



**INSTRUKCJA WYKONANIA BEZSPOINOWEGO SYSTEMU
OCIEPLEŃ BUDYNKÓW OPARTEGO NA WEŁNIE MINERALNEJ
W TECHNOLOGII MITECH M**

1. Wstęp	3
2. Opis i budowa systemu ociepleń	4
3. Etapy wykonania systemu	
▪ Skompletowanie dokumentacji, materiału, sprzętu i urządzeń, montaż rusztowania	8
▪ Sprawdzenie i przygotowanie podłoża	9
▪ Klejenie wełny mineralnej	10
▪ Mocowanie łącznikami mechanicznymi	12
▪ Obróbka ościeży okiennych i drzwiowych	13
▪ Ochrona naroży	15
▪ Wykonanie warstwy zbrojącej	16
▪ Gruntowanie	17
▪ Nakładanie tynku cienkowarstwowego	18
▪ Malowanie tynku mineralnego	21
4. Kontrola i odbiór robót ociepleniowych	23
5. Najczęściej popełniane błędy przy ocieplaniu budynków	25
6. Konserwacja systemów ociepleń	28
7. Detale projektowe systemu	29
8. Opracowanie	40
9. Notes	41

Instrukcja określa prawidłowy sposób wykonania systemu ociepleń budynków w technologii Mitech M opartego na wełnie mineralnej jako warstwie izolacyjnej. W instrukcji znajdują się: opis i budowa systemu, charakterystyka stosowanych produktów, etapy wykonania systemu, wymagania dotyczące kontroli i odbioru robót ociepleniowych. Instrukcja prezentuje najczęściej popełniane błędy przy ocieplaniu budynków i ich skutki oraz rysunki detali architektonicznych wraz z zaleceniami wykonawczymi ułatwiającymi prowadzenie prac ociepleniowych. Instrukcja rzetelnie przedstawia obecny stan wiedzy, nie zwalnia jednak ze stosowania się do zaleceń projektu, norm budowlanych i wymagań bezpieczeństwa BHP. Instrukcja nie zastępuje projektu technicznego ocieplenia budynku.

Opis i budowa systemu

Zewnętrzny złożony system izolacji termicznej - ETICS - External Thermal Isulation Composite Systems to Bezspoinowy System Ocieplania Budynków Mitech M, oparty na wełnie mineralnej jako warstwie izolacyjnej. System może być stosowany na ścianach budynków nowo wznoszonych jak i już istniejących. System Mitech dopuszczony jest do obrotu na podstawie Europejskiej Oceny Technicznej ETA 10/0079

SKŁADNIKI SYSTEMU MITECH

1. Materiał izolacyjny – zgodny z normą EN 13162:2012

Płyty wełny mineralnej o kodach:

MW EN 13162-T5-DS(70,-)-DS (70,90)-CS(10)40-TR15-WS-WL(P)-MU1

Klasa reakcji na ogień A1.

MW - oznaczenie mówiące, że mamy do czynienia z wełną mineralną

EN 13162 – numer normy

T- tolerancja grubości. Im wyższa cyfra, tym mniejsza jest tolerancja grubości (mm)

DS(70,90) – stabilność wymiarowa w określonej temperaturze(70°C) i określonej wilgotności względnej (90%)

DS(70,-) – stabilność wymiarowa w temperaturze 70°C

WS – nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zanurzeniu

WL(P) – nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu

MU 1 – przenikanie pary wodnej

TR – poziom wytrzymałości na rozciąganie (kPa)

2. Klej do przyklejania płyt z wełny mineralnej Mitech KS-W - służy do przyklejania płyt z wełny mineralnej do typowych podłoży mineralnych (beton, cegła, pustak tradycyjny, pustak ceramiczny, tynk cementowo-wapienny)

Dane techniczne:

- temperatura stosowania: od +5°C do +25°C
- temperatura podłoża: od+5°C do +25°C
- proporcje mieszania: 6,25 – 6,5 l wody na 25 kg zaprawy klejowej
- czas zużycia: około 2 h
- przyczepność do betonu: - w stanie suchym - 0,6 MPa
- 2 dni w wodzie, 2h schnięcia – 0,4 MPa
- 2 dni w wodzie, 72h schnięcia – 0,73 MPa
- przyczepność do wełny mineralnej : - w stanie suchym - 0,014 MPa
- 2 dni w wodzie, 2h schnięcia – 0,011 MPa
- 2 dni w wodzie, 72h schnięcia – 0,012 MPa
- gęstość nasypowa: ok. 1,4 kg/dm³
- konsystencja: suchy proszek
- zużycie około 5-6 kg /m²
- kolor: szary

Zgodnie z wymaganiami EOT klej musi pokryć co najmniej 40 % powierzchni, dodatkowo warstwa izolacyjna musi być mocowana łącznikami mechanicznymi.

3. Łączniki mechaniczne – muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

4. Uniwersalny klej do systemów ociepleń opartych na wełnie mineralnej Mitech KO-W z włóknem zbrojącym - służy do wykonywania na płytach z wełny mineralnej warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego oraz do przyklejania płyt z wełny mineralnej do typowych podłoży mineralnych (beton, cegła, pustak tradycyjny, pustak ceramiczny, tynk cementowo-wapienny). Jest również używany do wyrównywania (nierówności do 5 mm) i wygładzania podłoży mineralnych przed nakładaniem farb i tynków cienkowarstwowych.

Opis i budowa systemu

Dane techniczne:

- temperatura stosowania: od +5°C do +25°C
- temperatura podłoża: od +5°C do +25°C
- proporcje mieszania : 6,25-6,5 l wody na 25 kg zaprawy klejowej
- czas zużycia: około 2 h
- przyczepność do wełny mineralnej: - w stanie suchym - 0,013 MPa
- po cyklach hydrotechnicznych – 0,014 MPa
- gęstość nasypowa: ok. 1,4 kg/dm³
- konsystencja: suchy proszek
- zużycie: przy klejeniu wełny mineralnej 5-6 kg/m²
przy wykonaniu warstwy zbrojącej 5-6 kg/m²
- kolor: szary

5. Siatka z włókna szklanego

Dane techniczne

- rodzaj splotu: gazejski
- masa powierzchniowa: 145 g/m²
- wymiary oczek w osiach: 5,0mm x 5,0mm ± 5 %
- długość: 50m ± 5 %
- szerokość: 1,0 m ± 5 %
- nasączenie żywicą: 18 - 20 %
- siła zrywająca: 1500 (N/50mm)
- odporność na alkalia

systemowe siatki to AKE 145 i OMFA 117 C, siatki muszą posiadać aktualną ocenę techniczną.

6. Listwy startowe, narożniki z siatką, listwy dylatacyjne – muszą posiadać aktualną ocenę techniczną.7. Preparaty gruntujące

- Preparat gruntujący pod tynki MINERALNE – MITECH FX
- Preparat gruntujący pod tynki SILIKATOWE – MITECH GSK
- Preparat gruntujący pod tynki SILIOKSANOWE – MITECH GSL
- Preparat gruntujący pod tynki SILIKONOWE – MITECH GSI
- Grunt egalizujący na tynki mineralne, przed malowaniem tynków mineralnych – MITECH FOX

8. Tynki cienkowarstwowe z mikrosferą

- Mineralna wyprawa tynkarska (bez mikrosfery) – MITECH TMB
- Silikatowa masa tynkarska do nakładania ręcznego – MITECH TSK BR i KR
- Siloksanowa masa tynkarska do nakładania ręcznego – MITECH TSL BR i KR
- Silikonowo-silikatowa masa tynkarska do nakładania ręcznego - MITECH TSISI BR i KR
- Silikonowa masa tynkarska do nakładania ręcznego – MITECH TSI BR i KR.

Tabela nr 1 Właściwości tynków cienkowarstwowych z mikrosferą

Właściwości	Tynk mineralny (bez mikrosfery)	Tynk silikatowy	Tynk silikonowy	Tynk siloksanowy	Tynk silikonowo-silikatowy
Środek wiążący	Wapno, cement	Szkoło wodne potasowe	Żywica silikonowa	Dyspersja akrylowa, żywica silikonowa	Żywica silikonowa, szkło wodne potasowe
Paroprzepuszczalność	***	***	***	**	**
Hydrofobowość	*	**	***	**	**
Elastyczność	*	*	***	**	**
Kolorystyka	*	**	***	***	**
Odporność na mikroorganizmy	*	***	**	**	***

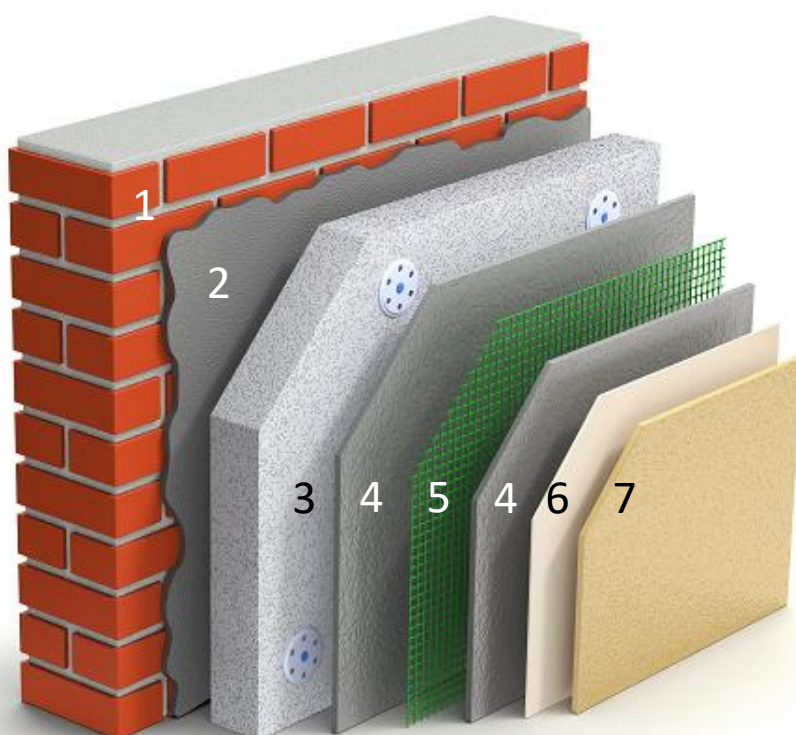
*wartość niska

**wartość średnia

***wartość wysoka

9. Farby elewacyjne

- Silikatowa farba elewacyjna – MITECH FSK
- Siloksanowa farba elewacyjna – MITECH FSL
- Silikonowa farba elewacyjna – MITECH FSI
- Silikonowa renowacyjna farba elewacyjna – MITECH FSIR

SCHEMAT SYSTEMU OCIEPLANIA BUDYNKÓW MITECH

1. Podłoże – ściana murowana, beton, tynk cementowo-wapienny, itp.
2. Klej do klejenia wełny mineralnej Mitech KS-W
3. Warstwa izolacji – wełna mineralna
4. Uniwersalny klej do systemów ociepleń opartych na wełnie mineralnej Mitech KO-W
5. Siatka z włókna szklanego 145 g lub 165 g
6. Preparat gruntujący
7. Tynk cienkowarstwowy

Etapy wykonania systemu – skompletowanie dokumentacji, materiału i sprzętu, montaż rusztowań

Przed przystąpieniem do robót związanych z ocieplaniem ścian zewnętrznych należy :

1. Skompletować dokumentację techniczną
2. Zapoznać się z projektem technicznym
3. Zapoznać się z postanowieniami Europejskiej Oceny Technicznej nr ETA 10/ 0079
4. Sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ
5. Skompletować materiał i sprzęt – do wykonania systemu Mitech M należy stosować wyłącznie materiały określone w systemie. Pominięcie lub zastąpienie wymienionego w systemie materiału jest niedopuszczalne i skutkuje utratą gwarancji.
6. Zamontować rusztowanie – montaż i odbiór techniczny rusztowania musi być wykonany przez osoby przeszkolone i uprawnione.
7. Roboty związane z ocieplaniem budynków w technologii Mitech M powinny być wykonywane przez firmy wykonawcze posiadające Certyfikat Mitech, który potwierdza znajomość systemu i gwarantuje prawidłową jakość wykonania.

Etapy wykonania systemu – sprawdzenie i przygotowanie podłoża

Kluczowym elementem prawidłowego wykonania docieplenia jest prawidłowa nośność podłoża. Uniwersalnym podłożem są ściany murowane z cegły, pustaka tradycyjnego, pustaka ceramicznego lub z betonu zwykłego, z betonu lekkiego, z betonu ze stosem okrucowym oraz betonu komórkowego.

Przed przystąpieniem do klejenia wełny mineralnej należy każdorazowo sprawdzić nośność podłoża, w przypadku słabej przyczepności podłoża należy je odpowiednio przygotować. Odpowiednio przygotowane podłoże pod ocieplanie ścian zewnętrznych powinno być nośne, równe, stabilne, suche, nie zakurzone, pozbawione skażenia biologicznego i chemicznego, wolne od starych łuszczących się farb i luźnych cząstek. W celu sprawdzenia przyczepności podłoża zawsze stosuje się metodę polegającą na przyklejeniu do istniejącego podłoża kostek wełny mineralnej o wielkości 10x10 cm. Próbkę wełny kleimy w kilku miejscach elewacji klejem do klejenia styropianu Mitech KS-W (opcjonalnie Mitech KO-W) dociskamy i zostawiamy do wyschnięcia. Po 3-5 dniach schnięcia w optymalnych warunkach pogodowych dokonujemy próby ręcznego oderwania próbek. Jeżeli próbki wełny mineralnej zostaną oderwane od ściany razem z podłożem, świadczy to o słabej jego nośności, wierzchnia warstwa ma słabą przyczepność i podłoże musi być odpowiednio przygotowane. Po przygotowaniu podłoża należy ponownie wykonać próbę przyczepności. Jeżeli podczas odrywania zniszczenie nastąpi w warstwie wełny mineralnej podłoże jest mocne i nośne.

Nowe, nietynkowane ściany nadają się do przyklejania płyt wełny mineralnej bez żadnych czynności przygotowawczych, jednak każdorazowo wykonawca przed przystąpieniem do prac powinien sprawdzić przydatność takiego podłoża do prowadzenia prac ociepleniowych.

