

System Ocieplenia Ścian ETICS

Najpopularniejszą metodą ocieplania ścian zewnętrznych w Polsce jest przyklejenie do ścian elewacji styropianu i wykonanie wyprawy tynkarskiej na jej powierzchni – technologia ta była nazywana metodą lekką moką, następnie powszechnie była określana jako metoda BSO (Bezspoinowy System Ocieplania). Obecnie, by zintegrować nazewnictwo polskie z tym, pojawiającym się w europejskich dokumentach (wytycznych do europejskich aprobat technicznych i norm), nazwa „metoda BSO” została zastąpiona nazwą ETICS. Skrót ETICS pochodzi od angielskiej nazwy: External Thermal Insulation Composite System i oznacza zintegrowany zestaw materiałów, niezbędnych do prawidłowego wykonania izolacji termicznej budynku i estetycznego wykończenia elewacji.

W skład zestawu wchodzi następujące produkty:

- zaprawa lub masa klejowa do mocowania płyt termoizolacyjnych,
- materiał termoizolacyjny (np. płyty ze styropianu, wełny mineralnej),
- zaprawa lub masa klejowa do wykonywania warstwy zbrojonej,
- siatka z włókna szklanego do całopowierzchniowego zbrojenia warstwy jw. wykonywanej na powierzchni płyt ociepleniowych,
- materiały do wzmacniania i wykończeń miejsc szczególnych elewacji: listwy startowe i narożnikowe, szyny, taśmy, siatki narożnikowe, materiały uszczelniające, parapety, kształtki wentylacyjne.
- podkłady tynkarskie, tj. preparaty przygotowujące podłoże pod tynki – wyrównujące i ograniczające chłonność podłoża, poprawiające przyczepność tynków do podłoża ułatwiając tym samym jego nakładanie, zapobiegające ewentualnym przebarwieniom przenikającym z podłoża (opcjonalnie – w zależności od rodzaju tynku),
- łączniki mechaniczne,
- zaprawa lub masa tynkarska,
- farba elewacyjna (opcjonalnie – dostosowana do rodzaju zastosowanego rodzaju tynku).

Wykonanie termomodernizacji systemem ociepleń ścian zewnętrznych budynku ETICS polega na przymocowaniu do ściany budynku układu warstwowego, składającego się z materiału termoizolacyjnego chronionego przed wpływami atmosferycznymi warstwą kleju cementowego zbrojoną siatką z włókna szklanego i wykończoną wyprawą tynkarską. Mocowanie do ściany uzyskuje się stosując zaprawy klejące (cementowe, z żywic akrylowych, poliuretanowych itp.) i ewentualnie dodatkowo – łącznikami mechanicznymi. System ociepleń oferowany przez firmę TORGGLER Polska Sp. z o.o. nosi nazwę EKOMIX i oparty jest na styropianie jako materiale ocieplającym. Przydatność systemu EKOMIX do ocieplania ścian budynków potwierdzona została Europejską Aprobata Techniczną nr ETA 12/0094.

W skład systemu ociepleń EKOMIX wchodzi następujące materiały:

Funkcja materiału w systemie	Materiał
Mocowanie płyt ocieplających zaprawą lub masą klejową	EKOMIX klej do styropianu EKOMIX klej do siatki EKOMIX klej do siatki biały EKOMIX zimowy klej do siatki SITOL SCHIUMAPUR TERMO klej poliuretanowy w pianie
Ocieplenie ścian	Płyty ze styropianu klasy EPS 100 o grubości dostosowanej

Dodatkowe mocowanie płyt ocieplenia	Łączniki mechaniczne (kołki) o długości dostosowanej do grubości płyt ocieplających tak, aby głębokość zakotwienia kołków w podłożach zwartych nie była mniejsza niż 6cm, zaś w podłożach lekkich (beton komórkowy, keramzytobeton itp.) nie mniejsza niż 8cm. W bloczkach z pustkami powietrznymi, kołek musi przechodzić przez co najmniej dwa żebra bloczka. Zestawienie łączników przewidzianych do zastosowania w systemie EKOMIX – wg aprobaty technicznej nr ETA 12/0094
Zbrojenie zewnętrznej warstwy klejowej na styropianie	Siatka z włókna szklanego w kąpeli akrylowej o gramaturze minimalnej 145g/m ² zatapiana w kleju cementowym. Zestawienie siatek przewidzianych do zastosowania w systemie EKOMIX – wg aprobaty technicznej nr ETA 12/0094
Warstwa klejowa zabezpieczająca styropian przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych, stanowiąca zabezpieczenie przed oddziaływaniami mechanicznymi i tworząca podłoże pod wykończeniowe warstwy tynkarskie	EKOMIX klej do siatki EKOMIX klej do siatki biały EKOMIX zimowy klej do siatki
Wzmocnienie krawędzi ocieplenia	Listwy startowe, listwy narożnikowe
Przygotowanie podłoża pod wyprawy tynkarskie poprzez ograniczenie chłonności podłoża, zwiększenie przyczepności dla następnie nakładanych warstw oraz zabezpieczenie przed przebarwieniami, jakie mogą przeniknąć z podłoża.	EKOR 64 Podkład tynkarski dyspersyjny EKOR 931 Podkład tynkarski siloksanowy EKOR 941 Podkład tynkarski silikatowy EKOR 961 Podkład tynkarski silikonowy
Dekoracyjne wykończenie elewacji w kolorystyce wg wzornika kolorów Torggler, zabezpieczające jednocześnie warstwy poniżej przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych	EKOR 81 Tynk mozaikowy EKOR 82 Tynk mineralny EKOR 93 Tynk siloksanowy EKOR 94 Tynk silikatowy EKOR 96 Tynk silikonowy
Ochronne, dekoracyjne lub renowacyjne malowanie elewacji.	EKOR 83 Farba siloksanowa EKOR 84 Farba silikatowa EKOR 86 Farba silikonowa EKOR 87 Farba akrylowa

System ociepleń EKOMIX można stosować do ocieplania ścian zewnętrznych w budynkach nowo wznoszonych i istniejących. Prawdłowo zaprojektowane ocieplenie w systemie EKOMIX pozwala uzyskać oczekiwaną izolacyjność cieplną całej przegrody. Jednocześnie układ warstw samego systemu musi zapewnić minimalny opór cieplny powyżej 1,0 m²·°K/W. W tym celu należy dobrać odpowiednią grubość styropianu w zakresie od 5 do 25cm.

W założeniach projektowych przewiduje się 25 letni okres użytkowania systemu pod warunkiem prawidłowego wykonania, eksploatacji i konserwacji.

Materiały stosowane w systemie ociepleń EKOMIX są dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport i przechowywanie materiałów należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta i w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Roboty budowlane, związane ze stosowaniem systemu EKOMIX powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane firmy gwarantujące odpowiednią jakość wykonywanych robót ociepleniowych.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz gdy spodziewany jest spadek temperatury poniżej +5°C w ciągu najbliższych 24h. Wyjątkiem od tej reguły jest wykonywanie przyklejania styropianu i wykonywanie warstwy zbrojonej przy użyciu zaprawy EKOMIX zimowy klej do styropianu, gdzie należy przestrzegać następujących warunków:

- dopuszcza się spadek temperatury do 0°C podczas wykonywania robót;
- po 8h dopuszczalny jest spadek temperatury do -5°C;
- do zarabiania zaprawy należy używać ciepłej wody;
- podłoże nie może być pokryte lodem, śniegiem ani szronem;
- stosować siatki osłonowe na rusztowaniach;
- jeśli w najbliższych 3 dniach przewidywany jest spadek temperatury poniżej -5°C roboty należy przerwać.

