



**Instrukcja Techniczna
wykonania ocieplenia budynku ETICS
w systemie EKOMIX S
(Europejska Ocena Techniczna nr ETA 15/0813)
firmy TORGGLER Polska sp. z o.o.**

Instrukcja techniczna wykonania ocieplenia elewacji w systemie EKOMIX S firmy TORGGLER Polska sp. z o.o. system zgodny z Europejską Oceną Techniczną nr ETA-15/0813

W prawidłowo ocieplonym domu panuje odpowiedni mikroklimat, zimą ściany nie ulegają wychłodzeniu, a latem wewnątrz panuje przyjemny chłód. Konstrukcja budynku nie jest wtedy narażona na wahania temperatury, zewnętrzna wyprawa tynkarska zapewnia warstwie izolacji termicznej ochronę przed warunkami atmosferycznymi i nadaje elewacji estetyczny wygląd. Ocieplając budynek przyczyniamy się do zmniejszenia zużycia energii potrzebnej do ogrzewania, tym samym chronimy środowisko.

Za miarę energochłonności budynku przyjmuje się wielkość zapotrzebowania na energię potrzebną do ogrzania 1m² powierzchni albo 1m³ kubatury w ciągu roku, czyli tzw. wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania E₀ wyrażony w kWh/m²/rok lub w kWh/m³/rok. E₀ jest to ilość ciepła niezbędna do ogrzania jednostkowej powierzchni lub kubatury budynku, w którym spełnione są wszystkie przepisy i normy budowlane. W *OBWIESZCZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH JAKIM POWINNY ODPOWIEDAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE* (Dziennik Ustaw z 2019r. Poz. 1065, str.105) określono wymagane wielkości współczynników przenikania ciepła U dla przegród zewnętrznych w pomieszczeniach o wymaganej temperaturze powyżej +16°C, które od 31 grudnia 2020r. wynoszą:

- dla ścian zewnętrznych U ≤ 0,20 W/(m²×°K)
- dla dachów, stropodachów i stropów pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami U ≤ 0,15 W/(m²×°K)
- dla podłóg na gruncie U ≤ 0,30 W/(m²×°K)
- dla stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi U ≤ 0,25 W/(m²×°K)
- dla drzwi zewnętrznych i między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi U ≤ 1,30 W/(m²×°K)
- dla okien (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowych i powierzchni przezroczystych nieotwieralnych ... U ≤ 0,90 W/(m²×°K)
- dla okien połaciowych U ≤ 1,10 W/(m²×°K)

Cytowane powyżej *OBWIESZCZENIE* precyzuje wymagania dla współczynnika przenikania ciepła U_{C(max)} również dla innych rodzajów przegród zewnętrznych i wewnętrznych oraz różnych przypadków wymaganej temperatury w pomieszczeniu.

Wielkość średniego sezonowego zapotrzebowania E₀ na ciepło do ogrzewania domu w zależności od okresu, w którym powstał budynek przedstawia poniższa tabela:

Domy jednorodzinne zbudowane w okresach	Sezonowe zapotrzebowanie E ₀ na ciepło do ogrzewania [kWh/m ² /rok]
do 1967 r.	240–350
1967–1985 r.	240–290
1985–1992 r.	160–200
1993–1997 r.	120–160
1998–2008 r.	120–180

Dla domów mieszkalnych o wysokości kondygnacji do 2,9 m określono średnią wartość E₀ = 100 kWh/m²/rok, przy której rezygnuje się z modernizacji obiektu. Znajac wartość wskaźnika E₀ dla konkretnego budynku oraz wartości opałowe paliwa i ich ceny można oszacować roczne koszty ogrzewania domu.

W tabeli poniżej podano klasyfikację budynków w zależności od wielkości zużycia energii:

Sezonowe zapotrzebowanie E ₀ na ciepło do ogrzewania domu [kWh/m ² /rok]	Typ budynku
maksimum 70	energooszczędny
maksimum 15	pasywny
0	zeroenergetyczny

Zakłada się, że energia w przyszłości nie będzie tańsza, więc koszty dzisiejszych decyzji jutro mogą być jeszcze bardziej znaczące. Przepisy zawarte w warunkach technicznych określają pewien standard minimalny, ale już teraz można wybrać wariant bardziej oszczędny niż wymagany, by w przyszłości czerpać korzyści z ograniczonego zużycia energii. Obowiązujące obecnie przepisy określają wymagania mające na celu zachęcenie do oszczędzania energii poprzez ograniczanie wartości wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego – E₀. Jednym ze sposobów uzyskiwania oszczędności jest minimalizowanie strat ciepła przez zewnętrzne przegrody budynku (ściany, podłogi, stropy, dach), czyli minimalizowanie wartości współczynnika przenikania ciepła U. Obowiązujące przepisy określają wartość tego współczynnika dla ścian zewnętrznych na U = 0,20 W/(m²×°K). Gdyby uwzględnić tylko warstwę materiału ocieplającego o współczynniku przewodności cieplnej ok. λ ≈ 0,04 W/(m×°K), to musiałaby ona mieć grubość ok. 20cm, aby uzyskać wymaganą przepisami w 2021r. wielkość współczynnika przenikania ciepła U. Osiągnięcie tej wartości w poszczególnych przegrodach nie gwarantuje jeszcze spełnienia kryterium energooszczędności. Dla przyszłego użytkownika budynku ważne będą koszty, jakie będzie ponosił na bieżące utrzymanie (ogrzewanie) lub nakłady, jakie będzie musiał ponieść na ewentualne ocieplenie, jeżeli będzie chciał te koszty zmniejszać. Stąd wniosek, żeby budować tak ciepło i energooszczędnie jak to tylko możliwe, aby w przyszłości maksymalnie ograniczyć zapotrzebowanie na energię do ogrzewania. A w tym celu należy – z jednej strony – dążyć do obniżenia kosztów pozyskiwania energii potrzebnej do ogrzewania – a z drugiej strony – wykorzystać możliwości wynikające z ocieplenia ścian, stropów, dachów, podłóg, by właściwą ochroną cieplną budynku zapewnić optymalne warunki użytkowania i eksploatacji.

System Ocieplenia Ścian ETICS – wiadomości ogólne

Najpopularniejszą metodą ocieplania ścian zewnętrznych w Polsce jest przyklejenie do ścian elewacji materiału ocieplającego i wykonanie wyprawy tynkarskiej na jego powierzchni – technologia ta była nazywana metodą lekką moką, następnie powszechnie była określana metodą BSO (Bespoinowy System Ocieplania). Obecnie, by zintegrować nazewnictwo polskie z tym, pojawiającym się w europejskich dokumentach (wytycznych do europejskich ocen 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 klejąca lub masa klejowa do mocowania płyt termoizolacyjnych,
- materiał termoizolacyjny (np. płyty ze styropianu, styroduru, wełny mineralnej),
- łączniki mechaniczne (kołki),
- zaprawa lub masa klejowa do wykonywania warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego chroniącej płyty termoizolacyjne,
- siatka z włókna szklanego do całopowierzchniowego zbrojenia warstwy jw. wykonywanej na powierzchni płyt termoizolacyjnych,
- materiały do wzmacniania i wykończeń miejsc szczególnych elewacji: listwy startowe (cokołowe) i narożnikowe, szyny, taśmy, siatki narożnikowe, materiały uszczelniające, parapety, kształtki wentylacyjne.
- podkłady tynkarskie, tj. preparaty przygotowujące podłoże pod tynki cienkowarstwowe – 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),
- tynk cienkowarstwowy lub gotowa masa tynkarska do estetycznego i jednocześnie ochronnego wykończenia powierzchni ocieplenia elewacji budynku,
- farba elewacyjna (opcjonalnie – dostosowana do rodzaju zastosowanego 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 (po-dział wg ETAG 004):

1. zaprawy klejące (cementowe, z żywic akrylowych, poliuretanowych itp.) – system wyłącznie klejony
2. zaprawy klejące (cementowe, z żywic akrylowych, poliuretanowych itp.) i dodatkowo łączniki mechaniczne – system klejony z dodatkowym mocowaniem mechanicznym
3. łączniki mechaniczne i dodatkowo zaprawy klejące (cementowe, z żywic akrylowych, poliuretanowych itp.) – system mocowany mechanicznie z dodatkowym klejeniem
4. łączniki mechaniczne – system mocowany wyłącznie mechanicznie.

System Ocieplenia Ścian ETICS – EKOMIX S

System ociepleń oparty o płyty styropianowe (EPS) jako materiał ocieplający oferowany przez firmę TORGGLER Polska Sp. z o.o. nosi nazwę handlową **EKOMIX S**. Przydatność systemu **EKOMIX S** do ocieplania ścian budynków potwierdzona została Europejską Oceną Techniczną nr ETA 15/0813. System klasyfikowany jest wg ETAG 004 jako klejony do podłoża klejem i dodatkowo mocowany mechanicznie kołkami lub mocowany mechanicznie kołkami z dodatkowym klejeniem.

