

LAKMA SAT SP. Z O.O.

Instrukcja wykonywania i eksploatacji systemów ETICS

LAKMA TERM ST

Wydanie III
2019



1. Informacje ogólne.....	3
2. Zalety docieplania budynków przy użyciu systemu ociepleń LAKMA TERM ST	4
3. Zasady stosowania materiałów składowych systemu ociepleń LAKMA TERM ST	5
4. Dodatkowe zalecenia dotyczące stosowania tynków	5
5. Dokumentacja formalno- prawna.....	6
6. Prezentacja systemu LAKMA TERM ST	7
6.1. Funkcje poszczególnych warstw docieplenia.....	8
6.2. Produkty wchodzące w skład systemu LAKMA TERM ST	8
6.2.1. Preparaty gruntujące	8
6.2.2. Zaprawy klejące	8
6.2.3. Masy tynkarskie	9
6.2.4. Farby fasadowe.....	10
7. Technologia prac dociepleniowych przy zastosowaniu systemu ociepleń LAKMA TERM ST.....	11
7.1. Prace przygotowawcze.....	11
7.2. Podłoża i ich przygotowanie.....	11
7.3. Sprawdzenie skuteczności mocowania mechanicznego.....	12
7.4. Montaż listwy startowej.....	12
7.5. Przygotowanie suchej zaprawy klejowej	15
7.6. Przyklejanie płyt styropianowych.....	15
7.7. Mocowanie mechaniczne.....	18
7.8. Wykonanie warstwy zbrojonej na styropianie.....	20
7.9. Gruntowanie.....	22
7.10. Nakładanie tynku dekoracyjnego.....	23
7.11. Nakładanie tynku metodą natryskową za pomocą agregatu tynkarskiego STANDARD GUN	24
7.12. Malowanie farbą elewacyjną	24
8. Szczegóły elewacyjne.....	25
8.1. Docieplenie naroża wklęsłego- przekrój poziomy.....	25
8.2. Docieplenie naroża wypukłego-przekrój poziomy	26
8.3. Docieplenie nadproża okiennego i drzwiowego- przekrój pionowy.....	27
8.4 Docieplenie przegrody przy oknach zlicowanych ze ścianą zewnętrzną- przekrój poziomy.....	28
8.5. Docieplenie ościeża okiennego lub drzwiowego- przekrój poziomy	29
8.6. Docieplenie obróbki blacharskiej podokiennika zewnętrznego (parapet)- przekrój poziomy	30
8.7. Połączenie docieplenia z dachem docieplanym- przekrój pionowy	31
8.8. Docieplenie attyki- przekrój pionowy	32

8.9. Dylatacja ściany- przekrój poziomy	33
8.10. Docieplanie ścian przy połączeniu z balkonem- przekrój pionowy	34
9. Odbiór prac	35
10. Ocena wizualna wyglądu wyprawy tynkarskiej	37
11. Eksploatacja systemów ociepleń LAKMA TERM	37
11.1. Uszkodzenia mechaniczne powierzchni tynku.....	38
11.2. Zabrudzenie elewacji i porażenie mikrobiologiczne	38
11.3. Ocena stopnia utraty koloru i wysoleń na powierzchni tynku.....	39
12. Spis rysunków	42

1. Informacje ogólne

Szczegółowe instrukcje związane z prawidłowym wykonawstwem złożonych systemów izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS zostały opisane w poradnikach Instytutu Techniki Budowlanej o numerach 447/2009 oraz 418/2007.

Niniejsza instrukcja nie zastępuje Projektu Technicznego Ocieplenia Budynku, ww. Instrukcji ITB ani Aprobata Technicznych.

Dokument należy traktować jako uzupełnienie o szczegółowe wskazówki związane z wykonywaniem dociepień i stosowaniem poszczególnych produktów w systemach LAKMA.

Szczegółowe informacje związane z przygotowaniem poszczególnych produktów zawarte są na opakowaniu oraz w Karcie Technicznej danego wyrobu.

Wszelkie czasy związane z przerwami technologicznymi spowodowanymi sezonowaniem wyrobów odnoszą się do warunków- temperatury 20°C i wilgotności powietrza około 55%. Przy niższych temperaturach oraz wyższej wilgotności czas ten może wydłużyć się kilku, a nawet kilkunastokrotnie.

Wszystkie etapy prac dociepleniowych ścian zewnętrznych zaleca się wykonać w czasie jednego sezonu.

2. Zalety docieplania budynków przy użyciu systemu ociepleń LAKMA TERM ST

- redukuje koszty ogrzewania i zużycia energii cieplnej,
- likwiduje mostki termiczne w ocieplanych budynkach,
- obniża koszty budowy nowego budynku poprzez zmniejszenie grubości ścian i montaż mniejszych grzejników oraz pieca C.O.,
- umożliwia dowolne przestrzenne kształtowanie elewacji poprzez zastosowanie różnej grubości styropianu
- eliminuje zjawisko kondensacji pary wodnej w murze, zapobiega więc tworzeniu się pleśni i grzybów w murach,
- zwiększa akustyczną izolację ścian, co jest szczególnie pożądane w budynkach leżących blisko miejsc o dużym natężeniu hałasu,
- eliminuje powstawanie rys na budynkach wynikających z naprężeń termicznych, gdyż wszelkie elementy konstrukcyjne ścian mają zbliżoną temperaturę,
- zatrzymuje maksimum ciepła przy minimalnych kosztach ogrzewania zimą, a latem tworzy przyjemny mikroklimat,
- ochrona środowiska poprzez zmniejszenie emisji dwutlenku siarki wynikające ze zmniejszenia zużycia nośników energii,
- przedłuża żywotność budynków oraz zwiększa ich odporność na uszkodzenia mechaniczne i oddziaływanie czynników atmosferycznych dzięki zastosowaniu wysokiej jakości tynków cienkowieńcowych.

3. Zasady stosowania materiałów składowych systemu ociepleń LAKMA TERM ST

Nie należy prowadzić prac dociepleniowych w następujących warunkach atmosferycznych:

- w czasie, gdy temperatura podłoża i powietrza jest niższa od +5°C oraz wyższa od +25°C,
- w czasie opadów atmosferycznych oraz silnego nasłonecznienia
- przy silnym wietrze
- podczas prac należy stosować siatki rusztowaniowo – osłonowe.

4. Dodatkowe zalecenia dotyczące stosowania tynków

- część elewacji oddzieloną krawędziami należy tynkować w jednym etapie wykonawczym tynkiem z tej samej partii produkcyjnej,
- w przypadku produktu z kilku partii produkcyjnych, w celu uzyskania jednolitej barwy całość należy wymieszać
- świeżo nałożony tynk w okresie jego schnięcia na ścianie należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, głównie deszczem i dużym nasłonecznieniem siatkami rusztowaniowo – osłonowymi.

5. Dokumentacja formalno- prawna

NSTRUKCJA ITB Nr 447/2009 – Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania.

INSTRUKCJA ITB Nr 418/2007 – Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych. Część C: Zabezpieczenia i izolacje.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002 nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U.2008 nr 201, poz. 1240).

USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami).

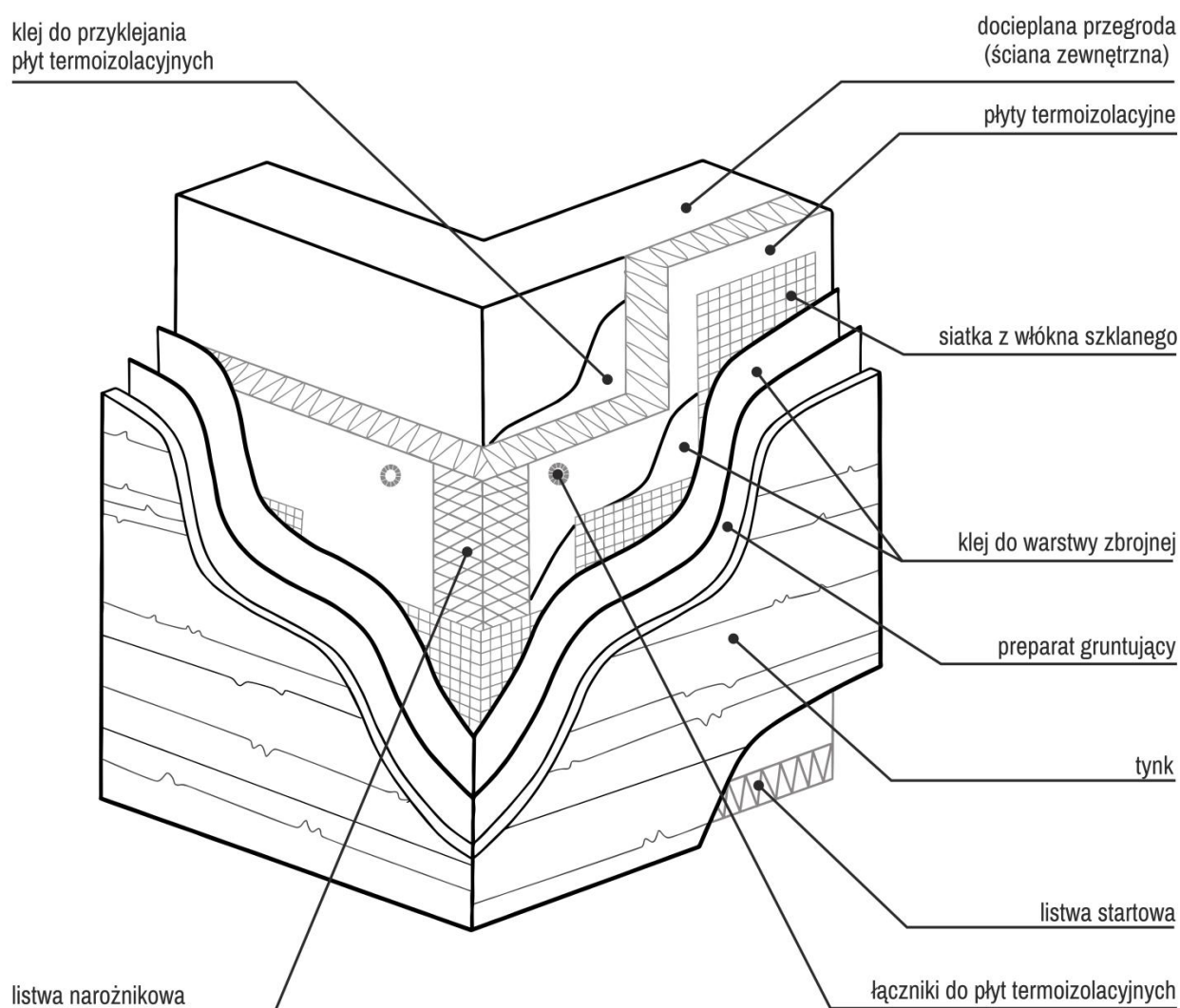
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2003 nr 120, poz. 1133) wraz z późniejszymi zmianami.

USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (wraz z późniejszymi zmianami).

6. Prezentacja systemu LAKMA TERM ST

System ociepleń LAKMA TERM ST jest odmianą metody „lekkiej mokrej”. Polega on na przymocowaniu od strony zewnętrznej warstwowego układu izolacyjno - elewacyjnego, w którym warstwę izolacji termicznej stanowią płyty styropianowe, a warstwę elewacyjną cienka wyprawa tynkarska nakładana na wcześniej przygotowaną warstwę zbrojoną tkaniną szklaną.

System ociepleń LAKMA TERM ST stosuje się w już istniejących jak również nowo wznoszonych budynkach w celu zapewnienia odpowiedniego komfortu cieplnego przy jednoczesnym nadaniu odpowiedniej estetyki i trwałość.



Rysunek 1/ Elementy systemu ETICS

6.1. Funkcje poszczególnych warstw docieplenia

- Płyty styropianowe – zapewniają odpowiednią izolację termiczną oraz izolację akustyczną.
- Zaprawa klejowa + kołki rozporowe mocujące styropian do ścian – zapewniają stateczność konstrukcyjną układu dociepleniowego.
- Zbrojenie z siatki z włókna szklanego – ogranicza odkształcenia termiczne warstwy ochronnej, zapobiega pęknięciom i zwiększa wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne.
- Wyprawa tynkarska – stanowi wykończenie powierzchni układu ocieplającego, zabezpiecza go przed wpływem czynników atmosferycznych oraz zwiększa jego wytrzymałość na uderzenia. Poprzez dobrze dobraną kolorystykę i fakturę nadaje elewacji budynku estetyczny wygląd.

6.2. Produkty wchodzące w skład systemu LAKMA TERM ST

6.2.1. Preparaty gruntujące

Nazwa produktu	Zastosowanie	Wydajność przy jednej warstwie
TOTALRUNT	Preparat gruntujący masy tynkarskie	0,3 kg/m ²
FIXGRUNT U	Preparat gruntujący pod farby elewacyjne LAKMA (akrylowe, akrylowo-silikonowe, silikonowe, silikatowe), wzmacnia oraz wyrównuje chłonność podłoża.	6- 10 m ² /litr

6.2.2. Zaprawy klejące

Nazwa produktu	Zastosowanie	Wydajność przy jednej warstwie
SYNTEKOL PS	Klej do mocowania styropianu- EPS (za wyjątkiem styropianu grafitowego).	4- 4,5 kg/m ²
SYNTEKOL PSW	Klej do mocowania styropianu- EPS (również grafitowego), styroduru- XPS, wełny mineralnej oraz do wykonywania warstwy zbrojącej na styropianie i wełnie mineralnej.	4- 4,5 kg/m ²
POROLIT PU	Klej do mocowania styropianu- EPS (również grafitowego), styroduru- XPS oraz wypełniania szczelin pomiędzy płytami.	8- 12 m ² /750 ml

