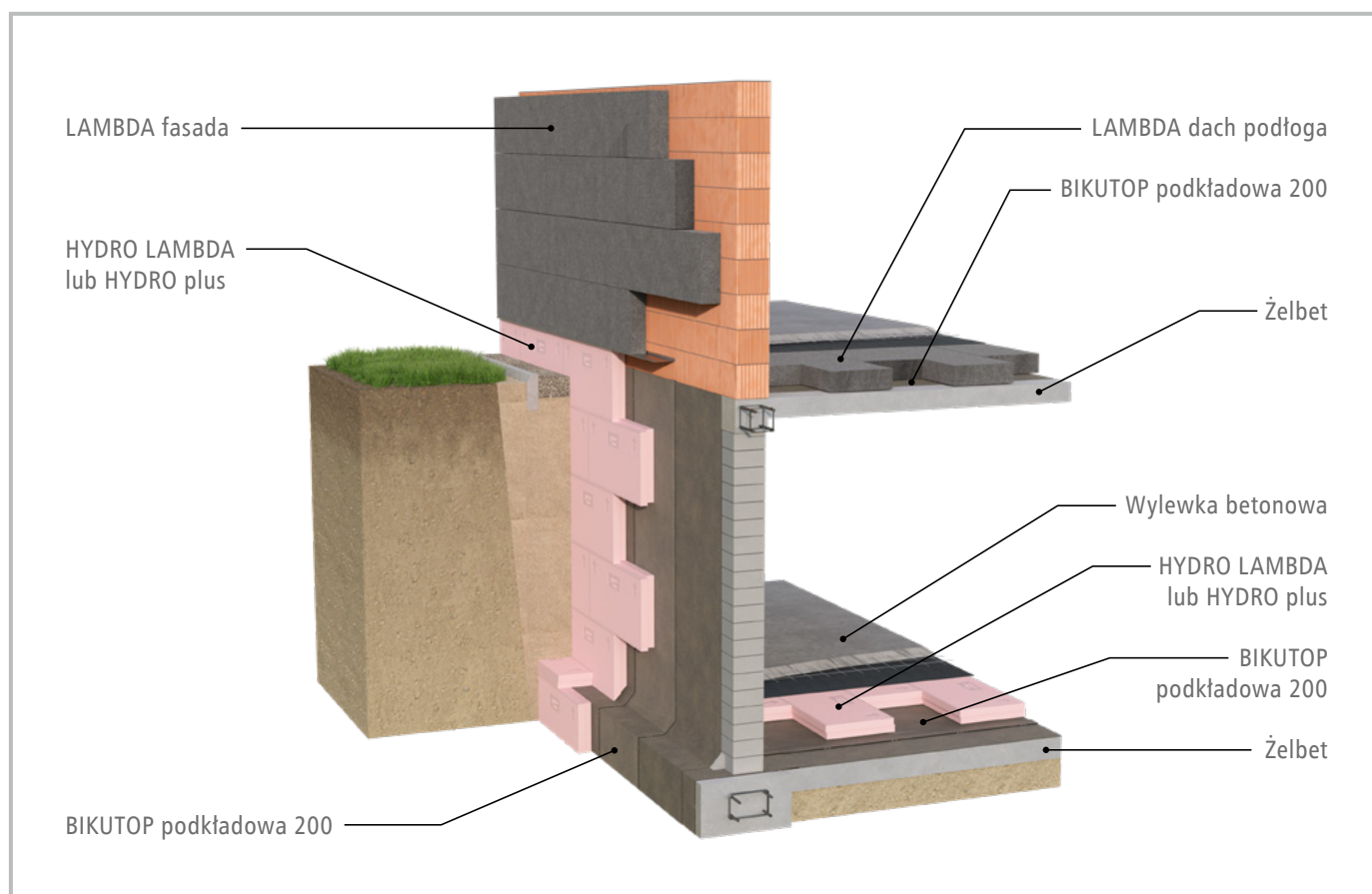
Do muru od strony zewnętrznej mocuje się ruszt konstrukcyjny, który wraz ze specjalnymi łącznikami podtrzymuje warstwę termoizolacyjną ze styropianu. Ostatnią warstwę stanowią elementy osłonowe, na przykład: winylowy siding, deski drewniane lub płyty z włókno-cementu.

8. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych fundamentów

Po uprzednio wykonanej hydroizolacji muru fundamentu przystępujemy do przyklejania płyt styropianowych HYDRO LAMBDA lub HYDRO plus. Płyty te można stosować do głębokości 3,5 m (Ilustr. 11 i 12). Poniżej tej głębokości należy aplikować płyty ze styropianu ekstrudowanego XPS.



Ilustr. 11



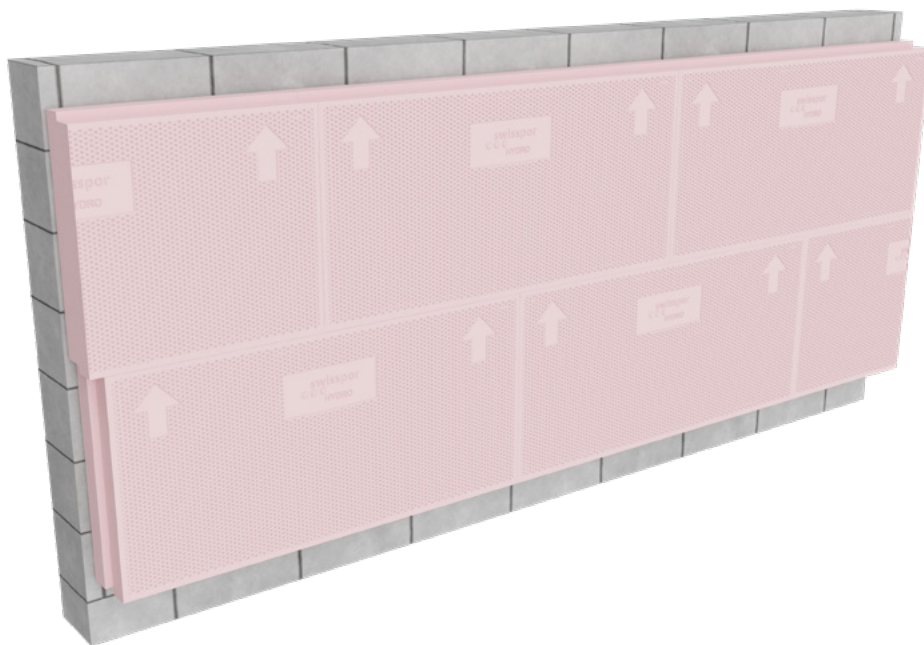
Ilustr. 12

Podobne zasady należy stosować w przypadku ocieplania ścian piwnic.

Płyty HYDRO LAMBDA lub HYDRO plus należy aplikować do muru w taki sposób, aby wytłoczony na płycie napis „do muru” znajdował się od strony muru, a nie na zewnątrz. Zapobiega to podciekaniu wody pod płyty.

Płyty HYDRO LAMBDA lub HYDRO plus można aplikować zarówno w poziomie, jak i w pionie (Ilustr. 13 i 14).

Aplikacja pozioma



Ilustr. 13

Aplikacja pionowa

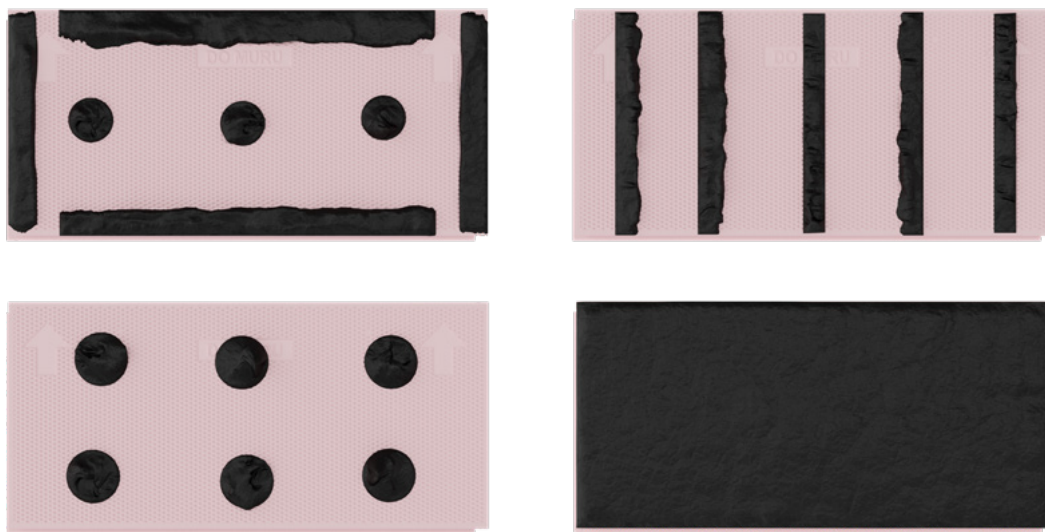


Ilustr. 14

Płyty styropianu hydrofobowego należy mocować tylko i wyłącznie za pomocą kleju nie zawierającego rozpuszczalników.

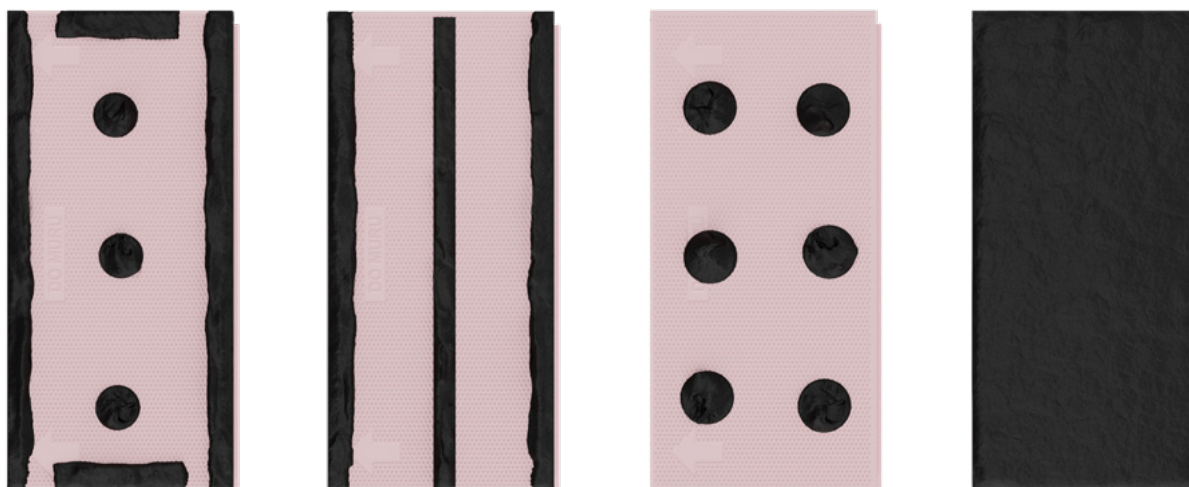
Na stronie montażowej płyt styropianowych HYDRO LAMBDA / HYDRO plus należy nałożyć zaprawę klejącą całopowierzchniowo lub metodą „na placki”. Dopuszcza się nakładanie metodą punktowo-pasmową pod warunkiem, że pasma będą aplikowane na dwóch krawędziach w sposób umożliwiający odprowadzanie wilgoci lub samymi pasmami (Ilustr. 15 i 16). Strona montażowa to specjalnie oznaczona strona płyt HYDRO LAMBDA i HYDRO plus, na którą należy nakładać klej (z napisem „do muru”). Strzałki wskazują kierunek prawidłowego montażu płyty. W przypadku płyt HYDRO przyklejanych powyżej gruntu klej należy nakładać zgodnie z wytycznymi ETICS, tj. punktowo-obwodowo.

Sposoby nakładania kleju w przypadku aplikacji poziomej



Ilustr. 15

Sposoby nakładania kleju w przypadku aplikacji pionowej



Ilustr. 16

UWAGA: Zaprawę klejącą nanosi się jedynie na powierzchnię płyt izolacyjnych, nigdy na podłoże.

Płyty styropianu należy układać mijankowo, tj. z przesunięciem o połowę płyty, starannie i ciasno. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie płyt w narożnikach. Po nałożeniu masy klejącej na płytę należy ją przykleić mocno dociskając. Niedopuszczalne jest poruszanie płytami po kilku minutach od przyklejenia.

UWAGA: Niedopuszczalne jest odrywanie i ponowne dociskanie płyt.

Oderwaną płytę należy dokładnie oczyścić z kleju i dopiero wówczas przystąpić do ponownego klejenia.

Klejenie płyt ma na celu uniemożliwienie ich przemieszczenia do czasu zasypania ziemią, która docisnie płyty do ściany fundamentowej. Prawidłowo przyklejone płyty HYDRO LAMBDA i HYDRO plus można zasypać bezpośrednio gruntem.

UWAGA: Niedopuszczalne jest mocowanie mechaniczne płyt styropianowych HYDRO LAMBDA i HYDRO plus zaaplikowanych na wykonanej wcześniej hydroizolacji, gdyż nastąpi jej uszkodzenie.

W przypadku, gdy chcemy zastosować zwykłe styropiany o nieobniżonej nasiąkliwości, wówczas w pierwszej kolejności należy zagruntować podłoże, następnie przykleić płyty styropianowe o wytrzymałości na ściskanie co najmniej EPS 100, np. LAMBDA 100 dach podłoga, zgodnie z zasadami jak przy aplikacji płyt hydrofobowych. Następnie można przystąpić do aplikacji hydroizolacji. Po aplikacji hydroizolacji należy zabezpieczyć ją np. folią kubełkową przed uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie zasypywania fundamentów.

UWAGA: Folię kubełkową należy układać kubłami do gruntu. W ten sposób uniknie się przebicia hydroizolacji przez kubły wbite pod wpływem naporu gruntu.

9. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych ścian zewnętrznych

Prace ociepleniowe można rozpocząć dopiero wtedy, gdy zostaną zakończone następujące etapy: montaż stolarki okiennej i drzwiowej, roboty dachowe, hydroizolacja wraz z podłożem pod posadzki balkonów i tarasów.

9.1. Narzędzia

Do prawidłowego wykonania ocieplenia niezbędne są następujące narzędzia:

- a) łaty, poziomice krótkie i długie,
- b) pace płaskie lub/i zębate,
- c) wiertarka z mieszadłem koszykowym, pojemniki,
- d) ręczne piłki o drobnych zębach,
- e) druciane szczotki, młotki,
- f) szpachelki, kielnie, pace metalowe oraz z tworzywa sztucznego,
- g) noże,
- h) wiertarki do wiercenia otworów na łączniki,
- i) wałki, pędzle, papier ścierny, sznur,
- j) rusztowania i siatki osłonowe.

9.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do prac ociepleniowych należy ocenić geometrię i stan techniczny podłoża (Tabela 2). Podłoże powinno być przede wszystkim odpowiednio nośne, stabilne, równe, suche, pozbawione elementów zmniejszających przyczepność płyt, takich jak kurz, olej szalunkowy, wykwity, powłoki antyadhezyjne, oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Niewielkie nierówności (do 2 cm), defekty i ubytki wyrównujemy za pomocą murarskiej zaprawy wyrównującej. Większe nierówności (ponad 2 cm) można zlikwidować poprzez różnicowanie grubości styropianu.

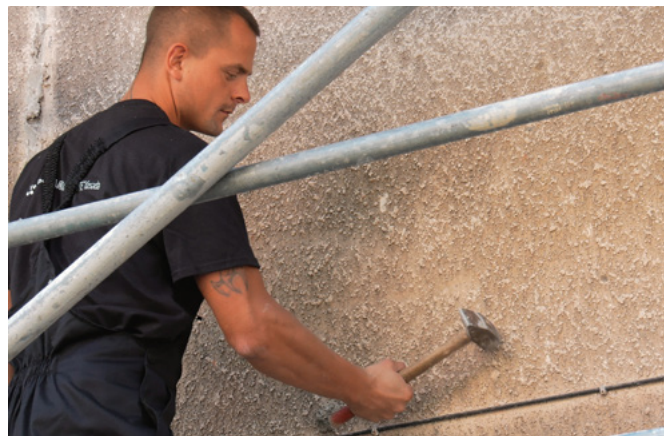
UWAGA: Jeżeli Krajowa Ocena Techniczna wydana na system ETICS nie stanowi inaczej, nie dopuszcza się wyrównywania podłoża poprzez podklejanie cienkowarstwowych płyt styropianowych.

Próba odporności na ścieranie	Otwartą dłoń lub przy pomocy czarnej i twardej tkaniny ocenia się stopień intensywności zakurzenia, piaszczenia lub pozostałości wykwitów na podłożu.
Próba odporności na skrobanie lub zadrapanie	Stosując metodę siatki nacięć lub posługując się twardym i ostrym ryclem ocenia się zawartość i nośność podłoża oraz stopień przyczepności istniejących powłok.
Próba zwilżania	Posługując się szczotką, pędzlem lub spryskiwaczem określa się stopień chłonności podłoża.
Test równości i gładkości	Posługując się łatą (zwykle 2 m), pionem i poziomą określa się odchyłki od płaszczyzny i sprawdza jej odchylenie od pionu, a następnie porównuje się otrzymane wyniki z wymaganiami odpowiednich norm (dotyczących np. konstrukcji murowych, tynków zewnętrznych).
Przyczepność kleju do podłoża	Testy metodą pull-off lub mechaniczne (zrywanie kostek styropianu – zgodnie z metodyką ETAG 004).