Tabela nr 2. Ocena, sprawdzenie i przygotowanie podłoża:

Istniejące podłoże	Wykonana próba	Sposób przygotowania podłoża
Stare tynki cementowo wapienne	Sprawdzenie odporności na ścieranie przez przetarcie dłonią.	Umyć ściany wodą za pomocą myjki ciśnieniowej, usunąć luźne części tynku po wyschnięciu zagruntować preparatem gruntującym Mitech MG
Stare chłonne tynki cementowo wapienne	Przy pomocy pędzla i wody lub spryskiwacza ocenić chłonność podłoża	Nośne ale chłonne podłoże zagruntować preparatem gruntującym Mitech MG
Stare tynki cementowo wapienne	Opukanie ściany młotkiem, sprawdzenie głuchych, odspajających się miejsc	Skuć luźne „głuche”, odspajające się części tynku, uzupełnić nierówności zaprawą wyrównującą Mitech ZW, zagruntować preparatem gruntującym Mitech MG
Stare tynki cementowo wapienne	Sprawdzenie geometrii ściany za pomocą łąty 2 m lub sznurka	Nierówności do 1 cm wyrównać zaprawą wyrównującą Mitech ZW
Stare tynki malowane farbą elewacyjną	Wykonać próbę przyczepności	Usunąć luźne słabo przylegające cząstki, farby. Oczyszczyć za pomocą wody pod ciśnieniem. Oczyszczyć za pomocą szczotek drucianych, skrobania. Zagruntować preparatem gruntującym Mitech MG. Wykonać ponowną próbę przyczepności.
Stare zagrzybione tynki	Ocena wizualna	Wykonać odgrzybienie ścian za pomocą preparatu do usuwania alg i glonów Mitech Glomix zgodnie z instrukcją stosowania
Stare zabrudzone tynki	Ocena wizualna	Zmyć za pomocą płynu do mycia elewacji Mitech przy użyciu myjki ciśnieniowej. Pozostawić do wyschnięcia

Etapy wykonania systemu – klejenie wełny mineralnej

Przed rozpoczęciem klejenia płyt wełny mineralnej należy zamontować listwy startowe (cokołowe) o odpowiedniej grubości w stosunku do stosowanej wełny mineralnej. Listwy należy wypoziomować i zamontować za pomocą kołków rozporowych. W przypadku nierówności należy stosować podkładki dystansowe.

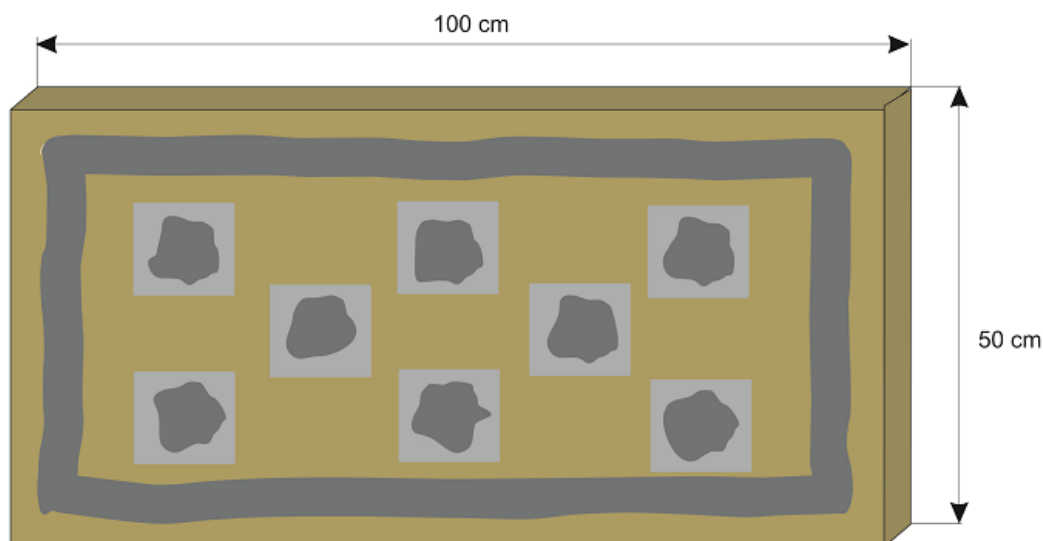
KLEJENIE WEŁNY MINERALNEJ ZA POMOCĄ KLEJU DO KLEJENIA WEŁNY MINERALNEJ MITECH KS-W (MITECH KO-W)

Po odpowiednim przygotowaniu podłoża i sprawdzeniu jego nośności można przystąpić do klejenia wełny mineralnej. Prace związane z klejeniem wełny mineralnej za pomocą kleju cementowego Mitech KS-W (Mitech KO-W) należy prowadzić w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$, na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie nasłonecznienie i wysoką temperaturę. Klejenie należy wykonać metodą obwodowo – punktową. Przy metodzie tej obwodowa ramka kleju mocuje płyty izolacyjne na brzegach i narożach, redukując deformacje płyt w przypadku obciążeń cieplno-wilgotnościowych. Jednocześnie uniemożliwia ciąg powietrza pod płytami. W czasie pożaru ogranicza rozprzestrzenianie się ognia. Metoda obwodowo punktowa pozwala również na korygowanie niewielkich nierówności podłoża.

Przygotowanie zaprawy klejowej: zawartość opakowania wsypać do pojemnika z odmierzoną wodą w ilości 6,25 – 6,5 l i dokładnie wymieszać wiertarką wolnoobrotową z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Po upływie 5 – 10 minut i ponownym wymieszaniu zaprawa jest gotowa do użycia. W zależności od temperatury i wilgotności powietrza gotowa zaprawa jest przydatna do zużycia przez około 2 godziny.

Przyklejanie wełny mineralnej: gotową zaprawę klejową nakładać na suche płyty wełny mineralnej plackami o średnicy około 10 – 12 cm w ilości 8 – 10 szt oraz wzdłuż obwodu cienką warstwą o szerokości około 4 cm Rys 1. Przed nałożeniem zaprawy klejowej warstwę wełny mineralnej należy przetrzeć (przeszpachlować) zaprawą klejową Mitech KS-W (KO-W) w celu uzyskania warstwy szczepnej. Prawidłowo nałożona zaprawa klejowa powinna pokrywać min. 40% powierzchni płyty. Zaprawa nie powinna wypływać na powierzchnię płyt, aby nie spowodować powstania szczelin między płytami. Po nałożeniu zaprawy płytę bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć pacą, płyty zlicować z sąsiednimi i wypoziomować. Wełnę mineralną przyklejać z zachowaniem mijankowego układu płyt. Przyklejone płyty należy dodatkowo zamocować łącznikami mechanicznymi zgodnie z projektem technicznym (nie mniej jednak niż 8 kołków na metr kwadratowy) – patrz rozdział 3 Montaż łączników. Uzupełnianie szczelin pomiędzy płytami powyżej 3 mm należy wykonać wstawiając klin wełny mineralnej. Niedopuszczalne jest uzupełnianie szczelin zaprawą klejową, która powoduje powstawanie mostków termicznych.

Rys 1. Rozmieszczenie zaprawy klejowej w metodzie obwodowo-punktowej



Etapy wykonania systemu – klejenie wełny mineralnej

Zalecenia wykonawcze: Świeżo przyklejone płyty wełny mineralnej chronić przed działaniem niskich i wysokich temperatur do czasu związania zaprawy klejowej. Podczas realizacji prac dociepleniowych, zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych. Niska temperatura, podwyższona wilgotność oraz brak odpowiedniej cyrkulacji powietrza wydłużają czas wysychania kleju. Po zakończeniu prac narzędzia i ręce należy umyć bieżącą wodą pamiętając, że po wyschnięciu kleju czyszczenie jest utrudnione. Powierzchnię świeżo zabrudzonych elementów należy przetrzeć wilgotną szmatką. Należy pamiętać o właściwym wykonaniu i wykończeniu dylatacji występujących na podłożu.

Etapy wykonania systemu – montaż łączników mechanicznych

Po wstępnym związaniu zaprawy klejowej minimum po 48 godzinach (schnięcia w optymalnych warunkach pogodowych) od przyklejenia wełny mineralnej i uzyskaniu przez klej dostatecznej wytrzymałości wstępnej można przystąpić do montażu łączników mechanicznych (kołkowania). Do kołkowania należy stosować łączniki z aktualną oceną techniczną. W celu uniknięcia mostków termicznych na zamontowane łączniki mechaniczne należy stosować zaślepki z wełny mineralnej lub kołki z nasadką z wełny. Montaż łączników mechanicznych należy wykonać zgodnie z projektem, jeżeli projekt nie przewiduje inaczej to stosuje się minimum 8 kołków na 1 m² za wyjątkiem strefy brzegowej silnie obciążonej wiatrem, gdzie należy zwiększyć ilość łączników. Rozmieszczenie łączników pokazuje Rys 2. Długość łączników ustalamy biorąc pod uwagę grubość wełny mineralnej, warstwę kleju, grubość tynku oraz głębokość zakotwienia. W zależności od materiału, z którego wykonany jest mur głębokość zakotwienia powinna wynosić minimum 10 cm. Łączniki osadzamy we wcześniej wywierconych otworach, wkręcamy lub wbijamy trzpień łącznika. Niedopuszczalne jest zniszczenie łącznika podczas wbijania. Montaż łączników mechanicznych należy wykonać starannie, tak aby główka łącznika nie wystawała poza lico wełny mineralnej. Niestaranne wykonanie kołkowania może pogarszać estetykę wykonanej elewacji. Po zamontowaniu łączników wrywkowo sprawdzić siłę ich zakotwienia.

Metoda obliczenia wymaganej długości kołka:

$$L \geq h + a_1 + a_2 + d$$

gdzie;

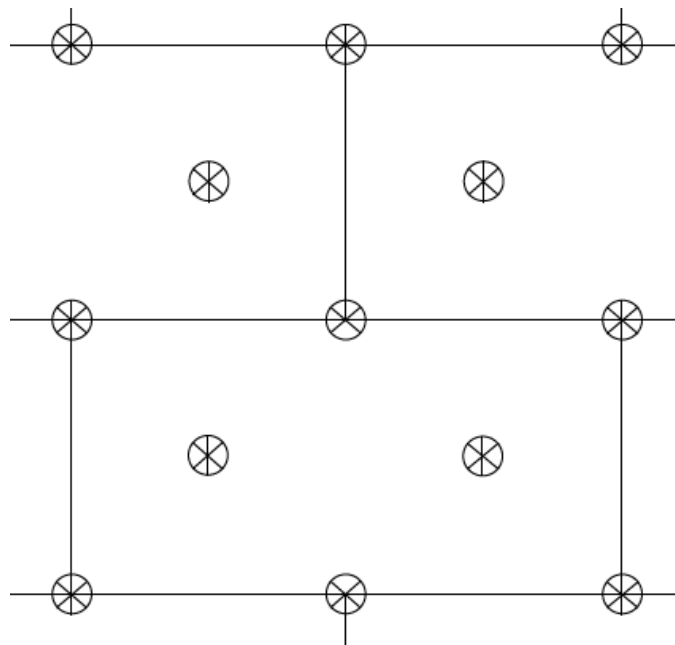
L – całkowita długość łącznika

h – minimalna głębokość zakotwienia w ścianie konstrukcyjnej

a₁ – łączna grubość istniejących warstw

a₂ – grubość warstwy kleju

d – grubość wełny mineralnej



Rys 3 Rozmieszczenie łączników mechanicznych na elewacji

Etapy wykonania systemu – obróbka ościeży okiennych i drzwiowych

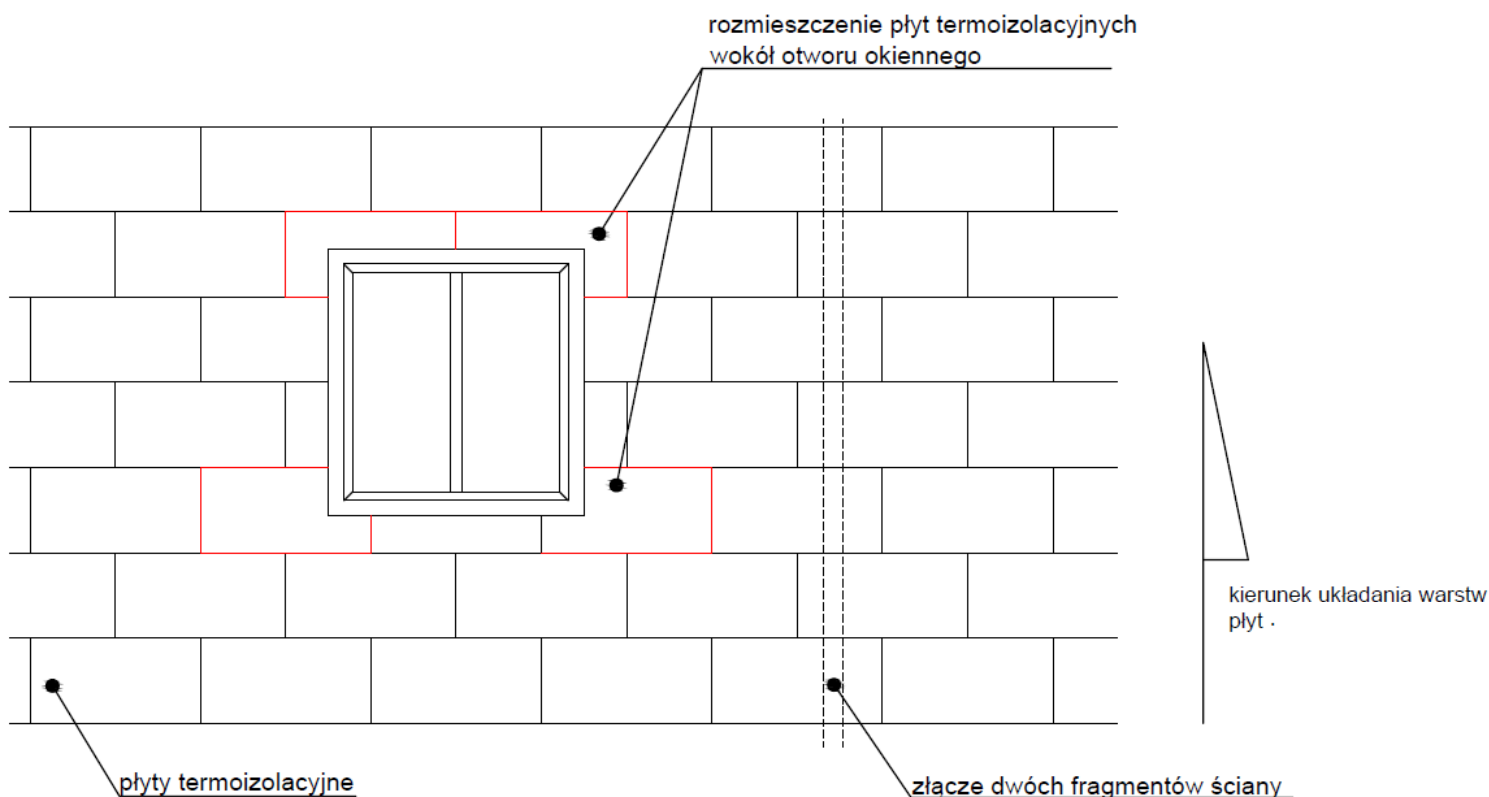
Przy obróbce otworów okiennych i drzwiowych należy szczególną uwagę zwrócić na przyklejenie wełny mineralnej wokół otworów, montaż siatek diagonalnych oraz wykończenie przy ramie okiennej.

Warstwa wełny mineralnej w górnej części naroży otworu okiennego musi być wycięta w całości w kształcie litery „L” Rys 3 nie należy w tym miejscu łączyć płyt. Łączenie w tym miejscu płyt wełny prowadzi do pęknięć, szczególnie widocznych na warstwie zbrojącej dalej na tynku.

