

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres opracowania**
- 3. Charakterystyka ogólna budynku - opis stanu istniejącego**
  - A. Ogólne dane techniczne budynku**
  - B. Opis techniczny podstawowych elementów budynku**
  - C. Charakterystyka systemu grzewczego**
  - D. Ocena stanu technicznego budynku**
- 4. Zamierzenia modernizacyjne**
- 5. Opis wykonania docieplenia budynku**
  - 5.1. Dane ogólne**
    - 5.1.1. Nośność podłoża**
    - 5.1.2. Stabilność podłoża**
    - 5.1.3. Czystość i chłonność podłoża**
  - 5.2. Czynności wstępne przy ociepleniu**
  - 5.3. Wykończenie cokołu**
  - 5.4. Mocowanie płyt izolacji termicznej**
  - 5.5. Wykonanie warstwy zbrojonej na styropianie**
  - 5.6. Wykonanie tynku szlachetnego**
- 6. Opis projektu kolorystyki elewacji**
- 7. Ochrona przeciwpożarowa**
- 8. Uwagi końcowe**

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- 1. Mapa sytuacyjna w skali 1: 500**
- 2. Rzut piwnic oraz kondygnacji powtarzalnej**
- 3. Detale ocieplenia**

Układanie płyt oraz sposób mocowania siatki

Sposób rozmieszczania masy klejącej

Ocieplenie cokołu przy zagłębionych ścianach fundamentowych

Ocieplenie w narożniku zewnętrznym

Ocieplenie w narożniku wewnętrznym

Ocieplenie ościeża okiennego

Ocieplenie nadproża okiennego

Ocieplenie pod oknem

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- PT. – Architektura
- Obowiązujące normy.

## 2. Zakres opracowania

- Charakterystyka ogólna budynku z opisem stanu istniejącego,
- Projekt realizacji zamierzeń modernizacyjnych Inwestora,
- Obliczenia współczynników przenikania ciepła  $k$  dla przegród budowlanych na bazie wykonanego audytu energetycznego,

## 3. Charakterystyka ogólna budynku - opis stanu istniejącego

### Ocena stanu technicznego budynku

Budynek w technologii budownictwa uprzemysłowionego wieloblokowego z wykorzystaniem bloków ściennych kanałowych: ściany zewnętrzne szczytowe z bloków żelbetowych gr. 24 + pustak Siporex gr. 12 cm + ocieplenie styropianem gr. 5 cm ; ściany podłużne z pustaków Siporex gr. 24 cm ; strop ostatniej kondygnacji jako stropodach wentylowany z płyt kanałowych gr. 24 cm ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm z pustką powietrzną gr. ok. 20 do 30 cm i przykryciem płytami korytkowymi żelbetowymi pokrytymi papą termozgrzewalną ; strop nad piwnicami z płyt kanałowych gr. 24 cm ; okna w 100%-tach wymienione na PCV ; drzwi zewnętrzne do klatek schodowych aluminiowe ciepłe.

### Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane $W/(m^2 \cdot K)$

Ściany zewnętrzne	0,50; 0,99; 2,10
Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,20
Strop nad piwnicą	1,40
Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---
Okna, drzwi balkonowe	1,50
Drzwi zewnętrzne/bramy	1,70
Ściany zewnętrzne	0,50; 0,99; 2,10

## 4. Zamierzenia modernizacyjne

Na podstawie opracowanego audytu energetycznego dla przedmiotowego budynku przewidziane są następujące prace termo modernizacyjne:

- ocieplenie ścian zewnętrznych – szczytowe – **styropian EPS 70-040 FASADA**,  $\lambda = 0,040 [W/(m \cdot K)]$ ; gr. 8 cm
- ocieplenie ścian zewnętrznych – podłużne – **styropian EPS 70-040 FASADA**,  $\lambda = 0,040 [W/(m \cdot K)]$ ; gr. 12 cm
- ocieplenie ścian zewnętrznych – na balkonach - **styropian EPS 100-032 FASADA**,  $\lambda = 0,032 [W/(m \cdot K)]$ ; gr. 8 cm

Ocieplenia ścian wykonać „metodą lekką mokrą” z tynkiem silikonowym. Szczegółowy opis wykonania ocieplenia zamieszczono w pkt. 5 niniejszego opracowania.

Wraz z ociepleniem ścian budynku należy wykonać następujące roboty uzupełniające:

- Wymianę rynien oraz rur spustowych z blachy stalowej powlekanej gr. 0,5 mm, w kolorystyce nawiązującej do drzwi wejściowych,
- wymianę parapetów z blachy stalowej powlekanej w kolorystyce dopasowanej do bram wejściowych – zakończenia profilowane z blach – nie dopuszcza się stosowania zakończenia parapetów kształtkami z tworzywa sztucznego,

Zastosowany system ocieplenia powinien posiadać aktualny atest dopuszczający do stosowania w budownictwie (świadectwo ITB).

## **5. Opis wykonania docieplenia budynku.**

### **5.1. CZYNNOŚCI PRZYGOTAWCZE**

Przed przystąpieniem do właściwego ocieplania, czyli mocowania termoizolacji, należy nie tylko odpowiednio przygotować podłoże, ale także zdemontować na czas robót wszystkie elementy utrudniające lub też wręcz uniemożliwiające szczelne przyklejenie płyt styropianowych i wykonanie na nich warstw ochronno-wykończeniowych.

Pamiętać też trzeba o tym, że dodatkowa warstwa styropianu pogrubia ścianę, a więc spowoduje potrzebę zwiększenia wysięgu obróbek blacharskich, kotew rur spustowych, czy wyłączników elektrycznych. Na nowo trzeba będzie też zamocować niektóre elementy, jak np. numer budynku. Prawidłowo przygotowane podłoże determinuje w znacznym stopniu, jakość całego systemu. Aby uzyskać trwały efekt stabilności systemu należy zacząć od rozpoznania podłoża i jego właściwości. Systemy ociepleń można wykonywać na dowolnej ścianie ceramicznej w stanie surowym lub otynkowanej, jak też na ścianie wzniesionej w dowolnym systemie prefabrykacji. Podłoże powinno być nośne, stabilne, czyste i o niewielkim stopniu chłonności. Przygotowanie podłoża polega też często na jego wyrównaniu. Czynność ta ma na celu osiągnięcie właściwego powiązania płyt izolacji ze ścianą przy jednoczesnym zminimalizowaniu zużycia zaprawy klejowej. Po przeprowadzeniu prac przygotowawczych, należy sprawdzić nośność podłoża pod system ociepleniowy poprzez wykonanie próby przyklejania styropianu. Na przygotowaną (oczyszczoną, wyrównaną i zagruntowaną) powierzchnię należy przykleić w różnych miejscach budynku 8-10 próbek styropianu o wymiarach 10 x 10 cm. Do przyklejania należy użyć zaprawy klejowej, nakładając ją na całą powierzchnię próbek w warstwie grubości ok. 1 cm. Po dokładnym dociśnięciu styropianu do ściany, pozostawia się go na 3 - 4 dni. Po tym czasie odrywa się przyklejone próbki styropianu. Podłoże jest nośne, jeżeli nastąpi rozwarstwienie próbek styropianowych.