Tabela 2. Obowiązujące metody oceny przydatności podłoża*

* Źródło SSO – „Warunki techniczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem ETICS”

W przypadku termomodernizacji ścian już otynkowanych przed przystąpieniem do prac ociepleniowych należy podłoże opukać młotkiem w celu sprawdzenia przyczepności tynku (Ilustr. 17). Głuchy dźwięk świadczy o odspojeniu tynku od podłoża i wówczas należy go skuć. Zaleca się bezwzględne usunięcie tynku wokół ościeży drzwiowych i okiennych.



Ilustr. 17



Ilustr. 18

Podłoże pokryte powłokami malarskimi należy sprawdzić pod kątem przyczepności poprzez nacięcie nożem, przyklejenie taśmy i oderwanie jej. Jeśli w wyniku tej próby na taśmie pozostanie powłoka malarska, świadczy to o jej zbyt słabej przyczepności. Tego typu powłoki należy usunąć.

W celu zwiększenia przyczepności, likwidacji zapylenia i nadmiernej nasiąkliwości, powierzchnie należy zawsze zagruntować właściwym preparatem gruntującym, zgodnie z instrukcją stosowania i zaleceniami dostawcy systemu dociepleń.

UWAGA: Brak oceny podłoża lub niewłaściwa jego ocena może być przyczyną odpadnięcia ocieplenia.

9.3. Montaż listwy cokołowej

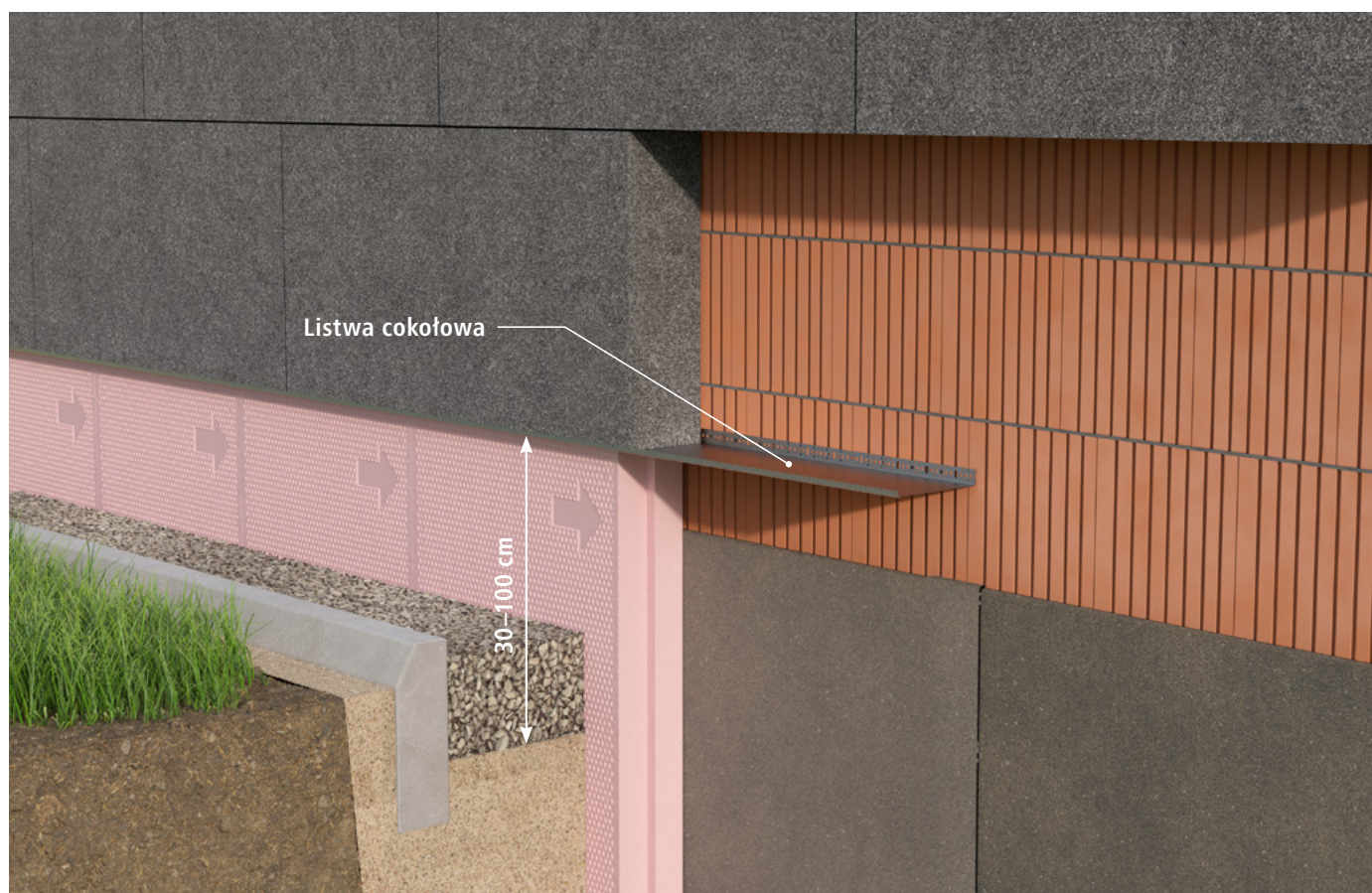
Przed przystąpieniem do montażu listwy cokołowej należy wyznaczyć wysokość cokołu i zaznaczyć ją na ścianie. Listwa cokołowa ułatwia zachowanie poziomu przy układaniu pierwszej i kolejnych warstw płyt styropianowych. Stanowi równocześnie wzmocnienie dolnej krawędzi ocieplenia.

Listwę cokołową montuje się wokół całego budynku. Powinna ona być dopasowana do grubości styropianu i montowana za pomocą montażowych łączników mechanicznych rozmieszczonych w ilości po 3 łączniki na metr bieżący (Ilustr. 19). Na narożach budynku listwę cokołową należy dociąć pod odpowiednim kątem i zamocować mechanicznie. W przypadku łączenia dwóch listew należy pamiętać o zamocowaniu mechanicznym ich krawędzi. Wszelkie nierówności ścian pod listwami należy wyrównywać podkładkami dystansowymi.



Ilustr. 19

Pas cokołowy wokół ścian domu należy wykonać na wysokość 30-100 cm ponad poziomem otaczającego terenu (Ilustr. 20).



Ilustr. 20

9.4. Mocowanie płyt styropianowych za pomocą kleju

Płyty styropianowe należy przyklejać do ściany zaprawą klejącą, przygotowaną zgodnie z zaleceniami producenta (instrukcje, karty techniczne). **Zaprawę klejącą układamy na płycie metodą:**

a) obwodowo-punktową, którą stosuje się w przypadku nierówności podłoża do 10 mm. Zaprawę klejową należy nałożyć po obwodzie płyty, wzdłuż jej krawędzi pasmowo o szerokości 3-5 cm. W środkowej części płyty punktowo, 3-6 plackami. Łączna powierzchnia kleju powinna pokryć minimum 40% powierzchni w przypadku płyty białej (Ilustr. 21), 60% w przypadku płyty szarej (Ilustr. 22).

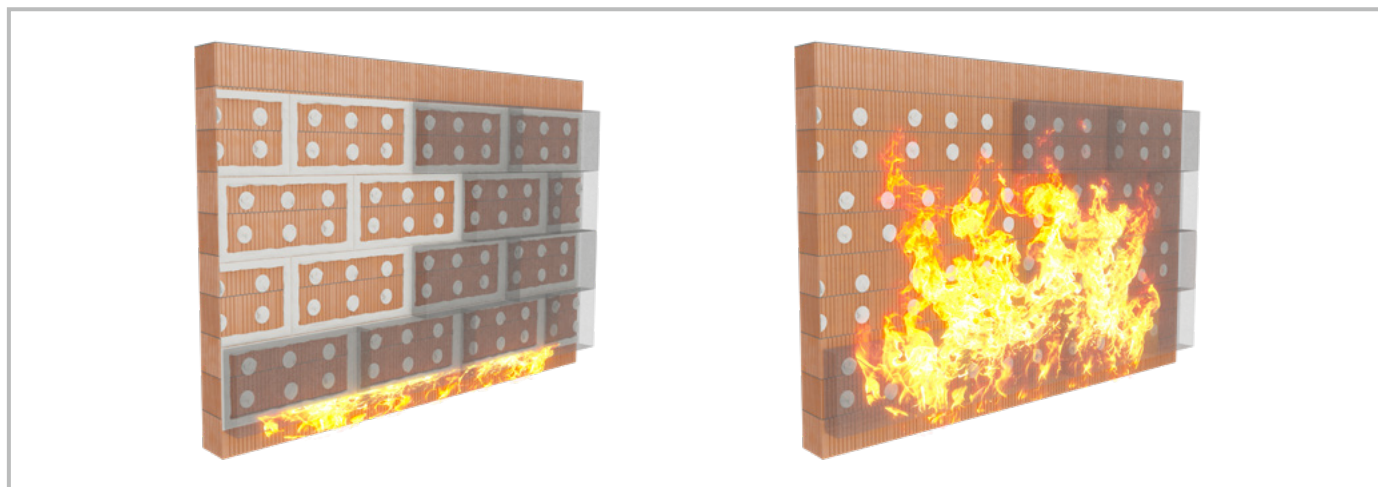


Ilustr. 21

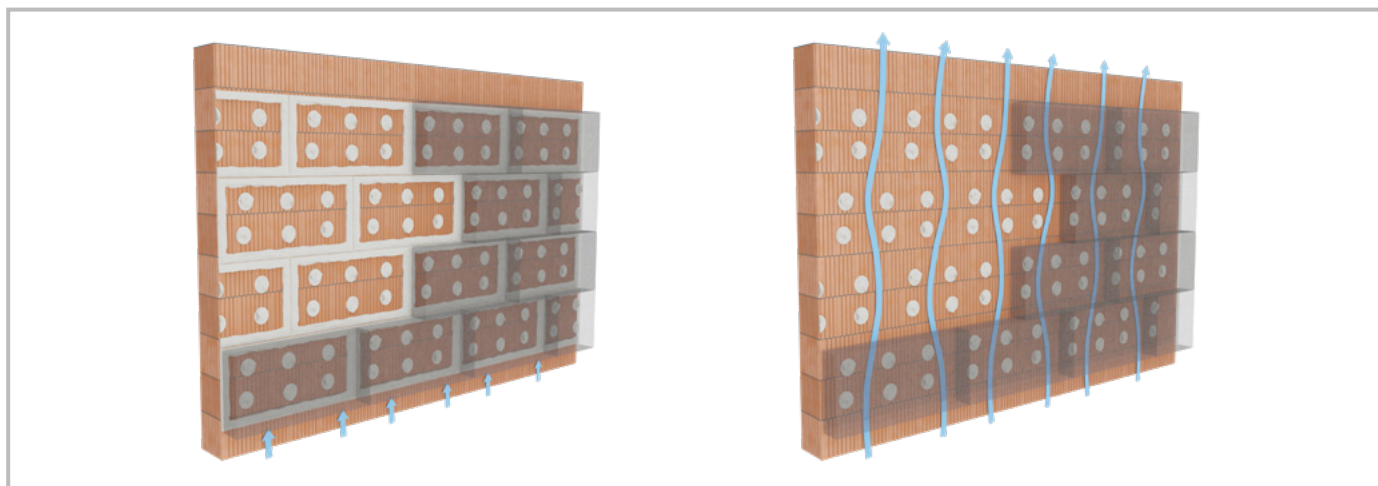


Ilustr. 22

Nie dopuszcza się jedynie klejenia obwodowego lub punktowego ze względu na wymagania przeciwpożarowe (Ilustr. 23) oraz podmuchy wiatru (Ilustr. 24).



Ilustr. 23

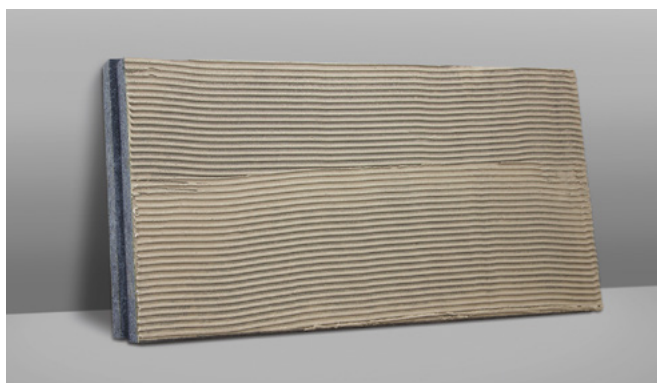


Ilustr. 24

b) **grzebieniową**, którą stosuje się tylko i wyłącznie w przypadku równych, otynkowanych powierzchni. Klej nanosi się za pomocą packi zębatej o zębach kwadratowych 10x10 mm (Ilustr. 25).

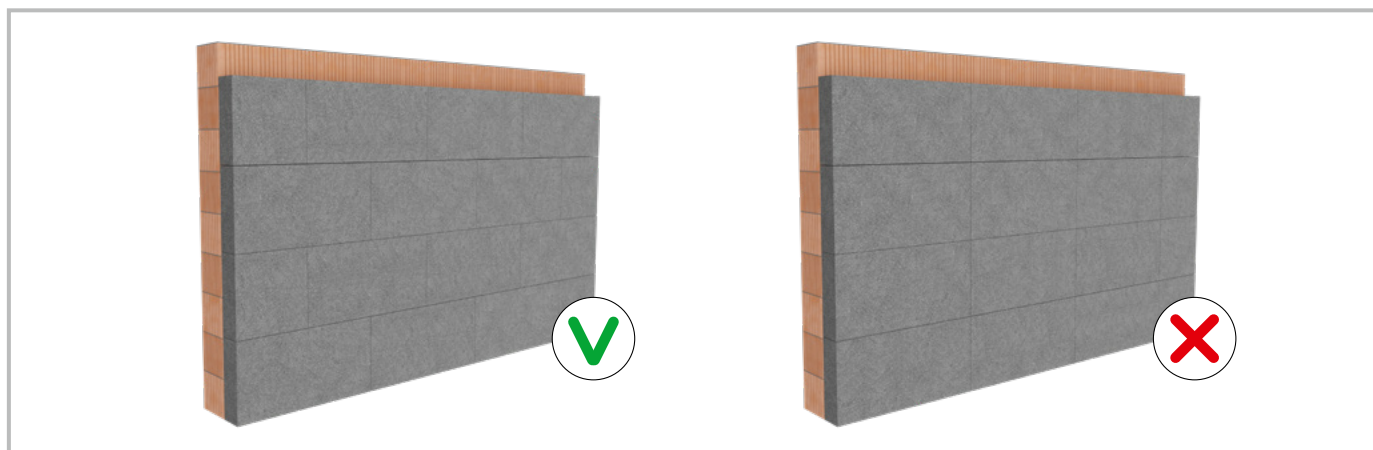
UWAGA: Zaprawę klejącą nanosi się jedynie na powierzchnię płyt izolacyjnych, nigdy na podłoże.

UWAGA: Niedopuszczalne jest wypełnianie szczelin pomiędzy płytami styropianowymi zaprawą klejącą, ponieważ jest to równoznaczne z powstaniem mostków termicznych.