Dodatkowe mocowanie płyt ocieplenia	Łączniki mechaniczne (kołki) o długości dostosowanej do grubości płyt ocieplających tak, aby głębokość zakotwienia kołków w podłożach zwartych nie była mniejsza niż 6cm, zaś w podłożach lekkich (beton komórkowy, keramzytobeton itp.) nie mniejsza niż 8cm. W bloczkach z pustkami powietrznymi, kołek musi przechodzić przez co najmniej dwa żebra bloczka. Zestawienie łączników przewidzianych do zastosowania w systemie EKOMIX – wg aprobaty technicznej nr ETA 12/0094
Zbrojenie zewnętrznej warstwy klejowej na styropianie	Siatka z włókna szklanego w kąpieli akrylowej o gramaturze minimalnej 145g/m ² zatapiać w kleju cementowym. Zestawienie siatek przewidzianych do zastosowania w systemie EKOMIX – wg aprobaty technicznej nr ETA 12/0094
Warstwa klejowa zabezpieczająca styropian przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych, stanowiąca zabezpieczenie przed oddziaływaniami mechanicznymi i tworząca podłoże pod wykończeniowe warstwy tynkarskie	EKOMIX klej do siatki EKOMIX klej do siatki biały EKOMIX zimowy klej do siatki
Wzmocnienie krawędzi ocieplenia	Listwy startowe, listwy narożnikowe
Przygotowanie podłoża pod wyprawę tynkarską poprzez ograniczenie chłonności podłoża, zwiększenie przyczepności dla następnie nakładanych warstw oraz zabezpieczenie przed przebarwieniami, jakie mogą przeniknąć z podłoża.	EKOR 64 Podkład tynkarski dyspersyjny EKOR 931 Podkład tynkarski siloksanowy EKOR 941 Podkład tynkarski silikatowy EKOR 961 Podkład tynkarski silikonowy
Dekoracyjne wykończenie elewacji w kolorystyce wg wzornika kolorów Torggler, zabezpieczające jednocześnie warstwy poniżej przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych	EKOR 81 Tynk mozaikowy EKOR 82 Tynk mineralny EKOR 93 Tynk siloksanowy EKOR 94 Tynk silikatowy EKOR 96 Tynk silikonowy
Ochronne, dekoracyjne lub renowacyjne malowanie elewacji.	EKOR 83 Farba siloksanowa EKOR 84 Farba silikatowa EKOR 86 Farba silikonowa EKOR 87 Farba akrylowa

System ociepleń EKOMIX można stosować do ocieplania ścian zewnętrznych w budynkach nowo wznoszonych i istniejących. Prawidłowo zaprojektowane ocieplenie w systemie EKOMIX pozwala uzyskać oczekiwaną izolacyjność cieplną całej przegrody. Jednocześnie układ warstw samego systemu musi zapewnić minimalny opór cieplny powyżej 1,0 m²·°K/W. W tym celu należy dobrać odpowiednią grubość styropianu w zakresie od 5 do 25cm.

W założeniach projektowych przewiduje się 25 letni okres użytkowania systemu pod warunkiem prawidłowego wykonania, eksploatacji i konserwacji.

Materiały stosowane w systemie ociepleń EKOMIX są dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport i przechowywanie materiałów należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta i w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Roboty budowlane, związane ze stosowaniem systemu EKOMIX powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane firmy gwarantujące odpowiednią jakość wykonywanych robót ociepleniowych.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz gdy spodziewany jest spadek temperatury poniżej +5°C w ciągu najbliższych 24h. Wyjątkiem od tej reguły jest wykonywanie przyklejania styropianu i wykonywanie warstwy zbrojonej przy użyciu zaprawy EKOMIX zimowy klej do styropianu, gdzie należy przestrzegać następujących warunków:

- dopuszcza się spadek temperatury do 0°C podczas wykonywania robót;
- po 8h dopuszczalny jest spadek temperatury do -5°C;
- do zarabiania zaprawy należy używać ciepłej wody;
- podłoże nie może być pokryte lodem, śniegiem ani szronem;
- stosować siatki osłonowe na rusztowaniach;
- jeśli w najbliższych 3 dniach przewidywany jest spadek temperatury poniżej -5°C roboty należy przerwać.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ociepleniowych konieczne jest zapoznanie się z dokumentacją

techniczną ocieplenia oraz przygotowanie materiałów, niezbędnych narzędzi i sprzętu, zgodnie z instrukcją. Ponadto wykonawca powinien zapewnić sobie możliwość korzystania z energii elektrycznej i wody. Zaleca się, aby warstwa tynku na elewacji została wykonana z materiałów tej samej szarży produkcyjnej. Wykonawca powinien sprawdzić datę produkcji, termin ważności i numer szarż produkcyjnych. Należy także zapoznać się z opisami technicznymi i informacjami zawartymi na opakowaniach produktów.

Wykaz potrzebnych narzędzi do wykonania ocieplenia:

- szczotki druciane ręczne i mechaniczne oraz szczotki i pędzle z włosia do oczyszczenia, mycia i gruntowania powierzchni ścian;
- kielnie, szpachle, pace metalowe oraz nierdzewne i z tworzywa sztucznego do nakładania zapraw klejowych i mas tynkarskich;
- pace z papierem ściernym lub specjalistyczne tarki do wyrównania powierzchni i krawędzi płyt styropianowych;
- długie pace służące do „dobicia” płyt styropianowych przyklejanych do powierzchni ścian i ościeży;
- łaty, poziomice krótkie i o długości 2m do sprawdzenia równości powierzchni ścian i sprawdzenia pionu naroży i ścian;
- piłki ręczne, noże i urządzenia do cięcia płyt styropianowych i siatki;
- mieszałka wolnoobrotowa do przygotowania zapraw klejących i warstw tynkarskich oraz pojemniki na zaprawę i masy tynkarskie;
- wiertarki z odpowiedniej średnicy i długości wiertłami, młotki, wkrętarki do wiercenia otworów, wbijania i wkręcania dybli i kołków;
- urządzenia do transportu materiałów;
- rusztowania;
- siatki osłonowe.

Zasadą jest stosowanie rusztowań stałych metalowych z gotowych ram (elementów) pozwalających na szybki montaż i demontaż. Odległość między powierzchnią płyt izolacyjnych a konstrukcją rusztowania nie może utrudniać wykonywania faktury tynku i powinna wynosić nie mniej niż 20-30cm. W wyjątkowych sytuacjach można stosować rusztowanie wiszące.

Uwaga: Przy zastosowaniu rusztowań wiszących nie ma możliwości w trakcie wykonywania robót osłaniania od deszczu, wiatru i słońca ocieplanych ścian.

Zalecana osłona ścian rozwieszona na rusztowaniach pozwala na zapewnienie odpowiednich temperatur i uniknięcie nadmiernego nasłonecznienia i wysychania powierzchni ścian oraz ochronę wykonanych warstw ocieplenia przed opadami deszczu. Minimalny wymagany okres ochrony wynosi przynajmniej 1 dobę od wykonania warstw klejowych, a tynku przez przynajmniej 3 doby.