#### **5.1.1. NOŚNOŚĆ PODŁOŻA**

W przypadku podłoża mineralnego (np. tynk cementowo-wapienny) nośność podłoża można sprawdzić m.in. poprzez jego zarysowanie ostrym narzędziem (śrubokrętem, gwoździem itp.)., Gdy fragmenty podłoża łatwo się kruszą i odspajają, podłoże można uznać za słabe. Jeśli zaś podłoże rysuje się trudno - za mocne. Inną metodą jest opukanie podłoża (np. młotkiem lub trzonkiem packi). W miejscach, gdzie tynk uległ odspojeniu od powierzchni ściany, podczas opukiwania słychać głuchy odgłos. Wszystkie te czynności mają za zadanie wykazać, czy na powierzchni ściany lub podkładu nie ma fragmentów luźnych i osypliwych.

#### **5.1.2. STABILNOŚĆ PODŁOŻA**

W przypadku nowych podłoży betonowych lub tynkowych należy zwrócić uwagę na możliwość występowania naprężeń skurczowych, będących efektem procesu wiązania cemen-

tu. W nowych budynkach, ze względu na skurcz betonu, a także procesy osiadania konstrukcji domu, zaleca się odczekać, co najmniej trzy do sześciu miesięcy przed wykonywaniem ocieplenia.

### **5.1.3. CZYSTOŚĆ I CHŁONNOŚĆ PODŁOŻA**

Podłoże należy starannie oczyścić z kurzu, sadzy lub innych zabrudzeń. Podłoża pokryte farbami należy dokładnie oczyścić ręcznie lub mechanicznie z łuszczących się i luźnych fragmentów powłoki.

Zaprawy klejowe, stosowane do przyklejania izolacji termicznej, produkowane są na bazie spoiwa cementowego. W procesie ich wiązania jest, więc niezbędna woda. Chłonność mocno nasiąkliwych podłoży powinna być, więc zredukowana. Najprostsza metoda oceny chłonności polega na spryskaniu ściany wodą i sprawdzeniu, jak szybko wsiąka ona w podłoże. Jeżeli niemal natychmiast ściana przybiera ciemniejszą barwę, oznacza to, że należy ograniczyć chłonność ściany poprzez jej zagruntowanie emulsją gruntującą. Dzięki dużej zdolności penetracji emulsja wnika silnie w głąb podłoża, wzmacniając je i zabezpieczając przed wnikaniem wilgoci, zwiększa także przyczepność kolejnych warstw.

## **5.2. CZYNNOŚCI WSTĘPNE PRZY DOCIEPLENIU**

Wszystkie elementy i urządzenia mocowane do elewacji powinny zostać zdemontowane. Ułatwi to dostęp do docieplanych powierzchni, umożliwi swobodne poruszanie się, a także uchroni przed uszkodzeniem np. lampy oświetleniowe. Obróbki blacharskie podokienników powinny zostać usunięte. Po wykonaniu docieplenia zostaną zastąpione nowymi, o większym (o grubość docieplenia) wysięgu.

Ościeża okienne i drzwiowe powinny być ocieplone styropianem o grubości, co najmniej 3 cm., Jeżeli ościeżnice są mocno ukryte w tynku, należy go skuć. Ocieplenie ościeża pod obróbką blacharską zazwyczaj wymaga odkucia fragmentu ściany. Linię, do której będzie skuwana ściana i tynk, najwygodniej jest wyznaczyć przy pomocy poziomnicy i narysować na ścianie ołówkiem stolarskim.

Przeźroczysta gruba folia (najlepiej ogrodnicza), przyklejona do ościeżnicy okiennej papierową taśmą malarską, zabezpieczy okno przed zabrudzeniem i jednocześnie nie zmniejszy dostępu światła do pomieszczeń w budynku. Folią taką należy też zabezpieczyć skrzydło drzwi zewnętrznych i oddzielnie ich ościeżnicę (drzwi muszą się przecież otwierać).

Styk ościeżnicy okiennej z murem musi być dokładnie uszczelniony. W tym miejscu często występuje tzw. mostek termiczny. Jeżeli na etapie budowy do uszczelnienia użyto starych szmat, worków po cementzie, czy też zbutwiałych do dzisiaj paków, to należy je usunąć.

Po dokładnym oczyszczeniu szczelin z resztek gruzu i starych "uszczelnaczy", należy wyместиć pozostały pył i dokładnie zwilżyć wodą dolną krawędź ościeżnicy i ściany. Pianka montażowa uszczelni i dodatkowo ustabilizuje ościeżnicę w ścianie.

Po stwardnieniu pianki należy jej nadmiar odciąć ostrym nożem wzdłuż lica ościeżnicy.

Pogrubienie ściany o warstwę styropianu powoduje konieczność demontażu rur spustowych i wymiany ich kotew na dłuższe. Rury spustowe można zdjąć po odkręceniu śrub w obejmach mocujących.

Delikatne opukiwanie ściany młotkiem pozwoli określić stan tynków. Tam, gdzie tynk dobrze przylega do ściany, będzie słychać metaliczny dźwięk. Głuche dźwięki świadczą o odspojeniu się tynku od podłoża. Miejsca te najlepiej zaznaczyć ołówkiem. Po Sprawdzeniu całej ściany, tynki odspojone należy skuć. Uszkodzony tynk na narożnikach budynku należy usunąć. W tym przypadku uszkodzenie spowodowane było nieumiejętnym wyrzucaniem kotwy rury spustowej. Luźne fragmenty tynku można usunąć szpachelką.

Istniejące na ścianie słabo przylegające farby należy usunąć przy pomocy szpachelki i szczotki drucianej. Dobrze przylegające, niedające się zeszkrobać powłoki malarskie, można pozostawić.

Niewielkie ubytki i nierówności tynku należy wypełnić zaprawą wyrównującą. Przy pomocy pacy ze stali nierdzewnej zaprawą należy wypełnić niewielkie ubytki tynku bądź wyrównać występujące w nim zagłębienia. Zaprawą należy także wyrównać ościeże w miejscu, gdzie był skuwany fragment ściany. Zaprawę trzeba nanosić w możliwie cienkiej warstwie (ok. 5 mm) ze spadkiem w kierunku od okna na zewnątrz, kształtując w ten sposób spadek obróbki blacharskiej.

Zaprawę tynkarską należy także uzupełnić większe braki w tynku, jak też naprawić uszkodzone narożniki. W celu uzyskania równej, pionowej krawędzi narożnika, należy posłużyć się deską prowadzącą. Równą, niezwichrowaną deskę należy wypionować przy pomocy poziomnicy i przybić z jednej strony narożnika, wzdłuż jego krawędzi. Przed narzuceniem zaprawy tynkarskiej należy obficie zwilżyć ścianę wodą. Zaprawę narzuca się kielnią i wstępnie wyrównuje pacą stalową.

Po lekkim przeschnięciu zaprawy należy ją ponownie zwilżyć wodą i zatrzeć pacą drewnianą lub styropianową wzdłuż deski prowadzącej. Gdy zaprawa zwiąże, deskę prowadzącą należy oderwać i przybić z drugiej strony narożnika, narzucając i wyrównując zaprawę w analogiczny sposób. Po związaniu zaprawy i usunięciu deski, naprawiany narożnik będzie miał idealny kształt.

Kolejnym etapem przygotowania podłoża jest dokładne umycie całej elewacji. Można to wykonać, posługując się szczotką ryżową lub wodą pod ciśnieniem. Mycie usuwa ze ścian kurz, brud, resztki farb i wszystkie łuszczące się fragmenty materiałów. Czynność ta jest niezbędna dla zapewnienia właściwej przyczepności zapraw klejących. Większość materiałów ściennych i tynków charakteryzuje się wysoką chłonnością wody. Jeżeli podczas mycia ściany woda szybko w nią wsiąkała (tynk natychmiast ciemniał), zachodzi potrzeba zredukowania jej chłonności poprzez zagruntowanie emulsją gruntującą.