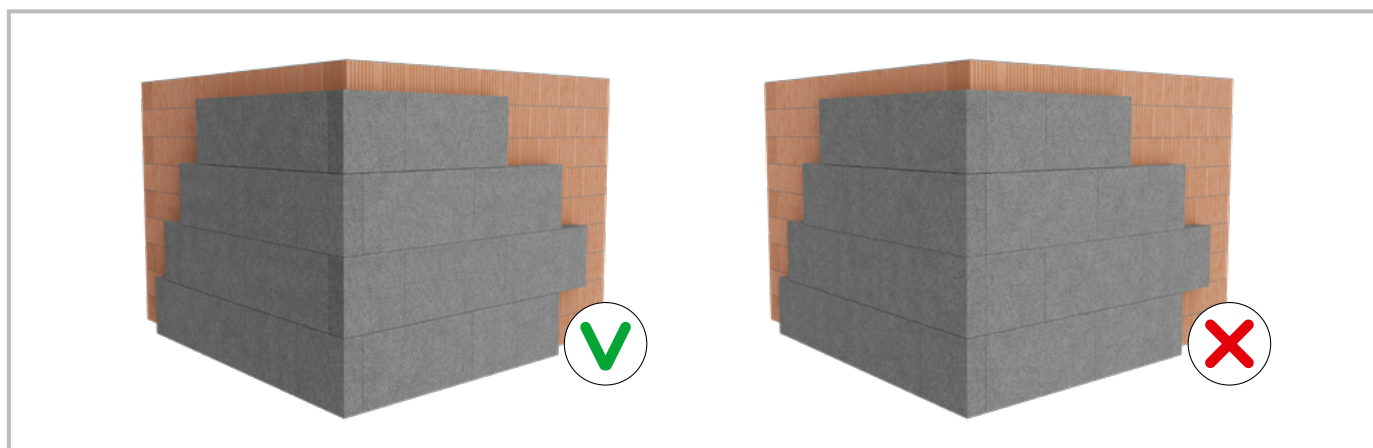


Ilustr. 25

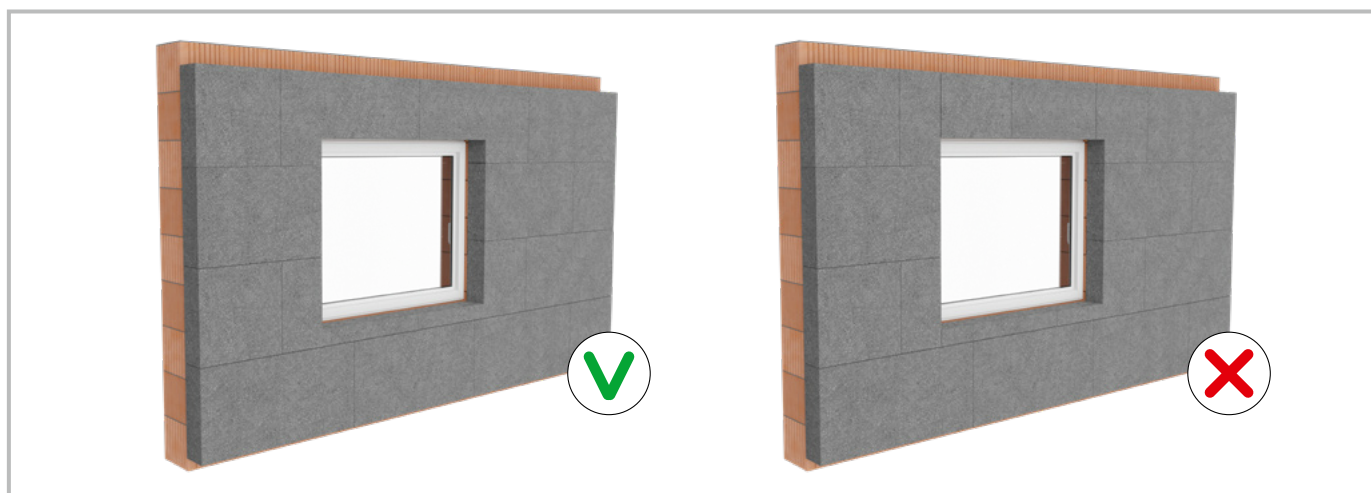
Płyty styropianu należy układać bardzo starannie i ciasno na tzw. „mijankę”, czyli z przesunięciem o pół długości płyty (ze względu na technologię produkcji płyt styropianowych Swisspor) od dołu do góry zaczynając od rogu ściany (Ilustr. 26). Należy pamiętać również o przewiązaniu płyt w narożach „na mijankę” (Ilustr. 27 i 29). Nie dotyczy to wyklejania ościeży otworów drzwiowych i okiennych (Ilustr. 28 i 30).



Ilustr. 26



Ilustr. 27



Ilustr. 28

UWAGA: Niedopuszczalne jest pokrywanie się krawędzi płyt styropianowych z krawędziami naroży otworów drzwiowych lub okiennych.



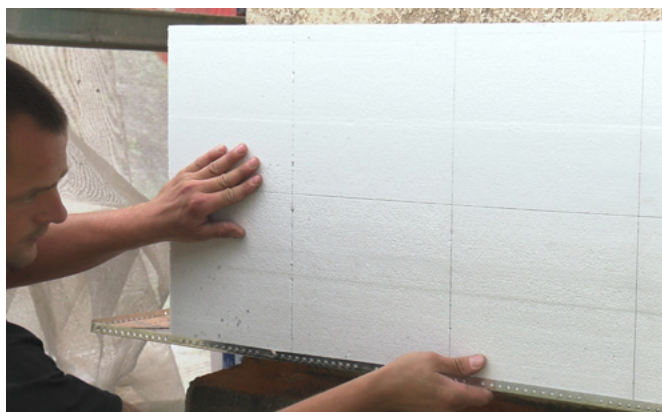
Ilustr. 29



Ilustr. 30

Spoiny płyt nie mogą pokrywać się z pęknięciami na ścianie, a w miejscu przejść między różnymi materiałami ściennymi należy zastosować profil dylatacyjny. Nie zastosowanie się do tych zaleceń może być przyczyną niekontrolowanych pęknięć na fasadzie.

Po nałożeniu masy klejącej na płytę, należy ją przykleić równomiernie dociskając, np.: pacą o dużej powierzchni (Ilustr. 31). Równość powierzchni na bieżąco kontroluje się poziomnicą (Ilustr. 32).



Ilustr. 31



Ilustr. 32

Brzezi płyt muszą być całkowicie przyklejone. Prawidłowość przyklejenia płyt styropianowych można sprawdzić po wyschnięciu kleju poprzez docisk naroży. Prawidłowo przyklejona płyta nie może się ugiąć.

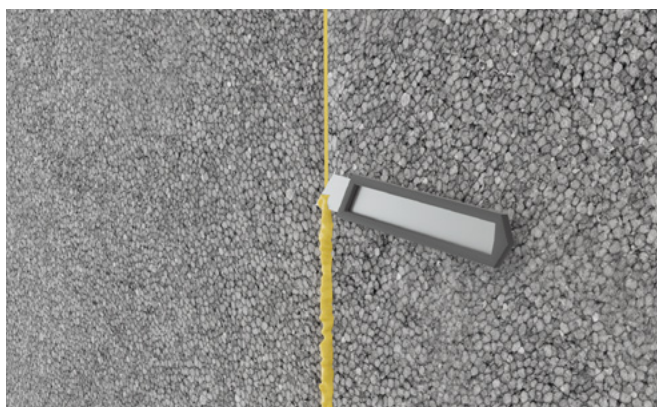
UWAGA: Niedopuszczalne jest odrywanie i ponowne dociskanie płyt.

Oderwaną płytę należy dokładnie oczyścić z kleju i dopiero wówczas przystąpić do ponownego klejenia. Powstające pomiędzy płytami niewielkie szczeliny są zjawiskiem normalnym i nie wykraczają poza dopuszczalną przez normę PN-EN 13163 tolerancję. Takie szczeliny należy wypełnić zalecanymi przez producenta systemu masami uszczelniającymi, np. obojętną dla styropianu pianką poliuretanową (Ilustr. 33). Większe szczeliny należy uzupełnić na całą głębokość paskami styropianowymi (Ilustr. 34).

UWAGA: Nie należy używać płyt wyszczerbionych, połamanych lub w inny sposób uszkodzonych mechanicznie.

Płyty wystające w narożach można przycinać dopiero po całkowitym związaniu kleju. Wszelkie nierówności i uskoki na powierzchni płyt należy przeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny (Ilustr. 35). Poprzez szlifowanie zwiększamy również przyczepność kleju do powierzchni płyt styropianowych. Czynność tę możemy wykonać nie wcześniej niż 3 dni po przyklejeniu płyt styropianowych.

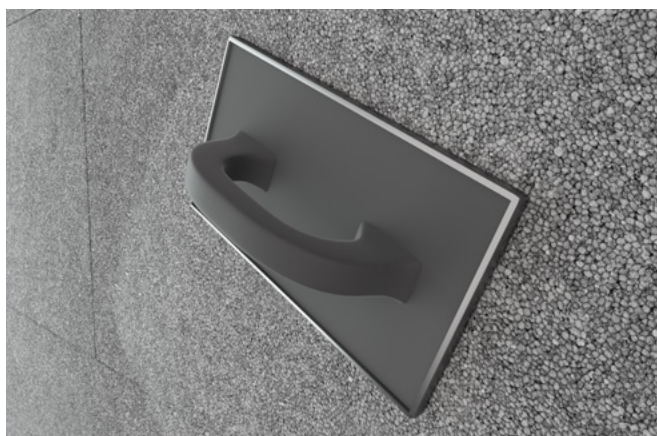
UWAGA: Szlifowanie płyt należy wykonywać ruchami okrężnymi, a powstały pył dokładnie usunąć.



Ilustr. 33



Ilustr. 34



Ilustr. 35

9.5. Mocowanie szarych płyt styropianowych

Izolacja wykonana z szarego styropianu jest znacznie cieńsza od izolacji z popularnych białych płyt. Dzięki temu szary styropian pozwala projektować atrakcyjniejszą bryłę budynku oraz bardziej funkcjonalne wnętrza.

Niestety, jak przekonało się już wielu inwestorów, zwykły szary styropian wystawiony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne może ulegać tzw. „przegrzaniu”. Najczęstszym efektem przegrzania szarego styropianu jest skurcz płyt, prowadzący do pojawienia się szczelin w dociepleniu (Ilustr. 38 i 39).

W skrajnych przypadkach skutkiem przegrzania jest wygięcie i odpadanie płyt od fasady lub stopienie powierzchni płyt (Ilustr. 36 i 37).

Wykonywanie dociepleń przy użyciu zwykłego szarego styropianu jest bezpieczne pod warunkiem prowadzenia prac przy optymalnych warunkach pogodowych, skrupulatnego przestrzegania instrukcji aplikacyjnych i najwyższej kultury pracy.



Ilustr. 36



Ilustr. 37

UWAGA: Aby uniknąć przegrzania i odpadania szarego styropianu, należy bezwzględnie:

- stosować osłony, np. z siatek o gęstych oczkach, podczas transportu, przechowywania oraz wykonywania prac,
- szlifować powierzchnię płyt przed nałożeniem kleju, a następnie starannie ją odpylać,
- stosować obwodowo-punktową technikę klejenia płyt, przestrzegając zasady, że nałożony klej powinien zakrywać nie mniej niż 60% powierzchni płyty.



Ilustr. 38



Ilustr. 39

Alternatywnym rozwiązaniem problemu przegrzania/odpadania szarego styropianu jest zastosowanie szarego styropianu trzeciej generacji LAMBDA WHITE®, zabezpieczonego przed tym zjawiskiem.

Płyty LAMBDA WHITE® są zabezpieczone przed przegrzaniem/odpadaniem na dwa sposoby. Szary rdzeń jest chroniony przed udarem słonecznym przez zintegrowaną z nim grubą, białą warstwę odbijającą promieniowanie ciepłe (Ilustr. 40 i 41). Dodatkowo naprężenia termiczne są kompensowane przez siatkę fabrycznie wykonanych nacięć przeciwpoprężnych.



Ilustr. 40



Ilustr. 41

9.6. Mocowanie płyt styropianowych za pomocą łączników mechanicznych

Ewentualne mocowanie mechaniczne płyt styropianowych, ich dobór, rodzaj oraz rozmieszczenie powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do montażu łączników mechanicznych można przystąpić po upływie właściwego czasu podanego przez producenta kleju.

Rodzaj łączników zależy jest od rodzaju podłoża oraz zastosowanego materiału termoizolacyjnego. Do mocowania płyt styropianowych stosować można łączniki z trzpieniem z tworzywa sztucznego lub stalowym.

W przypadku mocowania łączników mechanicznych o wysokich parametrach technicznych do podłoża z betonu lub cegły pełnej (typ podłoża A i B – ETAG 014) strefa zakotwienia może wynosić 25 mm. W podłożach z cegły szczelinowej, silikatów szczelinowych, pustaków ceramicznych, bloczków z betonu lekkiego lub bloczków z betonu komórkowego (typ podłoża C, D i E – ETAG 014) łączniki muszą być zakotwione na głębokość od 40 do 60 mm w zależności od typu podłoża, rodzaju łącznika i producenta.

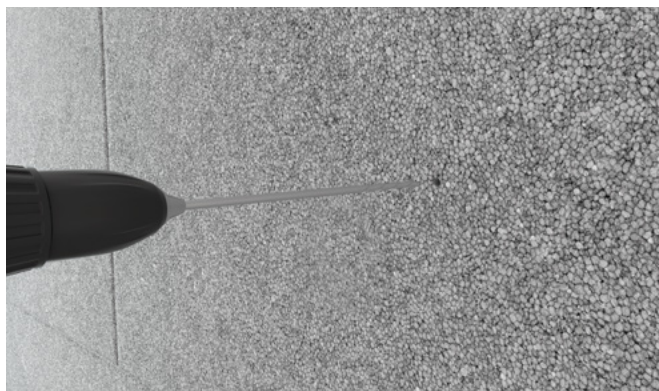
Długość łączników należy dobrać tak, aby nie wystawały ponad płaszczyznę styropianu. Nie mogą również być zbyt mocno zagłębione w warstwie termoizolacyjnej. Główka łącznika powinna być zlicowana z powierzchnią styropianu. W przypadku mocowania łącznika z zagłębieniem talerzyka w pierwszej kolejności należy wykonać w ścianie otwór montażowy przechodzący przez termoizolację (Ilustr. 42), a następnie za pomocą frezu wywiercić w styropianie gniazdo o głębokości 2 cm (Ilustr. 43). W tak przygotowanym gnieździe umieszczamy łącznik wkręcając lub wbijając trzpień (Ilustr. 44). Ostatnią czynnością jest umieszczenie w gnieździe krążka styropianowego (Ilustr. 45).

Wymaganą długość łączników oblicza się zgodnie ze wzorem:

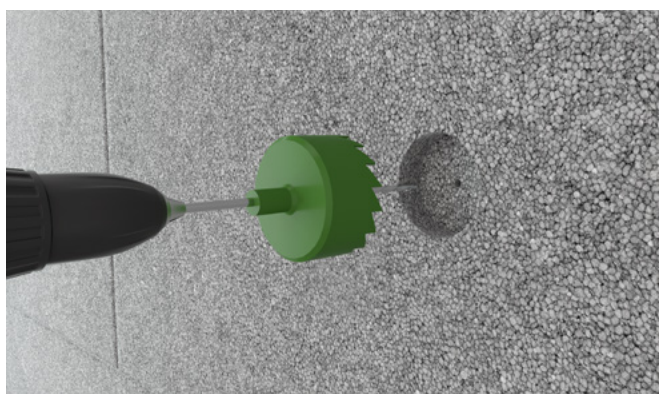
$$L = h_{ef} + a_1 + a_2 + da$$

gdzie:

L – całkowita długość łącznika mechanicznego,
 h_{ef} – minimalna głębokość zakotwienia w danym podłożu,
 a_1 – łączna grubość starych warstw (jeśli istnieją),
 a_2 – grubość warstwy klejącej,
 da – grubość materiału izolacyjnego.



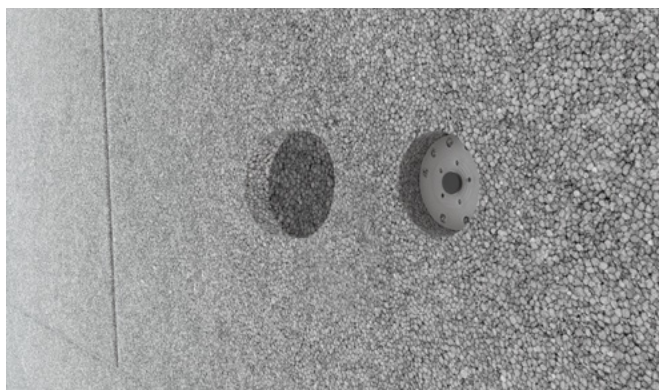
Ilustr. 42



Ilustr. 43



Ilustr. 44



Ilustr. 45

UWAGA: W metodzie lekkiej-mokrej niedopuszczalne jest pominięcie klejenia płyt i stosowanie wyłącznie łączników mechanicznych.