Przygotowanie podłoża ścian budynków nowych

Podłoża ścian wykonanych z cegły ceramicznej, betonu, prefabrykatów betonowych i ceramicznych jak i powierzchnie otynkowane należy oczyścić z pyłu, kurzu i zmyć wodą pod ciśnieniem. Jeżeli występują ubytki lub uskoki w powierzchniach ścian i na złączach prefabrykatów przekraczające 10mm, miejsca te należy wyrównać zaprawą odpowiednio dobraną do rodzaju podłoża i wielkości ubytku. Uskoki większe niż 30mm należy wyrównać przez naklejenie warstwy styropianu o zmieniającej się grubości, aby nastąpiło wyrównanie płaszczyzny ściany. Ściany otynkowane należy również sprawdzić pod względem przyczepności tynku przez opukanie. Głuchy, przytłumiony dźwięk świadczy o tym, że tynk nie jest związany z podłożem i z takich miejsc tynk należy odbić i wykonać nowy. Uszkodzenie powierzchniowe tynku należy usunąć i wyrównać zaprawą naprawczą.

Powierzchnie ścian wykonanych z bloczków z betonu komórkowego, z pustaków betonowych i cegły silikatowej – tj. silnie chłone wodę - także należy oczyścić z kurzu szczotkami stalowymi ręcznymi lub mechanicznymi i zmyć wodą pod ciśnieniem. Ubytki w płaszczyznach ścian i uskoki większe niż 10mm należy wyrównać przez nałożenie zaprawy wyrównującej. Powierzchnie ścian silnie chłone wodę należy zagruntować preparatem gruntującym **EKOR 61**.

Oceny jakości podłoża powinien dokonać projektant ocieplenia. W przypadku wątpliwości, co do wytrzymałości podłoża, należy zastosować metodę „pull off” pozwalającą określić jego wytrzymałość na rozciąganie. Zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009 Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania wytrzymałość podłoża nie może być mniejsza niż 0,08MPa. Jeśli wykonawca

robót nie dysponuje urządzeniem do testów „pull off”, nośność podłoża należy sprawdzić metodą odrywania próbek ze styropianu o wymiarach 100×100mm (8-10 próbek) przyklejonych klejem systemowym do oczyszczonego z kurzu, pyłu i powłok malarskich podłoża. Klej rozprowadzić po całej powierzchni próbki styropianu warstwą o grubości nie większej niż 1cm a następnie docisnąć do podłoża powierzchnią z naniesionym klejem. Próbę odrywania wykonać po 3 dniach wiązania kleju, odrywając ręcznie przyklejonej próbki. Jeśli materiał izolacyjny zostanie zerwany w swej strukturze, oznacza to, że podłoże charakteryzuje się odpowiednią wytrzymałością. Natomiast w przypadku oderwania próbki z klejem i warstwą zewnętrzną podłoża, konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej z podłożem warstwy. Jeśli ponowna próba da wynik negatywny, należy rozważyć dodatkowe mocowanie mechaniczne lub właściwie przygotować podłoże.

Przygotowanie podłoża ścian budynków istniejących

Na elewacjach budynków użytkowanych od dłuższego czasu można również wykonać ocieplanie ścian w systemie EKOMIX. Podstawowym warunkiem w tym przypadku jest dokładne sprawdzenie i przygotowanie podłoża do wykonania ocieplenia.

W celu dokładnego i właściwego przygotowania starego podłoża należy:

- przy trwałym zawilgoceniu ścian lub ich fragmentów - usunąć przyczynę powstania zawilgocenia i osuszyć miejsca zawilgocone;
- usunąć przyczyny ewentualnego zgrzybienia ścian i odgrzybić te miejsca;
- oczyścić podłoże z kurzu, pyłu, nalotów glonów i wykwitów, zmyć wodą pod ciśnieniem;
- usunąć łuszczącą się farbę i słabo związane wyprawy tynkarskie;
- używając detergentów, zmyć zatłuszczone i zdobione fragmenty ścian;
- gładkie powierzchnie zarysować np. przy pomocy szczotek drucianych lub piaskowania, aby uzyskać szorstką powierzchnię;
- farby olejne, emulsje lub inne słabo związane z podłożem wyprawy usunąć;
- w miejscach występowania głuchych odgłosów przy opukiwaniu – skuć tynk i wykonać nowy;
- tynki powierzchniowo uszkodzone usunąć i wyrównać odpowiednią zaprawą naprawczą, a ubytki tynku uzupełnić;
- jeśli ocieplenie ościeży miałoby zasłonić otwór, należy wówczas z ościeży otworów odkuć tynk tak, aby na miejscu starego tynku było możliwe wykonanie ocieplenia ze styropianu o minimalnej grubości 4 cm;
- nierówności, uskoki, wgłębienia i ubytki o głębokości ponad 10mm wyrównać zaprawą naprawczą;
- nieotynkowanym powierzchniom ścian z bloczków z betonu komórkowego, pustaków betonowych i z cegły silikatowej należy, oprócz oczyszczenia z kurzu, pyłu i ewentualnie glonów oraz mycia, nadać szorstką powierzchnię dla polepszenia przyczepności zaprawy użytej do mocowania styropianu;
- podłoża bardzo nasiąkliwe (beton komórkowy, cegła silikatowa, tynki cementowo-wapienne) należy zagruntować preparatem gruntującym **EKOR 61**;
- zdemontować istniejące uchwyty rur spustowych i obróbki blacharskie, po wykonaniu prac ociepleniowych należy je ponownie zamontować używając uchwytów uwzględniających grubość ocieplenia.

Po wykonaniu wyżej opisanych czynności należy wykonać próbę przyklejenia i odrywania próbek styropianu opisaną przy przygotowaniu podłoża ścian budynków nowych.

Montaż listwy startowej

Listwa startowa to odpowiednio wyprofilowany kształtowniki, który zamocowany do istniejącego podłoża, stanowi podparcie dla pierwszego rzędu przyklejanych płyt styropianowych. Przed przyklejeniem płyt styropianowych należy starannie wypoziomować i zamocować listwę startową, dobraną odpowiednio do grubości płyt izolacyjnych. Mocowanie listwy można wykonać za pomocą kołków rozporowych lub kołków do szybkiego montażu w ilości przynajmniej trzech sztuk na 1mb.

W wyjątkowych przypadkach można zrezygnować z montażu listwy startowej i zastąpić ją innym sposobem podparcia pierwszej warstwy płyt styropianowych.

Przygotowanie zaprawy klejącej

Kleje **EKOMIX klej do styropianu**, **EKOMIX klej do siatki**, **EKOMIX klej do siatki biały**, **EKOMIX zimowy klej do siatki** dostarczane są w opakowaniach po 25kg w formie suchej mieszanki składającej się z cementu, piasku oraz dodatków i domieszek. Przygotowanie kleju polega na wsypaniu całej zawartości opakowania do pojemnika zawierającego przygotowaną i odmierzoną porcję wody w ilości określonej w instrukcjach

umieszczonych na opakowaniach i wymieszaniu. Zaleca się stosowanie czystej wody. Mieszanie należy wykonywać mechanicznie przy pomocy elektrycznej mieszarki wolnoobrotowej z mieszadłem koszyczkowym do uzyskania jednnorodnej mieszaniny i założonej konsystencji.

Po odczekaniu 5min masę ponownie zamieszać. Przygotowaną zaprawę należy wbudować w czasie określonym w instrukcji. Jeśli klej zgęstnieje, należy go ponownie intensywnie wymieszać. Do przygotowanej zaprawy nie wolno dodawać wody w celu poprawienia jej konsystencji. Przedozowanie wody pogorszy wszystkie parametry kleju: przyczepność do podłoża, wytrzymałość na odrywanie, czas wiązania itp.

