

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONYWANIA I ODBIORU ROBÓT

**Projekt remontu budynku w zakresie:
termomodernizacji budynku szkoły : ocieplenie ścian,
dachu, stropodachu, wymiana stolarki, usprawnienie
wentylacji**

45000000-7	Roboty budowlane
45214210-5	Szkoły podstawowe
45421100-5	Instalowanie drzwi i okien i podobnych elementów
45321000-3	Izolacja cieplna
45324000-4	Tynkowanie
45261410-1	Izolowanie dachu
45261320-3	Kładzenie rynien
45442110-1	Malowanie budynków

**Obiekt: Zespół Szkół Ogólnokształcących
w Nowej Rudzie , Osiedle Piastowskie 17**

Inwestor: Powiat Kłodzki, Kłodzko, ul. Okrzei 1

**Wykonawca: JaCo Ośrodek Oszczędzania Energii,
Wrocław, ul. Czackiego 56a**

Dr inż. arch. Agnieszka Cena – Soroko upr. 69/84 WBPP	Agnieszka Cena - Soroko mgr inż. arch. uprawniony projektant w specjalności architektonicznej Nr upr. 69/84 W.B.P. Wrocław, ul. Śleszczyńska nr 18
Mgr.inż. Jerzy Żurawski Upr. 97/02/99	mgr inż. JERZY ŻURAWSKI UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr upr. 97/02/DI.W. AUDYTOR KAPE 34/99 51-607 Wrocław, ul. Czackiego 56A

Wrocław, wrzesień 2005

Spis treści:

I. Wstęp

- 1. Przedmiot opracowania -2-
- 2. Zakres robót -2-

II. Przygotowanie palcu budowy

-2-

III. Ocieplenie ścian

-2-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -3-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -3-
- 3. Dokumentacja odniesienia -10-
- 4. Materiał -10-
- 5. Sprzęt -11-
- 6. Kontrola jakości i odbiór robót -12-

IV. Ocieplenie stropodachu niewentylowanego

-13-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -13-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -13-
- 3. Dokumentacja odniesienia -14-
- 4. Materiał -14-
- 5. Sprzęt -15-
- 6. Kontrola jakości i odbiór robót -15-

V. Ocieplenie stropodachu wentylowanego

-16-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -16-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -16-
- 3. Dokumentacja odniesienia -18-
- 4. Materiał -18-
- 5. Sprzęt -18-
- 6. Kontrola jakości i odbiór robót -19-

VI. Wymiana okien i drzwi

-19-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -19-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -19-
- 3. Dokumentacja odniesienia -19-
- 4. Materiał -19-
- 5. Sprzęt -20-
- 6. Kontrola jakości i odbiór robót -21-

VII. Montaż nawiewników w istniejących, nowych oknach PCV

-21-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -21-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -21-
- 3. Dokumentacja odniesienia -21-
- 4. Materiał -21-
- 5. Sprzęt -21-
- 6. Kontrola jakości i odbiór robót -21-

VIII. Montaż nadproży drzwiowych i okiennych

-21-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -21-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -21-
- 3. Dokumentacja odniesienia -21-
- 4. Materiał -22-
- 5. Sprzęt -22-
- 6. Kontrola jakości i odbiór robót -22-

IX. Montaż wentylatorów

-22-

- 1. Informacja o wykonywaniu robót -22-
- 2. Opis warunków wykonywania robót -22-
- 3. Dokumentacja odniesienia -22-
- 4. Materiał -22-
- 5. Kontrola jakości i odbiór robót -22-

X. Wymagania BHP

-22-

- 1. Warunki przygotowania i prowadzenia robót -22-
- 2. Zagospodarowanie terenu budowy -24-
- 3. Rusztowania -24-
- 4. Roboty na wysokości -25-
- 5. Roboty murarskie i tynkarskie -26-
- 6. Roboty dekarские i izolacyjne -26-
- 7. Wymagania dotyczące miejsc pracy -26-
- 8. Roboty ziemne -28-

I. Wstęp

1. Przedmiot robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie Roboty budowlane 45000000-7 oraz w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych ze szkolnictwem podgrupa 45214210-5 Szkoły podstawowe.

2. Zakres robót

W zakres robót zgodnie z CPV wchodzi:

Roboty remontowe i renowacyjne	45453000-7
OCIEPLENIE ŚCIAN - roboty izolacyjne 4500000-1 klasa	45321000-3 Izolacja cieplna
	45410000-4 Tynkowanie
OCIEPLENIE DACHU - roboty izolacyjne 4500000-1 klasa	45321000-3 Izolacja cieplna
WYMIANA OKIEN WRAZ Z MODERNIZACJĄ WENTYLACJI	
- roboty w zakresie stolarki budowlanej	45421000-4
- instalowanie drzwi metalowych	45421114-6
- instalowanie okien z PCV	45421124-6
ROBOTY MALARSKIE 45440000-3	
- usuwanie warstw malarskich	45442190 -5
- malowanie budynków	45442110-1
ROBOTY ZIEMNE 45112100-6, roboty w zakresie kopania rowów	45112100-6

II. Przygotowanie placu budowy

Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca powinien odpowiednio przygotować teren:

- zabezpieczyć teren budowy w celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz przed osobami trzecimi
- zapewnić dostawę prądu elektrycznego, wody niezbędnych przy wykonywaniu robót budowlanych oraz oświetlenia placu budowy. Wykonawca na własny koszt zamontuje podliczniki na prąd i wodę. Urządzenia elektryczne stosowane na terenie budowy powinny spełniać wymagania BHP.
- na terenie budowy wykonawca zabezpieczy magazyny, które będą spełniać wymagania stawiane przez producentów materiałów używanych przez wykonawcę. Magazyny materiałów powinny być urządzone w miejscach nie ulegających zalewaniu przez wodę, zabezpieczone przed działaniem promieni UV oraz w sposób zabezpieczający składowane materiały przed utratą właściwości fizykochemicznych.
- na terenie budowy należy zabezpieczyć istniejące sieci dróg oraz przygotować tymczasowe drogi przez które realizowane będą dostawy materiałów i sprzętu oraz wywożony będzie materiał usuwany z terenu budowy. Drogi te powinny być wykonane przed rozpoczęciem prac. Należy jednocześnie zapewnić miejsca czyszczenia kół pojazdów opuszczających teren budowy. W razie uszkodzeń istniejącej infrastruktury wykonawca naprawi wyrządzone szkody na własny koszt.
- strefy niebezpieczne, w których istnieją źródła zagrożenia np. możliwość spadania z góry materiałów lub przedmiotów należy oznakować i wygrodzić oraz zabezpieczyć daszkami ochronnymi
- obiekty znajdujące się na placu budowy oraz dojazdy do nich powinny być chronione i wyposażone na wypadek pożaru.

III. OCIEPLENIE ŚCIAN

1. Informacje o wykonywaniu robót:

- 1.1 Odslonięcie ścian zewnętrznych przy istniejącej opasce betonowej,
- 1.2 Odslonięcie ściany fundamentowej na głębokość do 110 cm i szerokość 60 cm,
- 1.3 Wykonanie hydroizolacji powierzchni pionowych - ściany fundamentowe,
- 1.4 Przyklejenie warstwy termoizolacyjnej na ścianach fundamentowych,
- 1.5 Zasypanie wykopów
- 1.6 Montaż rusztowania
- 1.7 Demontaż rynien, rur spustowych oraz opierzeń,
- 1.8 Demontaż podokienników zewnętrznych,
- 1.9 Demontaż instalacji odgromowej,

- 1.10 Przygotowanie podłoża: oczyszczenie ścian z istniejących powłok malarskich i zabrudzeń, usunięcie odspojonego i skorodowanego tynku,
- 1.11. Wypionowanie ścian,
- 1.12 Zagruntowanie powierzchni preparatem podkładowym,
- 1.13 Montaż instalacji odgromowej w osłonie z rurek instalacyjnych niepalnych PE,
- 1.14 Montaż listwy startowej aluminiowej 13 cm lub listwy PCV z kapinosem,
- 1.15 Przyklejenie warstwy termoizolacyjnej wraz z obrobieniem ościeży,
- 1.16 Wykonanie warstwy zbrojonej,
- 1.17 Gruntowanie,
- 1.18 Montaż podokienników zewnętrznych,
- 1.19 Ułożenie cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej,
- 1.20 Malowanie elewacji,
- 1.21 Montaż rynien, rur spustowych oraz opierzeń,
- 1.22 Demontaż rusztowania
- 1.23 Wykonanie opaski betonowej lub żwirowej.
- 1.24 Ocieplenie ścian w miejscach szczególnych
- 1.25 Podwyższenie attyki w Sali gimnastycznej

2. Opis warunków wykonania robót

Warunki przystąpienia do robót

Roboty mogą wykonywać tylko wyspecjalizowane firmy, mające uprawnienia uzyskane od producenta systemu ociepleniowego. Inwestor (zarządca budynku) powinien żądać od wykonawcy robót ociepleniowych certyfikatu (wydanego przez ITB) oraz deklaracji zgodności z Aprobata Techniczną na zestaw wyrobów do wykonywanego ocieplenia - zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami. Niezależnie od szczegółowych wymagań, które powinny spełniać poszczególne elementy systemu BSO, cały układ ociepleniowy, złożony z elementów też musi spełniać wymagania gwarantujące skuteczność i trwałość ocieplenia.

Niedopuszczalne jest stosowanie elementów składowych z różnych systemów ociepleniowych.

Roboty ociepleniowe należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz jeżeli zapowiadany jest spadek temperatury poniżej 0°C w przeciągu 24 h.

1.1 Odslonięcie ścian zewnętrznych przy istniejącej opasce betonowej

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć istniejące drzewa i krzewy przed zniszczeniem.

Prace należy rozpocząć od skucia opaski betonowej za pomocą młotów pneumatycznych lub elektrycznych średnich lub ciężkich. Przy wykorzystaniu młotów elektrycznych należy zachować szczególną ostrożność ze względu na bezpieczeństwo wykonywanych prac. Gruz usunąć z terenu budowy za pomocą samochodu skrzyniowego. Zaleca się wykonanie mechanicznego załadunku gruzu.

Odslonięcia należy wykonywać etapami po 20 mb odsłoniętej ściany. Odsłonięta część fundamentów ma zostać ocieplona zgodnie z technologią opisaną poniżej w możliwie jak najkrótszym czasie i zasypana uniemożliwiając rozprężenie gruntu przyfundamentowego. Jeżeli ze względu na stan techniczny przewiduje się dłuższy czas odsłonięcia fundamentu prace należy wykonywać etapami odsłaniając maksymalnie 15 m ściany fundamentowej. Kolejność wykonywania prac należy dostosować do nowych warunków.

1.2 Odslonięcie ściany fundamentowej na głębokość 110 cm i szerokość 60 cm

Należy wykonać wykopy ręcznie lub mechanicznie na głębokość 110 cm i szerokość 60 cm. Urobek należy złożyć na odkład na terenie budowy wykorzystując go później do zasypania wykopu. Wszelkie przedmioty podlegające usunięciu a znajdujące się w gruncie lub nad gruntem należy usunąć wraz z gruzem betonowym.

1.3 Wykonanie hydroizolacji powierzchni pionowych – ściany fundamentowe

Odsłonięte ściany fundamentowe należy oczyścić i przygotować do ułożenia warstwy izolacji przeciwwilgociowej. Izolację należy wykonać zgodnie z projektem za pomocą środków bitumicznych lub folii w płynie nieniszczących styropianu i umożliwiających przyklejenie styropianu. Należy przestrzegać przerwy technologiczne narzuconej przez producentów środków do izolacji termicznej ścian. Zastosowane materiały izolacyjne nie mogą być szkodliwe dla przyklejanego później styropianu.