6.2.3. Masy tynkarskie

Nazwa produktu	Zastosowanie	Granulacja	Wydajność przy jednej warstwie	
POROLIT QM, POROLIT QM PLUS	Natryskowy tynk mineralny o strukturze baranka	1,5 mm 2 mm	1,3- 1,5 kg/m ² 1,55- 1,65 kg/m ²	
MINERALTYNK Q, MINERALTYNK Q PLUS	Cienkowarstwowy tynk mineralny o strukturze baranka lub kornika	1,5 mm 2 mm 2,5 mm 3 mm	2,3- 2,6 kg/m ² 2,9- 3,2 kg/m ² 3,3- 3,6 kg/m ² 3,6- 3,9 kg/m ²	
POROLIT Z, POROLIT Z PLUS	Natryskowy tynk akrylowy o strukturze baranka	1,5 mm 2 mm	1,4- 1,5 kg/m ² 1,55- 1,65 kg/m ²	
AKRYLTYNK, AKRYLTYNK PLUS	Cienkowarstwowy tynk akrylowy o strukturze baranka lub kornika	1 mm 1,5 mm 2 mm 2,5 mm 3 mm	Paca	Natrysk
			1,6- 1,9 kg/m ²	1,5- 1,7 kg/m ²
			2,3- 2,6 kg/m ²	1,9- 2,2 kg/m ²
			2,9- 3,2 kg/m ²	2,2- 2,5 kg/m ²
			3,3- 3,6 kg/m ²	-
3,6- 3,9 kg/m ²	-			
POROLIT QS, POROLIT QS PLUS	Natryskowy tynk silikonowy o strukturze baranka	1,5 mm 2 mm	1,4- 1,5 kg/m ² 1,55- 1,65 kg/m ²	
TYNKSIL QS, TYNKSIL QS PLUS	Cienkowarstwowy tynk silikonowy o strukturze baranka lub kornika	1,5 mm 2 mm 2,5 mm 3 mm	Paca	Natrysk
			2,3- 2,6 kg/m ²	1,9- 2,2 kg/m ²
			2,9- 3,2 kg/m ²	2,2- 2,5 kg/m ²
			3,3- 3,6 kg/m ²	-
			3,6- 3,9 kg/m ²	-
POROLIT S, POROLIT S PLUS	Natryskowy tynk silikatowo silikonowy o strukturze baranka	1,5 mm 2 mm	1,4- 1,5 kg/m ² 1,55- 1,65 kg/m ²	
TYNKSIL S, TYNKSIL S PLUS	Cienkowarstwowy tynk silikatowo silikonowy o strukturze baranka lub kornika	1,5 mm 2 mm 2,5 mm 3 mm	2,3- 2,6 kg/m ² 2,9- 3,2 kg/m ² 3,3- 3,6 kg/m ² 3,6- 3,9 kg/m ²	
TYNKSIL, TYNKSIL PLUS	Cienkowarstwowy tynk silikatowy o strukturze baranka lub kornika	1,5 mm 2 mm 2,5 mm 3 mm	2,3- 2,6 kg/m ² 2,9- 3,2 kg/m ² 3,3- 3,6 kg/m ² 3,6- 3,9 kg/m ²	
AKRYLTYNK M	Dekoracyjny tynk mozaikowy	1 mm 1,5 mm	3- 3,5 kg/m ² 4- 4,5 kg/m ²	
TYNK KWARCOWY	Natryskowy tynk kwarcowy	0,1- 1,2 mm	2- 2,5 kg/m ²	
TYNK MARMUROWY	Dekoracyjny tynk marmurowy	1,7 mm	4,5- 5,2 kg/m ²	

6.2.4. Farby fasadowe

Nazwa produktu	Zastosowanie	Wydajność przy jednej warstwie
FASMAL	Akrylowo- silikonowa farba elewacyjna	6- 8 m ² /litr
AKRYL FASADA	Akrylowa farba elewacyjna	6- 8 m ² /litr
SILMAL ST	Silikatowa farba elewacyjna	6- 8 m ² /litr
SILMAL SN	Silikonowa farba elewacyjna	6- 8 m ² /litr
SILMAL SN REPAIR	Silikonowa farba elewacyjna wzmocniona włóknami	6- 8 m ² /litr

7. Technologia prac dociepleniowych przy zastosowaniu systemu ociepleń LAKMA TERM ST

7.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ocieplania budynku należy przygotować materiały, narzędzia i sprzęt zgodnie ze specyfiką podaną w projekcie technicznym, a także sprawdzić czy materiały odpowiadają wymaganiom norm oraz czy mają świadectwa jakości. Sprawdzenie jakości materiałów jest obowiązkiem wykonawcy, gdyż odpowiada On za prawidłowe wykonanie ociepleń.

Przed rozpoczęciem docieplania należy na czas robót zdemontować wszystkie elementy utrudniające właściwe przyklejenie płyt styropianowych, a także dokonać demontażu obróbek blacharskich, rur spustowych, wyłączników elektrycznych. Docieplenie budynku spowoduje pogrubienie ścian, co stworzy potrzebę zwiększenia wysięgu powyższych elementów.

7.2. Podłoża i ich przygotowanie

Podłoża- stare i nowe tynki z nośną powierzchnią i stabilną strukturą, cegła pełna i dziurawka, beton, pustaki i bloki ścienne z betonu lekkiego, beton porowaty.

Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian - przed przystąpieniem do ocieplania ściany należy dokładnie sprawdzić jej powierzchnię oraz wykonać próbę przyklejania styropianu. W celu wykonania próby ścianę należy oczyścić z kurzu, łuszczących się cienkich powłok i przykleić w różnych miejscach 8 - 10 próbek styropianu o wymiarach 10 x 10 cm. Do przyklejania próbek używamy zaprawy klejowej SYNTEKOL PS\ SYNTEKOL PSW nakładając ją na całej powierzchni próbki na grubość 1 cm i dociskając ją mocno do ściany.

Po 3 - 4 dniach odrywa się przyklejone próbki styropianu. Podłoże jest nośne, jeżeli nastąpi rozwarstwienie próbek styropianowych. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą podłoża, konieczna jest naprawa podłoża odpowiednimi wyprawami szpachlowymi.

Niewielkie nierówności podłoża należy wyrównać zaprawą wyrównującą. Miejsce gdzie nakładamy zaprawę wyrównującą należy wcześniej obficie zwilżyć wodą.

Kolejną czynnością mającą na celu dobre przygotowanie podłoża jest umycie całej docieplanej powierzchni ścian wodą. Można tego dokonać za pomocą wody pod ciśnieniem lub szczotki ryżowej. Dzięki tej czynności

usuwamy ze ścian brud oraz resztki łuszczących się fragmentów starych materiałów. W wypadku chłonnych i pyłących podłoży zachodzi konieczność zagruntowania ich preparatem gruntującym FIX GRUNT U

używając do tego celu pędzla lub wałka. Materiał izolacyjny można przyklejać dopiero po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego.

W przypadku skażenia mikrobiologicznego należy wykonać sanityzację powierzchni przy użyciu produktu BIOTOX TOTAL. Bezpośrednio przed użyciem preparat należy dokładnie wymieszać. Nie rozcieńczać wodą ani innymi produktami.

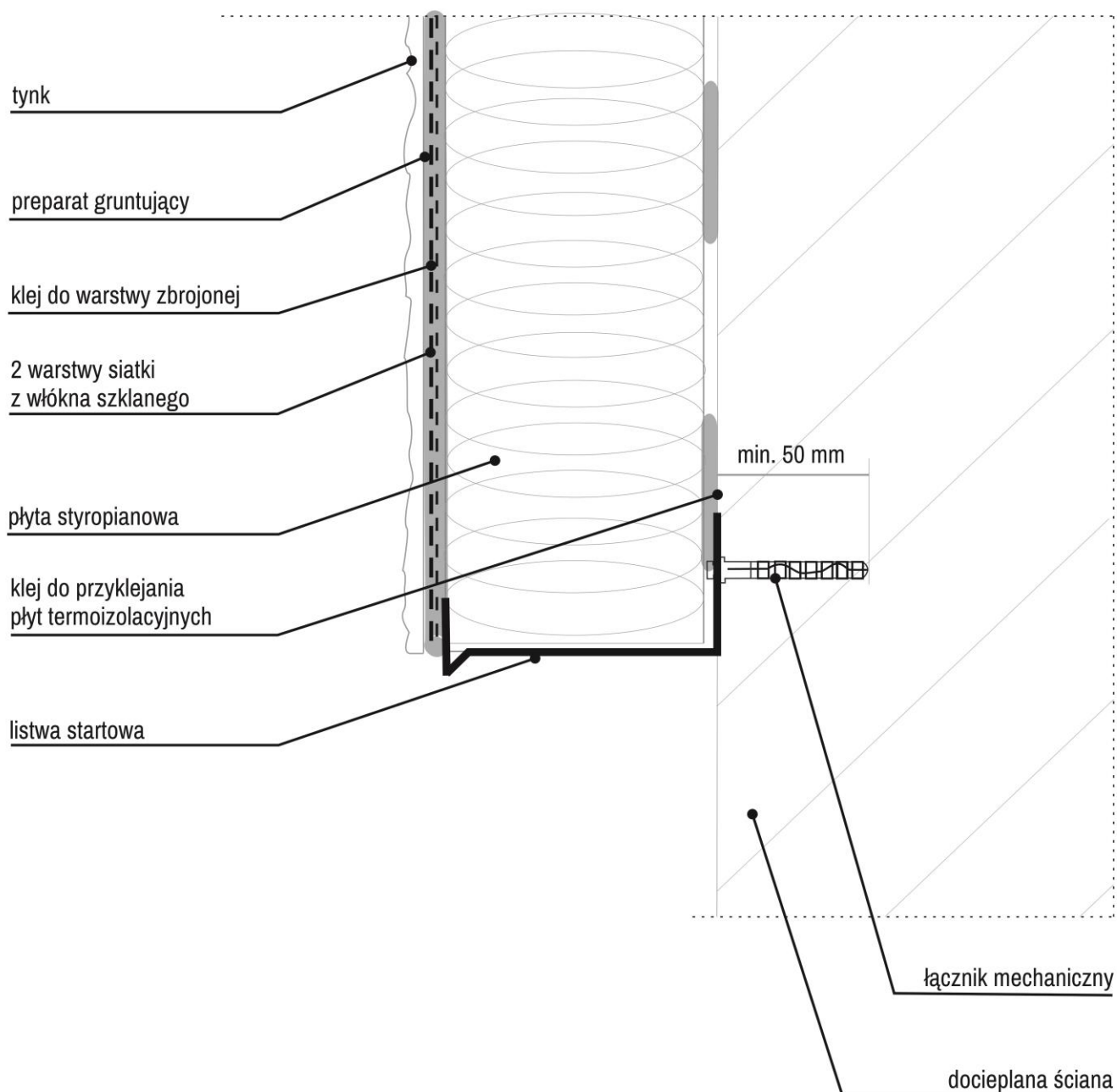
Preparat nakładać na skażoną powierzchnię za pomocą szczotki, pędzla lub wałka, dobrze wcierając w podłoże. Powierzchnię pozostawić do wyschnięcia na min. 12 godz. Po upływie tego czasu powierzchnię należy zmyć rozproszonym strumieniem wody. W przypadku występowania bardzo intensywnego skażenia należy nanieść kolejną warstwę preparatu i po upływie min. 6 godz. ponownie oczyścić.

7.3. Sprawdzenie skuteczności mocowania mechanicznego

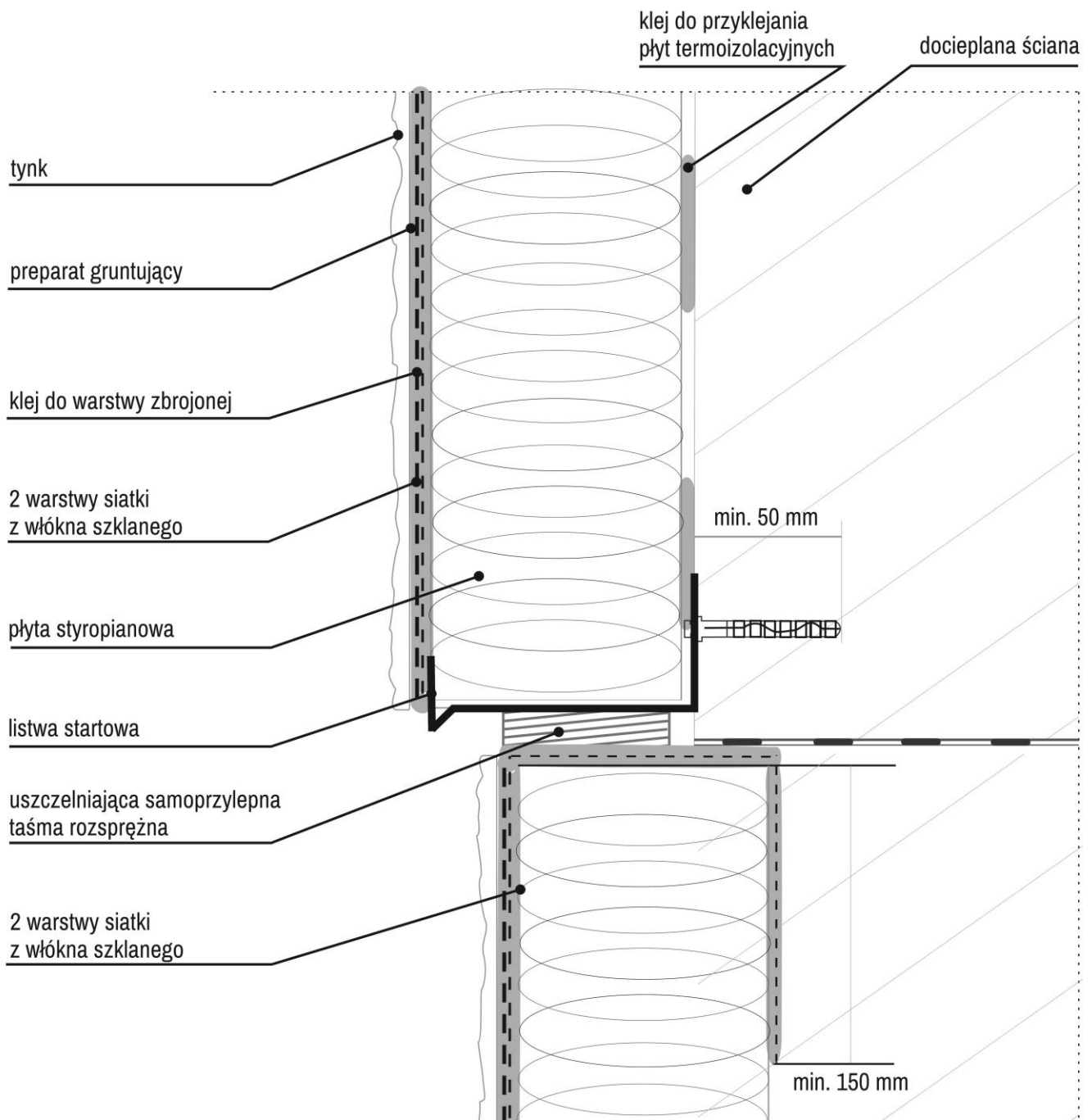
W przypadku mocowania mechanicznego styropianu do podłoża należy sprawdzić na 4 - 6 próbkach siłę wrywającą łączniki z podłoża przygotowanego do docieplenia. Czynność wykonuje się wg zasad określonych w świadectwach ITB, dopuszczających dane łączniki do stosowania w budownictwie. Istotne jest właściwe dobranie rodzaju, liczby i sposobu rozmieszczenia, a przede wszystkim głębokości zakotwienia łączników. Szczegóły powinny być zawarte w projekcie technicznym danego budynku.

7.4. Montaż listwy startowej

Po ustaleniu wysokości cokołu (w przypadku budynków podpiwniczonych jest to wysokość minimum 20 cm poniżej dolnej płaszczyzny stropu nad piwnicą) zaznaczamy linię sznurem zabarwionym kredą. Listwę startową mocujemy za pomocą kołków rozporowych po 3 szt. na każdy metr bieżący. Listwę startową należy zawsze mocować do ściany w ostatnich otworach po obu stronach listwy. Nierówności ścian należy wyrównać za pomocą podkładek dystansowych. Na narożnikach budynku listwę docina się pod kątem 45⁰.