Emulsję nanosi się na ścianę w postaci nierozcieńczonej. Najlepiej jest wykonywać to pędzlem ławkowcem, dbając o dokładne pokrycie całej powierzchni. Po zakończeniu prac związanych z przygotowaniem podłoża, należy przeprowadzić próbne przyklejenie styropianu. Sposób przeprowadzenia tej próby został opisany na wstępie do niniejszego rozdziału. Próba przebiegnie pomyślnie, jeżeli efekt będzie taki, że nastąpi rozerwanie styropianu.

### 5.3. WYKOŃCZENIE COKOŁU

Przy docieplaniu budynku mogą wystąpić trzy przypadki ocieplenia części cokołowej:

1. docieplenie tylko części nadziemnej budynku, ale zawsze na poziomie, co najmniej 20 cm poniżej dolnej płaszczyzny stropu nad piwnicą (w przypadku budynków podpiwniczonych)
2. docieplenie części nadziemnej budynku z dojściem izolacji do poziomu terenu
3. docieplenie całego budynku łącznie ze ścianami piwnic, znajdującymi się poniżej poziomu terenu.

**Dla przedmiotowego budynku ocieplenie ścian fundamentowych należy wykonać 100 cm poniżej terenu.**

Przy budynku niepodpiwniczonym, poniżej przedstawione jest rozwiązanie docieplenia z zachowaniem cokołu cofniętego.

Dolna krawędź warstwy ocieplającej z płyt styropianowych wymaga zabezpieczenia przed uszkodzeniem mechanicznym za pomocą profilu cokołowego. Profile te, poza funkcją ochronną, stanowią też podparcie montażowe pierwszego rzędu płyt izolacji, a wykształcony na ich dolnej krawędzi kapinos nie dopuszcza do zacieków wody na ścianie cokołu. Profile cokołowe dostosowane są swoimi wymiarami do różnej grubości płyt izolacji termicznej, a produkowane są z aluminium lub PCV. Mają one zastosowanie zarówno przy izolacji ze styropianu, jak i wełny mineralnej.

Przed przystąpieniem do montażu listwy cokołowej należy wyznaczyć na całym obwodzie budynku linię poziomą, wyznaczającą górną krawędź przyległego do ściany pionowego skrzydełka listwy. Listwy cokołowe mocuje się do ściany za pomocą kołków rozporowych lub kołków szybkiego montażu w ilości, co najmniej 3 szt. na 1 metr listwy. Jeżeli ściana, pomimo przygotowania, wykazuje niewielkie odchylenia płaszczyzny, należy je skorygować, stosując podkładki dystansowe w miejscach przykręcania listwy do ściany.

Poziom dolnej krawędzi docieplenia można wyznaczyć przy pomocy węża gumowego z rurką, zwanego popularnie szlauchwągą. Dla ułatwienia pracy, szczególnie przy nisko położonym cokole, warto jest wyznaczyć w narożnikach budynku punkty o jednakowym poziomie na wysokości np. 1 m od terenu i następnie odmierzyć od nich w dół jednakową miarę do linii cokołowej. W celu wyznaczenia poziomej linii wzdłuż krawędzi ściany, mocuje się w wyznaczonych w narożach punktach sznur malarski z barwnikiem, naciąga go, a następnie odbija jego ślad na ścianie.

Montaż listwy cokołowej najlepiej jest zacząć od narożnika budynku. Ponieważ listwa ta będzie stykała się pod kątem prostym z listwą dochodzącą ze ściany przyległej, jej krawędź należy dociąć pod kątem 45 stopni. Linię cięcia zaznacza się ołówkiem. Listwę docina się piłką do metalu, wzdłuż wyznaczonej linii. Listwę cokołową należy przykręcić do ściany górną krawędzią do wytrasowanej wcześniej linii. Do montażu stosuje się kołki rozporowe w ilości 3 szt. na każdy metr bieżący. W celu usztywnienia końcówek listwy, dodatkowe kołki powinny znaleźć się w otworach skrajnych.

W przypadku montażu listwy cokołowej przy pomocy kołków szybkiego montażu, należy dopasować średnicę kołków do średnicy otworów montażowych w listwie (zazwyczaj jest to 8 mm). Otwory w ścianie wierce się bezpośrednio przez przyłożoną listwę cokołową.

W wykonany otwór (należy pamiętać, aby był on głębszy o ok. 5 mm od długości kołka) wsuwa się plastikową część kołka, a następnie wbija w niego wkręt stalowy. Prawidłowo zamocowane odcinki listwy cokołowej powinny leżeć w jednej linii, bez uskoków na złączach, załamania i zwichrowań.

#### **5.4. MOCOWANIE PŁYT IZOLACJI TERMICZNEJ**

**Warunki pogodowe. Płyty styropianowe należy przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej, gdy temperatura powietrza nie jest niższa niż 5°C.**

Warstwę termoizolacji stanowią płyty styropianowe, spełniające parametry podane poniżej. Grubość styropianu została ustalona na podstawie obliczeń termicznych, uwzględniających izolacyjność termiczną ściany przed dociepleniem oraz zakładany współczynnik przenikania ciepła i zyski z oszczędności na ogrzewaniu budynku po dociepleniu.

Wysokiej jakości materiały, wchodzące w skład systemów dociepleniowych, pozwalają na stosowanie płyt termoizolacji o grubościach nawet do 25 cm. Prace dociepleniowe są jednymi z nielicznych rodzajów robót budowlanych, przynoszących, oprócz korzyści estetycznych, również bezpośrednie korzyści finansowe, mierzone w złotych zaoszczędzonych na ogrzewaniu budynku w kolejnych sezonach grzewczych.

Elementem mocującym płyty styropianowe jest zaprawa klejowa. W przypadkach podłoża o niskiej nośności oraz w przypadku docieplania ścian otynkowanych, łącze klejowe wspomagane jest dyblami (kołkami) plastikowymi. Długość kołków powinna być tak dobrana, aby ich rozporowe trzpienie były zagłębione w konstrukcyjnej części ściany (nie licząc tynku), co najmniej 6 cm w ścianach wykonanych z materiałów pełnych i 9 cm w przypadku ścian z pustaków ceramicznych i betonów lekkich.

Opisywana przez nas metoda mokra wykonywania, docieplenia, jako jedyna umożliwia zli-

kwidowanie wszystkich mostków termicznych, występujących w budynku. Terminem "mostki termiczne" określane są miejsca o obniżonej izolacyjności, przez które ciepło ze szczególną intensywnością wypływa na zewnątrz budynku. W celu likwidacji mostków termicznych należy zadbać o połączenie izolacji ścian z izolacją stropu nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją albo z izolacją termiczną, wykonaną w połaci dachowej. Ogromnie istotne jest też docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych. W miejscach tych należy wkleić izolację termiczną o grubości, co najmniej 3 cm.

Do wykonywania warstwy termoizolacyjnej należy stosować płyty styropianowe typu PS-E FS 15 (samo gasnące, o gęstości objętościowej powyżej 15 kg/m<sup>3</sup>) po okresie sezonowania u producenta. Wymiary płyt nie mogą być większe niż 60 x 120 cm, a grubość ich wynikać powinna z obliczeń projektowych. Krawędzie płyt mogą być proste lub frezowane. Producent styropianu powinien załączyć deklarację zgodności z posiadanym atestem.

Zaprawę klejową należy przygotować zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu.