W skład systemu ociepleń **EKOMIX S** wchodzi następujące materiały:

Funkcja materiału w systemie	Materiał		
Wyrób termoizolacyjny do ocieplenia ścian:	Płyty styropianowe (EPS – płyty z polistyrenu ekspandowanego) o maksymalnym ciężarze objętościowym 20kg/m³ o grubości dostosowanej do wymaganego współczynnika U, grubość płyt od 50 do 300mm. Płyty powinny spełniać wymagania EN 13163; wymagane właściwości materiału wg załącznika nr 1 do ETA 15/0813: Reakcja na ogień / EN 13501-1 Euroklasa – E; gęstość maksymalna: 20 kg/m³ Opór cieplny Określony przy oznakowaniu CE według EN 13163 (m²·K)/W Grubość / EN 823 ± 2 mm [EN 13163-T(2)] Długość / EN 822 ± 2 mm [EN 13163 - L(2)] Szerokość / EN 822 ± 2 mm [EN 13163- W(2)] Prostokątność / EN 824 ± 2 mm/m [EN 13163-S(2)] Płaskość / EN 825 5 mm [EN 13163-P(5)] Stabilność wymiarowa w określonych warunkach / EN 1603 ± 0,2 % [EN 13163- DS(N)2] Stabilność wymiarowa w określonych warunkach / EN 1604 2 % [EN 13163- DS(70,-)2] Przepuszczalność pary wodnej, współczynnik oporu dyfuzyjnego (μ) / EN 12086 - EN 13163..... 20 do 40 Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych w warunkach suchych / EN 1607 ≥ 100 kPa [EN 13163 -TR100] Dodatkowo dla styropianu stosowanego w systemie klejonym z pomocniczym kołkowaniem: Wytrzymałość na ścinanie / EN 12090 ≥ 0,02 MPa Moduł sprężystości przy ścinaniu /EN 12090 ≥ 1,0 MPa		
Mocowanie płyt ocieplenia. System mocowany do podłoża klejem i dodatkowo mocowany mechanicznie kołkami lub mocowany mechanicznie kołkami z dodatkowym klejeniem.	Zaprawy klejowe do mocowania lub dodatkowego mocowania metodą klejenia: – EKOMIX klej do styropianu - proszek na bazie cementu – EKOMIX klej do siatki w odmianach: szarej, białej, wzmocnionej dodatkiem żywic PLUS, w wersji zimowej umożliwiającej wykonywanie prac w obniżonych temperaturach - proszek na bazie cementu 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. Wykaz łączników (kołków) alternatywnie stosowanych, wchodzących w skład systemu ociepleń EKOMIX S (wg załącznika nr 2 do ETA 15/0813): <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> – Koelner KI-10 wg ETA - 07/0291 – Koelner KI-1 OM wg ETA - 07/0291 – Koelner TFIX-8M wg ETA - 07/0336 – EJOT ejotherm STR U wg ETA - 04/0023 – EJOT ejotherm NT U wg ETA - 05/0009 – EJOT ejotherm NTK U wg ETA - 07/0026 – EJOT SDM-T plus wg ETA - 04/0064 – EJOT H1 eco wg ETA - 11/0192 </td><td style="vertical-align: top;"> – Fischer TERMOZ 8U wg ETA – 02/0019 – Fischer TERMOZ 8 UZ wg ETA 02/0019 – HILTI fixing element XI-FV wg ETA-17/0304 – BRAVOLL PTH-KZ wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH-L wg ETA 05/0055 </td></tr> </table> W tym samym załączniku dopuszczono do stosowania w systemie EKOMIX S kołki, które posiadają Europejską Ocenę Techniczną uzyskaną zgodnie z ETAG 0014 i spełniają następujące wymagania: – Średnica talerzyka ≥ 60 mm – Sztywność talerzyka ≥ 0,30 kN/mm	– Koelner KI-10 wg ETA - 07/0291 – Koelner KI-1 OM wg ETA - 07/0291 – Koelner TFIX-8M wg ETA - 07/0336 – EJOT ejotherm STR U wg ETA - 04/0023 – EJOT ejotherm NT U wg ETA - 05/0009 – EJOT ejotherm NTK U wg ETA - 07/0026 – EJOT SDM-T plus wg ETA - 04/0064 – EJOT H1 eco wg ETA - 11/0192	– Fischer TERMOZ 8U wg ETA – 02/0019 – Fischer TERMOZ 8 UZ wg ETA 02/0019 – HILTI fixing element XI-FV wg ETA-17/0304 – BRAVOLL PTH-KZ wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH-L wg ETA 05/0055
– Koelner KI-10 wg ETA - 07/0291 – Koelner KI-1 OM wg ETA - 07/0291 – Koelner TFIX-8M wg ETA - 07/0336 – EJOT ejotherm STR U wg ETA - 04/0023 – EJOT ejotherm NT U wg ETA - 05/0009 – EJOT ejotherm NTK U wg ETA - 07/0026 – EJOT SDM-T plus wg ETA - 04/0064 – EJOT H1 eco wg ETA - 11/0192	– Fischer TERMOZ 8U wg ETA – 02/0019 – Fischer TERMOZ 8 UZ wg ETA 02/0019 – HILTI fixing element XI-FV wg ETA-17/0304 – BRAVOLL PTH-KZ wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH wg ETA 05/0055 – BRAVOLL PTH-L wg ETA 05/0055		
Zbrojenie zewnętrznej warstwy klejowej na płytach styropianowych	Siatka z włókna szklanego w kąpieli akrylowej o gramaturze minimalnej 145g/m² zatapiana w kleju cementowym. Wykaz siatek zbrojeniowych alternatywnie stosowanych, przewidzianych do zastosowania w systemie EKOMIX S wg załącznika nr 3 Europejskiej Oceny Technicznej nr ETA 15/0813: – AKE 145 – EKOR 145 (ASGLATEX 03-43) – EKOR A 150 – R117 A101 – 117S (Zakład produkcyjny na Słowacji) – 117S (Zakład produkcyjny w Macedonii) – EKOR A150 (HALICO A150) – SSA 1363-145 – ST 2924-100/7 KM – ST 112-100/7 KM		
Warstwa klejowa zabezpieczająca płyty styropianowe przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych, stanowiąca zabezpieczenie przed oddziaływaniami mechanicznymi i tworząca podłoże pod wykończeniowe warstwy tynkarskie	Zaprawa klejowa: – EKOMIX klej do siatki w odmianach: szarej, białej, wzmocnionej dodatkiem żywic PLUS, w wersji zimowej umożliwiającej wykonywanie prac w obniżonych temperaturach – suche mieszanki na bazie cementu wymagające dodania wody wg instrukcji umieszczonej na opakowaniach materiału		
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. Materiały gotowe do użycia w postaci płynnej.	Podkłady tynkarskie: – EKOR 64 – pod tynk akrylowe i mineralne – EKOR 931 – pod tynk siloksanowy i silikonowo-silikatowy (si-si) – EKOR 941 – pod tynk silikatowy – EKOR 961 – pod tynk silikonowy		
Tynki cienkowarstwowe jako deko-	Tynki cienkowarstwowe o strukturze kornika i baranka w granulacjach 1,5mm, 2,0mm, 2,5mm, 3,0mm		

Instrukcja Techniczna wykonania ocieplenia systemem na styropianie EKOMIX S
firmy Torggler Polska Sp. z o.o.

racyjne wykończenie elewacji w kolorystyce wg firmowego wzornika kolorów Torggler, zabezpieczające jednocześnie warstwy poniżej przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych.	– EKOR 81 – mozaikowy (akrylowy) – EKOR 82 – mineralny (cementowo-wapienny) – EKOMIX Cienkowarstwowy tynk akrylowy – akrylowy – EKOR 93 – siloksanowy – EKOR 94 – silikatowy – EKOR 95 – silikonowo-silikatowy (si-si) – EKOR 96 – silikonowy
Ochronne, dekoracyjne lub renowacyjne malowanie elewacji.	Farby elewacyjne i podkład pod farby na podłoża mineralne – EKOR 83 – farba siloksanowa – EKOR 84 – farba silikatowa – EKOR 86 – farba silikonowa – EKOR 87 – farba akrylowa

System ociepleń **EKOMIX S** można stosować do ocieplania ścian zewnętrznych w budynkach nowo wznoszonych jak i istniejących. Możliwe jest również jego stosowanie na powierzchniach poziomych oraz nachylonych, które nie są wystawione na działanie opadów atmosferycznych. Jako uzupełnienie systemu opartego na styropianie **EKOMIX S** z wyprawami tynkarskimi jw. do ocieplania nadproży otworów okiennych i drzwiowych oraz na wysokości ponad 25m można stosować system **EKOMIX W** firmy TORGGLER Polska sp. z o.o. (Europejska Ocena Techniczna ETA 16/0060).

Wymagania dotyczące odporności pożarowej budynków zawarte są w rozporządzeniach: Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14 grudnia 1994r. (Dz.U. Nr 10, poz. 46) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 30 września 1997r. (Dz.U. Nr 132, poz. 878) zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych (tekst jednolity OBWIESZCZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 15, poz. 140)

W zakresie izolacji termicznej oraz ocieplania ścian zewnętrznych rozporządzenie to stanowi, iż (cytat):

7. *Okładzina zewnętrzna i jej zamocowanie mechaniczne, a także izolacja termiczna ściany zewnętrznej budynku na wysokości powyżej 25m od poziomu terenu muszą być wykonane z materiałów niepalnych.*
8. *Dopuszcza się ocieplenie ściany zewnętrznej budynku mieszkalnego, wzniesionego przed dniem wejścia w życie rozporządzenia, o wysokości do 11 kondygnacji włącznie, z użyciem samogasnącego polistyrenu spienionego, w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.*

System ociepleń na welnie **EKOMIX W** uzyskał w badaniach zgodnie z normą EN 13501-1 + A1 klasyfikację w zakresie reakcji na ogień A2-s1, d0, co pozwala na stosowanie tego systemu do ocieplania powierzchni ścian na wysokości powyżej 25m od poziomu terenu. System ociepleń na styropianie **EKOMIX S** uzyskał w badaniach zgodnie z normą PN-EN 13501-1 klasyfikację w zakresie reakcji na ogień B-s1, d0. Ponadto system ociepleń na styropianie **EKOMIX S** uzyskał w badaniach zgodnie z normą PN-B 02867;2013 klasyfikację jako system nierozprzestrzeniający ognia, może więc być stosowany do ocieplania na wysokość do 11 kondygnacji włącznie.

Prawidłowo zaprojektowane ocieplenie w systemie **EKOMIX S** 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 w dokumentacji technicznej należy dobrać odpowiednią grubość płyt styropianowych w zakresie od 5 do 30cm. Ponadto dokumentacja techniczna opracowana dla danego obiektu oprócz grubości płyt izolujących danego rodzaju powinna określać sposób i jakość przygotowania podłoża, rodzaj, ilość i rozmieszczenie łączników mechanicznych (kołków), sposób wykończenia i wzmocnienia miejsc szczególnych na elewacji jak ościeża okien i drzwi oraz innych otworów w elewacji, cokołów, dylatacji, balkonów, loggii, mocowania rur spustowych i rynien, ewentualnych otworów wentylacyjnych dla warstw ocieplenia.

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

Materiały stosowane w systemie ociepleń **EKOMIX S** 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 S** 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.