Rysunek 2/ Dolna krawędź przy zastosowaniu listwy startowej- przekrój pionowy



Rysunek 3/ Docieplenie ściany wraz z dociepleniem cokołu- przekrój pionowy

7.5. Przygotowanie suchej zaprawy klejowej

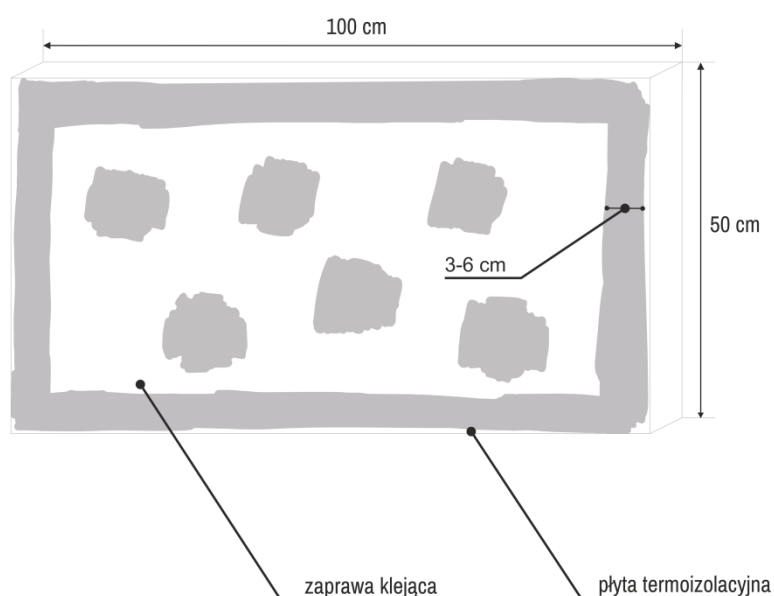
SYNTEKOL PS służy do przyklejania płyt styropianowych EPS (za wyjątkiem styropianu grafitowego).

SYNTEKOL PSW służy do przyklejania zarówno płyt styropianowych (EPS, XPS, styropian grafitowy) jak i płyt z wełny mineralnej oraz do wykonywania warstwy zbrojącej na obu izolatorach.

Zaprawę klejową SYNTEKOL PS lub SYNTEKOL PSW należy wsypać do wiadra zawierającego wcześniej przygotowaną wodę i wymieszać mieszadłem koszykowym na wolnych obrotach. Po uzyskaniu jednolitej konsystencji odstawiamy wiadro na 5 - 10 minut i ponownie mieszamy. Ilość wody potrzebna do zarobienia zaprawy podana jest na opakowaniu wyrobu. Przygotowanie zapraw klejących powinno odbywać się w temperaturze od +5°C do +25°C.

7.6. Przyklejanie płyt styropianowych

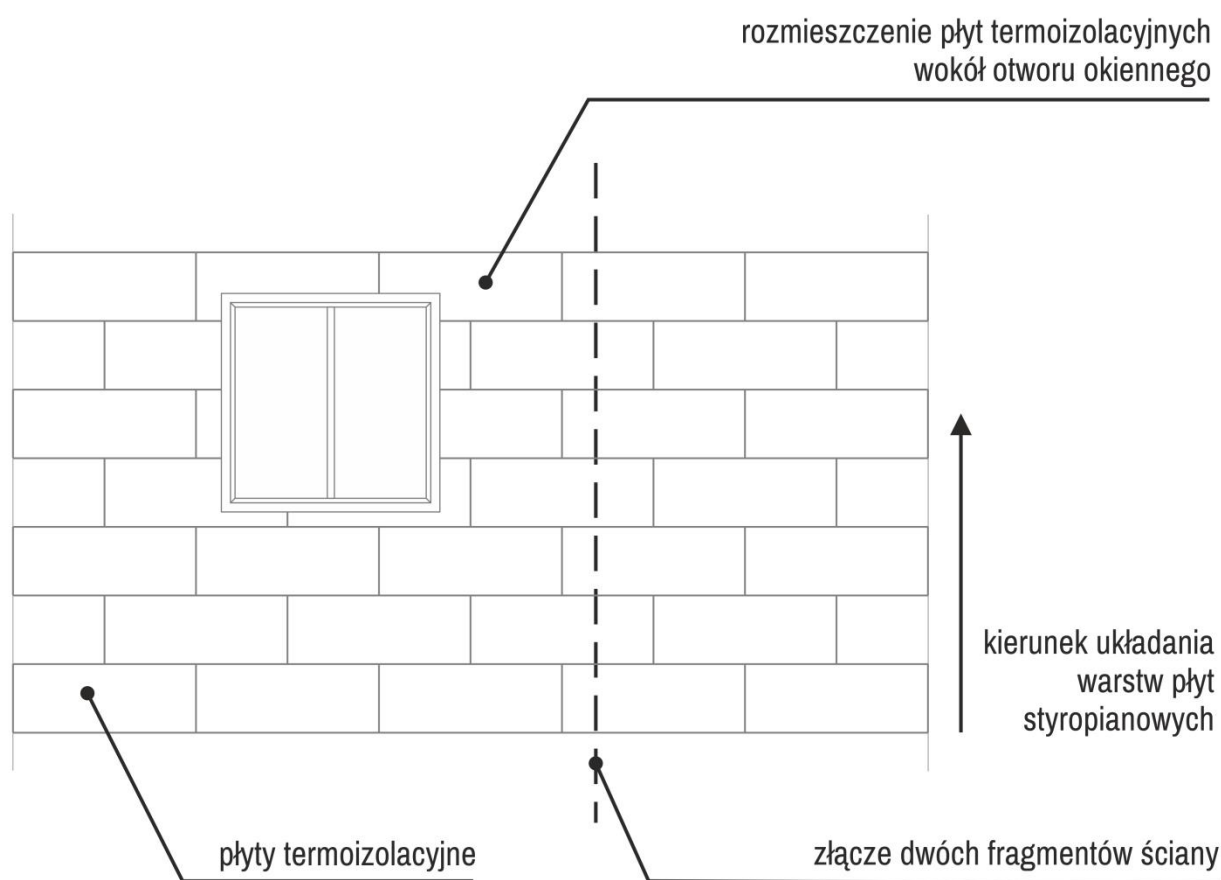
Płyty styropianowe należy przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej, gdy temperatura powietrza nie jest niższa niż 5°C. Przygotowaną masę klejową należy nakładać na płycie styropianowej na obrzeżach pasmami o szerokości ok. 4 cm, a na pozostałej powierzchni plackami o średnicy około 8 cm w ilości 3 - 6 placków na 1 płytę styropianową o wymiarach 50 x 100 cm. Klej powinien znajdować się na minimum 40% powierzchni płyty styropianowej.



Rysunek 4/ Rozmieszczenie zaprawy klejącej na styropianie

Po nałożeniu kleju płytę należy natychmiast przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć ją poprzez uderzenia długą pacą aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Jeżeli zaprawa klejowa wycisnie się poza obrys płyty, trzeba ją usunąć. Niedopuszczalne jest dociskanie przyklejonych płyt styropianowych po raz drugi, ani poruszanie płyt po upływie kilku minut. W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty styropianowej należy ją oderwać, zebrać masę klejową ze ściany, po czym nałożyć ponownie masę klejową na płytę i docisnąć ją do powierzchni ściany.

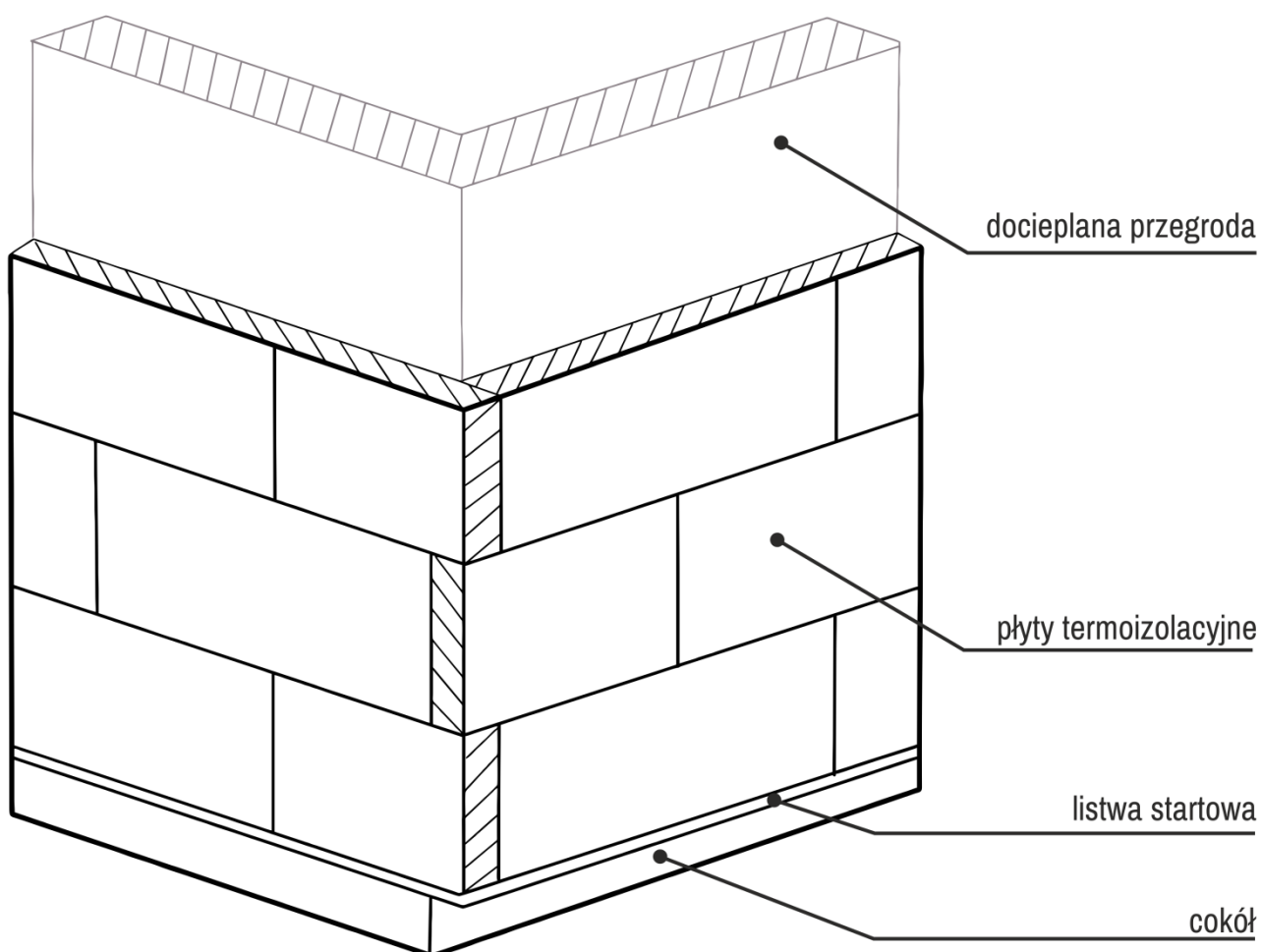
Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi z zachowaniem mijankowego układu spoin. Na ścianach z prefabrykatów płyty styropianowe należy tak rozmieścić, aby ich styki nie pokrywały się ze złączami ścian.



Rysunek 5/ Rozmieszczenie płyt styropianowych na powierzchni ściany wraz z ich prawidłowym montażem wokół otworów okiennych

Szerokość szczelin pionowych i poziomych pomiędzy płytami styropianowymi nie powinna być większa niż 2 mm- w takim wypadku należy je wypełnić POROLITEM PU. W żadnym wypadku nie wolno wypełniać jej zaprawą klejową. Jeżeli zdarzy się szersza, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest wypełnienie szczeliny paskiem styropianu o odpowiedniej szerokości.

Wszystkie narożniki zewnętrzne budynku do wysokości minimum 2 m powyżej poziomu terenu należy wzmocnić kątownikami aluminiowymi. Kątownik zatapiaamy w kleju naniesionym na narożnik, ustawiając go jednocześnie w pionie za pomocą poziomicy.



Rysunek 6/ Montaż płyt styropianowych na narożu wypukłym

7.7. Mocowanie mechaniczne

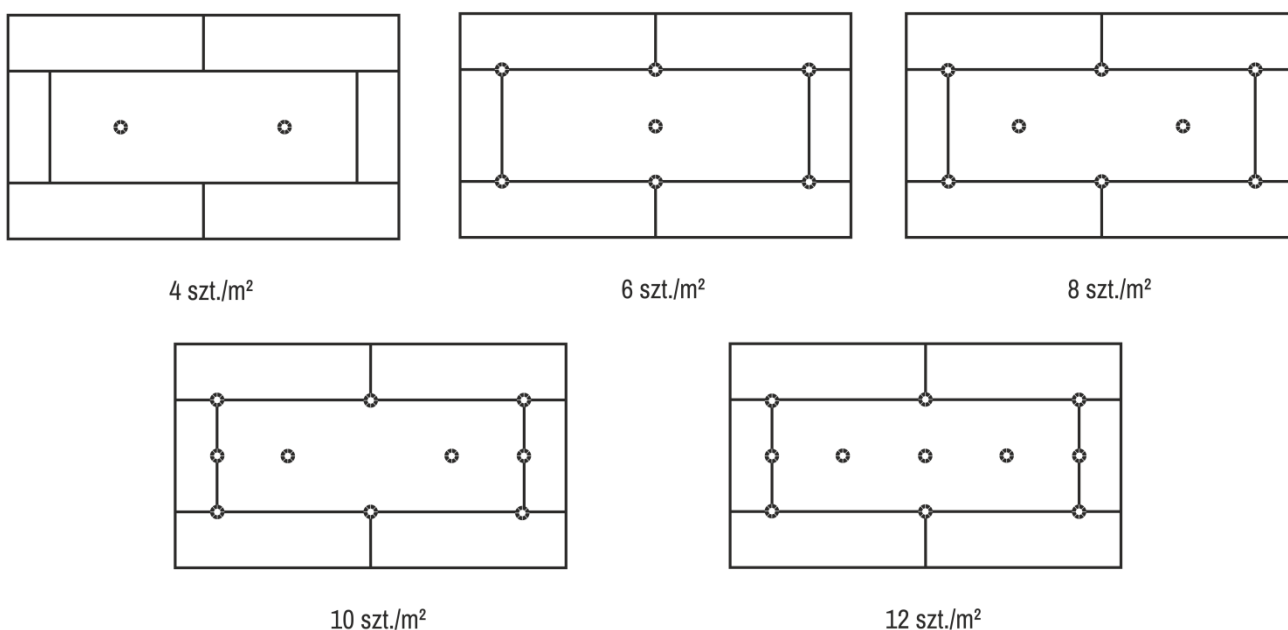
Płyty termoizolacyjne mocuje się do podłoża za pomocą łączników mechanicznych w oparciu o dane zawarte w projekcie technicznym tzn. głębokość zakotwienia kołków, ich ilość i rozmieszczenie, a także typ i długość stosowanego kołka. Należy stosować wyłącznie łączniki dopuszczone do obrotu.