Przed wykonaniem warstwy zbrojącej, w narożach otworów okiennych należy wkleić na warstwie zaprawy klejowej, po skosie siatkę z włókna szklanego wielkości minimum 20cm x 35cm tzw siatkę diagonalną Rys 4. Siatka dodatkowo zabezpiecza wrażliwe miejsce przed pęknięciami. Brak siatek diagonalnych prowadzi do pęknięć warstwy zbrojącej zaczynającej się od naroży otworów i postępujących w głąb elewacji, w późniejszym czasie do odspajania się tynku.

Bardzo istotnym elementem wykonania ościeży okiennych jest prawidłowe wykończenie styku rama okienna a wełna mineralna z warstwą zbrojącą i tynkiem. Przy wykonywaniu ościeży można stosować specjalne profile przyokienne, które pozwalają na prawidłowe wykonanie styku. Profil jest klejony do ramy okiennej, a jego siatka jest wypuszczana i klejona na wełnę mineralną. Dodatkowo profil posiada ochronę zabezpieczającą przed zabrudzeniem ramy okiennej klejem, gruntem lub tynkiem. Zabezpieczenie z profilu usuwane jest po zakończeniu tynkowania.

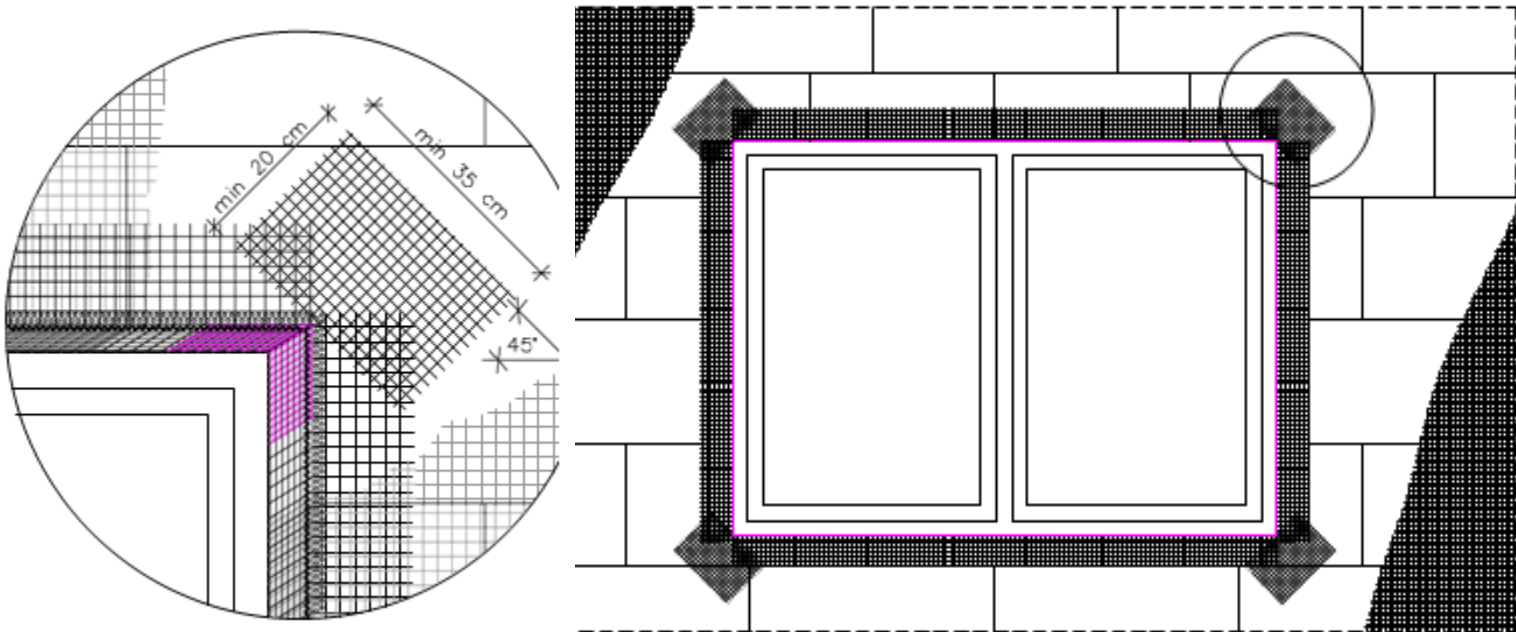
Jeżeli wykończenie ościeży okiennych wykonywane jest bez użycia profilu przyokiennego to szczelina pomiędzy warstwą wełny mineralnej a ramą okienną nie powinna być większa niż 2 mm. W tym przypadku powierzchnia styku rama, wełna powinna być wykończona taśmą rozprężną a powierzchnia styku rama warstwa zbrojąca powinna być wykończona silikonem elewacyjnym przed nałożeniem tynku, a tynk powinien stykać się z ramą.



Rys 4 Prawidłowy układ wełny mineralnej wokół otworów okiennych

Etapy wykonania systemu – obróbka ościeży okiennych i drzwiowych

Rys 4 Rozmieszczenie siatek diagonalnych w ościeżach budynku



Etapy wykonania systemu – ochrona naroży, aluminiowym narożnikiem z siatką

Po przyklejeniu płyt wełny mineralnej naroża budynku i naroża otworów okiennych należy zabezpieczyć narożnikami aluminiowymi (lub z PCV) z siatką z włókna szklanego. Narożniki wyrównują linię naroża oraz dodatkowo chronią naroże przed uderzeniami. Stosowane narożniki z siatką powinny posiadać aktualną ocenę techniczną.

Na naroże należy nałożyć warstwę kleju uniwersalnego do zatapiania siatki Mitech KO-W i w warstwę kleju wtopić narożnik z siatką. Wklejony narożnik wypoziomować za pomocą poziomicy, siatkę narożnika zaspachlować na wełnę mineralną za pomocą małej pacy metalowej. Dodatkowo zaleca się wywinąć siatkę z włókna szklanego zatopioną w zaprawie klejowej z jednej ściany na drugą lub w przypadku ościeży ze ściany na szpaletę i odwrotnie. Zostawić do wyschnięcia, do wykonania warstwy zbrojącej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu kleju minimum po 24 godzinach.

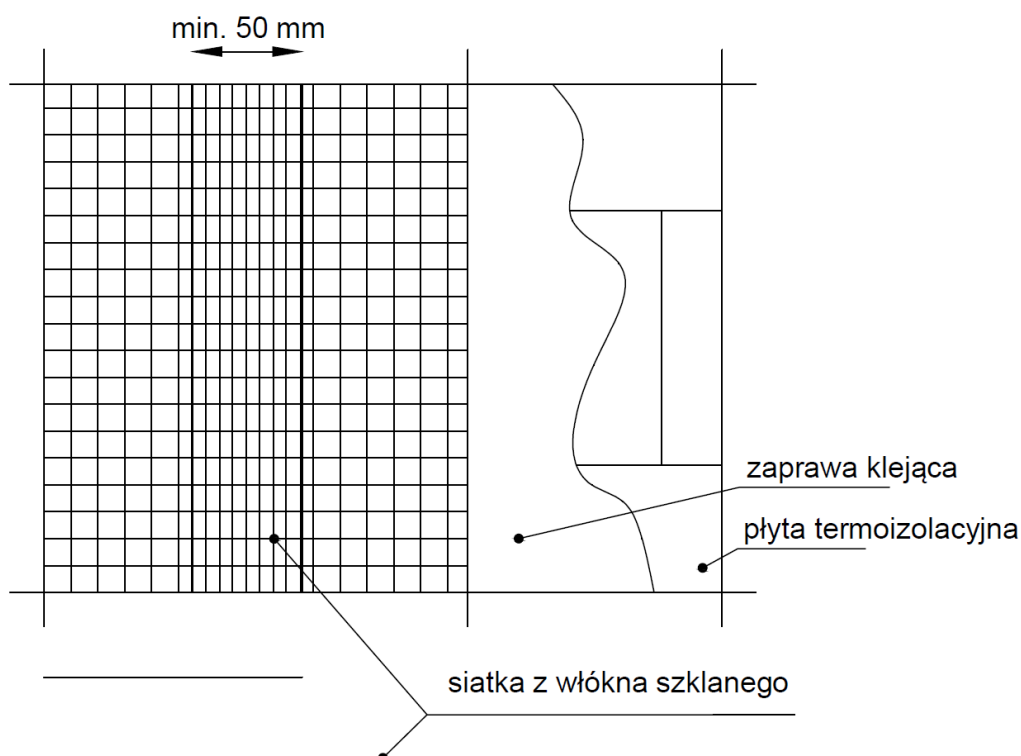
Etapy wykonania systemu – wykonanie warstwy zbrojącej

Po zamontowaniu łączników mechanicznych i wzmocnieniu krawędzi budynku narożnikami oraz po zamontowaniu obróbek blacharskich można przystąpić do wykonania warstwy zbrojącej. Warstwa zbrojąca daje stabilne podłoże pod tynki cienkowarstwowe oraz tworzy warstwę elastyczną o wysokiej wytrzymałości mechanicznej zapobiegającą powstawaniu pęknięć i rys na elewacji. Do wykonania warstwy zbrojącej należy użyć siatki z włókna szklanego o gramaturze 145 g (opcjonalnie 165 g) posiadającą aktualną ocenę techniczną oraz uniwersalnego kleju do systemów ociepleń Mitech KO-W (klej wzbogacony jest o włókna polipropylenowe). Opcjonalnie można stosować klej Mitech KOB koloru białego. Warstwę zbrojącą wykonujemy nie wcześniej niż po 72 godzinach od przyklejenia wełny mineralnej. Prace związane z wykonaniem warstwy zbrojącej należy prowadzić w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$, na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie nasłonecznienie, wysoką temperaturę i deszcz.

Przygotowanie zaprawy klejowej: zawartość opakowania wsypać do pojemnika z odmierzoną wodą w ilości 6,25–6,5 l i dokładnie wymieszać wiertarką wolnoobrotową z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Po upływie 5 – 10 minut i ponownym wymieszaniu zaprawa jest gotowa do użycia. W zależności od temperatury i wilgotności powietrza, gotowa zaprawa jest przydatna do zużycia przez około 2 godziny.

Wykonanie warstwy zbrojącej: przygotowaną zaprawę klejową nanieść na płyty wełny mineralnej za pomocą dużej pacy nierdzewnej, ciągnąc warstwę o grubości około 3-4 mm pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej (około 100-120 cm). Po nałożeniu zaprawy natychmiast wtopić w nią siatkę z włókna szklanego tak, aby została ona wygładzona, równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać na zakładkę nie mniejszą niż 10 cm nakładając klej tzw. techniką mokre na mokre. W przypadku nie uzyskania gładkiej powierzchni na wyschniętą (minimum po 24 godzinach) warstwę zbrojoną przyklejonej siatki nanieść drugą cienką warstwę zaprawy klejowej o grubości około 1 mm po dokładnym wyschnięciu pierwszej warstwy, celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5 mm, po zatopieniu siatki w kleju powinna ona być całkowicie niewidoczna. Przy uzyskanej grubości warstwy zbrojącej powyżej 5 mm należy wtopić drugą siatkę z włókna szklanego w celu zniwelowania skurczu zbyt grubej warstwy zaprawy klejowej.

Zalecenia wykonawcze: Zaprawę klejową należy nakładać na wełnę mineralną i dopiero w warstwę kleju wtopić siatkę, niedopuszczalne jest ułożenie siatki na wełnie mineralnej i szpachlowanie klejem na siatkę. W cokołowej części budynku oraz miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wkleić drugą siatkę z włókna szklanego.



Etapy wykonania systemu - gruntowanie

Gruntowanie należy rozpocząć nie wcześniej niż po upływie 72 godzin od wykonania warstwy zbrojącej pod warunkiem schnięcia kleju w optymalnych warunkach pogodowych tj temperatura +20°C i wilgotności względnej powietrza 50%. W niższej temperaturze i wyższej wilgotności czas schnięcia jest wydłużony nawet do kilku dni. Warstwa zbrojąca musi być sucha, gruntowanie mokrej, niedoschniętej warstwy kleju może powodować w późniejszym okresie, po nałożeniu gruntu i tynku, pojawienie się plam, odbarwień, odspojień. Wyschniętą warstwę kleju należy przeszlifować gruboziarnistym papierem ściernym w celu wyeliminowania widocznych łączeń pozostawionych po przejściu pacy. Właściwości fizyko-chemiczne gruntu ograniczają chłonność podłoża oraz poprawiają przyczepność nakładanych warstw tynku, dodatkowo ujednolicają kolorystycznie tło. Kolor gruntu powinien być zbliżony z kolorem tynku i odpowiednio dobrany do rodzaju tynku, Tabela nr 3.

Tabela nr 3 Prawidłowy dobór rodzaju gruntu pod tynki cienkowarstwowe :

Rodzaj i nazwa tynku	Rodzaj i nazwa gruntu
Tynk mineralny Mitech TMB	Grunt akrylowy Mitech FX
Tynk siloksanowy Mitech TSL	Grunt siloksanowy Mitech GSL
Tynk silikatowy Mitech TSK	Grunt silikatowy Mitech GSK
Tynk silikonowy Mitech TSI	Grunt silikonowy Mitech GSI
Tynk silikonowo-silikatowy Mitech TSISI	Grunt siloksanowy Mitech GSL Grunt silikonowy Mitech GSI

Uwaga: Zamienne stosowanie różnych typów gruntu pod różne tynki może powodować utratę przyczepności, zmianę parametrów paroprzepuszczalności co może doprowadzić do odbarwiania i odspajania się tynku. Prace związane z gruntowaniem należy prowadzić w temperaturze +5°C do +25°C, na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie nasłonecznienie, wysoką temperaturę i deszcz.

Przygotowanie produktu: preparat gruntujący jest gotowy do użycia w okresach letnich można rozcieńczyć go wodą, nie przekraczając jednak maksymalnej dawki 3%. Bezpośrednio przed użyciem zawartość opakowania wymieszać za pomocą mieszarki z mieszadłem koszykowym. Nie należy dodawać innych składników.

Wykonanie gruntowania: Przed gruntowaniem należy wszystkie elementy architektoniczne będące w zasięgu robót a nieprzeznaczone do gruntowania zabezpieczyć folią ochronną i osłonić. Gruntowanie należy wykonać pędzlem ławkowcem dobrze wcierając kolejne warstwy gruntu, dobrze rozprowadzając na podłożu, dopuszczalne jest również nakładanie gruntu sznurkowym wałkiem malarskim lub przez natrysk.

Zalecenia wykonawcze: Uwaga! szkło wodne potasowe zawarte w gruncie silikatowym Mitech GSK reaguje ze szkłem okien tworząc nierozpuszczalne wiązanie, niemożliwe do usunięcia. Dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie elementów szklanych okna gruntowaniem gruntem silikatowym Mitech GSK. Inne zabrudzone powierzchnie można zmyć przy użyciu środka do czyszczenia Mitech Czyścik (patrz karta techniczna produktu). Nowo wykonane warstwy należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem niskich jak i wysokich temperatur (poniżej +5°C i powyżej +25°C) do czasu związania minimum 24 godziny. Większe rozcieńczenie gruntu niż podane w zaleceniach może spowodować utratę przyczepności i pogorszenie „krycia” podłoża.