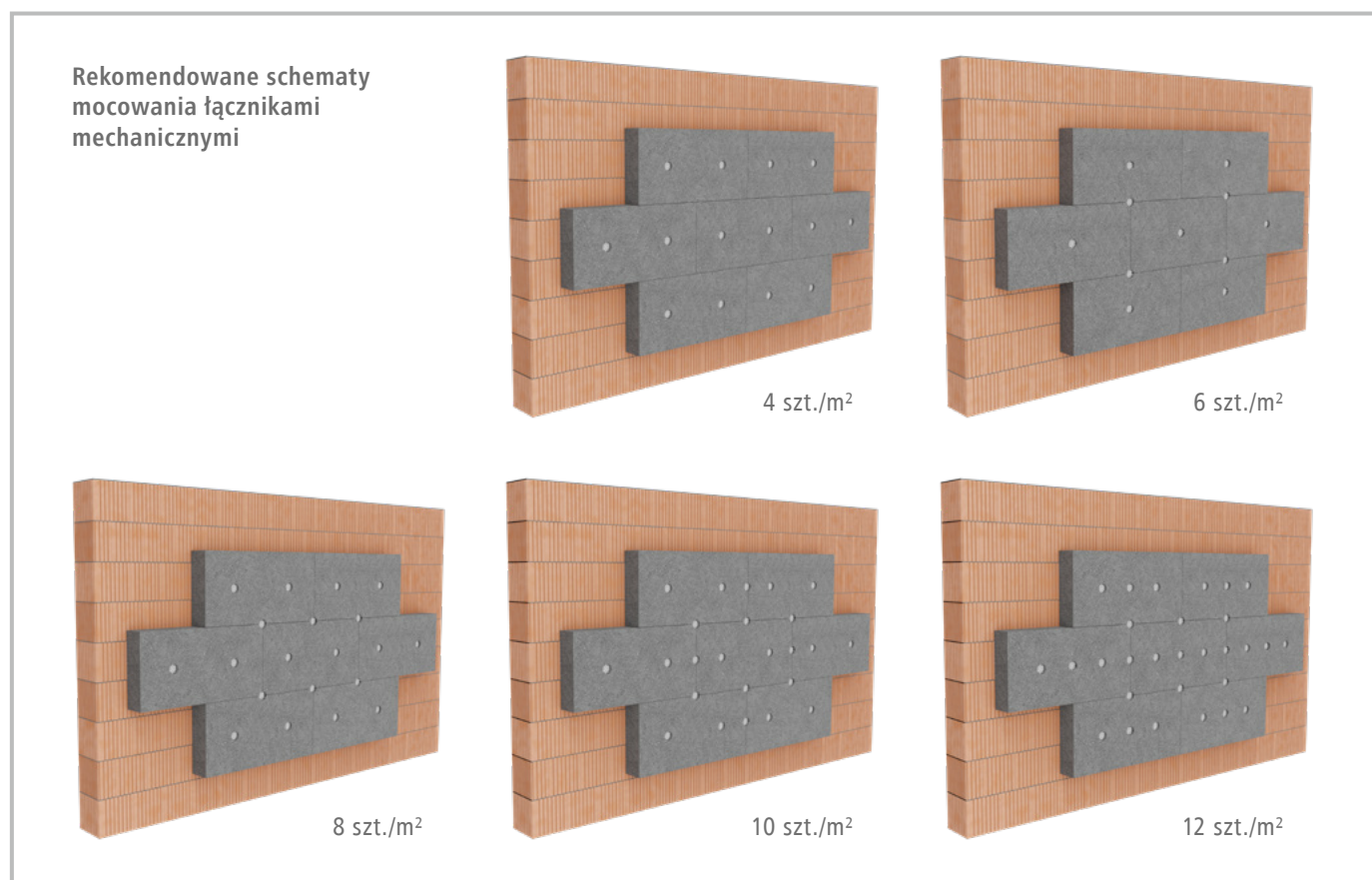
UWAGA: Każda płyta izolacyjna powinna być mocowana bezwzględnie w miejscu klejenia do podłoża (Ilustr. 46).



Ilustr. 46

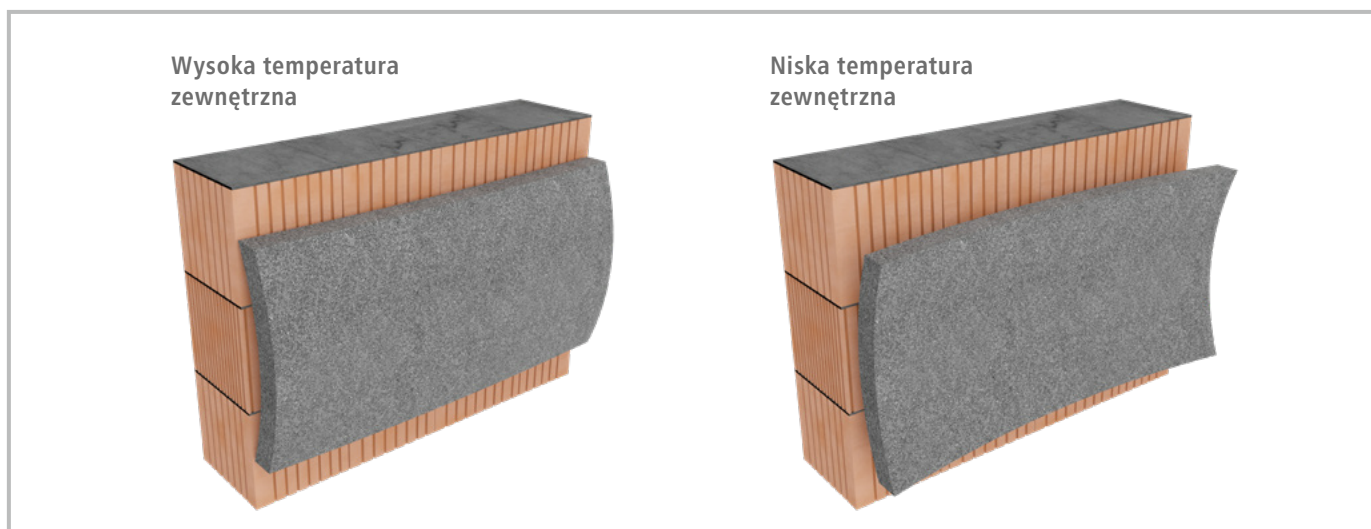
Do wiercenia otworów w podłożu betonowym należy użyć wiertarki z włączonym udarem, natomiast w podłożach z cegły szczelinowej czy bloczków z gazobetonu udar należy wyłączyć.

Ilość łączników nie może być mniejsza niż 4 łączniki na 1 m² w części środkowej ściany. W strefie narożnej wymagane jest zwiększenie liczby łączników ze względu na większą siłę ssania wiatru. Szerokość strefy narożnej powinien określać uprawniony projektant.



Ilustr. 47

Zastosowanie mocowania mechanicznego w obrębie krawędzi i w środkowej części płyty jest zabezpieczeniem płyty przed wyginaniem się wynikającym z różnic temperatur między stroną wewnętrzną a zewnętrzną (Ilustr. 48).



Ilustr. 48

UWAGA: Niedopuszczalne jest pozostawienie nieosłoniętej warstwy styropianu przez dłuższy okres czasu. Prowadzi to do osłabienia struktury styropianu. Płyty należy przyklejać przy temperaturze otoczenia od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$, podczas bezdeszczowej pogody. W czasie występowania bardzo silnych wiatrów i dużego nasłonecznienia należy stosować siatki ochronne. Jeśli izolacja jest wykonywana z płyt grafitowych (swisspor LAMBDA®), należy bezwzględnie stosować osłony przed bezpośrednią ekspozycją na światło słoneczne.

10. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych podłóg i stropów

10.1. Podłoga na gruncie

10.1.a Montaż izolacji przeciwwilgociowej

Podłogi na gruncie wymagają zastosowania izolacji przeciwwilgociowej w postaci papy termozgrzewalnej lub folii PE minimum 0,3 mm (Ilustr. 49). Izolacja ta musi być wykonana z jak największą starannością i szczelnością (wymagany zakład na papie lub folii od 10 do 20 cm). Musi być ona wywinięta na ścianę na wysokość od 15 do 17 cm i szczelnie połączona z poziomą izolacją ścian fundamentowych.

O rodzaju zastosowanej hydroizolacji decydują przede wszystkim warunki gruntowo-wodne. W przypadku gruntów spoistych można zastosować hydroizolację w układzie jednowarstwowym (papa lub folia), natomiast w przypadku gruntów mokrych lub wilgotnych należy zastosować co najmniej dwie warstwy hydroizolacji.



Ilustr. 49

UWAGA: Podłoże pod hydroizolację musi być równe i czyste.

Na rozłożonej izolacji przeciwwilgociowej przystępujemy do montażu przyściennej dylatacji wykonanej ze specjalnej taśmy dylatacyjnej (Ilustr. 50). Grubość dylatacji musi być taka sama na całym obwodzie. Izolacja dylatacyjna musi dokładnie przylegać do ściany. Szczególną uwagę należy zwrócić na naroża zewnętrzne i wewnętrzne. Nie można dopuścić do układania w narożach taśmy na okrągło pozostawiając za taśmą wolną przestrzeń.

UWAGA: Izolacja dylatacyjna z pasków styropianowych może być układana bezpośrednio na podłożu na wysokość wszystkich warstw podłogi. Przy takiej izolacji brzegowej należy pamiętać o wywinięciu folii rozdzielającej płyty styropianowe od wylewki betonowej na pasy brzegowe.



Ilustr. 50

10.1.b. Montaż termoizolacji

Układanie płyt styropianowych należy zacząć od naroża ściany na tzw. mijankę (Ilustr. 51).

W przypadku podłóg na gruncie warto rozłożyć płyty styropianowe w dwóch warstwach, pamiętając o przesunięciu płyt względem siebie, tak, aby uniknąć krzyżowania się styków płyt. W ten sposób eliminujemy mostki termiczne.

Płyty muszą do siebie przylegać i muszą być układane równo, tj. muszą posiadać jednakową grubość na całej powierzchni podłogi. Ostatnie rzędy płyt powinny być docinane z niewielkim nadmiarem, tak, aby wchodziły na swoje miejsce na wcisk.



Ilustr. 51

UWAGA: za właściwy dobór grubości płyt styropianowych na podłogę na gruncie odpowiada projektant.

Podłoga na gruncie powinna mieć współczynnik przenikania ciepła U nie większy niż $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Minimalna grubość płyt styropianowych przy ogrzewaniu podłogowym to 10 cm.

10.1.c. Montaż warstwy rozdzielczej

Po ułożeniu termoizolacji przystępujemy do rozłożenia folii rozdzielczej (Ilustr. 52), której zadaniem jest zabezpieczenie przed wnikaniem jastrychu pomiędzy płyty styropianowe. Folia budowlana dodatkowo tworzy warstwę poślizgową dla wylewki.

UWAGA: Pod ogrzewanie podłogowe należy zastosować specjalne folie pokryte aluminium, którego zadaniem jest odbijanie ciepła. Należy również pamiętać o zwiększeniu grubości wylewki o średnicę zewnętrzną rurek od ogrzewania podłogowego.

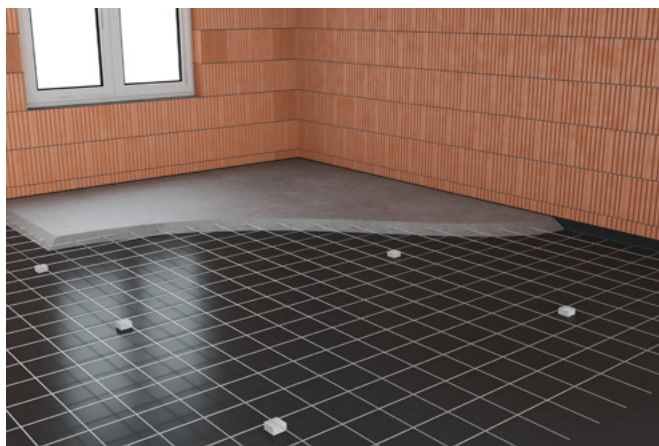


Ilustr. 52

10.1.d. Wylewka

Warstwę podkładową najczęściej stanowi płynny jastrych cementowy lub anhydrytowy. W niewielkich pomieszczeniach oprócz dylatacji przy ścianach i słupach należy wykonać również dylatację w progu przejść między pomieszczeniami (linii skrzydła drzwiowego). W przypadku posadzek przemysłowych wewnątrz obiektu kształt pól dylatacyjnych powinien być zbliżony do kwadratu o wymiarach 6x6 m. Dylatacja może być wykonana przez nacięcie wylewki lub przez zastosowanie specjalnych profili dylatacyjnych.

Określenie wysokości poziomu wylewki wykonujemy przy pomocy poziomicy wodnej, reperów na trójnogu lub niwelatora laserowego. Grubość wylewki nie powinna być mniejsza niż 5 cm i dobrana odpowiednio do grubości termoizolacji. W przypadku ogrzewania podłogowego przy zastosowaniu jastrychu z anhydrytu nad rurkami należy utworzyć wylewkę o grubości 3,5 cm, a w przypadku mieszanek cementowo-piaskowych 4,5 cm.



Ilustr. 53

UWAGA: Przed wykonaniem wylewki cementowej zaleca się rozłożenie zbrojenia przeciwpęznego z siatki stalowej o oczkach 15x15 cm (Ilustr. 53).

10.2. Podłoga nad pomieszczeniami nieogrzewanymi (garażami, piwnicami, przejazdami)

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U dla stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podłogowymi przy $t_i \geq +16^\circ\text{C}$ wynosi $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Posadzki w pomieszczeniach ogrzewanych mają przeważnie wykonane ocieplenie płytami styropianowymi o grubości od 2 do 5 cm. Taka grubość z całą pewnością nie wystarczy na spełnienie wymaganego współczynnika U . W związku z tym na stropie od strony zimnej wykonuje się dodatkowe ocieplenie metodą lekką mokrą.

W pierwszej kolejności przy dociepleniu metodą lekką mokrą należy sprawdzić wytrzymałość podłoża. W przypadku podłoża zabrudzonych należy je oczyścić, odtłuścić, zagruntować i przeprowadzić test przyczepności zaprawy do podłoża. Na płytę styropianową nakładamy klej pacą zębatą i rozprowadzamy go na całej powierzchni. Następnie przyklejamy ją do sufitu. Kolejne rzędy płyt należy przyklejać mijankowo z przesunięciem o połowę płyty. Przy przyklejaniu płyt należy pamiętać o dokładnym dopasowywaniu płyt tak aby nie powstawały mostki termiczne.

Jeśli podłoże jest prawidłowo przygotowane nie ma potrzeby dodatkowego mocowania płyt styropianowych kołkami. Ostatnim krokiem jest już tylko finalne wykończenie.

10.3. Podłoga nad pomieszczeniami ogrzewanymi – izolacja akustyczna

Przed rozpoczęciem układania płyt styropianowych swisspor FONO podłoga należy w pierwszej kolejności przygotować podłoże. Przygotowanie to polega na usunięciu wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, wystających nierówności betonowych czy prętów zbrojeniowych.

Na oczyszczonym podłożu można przystąpić do układania dookoła ścian pasów styropianowych stanowiących izolację dylatacyjną (obwodową).

UWAGA: Izolacja obwodowa musi dokładnie przylegać do ściany.

Układanie płyt styropianowych należy zacząć od narożników z przesunięciem na tzw. mijankę, nie dopuszczając do krzyżowania się połączeń. Płyty muszą do siebie przylegać w celu wyeliminowania mostków akustycznych.

W przypadku, kiedy strop musi dodatkowo spełniać wymagania izolacji cieplnej, na płytach akustycznych swisspor FONO podłoga można dodatkowo rozłożyć płyty styropianowe, np. swisspor LAMBDA 100 dach podłoga, swisspor LAMBDA MAX dach podłoga, swisspor EPS 100 dach podłoga, swisspor MAX dach podłoga.

Po ułożeniu pełnej warstwy płyt styropianowych należy rozłożyć folię polietylenową, stanowiącą warstwę rozdzielczą, wywijając ją co najmniej na wysokość izolacji obwodowej.

Ostatnim etapem jest wykonanie wylewki o grubości minimum 5 cm. Zaleca się stosowanie siatki zbrojeniowej. Dodatkowo należy pamiętać o zdylatowaniu podkładu w miejscach dylatacji stropów, w progu przejść między pomieszczeniami (linii skrzydła drzwiowego). W przypadku posadzek przemysłowych wewnątrz obiektu kształt pól dylatacyjnych powinien być zbliżony do kwadratu o wymiarach 6x6 m. Dylatacja może być wykonana przez nacięcie wylewki lub przez zastosowanie specjalnych profili dylatacyjnych.

UWAGA: Dylatacja wylewki cementowej lub anhydrytowej zapobiega pojawieniu się na niej pęknięć skurczowych.