Otwory na kołki można wykonywać dopiero po całkowitym związaniu kleju pod styropianem tzn. po około 72 godz. od przyklejenia płyt styropianowych- dotyczy warunków optymalnych (temperatura około 20°C i wilgotności powietrza około 50%- niższa temperatura oraz większa wilgotność mogą znacząco wydłużyć okres wiązania kleju). Głębokość otworu powinna być o 1 cm większa od długości kołka. Przy prawidłowo osadzonych kołkach plastikowych ich główki powinny licować się z powierzchnią styropianu. Nadmierne zagłębienie talerzyka w styropianie może doprowadzić do zerwania jego struktury i osłabienia jego struktury.

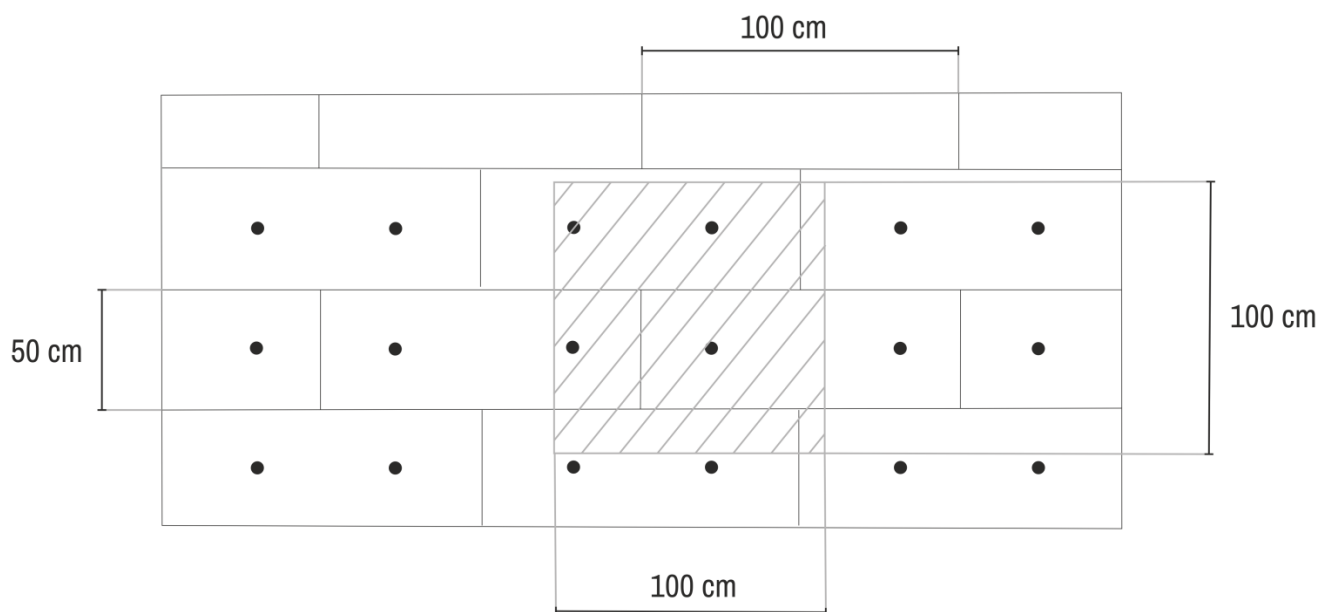
Przy szczytach budynków i w strefach narożnych wymagane jest użycie większej ilości kołków. Wymóg ten jest spowodowany różnicami siły wiatru wywołującymi efekt ssania. Szerokość obszaru przynaróżnikowego, gdzie wymagana jest większa ilość kołków, powinna być zawarta w projekcie technicznym docieplenia.

Zaleca się stosowanie łączników mechanicznych w zależności od wysokości budynku:

- do 8 m: 4 - 6 szt./m², w strefie narożnej 6 szt./ m²
- 8 – 20 m: 6 - 8 szt./m², w strefie narożnej 8 szt./ m²
- powyżej 20 m: 8 - 10 szt./m², w strefie narożnej 10 szt./ m²

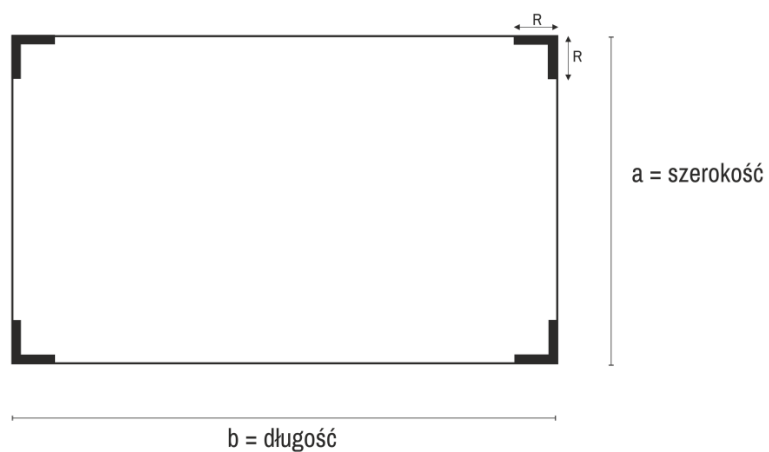


Rysunek 7/ Przykładowe rozmieszczenie łączników mechanicznych na powierzchni płyt styropianowych



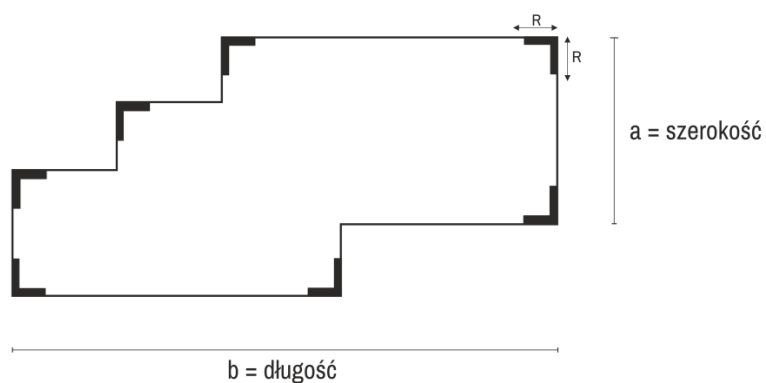
Rysunek 8/ Przykładowe rozmieszczenie łączników mechanicznych na powierzchni płyt styropianowych dla ilości 4 szt./m²

Rzut prosty



R = szerokość strefy obrzeża

Rzut złożony



R = szerokość strefy obrzeża

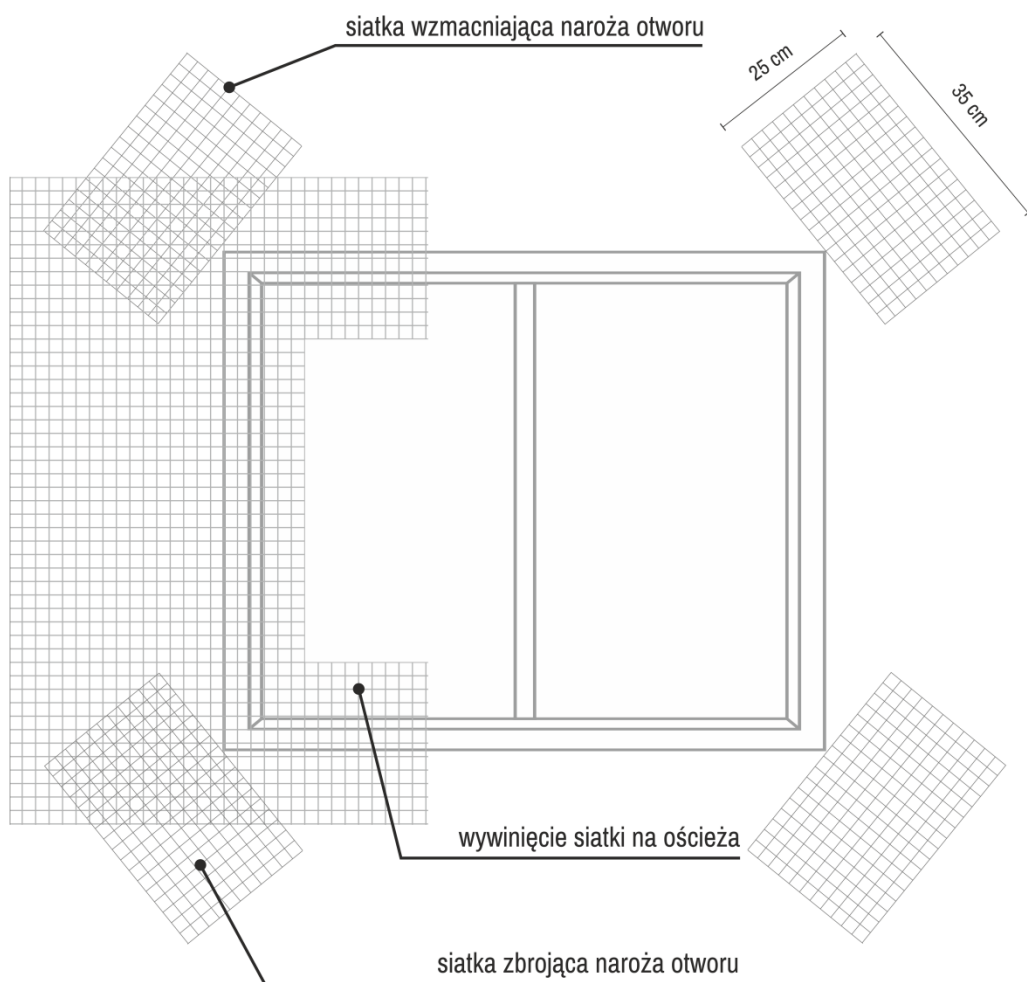
Rysunek 9/ Strefy szczególnie narażone na odrywanie od ściany przy oddziaływaniu wiatru

7.8. Wykonanie warstwy zbrojonej na styropianie

Wykonanie warstwy zbrojonej na styropianie można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od chwili przyklejenia styropianu, przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza nie niższej niż 5°C i nie wyższej niż 25°C. Jeżeli jest zapowiadany spadek temperatury poniżej 0°C w przeciągu 24 godz. to nie należy przyklejać siatki zbrojeniowej nawet, jeżeli temperatura w czasie pracy jest wyższa niż 5°C.

Dużym błędem jest pozostawienie styropianu bez osłony przez dłuższy okres czasu, gdyż promieniowanie UV może zniszczyć wierzchnią warstwę styropianu i osłabić przyczepność zaprawy klejowej.

Wykonanie warstwy zbrojeniowej rozpoczynamy od narożników okien i drzwi. Powyżej i poniżej krawędzi otworów okien i drzwi naklejamy kawałki tkaniny z włókna szklanego wielkości minimum 25 x 35 cm, pod kątem 45°.

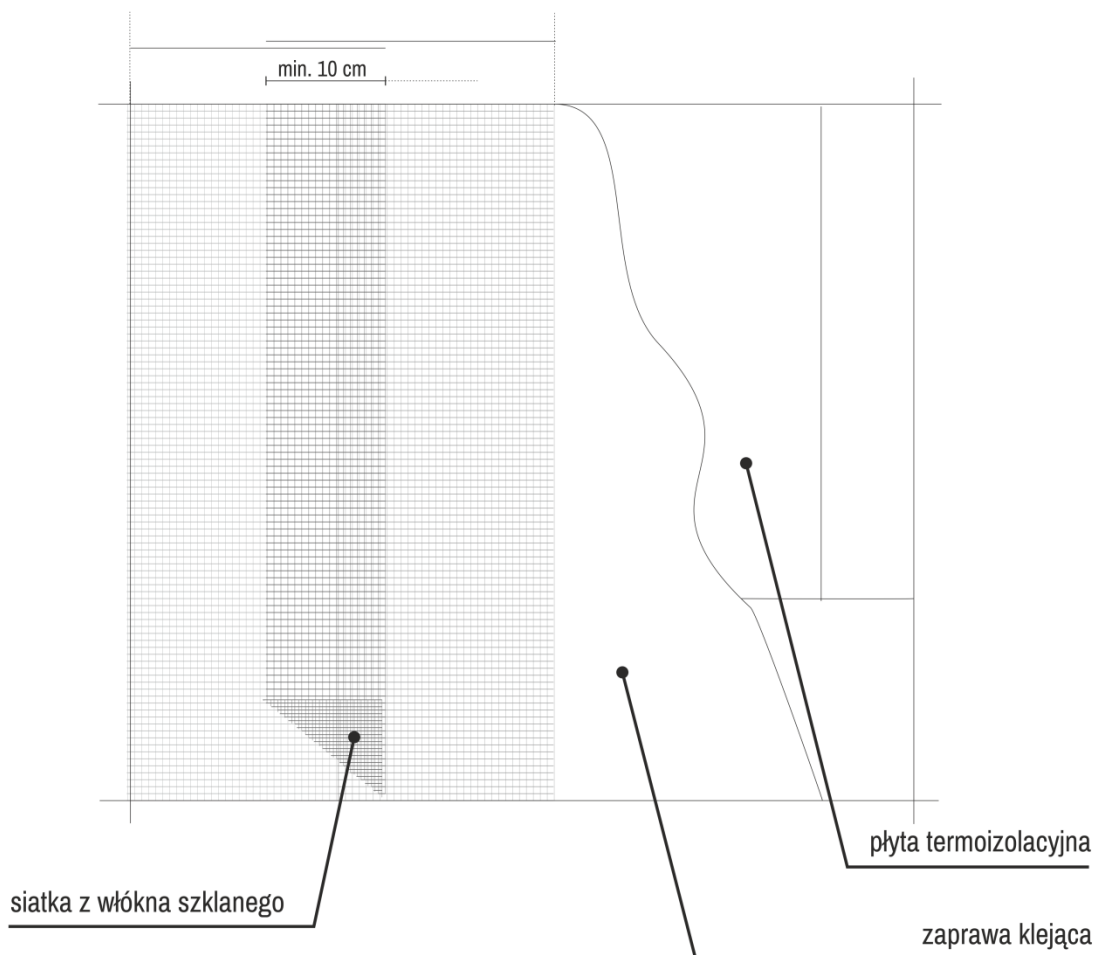


Rysunek 10/ Wzmocnienie naroży i ościeży okiennych siatką zbrojącą z włókna szklanego

Przygotowaną zaprawę klejową SYNTEKOL PSW nanosi się na płyty styropianowe ciągłą warstwą o grubości 3 – 4 mm na szerokość 1 m. Czynność tę wykonujemy gładką stroną pacy. Nakładanie kleju rozpoczynamy w narożniku budynku. Zaprawę klejową наносimy na odcinku równym przygotowanemu pasowi siatki. Następnie nałożony klej przeczesujemy zębatą stroną pacy o wymiarach zębów 10 x 10 mm. Po nałożeniu zaprawy klejowej należy natychmiast wtopić siatkę używając gładkiej strony pacy. Należy pamiętać, aby skrajny pas siatki wysunąć poza narożnik na szerokość 15 cm, a następnie wygiąć go i zatopić w kleju. Po zatopieniu pierwszego pasa siatki analogicznie postępujemy na kolejnym metrze ściany. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady układania siatki na zakład nie mniejszy niż 10 cm w pionie i w poziomie. Grubość warstwy zbrojonej jedną warstwą siatki powinna wynosić od 3 do 5 mm. Niedopuszczalne jest przyklejanie tkaniny zbrojącej w taki sposób, że nakłada się ją na styropian nie pokryty masą klejącą, którą następnie наносi się jednorazowo na tkaninę.