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 architektonicznie wydzielonych fragmentach elewacji była wykonywana 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;
- 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 a także siatek zbrojących;

- mieszadła wolnoobrotowe do przygotowania zapraw klejących i warstw tynkarskich oraz pojemniki na zaprawy 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

Podłoże, na którym można wykonać ocieplenie z zastosowaniem systemu ociepleń **EKOMIX S** musi być równe, czyste i o odpowiedniej wytrzymałości. Oceny jakości podłoża powinien dokonać projektant ocieplenia. Zgodnie z ETAG 004 *Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi* i instrukcją ITB nr 447/2009 *Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania* wytrzymałość podłoża na odrywanie nie może być niższa niż 0,08MPa. W przypadku wątpliwości, co do wytrzymałości podłoża, należy zastosować metodę „pull-off” pozwalającą określić jego wytrzymałość na odrywanie.

Jeśli wykonawca robót nie dysponuje urządzeniem do testów „pull-off”, nośność podłoża należy sprawdzić metodą połową – odrywania próbek o wymiarach 10×10cm (8-10 próbek) z materiału ocieplającego (styropianu EPS) przyklejonych klejem systemowym do oczyszczonego z kurzu, pyłu i powłok malarskich podłoża. Klej rozprowadzić po całej powierzchni próbki 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 przyklejone próbki. Jeśli materiał izolacyjny (styropian) zostanie rozerwany 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 właściwie przygotować podłoże usuwając nienośne warstwy a następnie wyrównać podłoże.

Przed przystąpieniem do przyklejania płyt izolacyjnych należy sprawdzić wilgotność podłoża na całej grubości ocieplanej ściany. Za podłoże nadające się do mocowania ocieplenia klejem cementowym można uznać takie podłoże, którego wilgotność nie przekracza 4%. Wyższa wilgotność utrudnia i wydłuża wiązanie zaprawy klejowej. Zaleca się również, aby przed rozpoczęciem ocieplania zakończone zostały roboty tynkarskie i związane z wykonaniem wylewek, a więc te roboty, które powodują wydostawanie się dużych ilości wilgoci ze świeżych zapraw i mogą przez to spowodować wzrost wilgotności podłoża.

Zaleca się również, aby zakończony był montaż stolarki okiennej i drzwiowej. Należy również przeanalizować możliwości montażu różnych elementów na elewacji jak wsporniki skrzynek rewizyjnych, haków dla przyłączy energetycznych czy linii telefonicznych itp. Uchwyty do mocowania rur spustowych, haki dla rynien odwodnienia dachu, parapety okien, nowe obróbki blacharskie zalecamy montować po wykonaniu warstwy zbrojonej siatką a przed położeniem tynku na ocieplanej elewacji.

– Ściany nowych budynków

Ściany wykonane 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 łączach 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 skuć i wykonać nowy. Uszkodzenie powierzchniowe tynku należy usunąć i wyrównać zaprawą naprawczą.

Powierzchnie ścian wykonanych z bloczków z betonu komórkowego, z pustaków betonowych lub 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** lub **EKOR 61G**.

– Ściany budynków istniejących

Na elewacjach budynków użytkowanych od dłuższego czasu można również wykonać ocieplenie ścian w systemie **EKOMIX S**. 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 preparatem **EKOR ALGIT**;
- 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 malowane 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 z materiału ociepleniowego o minimalnej grubości 4cm;
- 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 płyt termoizolacyjnych;
- podłoża bardzo nasiąkliwe (beton komórkowy, cegła silikatowa, tynki cementowo-wapienne) należy zagruntować preparatem gruntującym **EKOR 61** lub **EKOR 61G** ;
- 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 przeprowadzić ocenę nośności podłoża metodą „pull-off” lub wykonując połową próbę przyklejenia i odrywania próbek materiału ocieplającego opisaną powyżej.

Montaż listwy startowej

Listwa startowa to odpowiednio wyprofilowany kształtownik, który zamocowany do istniejącego podłoża, stanowi podparcie dla pierwszego rzędu przyklejanych płyt styropianowych. Przed przyklejeniem pierwszego rzędu płyt 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 i wypoziomowania pierwszej warstwy płyt.

Przygotowanie zaprawy klejącej

Zaprawy klejowe **EKOMIX klej do styropianu** oraz **EKOMIX klej do siatki** (we wszystkich jego odmianach) są dostarczane w opakowaniach po 25kg w formie suchej mieszanki składającej się z cementu, piasku oraz dodatków i domieszek. Przygotowanie kleju polega na wysypaniu całej zawartości opakowania do pojemnika zawierającego odmierzoną porcję wody w ilości określonej w instrukcjach umieszczonych na opakowaniach i wymieszaniu do uzyskania jednorodnej mieszaniny o założonej konsystencji. Zaleca się stosowanie czystej wody. Mieszanie należy wykonywać mechanicznie przy pomocy elektrycznej mieszarki wolnoobrotowej z mieszadłem koszykowym. 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 ani świeżej zaprawy w celu poprawienia jej konsystencji. Przedozowanie wody pogorszy wszystkie parametry kleju: przyczepność do podłoża, wytrzymałość na odrywanie, czas wiązania itp.

Montaż płyt styropianowych do podłoża przy użyciu kleju cementowego

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. Mechanicznie uszkodzone lub zawilgocone płyty nie nadają się do montażu.

Prace można wykonywać przy temperaturze otoczenia i podłoża w granicach od +5°C do +25°C, podczas bezopadowej pogody. W warunkach występowania bardzo silnych wiatrów i przy dużym nasłonecznieniu ścian należy stosować na rusztowaniach osłony z siatki chroniąc w ten sposób cienkie warstwy zapraw przed zbyt szybkim odparowaniem wody. Temperatury poniżej +5°C przerywają proces wiązania zapraw cementowych i tynków dyspersyjnych, a temperatury poniżej 0°C mogą uszkodzić świeże zaprawy lub tynki.

Wyjątkiem od tej reguły jest wykonywanie przyklejania styropianu i wykonywanie warstwy zbrojonej przy użyciu zaprawy **EKOMIX klej do siatki** w wersji zimowej, 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.

Przyklejanie płyt izolujących można wykonać metodą punktowo-krawędziową lub grzebieniową (klejenie całopowierzchniowe).

W metodzie punktowo-krawędziowej zaprawy klejowe **EKOMIX klej do styropianu** oraz **EKOMIX klej do siatki** (we wszystkich jego odmianach) 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 zapewnić co najmniej 40% przyklejenia powierzchni 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 uderzanie pacą aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Grubość

sklejania 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 PU FOAM TERMO lub PU FOAM HIGH TACK. Niedopuszczalne jest występowanie kleju cementowego w spoinach płyt termoizolacyjnych. W celu uniknięcia wypływania kleju ze spoin i brudzenia bocznych krawędzi należy, po przyciśnięciu płyty, usunąć nadmiar kleju przed zamocowaniem kolejnej płyty. Zapobiega to powstawaniu mostków termicznych. Czynności przyklejania płyt należy wykonać w czasie nie dłuższym niż 20 minut od nałożenia kleju na powierzchnię płyty. Po przyklejeniu płyt w ciągu 10min można jeszcze dokonać korekty ich położenia. Korekta umieszczenia płyty po czasie dłuższym niż 10minut 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. Zużycie kleju do przyklejania płyt styropianowych na ścianach powinno zawierać się w granicach od 4kg do 6kg.

Wszystkie naroża otworów powinny być wyklejane całymi, odpowiednio przyciętymi płytami. Ogranicza się w ten sposób pęknięcia w narożach otworów. Płyty izolacyjne 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 przyklejania płyt styropianowych klejem cementowym. 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).

Styki płyt izolacyjnych ze stolarką otworową, parapetami i blacharką powinny być uszczelnione materiałami trwale elastycznymi np. uszczelniającami 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.

Mechaniczne mocowanie płyt styropianowych – kołkowanie

Projektant ocieplenia powinien określić liczbę i rodzaj łączników oraz sposób ich rozmieszczenia. W systemie ocieplenia **EKOMIX S** standardowo zaleca się stosowanie co najmniej 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 co najmniej 6cm w materiałach o dużej gęstości (betony, elementy silikatowe, ceramika ciężka) oraz nie mniej niż 8cm w materiałach o niskiej gęstości (gazobeton, ceramika). W blockach z pustkami powietrznymi, kołek musi przechodzić przez co najmniej 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.

Należy wykonać sprawdzenie skuteczności mocowania kołkami do konkretnego podłoża wykonując 4+6 prób wrywania wg zasad określonych w aprobaty kołków. Nośności poszczególnych rodzajów kołków wchodzących w skład systemu podano w Europejskiej Ocenie Technicznej ETA 15/0813 (Załącznik nr 2).

Montaż łączników należy wykonać po uzyskaniu przez klej do przyklejania styropianu odpowiedniej wytrzymałości. W przeciętnych warunkach dla kleju cementowego minimum po 1 dniu od przyklejania płyt, w okresie obniżonych temperatur minimum po 3 dniach. 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.

Kołki powinny być zamocowane tak, aby ich główki dokładnie licowały z płaszczyzną płyty. Niedopuszczalne jest, aby główki kołków wystawały poza płaszczyznę płyt styropianowych.

Wykonanie warstwy zbrojonej

Podstawowym zadaniem warstwy zbrojonej jest ochrona materiału termoizolacyjnego przed uszkodzeniem mechanicznym oraz wpływem warunków atmosferycznych a także kompensowanie powstających w wierzchnich warstwach ocieplenia naprężeń od ruchów termicznych. Warstwa ta tworzy także podłoże pod wykończenie powierzchni elewacji tynkami cienkowarstwowymi.

Warstwę zbrojoną wykonuje się nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejania płyt styropianowych klejem cementowym i nie później niż po 3 miesiącach od tego momentu pod warunkiem, że płyty będą zabezpieczone przed zamoknięciem. Warstwę tą można wykonywać wyłącznie przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C. Podłoże nie może być pokryte lodem, śniegiem ani szronem, a jego temperatura musi być wyższa o co najmniej 2°C od temperatury punktu rosy w danych

warunkach atmosferycznych. 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°C.