Etapy wykonania ocieplenia – nakładanie tynków cienkowarstwowych

Tynki cienkowarstwowe w zależności od metody nakładania można podzielić na cztery grupy :

1. tynki do nakładania ręcznego gotowe do użycia - silikatowe, siloksanowe, silikonowo-silikatowe, silikonowe - typ baranek, typ kornik
2. tynki do nakładania maszynowego - silikatowe, siloksanowe, silikonowo-silikatowe, silikonowe - typ baranek
3. tynki do nakładania ręcznego, suche, do przygotowania na placu budowy – mineralne

Do nakładania tynków cienkowarstwowych można przystąpić po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego nie wcześniej jednak niż przed upływem 24 godzin od jej nałożenia. Prace tynkarskie należy prowadzić w temperaturze +5°C do +25°C, na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie nasłonecznienie, wysoką temperaturę oraz działanie wiatru i deszczu. Przed rozpoczęciem tynkowania należy wszystkie elementy architektoniczne będące w zasięgu robót a nieprzeznaczone do tynkowania zabezpieczyć folią ochronną i osłonić. Rusztowanie powinno być zabezpieczone siatkami osłonowymi w celu ograniczenia działania niekorzystnych warunków atmosferycznych (wiatr, słońce)

Nakładanie tynków do nakładania ręcznego gotowych do użycia.

Przygotowanie produktu: silikatowe, siloksanowe, silikonowo-silikatowe, silikonowe są gotowe do użycia w okresach letnich można rozcieńczyć je wodą, nie przekraczając jednak maksymalnej dawki 4%. Bezpośrednio przed użyciem zawartość opakowania wymieszać za pomocą mieszarki z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Zbyt długie mieszanie nie jest wskazane ze względu na możliwość napowietrzenia produktu. Nie należy dodawać innych składników.

Nakładanie: Aplikacje tynku można podzielić na 3 etapy wykonania: nałożenie zaprawy tynkarskiej, zebranie nadmiaru tynku, wyprowadzenie struktury. Nakładanie zaprawy należy wykonać od brzegu ściany, przesuwając się do drugiego brzegu ściany. Najlepszy efekt uzyskuje się przy aplikacji tynku przez kilka osób po jednej osobie na każdym poziomie roboczym rusztowania. Nakładanie tynku należy wykonać długą pacą metalową. Tynk nakładać cienką równomierną warstwą o grubości kruszywa, jednorazowymi pasami o szerokości około 2 mb i wysokości pomiędzy blatami roboczymi rusztowania. Po nałożeniu tynku, małą metalową pacą należy zebrać nadmiar tynku i wyrównać (wygładzić) powierzchnię. Zabraną nadmiar należy umieścić w wiaderku i wykorzystać w dalszym etapie wykonania. Po zabraniu nadmiaru tynku należy bezzwłocznie przystąpić do wyprowadzenia żądanej struktury za pomocą małej pacy plastikowej. Przy zacieraniu tynków typu baranek zacieranie należy wykonać ruchami kolistymi, przy lekkim nacisku pacy na całej nałożonej powierzchni. Wyprowadzanie struktury kornika można wykonać ruchami w pionie dla uzyskania rowków pionowych (przy rowkach pionowych ułatwione jest odprowadzanie wody opadowej), w poziomie dla uzyskania rowków poziomych oraz ruchami kolistymi przy wzorze „na okrągło”. Dalsze warstwy nakładać metodą mokre na mokre przesuwając się na rusztowaniu w poziomie.

Nakładanie tynków maszynowych:

Przygotowanie produktu: silikatowe, siloksanowe, silikonowo-silikatowe, silikonowe są gotowe do użycia w okresach letnich oraz konieczności korekty konsystencji można rozcieńczyć go wodą, nie przekraczając jednak maksymalnej dawki 4%. Bezpośrednio przed użyciem zawartość opakowania wymieszać za pomocą mieszarki z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Zbyt długie mieszanie nie jest wskazane ze względu na możliwość napowietrzenia produktu. Nie należy dodawać innych składników.

Nakładanie: Do nakładania tynków natryskowych należy stosować zestaw natryskowy składający się z:

1. kompresora o wydajności minimum 400 l/min, utrzymującego stałe ciśnienie robocze do 5 bar (nominalne 8 bar), pojemności zbiornika 80 litrów, mocy silnika 3,0 km, o napięciu 220 V . Rys 6
2. pistoletu natryskowego z kompletem dysz:
Dysza nr 1 średnica 4,5 mm – do nakładania tynków z kruszywem 0,5-1,0 mm
Dysza nr 2 średnica 5,5 mm – do nakładania tynków z kruszywem 1,5-2,0 mm
Dysza nr 3 średnica 6,5 mm – do nakładania tynków z kruszywem 2,0-2,5 mm
Dysza nr 4 średnica 7,0 mm – do nakładania tynków z kruszywem 2,5-3,0 mm
3. węża powietrznego Rys 7

Etapy wykonania ocieplenia – nakładanie tynków cienkowarstwowych



Rys 6



Rys 7

Natryskową masę tynkarską rozpylić za pomocą pistoletu natryskowego o średnicy dyszy: 4,5; 5,5; 6,5; 7,0 mm. Masę nakładać z odległości 40 - 50 cm prostopadle do powierzchni ściany, prowadząc pistolet natryskowy ruchami okrężnymi, kolejne nakładane warstwy powinny delikatnie nachodzić na wcześniej wykonane warstwy. Tynk rozprowadzić równomiernie na całym fragmencie ściany stosując technikę mokre na mokre. Zazwyczaj wystarcza nałożenie jednej warstwy, jednak w uzasadnionych przypadkach można nałożyć drugą warstwę (po wyschnięciu pierwszej).

Nakładanie tynków do nakładania ręcznego do przygotowania na placu budowy:

Przygotowanie produktu: Zawartość opakowania wsypać do pojemnika z odmierzoną ilością wody 5,2 – 5,6 l i dokładnie wymieszać mieszarką wolnoobrotową z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Pozostawić na okres około 10-15 minut, po upływie tego okresu tynk należy ponownie wymieszać, zaprawa jest gotowa do użycia. W zależności od temperatury i wilgotności powietrza przygotowana zaprawa jest przydatna do użycia przez około 2 godziny. Przygotowanie, aplikacja i schnięcie zaprawy wymagają temperatury w przedziale od +5°C do +25°C (dotyczy również temperatury podłoża). Należy zwrócić szczególną uwagę na jednakowe dozowanie wody do przygotowania każdego opakowania zaprawy. Opakowanie zawiera produkt gotowy i nie wolno dodawać innych składników oprócz wody.

Nakładanie: przy aplikacji tynków mineralnych należy postępować identycznie jak przy aplikacji tynków gotowych do użycia (silikonowych, siloksanowych).

Zalecenia wykonawcze: Świeżo wykonane warstwy tynku cienkowarstwowego chronić przed działaniem niskich temperatur (mrozu), wysokich temperatur, wiatru, opadów atmosferycznych aż do czasu całkowitego związania, minimum 24 godziny. Należy zwrócić uwagę na równe i starannie przygotowane podłoże. Na nowo wykonanych podłożach mineralnych tj. beton, tynki cementowe i cementowo – wapienne, można rozpocząć prace przygotowawcze i nakładanie wypraw po minimum 3 – 4 tygodniach od wykonania podłoża. Przed nakładaniem tynku, każde podłoże należy zagruntować. Gruntowanie można wykonać jedynie na powierzchni wyschniętej, dopiero po upływie właściwego dla danego podłoża okresu wiązania i twardnienia. Po zagruntowaniu podłoża należy odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu gruntującego minimum 24 h przy wysychaniu w warunkach optymalnych i dopiero po jego upływie przystąpić do nakładania mas tynkarskich. Jako warunki optymalne przyjmuje się względną wilgotność powietrza 60% i temperaturę powietrza +20°C. Należy odpowiednio dopasować możliwości wykonawcze do powierzchni przeznaczonej do tynkowania, biorąc pod uwagę ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i panujące warunki atmosferyczne. Proces aplikacji i wiązania tynków powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie i w temperaturze od +5°C do +25°C oraz przy stabilnej wilgotności powietrza.

Uwaga: wyjątkiem jest aplikacja tynków silikatowych, dla których temperatura aplikacji powinna wynosić od +10°C do +25°C.

Prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie działanie słońca i wiatru oraz na podłoża o temperaturze +5°C do +25°C. Nowo wykonane warstwy należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem niskich jak i wysokich temperatur poniżej +5°C i powyżej 25°C do czasu związania. Niska temperatura oraz wysoka wilgotność powodują wydłużenie procesu wysychania tynku. Podczas realizacji prac tynkarskich zaleca się zabezpieczenie rusztowania siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych. Tynki cienkowarstwowe produkowane są z komponentów pochodzenia naturalnego, aby uzyskać optymalne walory estetyczne, należy wykonać fragment elewacji stanowiący odrębną całość w jednym etapie wykonawczym materiałem zamówionym jednorazowo z jednej partii produkcyjnej. W okresie jesienno-zimowym i zimowo-wiosennym zaleca się dodawać do farb i tynków dyspersyjnych dodatek przyspieszający wiązanie Mitech SPW (patrz karta techniczna produktu). Preparat ten zalecany jest do stosowania podczas prowadzenia prac elewacyjnych w warunkach obniżonej temperatury od +1°C do +10°C i podwyższonej wilgotności powietrza powyżej 80%. Działanie preparatu polega na szybkim odparowaniu wody z nałożonego materiału i znacznemu skróceniu pierwszego etapu procesu wysychania tynku lub farby.

Etapy wykonania ocieplenia – malowanie tynków mineralnych

Głównym spoiwem tynków mineralnych jest biały cement portlandzki oraz wapno. Z uwagi na zastosowanie w tynkach spoiw mineralnych ograniczona jest paleta barw tynków mineralnych, które dostępne są przede wszystkim w kolorze białym lub w kilku wybranych kolorach pastelowych. Obecnie stosowane rozwiązania dopuszczają malowanie tynków mineralnych farbami elewacyjnymi w szczególności silikatowymi lub silikonowymi. Malowanie tynków mineralnych wiąże się jednak z przestrzeganiem surowego reżimu technologicznego. Tynk mineralny malowany może być dopiero po odpowiednim czasie schnięcia, wiązania. Czas schnięcia tynków mineralnych uzależniony jest od warunków atmosferycznych, niska temperatura, wysoka wilgotność znacznie wydłużają czas schnięcia tynku. Malowanie tynków mineralnych często bywa problematyczne, nieprzestrzeganie odpowiednich przerw technologicznych wiąże się z pojawieniem wykwitów wapiennych. W celu uniknięcia lub zminimalizowania zjawiska powstawania wykwitów wapiennych należy stosować egalizujący preparat gruntujący Mitech FOX. Dzięki zastosowaniu specjalnej technologii Stop Efflorescence egalizujący preparat gruntujący wiąże powstający przy wiązaniu tynków mineralnych wodorotlenek wapnia (główny winowajca występowania wykwitów wapiennych), ograniczając powstawanie wykwitów wapiennych na powierzchni farby. Dzięki zastosowaniu gruntu egalizującego możliwe jest przyspieszenie prac związanych z malowaniem tynków mineralnych, zastosowany preparat pozwala na zmniejszenie kosztów wynajmu rusztowania.

Do malowania tynków mineralnych należy stosować farby elewacyjne Mitech. Właściwości farb elewacyjnych prezentuje *Tabela nr 4*.

Tabela nr 4 Właściwości farb elewacyjnych

Właściwości	Farba akrylowa Mitech FAZ	Farba silikatowa Mitech FSK	Farba siloksanowa Mitech FSL	Farba silikonowa Mitech FSI	Farba silikonowa renowacyjna Mitech FSIR
Środek wiążący	Dyspersja akrylowa	Szkoło wodne potasowe	Żywica silikonowa	Dyspersja akrylowa, żywica silikonowa	Żywica silikonowa
Paroprzepuszczalność	*	***	***	***	***
Hydrofobowość	***	**	***	***	***
Elastyczność	***	*	***	**	***
Kolorystyka	***	*	***	***	***
Odporność na mikroorganizmy	**	***	**	**	***

*wartość niska

**wartość średnia

***wartość wysoka

Etapy wykonania ocieplenia – malowanie tynków mineralnych

W zależności od rodzaju farby przeznaczonej do malowania tynku mineralnego przygotowanie wyprawy mineralnej wymaga odpowiedniego okresu karencji. Minimalny okres schnięcia i wiązania tynku mineralnego w zależności od zastosowanej farby elewacyjnej wynosi:

- Farba akrylowa Mitech FAZ - 21 dni
- Farba siloksanowa Mitech FSL - 21 dni
- Farba silikatowa Mitech FSK - 7 dni
- Farba silikonowa Mitech FSI - 14 dni
- Farba silikatowa renowacyjna Mitech FSIR - 7 dni

Niska temperatura i wysoka wilgotność znacząco wydłużają okres wysychania i wiązania tynku mineralnego. Stosując grunt egalizujący Mitech FOX (patrz karta techniczna produktu) znacząco ograniczamy szybkość malowania tynków mineralnych, który skraca się do 3 dni bez względu na zastosowany rodzaj farby. Po odpowiednim okresie karencji i przygotowaniu tynku mineralnego można przystąpić do malowania.

Przygotowanie produktu: opakowanie zawiera produkt gotowy do stosowania. Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania dokładnie wymieszać za pomocą mieszarki z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednolitej konsystencji. W razie potrzeby rozcieńczyć wodą w ilości: do pierwszego malowania maksymalnie 10% objętości, do drugiego malowania maksymalnie 5%.

Zastosowanie produktu: farbę nakładać na odpowiednio przygotowane podłoże w dwóch warstwach za pomocą pędzla, wałka lub przez natrysk pneumatyczny. Po nałożeniu pierwszej warstwy odczekać do wyschnięcia farby (w warunkach optymalnych przy względnej wilgotności powietrza 60% i temperaturze +20°C), czas wysychania to około 2-4 godzin. Następną warstwę farby należy nakładać dopiero po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej. Całkowite utwardzenie wykonanej powłoki malarskiej następuje po upływie minimum 24 godzinach od nałożenia następnej warstwy.