1.4 Przyklejenie warstwy termoizolacyjnej na ścianach fundamentowych

Na przygotowane wcześniej powierzchnie ścian fundamentowych należy przykleić za pomocą kleju do styropianu izolację termiczną ze styropianu ekstrudowanego gr. 12 cm. Przyjęta technologia docieplenia ścian fundamentowych w gruncie polega na wykonaniu docieplenia płytami styropianowymi (odpornymi na działanie wilgoci pochodzącej z gruntu i od wód deszczowych) poprzez przyklejenie do istniejących ścian fundamentowych. Docieplenie należy wykonać na głębokość 80 cm poniżej poziomu terenu, we wcześniej przygotowanym wykopie.

Elementy składowe i kolejność warstw

Do wykonania izolacji termicznej należy zastosować styropian ekstrudowany zgodnie z normą PN-EN 13164:2003. Styropian należy pokryć siatką zatopioną w kleju zgodnie z instrukcją ITB 334/02. Styropian ekstrudowany należy położyć do wysokości 30 cm nad poziom terenu.

1.5 Zasypanie wykopów

Po wykonaniu ww. prac należy zasypać wykopy. Ostatnią warstwę należy wykonać jako opaskę betonową z betonu klasy co najmniej B 10 lub podsypki żwirowej. Opaskę betonową należy pielęgnować przez 21 dni polewając obficie wodą 4 x dziennie. W przypadku otwartej penetracji słońca opaskę betonową osłonić matami słomianymi lub innym materiałem chroniącym przed nadmiernym nagrzewaniem opaski. Beton dylatować maksymalnie co 6 mb elastyczną masą epoksydową do zalewania spoin.

Dane techniczne masy:

- masa przeznaczona jest do zalewania spoin o dużej odporności chemicznej
- czas przerabiania jednego zestawu 25 min przy +20 st. C
- minimalna temperatura przy przerabianiu +5 st. C
- twardnieje do 24 godzin
- odporna na ścieki komunalne
- posiada przyczepność do wszystkich suchych mineralnych podłoży
- składowanie: materiał chronić przed wilgocią

Prace przygotowawcze

Podłoże musi być suche, czyste i wolne od luźnych niezwiązanych elementów negatywnie działających na przyczepność. Przed ułożeniem masy przestrzeń dylatacyjną należy wcześniej zagruntować środkiem epoksydowym nie będącym w konflikcie z masą do dylatacji. Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić warunki temperaturowe. Temperatura musi być wyższa od 5 st. C. Przygotowanie masy wg. zaleceń producenta.

Po każdej dłuższej przerwie w pracy należy wszystkie narzędzia i przedmioty wyczyścić środkiem czyszczącym. W czasie czyszczenia zwracać uwagę na dobre wietrzenie.

Istnieje możliwość zastosowania innych materiałów o podobnych właściwościach po uzgodnieniu z projektantem. Nie przewiduje się zastosowania masy silikonowej do stosowania przy wypełnianiu dylatacji.

Środki bezpieczeństwa:

Przerabianie powinno odbywać się w odzieży ochronnej, rękawicach i okularach ochronnych. Zaleca się stosowanie kremu ochronnego. Wszystkie zabrudzenia na ciele przemyć wodą z mydłem, niezbędna wizyta u lekarza. Materiału nie można odprowadzać do kanalizacji, komponentów w nie zmieszanim stanie nie odprowadzać do gruntu. Utylizację odpadów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i wykazać przy odbiorze.

1.6 Montaż rusztowania

1. Rusztowania będą wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym.
2. Rusztowania systemowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa.
3. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym.
4. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę.
5. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.
6. Wpis w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego rusztowania określa w szczególności:
 - 1) użytkownika rusztowania;
 - 2) przeznaczenie rusztowania;
 - 3) wykonawcę montażu rusztowania z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu;
 - 4) dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania;
 - 5) datę przekazania rusztowania do użytkowania;

- 6) oporność uziomu;
- 7) terminy kolejnych przeglądów rusztowania.
7. Na rusztowaniu powinna być umieszczona tablica określająca:
 - 1) wykonawcę montażu rusztowania lub ruchomego podestu roboczego z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu;
 - 2) dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania lub ruchomego podestu roboczego.
8. Rusztowania powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.
9. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny:
 - 1) posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów;
 - 2) posiadać stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń;
 - 3) zapewniać bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy;
 - 4) zapewniać możliwość wykonywania robót w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku;
 - 5) posiadać poręcz ochronną,
 - 6) posiadać pionowe komunikacyjne.
10. Odległość najbardziej oddalonego stanowiska pracy od pionu komunikacyjnego rusztowania nie powinna być większa niż 20 m, a między pionami nie większa niż 40 m.
11. Rusztowania należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych.
12. Liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta.
13. Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie powinna być mniejsza niż 2,5 kN.
14. Konstrukcja rusztowania nie powinna wystawać poza najwyższą położoną linię kotew więcej niż 3 m, a pomost roboczy umieszcza się nie wyżej niż 1,5 m ponad tą linią.
15. W przypadku odsunięcia rusztowania od ściany ponad 0,2 m należy stosować balustrady od strony tej ściany.
16. Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN.
17. Rusztowanie z elementów metalowych powinno być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.
18. Rusztowania powinny posiadać co najmniej:
 - 1) zabezpieczenia przed spadaniem przedmiotów z rusztowania;
 - 2) zabezpieczenie przechodniów przed możliwością powstania urazów oraz uszkodzeniem odzieży przez elementy konstrukcyjne rusztowania.
19. Rusztowania, usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.
20. Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad .
21. Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań są obowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.
22. Przed montażem lub demontażem rusztowań należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną.
23. Równoczesne wykonywanie robót na różnych poziomach rusztowania jest dopuszczalne, pod warunkiem zachowania wymaganych odstępów między stanowiskami pracy.
24. Odległości bezpieczne wynoszą w poziomie co najmniej 5 m, a w pionie wynikają z zachowania co najmniej jednego szczelnego pomostu, nie licząc pomostu, na którym roboty są wykonywane.
25. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań oraz ruchomych podestów roboczych, usytuowanych w sąsiedztwie napowietrznych linii elektroenergetycznych, są dopuszczalne, jeżeli linie znajdują się poza strefą niebezpieczną. W innym przypadku, przed rozpoczęciem robót, napięcie w liniach napowietrznych powinno być wyłączone.

26. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań są zabronione:

- 1) jeżeli o zmroku nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobrą widoczność;
- 2) w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołoledzi;
- 3) w czasie burzy lub wiatru, o prędkości przekraczającej 10 m/s.

26. Pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań po zakończeniu pracy jest zabronione.

27. Zrzucanie elementów demontowanych rusztowań jest zabronione.

28. Rusztowania powinny być każdorazowo sprawdzane, przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę, po silnym wietrze, opadach atmosferycznych oraz działaniu innych czynników, stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa wykonania prac, i przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni oraz okresowo, nie rzadziej niż raz w miesiącu.

29. Zakres czynności objętych sprawdzeniem, o którym mowa w punkcie 28, określa instrukcja producenta lub projekt indywidualny.

30. W czasie burzy i przy wietrze o prędkości większej niż 10 m/s pracę na ruchomym podeście roboczym należy przerwać, a pomost podestu opuścić do najniższego położenia i zabezpieczyć przed jego przemieszczaniem.

1.7 Demontaż rynien, rur spustowych oraz opierzeń

Przed rozpoczęciem prac demontażowych należy postawić rusztowanie. Rusztowanie powinno być wykonane zgodnie z instrukcją właściwą dla danego typu rusztowania oraz powinno spełniać aktualne wymagania BHP. Demontaż rur spustowych wraz z hakami należy wykonać spełniając wymagania BHP. Materiał zdemontowany należy przekazać dyrektorowi szkoły. Otwory po hakach zatynkować. Rrury spustowe dn 100 mm i rynny dn 150 mm z blachy ocynk. powlekanej gr.0,6 mm w miejscach istn.

1.8 Demontaż podokienników zewnętrznych,

Istniejące podokienniki stalowe należy zdemontować nie uszkadzając nowej stolarki okiennej. Zdemontowany materiał należy przekazać dyrektorowi szkoły. Podokienniki betonowe i ceramiczne usunąć z budowy.

1.9 Demontaż instalacji odgromowej

Istniejącą instalację odgromową należy zdemontować, zdemontowany materiał należy przekazać dyrektorowi szkoły.

1.10 Przygotowanie podłoża: oczyszczenie ścian z istniejących powłok malarskich i zabrudzeń, usunięcie odspojonego i skorodowanego tynku

W przypadku istniejących budynków szczególnie ważne jest bardzo dokładne sprawdzenie jakości podłoża ściennego. Dotyczy to jego wytrzymałości powierzchniowej, stopnia równości powierzchni oraz czystości. Technologii ocieplania ścian nie można stosować w przypadku odspajania się zewnętrznej warstwy materiału ściennego, powierzchniowego łuszczenia się podłoża lub widocznych zmian destrukcyjnych. W takich sytuacjach niezbędne jest usunięcie tej warstwy.

Również powłoki malarskie i tynki cienkowarstwowe, które łuszczą się i odspajają od podłoża muszą być usunięte np. metodą piaskowania, strumieniem wody pod ciśnieniem lub za pomocą drucianych szczotek.

W przypadku wszystkich powierzchni budynków istniejących zaleca się ich oczyszczenie przez zmycie wodą pod ciśnieniem.

W przypadku wątpliwości, co do wytrzymałości podłoża, należy sprawdzić jego wytrzymałość na rozciąganie metodą "pull off", używając odpowiedniego urządzenia badawczego.

Wytrzymałość ta powinna wynosić co najmniej 0,08 MPa. Przy braku takiego urządzenia należy wykonać próbę przyczepności. Powierzchnię podłoża należy oczyścić z kurzu, pyłu, słabo związanych z podłożem powłok malarskich i tynków. Próbkę materiału izolacyjnego o wymiarach 100 x 100 mm należy przykleić w różnych miejscach elewacji (8-15 próbek lub 1 próbka na 20-30 m² powierzchni ściany, ilość próbek w zależności od wielkości ściany i jej stanu technicznego). Rozmieszczenie próbek wykonać w oparciu o własne doświadczenie oraz w miejscach wskazanych przez inspektora nadzoru. Klej przygotowany zgodnie z zaleceniami systemowymi, rozprowadzić na całej powierzchni próbki na grubość ok. 10 mm. Próbkę docisnąć do podłoża. Przyczepność sprawdzać po 3 dniach poprzez próbę ręcznego odrywania przyklejonej próbki. Można przyjąć, że podłoże posiada wystarczającą wytrzymałość, jeżeli podczas próby odrywania materiał izolacyjny ulegnie rozerwaniu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej z podłożem warstwy.

Jeżeli ponowna próba da wynik negatywny, należy o tym fakcie poinformować projektanta i inspektora nadzoru.

Odbiór częściowy:

1. Należy dokonać odbioru spoiwości podłoża i podjąć decyzję w porozumieniu z projektantem o stosowaniu jako dodatkowe rozwiązanie łączników mechanicznych.