Świeżo wykonywaną warstwę zbrojoną należy osłaniać przed silnymi wiatrami i przed dużym bezpośrednim nasłonecznieniem stosując siatki osłonowe na rusztowaniach – nawet pomimo tego, że temperatura powietrza nie przekracza +25°C. Takie postępowanie jest konieczne z uwagi na możliwość nadmiernego przesuszenia podczas wiązania, a zbyt szybkie osuszenie cienkiej warstwy z cementowej zaprawy klejowej skutkuje brakiem wiązania i w końcowym efekcie spękaniami warstwy.

Przed rozpoczęciem wykonywania warstwy zbrojonej całą powierzchnię umocowanych płyt należy dokładnie oczyścić i wyrównać.

Pierwszym etapem wykonania warstwy zbrojonej jest wklejenie profili narożnikowych z aluminium lub tworzywa sztucznego na krawędziach ścian i otworów elewacji. Profile muszą być obsadzone na powierzchni płyty ocieplającej – 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 25×35cm, 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, od naroży ścian, ościeży otworów i od dylatacji. Po nałożeniu gładką stroną pacy ze stali nierdzewnej na powierzchnię płyt styropianowych kleju **EKOMIX klej do siatki** należy ustalić grubość warstwy kleju poprzez profilowanie jej ząbkowaną stroną pacy. Grubość nakładanej warstwy powinna wynosić 3÷5mm. Następnie natychmiast nałożyć napięty pas siatki zbrojącej na świeżą zaprawę i bardzo dokładnie wtopić w klej zębami pacy. Zagładzić powierzchnię. Warstwa siatki powinna znaleźć się dokładnie w połowie grubości wykonywanej warstwy. Inne położenia mogą skutkować mimośrodowym przenoszeniem naprężeń przez siatkę i w efekcie spowodować może pękanie i odstawanie warstwy zbrojonej od podłoża (tzw. zjawisko garbu). Siatka zbrojąca nie może nigdzie przylegać bezpośrednio do płyt ocieplenia, 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 6mm. Pasy siatki zbrojącej powinny być przyklejane „na zakład” o szer. 10cm. Zakłady siatki nie mogą pokrywać się za spoinami między płytami izolującymi. 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. Warstwę zbrojoną podwójną siatką wykonuje się następująco:

- nałożyć pierwszą warstwę kleju i zatopić w niej siatkę wg wskazań jak wyżej,
- wykonać kołkowanie przez pierwszą warstwę siatki jeszcze przed związaniem kleju w pierwszej warstwie,
- po wstępnym związaniu warstwy kleju z wtopioną i zakołkowaną siatką (ok. 1-3 dni) należy nałożyć drugą warstwę kleju i w niej także zatopić zbrojenie z siatki.

Grubość warstwy zbrojonej z podwójną siatką powinna wynosić 6-10mm.

Niedopuszczalne jest rozciąganie i mocowanie siatki bezpośrednio na płytach termoizolacyjnych, 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 załamań fragmentów warstwy zbrojonej - wszelkie nierówności muszą być zeszlifowane np. papierem ściernym - inaczej będą widoczne w strukturze cienkowarstwowego tynku. Szlifowanie powierzchni można wykonywać wówczas, gdy warstwa zaprawy nie jest zbyt twarda.

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. W celu umożliwienia wykonania uszczelnienia w płytach termoizolacyjnych należy wyciąć trójkątne szczeliny na styku ze stolarką lub blacharką o szerokości minimum 6mm.

Nie należy pozostawiać przyklejonych płyt styropianowych bez warstwy zbrojonej na dłuższe okresy czasu, aby nie dopuścić do ich żółknięcia lub zawilgocenia.

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 3 dniach od wykonania warstwy zbrojonej, należy jej powierzchnię przeszlifować papierem ściernym. Następnie całą powierzchnię pomalować podkładem tynkarskim. Przy zastosowaniu tynków mineralnych – podkładem **EKOR 64**, pod tynki siloksanowe lub silikonowo-silikatowe – **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 S** wyprawę mogą stanowić dekoracyjne tynki:

- mineralne **EKOR 82** w kolorze białym oraz o fakturze baranka lub kornika o uziarnieniu od 1,5 do 2,0mm; są dostarczane w postaci mieszanek suchych w workach po 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
- silikonowo-silikatowe **EKOR 95** 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

Na elewacjach budynków nie należy stosować tynków w ciemnych kolorach (o współczynniku odbicia światła $Y < 20\%$). Dotyczy to zwłaszcza ścian nasłonecznionych, południowych, południowo-zachodnich. Ciemne kolory powodują nagrzewanie się powierzchni elewacji do wyższych temperatur, co powoduje większe ruchy termiczne i w efekcie może doprowadzić do spękań i rys na powierzchni elewacji.

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 koszykowym, aż do uzyskania jednolitej mieszaniny o założonej konsystencji. Tynki silikatowe, siloksanowe, silikonowo-silikatowe i silikonowe 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 długiej pacy.

Podczas robót należy zapewnić taką liczbą pracowników, aby w sposób ciągły i bez przerw w pracy nałożyć tynk na powierzchni elewacji wyznaczonej 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 odcięcia 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 tą 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 wówczas rodzaj „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 uzyskanej 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, silikonowo-silikatowych i silikonowych. Dla tych tynków groźniejsze jest wystąpienie opadów atmosferycznych lub wzrost wilgotności powietrza i obniżenie temperatury otoczenia.

Niedopuszczalne jest wykonywanie wypraw tynkarskich jeśli:

- w ciągu najbliższych 24 godzin przewidywany jest spadek temperatury poniżej +5°C
- pada deszcz lub mżawka
- wieje silny wiatr
- wilgotność powietrza jest wyższa niż 70%
- temperatura podłoża jest niższa od temperatury punktu rosy w danych warunkach lub wyższa o mniej niż 2°C

Wykonywanie powłok malarskich

Wszystkie tynki mogą być malowane odpowiednimi farbami elewacyjnymi dostępnymi w szerokiej gamie kolorystycznej. W systemach ociepleń malowanie świeżych tynków wykonuje się, aby nadać elewacji zaprojektowaną kolorystykę i zapewnić dodatkową ochronę wszystkim warstwom ocieplenia. Na starych podłożach malowanie ma podobne cele.

Zalecane jest 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 silikonowo-silikatowym – **EKOR 83** (farba siloksanowa), **EKOR 86** (farba silikonowa) lub **EKOR 86R** (farba silikonowa renowacyjna).

Od rodzaju podłoża (tynk mineralny lub tynki dyspersyjne) i rodzaju farby wybranej do jego pomalowania zależy termin możliwości przystąpienia do malowania. Informacje na ten temat podane są w opisach na opakowaniach poszczególnych farb oraz w ich kartach technicznych.

Podłoże pod malowanie musi być czyste, suche, nośne i pozbawione pyłów, kurzu, plam olejnych, mchów, glonów, porostów itp. Miejsca uszkodzeń podłoża naprawić odpowiednio dobranymi do podłoża masami naprawczymi - przynajmniej na 7 dni przed pokrywaniem farbą. Powierzchnie zarażone grzybami i algami zdezynfekować preparatem grzybo- i algobójczymi EKOR ALGIT. Podłoża ce-

mentowe o normalnej chłonności przed naniesieniem farby należy zagruntować farbą z 10% dodatkiem wody. Podczas malowania podłoże powinno mieć temperaturę wyższą o co najmniej 2°C od temperatury punktu rosy.

Farbę nanosić co najmniej dwukrotnie. Przed nanoszeniem drugiej warstwy farby odczekać aż powłoka uzyska stan powietrzno-suchy (w temperaturze +20°C i wilgotności ok. 65% farba uzyskuje stan powietrzno-suchy po upływie ok. 2 godzin).

Pierwsza warstwa:

W razie konieczności do farby dodać wodę w ilości nie większej niż 5-10% (im podłoże jest mniej zwarte i bardziej porowate, tym dodawać mniej wody) i starannie wymieszać do chwili, gdy wyraźnie zostanie zauważone całkowite wchłonięcie wody. Nanosić wałkiem malarskim o miękkim włosiu lub pędzlem przy zużyciu mieszanki ok. 0,15 l/m².

Druga warstwa:

W razie konieczności do farby dodać wodę w ilości nie większej niż 5% i starannie wymieszać do chwili, gdy wyraźnie zostanie zauważone całkowite wchłonięcie wody. Nanosić wałkiem malarskim o miękkim włosiu lub pędzlem przy średnim zużyciu mieszanki ok. 0,15 l/m².

Podczas malowania należy przestrzegać następujących zasad:

- Na elewacjach budynków zaleca się nie stosować farb w ciemnych kolorach (o współczynniku odbicia światła $Y < 20\%$).
- Nie prowadzić prac przy temperaturach otoczenia niższych niż podają to dane zawarte w kartach technicznych i opisach na opakowaniach poszczególnych farb (zwykle od +5 ÷ +7°C i wyższych niż +30°C).
- Świeże powłoki malarskie należy chronić przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi – zacinającym deszczem, a także przed nadmiernym i zbyt gwałtownym wysychaniem, np. wiatr, silne słońce przez co najmniej 48 godzin po malowaniu końcowym.
- Podczas wysychania farby niedopuszczalne jest obniżenie temperatury podłoża poniżej temperatury punktu rosy.
- W przypadku wyrobów w kolorze, przed naniesieniem farby konieczne przeprowadzić test na zgodność koloru.
- Stosować siatki ochronne na rusztowania.
- Narzędzia i zabrudzenia w stanie świeżym myć wodą.