Kontrola i odbiór robót ociepleniowych

Kontroli i odbioru robót ociepleniowych należy wykonać na podstawie:

1. Zaleceń producenta systemu
2. Instrukcji ITB nr 447/2009

KONTROLA MATERIAŁÓW

- sprawdzenie zgodność z dokumentami odniesienia
- sprawdzenie zgodność z oznaczeniami, dat produkcji, okres przydatności do użycia
- w przypadku produktów barwionych sprawdzić zgodność koloru z zamówieniem
- sprawdzenie prawidłowość transportowania i przechowywania materiałów

OCENA PODŁOŻA

- sprawdzenie przyczepności kleju zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009 pkt 3.4.2
- sprawdzenie równości i płaskości powierzchni zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009 pkt 3.4.2

PRACE PRZYGOTOWAWCZE PRZED PRZYKLEJENIEM PŁYT Z WEŁNY MINERALNEJ DO ŚCIANY

- sprawdzenie, czy klej objęty jest oceną techniczną
- sprawdzenie wypoziomowania listew startowych
- sprawdzenie prawidłowości zamocowania listew do ściany
- sprawdzenie szczeliny pomiędzy listwami minimum 1 mm
- sprawdzenie czy zastosowano łączniki listew ułatwiające poziomowanie oraz zachowanie dystansu

PRZYKLEJENIE PŁYT WEŁNY MINERALNEJ

- sprawdzenie, czy na etapie zabudowania zarejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktu
- zarejestrowanie daty rozpoczęcia klejenia płyt
- sprawdzenie sposobu klejenia płyt – sprawdzenie metody obwodowo punktowej
- sprawdzenie efektywnej powierzchni klejenia minimum 40%
- zarejestrować datę zakończenia klejenia
- dokonać oceny równości powierzchni zamocowanych płyt wełny mineralnej. Zgodnie z normą PN-70/B-10100

dopuszczalne odchylenia powinny odpowiadać odchyleniom jak dla tynków kategorii III. Odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie może być większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2mm

- sprawdzenie poprawność wykonania łączy pomiędzy płytami i wypełnienia szczelin według instrukcji ITB 447/2009 pkt 3.4.3.2

- sprawdzenie poprawności ułożenia płyt wełny mineralnej wokół otworów okiennych i drzwiowych według instrukcji ITB nr 447/2009 pkt 3.4.3.1. i pkt 3.4.3.2

MONTAŻ ŁĄCZNIKÓW MECHANICZNYCH

- sprawdzenie zgodności stosowanych łączników z oceną techniczną
- sprawdzenie ilości zastosowanych łączników z projektem technicznych
- wyrywkowo sprawdzić siłę zakotwienia łączników

WYKONANIE WARSTWY ZBROJĄCEJ

- sprawdzenie jakości siatki zbrojącej z wymaganiami oceny technicznej
- sprawdzenie poprawności wklejenia pasków siatki zbrojącej w narożnikach okiennych i drzwiowych (siatki diagonalne)
- sprawdzenie poprawności zanocowania profili narożnych, listew przyokiennych, listew dylatacyjnych, obróbek blacharskich, podokienników

Kontrola i odbiór robót ociepleniowych

- zarejestrować datę rozpoczęcia wykonania warstwy zbrojącej i zarejestrować warunki atmosferyczne przy aplikacji produktu
- potwierdzić zużycie kleju, grubość warstwy zbrojącej, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta
- sprawdzić wykonanie zakładów siatki o szerokości minimum 10 cm
- sprawdzenie właściwego usytuowania siatki zbrojącej w warstwie zaprawy klejowej
- dokonać oceny równości powierzchni wykonanej warstwy zbrojącej. Zgodnie z normą PN-70/B-10100 dopuszczalne odchylenia powinny odpowiadać odchyleniom jak dla tynków kategorii III. Odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie może być większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 mm

WYKONANIE GRUNTOWANIA

- sprawdzenie, czy na etapie gruntowania zarejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktu
- zarejestrować warunki atmosferyczne przy aplikacji produktu
- sprawdzenie poprawności wyschnięcia warstwy zbrojącej

WYKONANIE WYPRAWY TYNKARSKIEJ

- sprawdzenie, czy na etapie nakładania zarejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktu
- zarejestrować warunki atmosferyczne przy aplikacji produktu
- sprawdzenie czy wykonano warstwę gruntującą pod tynk
- ocena końcowa wyprawy tynkarskiej zgodnie z instrukcją nr 447/2009 pkt 3.4.3.3
- sprawdzić jakość faktury i koloru

Najczęściej popełniane błędy przy ocieplaniu budynków

Błędy przy ocieplaniu budynków można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- błędy na etapie projektowania
- błędy na etapie kompletowania materiałów
- błędy wykonawcze

Błędy na etapie projektowania: projekt ocieplenia to podstawowy wstępny etap ocieplenia, na etapie projektu należy szczególną uwagę zwrócić na : rodzaj budowli, materiał z jakiego wykonane są ściany, grubość ścian, ich stan, zalecenia odnośnie zastosowania materiału termoizolacyjnego, przygotowania podłoża, zalecenia odnośnie zakotwienia warstwy izolacji oraz zastosowany rodzaj powłoki końcowej. Rodzaj budowli, grubość ścian i ich stan techniczny to ważny element przy wyborze materiału izolacyjnego, jego grubości oraz sposobu montażu łączników mechanicznych.

Do błędów na etapie projektowania należy zaliczyć:

1. Zaprojektowana zbyt cienka warstwa materiału izolacyjnego niezgodna z wymaganiami PN
2. Błędne rozwiązania systemowe – np. zastosowanie tynku akrylowego na system z wełną mineralną jako izolacją
3. Zaprojektowanie wyprawy tynkarskiej nieodpornej na ostre warunki atmosferyczne o niskiej odporności na skażenie biologiczne w rejonach nadmorskich, w rejonach o dużym występowaniu drzewostanu bliskości lasów i parków.
4. Dobór koloru – ekspozycja elewacji na działanie promieniowania słonecznego powoduje wzrost temperatury powierzchni systemu ociepleniowego. Wzrost zależy od wielkości strumienia promieniowania oraz współczynnika absorpcji koloru. Jako maksymalną temperaturę na powierzchni ETICS przyjmuje się na ogół 80°C. Zmiany temperatur rzędu 30°C na powierzchni nie powinny powodować uszkodzeń, np. przy silnym nasłonecznieniu, a następnie przy intensywnym deszczu. Wszystkie komponenty systemu powinny zachować swoje właściwości w trakcie całego okresu użytkowania systemu w normalnych warunkach eksploatacji i konserwacji tak, aby zapewnić zachowanie jakości systemu. W celu maksymalnego ograniczenia destrukcyjnego oddziaływania promieniowania UV bardzo istotnym elementem doboru koloru na elewacji jest stosowanie kolorów o współczynniku odbicia światła HWB < 25.

Błędy na etapie kompletowania materiałów: podstawowym wymogiem stawianym przy ocieplaniu budynków jest stosowanie przez wykonawcę całego systemu ociepleń budynków jednego producenta. Pominięcie, któregośkolwiek składnika systemu lub zastąpienie go produktem spoza systemu wiąże się z utratą gwarancji. Brak kompatybilności składników spoza systemu może negatywnie wpływać na długotrwałą eksploatację wykonanego docieplenia, może prowadzić do: odpajania się warstwy kleju od warstwy izolacyjnej, odpajania się warstwy tynku lub odbarwiania się tynku itp.

Błędy wykonawcze: są grupą błędów, której należy poświęcić najwięcej miejsca. Błędy wykonawcze możliwe są na każdym etapie wykonania docieplenia i mają zasadniczy wpływ na jego jakość i trwałość. Przedstawiona poniżej tabela charakteryzuje możliwe błędy wykonawcze, przyczyny ich powstania i negatywne ich skutki.

Tabela 5. Najczęściej popełniane błędy, ich przyczyny i skutki:

Rodzaj błędu	Przyczyny	Negatywne skutki
Zła ocena podłoża, brak sprawdzenia nośności podłoża	Pominięcie tego etapu, nie wykonanie próby przyczepności podłoża	Odpadanie warstwy izolacji, odpadanie całego ocieplenia, pęknięcia na warstwie zbrojącej
Złe przygotowanie podłoża: brak gruntowania, pozostawienie niezwiązanych części tynku	Pominięcie tego etapu, niesprawdzenie przyczepności tynku	Odpadanie warstwy izolacji, odpadanie całego ocieplenia, pęknięcia na warstwie zbrojącej

Najczęściej popełniane błędy przy ocieplaniu budynków

Brak obwodowego klejenia wełny mineralnej	Niedbałość lub nieświadomość wykonawcy	Słaba przyczepność przyklejonych płyt wełny mineralnej, ich odpadanie. W czasie pożaru elewacji bardzo szybkie rozprzestrzenianie się ognia, zwiększony ciąg powietrza.
Klejenie wełny mineralnej bez przewiązania	Niedbałość lub nieświadomość wykonawcy	Pęknięcia na powierzchni elewacji
Wypełnienie szczelin pomiędzy płytami klejem	Niedbałość lub nieświadomość wykonawcy	Mostki termiczne, niepożądany efekt wizualny na powierzchni elewacji. Możliwość pęknięć i odspojeń.
Brak kołkowania	Pominięcie tego etapu szczególnie przy niepewnych podłożach oraz podłożach o słabej przyczepności.	Słaba przyczepność przyklejonych płyt wełny mineralnej, odpadanie płyt. Osuwanie się płyt wełny mineralnej podczas eksploatacji. Pęknięcia warstwy zbrojącej.
Wykonanie warstwy zbrojącej na niedoschniętych miejscach smarowanych klejem po kołkowaniu	Brak przerwy technologicznej po wykonaniu kołkowania i po zasmarowaniu kołków klejem.	Punktowe pojawienie się plam w miejscach kołkowania. Pogorszenie estetyki nałożonego tynku. Efekt „biedronki” na elewacji.
Nieprawidłowe wykonanie warstwy zbrojącej. Brak nałożenia zaprawy klejowej na styropian, brak wtopienia siatki w warstwę klejową. Nałożenie siatki na wełnę mineralną i nałożenie kleju na siatkę	Nieświadomość wykonawcy. Ułatwienie sobie aplikacji przez wykonawcę.	Słaba przyczepność warstwy zbrojącej do styropianu. Odpadanie warstwy zbrojącej od styropianu
Nieprawidłowe wykonanie warstwy zbrojącej. Brak zakładki na siatce.	Niedbałe wykonanie.	Pęknięcia na warstwie zbrojącej przenoszone na warstwę tynku prowadzące do odspajania się tynku.
Nieprawidłowe wykonanie warstwy zbrojącej. Brak siatek diagonalnych w narożach otworów okiennych i drzwiowych.	Nieświadomość wykonawcy, niedbałe wykonanie.	Pęknięcia warstwy zbrojącej, zaczynające się od naroży otworów przenoszone na warstwę tynku prowadzące do odspajania się tynku.
Nieprawidłowe wykonanie warstwy zbrojącej. Nałożona zbyt gruba warstwa kleju. Powyżej 5 mm	Przyklejona warstwa izolacyjna z dużymi nierównościami, źle wyszlifowana. Nierówności na warstwie izolacji. Konieczność wyrównania nierówności.	Pęknięcia warstwy zbrojącej, pęknięcia na tynku.

Najczęściej popełniane błędy przy ocieplaniu budynków

Gruntowanie. Gruntowanie mokrej warstwy zbrojącej. Mokry klej.	Brak przerwy technologicznej po wykonaniu warstwy zbrojącej szczególnie w warunkach niskiej temperatury i wysokiej wilgotności.	Plamy, odbarwienia koloru na tynku.
Nakładanie tynku. Widoczne łączenia na tynku.	Niedbałe wykonanie. Wysoka temperatura przy nakładaniu tynku. Zbyt mała ilość pracowników w przełożeniu na wielkość ściany.	Pogorszenie estetyki elewacji. Widoczne łączenia na tynku.
Nakładanie tynku. Odsparzanie tynku.	Nakładanie tynku na nieodpowiednio przygotowane podłoże. Aplikacja tynku w niskich lub wysokich temperaturach.	Odsparzanie się tynku od warstwy zbrojącej.
Nakładanie tynku. Plamy, przebarwienia na tynku.	Brak przerwy technologicznej po zagruntowaniu warstwy zbrojącej. Nakładanie tynku na mokre podłoże. Nałożenie tynku z jednej partii produkcyjnej na jednym fragmencie ściany.	Pogorszenie estetyki elewacji. Plamy, odbarwienia
Montaż obróbek blacharskich, okapów, parapetów.	Złe zamontowanie obróbek, złe wykonane łączenia	Pogorszenie estetyki elewacji. Złe odprowadzana woda prowadzi do degradacji, zniszczenia powłoki tynku, w następstwie do odsparzania się tynku.
Użycie składników różnych systemów lub pominięcie któregośkolwiek składnika systemu	Obniżenie kosztów systemu, nieświadomość wykonawcy, celowe działanie wykonawcy	Utrata gwarancji producenta na system, możliwy spadek trwałości systemu,
Prowadzenie prac ociepleniowych w zbyt niskich lub wysokich temperaturach	Pośpiech wykonawczy	Obniżenie trwałości systemu, odsparzenia, pęknięcia, przebarwienia
Brak siatek osłonowych na rusztowaniach	Nieświadomość wykonawcy	Ryzyko wyfukania świeżo nałożonego tynku przez deszcz, odbarwienia spowodowane zbyt intensywnym nasłonecznieniem, osłabienie parametrów technicznych wyprawy tynkarskiej, odsparzenia międzywarstwowe systemu.
Nadmierne rozcieńczenie materiałów wodą	Nieświadomość wykonawcy	Obniżenie parametrów technicznych, spadek trwałości systemu, przebarwienia, odsparzenia powłoki

Konserwacja systemów ociepleń

Konserwacja systemów ociepleń obejmuje wszystkie działania zmierzające do utrzymania i odtworzenia stanu pożądanego. Konserwacja obejmuje działania zapobiegawcze przeprowadzane w trakcie procesu użytkowania, w celu zapobiegania usterkom i innym szkodom. Szeroko rozumiany proces konserwacji można podzielić na następujące grupy działań:

- okresowy przegląd techniczny
- naprawa bieżąca

Okresowe przeglądy techniczne należą do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku i powinny być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane według następującej częstotliwości:

- minimum raz w roku – w okresie wiosennym - sprawdzenie stanu technicznego elementów narażonych na szkodliwy wpływ warunków atmosferycznych i niszczące działanie czynników występujących podczas użytkowania obiektu
- co najmniej dwa razy w roku – w terminie do 31 maja oraz do 30 listopada w przypadku budynków o powierzchni elewacji powyżej 2000 m².
- co najmniej raz na 5 lat – sprawdzenie stanu technicznego, przydatności do użytkowania, estetyki budynku oraz jego otoczenia.