Przyklejanie płyt styropianowych

Dostawy, składowanie i przechowywanie płyt styropianowych na budowie należy tak zorganizować, aby materiały ociepleniowe nie były narażone na działanie warunków atmosferycznych przez okres dłuższy niż 7dni. Pożółkłe pod wpływem warunków atmosferycznych powierzchnie płyt muszą być przed ich zamontowaniem zeszlifowane i odpylone.

1) Montaż płyt styropianowych do podłoża przy użyciu kleju cementowego

Klej na płyty zaleca się nakładać jedną z dwóch metod: punktowo-krawędziową lub grzebieniową. W metodzie punktowo-krawędziowej zaprawę klejową **EKOMIX klej do styropianu**, **EKOMIX klej do styropianu**, **EKOMIX klej do siatki**, **EKOMIX zimowy klej do siatki lub EKOMIX klej do siatki biały** należy nakładać na płyty kielnią, w postaci placków i pasma obwodowego. Szerokość pasma kleju wzdłuż krawędzi obwodu powinna wynosić 3-5cm. Pasma nałożyć w odległości około 3cm od krawędzi płyty. Na pozostałej części powierzchni płyty należy nałożyć punktowo od 3 do 6 placków o średnicy od 8 do 12cm. Ilość nałożonego w ten sposób kleju powinna pokryć co najmniej 40% powierzchni przyklejanej płyty. Metoda ta zalecana jest przy niewielkich nierównościach podłoża.

W metodzie grzebieniowej klej należy nałożyć kielnią i rozprowadzić gładką pacą. Następnie wyrównać pacą zębatą o wycięciach zębów 10×10 lub 12×12mm. Metoda ta zapewnia większą powierzchnię efektywnego przyklejenia, ale może być zastosowana tylko przy równym podłożu.

Płytę styropianową z nałożoną zaprawą należy przyłożyć do ściany w wyznaczonym dla niej miejscu, dosunąć na styk do już przyklejonych płyt lub listwy startowej i docisnąć przez uderzenie pacą aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Grubość sklejenia nie może być większa niż 10mm. Płyty należy układać poziomo (dłuższą krawędzią w poziomie), z dołu do góry, rozmieszczając pasami poziomymi z przewiązaniem na narożach i z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Unikać spoin krzyżowych. Spoiny płyt nie powinny pokrywać się z pęknięciami w ścianie oraz przebiegiem połączeń różnych materiałów ściennych. Każdorazowo należy używać całych lub połówek płyt, zachowując przewiązanie. Nie należy używać płyt wyszczerbionych, wgniecionych i połamanych. Przycinanie zamocowanych płyt wystających poza naroża ścian możliwe jest dopiero po związaniu kleju. Płyty należy dociskać do ściany równomiernie przy pomocy łąty tynkarskiej lub długiej poziomicy. Brzegi płyt muszą być całkowicie przyklejone. Na całej ocieplanej powierzchni ściany, boczne krawędzie płyt powinny dokładnie, bez szczelin przylegać do siebie. Ewentualne szczeliny pomiędzy płytami nie większe niż 2cm należy wypełnić poprzez wciśnięcie „na sucho” odpowiednio przyciętych pasków styropianu, bez stosowania kleju. Większe szczeliny należy wypełnić pianką poliuretanową SITOL SCHIUMAPUR TERMO lub SITOL SCHIUMAPUR PROFESSIONALE B2. Niedopuszczalne jest występowanie kleju w spoinach. W celu uniknięcia wypływania kleju ze spoin i brudzenia bocznych krawędzi należy, po przyciśnięciu płyty, usunąć jego nadmiar przed zamocowaniem kolejnej płyty. Zapobiega to powstawaniu mostków termicznych. Czynności przyklejenia płyt należy wykonać w czasie nie dłuższym niż 20 min od nałożenia kleju na powierzchnię płyty. Po przyklejeniu płyt w ciągu 10 min można jeszcze dokonać korekty ich położenia. Korekta umieszczenia płyty po czasie dłuższym niż 10 minut może zostać przeprowadzona po jej oderwaniu i zebraniu z jej powierzchni kleju. Ponowne zamontowanie płyty przeprowadza się po powtórnym nałożeniu świeżego kleju, umieszczeniu płyty, dociśnięciu i wylicowaniu płaszczyzny.

2) Montaż płyt styropianowych do podłoża przy użyciu kleju poliuretanowego w piance

Firma Torggler Polska Sp. z o.o. oferuje produkt przeznaczony do mocowania styropianu w całkowicie nowej technologii. Tym produktem jest poliuretanowy klej w piance **SITOL SCHIUMAPUR TERMO**. Nakłada się go przy użyciu wygodnego pistoletu, dzięki czemu mocowanie płyt przebiega szybko, sprawnie i czysto. **SITOL SCHIUMAPUR TERMO** dużo szybciej wiąże niż kleje cementowe i jest odporny na wilgoć oraz niskie temperatury. Wiąże nie tylko do podłoża mineralnych, ale również do bitumicznych, z metalu, szkła, płyt drewnopochodnych OSB, pap bitumicznych. Temperatura otoczenia i podłoża podczas wykonywania prac

powinna wynosić od 0°C do +40°C. Przed użyciem kleju należy go starannie wymieszać energicznie wstrząsając puszką przez 10-15 sekund. Klej nakładać na płytę styropianu pistoletem do pianek: pasem po obwodzie płyty z zachowaniem dystansu ok. 2cm od krawędzi. Następnie jednym pasem przez środek płyty, równoległe do jej dłuższych boków. Po nałożeniu kleju na płytę, należy odczekać 3-8 minut, aby pianka rozprężyła się, a następnie przyłożyć płytę do ściany i docisnąć niewielką siłą, np. używając długiej łaty. Równość powierzchni zamocowanych płyt styropianowych należy sprawdzać i korygować do 5-10 minut od ich przyklejenia używając w tym celu 2m łaty. Po upływie około 30-40 minut od wyciśnięcia pianki z pojemnika proces twardnienia kleju kończy się i dalszy przyrost objętości kleju jest praktycznie niezauważalny. Po 2h od przyklejenia styropianu klejem poliuretanowym w piance można rozpoczynać wykonanie warstwy zbrojonej siatką.

Zalecenia ogólne

Wszystkie naroża otworów powinny być wyklejane całymi, odpowiednio przyciętymi płytami. Ogranicza się w ten sposób pęknięcia w narożach otworów. Płyty styropianowe po przyklejeniu muszą stanowić równą płaszczyznę. Występujące nierówności należy zeszlifować np. pacą z nałożonym papierem ściernym. Zeszlifowanie powierzchni płyt można wykonać nie wcześniej niż po upływie 3 dni od przyklejenia płyt styropianowych klejem cementowym, natomiast przy klejeniu na piankę – do szlifowania można przystąpić po 2h od przyklejenia. Przeszlifowanie powierzchni płyt styropianowych jest bezwzględnie konieczne w przypadku, gdy w odpowiednim czasie po przyklejeniu płyt nie była wykonana warstwa zbrojąca, a styropian był narażony na działanie słońca i rozpoczął się proces utleniania styropianu (żółknięcie).