Podłoża mineralne jak cienkowarstwowe tynki mineralne, tynki cementowo-wapienne, tynki cementowe można malować po upływie:

- 14 dni – farbą siloksanową EKOR 83
- 7 dni – farbą silikatową EKOR 84
- 7 dni – farbą silikonową EKOR 86
- 4 dni – farbą silikonową renowacyjną EKOR 86R

W celu przyspieszenia możliwości malowania tynków mineralnych (oraz innych podłoży mineralnych na spoiwie cementowym) można zastosować grunt egalizujący EKOR 67. Przy zastosowaniu gruntu egalizującego można zastosować każdą z w/w farb po 3 dniach. Preparat przeznaczony jest do gruntowania przed malowaniem farbami nowo wykonanych podłoży mineralnych. Gruntowanie egalizujące preparatem EKOR 67 wykonuje się, aby ograniczyć powstawanie wykwitów wapiennych na powierzchni świeżo wykonanych tynków lub innych powierzchni z materiałów mineralnych. Poza tym gruntowanie egalizujące stosuje się dla ujednolicenia podłoża pod względem chłonności i późniejszego wpływu na kolorystykę malowania. Podłoża gruntowane preparatem egalizującym łatwiej dają się malować, po zagruntowaniu znacznie zmniejsza się ryzyko wystąpienia przebarwień albo różnic w odcieniach kolorów, ponadto gruntowanie zmniejsza o ok. 20% zużycie farby użytej do późniejszego malowania.

Grunt egalizujący EKOR 67 można stosować na każde budowlane podłoże mineralne na zewnątrz a także wewnątrz budynku. Gruntowanie egalizujące jest szczególnie zalecane jako przygotowanie pod malowanie podłoży, którymi są cienkowarstwowe mineralne tynki strukturalne. Grunt EKOR 67 nadaje się także na klasyczne tynki cementowo-wapienne, cementowe, wapienne, mineralne tynki ciepłochronne itp.

Gruntowanie wykonuje się nanosząc materiał na podłoże wałkiem malarskim o miękkim włosiu, pędzlem lub natryskiem równomierną, cienką warstwą przy średnim zużyciu materiału ok. 0,1 – 0,15 kg/m². Przed malowaniem farbami należy odczekać na wyschnięcie i związanie gruntu przynajmniej 24 godziny (w temperaturze minimum +20°C i wilgotności poniżej 65%).

Podczas gruntowania należy przestrzegać tych samych zasad jak obowiązujące podczas malowania.

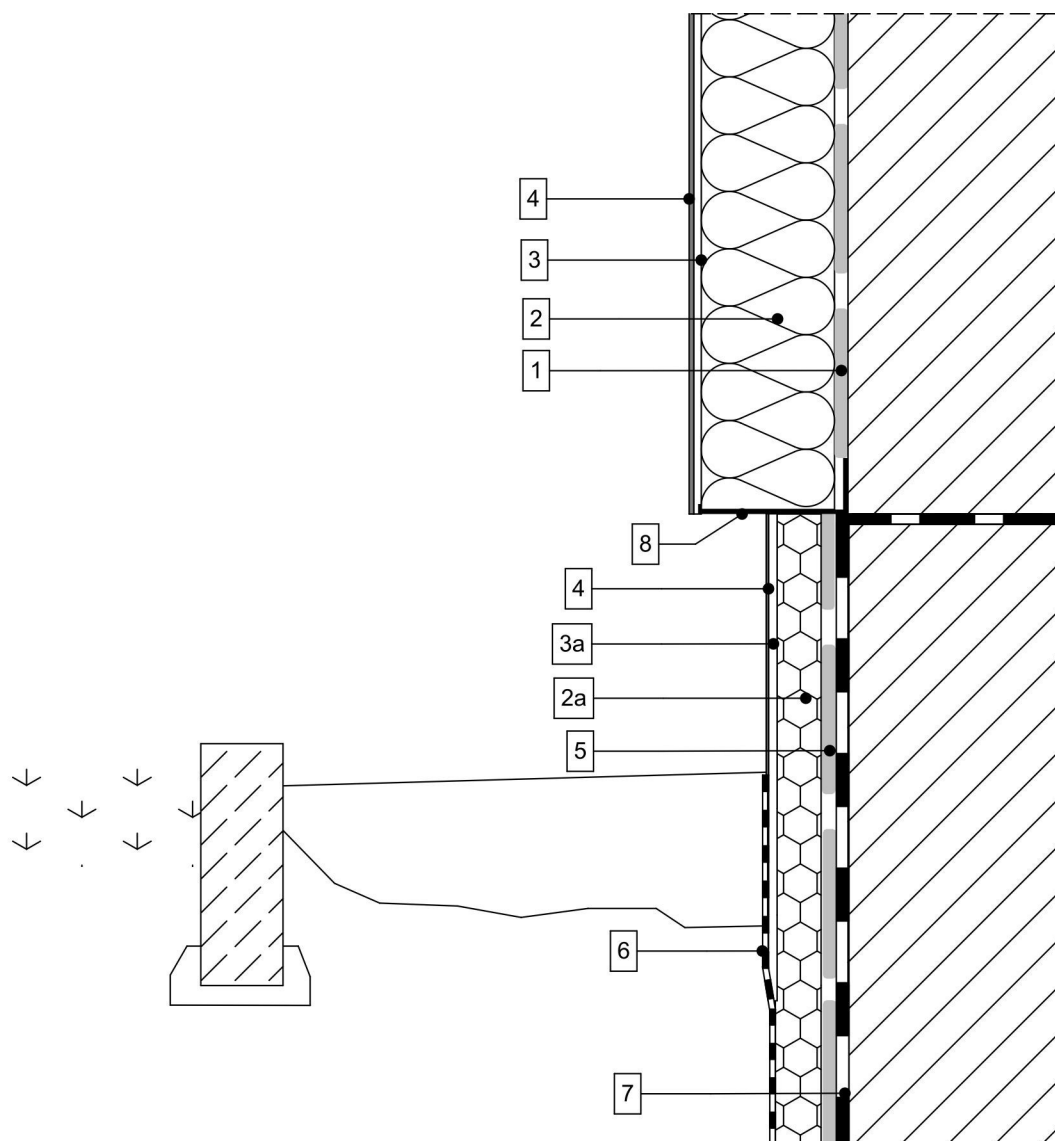
Do renowacji elewacji poza farbami wymienionymi powyżej można także zastosować silikonową farbę renowacyjną EKOR 86R.

Sporządzili:

mgr inż. Jerzy Lentas – Szef Działu Technicznego
mgr inż. Zbigniew Czochara – Doradca Techniczny
tech. Jarosław Zuchora – Doradca Techniczny

Zatwierdziła:

mgr inż. Agata Góral – Główny Technolog



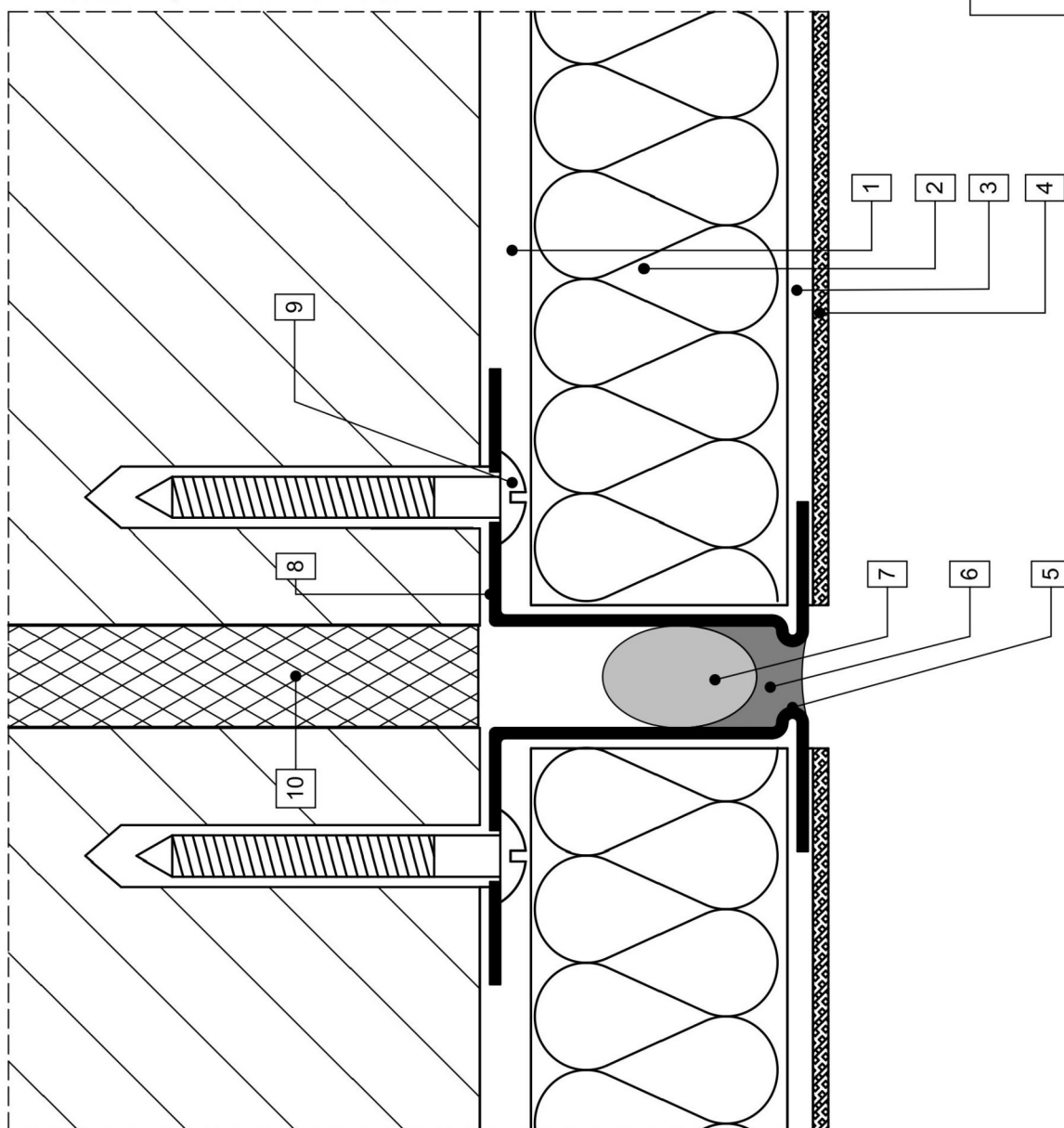
1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
- 2a. Polistyren ekstrudowany.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX. Warstwa podwójnie zbrojona siatką do wysokości 2m.
- 3a. Klej do wykonywania warstwy zbrojonej na polistyrenie ekstrudowanym EKOMIX zmodyfikowany EKOR FLEX z podwójnie zatopioną siatką z włókna szklanego.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Klej poliuretanowy SITOL SCHIUMAPUR TERMO do mocowania polistyrenu ekstrudowanego na podłożach bitumicznych.
6. Elastyczna zaprawa hydroizolacyjna cementowa EKOR 71.
7. Hydroizolacja bitumiczna ASFREDOL 682.
8. Listwa startowa dostosowana do grubości styropianu.