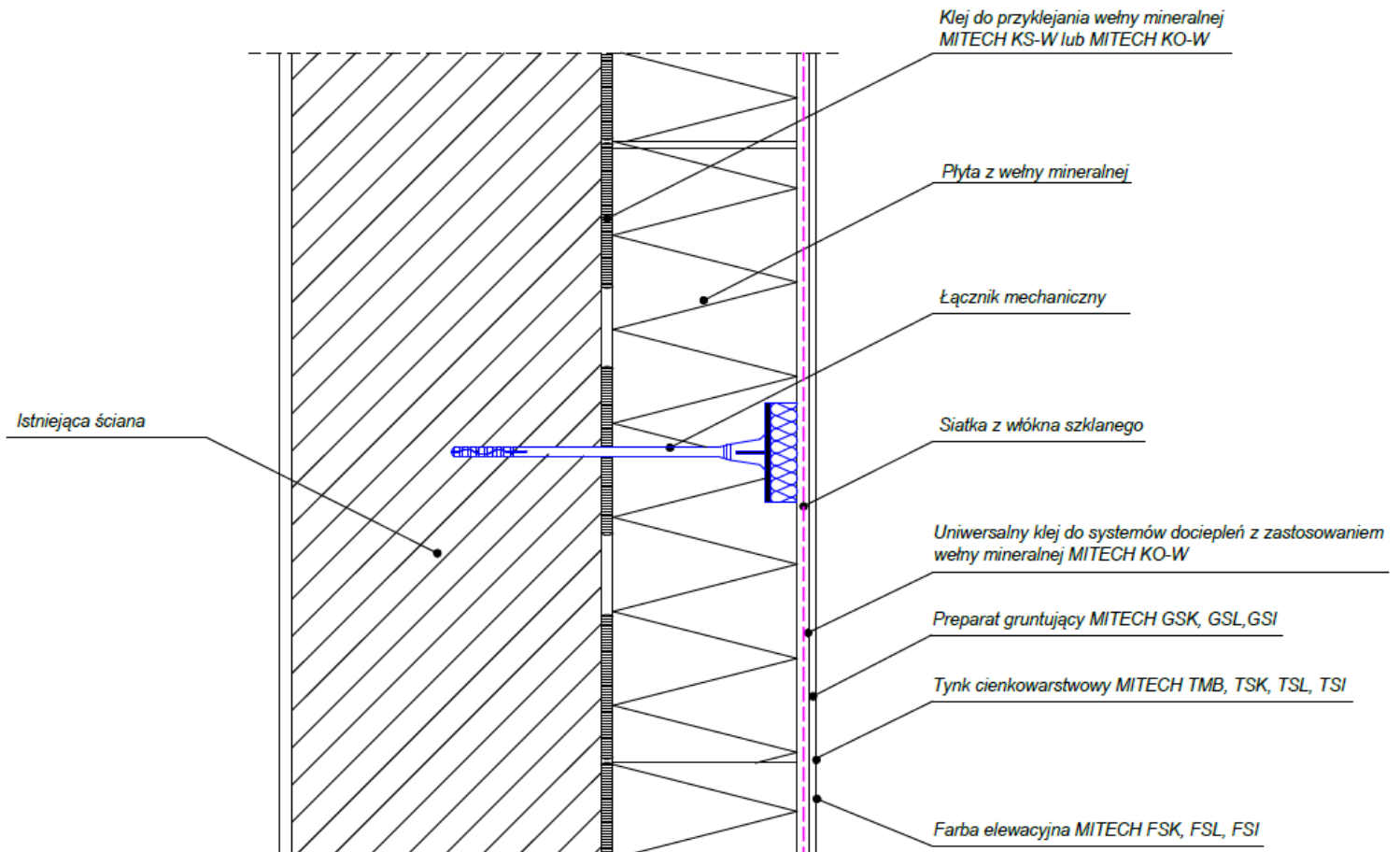
Głównym celem przeglądów technicznych jest wczesne rozpoznanie odchyłeń między uzgodnioną jakością stanu elewacji i jej wykonaniem po rozpoczęciu użytkowania systemów ociepleń. Przeglądy cykliczne pozwalają na uniknięcie powstawania większych szkód oraz utrzymania użyteczności i funkcjonalności systemu w prawidłowym stanie. Przegląd techniczny polega na wzrokowej obserwacji elewacji, szczególnie miejsc charakterystycznych detali. W związku z tym regularną kontrolą powinny być objęte w szczególności:

- połączenia i przepusty, miejsca penetracji i przenikania wody opadowej
- złącza systemowe
- szczeliny dylatacyjne
- krawędzie otworów
- cokoły i miejsca narażone na rozpryski wody
- podokienniki
- zewnętrzna powierzchnia systemu ociepleń.

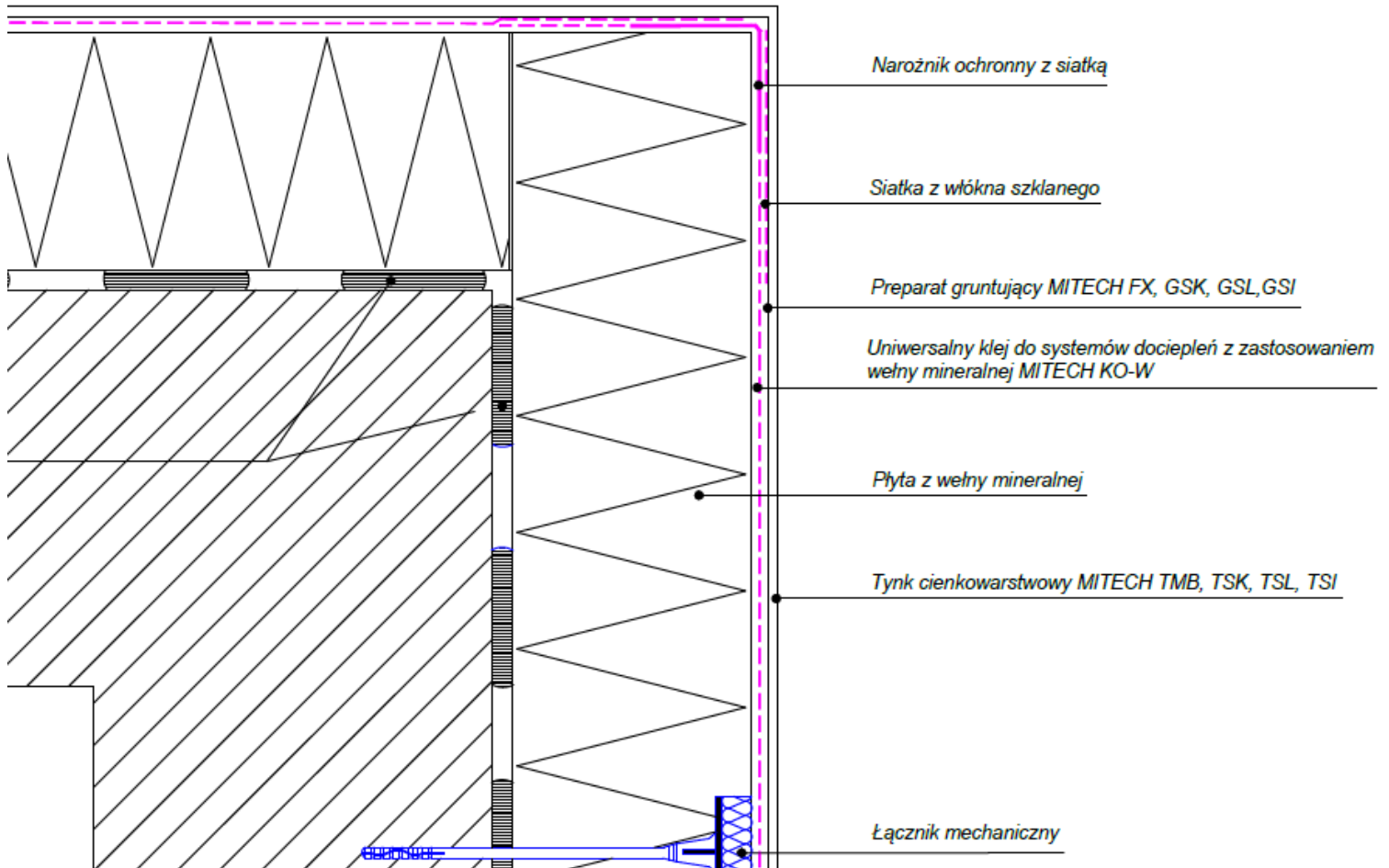
Po dokonaniu przeglądu technicznego należy sporządzić wniosek o wykonanie niezbędnych działań naprawczych. Stwierdzone podczas przeglądu usterki powinny być usuwane na bieżąco.

Naprawa bieżąca elewacji to prace remontowe o charakterze doraźnym mające na celu zapobieganie skutkom zużycia i utrzymanie jej w należyтым stanie technicznym. Naprawy w oparciu o wyniki przeglądów należy przeprowadzić w możliwie najszybszym terminie.

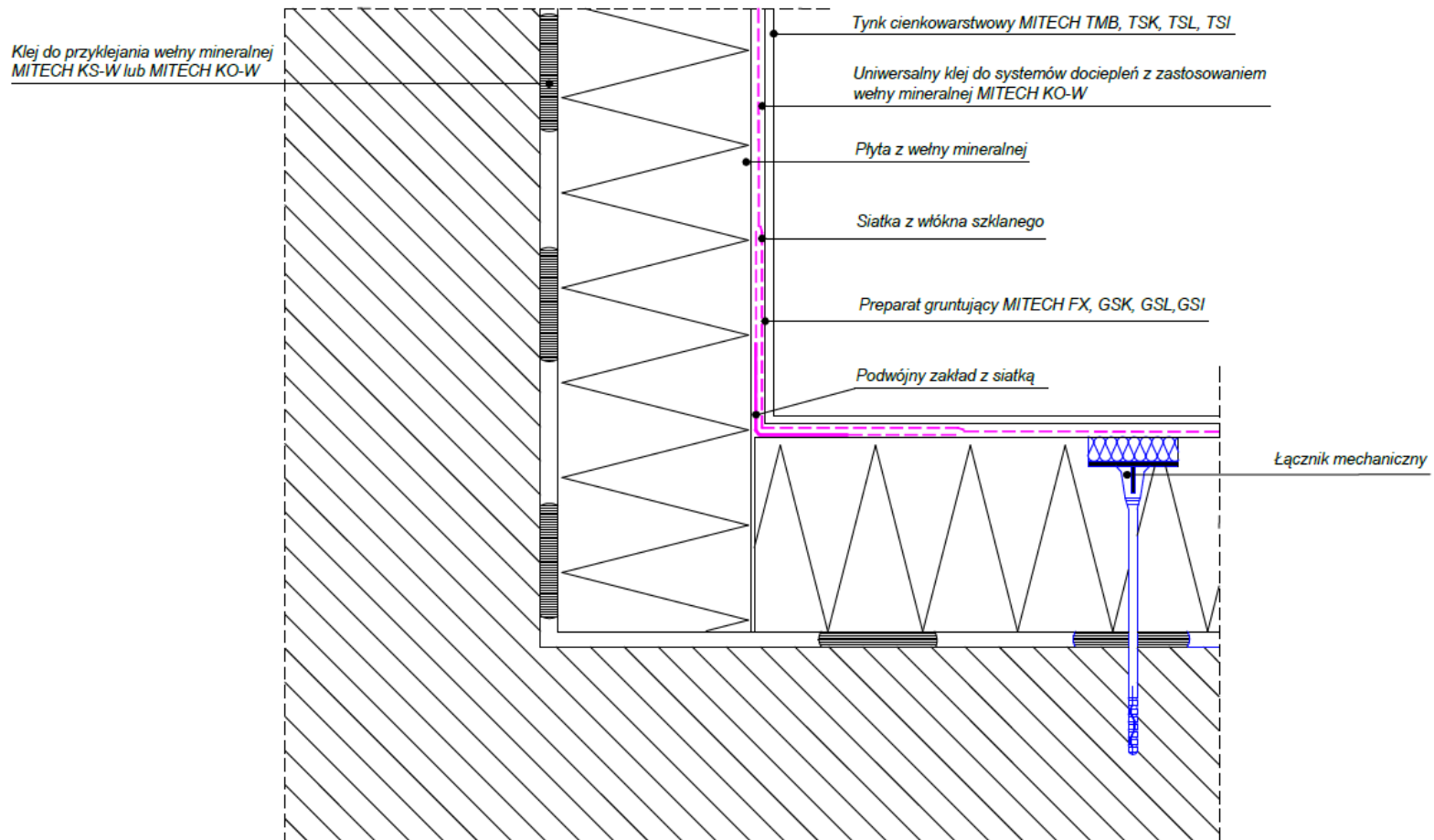
Detale projektowe – system ociepleń Mitech M z wykorzystaniem wełny mineralnej



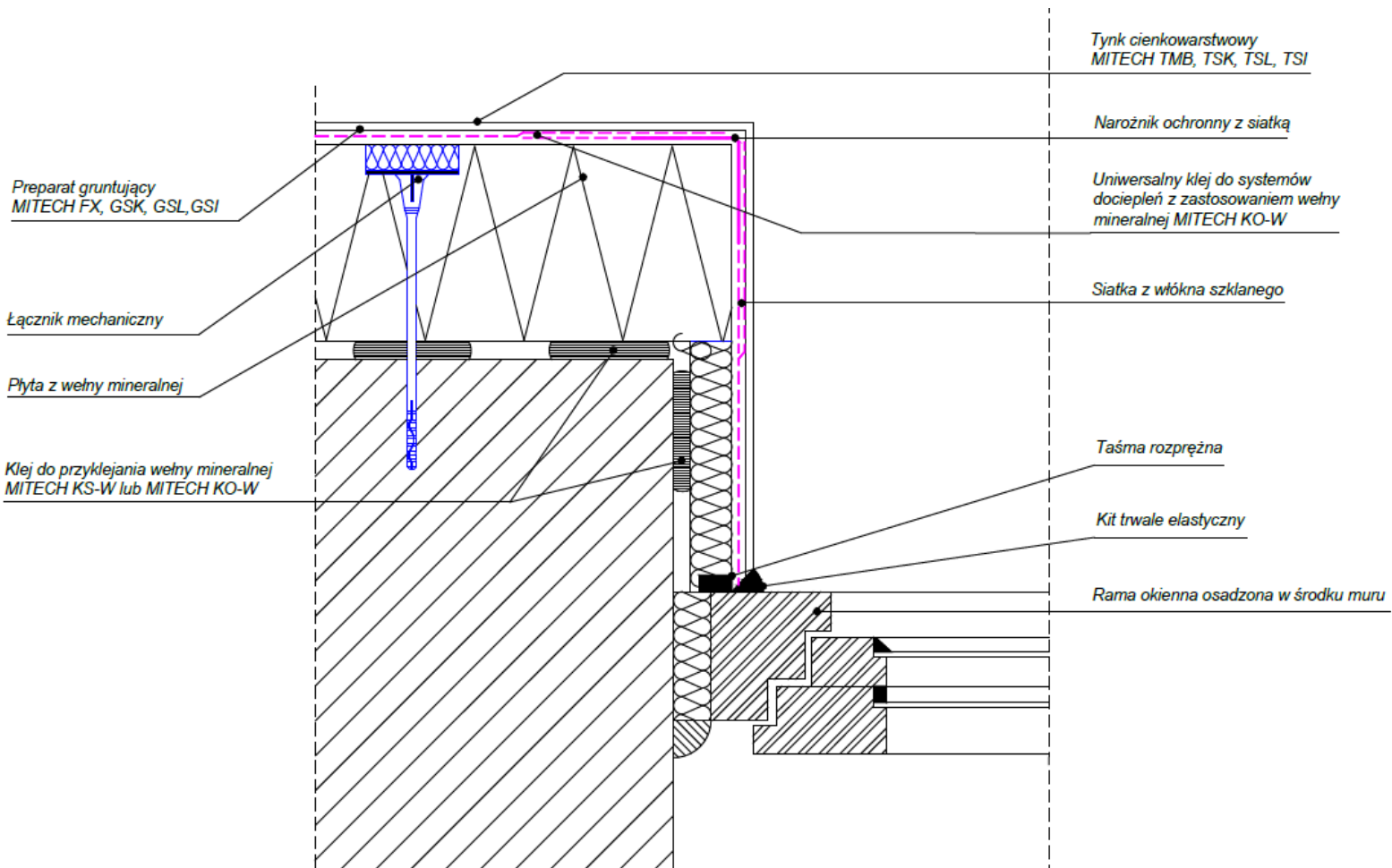
Detale projektowe – ocieplenie narożnika wypukłego