Partie budynku szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne np. ściany parteru do wysokości 2 m wyżej terenu zaleca się wzmocnić podwójną warstwą siatki nakładając drugą warstwę zbrojącą o grubości 3 mm z zatopioną siatką w ½ warstwie kleju po wyschnięciu pierwszej minimum po 24 godzinach.

Warstwę zbrojną należy bardzo dokładnie wyszpachlować unikając powstawania jakichkolwiek nierówności czy fałd. Wszelkie niedociągnięcia na jej powierzchni należy zaszpachlować, a następnie w momencie wysychania kleju przeszlifować gąbką do tynków gipsowych po uprzednim zroszeniu spryskiwaczem. Im staranniej przygotowujemy warstwę zbrojoną tym lepszy efekt otrzymamy po nałożeniu cienkowarstwowego tynku strukturalnego.



Rysunek 11/ Zakładanie siatki z włókna szklanego na tak zwaną „zakładkę”

7.9. Gruntowanie

Przed przystąpieniem do nakładania tynku, suche i równe podłoże należy zagruntować preparatem gruntującym z piaskiem kwarcowym.

Preparat należy barwić w kolorach zbliżonych do kolorów tynków. Gruntowanie przeprowadza się po okresie 3 dni od zakończenia wykonania warstwy zbrojonej celem pełnego związania kleju oraz zwiększenia przyczepności cienkowarstwowych zapraw tynkarskich.

Po uprzednim przemieszaniu grunt наносimy na powierzchnie ściany za pomocą pędzla, szczotki lub natrysku.

Po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego można przystąpić do wykonywania tynku.

Gruntowane powierzchnie ścian zewnętrznych bez wykonania warstwy dekoracyjno – ochronnej tynkami cienkowarstwowymi mogą być sezonowane nie dłużej niż 3 miesiące. Po tym okresie ściana musi zostać umyta np. za pomocą myjki ciśnieniowej i ponownie zagruntowana.

7.10. Nakładanie tynku dekoracyjnego

Tynki cienkowarstwowe przed użyciem należy dokładnie wymieszać wiertarką wolnoobrotową, aż do uzyskania jednolitej masy.

Tynki nakładamy za pomocą pacy ze stali nierdzewnej.

Tynki mineralne należy wymieszać z odpowiednią ilością czystej wody, aż do powstania jednolitej, wolnej od grudek masy. Gotową masę należy pozostawić na ok. 5 minut by dojrzała. Bezpośrednio przed użyciem ponownie wymieszać. Podłoże tynku mineralnego należy zagruntować, a następnie pomalować farbą silikonową SILMAL ST lub farbą silikonową SILMAL SN (po 14 dniach od zagruntowania) bądź farbą akrylową AKRYL FASADA lub akrylowo-silikonową FASMAL (po min. 28 dniach od zagruntowania).

W celu uniknięcia wystąpienia różnic w odcieniach koloru danego tynku zaleca się jednorazowe pokrywanie fragmentów stanowiących odrębną całość tynkiem z jednej partii produkcyjnej.

W przeciwnym razie należy zmieszać ze sobą zawartość pojemników o różnych numerach partii produkcyjnych.

Nie zaleca się stosowania na dużych powierzchniach, bezpośrednio narażonych na promieniowanie UV tynków, których współczynnik HBW (zdolność odbicia światła) jest mniejszy niż 30%.

Istotną sprawą podczas tynkowania jest wykonywanie wszelkich robót z tym związanych w odpowiednich warunkach pogodowych. Podczas wykonywania i wysychania tynku temperatura powietrza powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +25°C .

Powierzchnie tynkowane nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie słońca oraz wiatru, gdyż czynniki te znacznie przyspieszają wysychanie tynku, co utrudnia uzyskanie odpowiedniej faktury tynku. Tynk bezpośrednio po nałożeniu należy chronić przed opadami atmosferycznymi, aż do momentu jego wstępnego stwardnienia.

7.11. Nakładanie tynku metodą natryskową za pomocą agregatu tynkarskiego STANDARD GUN

Tynki cienkowarstwowe LAKMA są gotowe do użytku. Aby jednak uzyskać najbardziej optymalną konsystencję, zalecamy dolać odpowiednią ilość wody w zależności od pogody, koloru czy też komfortu aplikacji do 750 ml/25 kg tynku

Idealnie dobrana konsystencja charakteryzuje się swobodnym spływaniem tynku z kielni, jednak w taki sposób, aby tynk częściowo na niej pozostał.

Nakładanie tynku metodą natryskową odbywa się za pomocą specjalnych agregatów tynkarskich oferowanych przez firmę LAKMA. Metodą natryskową możemy tynkować tylko tynkami o strukturze „baranka” o grubości kruszywa 1,5 mm; 2,0 mm; 2,5 mm. Po odpowiednim ustawieniu ciśnienia na kompresorze oraz rozrzedzeniu tynku do wymaganej konsystencji, przystępujemy do montażu dyszy do pistoletu. Średnica dyszy zależy od grubości kruszywa w tynku. Zbiornik pistoletu napełniamy masą tynkarską i naciskamy cyngiel. Strumień masy powinien być rozpylany prostopadle do powierzchni ściany z odległości 35 - 50 cm. Pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym na całym fragmencie ściany będącym odrębną częścią elewacji. Zalecamy, aby sposób „prowadzenia” pistoletu odbywał się ruchem pionowym, poziomym lub okrężnym. Ważne, aby kolejna warstwa nakładanego tynku delikatnie nachodziła na warstwę poprzednią.

Szczegółowa instrukcja związana z natryskową aplikacją tynków oraz przygotowaniem i obsługą agregatów STANDARD GUN znajduje się dołączonym folderze SYSTEMY NATRYSKOWE LAKMA TERM.

7.12. Malowanie farbą elewacyjną

Farby elewacyjne LAKMA w postaci handlowej są gotowe do użycia. Bezpośrednio przed użyciem należy je dokładnie wymieszać, a w razie potrzeby rozcieńczyć niewielką ilością wody (max. 5% wagowe). Nie rozcieńczać innymi produktami. Przed aplikacją sprawdzić zgodność koloru farby z zamówieniem.

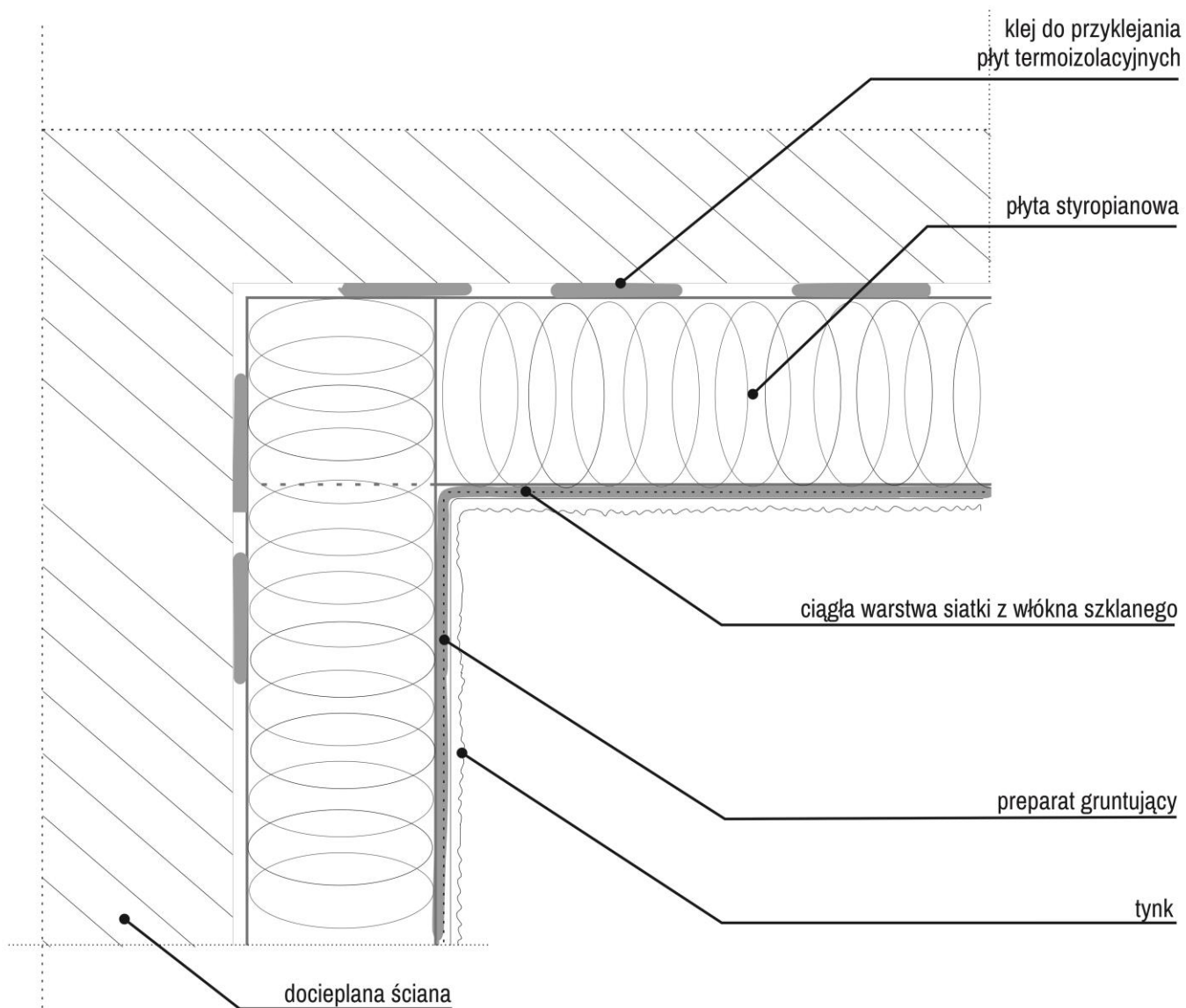
Farby można nakładać pędzlem, wałkiem lub metodą natryskową. Farbę nanosić w minimum dwóch warstwach. Pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw należy zachować co najmniej 12 godzinne przerwy technologiczne. Niska temperatura i wysoka wilgotność powietrza wydłużają czas wysychania farby. Na jednej płaszczyźnie prace należy prowadzić w sposób ciągły stosując metodę łączenia „mokre na mokre”, produktem z tej samej partii produkcyjnej. W przeciwnym razie zmieszać ze sobą zawartość pojemników o różnych numerach partii produkcyjnych. Temperatura podłoża i powietrza w czasie malowania oraz w ciągu 24 godz. od nałożenia powinna wynosić od +5°C do +25°C. **Nie zaleca się stosowania na dużych powierzchniach, bezpośrednio narażonych na promieniowanie UV farb, których współczynnik HBW (zdolność odbicia światła) jest mniejszy niż 30%.**

8. Szczegóły elewacyjne

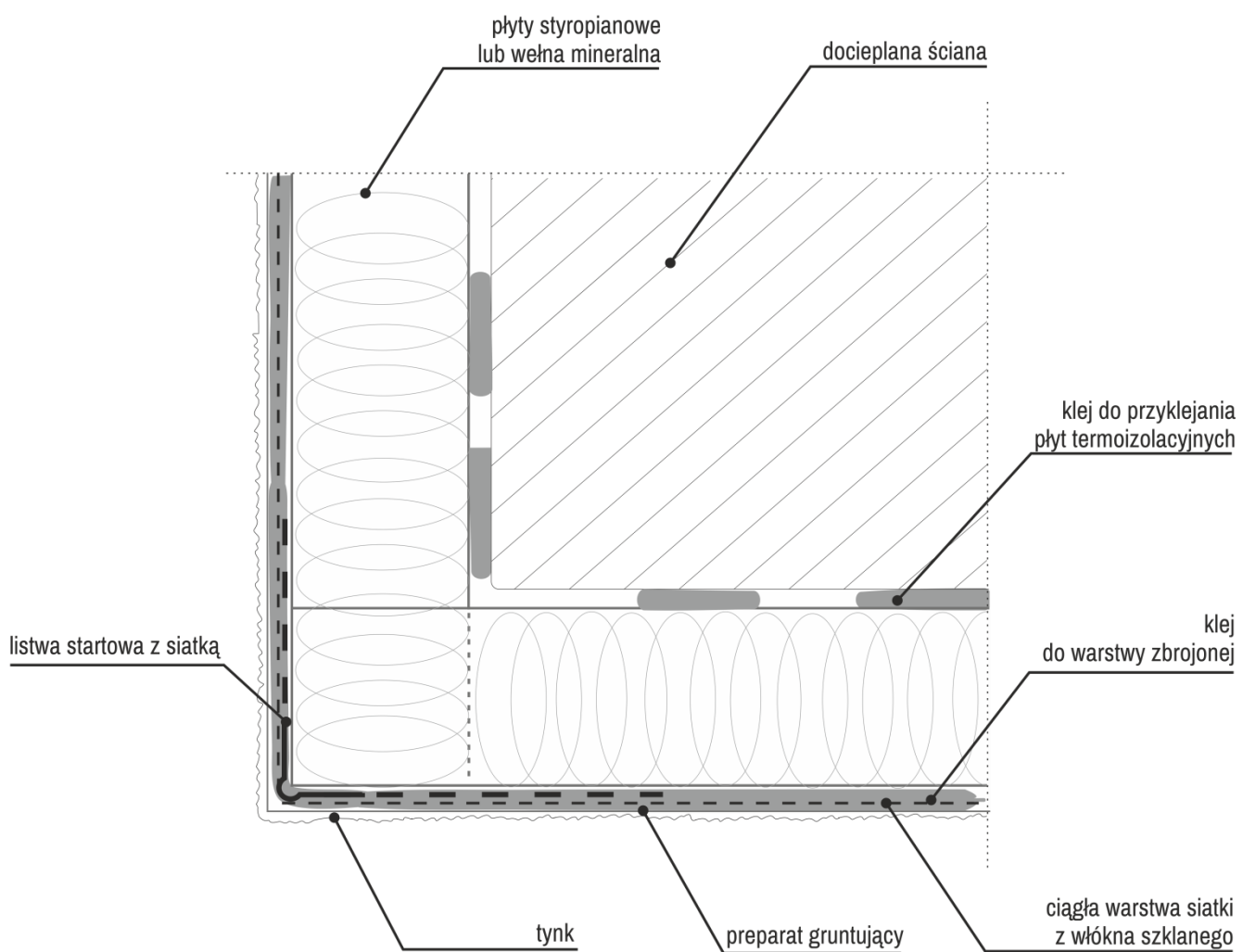
W przedstawionych rysunkach szczegółów elewacyjnych zastosowano skalę skażoną.