Do odmierzonych ilości wody (5 - 5,5 litra) należy powoli wsypać zawartość worka (25 kg) i dokładnie wymieszać mieszadłem na wolnych obrotach. Po uzyskaniu jednolitej konsystencji, odstawiamy wiadro na 10 minut i ponownie mieszamy. Tak przygotowana zaprawa zachowuje swoje właściwości przez 4 godziny.

Przyklejanie styropianu należy zacząć od narożnika budynku. Płyty powinny być układane z przewiązaniem spoin w płaszczyźnie ściany i w narożnikach. Ponieważ zaprawa klejowa nie może znajdować się w spoinach między płytami, warto odznaczyć na pierwszej płycie linię jej wysunięcia poza narożnik. Zaprawę klejową nakłada się na obrzeża płyty pasmami o szerokości ok. 4 cm. Na pozostałej powierzchni nanosimy 6 - 8 placków o średnicy ok. 10 cm. Zaprawa klejowa powinna pokrywać ok. 40% powierzchni płyty. Pasma obwodowe umieszcza się w takiej odległości od krawędzi, żeby po dociśnięciu płyty do ściany zaprawa nie wycisnęła się poza obrys płyty. Po nałożeniu zaprawy klejowej na płytę należy niezwłocznie przyłożyć do ściany w wyznaczonym miejscu. Płytę dociskamy poprzez uderzenia długą packą drewnianą lub styropianową. Należy przy tym kontrolować przy pomocy poziomicy jej ustawienie zarówno w pionie, jak i w poziomie. Jeżeli masa klejąca wycisnęła się poza obrys płyty, należy ją usunąć.

Żeby uzyskać mijankowy układ płyt w kolejnym (wyższym) rzędzie, należy zacząć od płyty połówkowej. W tym celu, przy pomocy metrówki i kątownika (wyskalu) ciesielskiego, wyznacza się linię cięcia. Płyty styropianowe można przecinać piłą drobnoząbkową.

Zaprawę klejową nakłada się w postaci pasma obwodowego i odpowiednio mniejszej ilości placków. Płytę dociskamy do ściany, dosuwając ją szczelnie do już przyklejonych i dobijając, szczególnie w miejscach styku, długą pacą. Cały czas należy kontrolować poziomą pion i poziom przyklejanych płyt.

W przypadku dodatkowego mocowania płyt kołkami plastikowymi, zalecane jest takie rozmieszczenie placków zaprawy, aby dwa z nich znalazły się w miejscach późniejszych kołków. W tym przypadku są to dwa środkowe placki dodatkowe. Przy dobijaniu dociśniętych do ściany płyt, należy robić to szczególnie starannie w miejscach ich styku, w celu uzyskania równej płaszczyzny bez uskoków.

Przed przyklejeniem płyty styropianu w miejscu, gdzie nie ma listwy cokołowej (przy płycie tarasu, balkonu, czy jak w tym przypadku podestu), dolna jej krawędź powinna być zabezpieczona poprzez owinięcie siatką z włókna szklanego. W tym celu na ścianę należy nałożyć pacą zębatą zaprawę klejową na wysokość min. 15 cm.

Po przyłożeniu dociętego paska siatki, gładką stroną pacy wyciskamy spod niej klej. Pasek siatki powinien mieć taką szerokość, by po owinięciu nią styropianu zarówno pod płytą, jak i na niej znajdowało się, co najmniej 15 cm siatki.

Na takich samych zasadach, jak podane poprzednio, należy przykleić docięte paski siatki na ościeżach drzwiowych i okiennych. W tym przypadku szerokość paska siatki powinna

być powiększona o szerokość ościeża. Siatka ta po zawinięciu powinna sięgać 15 cm poza narożnik. Kolejne fragmenty siatki muszą być łączone na zakład min. 5 cm.

W taki sam sposób należy wkleić siatkę na ościeżu dolnym pod oknem. Dla wygody pracy siatkę można przykleić do folii na oknie taśmą przylepną.

W celu zachowania dylatacji (odstępu) pomiędzy styropianem a płaszczyzną podestu, można ułożyć pod siatką listwy drewniane o grubości 1 cm. W narożniku siatkę należy przeciąć w miejscu oddalonym od ściany o grubość styropianu tak, aby możliwe było jej późniejsze bezproblemowe wywiniecie na płyty.

W miejscach, gdzie spód kolejnej płyty nie licuje się z wcześniej przyklejoną płytą, należy przenieść poziomnicą górny poziom na płytę ustawioną na razie na sucho.

Zaprawę klejową nanosi się na powierzchnię płyty metodą pasma obwodowego i placków. Klej nakłada się również na krawędź dolną, która będzie owijana siatką. Po ustawieniu płyty na listwie dystansowej, dociska się ją do ściany, dobijając pacą. Cały czas należy kontrolować ustawienie płyt - tutaj w poziomie.

Jeżeli wystąpi potrzeba wycięcia fragmentu płyty (jak w tym przypadku, przy stopniu schodowym), należy po przyłożeniu płyty na sucho odmierzyć i zaznaczyć ołówkiem linię cięcia. Należy też zaznaczyć linię cięcia płyty w narożniku budynku. Zaznaczone fragmenty płyty odcinamy piłą. W celu uzyskania czystego (bez kleju) styku płyt w przewiązaniu naroża, wygodnie jest oznaczyć strefę, na której nie może znaleźć się zaprawa klejowa.

Po nałożeniu na styropian zaprawy klejowej, zgodnie z wcześniej podanymi zasadami, należy ją przyłożyć do ściany. Następnie dociskamy płytę długą pacą, pamiętając o ustawicznej kontroli płaszczyzn przy pomocy poziomnicy.

Na dolną partię płyty, na którą będzie wywijana siatka z włókna szklanego, należy nanieść zaprawę klejową, rozprowadzając ją pacą ząbkowaną. Po zawinięciu na styropian siatki, gładką stroną pacy stalowej wyciska się spod niej klej i zaspachlowuje w minimalnej grubości, trzymając pacę pod niewielkim kątem.

Długość płyty dochodzącej do otworu okiennego lub drzwiowego, należy ustalić z uwzględnieniem grubości styropianu ocieplającego ościeże. W tym celu należy odmierzyć pasek styropianu, który będzie wklejony w ościeże. Szerokość tego paska powinna być ok. 1 cm węższa niż głębokość ościeża.

Płyty styropianowe o małej grubości można przecinać poprzez nacięcie ostrym nożem i przełamanie wzdłuż nacięcia. Po przyłożeniu na sucho paska styropianu w ościeżu, można oznaczyć właściwą długość płyty dochodzącej do otworu z płaszczyzny ściany.

Po nałożeniu zaprawy klejowej na płytę styropianową przykleja się ją w wyznaczonym miejscu. W przypadku potrzeby przeprowadzenia przez styropian np. przewodu elektrycznego należy odmierzyć jego położenie względem stałych punktów. Przy odliczaniu odległości od otworu, należy uwzględnić grubość izolacji ocieplającej ościeże. Punkt przejścia przez izolację należy nanieść na płytę styropianu, która będzie wklejana w tym miejscu.

Otwór na przewód można wykonać np. śrubokrętem. Po nałożeniu na płytę zaprawy klejowej i przewleczeniu przez otwór przewodu, należy dokładnie docisnąć ją do ściany, zgodnie z zasadami podanymi wcześniej.

Przed przyklejeniem styropianu w narożniku otworu należy, po odmierzeniu jego wymiarów, wyciąć zbędny fragment. Styropian powinien przesłaniać światło otworu w ścianie o odcinek równy grubości styropianu docieplającego ościeże i warstwy kleju, jaka się znajduje pod nim.