11. Zalecenia przy wykonywaniu prac ociepleniowych dachów

11.1. Płyty swisspor EPS, swisspor BITERM®, swisspor REI flat®

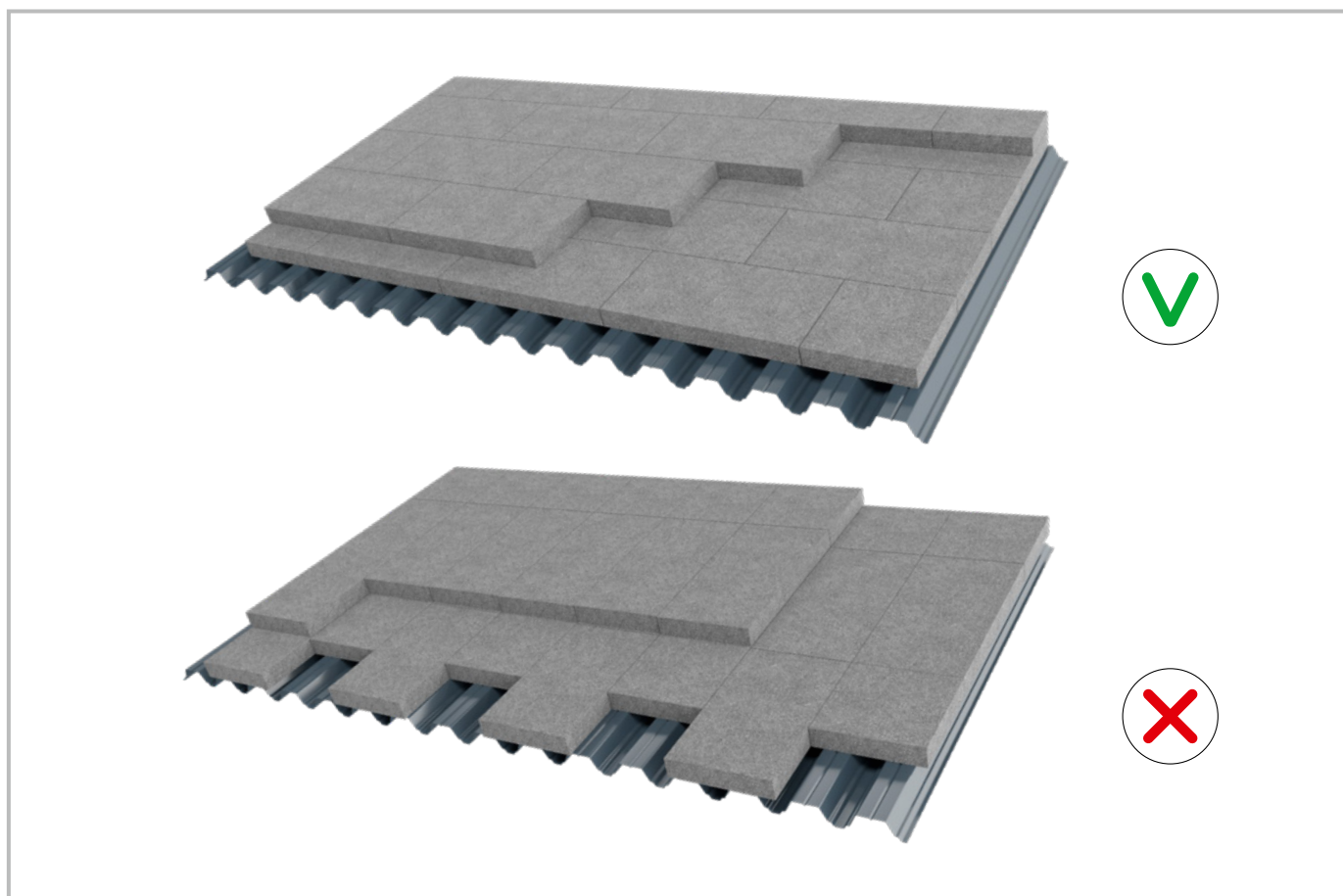
Termoizolacja na dachu może być wykonana ze styropianu, styropianu laminowanego papą o nazwie handlowej BITERM®, ze styropianu laminowanego welonem szklanym o nazwie handlowej REI flat®, oraz innych materiałów termoizolacyjnych nieprodukowanych przez Swisspor Polska. Termoizolację układa się na papie paroizolacyjnej, a w przypadku układu odwróconego bezpośrednio na warstwie hydroizolacyjnej. Jeżeli spadek połaci dachowej został uzyskany na konstrukcji, jako termoizolację można zastosować płyty styropianowe płaskie o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 80 kPa (LAMBDA 100 dach podłoga, LAMBDA MAX dach podłoga, MAX dach podłoga, EPS 100 dach podłoga, EPS 150 parking, EPS 200 parking), płyty styropianowe płaskie laminowane papą BITERM®, BITERM® LAMBDA (EPS 80, EPS 100, EPS 150, EPS 200) lub płyty styropianowe płaskie laminowane welonem szklanym REI flat® (EPS 80, EPS 100, EPS 150, EPS 200). W przypadku dachów odwróconych należy zastosować płyty styropianowe o obniżonej nasiąkliwości oraz wytrzymałości na ściskanie co najmniej 100 kPa (HYDRO Lambda, HYDRO plus, DREN dach).

Płyty styropianowe można docinać, aby dopasować warstwę termoizolacji do kształtu dachu.

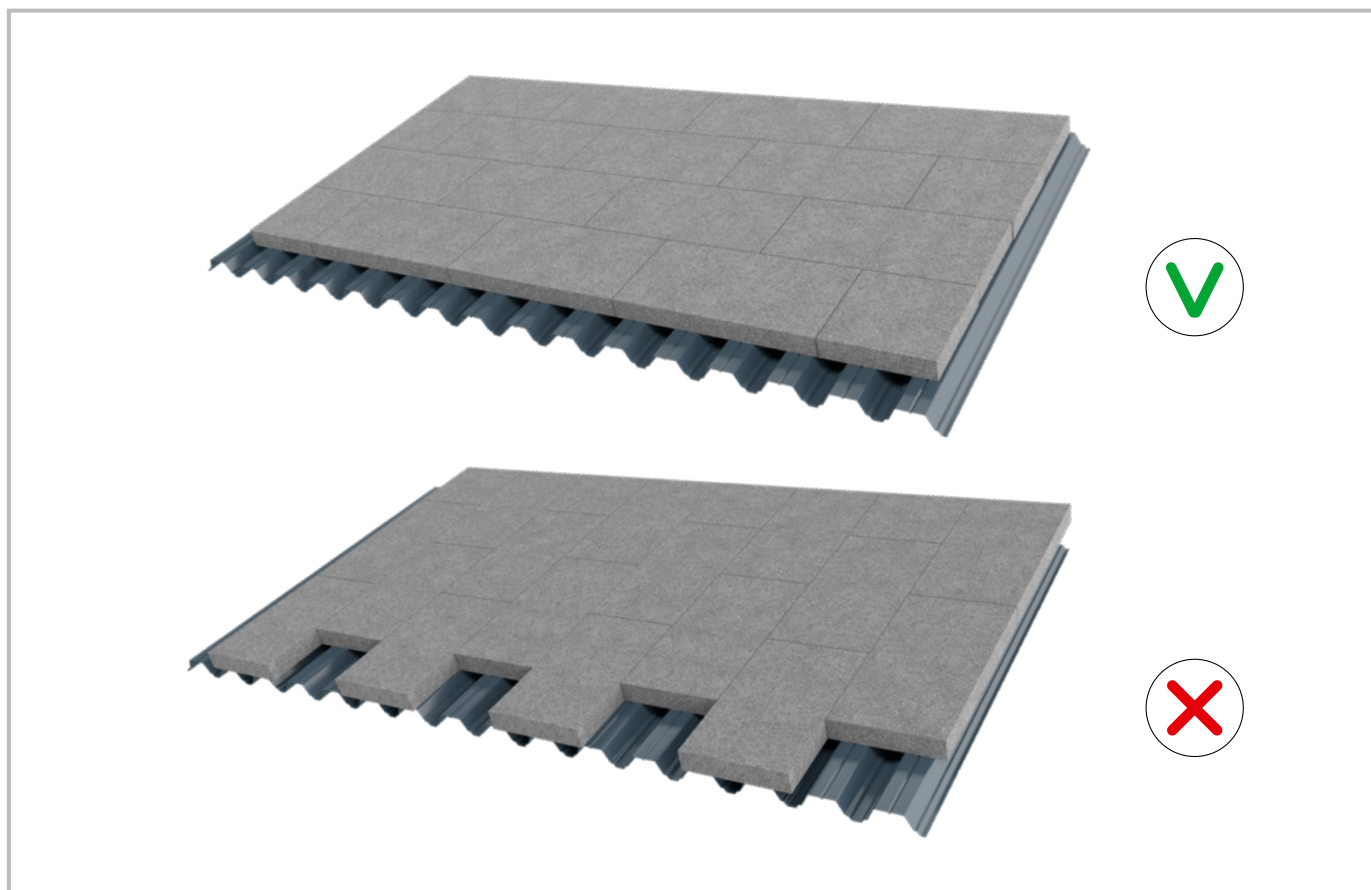
UWAGA: Przy układaniu płyt należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe dopasowanie i dociśnięcie płyt do siebie, tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Niewielkie nieszczelności można uzupełnić niskoprężną pianką poliuretanową. Zakłady laminacji płyt BITERM® można podkleić lub pozostawić do samoczynnego zwulkanizowania się pod wpływem grzania papy podkładowej. Nie należy zgrzewać zakładów; może to doprowadzić do wytopienia termoizolacji.

UWAGA: Płyty termoizolacyjne można układać w jednej lub w dwóch warstwach. W obydwu przypadkach należy pamiętać o układaniu płyt na tzw. mijankę (Ilustr. 54).

UWAGA: Na podłożu z blachy trapezowej płyty styropianowe należy układać dłuższym bokiem prostopadle do fali blachy, rozpoczynając od okapu (Ilustr. 55).



Ilustr. 54



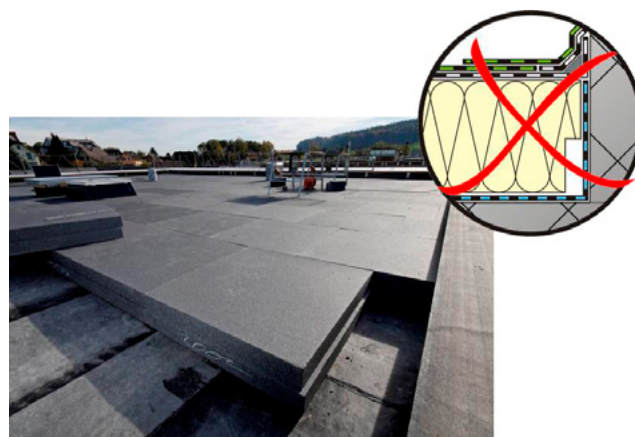
Ilustr. 55

Minimalne grubości płyt styropianowych na podłożu z blachy trapezowej w zależności od prześwitu między górnymi półkami:

Prześwit między górnymi półkami blachy [mm]	Minimalna grubość płyt EPS [mm]
70	40
100	50
130	60
150	70
160	80
170	90
180	100

Tabela 3

W przypadku aplikacji na dachu płyt frezowanych nie dopuszcza się układania płyt frezowanych bezpośrednio przy krawędzi dachu lub attyki (Ilustr. 56).



Ilustr. 56

11.2. Płyty spadkowe

Przy projektowaniu dachów płaskich bardzo ważne jest prawidłowe odprowadzenie wód opadowych. Ponieważ nie zawsze spadek dachu jest wystarczający, aby woda opadowa mogła swobodnie przemieszczać się w kierunku spustów, idealnym rozwiązaniem jest zastosowanie styropianowych płyt spadkowych o nachyleniu od 3% do 20% – LAMBDA 100 dach podłoga, LAMBDA MAX dach podłoga, MAX dach podłoga, EPS 100 dach podłoga, EPS 150 parking, EPS 200 parking, BITERM®, REI flat® (Ilustr. 57). Dzięki płytom spadkowym unika się pracochłonnego i kosztownego modelowania spadku na konstrukcji dachu. Wymiary oraz kąt nachylenia płyt spadkowych wyliczany jest na podstawie projektu. Grubość płyt spadkowych uzależniona jest od tego, czy podstawowym celem jest termoizolacja, czy też jedynie uzyskanie spadku.



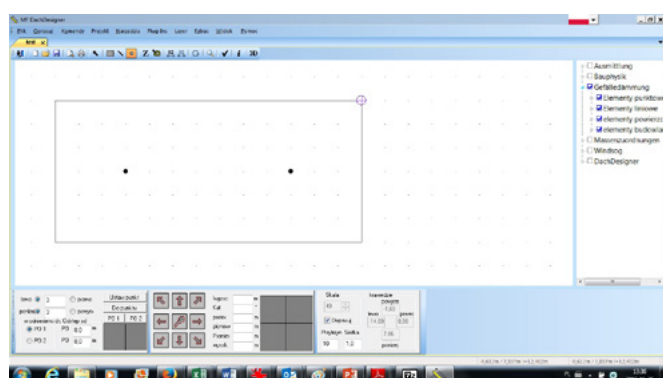
Ilustr. 57

Precyzyjnie wykonane płyty spadkowe pozwalają na szybkie i skuteczne wykonanie odwodnienia. Dlatego bardzo ważne jest, aby płyty zostały dokładnie zaprojektowane, wycięte, opisane i dostarczone wraz z planem montażu. Płyty spadkowe optymalnej jakości uzyskuje się na komputerowo sterowanych urządzeniach do wycinania. Zastosowanie styropianowych płyt spadkowych pozwala na ekonomiczne wykonanie odwodnienia dachu, a co ważniejsze, znacznie ogranicza jego ciężar.

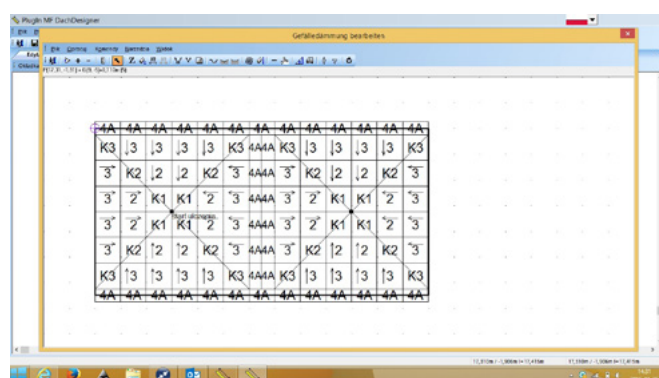
Na zamówienie firma Swisspor Polska wykonuje projekt kształtowania spadku połączy dachu po uzyskaniu niezbędnych danych, tj.:

- dokumentacji projektowej: rzut dachu i przekroje w plikach.dwg lub.pdf,
- stopnia nachylenia połączy dachu,
- minimalnej grubości płyt styropianowych,
- rodzaju materiału.

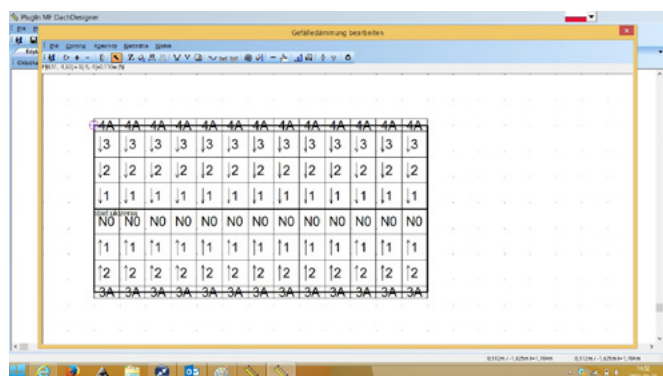
Na podstawie powyższych danych tworzone są różne warianty odpływu wody z połączy.



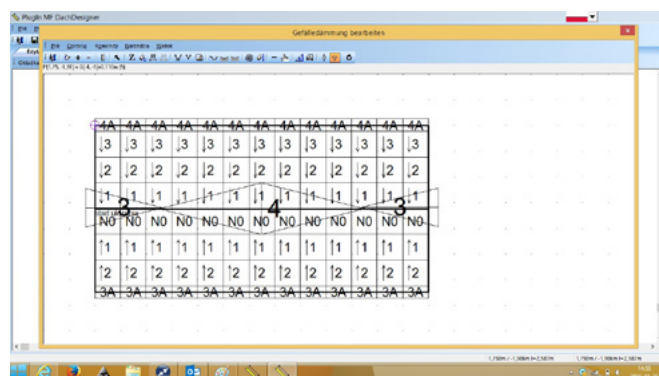
Ilustr. 58 / Geometria dachu wraz z lokalizacją wpustów



Ilustr. 59 / Kształtowanie spadków do wpustów



Ilustr. 60 / Kształtowanie spadków do koryt, okapów itp.



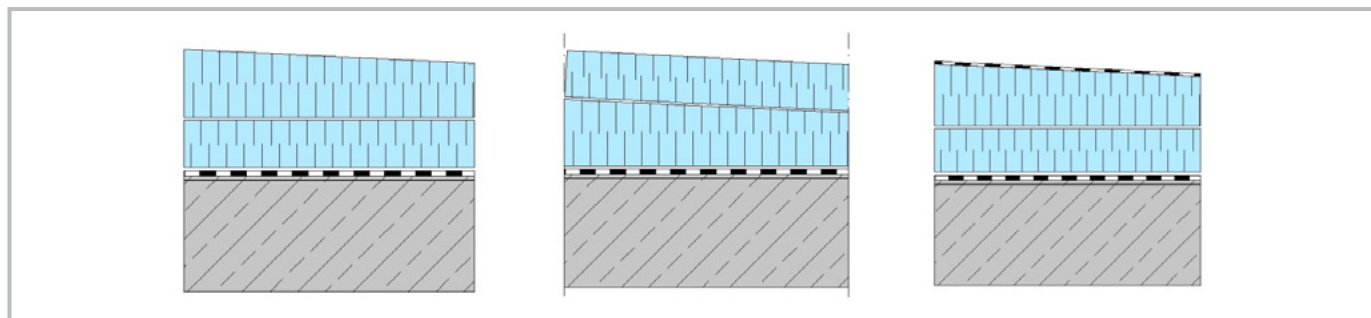
Ilustr. 61 / Kształtowanie rozprowadzania wody do wpustów za pomocą kontrspadków



Ilustr. 62

Aplikacja płyt spadkowych

Płyty spadkowe Swisspor można układać w układzie jednowarstwowym lub dwuwarstwowym. Płyty spadkowe mogą być stosowane jako wierzchnia lub spodnia warstwa docieplenia. Płyty spadkowe BITERM® zawsze układa się jako warstwę wierzchnią (Ilustr. 63).