1.11. Wypionowanie ścian

W przypadku ścian wykazujących odpowiednią wytrzymałość, ale odznaczających się zbyt dużą nierównością powierzchni, należy wykonać warstwę wyrównawczą. W przypadku dużych odchyłek od pionu należy przed rozpoczęciem prac wykonać wyrównanie za pomocą tynku lub korekty grubości izolacji.

Przy nierównościach podłoża do 10 mm należy zastosować szpachlówkę systemową lub zaprawę cementową 1:3 z dodatkiem dyspersji akrylowej w ilości ok. 4-5% (wagowo).

Przy nierównościach podłoża od 10 do 20 mm należy zastosować takie same rozwiązania jak wyżej, ale wykonywać je w kilku warstwach.

W przypadku nierówności powyżej 20 mm należy zastosować naprawę przez naklejenie materiału termoizolacyjnego o odpowiedniej grubości.

W takim przypadku zaleca się dodatkowe mocowanie warstwy zasadniczej układu ocieplającego za pomocą łączników mechanicznych.

1.12 Zagruntowanie powierzchni preparatem podkładowym

Przed przystąpieniem do klejenia styropianu podłoże należy zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność. Zastosowany środek musi być odpowiedni dla wybranego systemu ocieplania ścian w systemie BSO zgodnie z instrukcją ITB 334/02. Nakładanie emulsji gruntującej wykonuje się za pomocą pędzla „ławkowca” lub za pomocą wałka.

1.13 Montaż instalacji odgromowej w osłonie z rurek instalacyjnych niepalnych PE

Przed przystąpieniem do ocieplania ścian należy wykonać instalację odgromową. Przewody pionowe należy schować w izolacji termicznej umieszczając je w niepalnych rurkach PCV i połączyć z istniejącą instalacją odgromową w gruncie. Przed rozpoczęciem układania styropianu należy dokonać badań potwierdzających sprawność instalacji odgromowej.

Wykonana zostanie zgodnie z PN-86/E-05003 przy zachowaniu następujących zasad:

- zwody poziome wysokie – drutem Fe/Zn fi 8 rozwiesić na masztach na wysokości podanej na rzucie dachu;
- przewody odprowadzające – drutem Dfe/Zn fi 8mm w RVS22 pod tynkiem;

Przewody odprowadzające połączone zostaną ze zwodami wysokimi, a uziom otokowy z przewodami odprowadzającymi.

Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją.

1.14 Montaż listwy startowej aluminiowej 13 cm i listwy PCV z kapinosem

Układanie styropianu można rozpocząć po zamontowaniu listwy startowej aluminiowej szerokości 13 cm. Nadproża otworów okiennych ocieplone styropianem należy wykończyć listwą zapewniającą wyprofilowanie kapinosów.

1.15 Przyklejenie warstwy termoizolacyjnej wraz z obrobieniem ościeży

Przed przyklejeniem płyt styropian powinien być odpowiednio wysezonowany. Na budowie płyty nie powinny być wystawione na działanie warunków atmosferycznych przez czas dłuższy niż 7 dni; pozostałe powierzchnie płyt muszą być przed ich zastosowaniem zeszlifowane i odpylone.

Płyty styropianowe należy mocować do podłoża poziomo (wzdłuż dłuższej krawędzi) z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Nie mogą tworzyć się spoiny krzyżowe. Zalecane są płyty styropianowe na pióro-wpust. Niedopuszczalne jest stosowanie płyt uszkodzonych.

Spoiny płyt nie mogą znajdować się na pęknięciach w ścianie oraz na przejściach między różnymi materiałami ściennymi. Na całej powierzchni ocieplanej ściany płyty powinny dokładnie przylegać do siebie. **Niedopuszczalne jest występowanie masy klejącej w spoinach.** Nakładanie masy klejącej następuje tzw. metodą "pasmowo-punktową". Szerokość pasma masy klejącej wzdłuż obwodu płyty powinna wynosić co najmniej 3-4 cm. Na pozostałej powierzchni w części środkowej płyty należy nałożyć 10-12 placków o średnicy 8-12 cm przestrzegając zasady, aby placki pokrywały nie mniej niż 40% powierzchni płyty. Ilość masy klejącej i grubość jej warstwy zależą od stanu podłoża, musi być jednak zapewnienie dobrego styku ze ścianą, co gwarantuje uzyskanie wymaganej przyczepności.

W praktyce grubość warstwy masy klejącej nie powinna przekraczać 1 cm. Po nałożeniu masy klejącej na płytę należy ją bezwzględnie przyłożyć do ściany i dokładnie docisnąć. Płyty świeżo przyklejanej nie wolno dociskać po raz drugi ani jej poruszać.

Płyty styropianowe przykleja się pasami od dołu do góry, po uprzednim przymocowaniu listwy startowej.

Na ścianach z prefabrykatów, płyty styropianowe należy tak przyklejać, aby styki między nimi nie pokrywały się ze złączami ścian. Spoiny między płytami nie mogą też przebiegać w narożach otworów (np. okien), ani na rysach i pęknięciach w ścianie.

Styropian należy przykleić za pomocą kleju do styropianu zgodnie z zaleceniami producenta systemu ociepleniowego. Przy ocieplaniu ścian o wysokości nie większej niż 20 m, które mają mocną, spójną, dobrze oczyszczoną i zagruntowaną warstwę powierzchniową, nie ma konieczności stosowania łączników mechanicznych.

Powierzchnia przyklejanych płyt styropianowych powinna być równa, a ewentualne szpary między nimi, wypełnione paskami styropianu lub pianką poliuretanową. **Całą powierzchnię po zakończeniu klejenia, a przed rozpoczęciem wykonywania warstwy zbrojonej, należy dokładnie wyrównać przez przetarcie papierem ściernym.**

Odbiór częściowy:

1. Należy dokonać odbioru poprawności przyklejenia styropianu ze szczególnym zwróceniem uwagi na nieciągłość izolacji (przerwy między płytowe) oraz przygotowanie podłoża do układania warstwy zbrojącej w kleju.
2. Kontrola poprawności wykonania klejenia styropianu przez zerwanie losowo wybranych kilku przyklejonych płyt.
3. Odbiór płaszczyzny styropianu za pomocą łaty co najmniej 2 m. Kontrola podlega wypionowanie ściany i stworzenie gładkiej i jednolitej płaszczyzny z płyt styropianowych.

1.16 Wykonanie warstwy zbrojonej

Warstwę zbrojoną należy wykonywać na odpylonych po przeszlifowaniu płytach styropianowych nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia płyt, ale nie później niż po 3 miesiącach, jeżeli przyklejenie nastąpiło w okresie wiosenno-letnim. W tym przypadku należy dokonać bardzo starannego przeglądu stanu technicznego styropianu, ze zwróceniem szczególnej uwagi na przyklejenie do podłoża, ewentualne odklejanie się płyt i ich zwichrowanie. Po takim czasie wymagane jest przeszlifowanie powierzchni i jej odpylenie oraz ewentualne dodatkowe przymocowanie do podłoża za pomocą łączników.

Warstwę zbrojoną należy wykonywać w jednej operacji, rozpoczynając od góry ściany.

Po nałożeniu masy klejącej należy natychmiast bardzo dokładnie wtopić w nią napiętą siatkę zbrojącą stosując zalecane przez systemodawcę narzędzia. **Siatka zbrojąca powinna być całkowicie niewidoczna.** Siatka zbrojąca nie może w żadnym przypadku leżeć bezpośrednio na płytach styropianowych.

Łączna grubość warstwy zbrojonej powinna być taka, aby układ ocieplający, spełniał wszystkie podane wyżej wymagania techniczne.

Przed przyklejeniem siatka zbrojąca nie może być magazynowana w warunkach bezpośredniego działania czynników atmosferycznych, a szczególnie słońca, które powoduje rozciąganie się rolki i - w konsekwencji - widoczną deformację w czasie przyklejania siatki na ścianie. Szczególnie istotne jest to w przypadku siatek w ciemnych kolorach i siatek z tworzyw sztucznych.

Przy stosowaniu dodatkowego mocowania mechanicznego za pomocą łączników, przy małej średnicy talerzyków (ok. 60 mm), łączniki powinny przechodzić przez siatkę zbrojącą.

Przy stosowaniu natomiast łączników o dużej średnicy talerzyków (ok. 140 mm), muszą one być mocowane pod warstwą zbrojącą.

Pasy siatki zbrojącej powinny być przyklejane na zakład, szerokości ok. 10 cm. Zakłady siatki nie mogą pokrywać się ze spoinami między płytami styropianowymi. O ile nie są stosowane kątowniki narożne z siatki, to na narożnikach zewnętrznych siatka powinna zachodzić z obu stron na szerokość co najmniej 10 cm. Taką samą długość kotwienia należy

Na narożnikach otworów w elewacji (np. okien) należy umieścić ukośne dodatkowe kawałki siatki (o wymiarach ok. 20 x 30 cm).

W części parterowej, a także na cokołach (jeżeli są ocieplane), należy zastosować dwie warstwy siatki zbrojącej lub tzw. siatkę pancerną do wysokości 3 m.

Dolną krawędź płyt styropianowych należy wzmocnić listwą startową.

Odbiór częściowy:

1. Należy dokonać kontroli prawidłowego umieszczenia siatki zatopionej w kleju

1.17 Gruntowanie

Środek gruntujący należy układać 24 godziny po wykonaniu warstwy zbrojącej. Tynk należy układać 24 godziny po zagruntowaniu. Kontrola nadzoru podlega oprawność wykonania gruntowania.

1.18 Montaż podokienników zewnętrznych

Po wymianie stolarki okiennej i po wykonaniu ocieplenia ścian i węgarów okiennych należy wykonać montaż parapetów zewnętrznych. Pod parapetami należy przykleić styropian ekstrudowany gr. minimum 3 cm. Podokienniki należy wykonać z blachy powlekanej. Parapety należy wykonać z jednego elementu

mocując za pomocą łączników mechanicznych fi 8 zakotwionych w murze na głębokość 6-8 cm za pomocą wsporników drewnianych gwarantujących prawidłową pracę parapetu lub przez połączenie ciągłe za pomocą kleju z podłożem styropianowym wzmocnionym siatką zatopioną w kleju..

Odbiór częściowy:

1. Kontrola mocowania parapetu

1.19 Ułożenie cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej

Wyprawę tynkarską należy wykonywać nie wcześniej niż po 24 godzinach od zagruntowania warstwy zbrojącej i nie później niż po 3 miesiącach od wykonania tej warstwy.

W celu uniknięcia widocznych płaszczyzn styku między wyschniętym, a świeżo nakładanym tynkiem, należy zorganizować wystarczającą liczbę pracowników, co pozwoli na płynne wykonywanie wypraw.

Proces schnięcia wypraw, niezależnie od ich charakteru, polega na odparowaniu wody oraz wiązaniu i hydratacji spoiwa mineralnego. W warunkach niskiej temperatury otoczenia oraz przy dużej wilgotności względnej powietrza, schnięcie jest dłuższe.

1.20 Malowanie elewacji

Podłoże powinno być suche, nie zamrożone, czyste.

Farba silikonowa 2 x malowanie zużycie 0,40 kg/m², malowanie 3 do 5 dni po położeniu tynku mineralnego w okresach kwiecień- wrzesień,.

Kolorystyka zgodnie z projektem

1 warstwa – podkład roztworem farby zgodnie z zaleceniami producenta systemu ociepleniowego

2 warstwa – krycie pełne farba nierozcieńczona

1.21 Montaż rynien, rur spustowych oraz opierzeń

Rynny i rury spustowe z blachy powlekanej należy umieścić w istniejących miejscach. Kielichy żeliwne w gruncie należy odsunąć od budynku umożliwiając wykonanie izolacji termicznej ścian fundamentowych. Obróbki blacharskie opierzeń wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej gr. 0,6 mm.