Cały czas należy kontrolować, czy płyty układane są w jednej płaszczyźnie. Najlepiej jest robić to długą (2 m) łatą, przykładając ją najpierw w pionie. A potem - po skosie.

Na paski styropianu, ocieplające ościeża, zaprawę klejową nanosi się przy pomocy pacy zębatej. Klej należy również nałożyć na krawędź styropianu od strony ościeżnicy. Pasek



styropianu z nałożonym klejem należy wsunąć pomiędzy ościeżnicę a płyty wystające z płaszczyzny ściany i dokładnie go do nich docisnąć.

Ponieważ pomiędzy ościeżnicą a izolacją powinna pozostać szczelina dylatacyjna ok. 1 cm (tak był docięty pasek cieńszego styropianu), należy pacą stalową dociągnąć do tyłu styropianu wklejoną wcześniej w ościeże siatkę zbrojącą. W taki sam sposób należy wkleić styropian również w ościeża pionowe wszystkich otworów.

Przed wklejeniem izolacji w ościeżu pod oknem, należy zeszlifować górne krawędzie płyt, fazując je zgodnie ze spadkiem, jaki został wykonany wcześniej zaprawą wyrównującą.

Papierem ściernym, umocowanym do pacy, należy przeszlifować ewentualne nierówności na stykach styropianu.

Przykładając do ościeża podokiennego płytę styropianu, należy odznaczyć linię cięcia (do lica płaszczyzny docieplonej ściany). Szerokość paska powinna być o ok. 0,5 cm mniejsza niż głębokość ościeża. Powstała w ten sposób szczelina dylatacyjna zostanie później wypełniona trwale plastyczną masą uszczelniającą.

Zaprawę klejową nanosi się na krawędź od strony ościeżnicy. Ze względu na wyrównaną powierzchnię ościeża, klej można nałożyć pacą zębatą bezpośrednio na podłoże, zachowując niewielki odstęp do pionowej płyty styropianu.

Po przyłożeniu styropianu do podłoża, należy dokładnie go docisnąć pacą. Nakładanie kleju pacą zębatą gwarantuje czystość styku płyt.

Pacą lub kielnią należy dociągnąć siatkę zbrojącą do posmarowanej klejem krawędzi styropianu. Wcześniej siatka zbrojąca została przyklejona do ościeża. W ten sposób, na styku stolarki z dociepleniem, powstanie szczelina dylatacyjna.

Po nałożeniu (za pomocą pacy zębatej) na styropian warstwy zaprawy klejowej, zatapia się w niej siatkę zbrojącą. Wyciśnięty spod siatki klej należy dokładnie zaszpachlować przy pomocy pacy gładkiej.

Narożniki wypukłe wokół otworów okiennych i drzwiowych należy przeszlifować pacą z papierem ściernym. Pozwoli to na uzyskanie równych, ostrych krawędzi naroży. Naroża wypukłe, narażone na uszkodzenia mechaniczne (przy drzwiach, otwieranych na zewnątrz oknach oraz na parterze do wysokości 2 m powyżej poziomu terenu), muszą być zabezpieczone kątownikami z perforowanej blachy aluminiowej lub PCV. Przed przycięciem kątownika należy zmierzyć długość narożnika. Narożnik ochronny z blachy aluminiowej można przeciąć nożycami do blachy. Narożnik musi być osadzony na styropianie pod siatką zbrojącą. W tym celu na naroże styropianowe należy nanieść niewielką ilość kleju na całej długości po obu stronach naroża.

W mokrą zaprawę klejową należy zatopić narożnik aluminiowy. Długa poziomnica pozwoli ustawić go w idealnym pionie. Przy pomocy gładkiej pacy stalowej należy zaszpachlować zaprawą zamontowany narożnik zabezpieczający.

W ten sam sposób wzmacnia się wszystkie krawędzie wokół, otworu drzwiowego. Dalsze prace przy narożnikach można prowadzić po związaniu zaprawy.

Kiedy narożniki ochronne zostaną już dobrze ustabilizowane w związanej zaprawie klejowej, należy na ościeże i przyległy fragment ściany nanieść klej i wyrównać jego grubość pacą zębatą. Następnie zawija się siatkę zbrojącą i za pomocą pacy gładkiej zatapia ją w świeżym kleju. Pacę należy prowadzić w kierunku od narożnika na zewnątrz. Przy pomocy kielni narożnej można w prosty sposób idealnie "wyprowadzić" krawędzie narożników.

Naprężenia wewnętrzne, będące wynikiem rozszerzania się i kurczenia warstw elewacyjnych, mogą doprowadzić do pojawienia się ukośnych pęknięć w płaszczyźnie ściany, biegnących od naroży otworów na zewnątrz. Zabezpieczenie przed takim zjawiskiem stanowi siatka zbrojąca w postaci prostokątów o wymiarach 35 x 25 cm, wklejona pod kątem 45 stopni. Zaprawę klejową nanosi się na styropian pacą zębatą w miejscu dodatkowego wzmocnienia naroży. Następnie zatapia się w niej przygotowany prostokąt z siatki, wyciskając klej gładką pacą stalową. W ten sposób dokonuje się wzmocnienia każdego naroża wokół otworu.

Po związaniu zaprawy klejowej w warstwie zbrojonej pod oknem, wytworzoną wcześniej szczelinę dylatacyjną należy wypełnić uszczelniającą masą trwale plastyczną. W ten sposób zostaje wytworzone elastyczne połączenie docieplenia ze stolarką okienną oraz uszczelnienie styku przed penetracją wody pod układ ociepleniowy.

Obróbki podokienników muszą być wykonane z blachy nierdzewnej aluminiowej malowanej lub stalowej powlekanej. Podokienniki powinny mieć szerokość o minimum 4 cm większą od głębokości ościeża. Skrajne części blachy powinny być wywinięte pod kątem prostym do góry na min 2 cm. Długość podokienników powinna być o ok. 1 cm większa od szerokości otworu w świetle styropianu. Podokiennik należy "na wcisk" wsunąć aż do okna, podsuwając jego końcową pionową krawędź pod okapnik w ramie ościeznicy. Po ustabilizowaniu obróbki podcina się ostrym nożem styropian na styku z blachą. Rozprężony styropian stworzy nawis na szerokości ok. 5 mm

Po ustawieniu rusztowania należy narożniki wokół otworów okiennych wzmocnić kątownikami z perforowanej blachy aluminiowej, wklejając je w zaprawę klejową. Do ustawienia ich w pionie i poziomie (górny) używa się poziomnicy. Po przeschnięciu kleju stabilizującego, narożniki należy owinać siatką, zatapiając ją w nałożoną na styropian zaprawę klejową, analogicznie, jak przy drzwiach.

Równy kształt naroża łatwiej będzie uzyskać, posługując się kielnią narożną.

Zabezpieczenie przed pęknięciami ukośnymi, mogącymi pojawić się w narożach otworów, Wzmocnienie z dodatkowych kawałków siatki szklanej, ułożonych pod kątem 45 stopni, należy wykonać we wszystkich czterech narożach otworu.

Przyklejając płyty styropianowe w górnej partii ściany, należy bezwzględnie zadbać, aby zachodziły na izolację termiczną stropu lub dachu na taką wysokość, jaka jest grubość płyt. Jeżeli styropian będzie sięgał powyżej elementów konstrukcji dachu, gniazda na te elementy wycina się w styropianie po ich wcześniejszym dokładnym wymierzeniu.

Niewielkie, jak w tym przypadku, szczeliny uzupełnia się odpowiednio dociętym styropianem. W ten sposób zostają zlikwidowane wszystkie mostki termiczne.