Ilustr. 63

UWAGA: Układanie płyt spadkowych należy zacząć od linii okapu, a w przypadku dachów z attyką od wpustów dachowych lub koryt.

W celu odprowadzenia wody opadowej na dachu do wpustów wewnętrznych, z ekonomicznego punktu widzenia zaleca się stosowanie płyt z dwukierunkowym spadkiem, tzw. płyt kontrspadkowych.

11.3. Płyty swisspor REI flat®

Dla spełnienia wymagania odporności ogniowej RE 30 dla przekrycia dopuszczalne jest zastosowanie:

- płyt REI flat® jednowarstwowo,
- płyt REI flat® dwuwarstwowo.

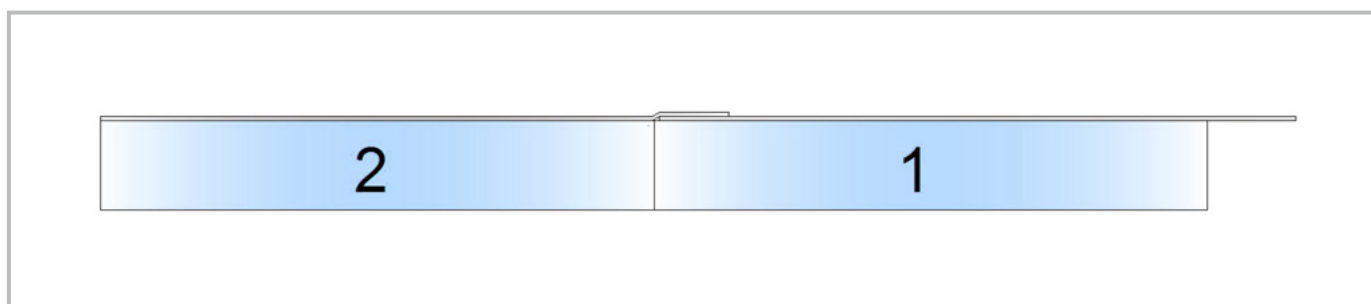
W każdym z wariantów pełny układ wymaganych warstw jest opisany w „Klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych (przekryć dachowych) w systemie THERMOFLAT® firmy SWISSPOR Polska Sp. z o.o.” nr Praca ITB nr 01502/16/R47NP, pkt 3.1

Minimalna grubość płyt dla układu dwuwarstwowego to 8 cm, a dla układu jednowarstwowego 16 cm. Łączna minimalna grubość termoizolacji wynosi 16 cm.

Aplikacja płyt swisspor REI flat® w układzie jednowarstwowym

Należy ustalić, czy płyty swisspor REI flat® będą układane welonem szklanym do dołu czy do góry. Jest to ważne ze względu na Klasyfikację w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych w systemie THERMOFLAT® nr 01502/16/R47NP.

Układanie płyt welonem do góry: należy zacząć od płyty nr 1, następnie kolejno układać płytę nr 2 i następne. Przy układaniu płyt swisspor REI flat® należy zwrócić uwagę, aby zakłady welonu szklanego nachodziły na płytę ułożoną wcześniej (Ilustr. 64).

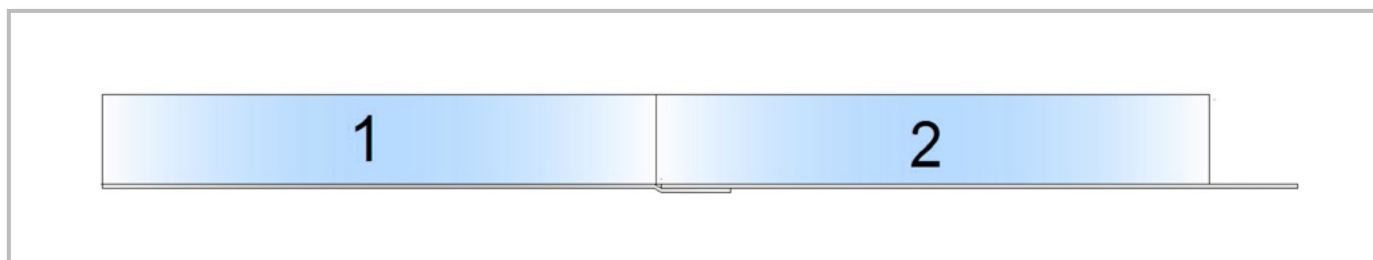


Ilustr. 64

Układ warstw zgodnie z Klasyfikacją w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych w systemie swisspor THERMOFLAT® nr 01502/16/R47NP (WARIANT III) dla płyt swisspor REI flat® w układzie jednowarstwowym, układanych welonem szklanym do góry:

- hydroizolacja papa z grupy swisspor BIKUTOP lub BIKUTOP standard w układzie jedno- lub wielowarstwowym,
- welon szklany o gramaturze co najmniej 120 g/m² – jedna warstwa,
- termoizolacja z płyt swisspor REI flat® co najmniej EPS 80 o minimalnej grubości 16 cm układanych welonem do góry,
- welon szklany o gramaturze co najmniej 120 g/m²
- paroizolacja,
- blacha trapezowa.

Układanie płyt welonem do dołu: Należy stosować zasadę analogiczną jak w przypadku układania płyt welonem do góry (Ilustr. 65).

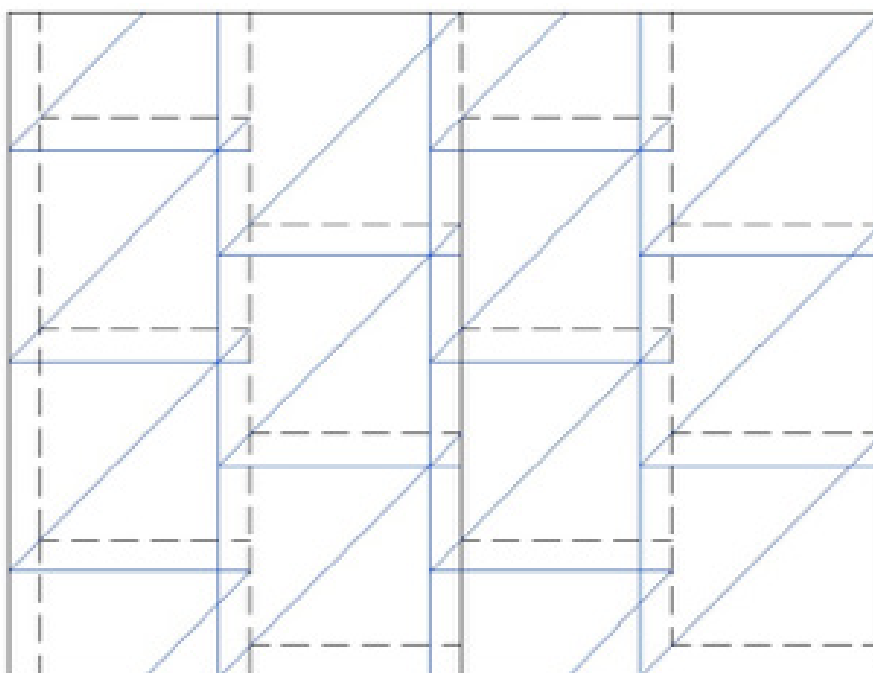


Ilustr. 65

Układ warstw zgodnie z Klasyfikacją w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych w systemie swisspor THERMOFLAT® nr 01502/16/R47NP (WARIANT III) dla płyt swisspor REI flat® w układzie jednowarstwowym, układanych welonem szklanym do dołu:

- hydroizolacja papa z grupy swisspor BIKUTOP lub BIKUTOP standard w układzie jedno- lub wielowarstwowym,
- welon szklany o gramaturze co najmniej 120 g/m² – dwie warstwy,
- termoizolacja z płyt swisspor REI flat® co najmniej EPS 80 o minimalnej grubości 16 cm układanych welonem do dołu,
- paroizolacja,
- blacha trapezowa.

UWAGA: Płyty swisspor REI flat® należy układać na tzw. mijkankę (Ilustr. 66).



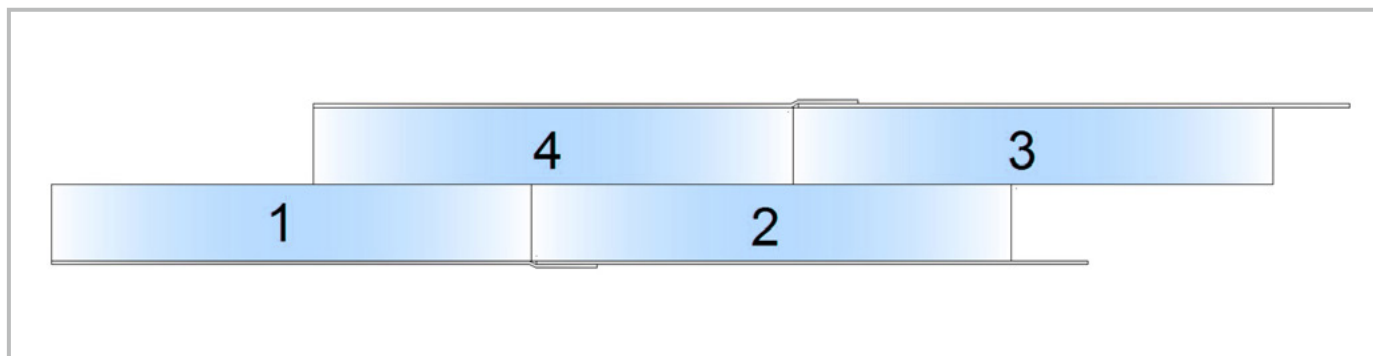
Ilustr. 66

UWAGA: Przy układaniu płyt należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe dopasowanie i docięcie płyt do siebie, tak aby nie powstawały mostki termiczne.

Należy szczegółowo zapoznać się z „Klasyfikacją w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych (przekryć dachowych) w systemie THERMOFLAT® firmy SWISSPOR Polska Sp. z o.o.” nr Praca ITB nr 01502/16/R47NP, zwłaszcza z punktem 4.

Aplikacja płyt swisspor REI flat® w układzie dwuwarstwowym

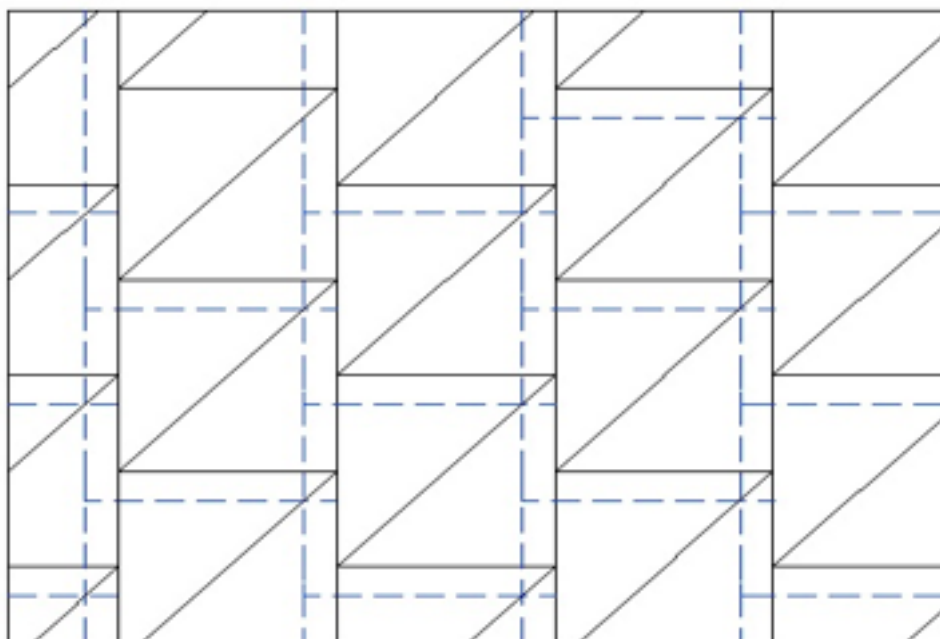
Pierwszą warstwę należy ułożyć welonem do dołu, drugą zaś welonem do góry. Obydwie warstwy należy układać na tzw. mijankę, pamiętając o kolejności układania płyt (Ilustr. 67).



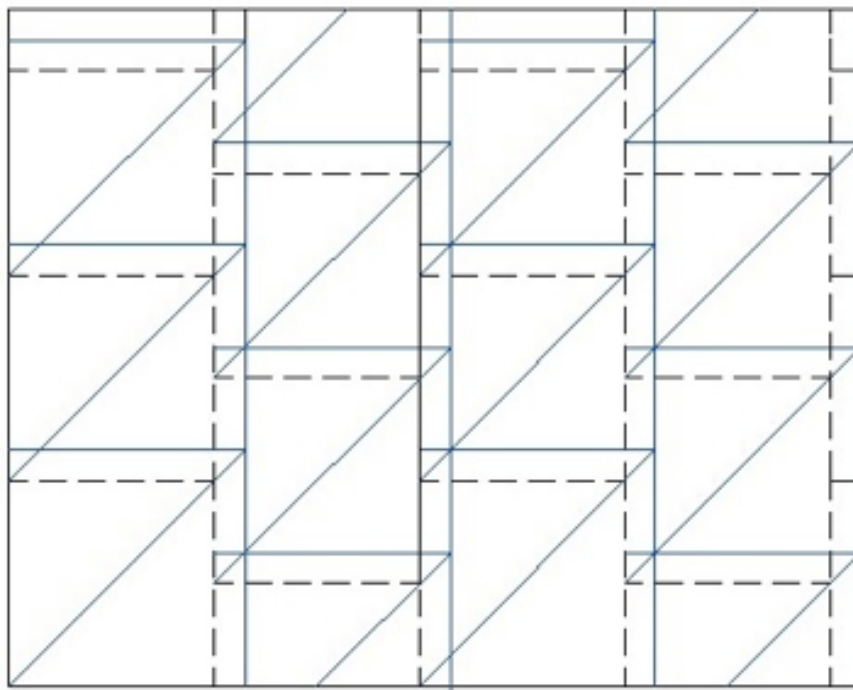
Ilustr. 67

UWAGA: Przy układaniu płyt należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe dopasowanie i docięcie płyt do siebie, tak aby nie powstawały mostki termiczne.

Dolna warstwa



Ilustr. 68



Ilustr. 69

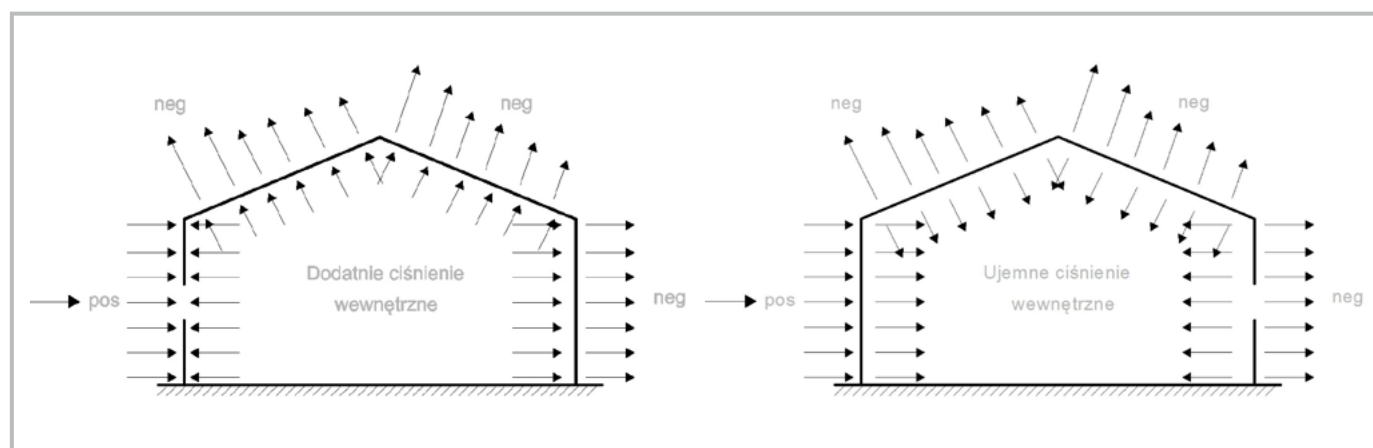
Układ warstw zgodnie z Klasyfikacją w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych w systemie swisspor THERMOFLAT® nr 01502/16/R47NP (WARIANT I) dla płyt swisspor REI flat® w układzie dwuwarstwowym:

- hydroizolacja papą z grupy swisspor BIKUTOP lub BIKUTOP standard w układzie jedno- lub wielowarstwowym,
- welon szklany o gramaturze co najmniej 120 g/m² – jedna warstwa,
- termoizolacja z płyt swisspor REI flat® co najmniej EPS 80, o minimalnej grubości 8 cm, w układzie dwuwarstwowym układanych zgodnie z Ilustr. 67,
- paroizolacja,
- blacha trapezowa.