Mechaniczne mocowanie płyt styropianowych – kołkowanie

Projektant ocieplenia powinien określić liczbę i rodzaj łączników oraz sposób ich rozmieszczenia. W systemie ocieplenia EKOMIX standardowo zaleca się stosowanie conajmniej 4 łączników na 1m² w środkowej części ściany i 8 łączników w strefie krawędziowej. Długość łączników wynika z rodzaju podłoża oraz grubości materiału izolacji cieplnej, przy czym głębokość zakotwienia w podłożu powinna wynosić conajmniej 6cm w materiałach o dużej gęstości (betony, elementy silikatowe, ceramika ciężka) oraz nie mniej niż 8cm w materiałach o niskiej gęstości (gazobeton, ceramika). W bloczkach z pustkami powietrznymi, kołek musi przechodzić przez conajmniej dwa żebra bloczka. Rozmieszczenie łączników powinno uwzględniać wysokość budynku i strefy krawędziowe. Łączniki mechaniczne należy koniecznie stosować na tych powierzchniach ścian, gdzie warstwa wierzchnia ściany nie ma wystarczającej wytrzymałości. Warunki dodatkowego mocowania za pomocą łączników mechanicznych zależą od zaleceń projektanta ocieplenia.

Montaż łączników należy wykonać po uzyskaniu przez klej odpowiedniej wytrzymałości; w przeciętnych warunkach dla kleju cementowego minimum po 1 dniu od przyklejenia płyt, w okresie obniżonych temperatur minimum po 3 dniach, dla kleju poliuretanowego od 2 do 4 godzin. Jednakże w każdym przypadku przed przystąpieniem do montażu łączników mechanicznych trzeba najpierw upewnić się, że klej pod płytami styropianowymi dostatecznie związał i stwardniał. Należy używać łączników mechanicznych dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie. Kołkowanie musi być wykonane przed nakładaniem warstwy zbrojącej. Wyjątek stanowią powierzchnie wzmacniane podwójną warstwą siatki zbrojącej. Zaleca się wówczas przyklejenie płyt do podłoża, wyrównanie ich powierzchni, wykonanie warstwy zbrojonej i jeszcze przed związaniem kleju z zatopioną siatką zamocować kołki (przez pierwszą warstwę siatki). Odczekać 1 do 3 dni i wykonać drugą warstwę zbrojoną. Styki płyt izolacyjnych ze stolarką otworową, z parapetami i blacharką powinny być uszczelnione materiałami trwale elastycznymi np. uszczelniaczami silikonowymi lub impregnowanymi taśmami z tworzyw spienionych. Konieczność starannego uszczelnienia tych styków wynika z faktu, że obróbki blacharskie i stolarka pod wpływem ciepła rozszerzają się inaczej niż wyprawa tynkarska. W takich miejscach powstają rysy, przez które w czasie opadów przedostaje się woda, zawilgacając ściany i obniżając trwałość ocieplenia. W okresach jesienno-zimowych proces obniżania trwałości dodatkowo przyspiesza i potęguje mróz. W celu umożliwienia wykonania uszczelnienia w płytach styropianowych należy wyciąć trójkątne szczeliny na styku ze stolarką lub blacharką o szerokości minimum 6mm.

Wykonanie warstwy zbrojonej

Podstawowym zadaniem warstwy zbrojonej jest ochrona materiału termoizolacyjnego przed wpływem warunków atmosferycznych oraz kompensowanie powstających w wierzchnich warstwach ocieplenia

naprężeń od obciążeń mechanicznych.

Warstwę zbrojoną wykonuje się nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia płyt styropianowych klejem cementowym, klejenie na piankę umożliwia wykonywanie kolejnych robót już po 2-4h. Warstwę tę można wykonywać wyłącznie przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$. W przypadku zapowiadanego spadku temperatury poniżej 0°C w ciągu 24h – należy wstrzymać wykonanie warstwy zbrojonej, nawet gdy w chwili wykonywania tej warstwy temperatura jest wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Wyjątek stanowią roboty z użyciem zaprawy EKOMIX zimowy klej do siatki, gdzie obowiązują następujące zasady:

- Prace wykonywać w temperaturach $0^{\circ} + +25^{\circ}\text{C}$ (podłoża i powietrza).
- Po upływie 8h od wykonania prac dopuszczalny jest spadek temperatury do -5°C .
- Jeśli w najbliższych 3 dniach przewidywany jest spadek temperatury poniżej -5°C roboty należy przerwać.
- Do zarabiania zaprawy używać ciepłej wody.
- Podłoże nie może być pokryte lodem, śniegiem ani szronem.
- Stosować siatki osłonowe na rusztowaniach.

Jeśli płyty styropianowe były przyklejone do ściany późną jesienią i dalsze roboty przerywano z powodu zimy, to przed rozpoczęciem klejenia siatki konieczne jest sprawdzenie jakości powierzchni styropianu. Jeśli okaże się, że jakość powierzchni płyt jest dobra (styropian nie łuszczy się, nie ma rys i pęknięć), ale jest tylko poślizg, wystarczy przeszlifowanie powierzchni płyt w celu stworzenia lepszej przyczepności zaprawy cementowej do styropianu.

Świeżo wykonywaną warstwę zbrojoną należy osłaniać przed silnymi wiatrami i przed dużym bezpośrednim nasłonecznieniem – mimo, że temperatura powietrza nie przekracza $+25^{\circ}\text{C}$ z uwagi na możliwość nadmiernego przesuszenia podczas wiązania. Warstwę tą należy osłaniać siatkami, matami itp., ponieważ zbyt szybkie osuszenie skutkuje brakiem wiązania i spękaniami warstwy.

Przed rozpoczęciem wykonywania warstwy zbrojonej całą powierzchnię umocowanych płyt styropianowych należy dokładnie wyrównać przez przetarcie papierem ściernym lub tarką metalową. Zalecany pierwszym etapem wykonania warstwy zbrojonej jest wklejenie profili narożnikowych z aluminium lub tworzywa sztucznego na krawędziach ścian i otworów elewacji. Profil musi być obsadzony na styropianie pod siatką z włókna szklanego.

W kolejnym etapie należy przystąpić do dodatkowego wzmocnienia wszystkich narożników otworów w elewacji poprzez zatopienie w warstwie kleju prostokątnych pasków siatki z włókna szklanego o wymiarach nie mniejszych niż $20 \times 35\text{cm}$, powyżej i poniżej otworów okiennych i drzwiowych pod kątem 45° . Dodatkowe zbrojenie zapobiega powstawaniu ukośnych pęknięć rozwijających się od naroży pod wpływem zwiększonych naprężeń. Następnie wykonuje się warstwę zbrojącą na całej powierzchni ocieplenia. Czynność zatapiania siatki należy wykonać w jednej operacji, rozpoczynając od góry ściany. Po nałożeniu na powierzchnię z płyt styropianowych kleju **EKOMIX klej do siatki**, **EKOMIX klej do siatki biały** lub **EKOMIX zimowy klej do siatki** gładką stroną pacy ze stali nierdzewnej należy ustalić grubość warstwy kleju poprzez profilowanie jej ząbkowaną stroną pacy. Następnie nałożyć napiętą siatkę zbrojącą na świeżą zaprawę i bardzo dokładnie wtopić w klej zębami pacy. Zagładzić powierzchnię. Po wstępnym związaniu warstwy kleju z wtopioną siatką należy nałożyć drugą warstwę kleju. Siatka zbrojąca nie może nigdzie przylegać bezpośrednio do płyt styropianowych, lecz musi być zatopiona w kleju. Siatka nie może być widoczna na zagładzonej powierzchni kleju, a także nie powinno być widoczne odwzorowanie oczek siatki. Grubość warstwy zaprawy przy zastosowaniu pojedynczej warstwy siatki powinna wynosić nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm. Pasy siatki zbrojącej powinny być przyklejane „na zakład” o szer. 10cm. Zakłady siatki nie mogą pokrywać się za spoinami między płytami styropianowymi. O ile nie są stosowane profile narożne, to na narożnikach zewnętrznych siatka powinna zachodzić z obu stron na odległość co najmniej 20cm. W części parterowej, a także na cokołach (jeżeli są ocieplane), zaleca się stosować dwie warstwy siatki zbrojącej. Przy obróbce cokołu z zastosowaniem listwy startowej, zatopioną siatkę należy obciąć po dolnej krawędzi listwy. W przypadku, gdy ściany budynku są narażone na uderzenia i uszkodzenia z uwagi na ich lokalizację np. przy chodnikach, przejściach, placach zabaw itp. - należy zastosować podwójną siatkę z włókna szklanego na całej wysokości parteru. Po stwardnieniu zaprawy klejącej, w którą została zatopiona pierwsza warstwa należy nanieść drugą warstwę zaprawy i w niej także zatopić warstwę siatki. Grubość warstwy zbrojonej z podwójną siatką powinna wynosić 6-8mm.