1.22 Demontaż rusztowania

Po wykonaniu prac na elewacji należy zdemontować rusztowania wykonując maskowanie miejsc po kotwach. Demontaż rusztowania należy wykonać z zachowaniem BHP.

1.23 Wykonanie opaski betonowej lub żwirowej.

Po zasypaniu i zagęszczeniu wykopów należy wykonać podkład pod opaskę gr. 5 cm i opaskę betonową z betonu B-10 grubości 10 cm. Przy wykonaniu opaski należy zapewnić wykonanie dylatacji płyty betonowej. Przerwy dylatacyjne należy wypełnić masą elastyczną epoksydową. Szczegóły techniczne zamieszczono w pkt 1.5.

1.24 Ocieplenie ścian w miejscach szczególnych

Ocieplenie ościeży okiennych

Na powierzchni ościeży górnych i pionowych należy najpierw przykleić pasy tkaniny zbrojącej o szerokości umożliwiającej wywiniecie ich na ocieplane ościeża.

Tkaninę należy wywinąć zapewniając właściwą współpracę siatki z warstwą kleju oraz odpowiednią długość kotwienia.

Krawędzie boczne podokienników powinny być wywinęte na ościeża pionowe pod styropian, który w tym miejscu powinien być podcięty, a wyprawa wraz z tkaniną zbrojącą powinna być położona na blachę. Krawędzie obróbki blacharskiej nie powinny stykać się bezpośrednio z ociepleniem ani wchodzić w elewację. Styki podokienników z ościeżnicą należy uszczelnić kitem elastycznym np. silikonowym przez położenie go na ościeżnicy i dociśnięcie podokiennikiem w czasie jego przybijania. Krawędzie górne ościeży należy wyrobić listwą z kapinosem.

Ocieplenie cokołów

Ocieplenie cokołów należy wykonać ze styropianu ekstrudowanego do wysokości 0,3 m nad poziom terenu. Powyżej należy zastosować styropian termolambda do wysokości gzymsu. Tynk na cokole należy wykonać mozaikowy zgodnie z projektem.

Ocieplenie daszków

Daszki należy ocieplić styropianem od góry styropianem EPS 100038 gr. 5 cm pokrycie papa podkładowa oraz papa wierzchniego krycia. Od spodu styropian EPS 700040 gr 5 cm wykończone tynkiem mineralnym w systemie BSO.

Dylatacje

Dylatacje w ociepleniu wykonać w miejscach dylatacji konstrukcji. Przerwa dylatacyjna ok. 2 cm wypełnić gąbką rozprężną po uprzednim zabezpieczeniu krawędzi styropianu. Zaleca się stosowanie systemowych detali do wypełnienia i zabezpieczenia dylatacji ściennej.

Docieplenie murów ogniowych

Daszki należy ocieplić styropianem id strony dachu styropianem EPS 700040 gr. 5 cm. Od góry styropian XPS gr 3 cm.

Elementy małej architektury

Elementy małej architektury (balustrady murowane, murki) z cegły lub betonu należy naprawić przez nałożenie tynku i pomalowanie farbą silikonową

Kraty stalowe na oknach zewnętrzne należy zdemontować, odczyścić do drugiego stopnia czystości i pomalować 2 x farbą do metalu (farba ftalowa).

Drzwi stalowe zewnętrzne, żaluzje i czerpnię odczyścić i pomalować jak wyżej.

1.25 Nadbudowa atyki

Przewiduje się podwyższenie o 20 cm murów ogniowych Sali gimnastycznej o 20 cm. cegła pełna kl 150. Wykonać daszek z blachy ocynk.

1.24 Roboty towarzyszące

Skucie tynków skorodowanych i paneli tynkowych zgodnie z projektem i kosztorysem.

Uzupełnienie tynków klasy II na powierzchni 25% ścian.

Demontaż i montaż opraw oświetleniowych.

3. Dokumentacja odniesienia

Projekt budowlany-wykonawczy remontu Zespół Szkół Ogólnokształcących, Nowa Ruda, Osiedle Piastowskie 17

Instrukcja ITB 334/02 do wykonywania ocieplenia metodą BSO

Norma PN-EN 13163:2004 Wyroby izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu EPS

Norma PN-EN 13164:2003 Wyroby izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu XPS

Norma PN-EN ISO 12944-5 Farby i lakiery Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. cz 5

Norma PN-EN ISO 12944-4 Farby i lakiery Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. cz 4

Norma PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.

Norma PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budowlane

Norma PN-EN ISO 10211-2:2002 Mostki cieplne w budynkach. Liniowe mostki cieplne

Norma PN-EN ISO 10456:2002 Materiały i wyroby budowlane. Procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.

4. Materiał

Styropian na pióro-wpust zgodnie z normą PN-EN 13163:2004 EPS-70040 o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,039$ W/mK gr. 13 cm

Styropian na pióro-wpust zgodnie z normą PN-EN 13163:2004 EPS-100038 o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,038$ W/mK gr. 5 cm

styropian ekstrudowany XPS zgodnie z normą PN-EN 13164:2003 o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK. gr. 12 cm i 3 cm

styropian termolabda na pióro-wpust zgodnie z aprobatą techniczną ITB AT-15-5630/2002 o współczynniku przewodzenia $\lambda=0,032$ W/mK, gr. 12 cm i 3 cm

System do dociepania ścian BSO mineralny malowany farbą silikonową zgodnie z Aprobata techniczną, umożliwiającą wykonywanie ocieplenia do wysokości 15 m bez kołkowania.

Farba ftalowa do metalu ogólnego stosowania.

Materiał zbrojący

Do robót ociepleniowych należy zastosować siatki zbrojące z włókna szklanego, metalowe lub z tworzywa sztucznego spełniające następujące wymagania określone w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania techniczne dla siatki z włókna szklanego

Lp.	Cecha	Wymagana wartość
1	2	3
1.	Rodzaj splotu	Uniemożliwiający przesuwanie się oczek siatki
2.	Impregnacja powierzchni	Polimerowa, zapewniająca odporność na działanie środowiska alkalicznego

3.	Wymiary dostawcze	Szerokość - nie mniej niż 100 cm długość - nie mniej niż 50 m
4.	Wymiary oczek	Nie mniej niż 3 mm
5.	Masa powierzchniowa	Nie mniej niż 145 g/m ²
6.	Strata prażenia w temperaturze 625°C	10 - 25% masy
7.	Siła zrywająca (wzdłuż osnowy i wątku) dla próbek: a) przechowywanych w warunkach laboratoryjnych, b) przetrzymywanych w wodzie destylowanej, c) przetrzymywanych w roztworze wodnym NaOH d) przetrzymywanych w wodnym roztworze cementowym	nie mniej niż 1500 N nie mniej niż 1200 N nie mniej niż 600 N nie mniej niż 600 N
8.	Wydłużenie względne (wzdłuż osnowy i wątku) dla próbek: a) przechowywanych w warunkach laboratoryjnych, b) przetrzymywanych w wodzie destylowanej, c) przetrzymywanych w roztworze wodnym NaOH d) przetrzymywanych w wodnym roztworze cementowym	nie więcej niż 3,5% (przy sile 1500 N) nie więcej niż 3,5% (przy sile 1200 N) nie więcej niż 3,5% (przy sile 600 N) nie więcej niż 3,5% (przy sile 600 N)

W odniesieniu do siatek z tworzywa sztucznego i ewentualnie metalowych, wymagania są określone indywidualnie, w poszczególnych aprobatkach technicznych.

Siatka musi posiadać i spełniać wymagania aprobaty technicznej, której kopia winna być dołączona do dokumentacji budowy.

Masy klejowe i wyprawy tynkarskie

Projektuje się wykonanie docieplenia metodą BSO w systemie zgodnie z Aprobata techniczną. Szczegółowe wytyczne związane z przechowywaniem, składowaniem i kontrolą jakości materiału zamieszczone są w kartach technologicznych i na oryginalnych opakowaniach.

Elementy uzupełniające

Profil startowy 13 cm na całej długości ocieplanych ścian budynku.

Profile zakończone powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję oraz działanie alkaliów. Również elementy zabezpieczeń krawędzi, wykonane z siatki metalowej, powinny charakteryzować się takimi samymi cechami. Kampinos z aluminium lub PCV zastosować w części nadproża otworów okiennych i drzwiowych. Krawędzie i narożniki zabezpieczyć profilem narożnikowym z PCV z wtopioną siatką z włókna szklanego.

5. Sprzęt:

- Urządzenia do mieszania zapraw klejowych
- Wyciągarka do transportu materiału
- Piła do cięcia betonu
- Koparka
- Rusztowanie rurowe do 20 m

Podstawowe wymagania w zakresie bezpieczeństwa w projektowaniu, produkcji oraz wznoszeniu, rozbiórce i eksploatacji rusztowań określono w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 28.03.1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp oraz w szczególny sposób w Polskich Normach. Zgodnie z postanowieniami tych przepisów rusztowania powinny między innymi:

- posiadać odpowiednio wytrzymałe pomosty o powierzchni roboczej wystarczającej dla zatrudnionych oraz do składowania materiałów,
- posiadać konstrukcję dostosowaną do przenoszenia działających obciążeń,
- zapewniać bezpieczną komunikację pionową i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
- stwarzać możliwość wykonania pracy w pozycji nie powodującej nadmiernego wysiłku.

Rusztowania typowe wykonuje się zgodnie z wymaganiami norm, rusztowania nietypowe-zgodnie z projektem i dokumentacją techniczną. Rusztowania inwentaryzowane powinny być zaopatrzone w atest wytwórni, a ich montaż i demontaż oraz eksploatacja powinny być prowadzone zgodnie z instrukcjami

producentów. Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem upoważnionej osoby zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową danego typu rusztowania.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań:

- zmroku, jeżeli nie zapewniono oświetlenia dającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu i śniegu oraz gołoledzi,
- podczas burzy i wiatru o szybkości przekraczającej 10 m/s
- w sąsiedztwie czynnych linii elektroenergetycznych, jeżeli odległości licząc od skrajnych przewodów są mniejsze niż:
 - 2 m dla linii NN,
 - 5 m dla linii WN do 15 kV
 - 10 m dla linii WN do 30 kV
 - 15 m dla linii WN powyżej 30 kV;

jeżeli warunki te nie są spełnione-przed rozpoczęciem robót linię należy wyłączyć spod napięcia.

Na rusztowaniu powinna być wywieszona tablica informująca o dopuszczalnym obciążeniu pomostów. Użytkowanie rusztowania dopuszczalne jest po dokonaniu jego odbioru przez nadzór techniczny, potwierdzonego zapisem w dzienniku budowy.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach i ulicach oraz w miejscu przejazdów i przejść powinny mieć daszki ochronne na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m od terenu i ze spadkiem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i dostatecznie wytrzymałe na przebicie przez spadające przedmioty

6. Kontrola jakości i odbiór robót

Kontrola jakości materiału:

Należy przewidzieć kontrolę jakości styropianu przez ważenie materiału na terenie budowy, kontrolę wytrzymałości warstwy klejowej na odrywanie-zgodnie z Instrukcją BSO ITB 334/02.