Jeżeli, pomimo starań, pomiędzy przyklejonymi płytami styropianu powstały szczeliny, należy wypełnić je dopasowanymi paskami styropianowymi. W przypadku małych szczelin, w które trudno jest wcisnąć styropian, zaleca się ich poszerzenie i uzupełnienie styropianem, stosując metodę "na wcisk" bez zaprawy klejowej. Niedozwolone jest wypełnianie szczelin klejem.

Długą łatą aluminiową można sprawdzić, czy płyty styropianowe tworzą jedną płaszczyznę. Kontrolując powierzchnię, łatę należy przykładać w różnych miejscach i w różnych kierunkach.

Wszelkie nierówności płaszczyzny styropianu muszą być przeszlifowane papierem ściernym, założonym na sztywną pacę. Czynność ta jest niezmiernie istotna, ponieważ cienkie warstwy wykończeniowe nie będą w stanie ukryć nawet niewielkich nierówności.

Narożniki zewnętrzne budynku, do wysokości, co najmniej 2 m powyżej poziomu terenu, należy wzmocnić kątownikami z blachy perforowanej lub PCV. Kątowniki z aluminium docina się do właściwej długości nożycami do blachy tak, aby nie zdeformować docinanej końcówki. Kątownik wzmacniający należy zatopić w kleju naniesionym na narożnik, ustawiając go w pionie przy pomocy długiej poziomnicy. Po ustawieniu kątownika w pionie, należy go zaszpachlować cienką warstwą zaprawy klejowej przy pomocy gładkiej pacy stalowej. W przypadku dodatkowego mocowania styropianu kołkami, otwory na kołki można wykonywać po całkowitym związaniu kleju pod styropianem, tj., co najmniej po dwóch dniach od przyklejenia płyt styropianowych. Głębokość otworu powinna być o 1 cm większa od długości kołka.

Ilość kołków powinna być zgodna z projektem, docieplenia, ale nie mniejsza niż 4 szt. na 1 m<sup>2</sup>. Przy płytach styropianu o wymiarach 50 x 100 cm oznacza to 2 kołki na każdą płytę. Kołek należy osadzić w otworze, dobijając go młotkiem. Po osadzeniu kołków należy wbić w nie trzpień rozpierający. Jeżeli wystąpią trudności z całkowitym dobiciem trzpienia, na-

leży wyjąć kołek, pogłębić otwór i ponownie wbić trzpień. Niedopuszczalne jest odcinanie niecałkowicie wbitych trzpieni rozpierających.

Przy prawidłowo osadzonych kołkach plastikowych ich główki powinny licować się z powierzchnią styropianu. Można to sprawdzić, przykładając do ściany długą łatę. Wystające ponad powierzchnię styropianu główki kołków będą później odwzorowane na ostatecznym wykończeniu ściany.

Jeżeli zachodzi potrzeba zamontowania na elewacji jakiegoś dodatkowego elementu (np. oświetlenia), należy w przewidzianym do tego miejscu wyciąć styropian i zamontować na kołki rozporowe lub kołki szybkiego montażu odpowiedniej wielkości klocek drewniany. Montowanie jakichkolwiek elementów na samym styropianie jest niedozwolone ze względu na jego małą wytrzymałość. Miejsce mocowania klocka drewnianego należy dodatkowo wzmocnić warstwą siatki szklanej zatopioną w zaprawie klejowej. Siatka powinna sięgać, co najmniej 15 cm poza obrys klocka.

## 5.5. WYKONANIE WARSTWY ZBROJONEJ NA STYROPIANIE

**WARUNKI POGODOWE.** Wykonywanie warstwy zbrojonej na styropianie można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia styropianu, przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza nie niższej niż 5°C i nie wyższej niż 25°C. Jeżeli jest zapowiadany spadek temperatury poniżej 0°C w ciągu 24 godz., wówczas nie należy przyklejać siatki zbrojącej, nawet, jeżeli temperatura podczas pracy jest wyższa niż 5°C.

Po przyklejeniu styropianu na całej powierzchni docieplanych ścian, następnym krokiem jest wykonanie warstwy zbrojonej. Jej głównym zadaniem jest ochrona izolacji i stworzenie stabilnego podkładu pod tynk elewacyjny. Warstwa zbrojona zbudowana jest z zaprawy klejowej i wtopionej w nią siatki z włókna szklanego. Siatka pełni rolę zbrojenia rozciągającego, przenoszącego naprężenia powstałe w płaszczyźnie ściany na skutek odkształceń termicznych wyprawy elewacyjnej. Bezwzględnie przestrzegać należy zasady łączenia kolejnych fragmentów siatki na zakład o szerokości ok. 10 cm. Zakłady te muszą być stosowane zarówno na połączeniach pionowych, jak i poziomych. Siatka, jako zbrojenie rozciągane, powinna znajdować się w warstwie zaprawy klejowej nie głębiej niż w połowie jej grubości. Prawidłowo wykonana warstwa zbrojona powinna mieć grubość 3 mm. Partie budynku szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne, a więc ściany parteru do wysokości 2 m powyżej terenu oraz ściany przy tarasach i balkonach, powinny być wzmocnione dodatkową warstwą siatki, czyli tzw. warstwą podwójnie zbrojoną. Na narożnikach budynku siatka powinna być wywinięta po 15 cm poza narożnik z każdej strony. Uzyskuje się wówczas podwójne zbrojenie narożników. Powierzchnia warstwy zbrojonej, stanowiąca przecież podłoże pod niezwykle cienkie warstwy tynku elewacyjnego, powinna być wykończona ze szczególną starannością. Wszelkie niedociągnięcia na jej powierzchni, czy też miejsca z widocznym rysunkiem siatki zbrojącej, należy zaspachlować i przeszlifować droбноziarnistym papierem ściernym.

Warstwę zbrojoną, po całkowitym związaniu kleju, należy zagruntować tynkiem podkładowym. Podkład ten oddziela chemicznie warstwę zbrojoną od tynku, zmniejsza jej nasiąkliwość oraz zdecydowanie zwiększa przyczepność tynku wykończeniowego.

W przypadku niewielkiej wysokości budynku warto jest odmierzyć od razu kilka odcinków siatki o długości nieco większej (o ok. 2 cm) od wysokości ocieplanej ściany. Siatkę przecina się ostrym nożem wzdłuż równej łaty drewnianej lub aluminiowej. W miejscach elementów przechodzących przez styropian siatkę należy odpowiednio wyciąć.

Przygotowaną wcześniej zaprawę klejową nakłada się kielnią trapezową na długą (60 cm) pacę ze stali nierdzewnej. Zaprawę nanosi się na płyty styropianu w paśmie o szerokości

1 m (szerokość siatki z włókna szklanego) gładką stroną pacy. Grubość warstwy kleju powinna wynosić ok. 3 mm. Nakładanie zaprawy zaczyna się od narożnika budynku. Po nałożeniu zaprawy klejącej na odcinku równym długości przygotowanego pasa siatki, należy "przeczesać" ją zębatą stroną pacy. Czynność ta pozwoli uzyskać jednakową grubość zaprawy na całej powierzchni.

Do świeżej zaprawy klejącej należy przyłożyć przygotowany odcinek siatki, przyciskając ją w kilku miejscach do kleju krawędzią pacy lub palcami. Należy pamiętać o wysunięciu skrajnego pasa siatki o 15 cm poza narożnik. Gładką stroną pacy należy zatopić siatkę w zaprawie klejowej. W celu równomiernego zatopienia siatki klej wyciska się lekko nachyloną pacą. Po wykonaniu poziomego "daszka" należy wycisnąć klej w części środkowej od góry do dołu. Następnie ruchami lekko skośnymi w dół wykonuje się tzw. orła. Siatkę zatapia się w kierunku od pasma środkowego na boki.