Niedopuszczalne jest rozciąganie i mocowanie siatki bezpośrednio na płytach styropianowych, a następnie pokrywanie jej warstwą zaprawy, gdyż takie wykonawstwo zagraża bezpieczeństwu całego układu.

Warstwa zbrojona musi być starannie zaszpachlowana, ponieważ niedokładne jej wykonanie i wyrównanie powierzchni ma wpływ na ostateczny wygląd elewacji. W przypadku występowania nierówności powierzchni oraz karbów i ostrych załamania fragmentów warstwy zbrojonej - wszelkie nierówności muszą być zeszlifowane papierem ściernym - inaczej będą widoczne w strukturze cienkowarstwowego tynku. Szlifowanie powierzchni można wykonywać wówczas, gdy warstwa zaprawy nie jest zbyt twarda.

Przygotowanie warstwy zbrojonej pod wyprawę tynkarską – podkład tynkarski

Przygotowanie można rozpocząć dopiero wtedy, gdy podłoże jest suche, tzn. jego wilgotność nie przekracza 4%. W celu usunięcia drobnych nierówności, nie wcześniej niż po 2 dniach od wykonania warstwy zbrojonej, należy jej powierzchnię przeszlifować papierem ściernym. Następnie całą powierzchnię pomalować podkładem tynkarskim. Przy zastosowaniu tynków mineralnych, mozaikowych lub akrylowych – podkładem **EKOR 64**, pod tynki siloksanowe - **EKOR 931**, silikatowe - **EKOR 941**, a pod tynki silikonowe - **EKOR 961**. Wykonanie podkładu tynkarskiego należy przeprowadzać w temperaturze powyżej +5°C, gdy podłoże jest całkowicie związane i wyschnięte.

Podkład tynkarski dostarczany jest w formie gotowej do użycia. Przed nałożeniem podkład należy dokładnie wymieszać. Niedopuszczalne jest rozcieńczanie go wodą lub stosowanie innych dodatków. Aplikację (nakładanie) podkładu należy przeprowadzić za pomocą szczotki malarskiej lub pędzla malarskiego.

Wykonywanie wyprawy tynkarskiej

Wyprawę tynkarską należy nakładać nie wcześniej niż dobę od pomalowania podkładem tynkarskim oraz nie później niż po 3 miesiącach od wykonania warstwy zbrojonej. W warunkach obniżonych temperatur wyprawę można nanosić nie wcześniej niż po 6 dniach oraz gdy temperatura w ciągu kolejnych 5 dni nie spadnie poniżej +5°C. W systemie EKOMIX wyprawę mogą stanowić dekoracyjne tynki:

- mineralne **EKOR 82** w kolorach wg palety producenta oraz o fakturze baranka lub kornika o uziarnieniu od 1,5 do 2,0mm; są dostarczane w postaci mieszanek suchych w workach po 25kg
- akrylowe **EKOMIX tynk akrylowy** w kolorach wg palety producenta oraz o fakturze baranka lub kornika o uziarnieniu od 1,5 do 3,0mm; są dostarczane w postaci gotowej do użycia masy w wiadrach po 25kg
- mozaikowe **EKOR 81** w kolorach wg palety producenta o gramaturze grubo- lub drobnoziarnistej; są dostarczane w postaci gotowej do użycia masy w wiadrach po 8kg lub 25kg
- siloksanowe **EKOR 93** w kolorach wg palety producenta oraz o fakturze baranka lub kornika o uziarnieniu od 1,5 do 3,0mm; są dostarczane w postaci gotowej do użycia masy w wiadrach po 25kg
- silikatowe **EKOR 94** w kolorach wg palety producenta oraz o fakturze baranka lub kornika o uziarnieniu od 1,5 do 3,0mm; są dostarczane w postaci gotowej do użycia masy w wiadrach po 25kg
- silikonowe **EKOR 96** w kolorach wg palety producenta oraz o fakturze baranka lub kornika o uziarnieniu od 1,5 do 3,0mm; są dostarczane w postaci gotowej do użycia masy w wiadrach po 25kg.

Tynki mineralne **EKOR 82** wymagają przygotowania do aplikacji przez wymieszanie suchej mieszanki z wodą. Proces przygotowania masy roboczej polega na wsypaniu zawartości całego worka do pojemnika z przygotowaną i odmierzoną porcją czystej wody wg instrukcji na opakowaniu, a następnie wymieszaniu za pomocą elektrycznej mieszarki wolnoobrotowej z mieszadłem koszyczkowym, aż do uzyskania jednolitej mieszaniny i założonej konsystencji. Tynki akrylowe, silikatowe, siloksanowe, silikonowe oraz mozaikowe produkowane są w postaci gotowych do użycia mas barwionych w wybranych kolorach, zgodnie z paletą barw. Przed nałożeniem wymagają jedynie dokładnego wymieszania. Do gotowych produktów nie należy dodawać wody ani innych substancji. Wszystkie tynki dekoracyjne, niezależnie od rodzaju faktury i spoiwa należy nakładać na podłoże za pomocą pacy stalowej o prostych krawędziach. Po nałożeniu tynku kielnią na pacę, należy szybko i sprawnie rozprowadzić tynk na powierzchni ściany, trzymając pacę pod kątem około 20-30°. Kolejne warstwy rozprowadzamy zawsze w kierunku świeżo nałożonej warstwy. Grubość warstwy tynku powinna być równa grubości kruszywa strukturalnego. Nadmiar nałożonej masy należy zebrać (ściągnąć) za pomocą pacy.

Podczas robót należy zapewnić taką liczbą pracowników, aby w sposób ciągły i bez przerw w pracy nałożyć tynk na polu elewacji wyznaczonym przez krawędzie otworów i budynku. Ewentualne łączenia partii tynku należy dokonać techniką „mokre na mokre”. W przypadku braku możliwości zachowania tego wymogu zaleca się stosować odcięcie za pomocą naklejanych podwójnie taśm malarskich, najpierw na podłoże, a później na wyschnięty tynk. Przestrzeganie tych zaleceń pozwoli uniknąć różnic w kolorystyce tynku.