Odbiór robót

Przedmiotem odbioru powinny być poszczególne fazy robót:

- przygotowanie podłoża ściennego.
- zamocowanie płyt termoizolacyjnych: szczelność i spójność z podłożem
- wykonanie termoizolacji na węglarkach okiennych i w miejscach podokienników
- wykonanie warstwy zbrojonej,
- wykonanie wyprawy tynkarskiej,
- wykonanie obróbek blacharskich.

Poszczególne fazy robót zanikających powinny być odebrane przez kierownika budowy i inspektora nadzoru i wpisane do Dziennika Budowy. Po zakończeniu całości robót ocieplających łącznie z obróbkami blacharskimi, należy dokonać końcowego odbioru robót i sporządzić protokół odbioru.

Przy odbiorze końcowym należy ocenić następujące elementy ocieplenia:

- a) równość powierzchni - według wymagań normowych, jak dla III kat. tynków zewnętrznych,
- b) jednolitość faktury,
- c) jednolitość koloru,
- d) prawidłowość wykonania wszystkich szczegółów ociepleń i ich zgodność z dokumentacją,
- e) prawidłowość połączenia ocieplenia z innymi rozwiązaniami elewacji ścian.

Wykonane ocieplenie powinno być jednolite, bez spękań, rys, pofalowań, zagłębień, ubytków oraz widocznych połączeń między poszczególnymi fragmentami wypraw.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości i usterek, wykonawca robót zobowiązany jest do ich usunięcia.

Po zakończeniu wszystkich robót należy wykonać ostateczną kontrolę poprawności wykonania ocieplenia ścian za pomocą badań termowizyjnych.

IV. OCIEPLENIE STROPODACHU NIEWENTYLOWANEGO

Przyjęta technologia polega na ułożeniu warstwy dociepleniowej na istniejącym pokryciu dachowym wraz z wykonaniem nowej warstwy hydroizolacji.

1. Informacja o wykonywaniu robót

- 1.1 Demontaż istniejących obróbek blacharskich, demontaż istniejącej instalacji odgromowej
- 1.2 Przygotowanie podłoża do przyklejenia płyt termoizolacyjnych
- 1.3 Przyklejenie płyt termoizolacyjnych
- 1.4 Montaż łączników stalowych
- 1.5 Ułożenia papy podkładowej i wierzchniego krycia
- 1.6 Montaż nowych obróbek blacharskich

2. Opis warunków wykonania robót

Ogólne warunki dla wykonywania ocieplenia stropodachów

Warunki ogólne wykonywania ocieplenia i pokrycia papą dachu muszą być zgodne z zaleceniami producentów poszczególnych materiałów wybranych przez wykonawcę do realizacji zadania. Jednak muszą spełnić następujące wymagania określone do realizacji zadania:

- nie można wykonywać prac w temperaturze powietrza poniżej 5 st. C
- występowanie rosy, deszczu lub śniegu
- występowanie wiatru uniemożliwiającego wykonywanie prac na dachu
- układanie materiałów na mokre podłoże

W razie konieczności wykonywania pokryć w warunkach niekorzystnych należy zastosować środki zabezpieczające przed możliwością szkodliwego oddziaływania na jakość i trwałość wykonywanych prac.

2.1 Demontaż istniejących obróbek blacharskich, demontaż istniejącej instalacji odgromowej

Istniejącą obróbkę z blachy: rynny oraz obróbki blacharskie pasa nadrynnowego i ogniomurów oraz instalację odgromową należy zdemontować, przetransportować na wskazane przez dyrektora szkoły miejsce i przekazać do dyspozycji szkoły.

Podczas wykonywania prac demontażowych należy przestrzegać właściwych wymogów BHP.

2.2 Przygotowanie podłoża do przyklejenia płyt termoizolacyjnych

Przed przystąpieniem do prac dociepleniowych należy dokonać oceny istniejącego pokrycia przez wykonanie odkrywek warstw pokrycia dachowego z różnych miejsc dachu oraz poddaniu ich analizie. Należy stwierdzić spójność warstw pokrycia oraz wilgotność starych warstw pokrycia w celu podjęcia ostatecznej decyzji zakresu prac związanych z przygotowaniem podłoża.

Przygotowanie podłoża należy rozpocząć od przecięcia pęcherzy i wysuszenia przestrzeni zawilgoconych. Następnie stare podłoże należy wyczyścić i wyrównać oraz zagruntować masą asfaltowo-kauczukową (np. Dysperbit, Cyklolep R lub Icopal Water Primer) w rozcieńczeniu 1:1. Gruntowanie ma na celu odtłuszczenie podłoża i usunięcie kurzu i pyłu oraz zapewnienie szczelności warstwy podkładowej-stworzenie paroizolacji. Po zagruntowaniu podłoże musi dobrze wyschnąć tworząc jednolitą powłokę. Przy dalszych pracach należy zwrócić uwagę by nie zniszczyć paraizolacji na skutek nieostrożnego poruszania się po dachu. Jeżeli zajdzie konieczność należy zwiększyć siłę wiązania warstwy starego podłoża przez zastosowanie łączników stalowych. Podłoże musi zapewnić przeniesienie obciążeń w czasie wykonywania robót oraz obciążeń eksploatacyjnych. Wymagana jest równość podłoża. Konieczne jest aby styki podłoża z elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu były złagodzone klinami.

Istniejące dylatacje należy dokładnie skontrolować, brakujące masy uszczelniające uzupełnić, skorodowane wymienić.

2.3 Ułożenie płyt termoizolacyjnych

Przed przystąpieniem do układania płyt termoizolacyjnych należy sprawdzić prawidłowość spadków oraz wykonać wszystkie prace tynkarskie, montaż wywietrzników, masztów antenowych. Na tak przygotowane podłoże należy ułożyć płyty termoizolacyjne z wełny mineralnej twardej o gęstości co najmniej 130 kg/m³ w sposób zapewniający ciągłość izolacji termicznej. Izolację termiczną ułożyć na sucho lub przymocować na klej zgodnie z zasadami określonymi przez producenta wełny mineralnej.

2.4 Montaż łączników stalowych

Przed przystąpieniem do wykonywania właściwej warstwy pokryciowej należy zamocować ułożone płyty z wełny mineralnej poprzez kołkowanie systemowymi łącznikami teleskopowymi do istniejącej konstrukcji dachu. Łączniki mechaniczne należy rozmieścić równomiernie wzdłuż zakładu papy. Ilość i rozmieszczenie

łącników należy ustalać w oparciu o informacje zawarte w projekcie oraz kartach technicznych i aprobatkach producentów systemów dociepleń dachowych.

W przypadku nieznamości podłoża należy wykonać w obecności inspektora nadzoru próby nośności połączenia.

2.5 Ułożenia papy podkładowej i wierzchniego krycia

Zadaniem pokrycia z pap jest zapewnienie szczelności dachu, odprowadzenie wody do miejsc odbioru oraz należyta odporność na warunki atmosferyczne.

Po ułożeniu warstwy dociepleniowej należy wykonać nowe pokrycie papowe w układzie: 1xpapa podkładowa na osnowie z welonu poliestrowego lub papę podkładową SBS modyfikowaną. Zakłady boczne o szerokości 10 cm zgrzać tak aby w spoinie wystąpił wypływ bitumiczny o szerokości 0,5 cm do 1 cm. Zakłady czołowe zgrzewać na szerokość 12-15 cm po uprzednim przetopieniu powierzchni i wciśnięciu posypki w bitum. Warstwa wierzchnia 1xpapa termozgrzewalna wierzchniego krycia modyfikowana SBS na osnowie z welonu poliestrowego. Papę wierzchniego krycia należy zgrzewać na całej powierzchni do papy podkładowej. Zakłady boczne i czołowej zgrzać wg zaleceń producentów papy termozgrzewalnej. Jeżeli producent nie określił ww warunków, zakład boczny przyjąć minimum 8 cm, zakład czołowy przyjąć minimum 15 cm. Należy zapewnić aby spoiny w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm.

Po ułożeniu warstwy papy podkładowej należy zamontować uchwyty podtrzymujące rynny oraz obróbki blacharskie (z blachy ocynkowanej wykonanej) pasa rynnowego oraz obróbki kominów dymowych i wentylacyjnych. Obróbki wyprowadzić na wysokość minimum 20 cm ponad poziom połaci dachowej.

Pokrycie powinno być dylatowane w tych samych miejscach w których wykonano dylatację konstrukcji budynku za pomocą blachy ocynk zgodnie z normą PN-61/B-10245 lub za pomocą aktualnych rozwiązań systemowych proponowanych przez producentów pokryć dachowych

Nie należy stosować pap asfaltowych wierzchniego krycia na welonie szklanym.

2.6 Wykonanie szczegółów i montaż nowych obróbek blacharskich

Na kominach należy naprawić tynki i pomalować farbą silikonową.

Ściany attykowe ocieplić zgodnie z projektem w systemie BSO.

Daszki nad wejściami ocieplić od góry styropianem klejonym do pokrycia i izolowanym papą termozgrzewalną zgodnie z projektem. Opis szczegółowy wykonania jak dla stropodachu niewentylowanego. Daszki o dołu ocieplić metodą BSO bez tynku strukturalnego i pomalować farbą silikonową.

Po wykonaniu warstwy wierzchniej z papy należy zamontować obróbki blacharskie (z blachy powlekanej) ogniomurów oraz zwody poziome instalacji odgromowej.

Wykonując nowe obróbki blacharskie należy je dostosować do grubości ocieplonych ścian.

Obróbki te powinny wystawać poza lico ściany co najmniej 30mm i powinny być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczyły elewację przed zaciekami wody deszczowej oraz zapewniały likwidację mostków termicznych.

Obróbki ogniomurów: blacha stalowa ocynkowana powlekana gr. 0,55 mm lub 0,6 mm.

Obróbka pasa rynnowego: blacha stalowa ocynkowana powlekana gr. 0,55mm lub 0,6 mm.

3. Dokumentacja odniesienia

Projekt budowlany-wykonawczy remontu Zespół Szkół Ogólnokształcących, Nowa Ruda, Osiedle Piastowskie 17 oraz Prawo budowlane, obowiązujące normy, aprobaty.

4. Materiał

Materiał termoizolacyjny: parametr izolacyjności $\lambda=0,04$ W/mK gr. 13 cm, zgodnie z normą: PN-EN 13162:2002, PN-EN 131613:2004.