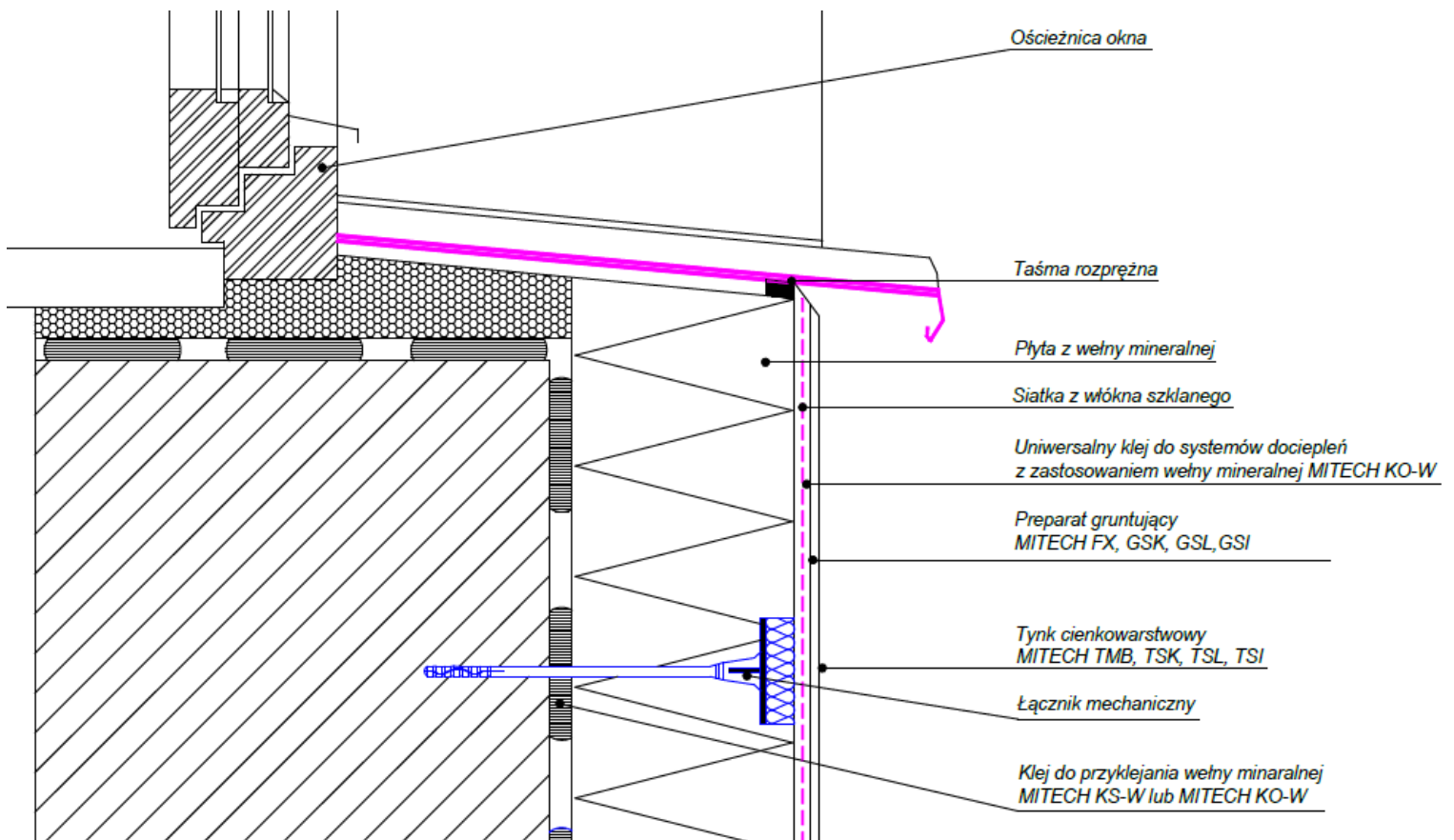
Detale projektowe – ocieplenie narożnika wklęsłego



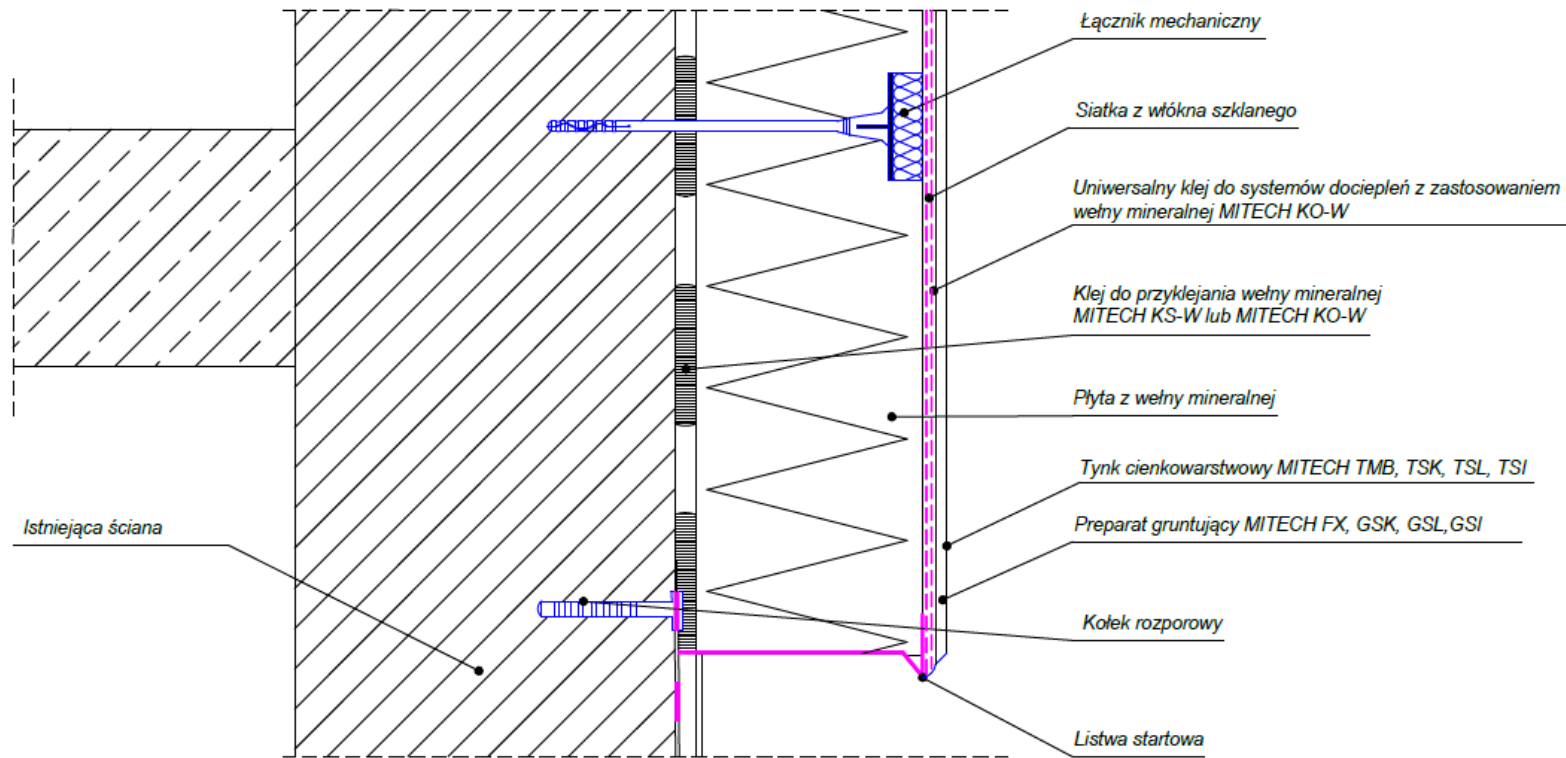
Detale projektowe – ocieplenie ościeża



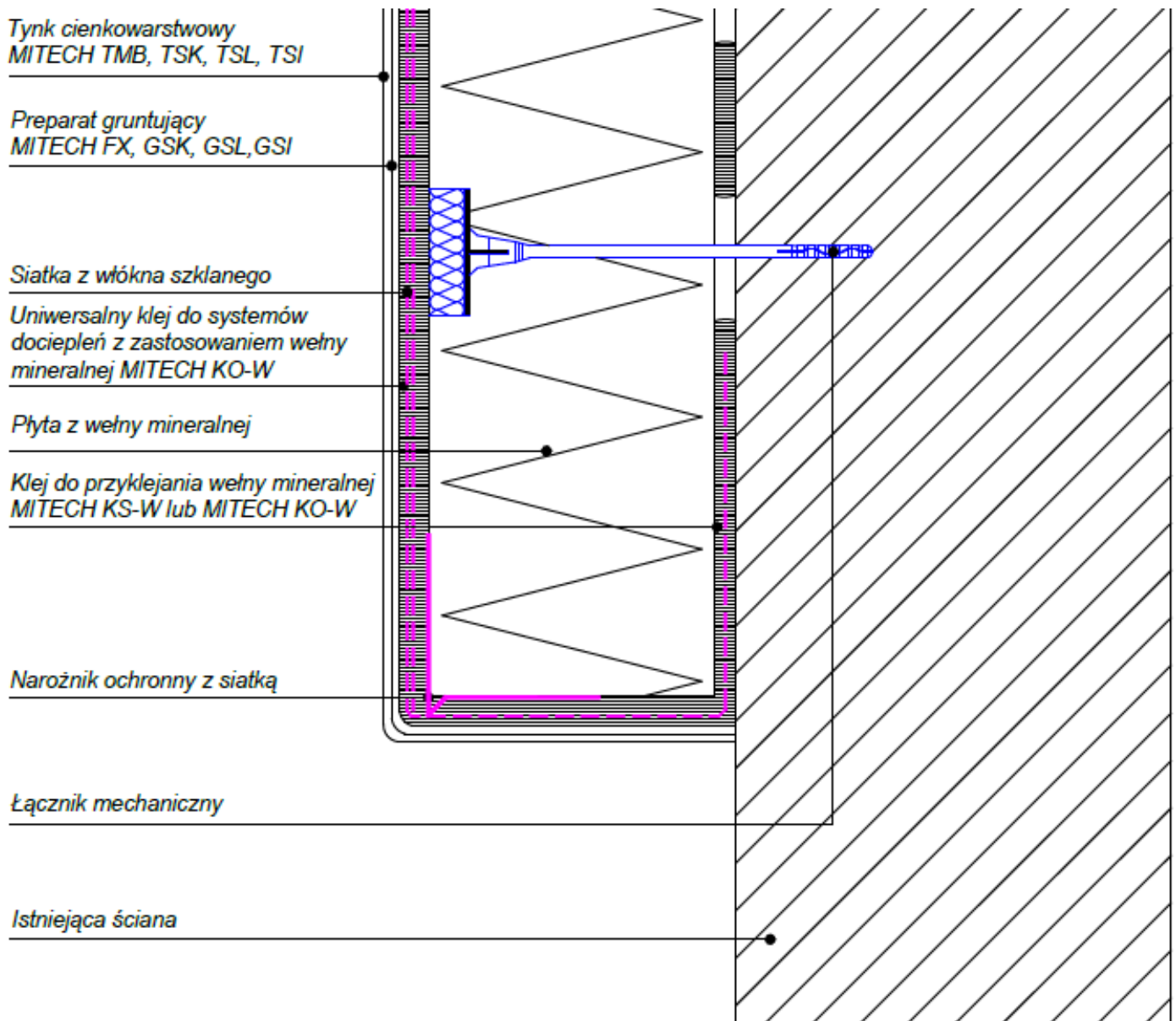
Detale projektowe – ocieplenie muru podokiennika z parapetem z blachy



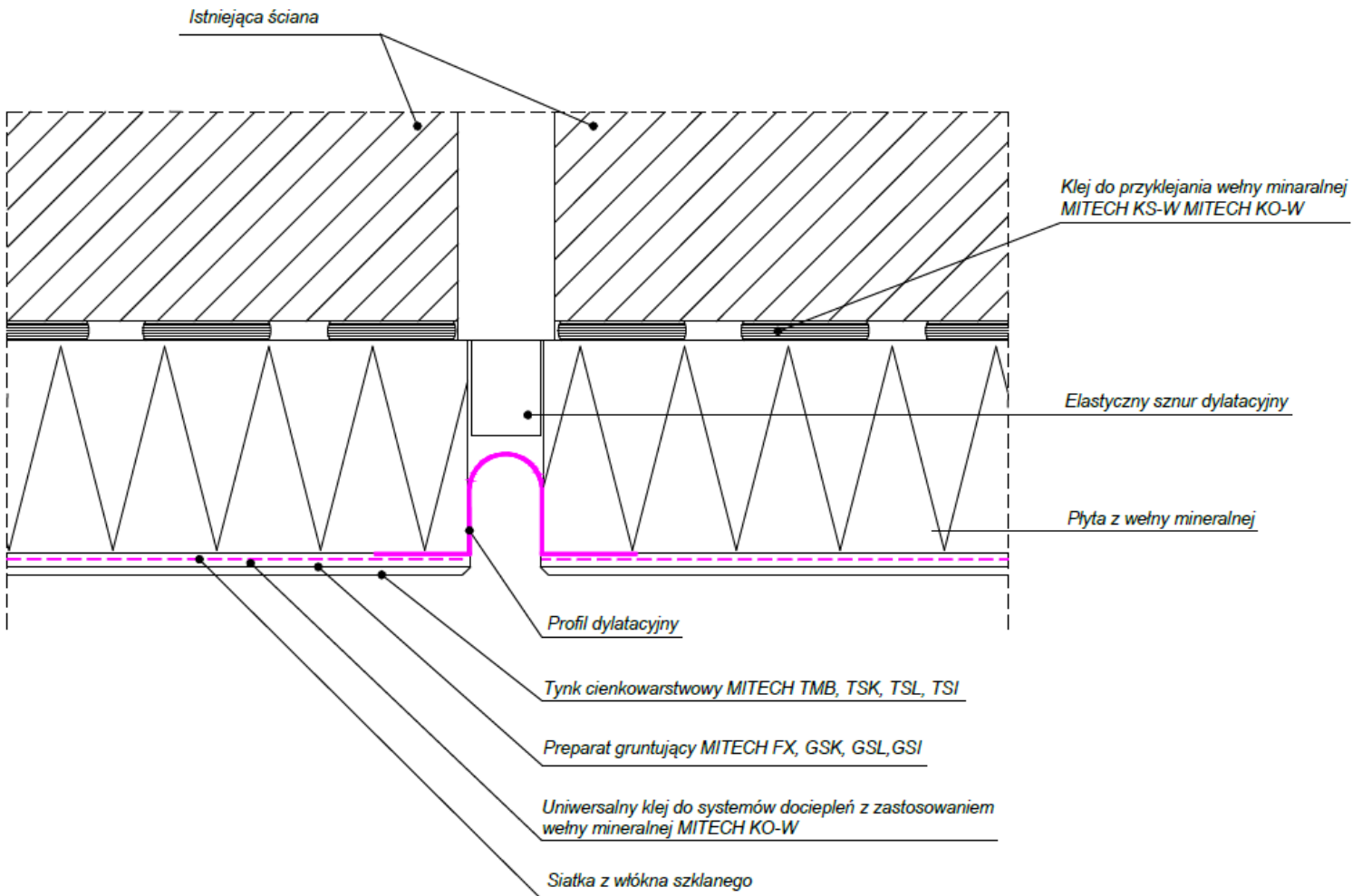
Detale projektowe – wykończenie dolnej części ściany – wersja z listwą startową