Po nałożeniu na styropian kleju za narożem (na szerokości 15 cm), należy zagiąć i zatopić w nim wystający poza naroże fragment siatki. Uzyskanie równej krawędzi naroża umożliwi kielnia narożna, prowadzona pionowo z góry do dołu.

Po zatopieniu pierwszego pasa siatki, należy w analogiczny sposób nanieść na styropian zaprawę klejową na kolejnym metrze ściany. Po wyrównaniu kleju zębatą stroną pacy, zatapiamy w nim kolejny pas siatki. Należy cały czas bezwzględnie przestrzegać zasady wykonywania zakładów łączących się pasów siatki na szerokości ok. 10 cm. Siatka powinna sięgać nieco poniżej dolnej krawędzi listwy cokołowej.

Zatapianie siatki można również wykonywać krótką pacą gładką. Zalecane jest to jednak na mniejszych, nieregularnych powierzchniach, ponieważ długa paca pozwala łatwiej uzyskać równą powierzchnię warstwy zbrojonej.

Przy otworach okiennych siatka zbrojąca powinna być również wywinięta 15 cm poza narożnik ościeża. Po nałożeniu na kleju wewnętrzną stronę ościeża, należy zatopić w nim siatkę, posługując się pacą gładką i kielnią narożną. Wnętrze puszek elektrycznej należy zabezpieczyć np. zgniecionym papierem. W taki sam sposób wykonać należy zbrojenie wokół pozostałych krawędzi ościeża.

Ze względu na konieczność zachowania przestrzeni dylatacyjnej pomiędzy dociepleniem a ościeżnicą, należy usunąć zaprawę klejową, która w trakcie pracy mogła dostać się do pracownice wyrabianej wcześniej przerwy. Przerwa dylatacyjna powinna mieć szerokość ok. 10 mm.

Również w narożnikach wewnętrznych budynku konieczne jest wywinięcie siatki zbrojącej 15 cm poza narożnik. Uformowanie tego miejsca ułatwi kielnia narożnikowa wewnętrzna. Wywinięcie siatki zbrojącej w narożniku powinno się wykonać również z drugiej strony, też na odległość 15 cm. Ostateczne ukształtowanie narożnika budynku zazbrojonego podwójną warstwą siatki. Narożniki przy ościeżu okiennym należy również zazbroić siatką z włókna szklanego w taki sam sposób, jak przy drzwiach.

Kończąc wykonywanie warstwy zbrojonej na ostatnim narożu, należy zaprawę klejową przeciągnąć nieco dalej w celu łagodnego wyrównania powierzchni na już wykonanym zbrojeniu.

Jeżeli po dokładnych oględzinach powierzchni zostaną odkryte miejsca z niedokładnie zatopioną siatką zbrojącą, należy je doszpachlować zaprawą klejową. Siatka musi być całkowicie pokryta warstwą zaprawy.

W przypadku konieczności przerwania prac, warstwę zbrojoną należy wykonać do najbliższego naroża budynku, pozostawiając za nim 15 cm luźnej, niezaszpachlowanej siatki. Siatka ta będzie zatopiona przy wykonywaniu zbrojenia na przyległej ścianie.

Po wykonaniu warstwy zbrojonej na całym budynku, należy odczekać dwa dni dla pełnego związania kleju. Niedopuszczalne jest wykonywanie podkładu tynkarskiego na mokrej warstwie zbrojonej.

Po całkowitym związaniu kleju w warstwie zbrojonej, należy odciąć ostrym nożem odcinki siatki wzdłuż dolnej krawędzi listwy cokołowej.

Warstwa zbrojona, stanowiąca podłoże pod tynk szlachetny, powinna być idealnie równa. Wszelkie nierówności i ślady po pacy należy zeszlifować drobnoziarnistym papierem ściernym.

Tynki podkładowe produkowane są w postaci gotowej do użycia. W celu wyrównania jego konsystencji wystarczy go tylko przemieszczać ręcznie. Niedopuszczalne jest dolewanie wody, ani żadnych innych rozcieńczalników.

Tynk podkładowy nanosi się na podłoże wałkiem futrzanym. Można także używać pędzla ławkowca. Należy dbać o dokładne pokrycie tynkiem całej powierzchni ścian.

Po wyschnięciu podkładu tynkarskiego należy wykonać uszczelnienia dylatacji i innych połączeń. W szczelinę pomiędzy ociepleniem a ościeżnicą drzwiową należy wprowadzić sznur dylatacyjny z pianki PUR. Po umieszczeniu w szczelinie sznura dylatacyjnego należy uszczelnić styk masą trwale plastyczną. Ten sposób uszczelnienia skompensuje ruchy ościeżnicy drzwiowej oraz nie dopuści wody opadowej pod układ dociepleniowy.

Silikonem uniwersalnym należy uszczelnić styki pomiędzy ociepleniem a przebijającymi się przez niego elementami, np. konstrukcji dachu.

Po usunięciu spod styropianu ułożonych na podeście wejściowym listewek drewnianych, utworzona została szczelina dylatacyjna. Należy wcisnąć w nią elastyczny sznur dylatacyjny. Następnie styk docieplenia z podestem uszczelnić trzeba masą trwale plastyczną, np. silikonem uniwersalnym.

Każdy styk docieplenia z mało sztywnymi elementami budynku powinien być wykonany w sposób elastyczny i szczelny. Do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej pomiędzy ościeżnicą okienną a dociepleniem również używa się sznura z pianki PUR. Izolację styku, chroniącą przed wodą opadową, należy wykonać z masy trwale plastycznej.

Silikonem należy też uszczelnić styk styropianu z obróbką blacharską podokiennika.

Ponieważ na części ściany ponad podbitką okapu nie ma potrzeby wykonywania tynku, można teraz zamontować zdjęte w trakcie prac przygotowawczych elementy podbitki.

Podbitkę okapu zabezpiecza się przed pobrudzeniem i uszkodzeniem w czasie wykonywania tynku samoprzylepną taśmą malarską lub folią.

## **5.6. WYKONANIE TYNKU SZLACHETNEGO**

**WARUNKI POGODOWE.** Podczas wykonywania i wysychania tynku temperatura powietrza powinna wynosić min. 5°C, a max 25°C. Nie należy wykonywać tynków w czasie opadów deszczu i silnych wiatrów. Dobrze jest zabezpieczyć się przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi poprzez rozwieszenie na rusztowaniu siatek osłonowych.

Ostatnim elementem systemu dociepleń jest wykonanie wyprawy tynkarskiej ze szlachetnych tynków cienkowarstwowych. Warstwa ta zabezpiecza docieplenie przed wpływem czynników atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi, a także kształtuje wygląd elewacji budynku. Podłożem dla tynków szlachetnych jest warstwa zbrojona, zakończona podkładem. Podkład ten znakomicie zwiększa przyczepność tynku i tworzy jednocześnie powłokę hydrofobową (wodoodporną).

Jest to ważne w przypadku wykonywania docieplenia w miesiącach jesiennych. W razie gwałtownego złamania pogody, można zakończyć na tej właśnie warstwie. Wykonanie tynku można odłożyć nawet do wiosny.