Należy szczegółowo zapoznać się z „Klasyfikacją w zakresie odporności ogniowej dachów warstwowych (przekrój dachowych) w systemie THERMOFLAT® firmy SWISSPOR Polska Sp. z o.o.” nr Praca ITB nr 01502/16/R47NP, zwłaszcza z pkt. 4.

11.4. Dobór sposobu mocowania termoizolacji

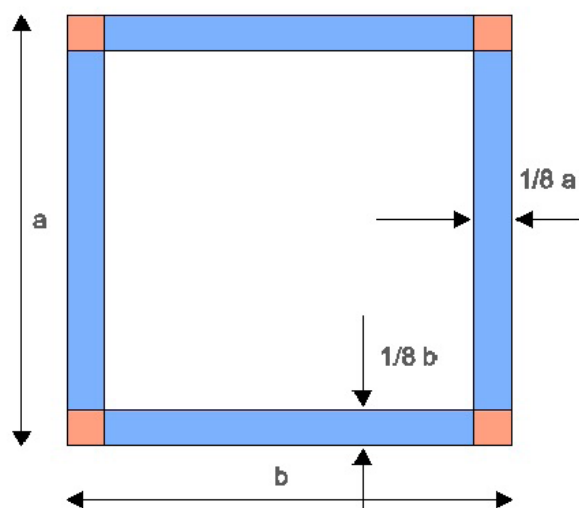
Przy doborze sposobu mocowania pokryć dachowych należy uwzględnić siły ssące i napierające wiatru. W wyniku nieszczelności przegród zewnętrznych, wiatr wywiera ciśnienie również na powierzchnie wewnętrzne (Ilustr. 70).



Ilustr. 70

Oprócz oddziaływania wiatru należy uwzględnić następujące uwarunkowania: wysokość budynku, powierzchnia dachu, strefa klimatyczna oraz rodzaj podłoża nośnego. Projekt mocowania wraz z obliczeniami musi być wykonywany dla każdego budynku osobno, przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

Na rynku polskim przyjęło się kilka metod obliczania i wyznaczania stref dla dachów płaskich:



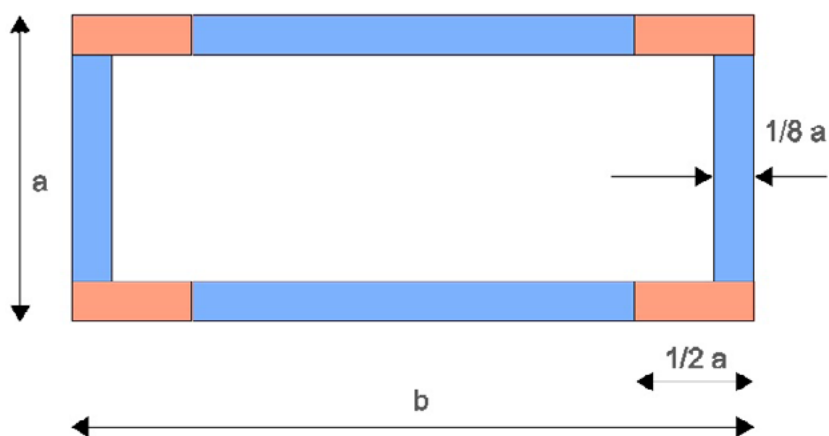
Ilustr. 71

1. Zgodnie z normą DIN-1055 – strefy w dachu płaskim w przypadku kiedy $1,5a > b$ (Ilustr. 71)

Strefa narożna – kolor różowy

Strefa brzegowa – kolor niebieski

Strefa wewnętrzna – kolor biały



Ilustr. 72

2. Zgodnie z normą DIN-1055 – strefy w dachu płaskim w przypadku kiedy $1,5a < b$ (Ilustr. 72)

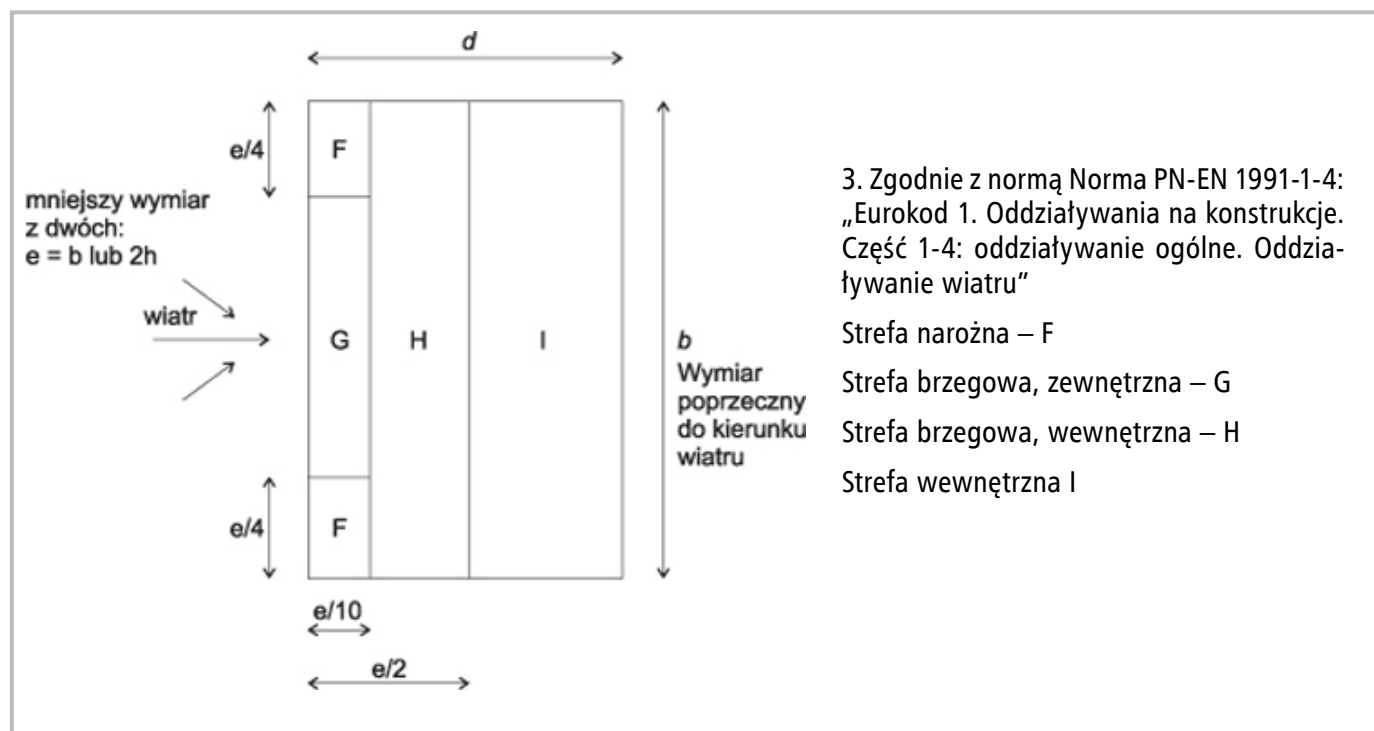
Strefa narożna – kolor różowy

Strefa brzegowa – kolor niebieski

Strefa wewnętrzna – kolor biały

Strefa	Oznaczenie kolorystyczne	Ilość łączników na 1m ²
wewnętrzna		3
brzegowa		6
narożna		9

Tabela 4



Ilustr. 73

Do mocowania płyt termoizolacyjnych do paroizolacji z papy asfaltowej można zastosować metodę klejową, mocowanie mechaniczne, klejenie i mocowanie mechaniczne lub balastowanie.

Mocowanie płyt termoizolacyjnych za pomocą kleju

Do przyklejania płyt styropianowych LAMBDA 100 dach podłoga, LAMBDA MAX dach podłoga, MAX dach podłoga, EPS 100 dach podłoga, EPS 150 parking, EPS 200 parking, HYDRO plus, HYDRO dren, DREN dach, BITERM®, BITERM ROLLBAHN® służy klej bitumiczny trwale plastyczny BITERM STICK. Klej należy nanosić na podłoże lub bezpośrednio na płyty w zależności od rodzaju podłoża.

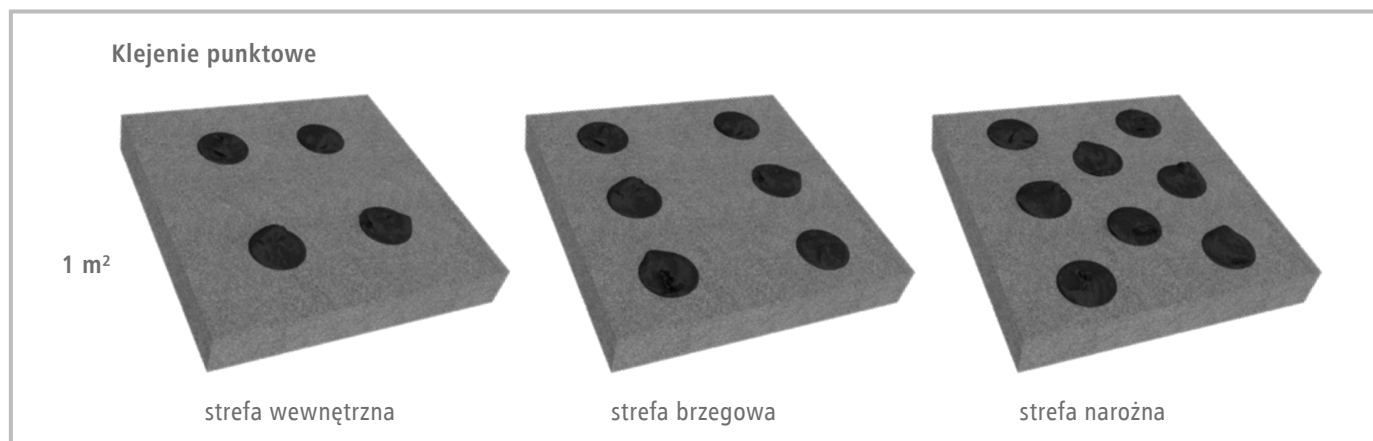
W budynkach do 5 m wysokości w strefie wewnętrznej nakłada się 3 pasy o szerokości 80 mm na m² (około 25% powierzchni), w strefie brzegowej 4 pasy o szerokości 80 mm na m² (około 35% powierzchni), w strefie narożnej 6 pasów o szerokości 80 mm na m² (około 50% powierzchni) (Ilustr. 74 i 75).

W budynkach powyżej 5 m wysokości w strefie narożnej należy stosować klejenie całościowe (Ilustr. 76 i 77). Przy układaniu płyt należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe dopasowanie i docięcie płyt, a w przypadku płyt BITERM® dodatkowo na sklejenie zakładów. Klej BITERM STICK zalecany jest szczególnie przy nierównych podłożach.

Dla budynków do 5 m wysokości:



Ilustr. 74



Ilustr. 75

Dla budynków powyżej 5 m wysokości:

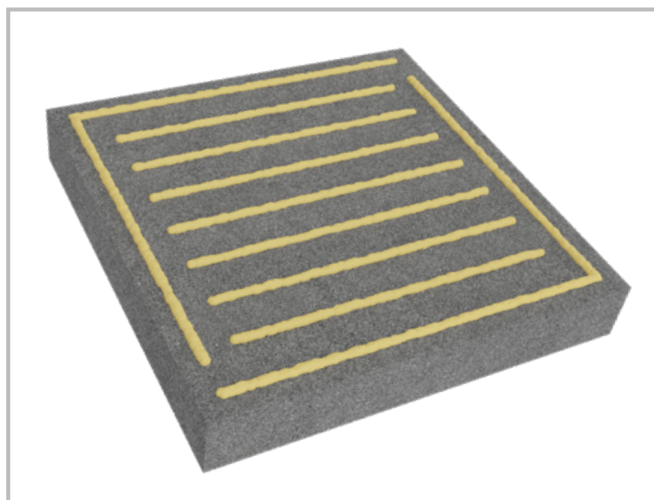


Ilustr. 76



Ilustr. 77

W przypadku równego podłoża zamiast kleju BITERM STICK można zastosować klej poliuretanowy BITERM STICK PU. Klej należy nanosić pasmami o szerokości od 0,5 cm do 1 cm, w odstępach co 6-10 cm, nie zapominając o paśmie obwodowym otwartym (Ilustr. 78). Klej można również rozsmarowywać na całej powierzchni. Klejone elementy należy docisnąć do podłoża. W trakcie wiązania spoina klejowa kilkukrotnie zwiększa swoją objętość. Do czasu pełnego utwardzenia kleju, klejone powierzchnie powinny pozostać ze sobą w kontakcie. Klej utwardza się reagując z wilgocią zawartą w powietrzu i w klejonych materiałach. W przypadku utrudnionego dostępu wilgoci, warstwę kleju należy zrosić mgłą wodną (np. rozpylić wodę spryskiwaczem).



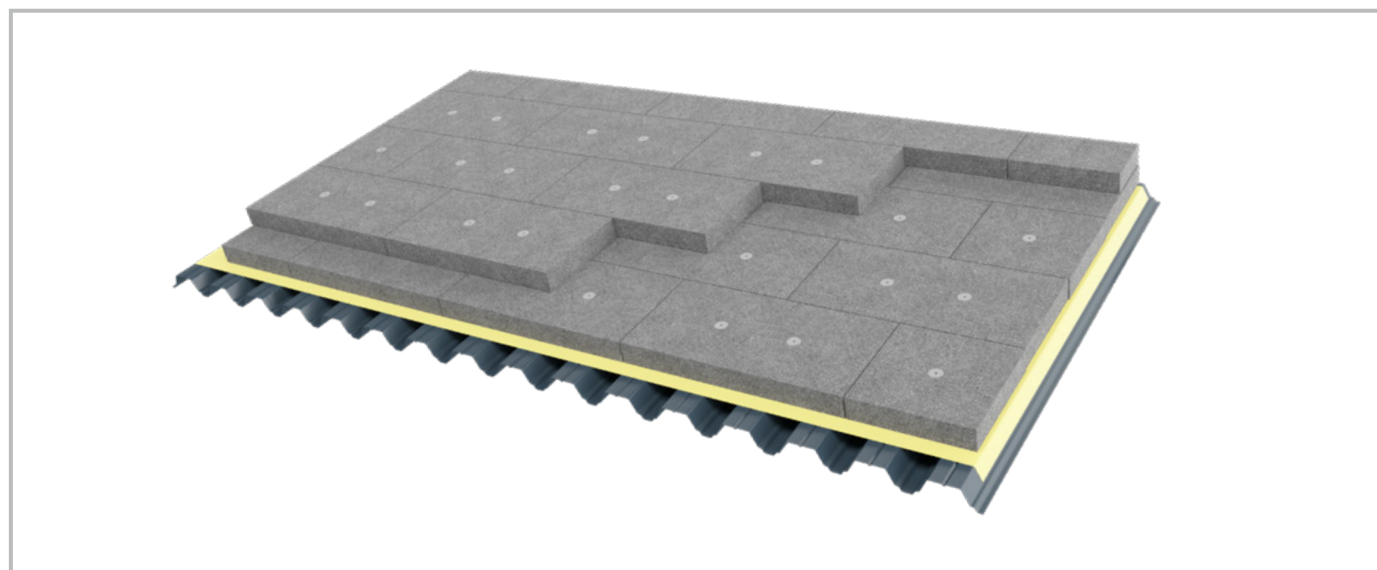
Ilustr. 78

UWAGA: Stosując mocowanie klejem, zaleca się stosowanie dodatkowych zamocowań łącznikami mechanicznymi w strefie narożnej i brzegowej. Łączniki należy osadzać bezwzględnie po związaniu kleju.

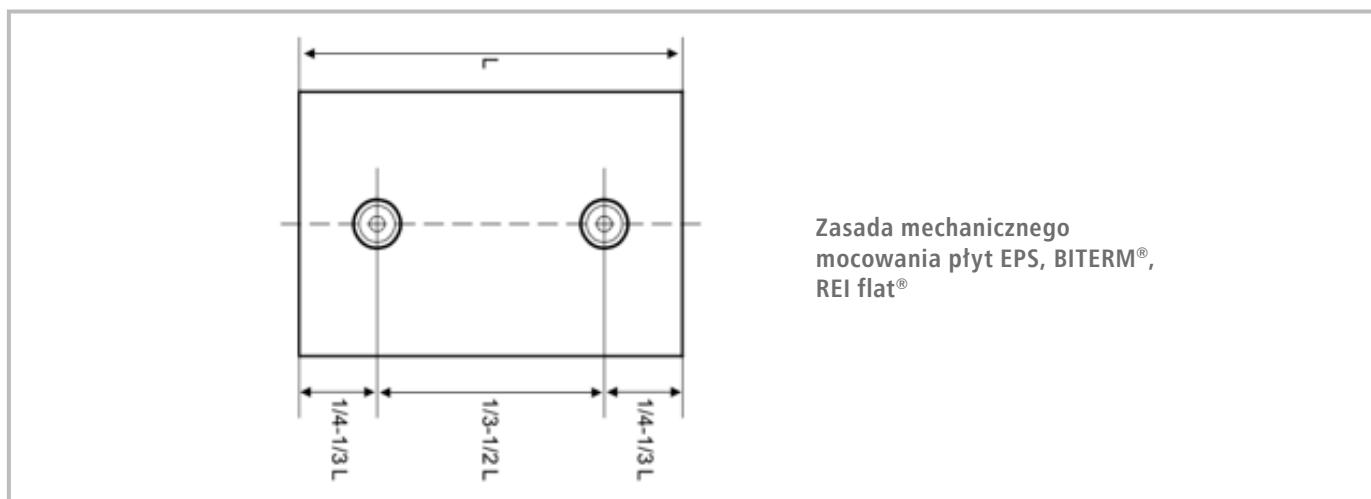
UWAGA: Za dobór rodzaju i ilości kleju odpowiedzialny jest projektant.