Detal docieplenia cokołu budynku

Przekrój pionowy

Nr rys. 1.01

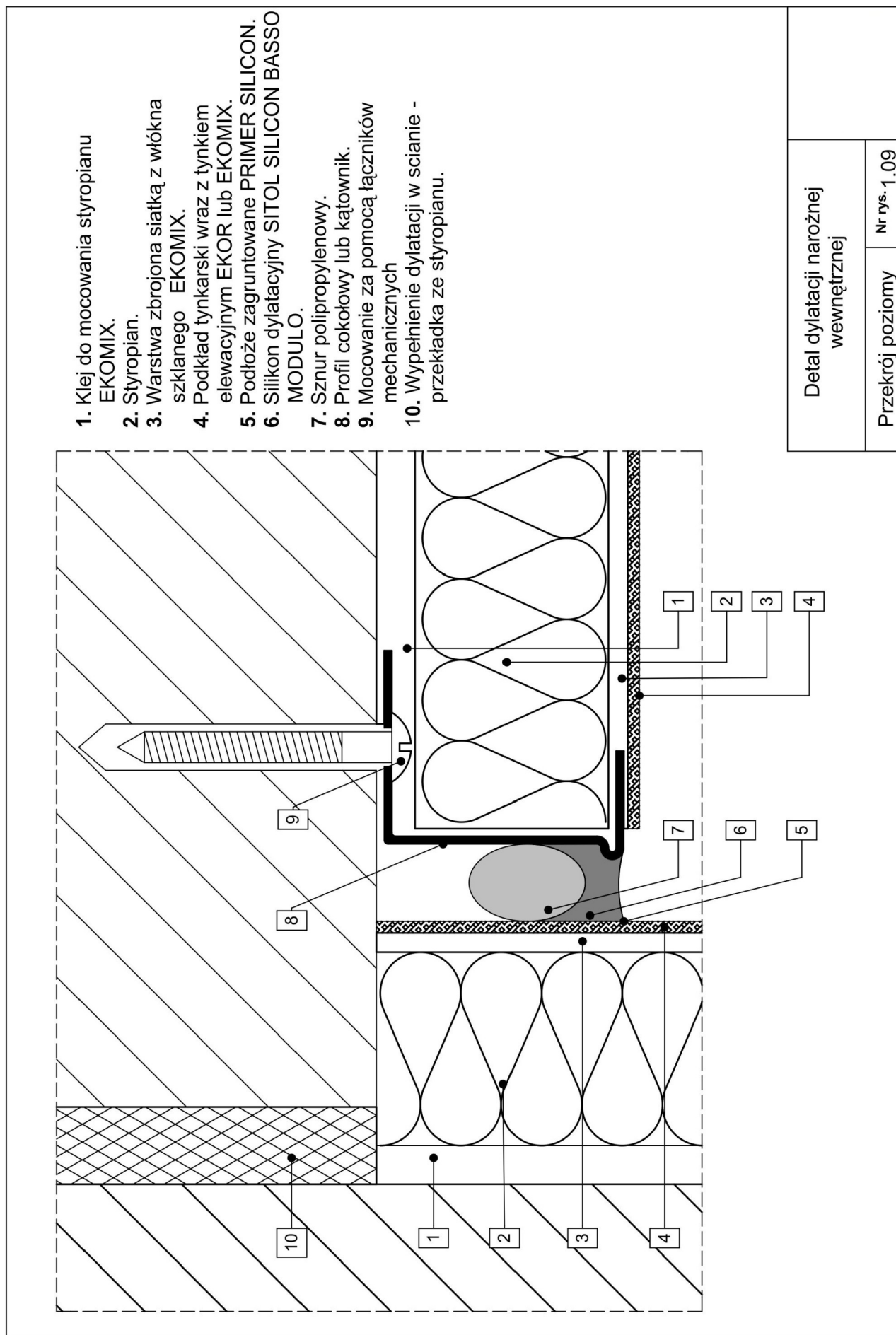
1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Podłoże zagruntowane PRIMER SILICON.
6. Silikon dylatacyjny SITOL SILICON BASSO MODULO.
7. Sznur polietylenowy.
8. Profil cokołowy lub kątownik.
9. Mocowanie za pomocą łączników mechanicznych.
10. Wypełnienie dylatacji w ścianie - przekładka ze styropianu.

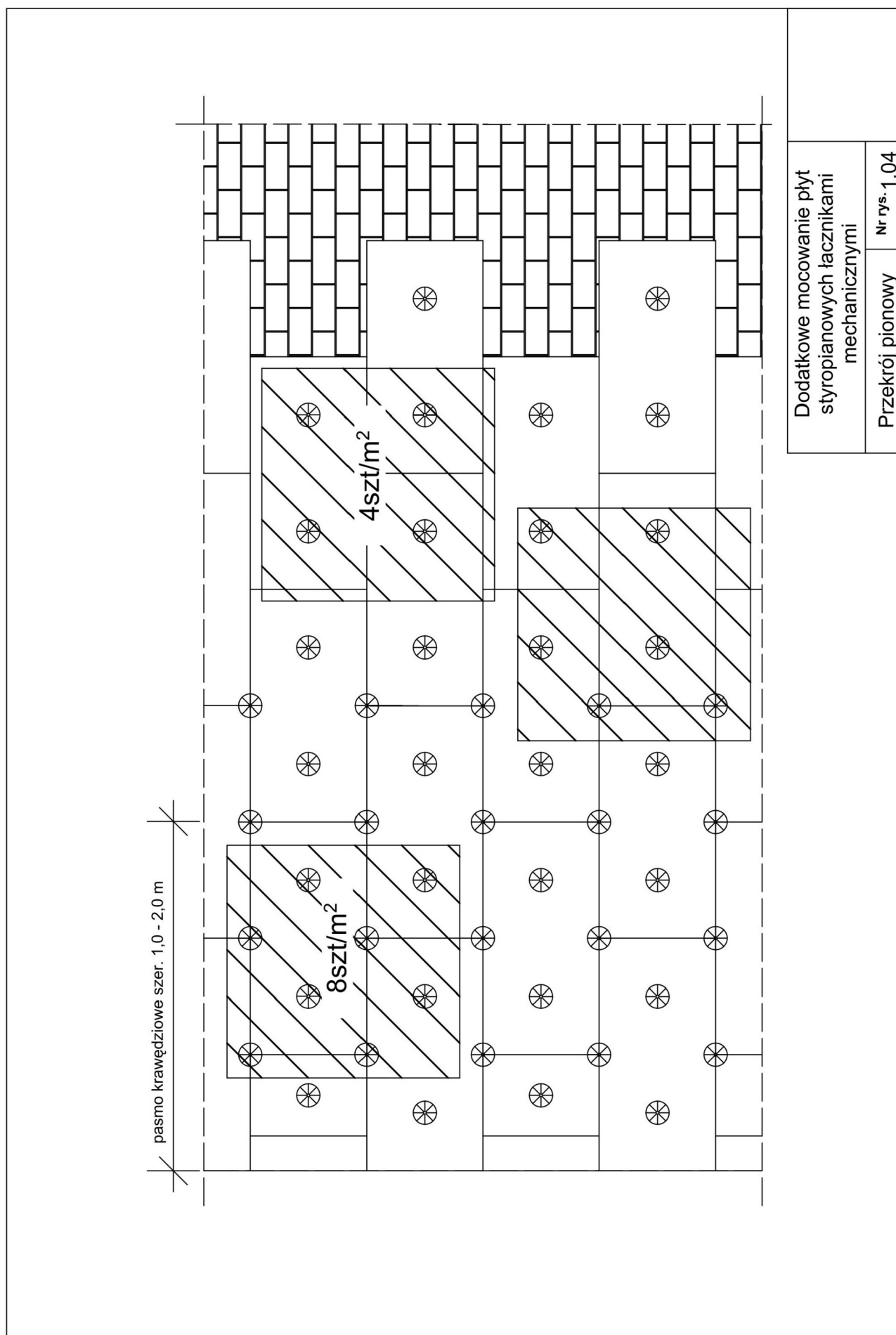


Detal dylatacji
szerokości do 35 mm.