W zależności od rodzaju tynku, po ułożeniu warstwy o wymaganej grubości należy przystąpić do wyprowadzenia pożądanej struktury. Czynność tę wykonujemy poprzez zatarcie tynku pacą z tworzywa sztucznego. Sposobów uzyskania faktury kornika jest kilka. Pierwsza z nich to zacieranie pacą tylko w pionie, druga polega na zacieraniu tylko w poziomie, kolejna to zmieszanie metody pierwszej i drugiej powstaje coś w stylu kratki wyrobionej przez ziarno fakturujące tynku. Można też wykonywać ruchy okrężne pacą w jedną lub drugą stronę. Ostatnia metoda jest również metodą uzyskania faktury baranka przy użyciu odpowiedniego tynku. Podczas zacierania nie należy nadmiernie dociskać pacy do obrabianej wyprawy, grozi to przetarciem tynku. Należy pamiętać, że na jakość uzyskania wyprawy mają wpływ warunki atmosferyczne podczas prowadzenia robót.

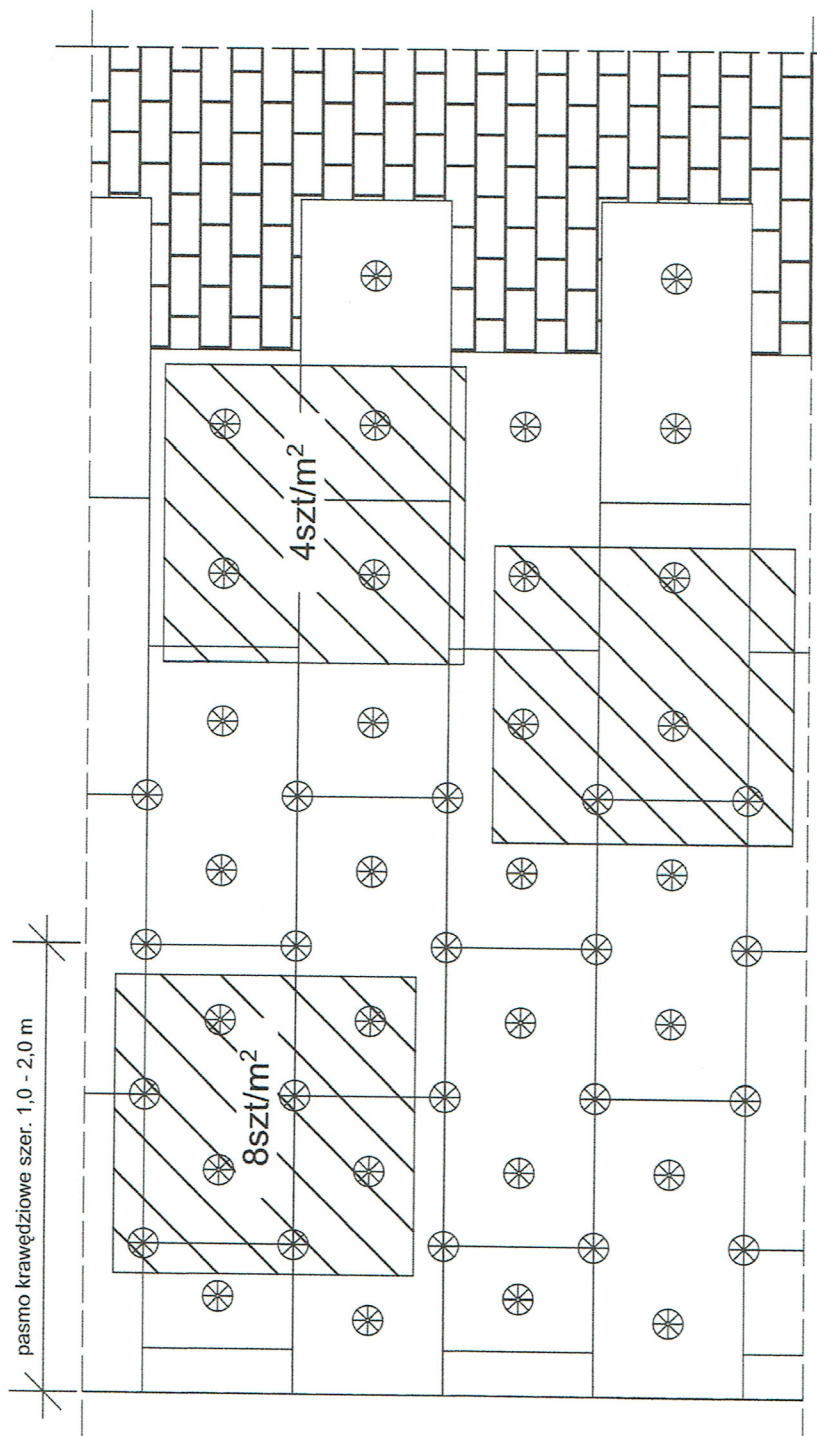
W przypadku tynków mineralnych przedwczesne odparowanie wody zarobowej może powodować trudności z uzyskaniem oczekiwanej struktury powierzchni wyprawy. W efekcie nadmiernego skrócenia czasu hydratacji może zachodzić zmiana parametrów wytrzymałości tynku. Tynki zawierające spoiwa hydrauliczne są szczególnie wrażliwe na nadmierne nasłonecznienie, dlatego ich wykonanie powinno być prowadzone przy zastosowaniu osłon na rusztowaniach lub w takich porach dnia, kiedy temperatura nie przekracza +20°C.

Podobne zasady należy stosować w przypadku wykonywania tynków silikatowych, siloksanowych i silikonowych. Dla tych tynków groźniejsze jest wystąpienie opadów atmosferycznych lub wzrost wilgotności powietrza i obniżenie temperatury otoczenia.

Uwagi odnośnie warunków wykonywania dotyczą również tynków akrylowych. Dla tych tynków niska temperatura i duża wilgotność powietrza mogą przedłużyć czas obróbki i wysychania. Natomiast zbyt wysoka temperatura uniemożliwia fakturowanie tynku.