Mocowanie płyt termoizolacyjnych za pomocą teleskopowych łączników mechanicznych

Do mocowania mechanicznego używa się łączników teleskopowych o różnym rodzaju zakotwienia w zależności od podłoża, w którym są montowane. Ilość łączników i ich rodzaj wynika z obliczeń statycznych. W przypadku braku wytycznych w zakresie mocowania termoizolacji w układzie dwuwarstwowym, każdą dolną płytę należy przymocować co najmniej 1 łącznikiem w celu uniknięcia ich przemieszczeń. Warstwę górną należy przymocować stosując minimum 2 łączniki na płytę o wymiarach 1x1 m (Ilustr. 79). Dla większych płyt liczbę łączników należy zwiększyć.



Ilustr. 79



Ilustr. 80

UWAGA: W przypadku podłoża z blachy trapezowej kotwienie łącznika zawsze wykonuje się w górnym profilu blachy fałdowej, prostopadle do kierunku układu profilu blachy. Łączników mechanicznych nie należy stosować dla arkuszy z blachy trapezowej, której grubość jest mniejsza niż 0,7 mm.

Długość łącznika dobiera się zależnie od grubości termoizolacji, a głębokość zakotwienia zależnie od rodzaju podłoża. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń aplikacyjnych producenta łączników. W przypadku podłoża drewnianego lub z blachy trapezowej należy zastosować łączniki składające się z teleskopu i wkrętu z wiertłem. Dla podłoża betonowego stosuje się łączniki składające się z teleskopu, wkrętu i kołka rozporowego.

UWAGA: Za dobór rodzaju i ilości łączników mechanicznych odpowiedzialny jest projektant.

12. Dobór styropianu

TARAS

LAMBDA 100 dach podłoga
LAMBDA MAX dach podłoga
EPS 100 dach podłoga
HYDRO LAMBDA
HYDRO plus
DREN dach

ŚCIANA

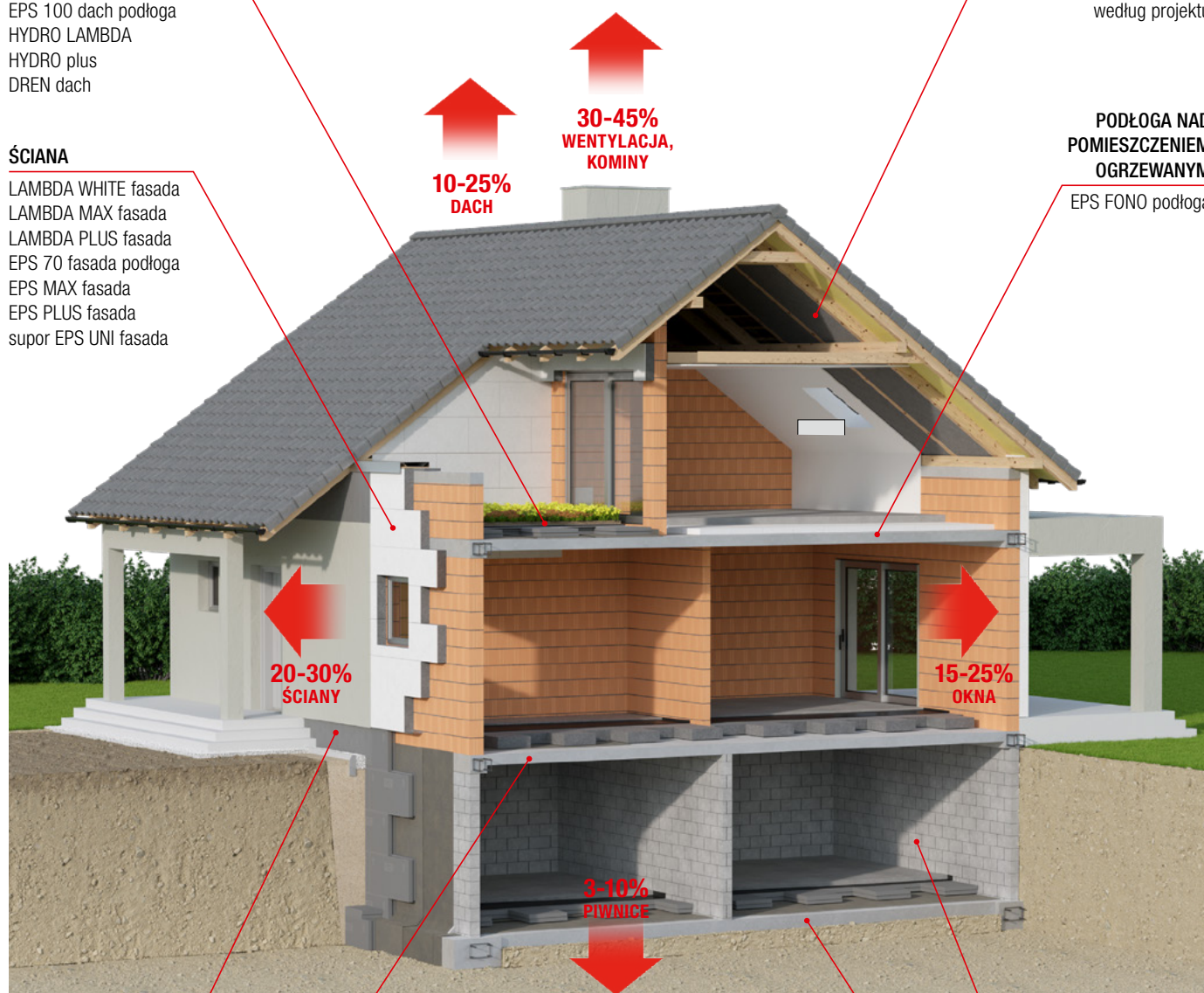
LAMBDA WHITE fasada
LAMBDA MAX fasada
LAMBDA PLUS fasada
EPS 70 fasada podłoga
EPS MAX fasada
EPS PLUS fasada
supor EPS UNI fasada

DACH (między krokwiami)

każdy produkt styropianowy
(z wyjątkiem FONÓ)
według projektu

PODŁOGA NAD POMIESZCZENIEM OGRZEWANYM

EPS FONÓ podłoga



PODŁOGA, GARAŻ

EPS 200 parking
EPS 150 parking

PODŁOGA NAD PIWNIĄ

LAMBDA 100 dach podłoga
LAMBDA MAX dach podłoga
EPS 100 dach podłoga
EPS MAX dach podłoga
supor THERMO PLUS dach podłoga
supor PLUS dach podłoga

ŚCIANA PIWNIC, MUR FUNDAMENTOWY

HYDRO LAMBDA
HYDRO plus

PODŁOGA NA GRUNCIE

LAMBDA 100 dach podłoga
LAMBDA MAX dach podłoga
EPS 100 dach podłoga
EPS 200 parking
EPS 150 parking
HYDRO LAMBDA
HYDRO plus

13. Często popełniane błędy

a) Użycie składników różnych systemów: kleju do mocowania termoizolacji, siatki zbrojącej, kleju do zatapiania siatki, termoizolacji, łączników mechanicznych. Skutkiem tego błędu jest utrata gwarancji producenta systemu oraz możliwy brak kompatybilności materiałów, w wyniku czego mogą powstać pęknięcia lub uszkodzenia elewacji.

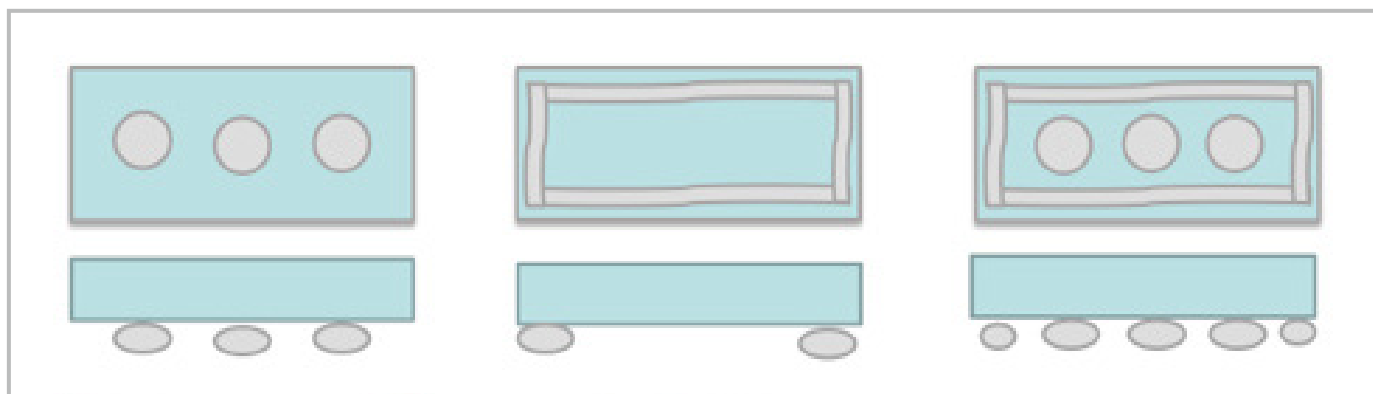
b) Brak przygotowania lub niewłaściwe przygotowanie podłoża. Skutkiem tego błędu może być brak przyczepności termoizolacji do podłoża i w konsekwencji może nastąpić odpadnięcie płyt styropianowych (Ilustr. 81).

Bardzo częstym błędem jest wyrównywanie niedokładności podłoża poprzez nakładanie grubszej warstwy kleju, skutkiem czego jest wydłużenie czasu wiązania warstwy klejowej, co w przypadku przystąpienia do dalszych prac może prowadzić do wzruszenia płyt styropianowych, zmniejszenia lub utraty przyczepności kleju.

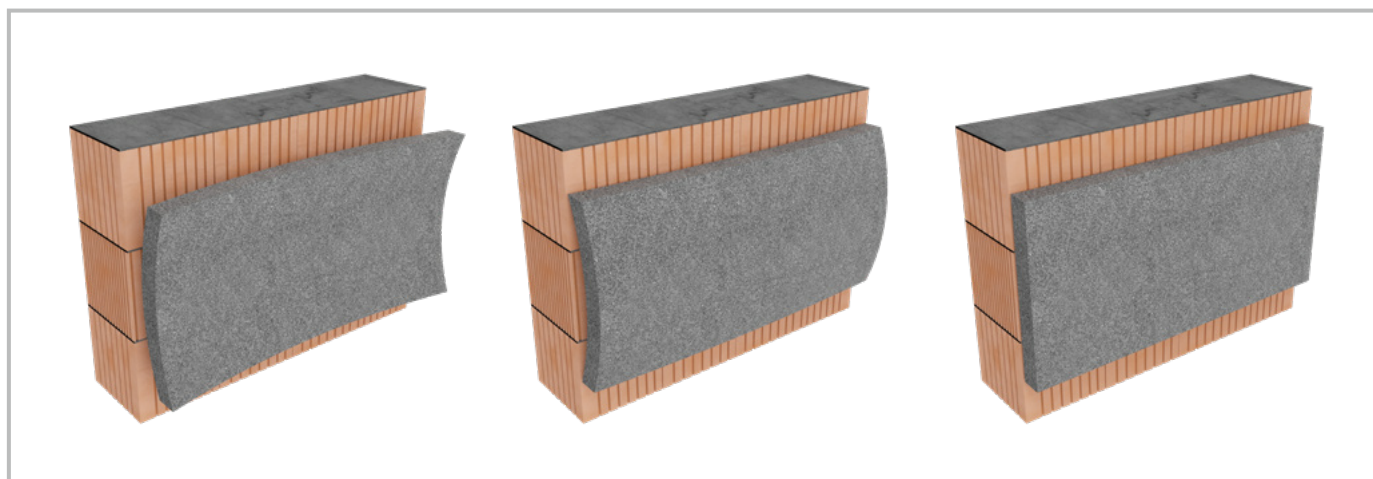


Ilustr. 81

c) Nakładanie zaprawy klejącej tylko punktowo lub tylko pasmowo. Skutkiem tego błędu może być słaba przyczepność płyt styropianowych do podłoża (Ilustr. 82 i 83).



Ilustr. 82



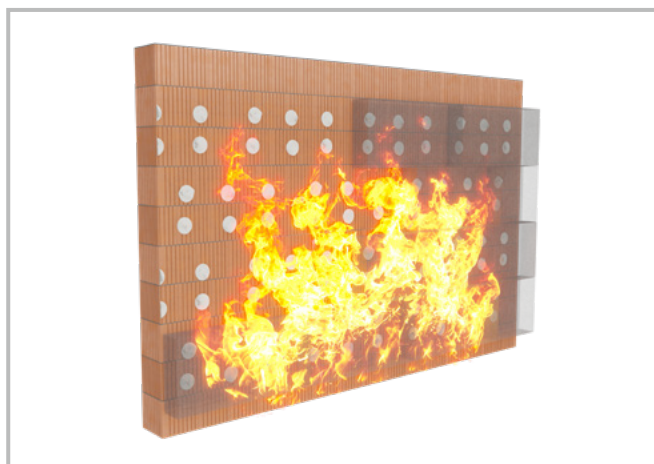
Ilustr. 83

Pękanie wierzchniej warstwy ocieplenia wzdłuż niestabilnych krawędzi płyt lub uwidocznienie nierówności na fasadzie (Ilustr. 84). Brak właściwego klejenia i mocowania mechanicznego w obrębie klejenia obwodowego.



Ilustr. 84

d) Nakładanie zaprawy klejącej tylko punktowo ułatwia rozprzestrzenianie się ognia w trakcie pożaru, co stanowi zagrożenie dla mieszkańców (Ilustr. 85).



Ilustr. 85

e) Brak stosowania osłon przy aplikacji płyt styropianowych w szarym kolorze, skutkiem czego jest odspojenie się płyt styropianowych (Ilustr. 86).



Ilustr. 86

f) Wypełnianie szczelin między płytami styropianowymi zaprawą klejącą skutkuje powstawaniem mostków termicznych i pogorszeniem jakości systemu docieplenia (Ilustr. 87). Na wykończonej elewacji niepożądany efekt wizualny jest widoczny w szczególności przy niskich temperaturach.



Ilustr. 87

g) Przyklejanie płyt styropianowych bez przewiązania, skutkiem czego są pęknięcia na wykończonej elewacji (Ilustr. 88).



Ilustr. 88

h) Pokrywanie się krawędzi płyt z narożami otworów okiennych lub drzwiowych skutkuje pęknięciem w narożach otworów widocznym na fasadzie (Ilustr. 89).



Ilustr. 89

i) Brak wyrównania powierzchni płyt styropianowych poprzez tarowanie przed nałożeniem warstwy zbrojonej skutkuje widocznymi nierównościami na ostatniej warstwie elewacji.

j) Wykonywanie mocowań mechanicznych niezgodnie z dokumentacją projektową lub bez niej. W takiej sytuacji może być zastosowana zbyt mała ilość łączników mechanicznych, co prowadzi do uszkodzeń ocieplenia, a nawet jego odpadnięcia.



REGION	PRZEDSTAWICIEL HANDLOWY
1 ZACHODNIOPOMORSKIE	605 240 588
2 POMORSKIE	609 055 961
3 WARMIŃSKO-MAZURSKIE	603 250 468
4 KUJAWSKO-POMORSKIE	609 443 113
5 LUBUSKIE	605 211 686
6 WIELKOPOLSKIE	601 388 852
7 MAZOWIECKIE	695 411 690
8 PODLASKIE	665 050 563
9 DOLNOŚLĄSKIE	663 880 275
10 ŁÓDZKIE	663 276 796
11 ŚLĄSKIE	695 654 522
12 MAŁOPOLSKIE	605 210 422
13 ŚWIĘTOKRZYSKIE / PODKARPACKIE	601 573 584
14 LUBELSKIE	663 888 786

Biuro Zarządu i Zakład Produkcyjny w Pelplinie
83-130 Pelplin, ul. Mickiewicza 56
tel. 58 888 84 00, fax 58 888 84 07

Zakład Produkcyjny w Chrzanowie
32-500 Chrzanów, ul. Kroczyńskich 2
tel. 32 625 72 50, fax 32 625 72 52

Zakład Produkcyjny w Janowie Podlaskim
21-505 Janów Podlaski, ul. Piłsudskiego 40
tel. 83 341 37 72, fax 83 341 30 20

Zakład Produkcyjny w Międzyrzeczu
66-300 Międzyrzecz, ul. Waszkiewicza 55
tel. 95 741 14 06, fax 95 742 66 51