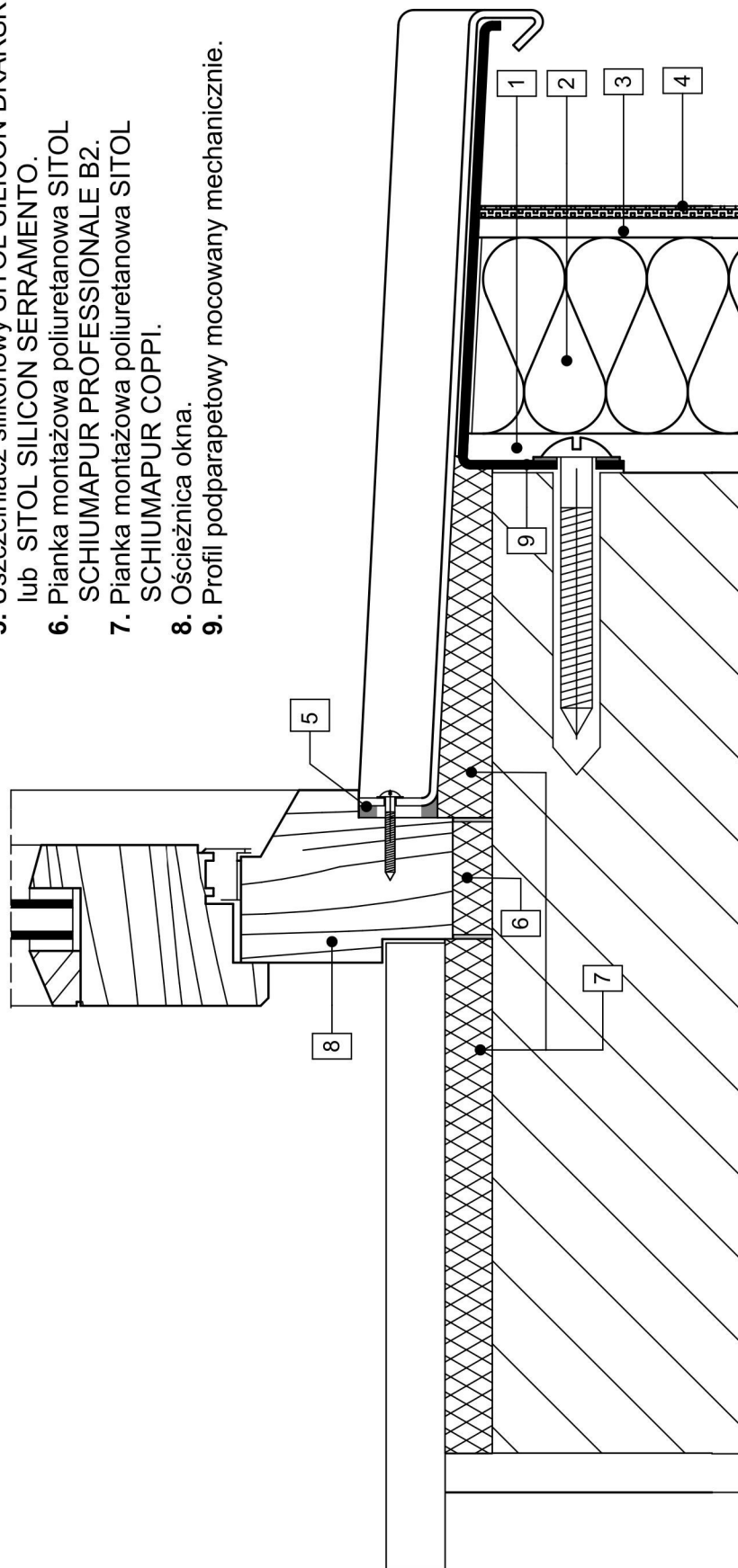
Przekrój poziomy

Nr rys. 1.08



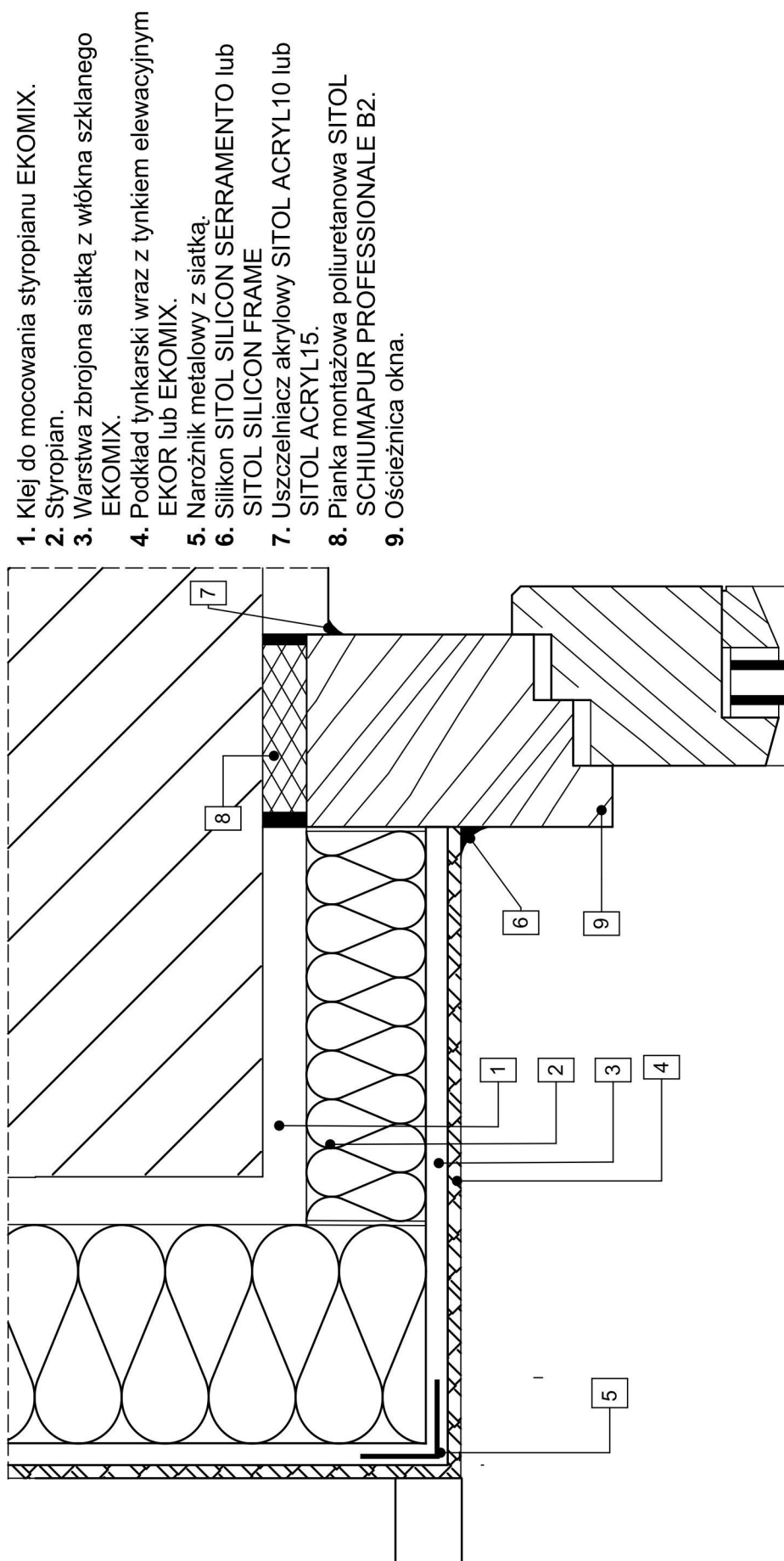


1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Uszczelniacz silikonowy SITOL SILICON DKARSKI lub SITOL SILICON SERRAMENTO.
6. Pianka montażowa poliuretanowa SITOL SCHIUMAPUR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



Detal docieplenia muru
podokiennego

Przekrój pionowy Nr rys. 1.05

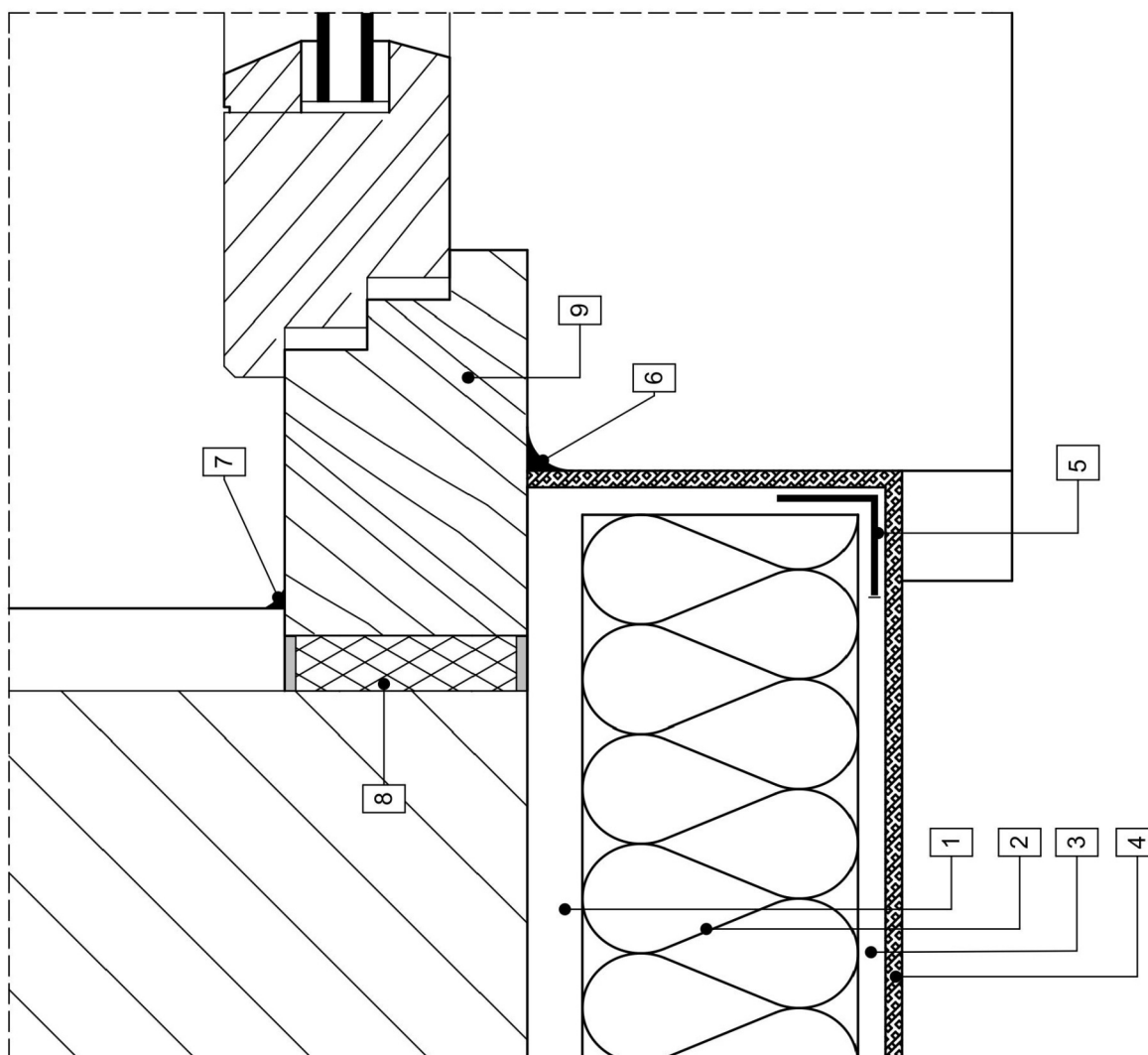


1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Narożnik metalowy z siatką.
6. Silikon SITOL SILICON SERRAMENTO lub SITOL SILICON FRAME
7. Uszczelniaacz akrylowy SITOL ACRYL10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