Normy powiązane:

Papa podkładowa na osnowie z welonu poliestrowego, papa wierzchniego krycia zgrzewalna modyfikowana SBS na osnowie z welonu poliestrowego zgodnie z wytycznymi:

- ETGA nr 005 Zestawy do wykonywania powłokowych pokryć dachowych nanoszonej w postaci płynnej-informacje- część 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- ETGA nr 006 System pokryć dachowych z elastycznych wyrobów wodochronnych mocowanych mechanicznie
- Aprobatą techniczną.

oraz normy dotyczące spełnienia wymagań dla materiałów:

PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z pap i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-B-27621 Papy asfaltowe na włókninie przesywanej

PN-EN 1107:2001 część 1 i część 2: Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie stabilności wymiarów

PN-EN 1108:2001 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie stabilności kształtu

PN-EN 1109:2001 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie giętkości

PN-EN 1110:2001 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie odporności na spływanie w podwyższonej temperaturze

PN-EN 1296:2002 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych

PN-EN 1844:2004 Elastyczne wyroby wodochronne – określenie odporności na ozon

PN-EN 1844:2002 i 2003 -część 1 i 2 :2002 Elastyczne wyroby wodochronne – określenie długości, szerokości i prostoliniowości

oraz normy: PN-EN 1849-1: 2002, PN-EN 1849-2: 2004, PN-EN 1850-1:2002, PN-EN 1850-2:2004, PN-EN 1928:2002,

Instalacja odgromowa zgodnie z normą PN-IEC-61024-1:2001

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych PN-86/E – 05003/01

Właściwości papy termozgrzewalnej

O właściwościach użytkowych pap decyduje giętkość, odporność na działanie niskiej i wysokiej temperatury, przesiąkliwość, siła zrywająca przy rozciąganiu (wzdłuż i w poprzek pasma) oraz wydłużenie względne przy zerwaniu. Według danych Instytutu Techniki Budowlanej, minimalne wartości sił zrywających przy rozciąganiu dla papy termozgrzewalnej na osnowie z włókniny poliestrowej wynoszą: wzdłuż pasma - 800 N, w poprzek - 600 N, diagonalnie - 600 N; minimalne wydłużenie względne przy zerwaniu powinno wynosić powyżej 40%. Papy termozgrzewalne zbrojone osnowami z włókien szklanych lub włókniny poliestrowej. Włókna szklane mają 2-procentową wydłużalność przy zerwaniu. Przekrycie dachu dla budynków klasy odporności ogniowej B musi spełniać warunki szczelności ogniowej E30

Wymagania podsumowanie:

- dopuszczalna grubość minimalna 5,2 mm dla papy wierzchniego krycia i 4.0 mm dla papy podkładowej
- gramatura osnowy minimum 180 g/m²
- maksymalna siła rozciągająca wzdłużne/ poprzeczne 800/600 N/5cm
- wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej 40/40%
- łamliwość przy temperaturze -30 st.C
- odporność na spływanie przy temperaturze 100 st. C
- stabilność wymiarowa 0,3 %

5. Sprzęt

Układanie papy mocowanych mechanicznie wymaga zastosowania następujących urządzeń:

- aparat do zgrzewania zakładów na rozgrzewane powietrze
- palniki gazowe jednodyszowe
- wałki dociskowe
- szpachelka i nóż do cięcia papy
- młotowietarka.

6. Kontrola jakości i odbiór robót

Kontrola wykonanych prac obejmuje:

1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją
2. Sprawdzenie podłoża
3. Sprawdzenie izolacji termicznej
4. Sprawdzenie izolacji przeciwwilgociowej
5. Sprawdzenie materiałów

Szczególnie należy skontrolować:

- odbiór przygotowanego do mocowania wełny mineralnej podłoża: szczelność pokrycia, nośność podłoża, czy podłoże jest wystarczająco suche, spadki .
Nie dopuszcza się odbioru podłoża zawilgoconego i nieszczelnego
- kontrolę izolacji termicznej: kontrola obejmuje dokładność (szczelność ułożenia płyt z wełny mineralnej) wykonanej izolacji termicznej, grubość izolacji oraz szczegóły połączenia z kominami, ścianami attykowymi, korytek dachowych, wpustu dachowego. Należy skontrolować również powierzchnię do ułożenia papy podkładowej i spadków.

- kontrola ułożenia papy podkładowej: sprawdzenie spadków, zakładów zwłaszcza w miejscach naroży
- kontrola łączników kotwiących materiał termoizolacyjny do podłoża
- Kontrola poprawności ułożenia papy wierzchniego krycia, która obejmuje również końcową kontrolę wykonania termomodernizacji dachu. Obejmuje:
 - sprawdzenie równości pokrycia dachowego
 - sprawdzenie prawidłowości spadków i szczelności
 - sprawdzenie wykonania połączeń w miejscach otworów i połączeń z kominami i ścianami atykowymi

Wykonanie końcowej kontroli należy wykonać zgodnie z normą PN-80/B-10240 i zaleceniami producentów ITB i producentów materiałów.

V. OCIEPLENIE STROPODACHU WENTYLOWANEGO

Przyjęta technologia polega na ułożeniu warstwy dociepleniowej w przestrzeni wentylowanej oraz w przypadku skorodowanego pokrycia wykonanie nowej warstwy hydroizolacji i obróbek blacharskich.

1. Informacja o wykonywaniu robót

- 1.1 Wykonanie otworów włazowych w istniejącej warstwie zewnętrznej do wprowadzania materiału termoizolacyjnego w przestrzeń wentylowaną
- 1.2 Usunięcie istniejących zanieczyszczeń w przestrzeni wentylowanej
- 1.3 Wykonanie docieplenia granulem z wełny mineralnej lub wełny celulozowej przez wdmuchanie
- 1.4 Wykonanie zamknięć otworów blachą stalową z kominkami wentylacyjnymi wraz napraw pokrycia dachowego
- 1.5 Demontaż istniejących obróbek blacharskich, demontaż istniejącej instalacji odgromowej
- 1.6 Przygotowanie podłoża do przyklejenia papy zgrzewalnej
- 1.7 Montaż nowych obróbek blacharskich
- 1.9 Ułożenia papy podkładowej i wierzchniego krycia
- 1.10 Montaż instalacji odgromowej

2. Opis warunków wykonania robót

Ogólne warunki dla wykonywania ocieplenia stropodachów wentylowanych

Warunki ogólne wykonywania ocieplenia i pokrycia papą dachu muszą być zgodne z zaleceniami producentów poszczególnych materiałów wybranych przez wykonawcę do realizacji zadania. Jednak muszą spełnić następujące wymagania określone do realizacji zadania:

- nie można wykonywać prac w temperaturze powietrza poniżej 5 st. C
- występowanie rosy, deszczu lub śniegu
- występowanie wiatru uniemożliwiającego wykonywanie prac na dachu
- układanie materiałów na mokre podłoże

W razie konieczności wykonywania pokryć w warunkach niekorzystnych należy zastosować środki zabezpieczające przed możliwością szkodliwego oddziaływania na jakość i trwałość wykonywanych prac.

2.1 Wykonanie otworów włazowych w istniejącej warstwie zewnętrznej do wprowadzania materiału termoizolacyjnego w przestrzeń wentylowaną i oczyszczenie

Technologia ocieplania stropodachu wentylowanego polega na wdmuchiwanym suchego-gotowego do pracy materiału termoizolacyjnego w przestrzeń stropodachu wentylowanego. Prace rozpoczynają się od wycięcia w płycie dachowej w najwyższym punkcie dachu otwór około 40 x 40 cm. Następnie przestrzeń stropodachu jest oczyszczana i przygotowywana w celu udostępnienia najdalszych miejsca stropodachu.

2.2 Wykonanie ocieplenia-wdmuchanie warstwy termoizolacyjnej

Po udostępnieniu wszystkich miejsc do wprowadzenia wełny mineralnej, rozpoczyna się pneumatyczne zasypywanie stropu materiałem termoizolacyjnym. Ze względu na możliwość zagęszczenia wymagane jest ułożenie warstwy o grubości minimum o 3 cm większej. Całkowita grubość docieplenia wynosi minimum 15+3 cm. Pracownicy sukcesywnie wycofując się w kierunku otworu układają równomiernie wymaganą grubość materiału termoizolacyjnego. Miejsca trudnodostępne ocieplane są przez wykonanie w dachu małych otworów i wypełnienie całej przestrzeni. Przy wykonywaniu ocieplenia należy zapewnić odpowiednią ochronę dróg oddechowych pracowników.

2.3 Wykonanie zamknięć otworów

Wszelkie otwory po skończonych pracach dociepleniowych zabezpieczane są blachą grubości 4 mm pokryte lakierem asfaltowym i papą termozgrzewalną.

2.4 Montaż kominków i kratki wentylacyjnych

W wykonanych otworach należy umieścić kominki wentylacyjne. Na powierzchni połaci należy zainstalować kominki wentylacyjne zapewniające odpowiednią wentylację warstwy dociepleniowej. 1kominek/50 m²
W istniejących otworach wentylacyjnych zlokalizowanych na elewacji budynku należy zamontować nawiewne kratki wentylacyjne z PCV.

2.5 Demontaż istniejących obróbek blacharskich, demontaż istniejącej instalacji odgromowej

Istniejącą obróbkę z blachy: rynny oraz obróbki blacharskie pasa nadrynnowego i ogniomurów oraz instalację odgromową należy zdemontować, przetransportować na wskazane przez dyrektora szkoły miejsce i przekazać do dyspozycji szkoły.

Podczas wykonywania prac demontażowych należy przestrzegać właściwych wymogów BHP.

2.6 Przygotowanie podłoża do przyklejenia płyt termoizolacyjnych

Przed przystąpieniem do prac dociepleniowych należy dokonać oceny istniejącego pokrycia przez wykonanie odkrywek warstw pokrycia dachowego z różnych miejsc dachu oraz poddaniu ich analizie. Należy stwierdzić spójność warstw pokrycia oraz wilgotność starych warstw pokrycia w celu podjęcia ostatecznej decyzji zakresu prac związanych z przygotowaniem podłoża.

Przygotowanie podłoża należy rozpocząć od przecięcia pęcherzy i wysuszeniu przestrzeni zawilgoconych. Następnie Podłoże należy wyczyścić i wyrównać stare podłoże oraz zagruntować masą asfaltowo-kauczukową (np. Dysperbit, Cyklolep R lub Icopal Water Primer) w rozcieńczeniu 1:1. Gruntowanie ma na celu odłuszczenie podłoża i usunięcie kurzu i pyłu oraz zapewnienie szczelności warstwy podkładowej-stworzenie paroizolacji. Po zagruntowaniu podłoże musi dobrze wyschnąć tworząc jednolitą powłokę. Przy dalszych pracach należy zwrócić uwagę by nie zniszczyć paraizolacji na skutek nieostrożnego poruszania się po dachu. Jeżeli zajdzie konieczność należy zwiększyć siłę wiązania warstwy starego podłoża przez zastosowanie łączników stalowych. Podłoże musi zapewnić przeniesienie obciążeń w czasie wykonywania robót oraz obciążeń eksploatacyjnych. Wymagana jest równość podłoża. Konieczne jest aby styki podłoża z elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu były złagodzone klinami.

Istniejące dylatacje należy dokładnie skontrolować, brakujące masy uszczelniające uzupełnić, skorodowane wymienić.

2.7 Ułożenia papy podkładowej i wierzchniego krycia

Zadaniem pokrycia z pap jest zapewnienie szczelności dachu, odprowadzenie wody do miejsc odbioru oraz należyta odporność na warunki atmosferyczne.

Należy wykonać nowe pokrycie papowe w układzie: 1xpapa podkładowa na osnowie z welonu poliestrowego lub papę podkładową SBS modyfikowaną. Zakłady boczne o szerokości 10 cm zgrzać tak aby w spoinie wystąpił wypływ bitumiczny o szerokości 0,5 cm do 1 cm. Zakłady czołowe zgrzewać na szerokość 12-15 cm po uprzednim przetopieniu powierzchni i wciśnięciu posypki w bitum. Warstwa wierzchnia 1xpapa termozgrzewalna wierzchniego krycia modyfikowana SBS na osnowie z welonu poliestrowego. Papę wierzchniego krycia należy zgrzewać na całej powierzchni do papy podkładowej. Zakłady boczne i czołowej zgrzać wg zaleceń producentów papy termozgrzewalnej. Jeżeli producent nie określił ww warunków, zakład boczny przyjąć minimum 8 cm, zakład czołowy przyjąć minimum 15 cm. Należy zapewnić aby spoiny w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm.

Po ułożeniu warstwy papy podkładowej należy zamontować uchwyty podtrzymujące rynny oraz obróbki blacharskie (wykonane z blachy ocynkowanej powlekaniej) pasa rynnowego oraz obróbki kominów dymowych i wentylacyjnych. Obróbki wyprowadzić na wysokość minimum 20 cm ponad poziom połaci dachowej.