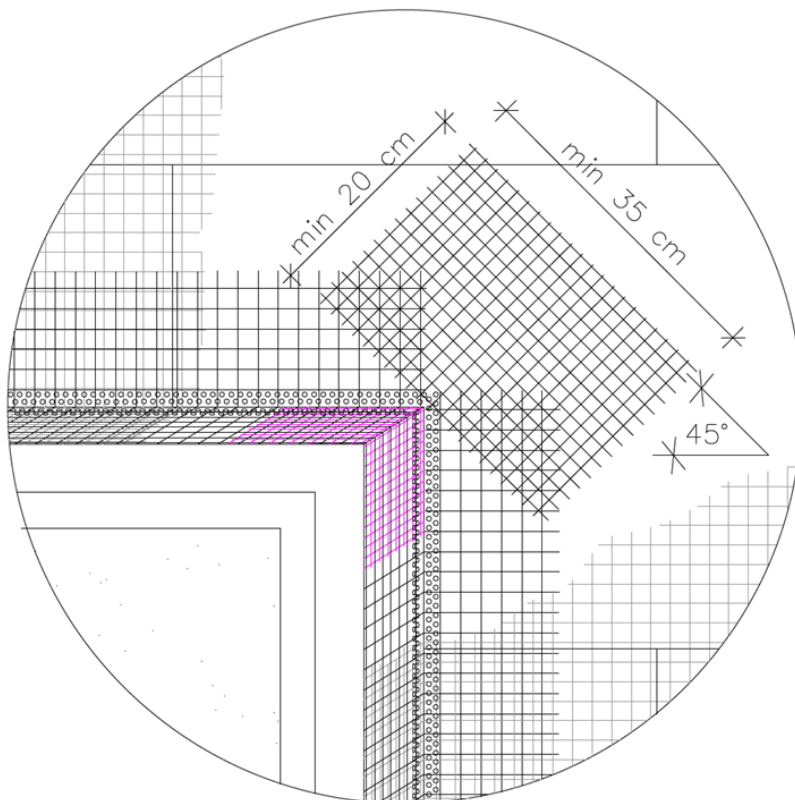
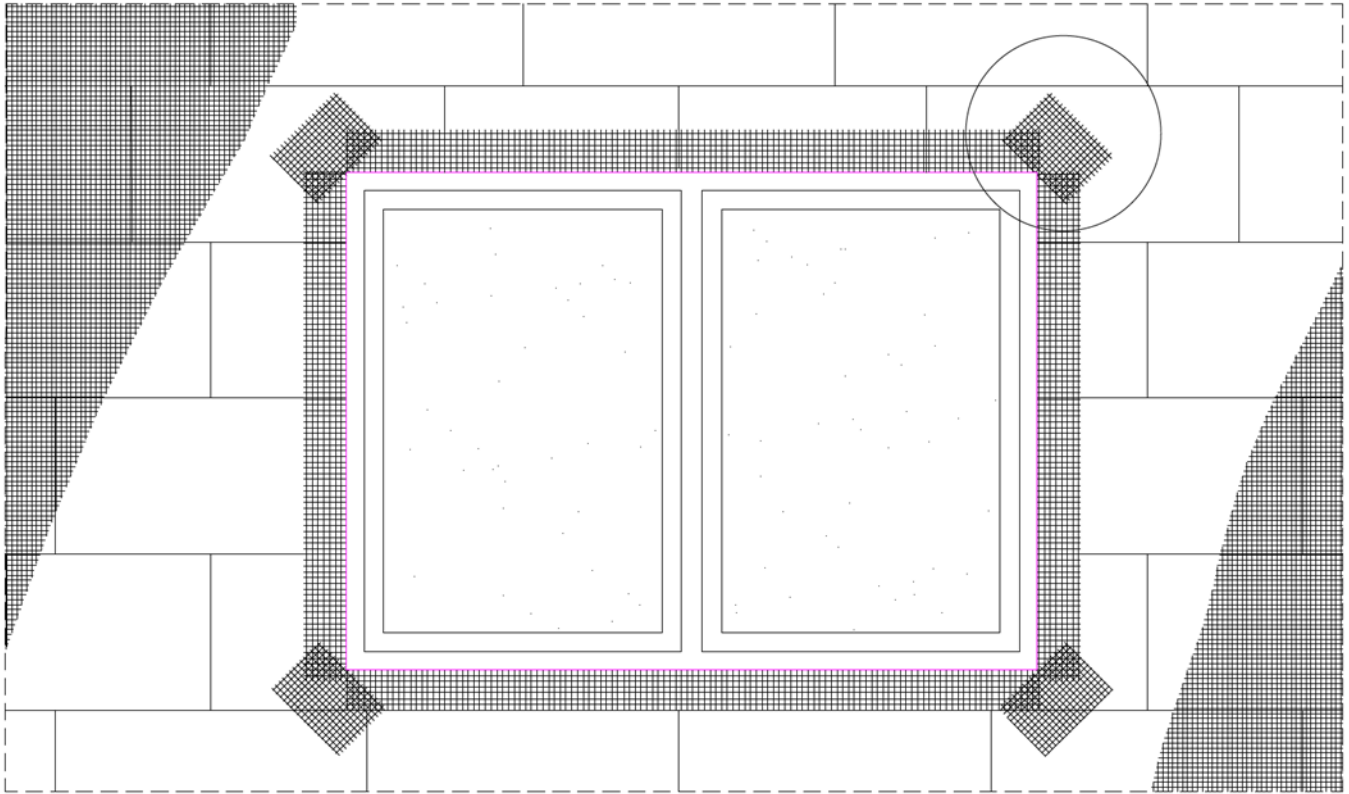
Detale projektowe – wykończenie dolnej części ściany – wersja z narożnikiem ochronnym



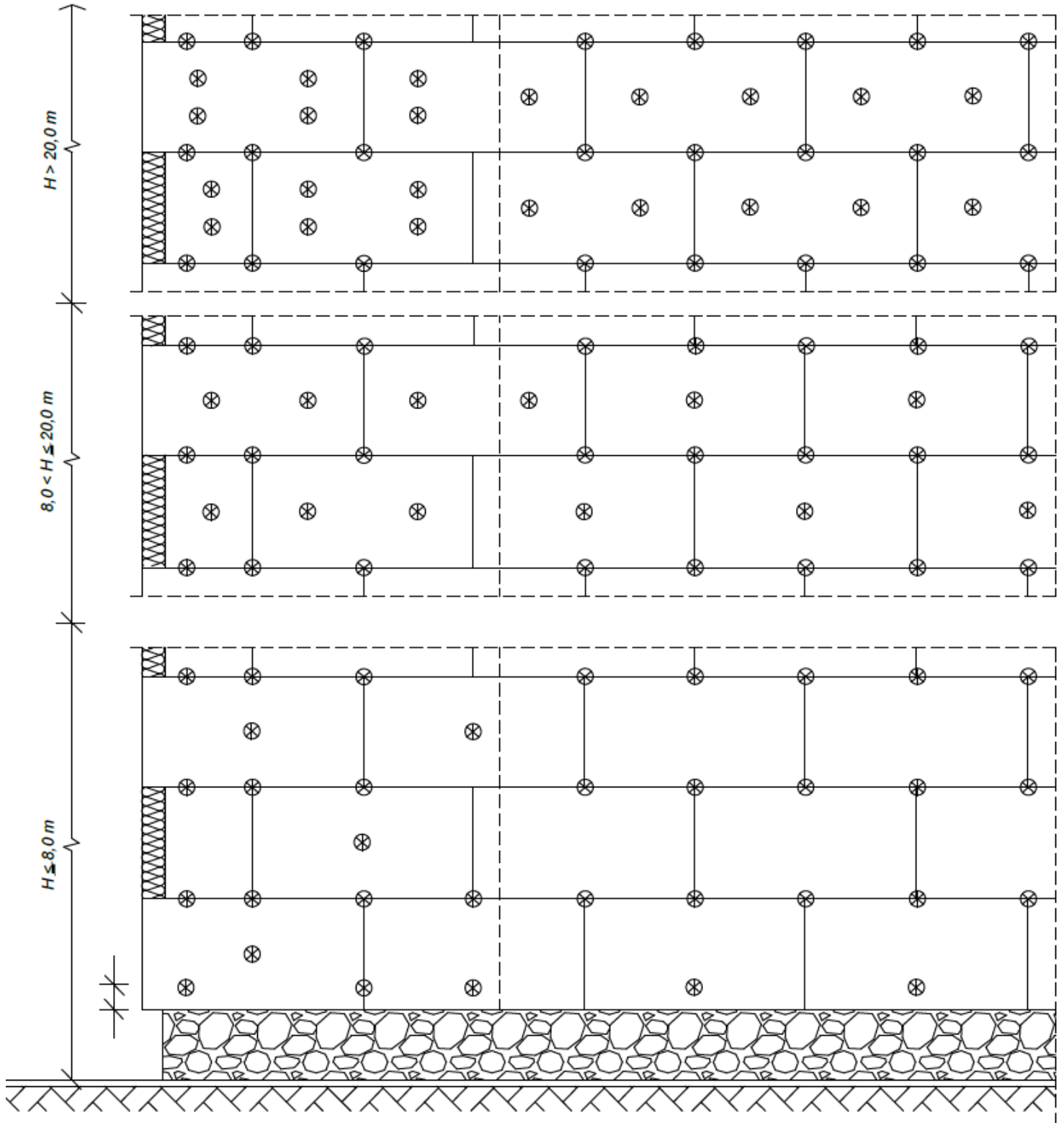
Detale projektowe – dylatacja z wykorzystaniem profilu dylatacyjnego



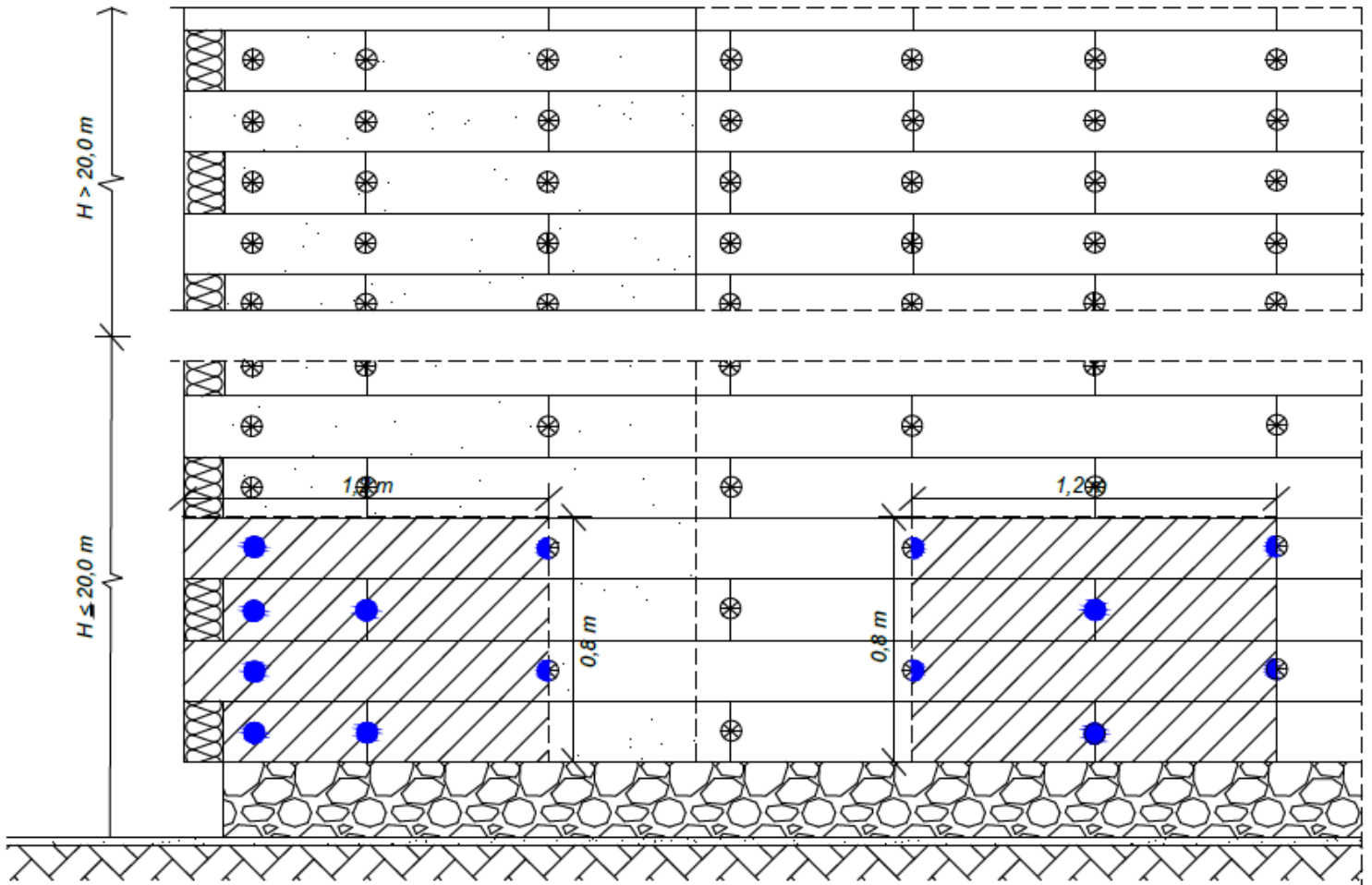
Detale projektowe – rozmieszczenie dodatkowych siatek zbrojących przy otworach okiennych



Układ płyt wełny mineralnej i rozmieszczenie kołkowania –system Mitech M



Układ płyt wełny mineralnej lamelowej i rozmieszczenie kołkowania –system Mitech M



Opracowano na podstawie:

- Wymagań Europejskiej Oceny Technicznej ETA 10 / 0079 Zewnętrzny kompozytowy system izolacji termicznej ETICS
- Wymagań ETAG 004
- Instrukcji ITB 447/2009 Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania
- Instrukcji ITB 418/2009 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków
- Normy PN-EN 13162:2009 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- Ochrona cieplna budynków. Systemy izolacji ETICS. Autorzy: Frank Frossel, Heribert Oberhaus, Werner Riedel
- Zaleceń Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń. Niezbędnik inspektora nadzorującego, prace związane z montażem systemu ETICS
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 o efektywności energetycznej



MITECH Chemia Budowlana s.c.
ul. Tetmajera 87, 34-300 Żywiec

tel. +48 33 8 604 604

e-mail: kontakt@mitech.pl

www.mitech.pl