Wszystkie detale mają charakter czysto poglądowy.

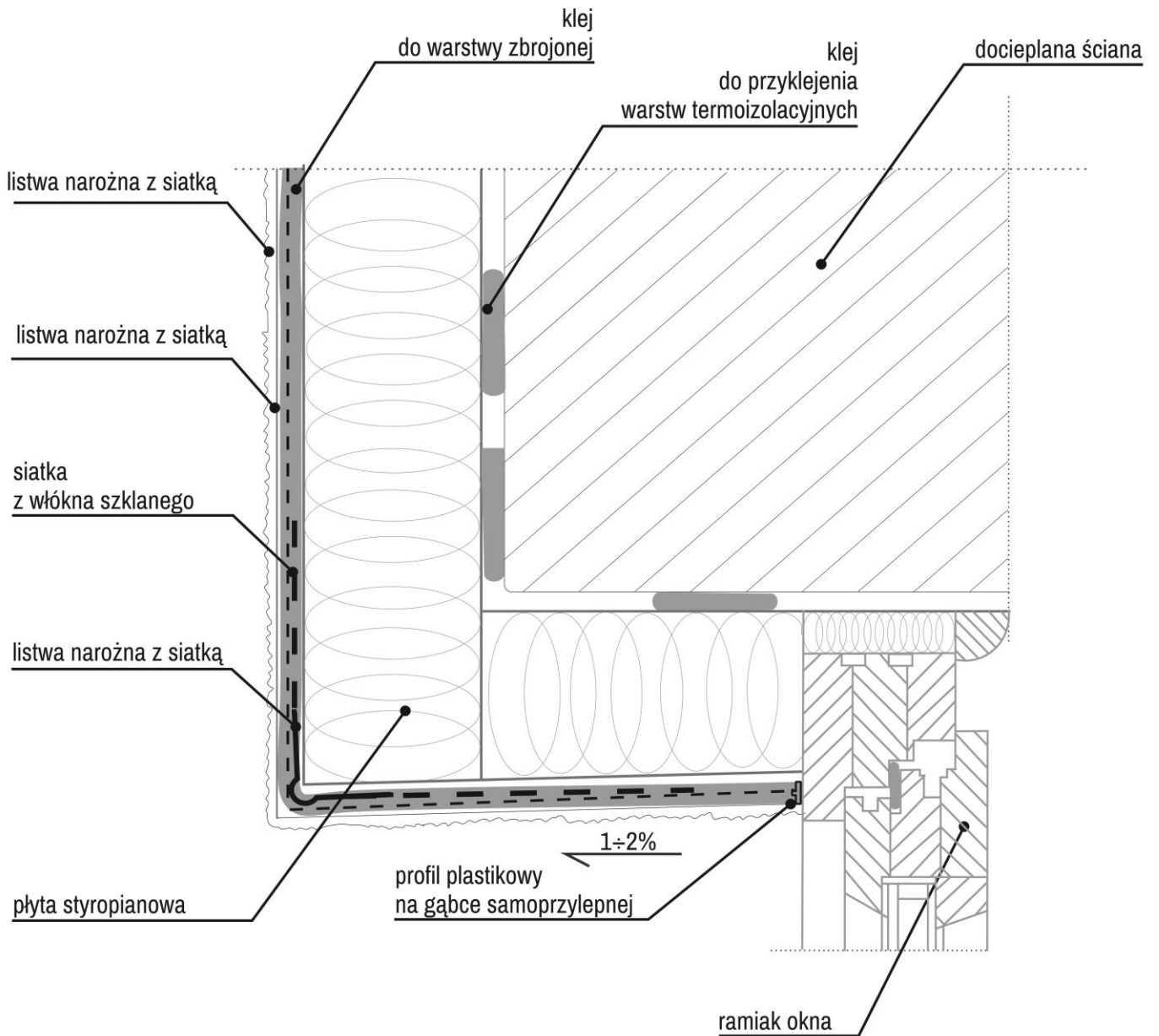
8.1. Docieplenie naroża wklęsłego- przekrój poziomy



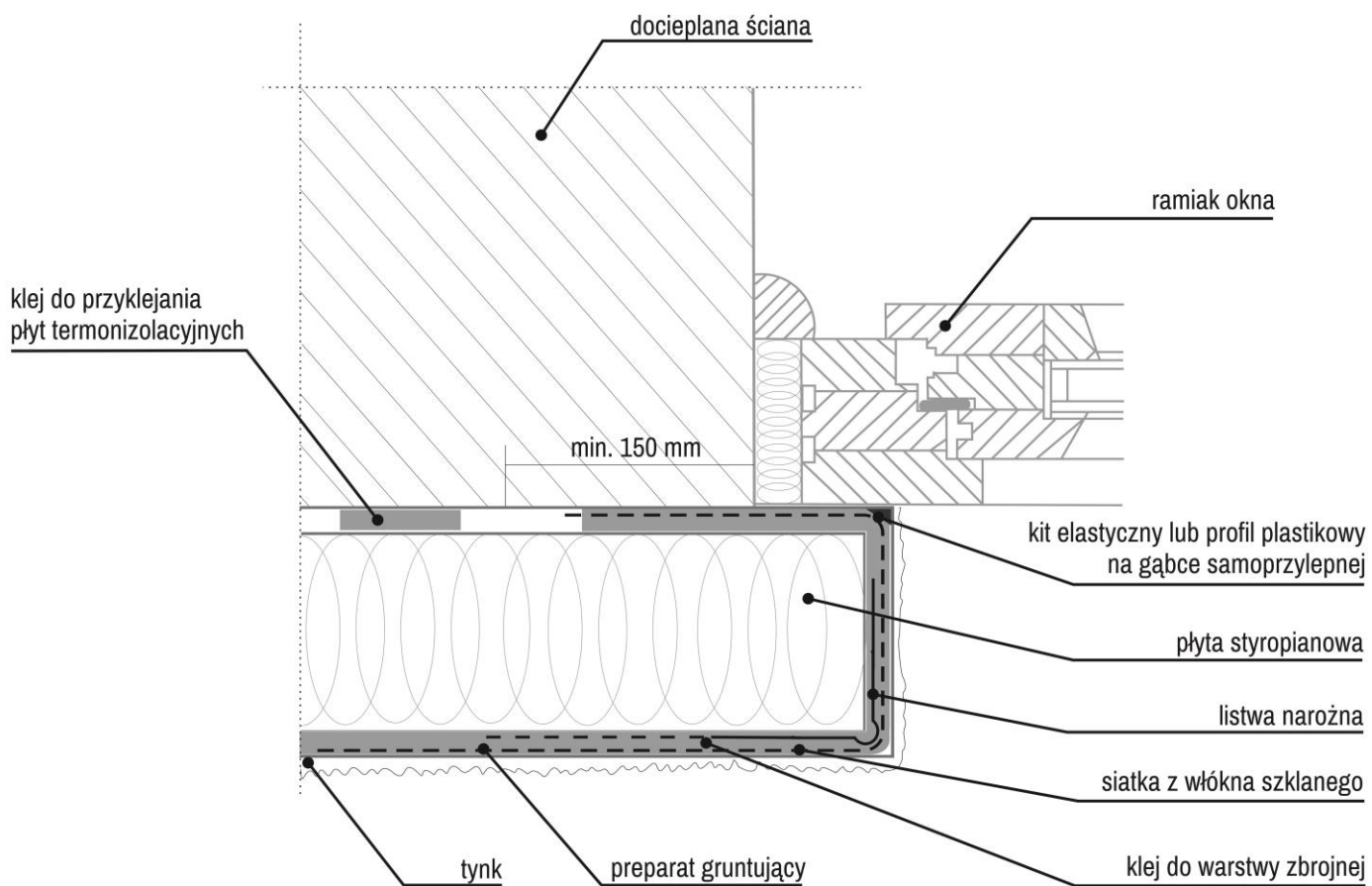
8.2. Docieplenie naroża wypukłego-przekrój poziomy



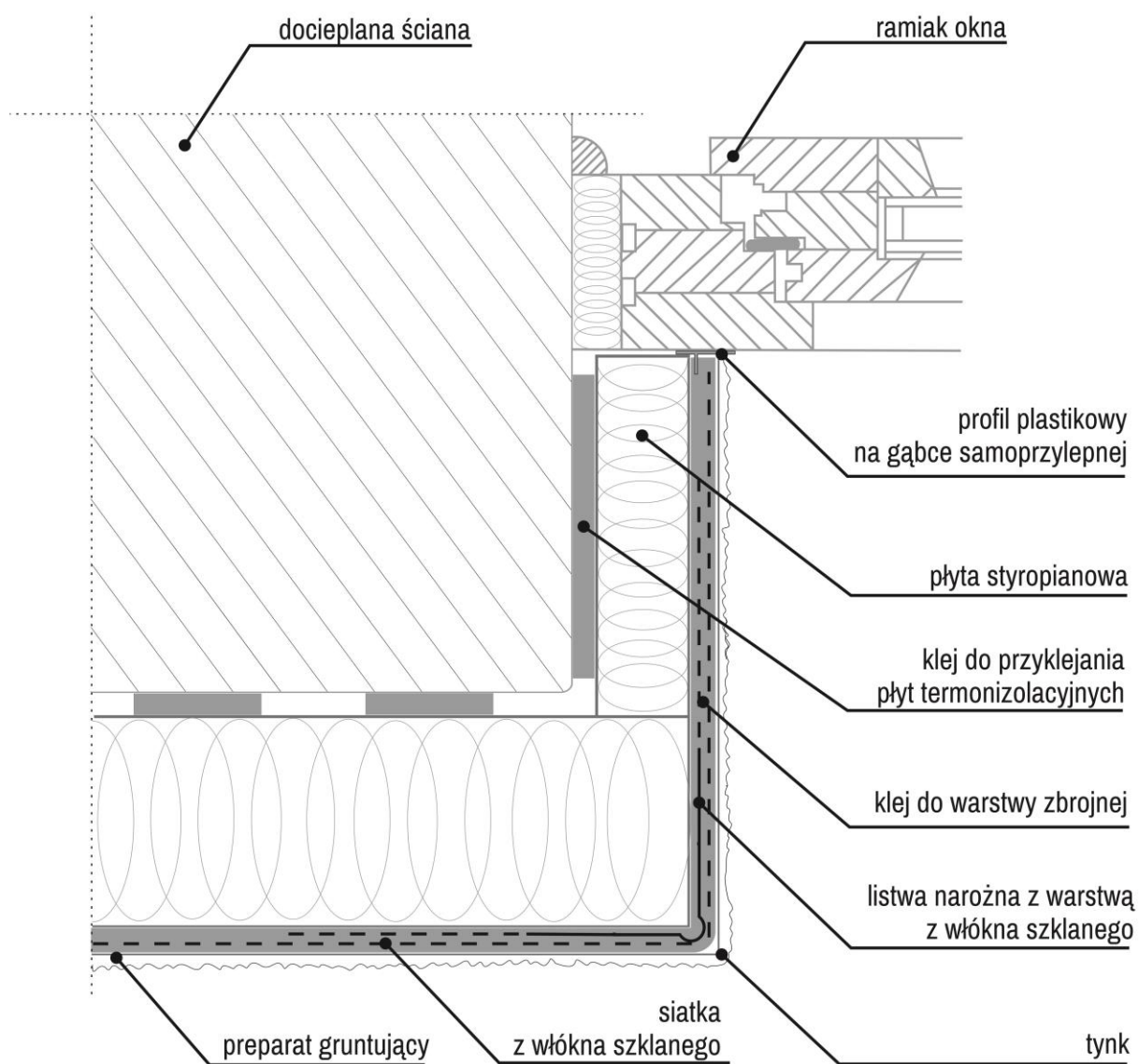
8.3. Docieplenie nadproża okiennego i drzwiowego- przekrój pionowy



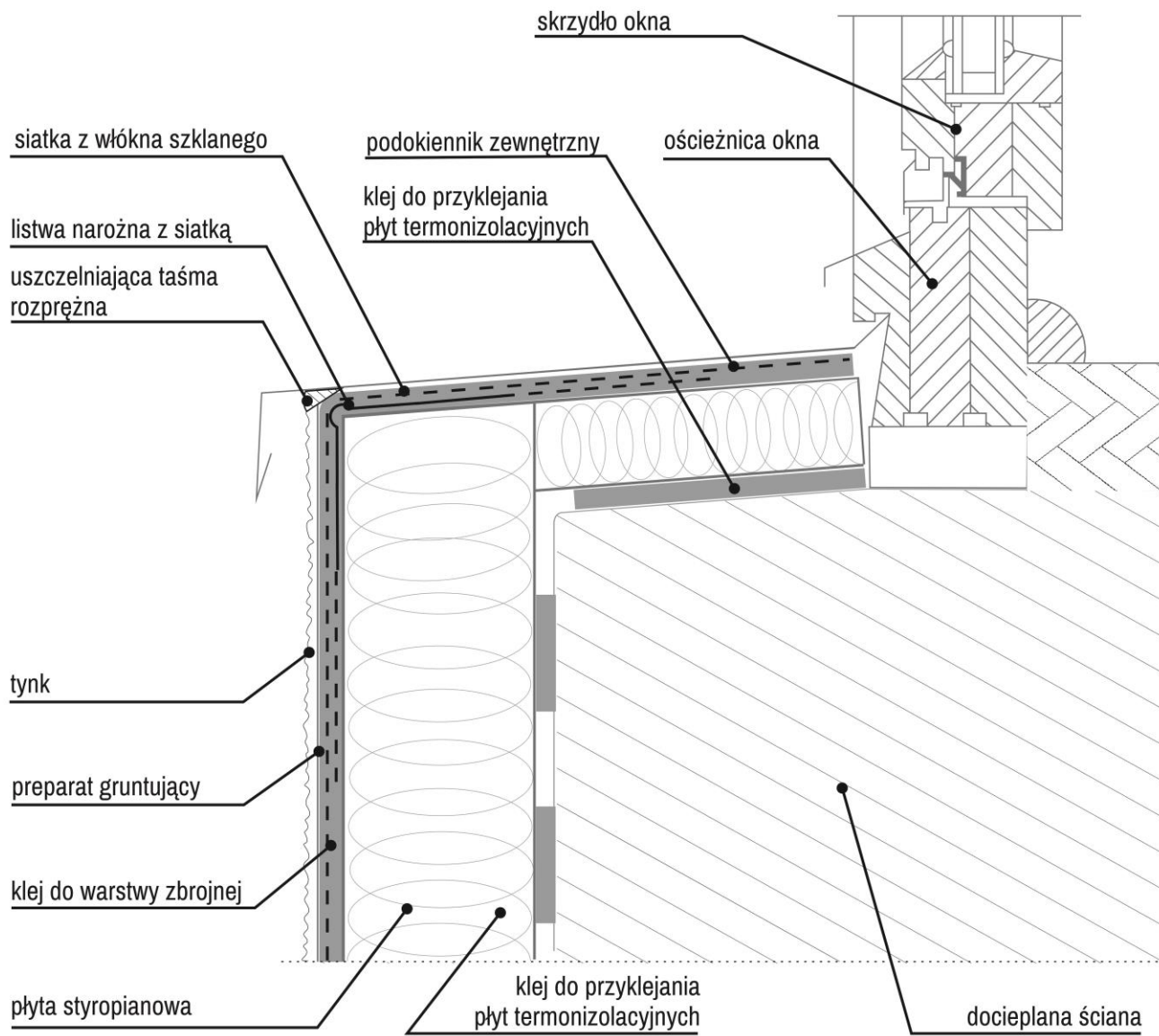
8.4 Docieplenie przegrody przy oknach zlicowanych ze ścianą zewnętrzną- przekrój poziomy