Pokrycie powinno być dylatowane w tych samych miejscach w których wykonano dylatację konstrukcji budynku za pomocą blachy ocynk zgodnie z normą PN-61/B-10245 lub za pomocą aktualnych rozwiązań systemowych proponowanych przez producentów pokryć dachowych

2.8 Montaż nowych obróbek blacharskich

Po wykonaniu warstwy wierzchniej z papy należy zamontować obróbki blacharskie ogniomurów oraz zwody poziome instalacji odgromowej.

Wykonując nowe obróbki blacharskie należy je dostosować do grubości ocieplonych ścian.

Obróbki te powinny wystawać poza lico ściany co najmniej 30mm i powinny być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczyły elewację przed zaciekami wody deszczowej oraz zapewniając likwidację mostków termicznych.

Obróbki ogniomurów: blacha stalowa ocynkowana gr. 0,55 mm lub 0,6 mm.

Obróbka pasa rynnowego: blacha stalowa ocynkowana powlekana gr. 0,55mm lub 0,6 mm.

Wymiana rynien i rur spustowych – blacha ocynk 0,55 mm , powlekana

3. Dokumentacja odniesienia

Projekt budowlany-wykonawczy remontu Zespół Szkół Ogólnokształcących, Nowa Ruda, Osiedle Piastowskie 17

- Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej AT - 15 - 2021/2001,
- Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny B - 1026/95,
- Klasyfikacja Ogniowa Instytutu Techniki Budowlanej NP - 975/01/AK,
- Orzeczenie Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej 061/BM/97

Normy powiązane:

PN-EN ISO 6946

prEN ISO 14062-2

Papa podkładowa na osnowie z welonu poliestrowego, papa wierzchniego krycia zgrzewalna modyfikowana SBS na osnowie z welonu poliestrowego zgodnie z wytycznymi:

- ETGA nr 005 Zestawy do wykonywania powłokowych pokryć dachowych nanoszonej w postaci płynnej-informacje- część 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- ETGA nr 006 System pokryć dachowych z elastycznych wyrobów wodochronnych mocowanych mechanicznie
- Aprobata techniczną.

oraz normy dotyczące spełnienia wymagań dla materiałów:

PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z pap i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-B-27621 Papy asfaltowe na włókninie przesywanej

PN-EN 1107:2001 część 1 i część 2: Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie stabilności wymiarów

PN-EN 1108:2001 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie stabilności kształtu

PN-EN 1109:2001 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie giętkości

PN-EN 1110:2001 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów, określenie odporności na spływanie w podwyższonej temperaturze

PN-EN 1296:2002 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych

PN-EN 1844:2004 Elastyczne wyroby wodochronne – określenie odporności na ozon

PN-EN 1844:2002 i 2003 -część 1 i 2 :2002 Elastyczne wyroby wodochronne – określenie długości, szerokości i prostoliniowości

oraz normy: PN-EN 1849-1: 2002, PN-EN 1849-2: 2004, PN-EN 1850-1:2002, PN-EN 1850-2:2004, PN-EN 1928:2002,

Instalacja odgromowa zgodnie z normą PN-IEC-61024-1:2001

4. Materiał

Materiał termoizolacyjny: parametr izolacyjności $\lambda \leq 0,043$ W/mK gr. 15+3 =18 cm, niepalny, nadający się do wdmuchania (wełna granulowana lub granulata celulozowy-Thermocel w stanie luźnym zgodnie z aprobatą techniczną ITB-AT 15-3698/2003)

Papa podkładowa na osnowie z tektury, papa wierzchniego krycia zgrzewalna modyfikowana SBS.

Instalacja odgromowa zgodnie z normą PN-IEC-61024-1:2001

- Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej AT - 15 - 2021/2001,
- Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny B - 1026/95,
- Klasyfikacja Ogniowa Instytutu Techniki Budowlanej NP - 975/01/AK,
- Orzeczenie Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej 061/BM/97

5. Sprzęt

- aparat do zgrzewania zakładów na rozgrzewane powietrze
- palniki gazowe jednodyszowe
- wałki dociskowe
- szpachelka i nóż do cięcia papy
- młotowietarka
- maszyna do podawania materiału termoizolacyjnego

Właściwości papy:

- dopuszczalna grubość minimalna 5,2 mm dla papy wierzchniego krycia i 4.0 mm dla papy podkładowej
- gramatura osnowy minimum 180 g/m²

- maksymalna siła rozciągająca wzdłużne/ poprzeczne 800/600 N/5cm
- wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej 40/40%
- łamliwość przy temperaturze -30 st.C
- odporność na spływanie przy temperaturze 100 st. C
- stabilność wymiarowa 0,3 %

6. Kontrola jakości i odbiór robót

Kontrola wykonanych prac obejmuje:

- kontrolę grubości położonej izolacji termicznej: w wykonanych otworach należy dokonać pomiaru grubości ocieplenia w co najmniej w 5 punktach na 100 m² powierzchni izolowanej potwierdzając poprawność ułożenia warstwy izolacyjnej. Wyniki nadań należy przyjąć jako średnią arytmetyczną pomiaru grubości. Wartość minimalna musi być większa niż 18 cm. Pomiar grubości warstwy poziomej luźno ułożonej należy wykonać przy pomocy płyty pomiarowej o wym. 200 x 200 mm i masie 200 +/- 5 g (docisk podczas próby 50 N/m². Płytę należy nałożyć ostrożnie na warstwę izolacji i wyznaczyć grubość za pomocą pręta znajdującego się pośrodku płyty
Protokół odbioru musi zawierać: powierzchnię ocieplenia, średnią grubość, minimalną grubość, masę całkowitą zużytego materiału, nazwę i znak producenta, sposób naniesienia materiału i charakterystykę techniczną urządzeń wdmuchujących, termin i warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót termoizolacyjnych.
- kontrola ułożenia papy podkładowej: sprawdzenie spadków, zakładów zwłaszcza w miejscach naroży
- kontrola poprawności ułożenia papy wierzchniego krycia, która obejmuje również końcową kontrolę wykonania termomodernizacji dachu. Obejmuje:
 - sprawdzenie równości pokrycia dachowego
 - sprawdzenie prawidłowości spadków i szczelności
 - sprawdzenie wykonania połączeń w miejscach otworów i połączeń z kominami i ścianami attykowymi

Wykonanie końcowej kontroli należy wykonać zgodnie z normą PN-80/B-10240 i zaleceniami producentów ITB i producentów materiałów.

VI. Wymiana okien i drzwi

1. Informacje o wykonywaniu robót

- 1.1 Demontaż istniejących okien
- 1.2 Demontaż parapetów zewnętrznych
- 1.3 Zamurowanie części otworów okiennych
- 1.4 Montaż nowych okien
- 1.5 Montaż parapetów
- 1.6 Wykonanie tynków wewnętrznych
- 1.7 Malowanie
- 1.8 Demontaż i montaż kart wraz z malowaniem

2. Opis warunków wykonania robót

1.1 Demontaż istniejących okien

Istniejące okna i drzwi należy zdemontować. Stolarkę okienną należy składować spełniając wymagania ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

1.2 Demontaż parapetów zewnętrznych

Istniejące parapety zdemontować i przekazać dyrektorowi we wskazane miejsce, celem przekazania na złom.

1.3 Zamurowanie części otworów okiennych

Zamurowanie otworów okiennych należy wykonać zgodnie z projektem bloczkami z gazobetonu gr. 24 cm na zaprawie cem-wap. Zamurowane otwory należy otynkować i pomalować do wewnątrz farbą emulsyjną lub akrylową.

1.4 Montaż nowych okien i drzwi

Przed zamówieniem okien należy dokonać pomiaru i dokładnie określić wymiary okien. Dostarczone okna przed montażem należy wyposażyć we wszystkie elementy dodatkowe. Kompletną ościeżnicę należy ustawić w otworze podkładając kliny. Przy pomocy klinów wykonuje się poziomowanie i pionowanie regulując szerokość szczelin pomiędzy ścianą a ościeżnicą. Po ustawieniu ościeżnicy w otworze należy sprawdzić geometrię przez pomiar przekątnych. W przypadku równych ościeżnic okno należy ustabilizować

za pomocą klinów. Okno do ościeżnicy należy zamontować za pomocą kotew montażowych, odległość pomiędzy dyblami nie może być większa niż 70 cm a odległość od naroży zgrzewanych i połączeń słupków poliwęglanowych powinna wynosić przynajmniej 15 cm. Dokręcając śruby w kotwach należy uważać by nie doksztalcić profilu ościeżnicy. Po ostatecznym zamocowaniu łączników należy wyjąć kliny stabilizujące i przystąpić do uszczelnienia styku ściany z ościeżnicą za pomocą poliuretanowej jednoskładnikowej pianki montażowej o dobrej przyczepności do materiału. Stronę licową szczelin wewnętrznych i zewnętrznych należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym (silikonowym jednoskładnikowym) szybkotwardniejącym. Dolne połączenie okna z ościeżem musi być wykonana szczelnie. Okna po montażu należy wyregulować, po zakończeniu prac ociepleniowych usunąć folie ochronne. Nowe okna wyposażone są w nawiewniki ciśnieniowe o wydajności 25 m³/h dla jednego nawiewnika.

1.5 Montaż parapetów

Podokiennik należy wykonać ze spadkiem 10° na zewnątrz. Podokiennik musi mieć z boku i z tyłu odgięte do góry krawędzie. Styki podokiennika i ościeża muszą być starannie uszczelnione. Podokienniki musi być dodatkowo mocowany do wsporników podtrzymujących podokiennik od spodu rozstawionych co 50 cm lub ciągle zamocowany powierzchniowo za pomocą kleju do wyprawy klejowej zatopionej w siatce zgodnie z technologią BSO. Do ościeżnicy podokiennik należy zamocować za pomocą uszczelnionych wkrętów co 15-20 cm. Boczną krawędź podokiennika należy uszczelnić sznurem i szczeliwem silikonowym.

1.6 Wykonanie tynków wewnętrznych

Po osadzeniu okien należy uzupełnić tynki wewnętrzne cementowo-wapienne łącząc do istniejących.

1.7 Malowanie

Suche tynki wewnętrzne pomalować farbą dopasowując kolor do istniejącego w pomieszczeniu.

3. Dokumentacja odniesienia

Projekt budowlany-wykonawczy remontu Zespół Szkół Ogólnokształcących, Nowa Ruda, Osiedle Piastowskie 17

4. Materiał

Zaprojektowano okna o współczynniku przenikania ciepła dla okna $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ i współczynniku infiltracji $a = 0,3$, szyba 4/16/4 o $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ z termoramką. Profile PCV wzmocnione w ościeżach i skrzydłach kształtownikami z włókna szklanego wypełnionymi pianką poliuretanową o $U = 1,21 \text{ W/m}^2\text{K}$. Aprobata techniczna AT-15-5357/2004

Okna wyposażone na etapie produkcji w nawiewniki ciśnieniowe. Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej: AT-15-4595/2000

- Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej: AT-15-4595/2002

(rozszerzona do zastosowań nawiewników w oknach PCV i drewniano-aluminiowych)

Drzwi wejściowe z profilu aluminiowego ciepłe w systemie MB-70:

- stop aluminiowy AlMgSi0,5 F22 skład chemiczny zgodny z normą DIN 1725
- gęstość 2700 kg/m³
- współczynnik rozszerzalności $\alpha = 23,5 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
- moduł sprężystości $E = 70\,000 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na rozciąganie $R_M \text{ min} = 215 \text{ MPa}$
- Umowna granica plastyczności $R_{0.2} = 160 \text{ MPa}$
- Tolerancja wykonania DIN 17615
- Właściwości mechaniczne DIN 1748
- stal wzmocniona St3S
- przekładki termiczne z pasów poliamidu wzmocnionego włóknem szklanym PA 6,6 GF 25 wg DIN 16941
- izolatory zespalające listwy dociskowe z tworzywa sztucznego HPVC

5. Sprzęt

Do wykonania montażu okien konieczne jest posiadanie: młotowiertarki lub wiertarki, pistoletu do podawania piany poliuretanowej oraz betoniarki lub urządzenia do mieszania gotowych zapraw tynkarskich.