W systemach dociepleń występują dwa rodzaje wypraw tynkarskich: mineralne oraz silikonowyowe. Zasady stosowania obu tych wypraw są identyczne. Różnice, jakie między nimi występują, polegają jedynie na sposobie przygotowania mieszanki tynkarskiej. Tynki silikonowyowe produkowane są w postaci gotowej do użycia masy, dostarczanej na budo-

wę w wiadrach. Fabrycznie są one barwione na 120 kolorów. Tynki mineralne produkowane są w postaci suchej mieszanki, wymagającej wymieszania z odpowiednią ilością wody bezpośrednio przed wykorzystaniem. Również w tym przypadku można zastosować tynk biały lub kolorowy według palety fabrycznej. Istotną cechą tynków cienkowarstwowych jest ich sposób wykonywania z zastosowaniem zasady "mokre na mokre". Oznacza to, że wszystkie kolejno наносzone na Ścianę partie tynku muszą być zatarte wówczas, kiedy poprzednie jeszcze niezwiązany. Nie wolno dopuścić do pozostawienia przysychającego na krawędziach, nałożonego na Ścianę tynku. Widocznych Śladów połączeń przyschniętego tynku ze Świeżym nie będzie można, bowiem później zlikwidować. W zależności od liczby osób pracujących przy nakładaniu i fakturowaniu tynku oraz ich umiejętności, należy zaplanować wielkości powierzchni możliwych do wykonania według w/w zasady. Przerwy technologiczne trzeba zaplanować w narożach budynku, pod rurami spustowymi lub w miejscach łączenia kolorów i faktur. Sposób wykonywania przerw technologicznych został opisany w dalszej części poradnika.

Gdy podkład wyschnie, można przystąpić do wykonywania tynku szlachetnego. Należy przygotować odpowiednią ilość zaprawy tynkarskiej, pamiętając, że na 1 m<sup>2</sup> ściany zużywa się 3 kg tynku o grubości ziarna 2 mm i ok. 4 kg tynku o grubości ziarna 3 mm.

Po otwarciu wiadra z tynkiem silikonowym należy jego zawartość przemieszać w celu wyrównania konsystencji. Nie wolno łączyć go z innymi materiałami, rozcieńczać, ani zagęszczać. Masę tynkarską nakłada się na gładką pacę stalową przy pomocy kielni trapezowej, po czym naciąga na ścianę. Podczas nakładania tynku paca powinna być lekko odchylona od płaszczyzny ściany. Nadmiar materiału należy zebrać, ściągając go gładką pacą, delikatnie ją dociskając. W czasie tej czynności słychać charakterystyczny odgłos tarcia kruszywa o powierzchnię podłoża. Pocierając pacą o krawędź wiadra, ściąga się do niego zebrany nadmiar materiału. Po tej czynności zawartość wiadra należy przemieszać.

Na duże powierzchnie wygodniej jest nakładać zaprawę tynkarską przy pomocy długiej pacy ze stali nierdzewnej. Zebrany ze ściany nadmiar tynku zsuwa się do wiadra za pomocą kielni.

Tynk należy nałożyć na ścianę na takiej powierzchni, aby możliwe było jego zafakturowanie i połączenie z następną partią w czasie, gdy jest mokry. Wielkość tych pól zależy od warunków pogodowych, chłonności podłoża oraz wprawy wykonawców. Nadmiar tynku w górnych partiach ściany zbiera się, prowadząc pacę z góry do dołu. Po zebraniu nadmiaru tynku należy nadać mu właściwą fakturę. Do fakturowania używa się pacy z tworzywa sztucznego. W przypadku tynku fakturę nakrapianą (drobnego baranka) uzyskuje się, zacierając go ruchami okrężnymi. Po zatartiu części tynku, nakłada się na ścianę kolejną partię wyprawy, a następnie zdejmuje jej nadmiar.

Zacieranie (fakturowanie) kolejnych fragmentów tynku należy zacząć od miejsca połączenia z wcześniej położonym. Przypominamy, że wcześniej położony tynk nie może w miejscu złącza zaschnąć!

Po wykonaniu wyprawy tynkarskiej na płaszczyźnie ściany, w taki sam sposób należy otynkować ościeża otworów.

Papierową taśmę malarską zabezpieczającą okna - czy jak tu: panele podsufitki - przed zabrudzeniem, należy usunąć natychmiast po zatartiu wyprawy tynkarskiej.

Narożnik budynku stanowi miejsce naturalnej przerwy technologicznej. Teraz można chwilę odpocząć. Należy pamiętać o umyciu narzędzi, jeżeli przerywane są prace tynkarskie. Narzędzia myje się ze świeżej zaprawy czystą wodą.

Kolejna ściana - nakładanie zaprawy gładką pacą ze stali nierdzewnej. Po zebraniu nadmiaru, na ścianie pozostaje taka warstwa tynku, jaką narzuca grubość kruszywa.

Pewnej wprawy wymaga zacieranie tynku na styku z obróbką blacharską.

Cokół budynku, stykający się z gruntem, najlepiej jest wykończyć dekoracyjnym tynkiem mozaikowym. Tynk ten, dając powłokę paroprzepuszczalną i hydrofobową, jest jednocześnie niezwykle odporny na różnego rodzaju uszkodzenia, czynniki atmosferyczne, mycie i

szorowanie. Produkowany jest w postaci gotowej do użycia masy. Przed użyciem należy wymieszać zawartość wiadra w celu wyrównania konsystencji.

Tynk mozaikowy naciąga się na podłoże warstwą o grubości ziarna kruszywa. Mokry tynk wygładza się gładką pacą ze stali nierdzewnej, prowadząc ją stale w tym samym kierunku. Po zakończeniu prac tynkarskich należy zamocować zdemontowane wcześniej z budynku elementy. Montując do ściany kotwy rur spustowych, trzeba pamiętać, że na ścianie znajduje się dodatkowa warstwa izolacji termicznej. Miejsce kotwienia powinno być odpowiednio odsunięte od narożnika, a długość kotew odpowiednio zwiększona.

## 7. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Klasyfikację budynku pod względem po/arowym oraz wymagania odporności ogniowej elementów budynku wykonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymagania odporności ogniowej elementów budynku:

1) Ściana zewnętrzna: EI 30

2) Ocieplenie: nierozprzestrzeniające ognia NRO,

Ocena spełnienia wymagań przepisów przeciwpożarowych.

Ocenę pod względem spełnienia wymogów przepisów przeciwpożarowych dokonano dla elementów budynku podlegających modernizacji:

1) Ściana zewnętrzna - odporność ogniowa ściany EI 30

2) Ocieplenie budynku styropianem samo gasnącym grubości 12 cm i 13 cm z zastosowaniem technologii lekko-mokrej nierozprzestrzeniające ognia określone na podstawie Klasyfikacji Ogniowej w zakresie rozprzestrzeniania ognia.

3) Ocieplenie ścian cokołu fundamentu, styropianem samo gasnącym gr. 8 cm i 7 cm.

Przyjęte rozwiązania projektowe spełniają wymagania przepisów ochrony pożarowej budynku.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

- ocieplić należy wszystkie elementy ścian zewnętrznych
- ościeża okienne i drzwiowe ocieplić styropianem gr. min. 3 cm
- prace należy wykonać w oparciu przyjęte rozwiązanie systemowe, oraz wg niniejszego projektu i załączonych szczegółów technologicznych
- ocieplenie ścian zewnętrznych metoda „lekko- mokra” należy wykonać z zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z zasadami sztuki budowlanej
- prace winny być prowadzone pod nadzorem kierownika budowy posiadającego uprawnienia budowlane
- wszelkie zmiany należy uzgadniać z autorem projektu

**Projektant:**