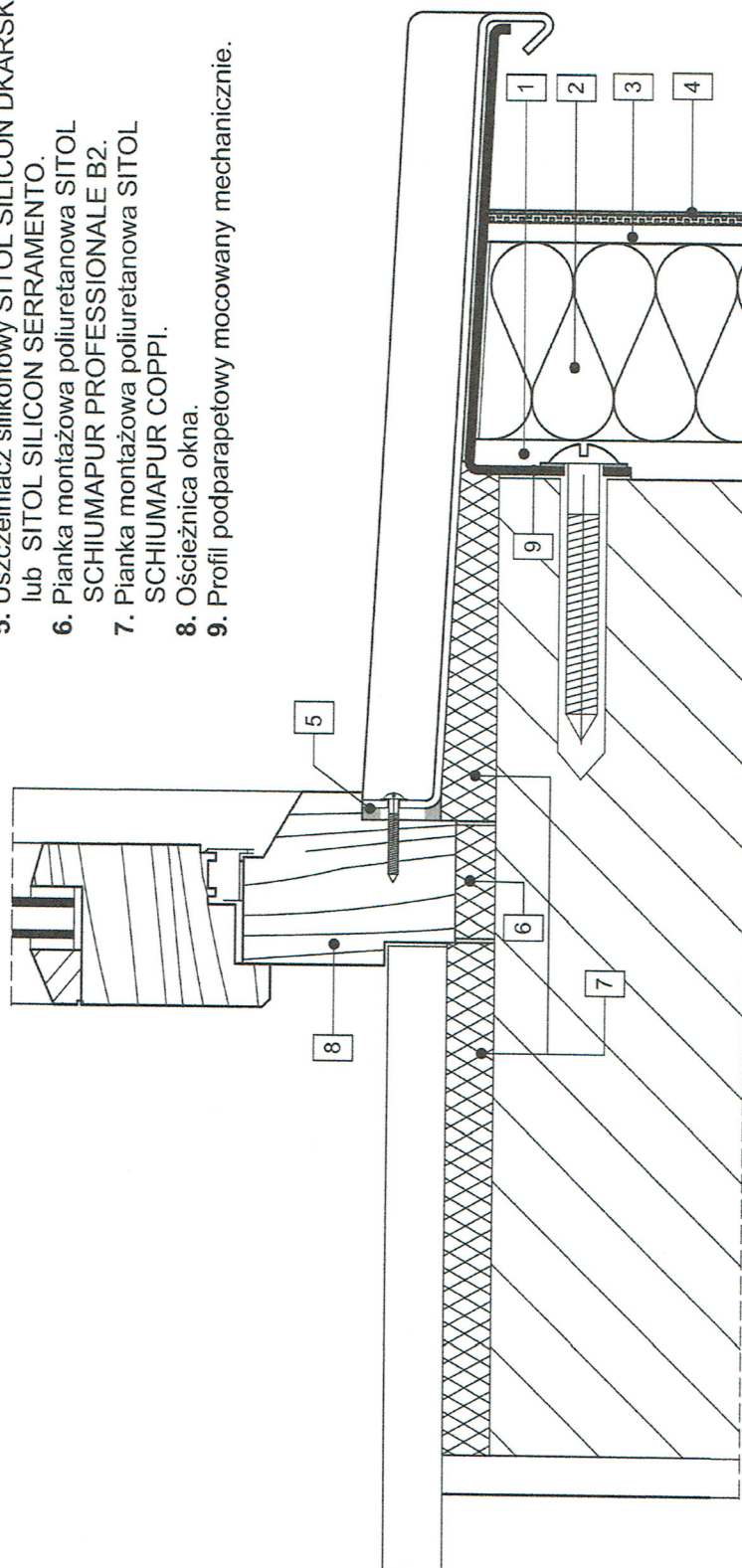
Wszystkie tynki mogą być malowane odpowiednimi farbami elewacyjnymi dostępnymi w szerokiej gamie kolorystycznej.

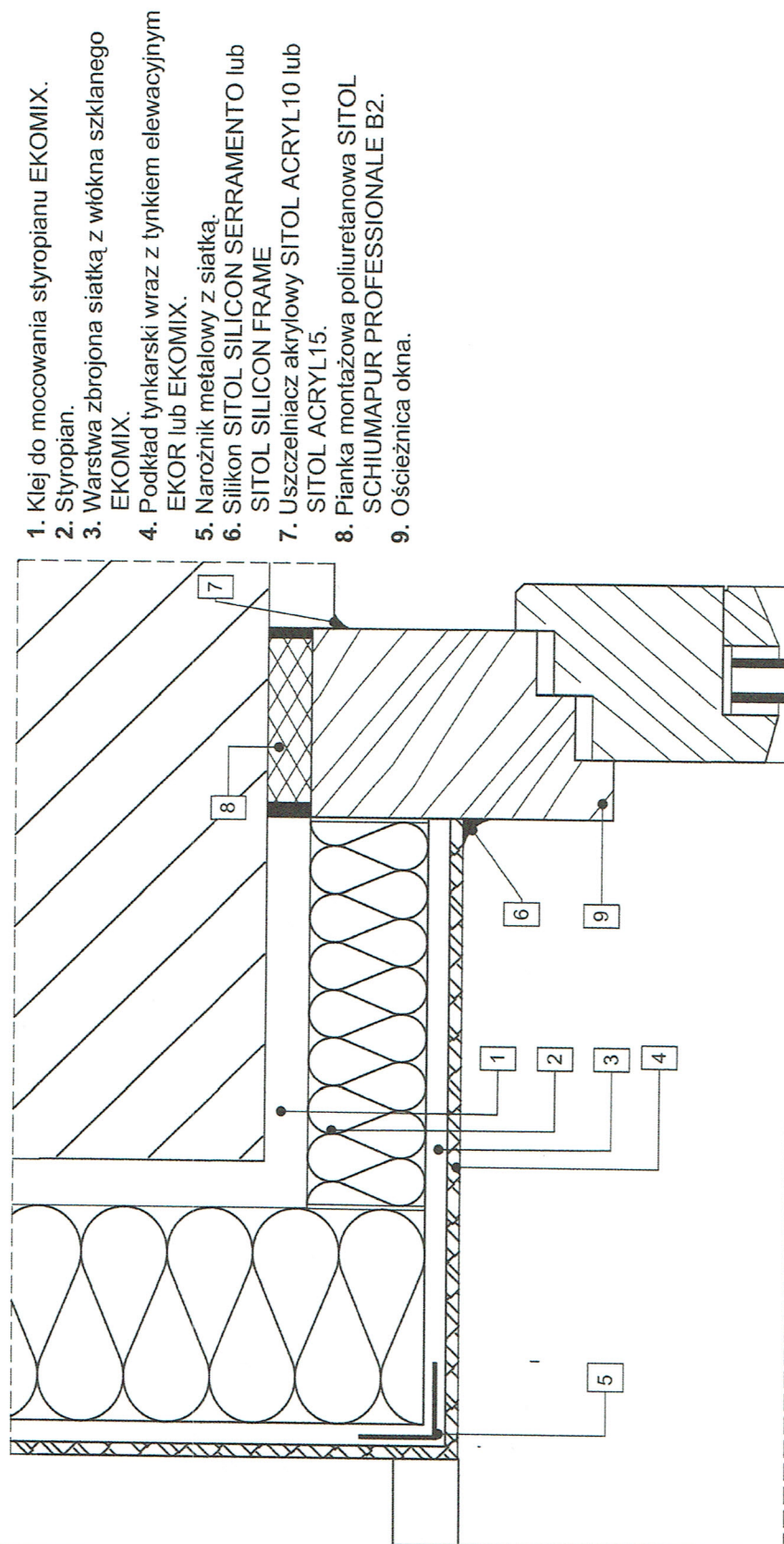
Zalecane jest jednak malowanie tynków oddychających (mineralnych, silikatowych oraz silikonowych) odpowiednio farbami **EKOR 84** (farba silikatowa) lub **EKOR 86** (farba silikonowa), tynków siloksanowych farbą siloksanową **EKOR 83**, natomiast na tynki o spoiwie akrylowym, czyli tzw. tynki nieoddychające można używać następujących rodzajów farb: **EKOR 83** (farba siloksanowa), **EKOR 86** (farba silikonowa), **EKOR 87** (farba akrylowa).



	
Dodatkowe mocowanie płyt styropianowych łącznikami mechanicznymi	Nr rys. 1.04
Przekrój pionowy	

1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Uszczelniając silikonowy SITOL SILICON DKARSKI lub SITOL SILICON SERRAMENTO.
6. Pianka montażowa poliuretanowa SITOL SCHIUMAPUR PROFESSIONALE B2.
7. Pianka montażowa poliuretanowa SITOL SCHIUMAPUR COPPI.
8. Ościeżnica okna.
9. Profil podparapetowy mocowany mechanicznie.





1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Narożnik metalowy z siatką.
6. Silikon SITOL SILICON SERRAMENTO lub SITOL SILICON FRAME
7. Uszczelniaacz akrylowy SITOL ACRYL10 lub SITOL ACRYL15.
8. Pianka montażowa poliuretanowa SITOL SCHIUMAPUR PROFESSIONALE B2.
9. Ościeżnica okna.