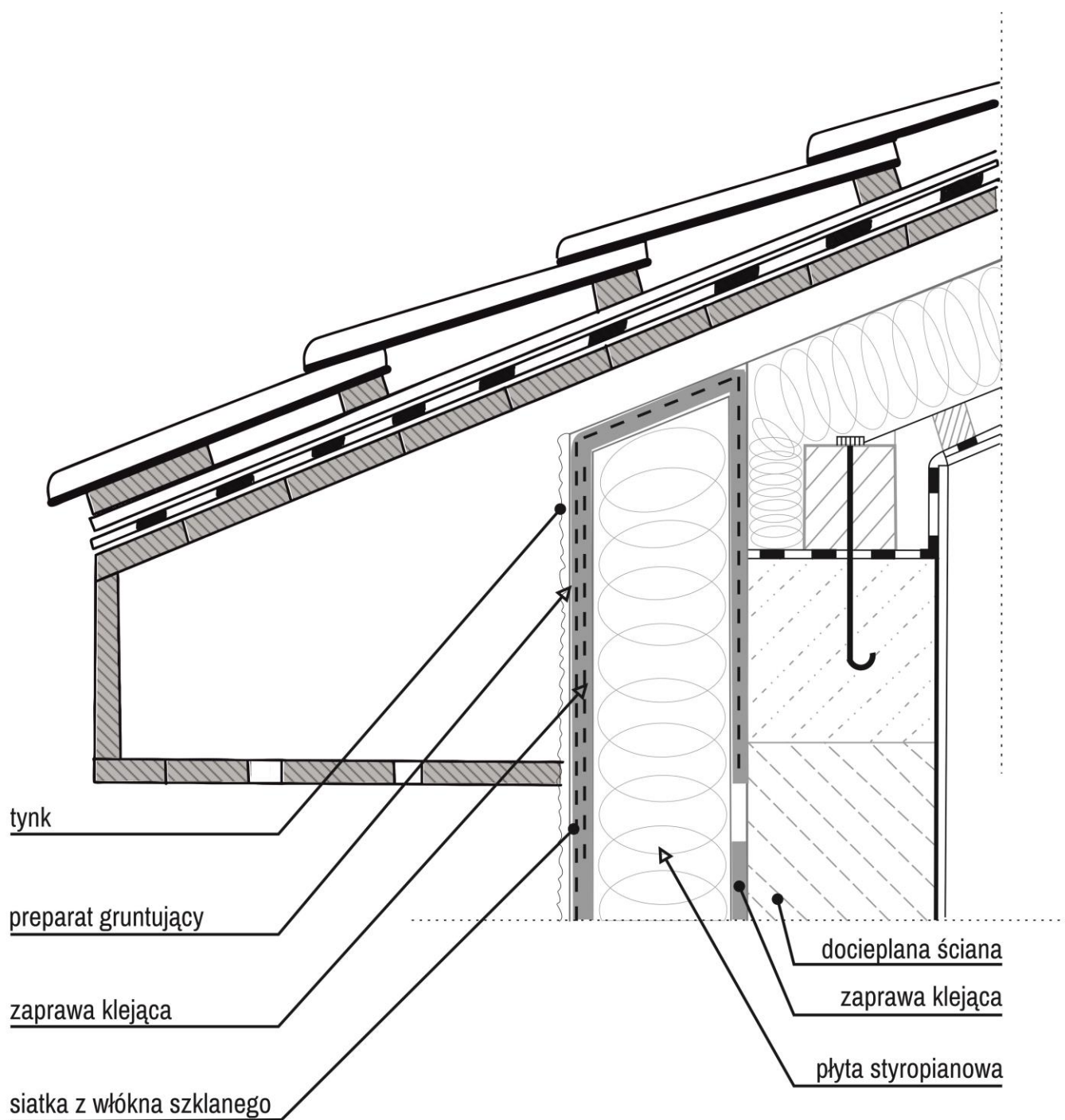
8.5. Docielenie ościeża okiennego lub drzwiowego- przekrój poziomy



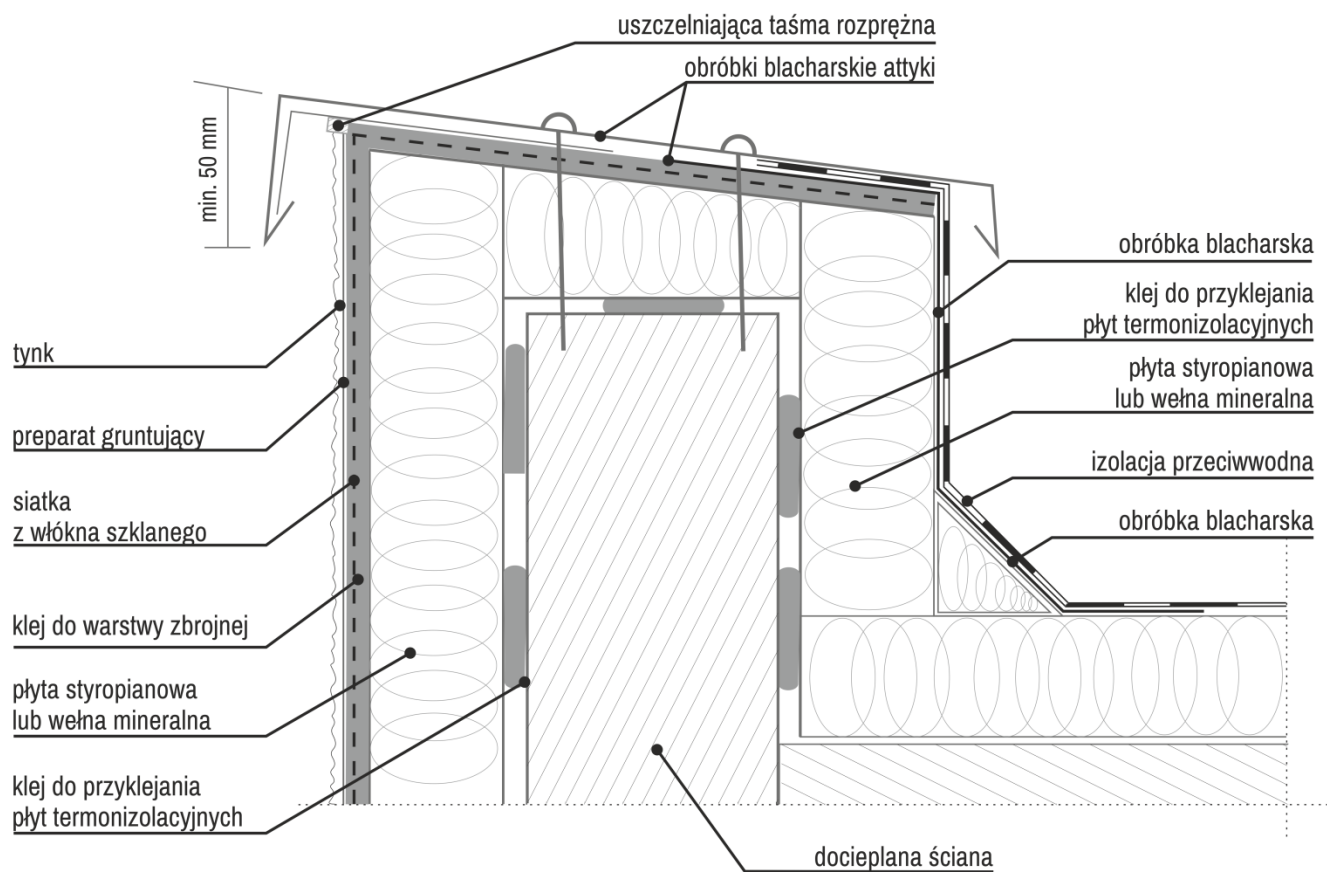
8.6. Docieplenie obróbki blacharskiej podokiennika zewnętrznego (parapet)- przekrój poziomy



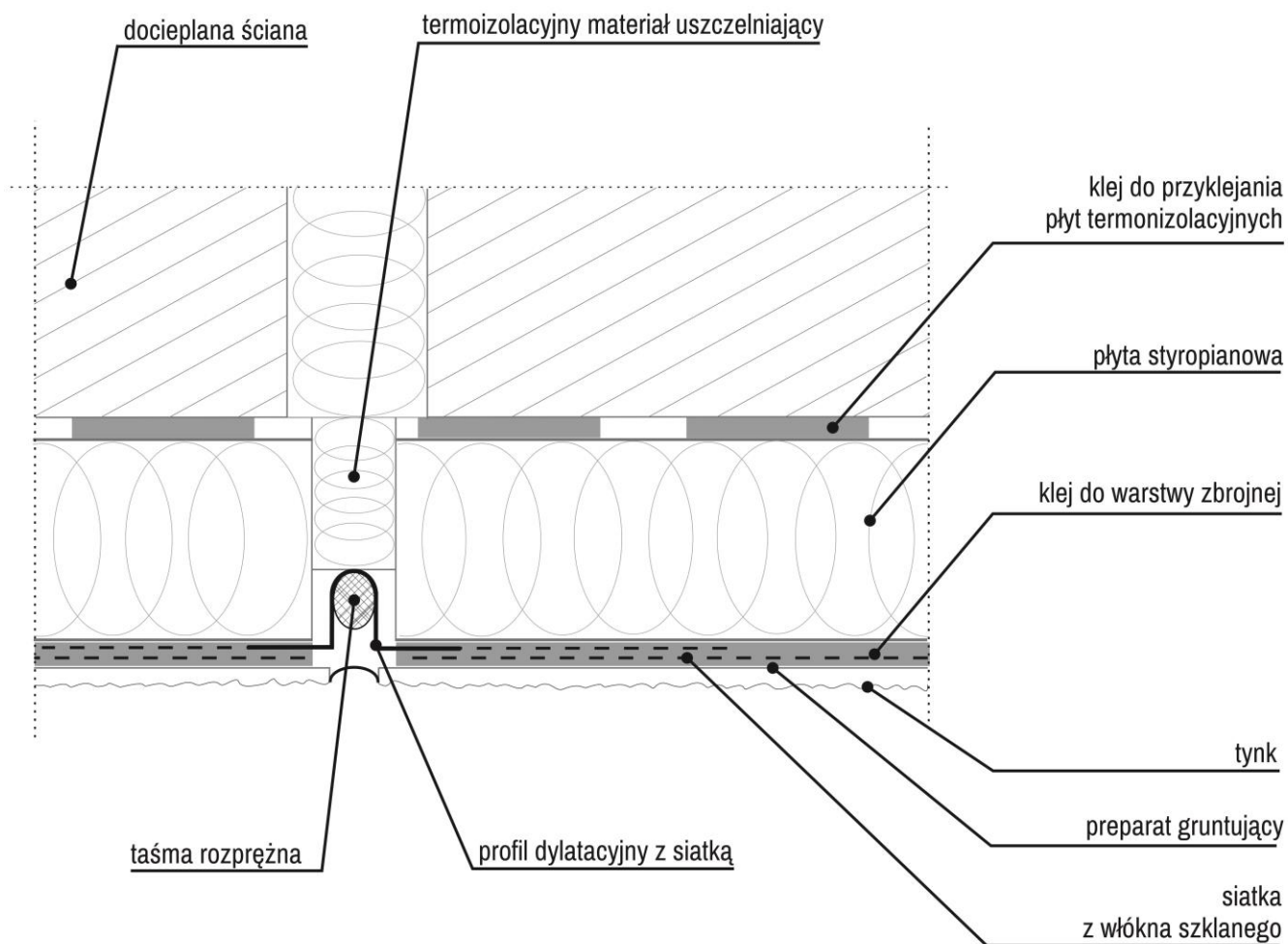
8.7. Połączenie docieplenia z dachem docieplanym- przekrój pionowy



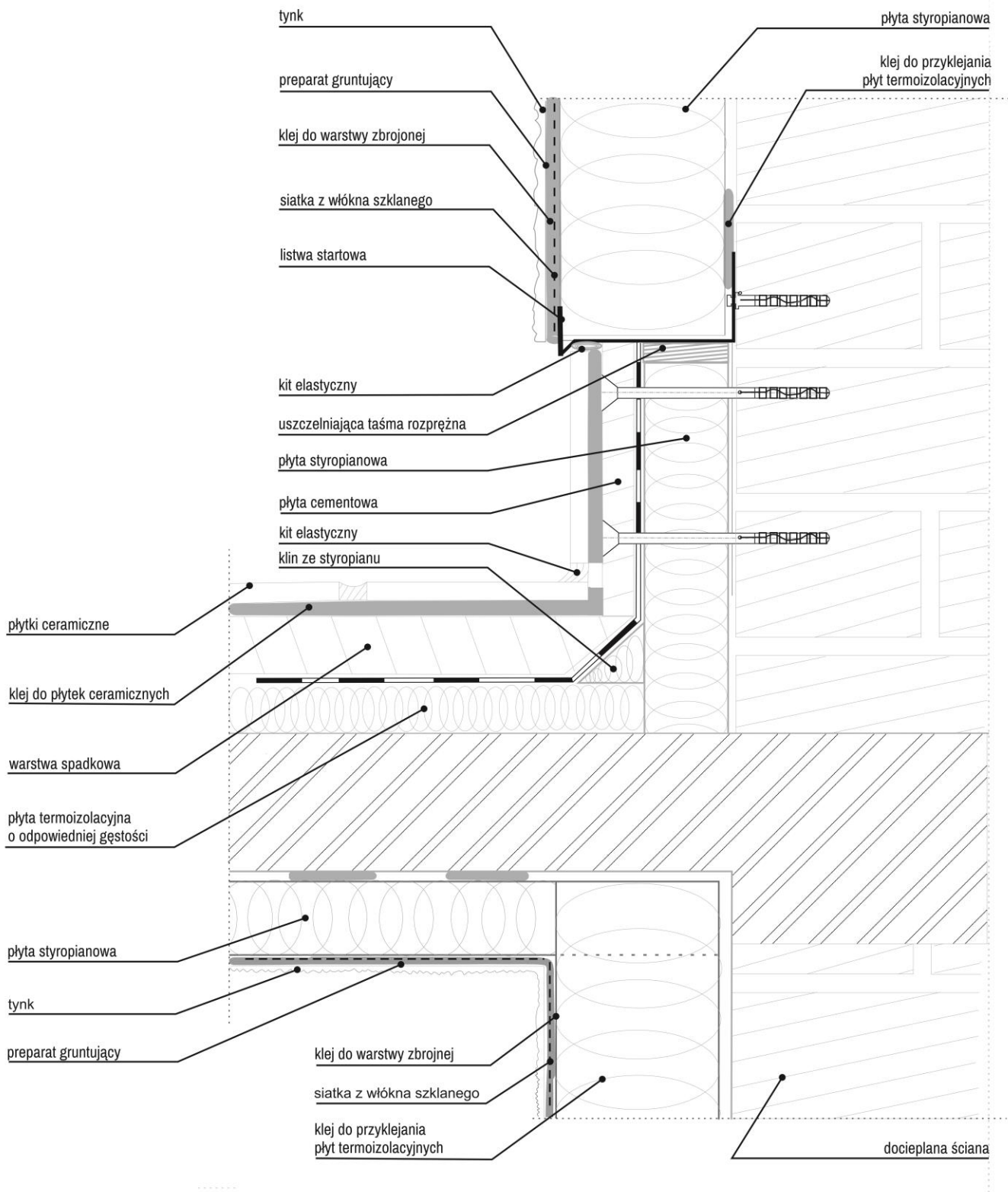
8.8. Docieplenie attyki- przekrój pionowy



8.9. Dylatacja ściany- przekrój poziomy



8.10. Docieplanie ścian przy połączeniu z balkonem- przekrój pionowy



9. Odbiór prac

W celu uniknięcia konfliktów przy odbiorze robót w umowie o prace ociepleniowe powinny być jasno zapisane kryteria ich odbioru z odwołaniem do obowiązujących przepisów, aktów normatywnych i ustaleń dodatkowych. Przyjęta w umowie cena wykonania robót powinna uwzględniać koszty wszelkich robót (w tym wyrównania podłoża) tak, aby końcowy efekt tych robót spełniał wymagania zamawiającego.