Detal docieplenia ościeży
okiennych

Przekrój poziomy

Nr rys. 1.06

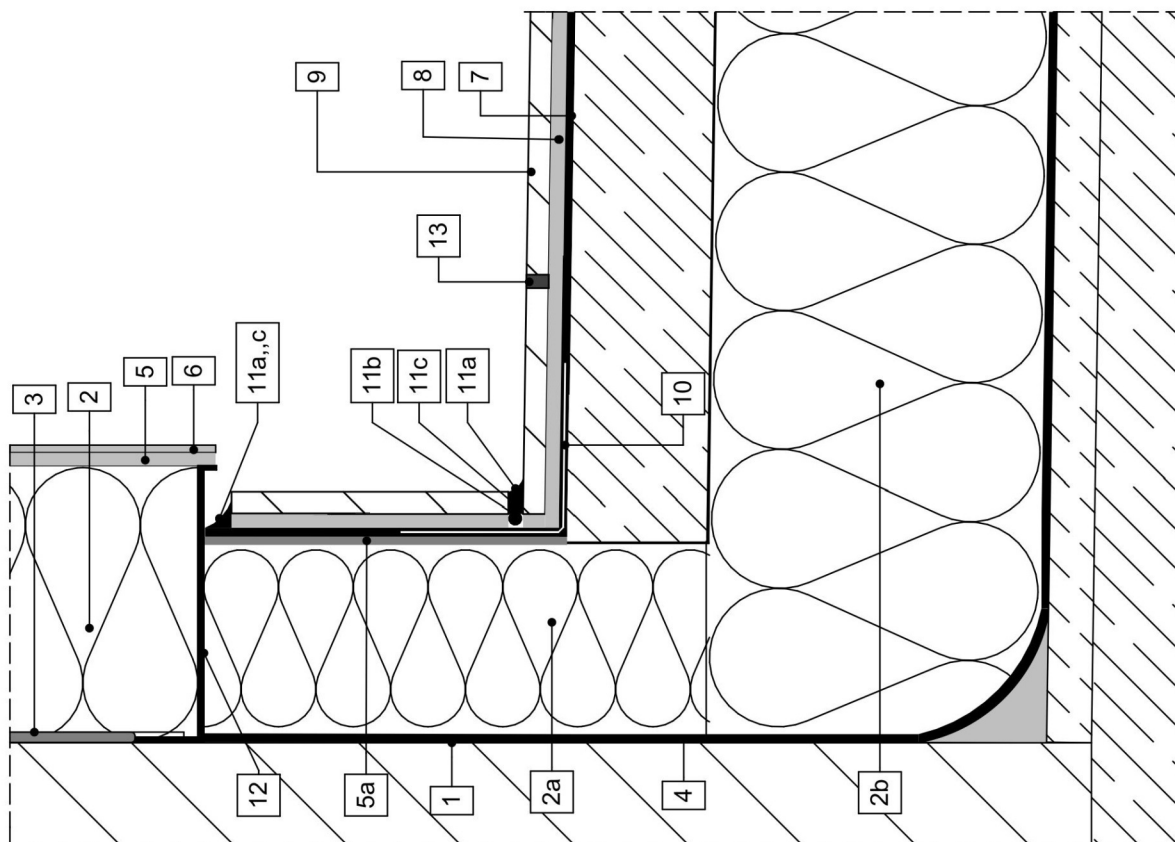


1. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
2. Styropian.
3. Warstwa zbrojona siatką z włókna szklanego EKOMIX.
4. Podkład tynkarski wraz z tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
5. Narożnik metalowy z siatką.
6. Silikon SITOL SILICON SERRAMENTO lub SITOL SILICON FRAME.
7. Uszczelniacz akrylowy SITOL ACRYL10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

Detal docieplenia ościeży okna
osadzonego w licu ściany

Przekrój poziomy

Nr rys. 1.07

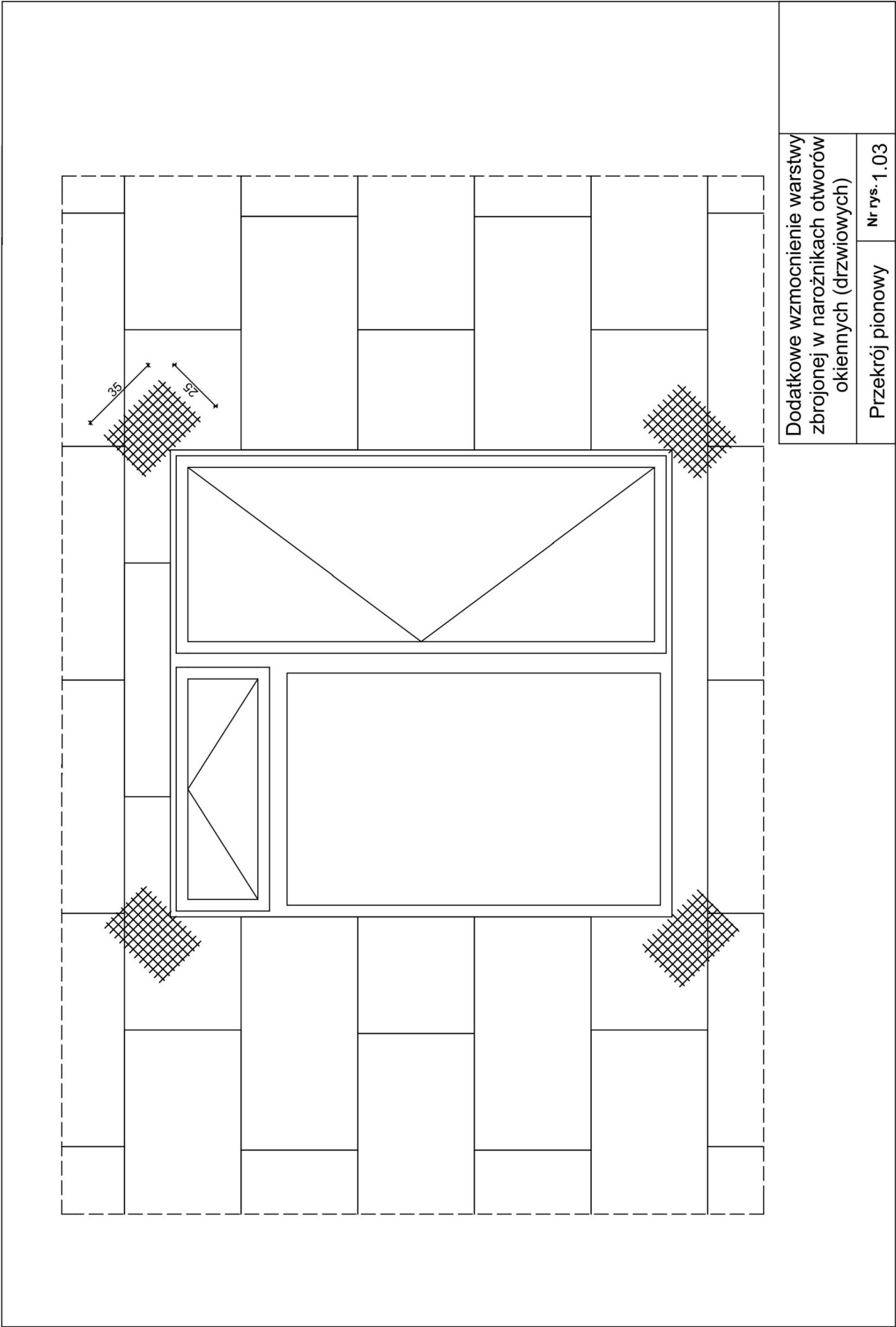


1. Paro - i hydroizolacja wykonana z wodnej emulsji bitumicznej ASFREDOL 682.
2. Ocieplenie ścian: np. styropian EPS 70.
- 2a. Ocieplenie cokołu: polistyren ekstrudowany XPS.
- 2b. Ocieplenie płyt tarasowej: polistyren ekstrudowany XPS.
3. Klej do mocowania styropianu EKOMIX.
4. Do przyklejania polistyrenu ekstrudowanego XPS na powierzchni bitumiczne zalecane jest użycie poliuretanowego kleju w pianie SITOL SCHIUMAPUR TERMO.
5. Klej do wykonywania warstwy zbrojonej EKOMIX z zatopioną siatką z włókna szklanego.
- 5a. Klej do wykonywania warstwy zbrojonej na polistyrenie ekstrudowanym EKOMIX modyfikowany EKOR FLEX z zatopioną siatką z włókna szklanego.
6. Podkład tynkarski wraz tynkiem elewacyjnym EKOR lub EKOMIX.
7. Hydroizolacja podpłytkowa wykonana z elastycznej mikrozaprawy cementowej EKOR 71 lub EKOR 72.
8. Odkształcalny klej do płytek EKOR 12 C2S1.
9. Płytki ceramiczne cokołowa.
10. Elastyczne uszczelnienie przejścia pion-poziom za pomocą taśmy uszczelniającej.
- 11a. Elastyczne uszczelnienie spoin: SITOL SILICON BASSO MODULO lub SITOL SILICON PAVIMENTO.
- 11b. Sznur polietylenowy do szczelin dylatacyjnych.
- 11c. Grunt poprawiający przyczepność uszczelniaczy silikonowych: PRIMER SILICON.
12. Listwa cokołowa dostosowany do grubości styropianu.
13. Fuga cementowa EKOR 20 GIUNTOFLEX.

Detal połączenia docieplenia z
posadzką tarasu

Przekrój pionowy

Nr rys. 1.02



**Dodatkowe wzmocnienie warstwy zbrojonej
w narożnikach otworów okiennych (drzwiowych) w technologii Torggler**

Torggler

Torggler Polska Sp. z o.o., ul. Sadowa 6, 95-100 Zgierz
tel. 42 717 27 37, fax 42 717 10 58, e-mail: biuro@torggler.pl

www.torggler.pl