Do najważniejszych kryteriów odbioru robót ociepleniowych należy ocena równości i jednorodności powierzchni ułożonych wypraw tynkarskich. W tym wypadku umowa powinna precyzować klasę dokładności wykonania powierzchni ułożonych wypraw tynkarskich.

Wykonawca, podpisując umowę, powinien ocenić stan techniczny podłoża i wnieść swoje uwagi. W części dotyczącej oceny równości powierzchni podłoża ułatwieniem dokonania takiej oceny mogą być obowiązujące dla różnego rodzaju ścian dopuszczalne odchyłki wymiarów, może to stanowić kryterium opisu stanu istniejącego i zostać ujęte w umowie w postaci konkretnego zapisu.

Inspektor nadzoru na zgłoszenie kierownika budowy jest zobowiązany przeprowadzić następujące odbiory częściowe robót budowlanych:

odbior i ocena stanu przygotowania podłoża pod przyklejenie i zamocowanie izolacji termicznej,

odbior przyklejonej i zamocowanej warstwy termoizolacji,

odbior wykonania docieplenia w miejscach szczególnych elewacji,

odbior prawidłowości wykonania warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego,

odbior wykonania cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej, odbior poprawności zamontowania rynien, rur spustowych i obróbek blacharskich.

Poszczególne fazy robót zanikających powinny być odebrane przez kierownika budowy i inspektora nadzoru i wpisane do Dziennika Budowy.

Po zakończeniu całości robót dociepleniowych należy dokonać końcowego odbioru robót i sporządzić protokół odbioru.

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

Zakres odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy ocenić następujące elementy docieplenia:

równość powierzchni,

jednolitość faktury,

jednolitość koloru,

prawidłowość wykonania wszystkich szczegółów docieplenia i ich zgodność z dokumentacją,

prawidłowość połączenia docieplenia z innymi rozwiązaniami elewacji.

Wykonane docieplenie powinno być jednolite, bez spękań, rys, pofalowań, zagłębień, ubytków oraz widocznych połączeń pomiędzy poszczególnymi

10. Ocena wizualna wyglądu wyprawy tynkarskiej

Wykończona wyprawą tynkarską powierzchnia ocieplenia powinna charakteryzować się jednorodnością i niezmiennością barwy i faktury oraz brakiem miejscowych wypukłości i wklęsłości stwierdzanych wzrokowo okiem nieuzbrojonym, przy świetle rozproszonym z odległości > 3 m. Nie dopuszcza się oceny tynku w świetle smugowym lub ukierunkowanym, zwłaszcza równoległe lub stycznie do ocenianej powierzchni. Ponadto dopuszczalne odchylenie wykończonego lica i krawędzi od płaszczyzny (powierzchni) pionu i poziomu powinno być zgodne z ogólnymi warunkami odbioru technicznego robót budowlanych lub z warunkami szczegółowymi zawartymi w umowie.

11. Eksploatacja systemów ociepleń LAKMA TERM

Punktem wyjścia do zapewnienia dobrego wyglądu elewacji, jej trwałości i gwarancji długiego i bezproblemowego użytkowania jest użycie kompletu materiałów wchodzących w skład systemu LAKMA TERM ST (a nie zamienników) oraz właściwe wykonanie, tzn. zgodnie z zaleceniami LAKMA oraz wytycznymi Instytutu Techniki Budowlanej dotyczącymi: zalecanych proporcji mieszania wyrobów, nanoszenia materiałów na suche podłoże, prowadzenia prac w warunkach i temperaturach dla nich zalecanych, zachowanie stosownych przerw technologicznych.

Konserwacje systemu są konieczne aby uniknąć degradacji ocieplenia oraz zachować odpowiedni wygląd i właściwości. Ważne jest aby pozbyć się zanieczyszczeń w fazie, w której ich usunięcie jest łatwe i nie wymaga większych nakładów finansowych. Częstotliwość przeglądów konserwacyjnych zależy jest także od usytuowania budynku i stopnia narażenia elewacji na uszkodzenia. Intensywnym przeglądom powinny podlegać budynki (lub ich fragmenty) znajdujące się w strefach obciążonych silnym ruchem pojazdów lub ruchem pieszym. Ta sama zasada dotyczy budynków usytuowanych w strefach o szczególnym oddziaływaniu środowiska zewnętrznego. Nie należy zapominać o cyklicznych renowacjach elewacji. Bez względu na zastosowaną wyprawę, chcąc zachować nienaganny wygląd budynku należy całą elewację pomalować. Takie „odświeżenie” fasady jest również wskazane w przypadku wykonywania drobnych prac naprawczych wynikających z kolejnych okresowych przeglądów elewacji. W wypadku konieczności przemalowania elewacji, zaleca się zastosowanie farby dobranej pod względem właściwości chemicznych oraz parametrów technicznych do istniejącego tynku.

11.1. Uszkodzenia mechaniczne powierzchni tynku

Zaleca się, aby raz w roku przeprowadzić kontrolę stanu powierzchni elewacji.

W razie pojawienia się jakichkolwiek uszkodzeń powierzchni należy ją naprawić w następujący sposób:

- Usunąć powłokę farby lub tynku z powierzchni pasa po ok. 10 - 15 cm w obu kierunkach od miejsca uszkodzenia.
- Zeszlifować warstwę wyprawy tynkarskiej (zwracając uwagę, na to, aby nie uszkodzić warstwy bazowej – zbrojonej) z powierzchni większej od powierzchni uszkodzenia. W celu zlicowania napraw z istniejącą elewacją należy miejscowo zeszlifować) powłokę tynkarską w taki sposób, aby powstało miejsce na zakład siatki.
- Pył należy usunąć a następnie uzupełnić ubytki.
- Nałożyć siatkę wzmacniającą zatapiając ją w zaprawie klejącej SYNTEKOL PSW starannie pokrywając pęknięcie.
- Zagruntować preparatem odpowiednim preparatem gruntującym TOTALGRUNT
- Po wyschnięciu pokryć miejsce naprawy warstwą zaprawy tynkarskiej LAKMA i/lub pomalować farbą elewacyjną.

11.2. Zabrudzenie elewacji i porażenie mikrobiologiczne

Okresowe sprawdzanie stanu elewacji pozwala m.in. szybko reagować w momencie stwierdzenia porażenia mikrobiologicznego (algi / grzyby). Zaniechanie prac konserwacyjnych, pozostawienie zabrudzonej elewacji lub elewacji z rozwijającymi się mikroorganizmami:

- obniża skuteczność funkcjonowania ocieplenia – z uwagi na powstające uszkodzenia zarówno powłok zewnętrznych jak i materiału termoizolacyjnego
- może mieć negatywny wpływ na zdrowie mieszkańców
- obniża rynkową wartość obiektu (i lokali w nim się mieszczących)

Zalecane działania	Częstotliwość przeglądu	Zalecane okresowe działania konserwacyjne
Ocena stanu elewacji pod kątem występowania zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, brud, oleje, itp.)	Raz w roku	Mycie wodą pod ciśnieniem*, przy rozproszonym strumieniu
Ocena stanu elewacji pod kątem występowania zanieczyszczeń biologicznych (porażenia przez algi, grzyby)	Raz w roku	Mycie wodą pod ciśnieniem*, przy rozproszonym strumieniu. Jeśli występuje jakiegokolwiek skażenie należy użyć środka glono i grzybobójczego BIOTOX TOTAL zgodnie z zaleceniami LAKMA SAT.

*Wysokość ciśnienia roboczego należy określić na powierzchni próbnej. Jego wielkość musi być dobrana tak, aby strumień wody skutecznie usuwał zabrudzenia i jednocześnie nie powodował uszkodzeń wyprawy.

11.3. Ocena stopnia utraty koloru i wysoleń na powierzchni tynku

Zasolenia na powierzchni tynku stanowią raczej problem estetyczny, nie wpływają na funkcjonowanie ETICS. Jednakże źródło migrującej wody powinno być zlokalizowane, ponieważ może to być oznaką nieprawidłowości, zlokalizowanych w innym miejscu budynku.

Wysolenia tj. drobnokrystaliczny, trudnorozpuszczalny nalot na powierzchni ściany powstają wówczas, gdy sole rozpuszczone w wodzie migrują w kierunku powierzchni zewnętrznej. W wyniku odparowania wody dochodzi do osadzania się soli w postaci nalotu. Pojawianie się nalotów soli (wysoleń) dotyczy zarówno ocieplonych jak i nieocieplonych ścian budynków. Problem powstawania wysoleń najczęściej łączony jest z obecnością wilgoci wynikającą, np. z nieprawidłowo prowadzonego toku prac związanych z nakładaniem kolejnych powłok (brak tzw. przerwy technologicznej), prowadzeniu prac w niesprzyjających warunkach pogodowych (niska temperatura i wysoka wilgotność) lub też przedostawaniu się wilgoci do wnętrza przegrody na skutek niewłaściwie wykonanych obróbek blacharskich, uszczelnień, izolacji poziomych, itp.

Najczęściej spotykane „wysolenia” na elewacjach powstają na skutek zbyt wczesnego aplikowania powłoki malarskiej na niedostatecznie wyschniętą lub wilgotną (mgła, rosa, deszcz) warstwę tynkarską zawierającą cement. Analogiczna sytuacja ma miejsce podczas aplikacji tynków na niedostatecznie wyschnięte podłoże.

Prace związane z wykonaniem powłok elewacyjnych należy zaplanować w taki sposób, aby uniknąć problemów związanych z niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi (zimno i wilgoć) lub przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia.

Aby usunąć skutecznie sole z powierzchni ściany należy przede wszystkim zidentyfikować i usunąć przyczynę ich powstania. Po przeprowadzeniu tego etapu i stwierdzeniu, że nie pojawiają się nowe wykwitry solne możemy usunąć fizycznie nalot ze ściany stosując środki myjące, w trudniejszych przypadkach kwasowe. Jeżeli wysolenia wystąpiły na warstwie bazowej - po ich usunięciu i wyschnięciu powierzchni wykonać wykończenie przewidzianym tynkiem. Należy pamiętać, że pomimo licznych prób związanych ze stosowaniem materiałów o strukturze kapilarnej umożliwiającej blokowanie migrujących soli lub ich magazynowanie w specjalnych porach, wysolenia będą pojawiać się zawsze tam, gdzie doszło do odstępstwa od reżimu technologicznego i nieprawidłowej instalacji ocieplenia. Pośpiech, brak przerw technologicznych i lekceważenie zaleceń producenta systemu może prowadzić do niepożądanego efektu estetycznego w postaci wysoleń, może też jednak być powodem znacznie poważniejszych usterek.

Zalecane działania	Częstotliwość przeglądu	Zalecane okresowe działania konserwacyjne
Ocena stanu elewacji pod kątem zmiany odcienia koloru zastosowanych powłok (odbarwienia, utrata koloru, itp.)	Raz na dwa lata	Całą powierzchnię słucać wodą i pozostawić do wyschnięcia. Cały fragment elewacji pomalować silikonową farbą SILMAL SN
Ocena stanu elewacji pod kątem występowania wysoleń.	Raz w roku	Czyszczenie: W celu usunięcia występujących (rozpuszczalnych) osadów solnych Zaleca się użycie środków myjących ogólnego zastosowania oraz wody pod ciśnieniem. W trudnych przypadkach konieczne może się także okazać usuwanie osadu przy pomocy szczotki z twardym włosiem. W przypadku uszkodzenia powierzchni elewacji należy ją odtworzyć. Malowanie: Na oczyszczonej elewacji wykonać powłokę malarską farbą LAKMA

12. Spis rysunków

<i>Rysunek 1/ Elementy systemu ETICS</i>	7
<i>Rysunek 2/ Dolna krawędź przy zastosowaniu listwy startowej- przekrój pionowy</i>	13
<i>Rysunek 3/ Docieplenie ściany wraz z dociepleniem cokołu- przekrój pionowy</i>	14
<i>Rysunek 4/ Rozmieszczenie zaprawy klejącej na styropianie</i>	15
<i>Rysunek 5/ Rozmieszczenie płyt styropianowych na powierzchni ściany wraz z ich prawidłowym montażem wokół otworów okiennych</i>	16
<i>Rysunek 6/ Montaż płyt styropianowych na narożu wypukłym</i>	17
<i>Rysunek 7/ Przykładowe rozmieszczenie łączników mechanicznych na powierzchni płyt styropianowych</i>	18
<i>Rysunek 8/ Przykładowe rozmieszczenie łączników mechanicznych na powierzchni płyt styropianowych dla ilości 4 szt./m²</i>	19
<i>Rysunek 9/ Strefy szczególnie narażone na odrywanie od ściany przy oddziaływaniu wiatru</i>	19
<i>Rysunek 10/ Wzmocnienie naroży i ościeży okiennych siatką zbrojącą z włókna szklanego</i>	20
<i>Rysunek 11/ Zakładanie siatki z włókna szklanego na tak zwaną „zakładkę”</i>	22