6. Kontrola jakości i odbiór robót

Kontrola obejmuje:

- poprawność wykonania mocowania za pomocą kotew: rozstaw

- ciągłość wykonanie izolacji z pianki
- poprawność montażu podokiennika: szczelność połączeń
- zachowanie pionów i poziomów
- spadki podokienników
- umieszczenie izolacji termicznej po parapetami zewnętrznymi

VII. Montaż nawiewników w istniejących nowych oknach PCV

1. Informacje o wykonywaniu robót

- 1.1 Zdjęcie okna
- 1.2 Frezowanie otworów w przylgach ramy i ościeżnicy
- 1.3 Założenie okna
- 1.4 Montaż nawiewnika

2. Opis warunków wykonania robót

Montaż nawiewników należy wykonać przed rozpoczęciem prac ociepleniowych. Okno pozostawione zgodnie z projektem w budynku należy zdjąć i przygotować do wykonania ferowania. Frezy należy wykonać w przylgach skrzydła okiennego i w ramiaku za pomocą frezarki. Po wyfrezowaniu otworów w skrzydle i w ramiaku okno należy ponownie zamontować w ramie okiennej a następnie przykręcić nawiewniki.

3. Materiał

Nawiewniki ciśnieniowe o przepływie powietrza 25 m³/h.

Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej: AT-15-4595/2000

- Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej: AT-15-4595/2002

(rozszerzona do zastosowań nawiewników w oknach PCV i drewniano-aluminiowych)

4. Sprzęt

Frezarka

5. Kontrola jakości i odbiór robót

Odbiorowi podlega:

- ilość nawiewników zgodna z projektem
- prawidłowe usytuowanie nawiewników względem wyfrezowanych otworów
- działanie regulatorów przepływu

VIII . Montaż nadproży drzwiowych i okiennych

1. Informacja o wykonywaniu robót

- 1.1 Wykucie bruzd pod nadproża
- 1.2 Osadzenie nadproży
- 1.3 Wykonanie tynkowania

2. Opis warunków wykonywania robót

1.1 Wykucie bruzd pod nadproża

Prace należy rozpocząć od wykucia miejsca na nadproże skrajne i osadzenie dwuteownika stalowego w zaprojektowane miejsce. Następnie z drugiej strony. Na końcu po wykuciu miejsc podporowych w środku ściany należy przemieścić ceownik skrajny do środka i osadzić ceownik w polu skrajnym. Tak umieszczone dwuteowniki otynkować na siatce Rabitza.

3. Dokumentacja odniesienia

Projekt budowlany remontu Zespól Szkół Ogólnokształcących, Nowa Ruda, Osiedle Piastowskie 17 .

POLSKA NORMA PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe Obliczenia statyczne i projektowanie

POLSKA NORMA PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone Projektowanie i obliczanie

4. Materiał

Stal ST3S

Zaprawa cementowo-wapienna

5. Sprzęt

Młot pneumatyczny
Betoniarka lub urządzenie do mieszania gotowych zapraw

6. Kontrola jakości i odbiór robót

- kontrola poprawności osadzenia belek w murze
- kontrola materiału użytego do produkcji ceowników

IX. Montaż wentylatorów

1. Informacja o wykonywaniu robót

- 1.1 Wykonanie otworu 2x
- 1.2 Doprowadzenie instalacji elektrycznej
- 1.3 Osadzenie wentylatora
- 1.3 Wykonanie opierzenia

2. Opis warunków wykonywania robót

Prace należy wykonać przed wykonaniem docieplenia stropodachu. Przewidzieć odpowiednią wysokość kanału wentylacyjnego.

Warunki ogólne wykonywania muszą spełnić następujące wymagania określone do realizacji zadania:

- nie można wykonywać prac w temperaturze powietrza poniżej 5 st. C
- występowanie rosy, deszczu lub śniegu
- występowanie wiatru uniemożliwiającego wykonywanie prac na dachu
- układanie materiałów na mokre podłoże

W razie konieczności wykonywania prac montażowych w warunkach niekorzystnych należy zastosować środki zabezpieczające przed możliwością szkodliwego oddziaływania na jakość i trwałość wykonywanych prac.

3. Dokumentacja odniesienia

Projekt budowlany remontu Zespół Szkół Ogólnokształcących, Nowa Ruda, Osiedle Piastowskie 17.

Audyty energetyczny

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego

PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

4. Materiał

Określony w specyfikacji technicznej instalacji sanitarnych

5. Kontrola jakości i odbiór robót

- kontrola poprawności osadzenia wentylatora
- kontrola jakości wentylatora

X. Wymagania BHP

Realizację robót budowlanych należy prowadzić zgodnie z obowiązującym prawem i normami a szczególności:

- **Dz. U. 2003 nr 49 poz. 414**

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 w sprawie zasadniczych wymagań dla **sprzętu elektrycznego**

- **Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania **robót budowlanych**

- **Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596**

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie **użytkowania maszyn** przez pracowników podczas pracy

ze zm. - Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745

• **Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie **dziennika budowy**, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

ze zm. - Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2042

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających **dozorowi technicznemu**

- PN-92/N-1255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-4: 1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-3/Az2: 1997 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
- PN-EN 811:1999 Maszyny. Bezpieczeństwo. Odległości bezpieczeństwa zapobiegające dostępowi kończyn dolnych do stref zagrożenia
- PN-EN 1050:1999 Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka
- PN-EN 60204-1: 2001 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn – Wymagania ogólne
- PN-90/Z-08057 Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości.
- PN-78/M-47900/01 Rusztowanie stojące metalowe robocze. Rusztowanie stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
- PN-78/M-47900/02 Rusztowanie stojące metalowe robocze. Rusztowanie ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja
- PN-92/Z-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-85/E-08400.2 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN563 Maszyny. Bezpieczeństwo. Temperatura powierzchni dotykanych w czasie prac. Dane ergonomiczne do określania wartości temperatur powierzchni gorących.
- PN-EN474 Maszyny do robót ziemnych. Bezpieczeństwo

Wymagane jest wprowadzenie na budowie następujące instrukcje BHP:

Instrukcja BHP przy obsłudze betoniarki -TD/F07

Instrukcja BHP przy wykonywaniu robót ziemnych -TD/F08

Instrukcja BHP przy wykonywaniu robót dekarских -TD/F06

Instrukcja BHP przy wykonywaniu prac murarskich oraz tynkarskich -TD/F04

Instrukcja BHP przy wnoszeniu i demontażu rusztowań budowlanych -TD/F02

Instrukcja BHP przy robotach elektrycznych na budowie -TD/F10

W szczególności należy przestrzegać wymagań dotyczących następujących prac:

1. Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych

1. Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.
2. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
3. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

1. Zagospodarowanie terenu budowy

1. Teren budowy będzie ogrodzony tak aby uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym.
2. Jeżeli ogrodzenie terenu budowy nie jest możliwe, będą oznakowane granice terenu za pomocą tablic i taśm ostrzegawczych .
3. Strefy niebezpieczne będą ogrodzone i oznakowane w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.
4. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpieczone będą daszkami ochronnymi.
5. Strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, ogradza się balustradami .
6. Strefa niebezpieczna, o której mowa w punkcie 5 w swym najmniejszym wymiarze liniowym liczonym od płaszczyzny obiektu budowlanego, nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6 m.
7. Daszki ochronne będą znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków będzie szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty.
8. W miejscach przejść i przejazdów szerokość daszka ochronnego wynosi co najmniej o 0,5 m więcej z każdej strony niż szerokość przejścia lub przejazdu.
9. Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.
10. Na terenie budowy będą wyznaczone, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.
11. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.
12. Materiały składowane w miejscu wyrównanym do poziomu.
13. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Wyniki kontroli powinny być odnotowywane i przechowywane przez kierownika robót .

3. Rusztowania

1. Rusztowania będą wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym.
2. Rusztowania systemowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa.
3. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym.
4. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę.
5. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.
6. Wpis w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego rusztowania określa w szczególności:
 - 1) użytkownika rusztowania;
 - 2) przeznaczenie rusztowania;
 - 3) wykonawcę montażu rusztowania z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu;
 - 4) dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania;
 - 5) datę przekazania rusztowania do użytkowania;
 - 6) oporność uziomu;
 - 7) terminy kolejnych przeglądów rusztowania.
7. Na rusztowaniu powinna być umieszczona tablica określająca:

- 1) wykonawcę montażu rusztowania lub ruchomego podestu roboczego z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu;
 - 2) dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania lub ruchomego podestu roboczego.
8. Rusztowania powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.
9. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny:
- 1) posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów;
 - 2) posiadać stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń;
 - 3) zapewniać bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy;
 - 4) zapewniać możliwość wykonywania robót w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku;
 - 5) posiadać poręcz ochronną,
 - 6) posiadać pionowy komunikacyjny.
10. Odległość najbardziej oddalonego stanowiska pracy od pionu komunikacyjnego rusztowania nie powinna być większa niż 20 m, a między pionami nie większa niż 40 m.
11. Rusztowania należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych.
12. Liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta.
13. Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie powinna być mniejsza niż 2,5 kN.
14. Konstrukcja rusztowania nie powinna wystawać poza najwyższą położoną linię kotew więcej niż 3 m, a pomost roboczy umieszcza się nie wyżej niż 1,5 m ponad tą linią.
15. W przypadku odsunięcia rusztowania od ściany ponad 0,2 m należy stosować balustrady od strony tej ściany.
16. Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN.
17. Rusztowanie z elementów metalowych powinno być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.
18. Rusztowania powinny posiadać co najmniej:
- 1) zabezpieczenia przed spadaniem przedmiotów z rusztowania;
 - 2) zabezpieczenie przechodniów przed możliwością powstania urazów oraz uszkodzeniem odzieży przez elementy konstrukcyjne rusztowania.
19. Rusztowania, usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.
20. Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad .
21. Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań są obowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.
22. Przed montażem lub demontażem rusztowań należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną.
23. Równoczesne wykonywanie robót na różnych poziomach rusztowania jest dopuszczalne, pod warunkiem zachowania wymaganych odstępów między stanowiskami pracy.
24. Odległości bezpieczne wynoszą w poziomie co najmniej 5 m, a w pionie wynikają z zachowania co najmniej jednego szczelnego pomostu, nie licząc pomostu, na którym roboty są wykonywane.
25. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań oraz ruchomych podestów roboczych, usytuowanych w sąsiedztwie napowietrznych linii elektroenergetycznych, są dopuszczalne, jeżeli linie znajdują się poza strefą niebezpieczną. W innym przypadku, przed rozpoczęciem robót, napięcie w liniach napowietrznych powinno być wyłączone.
26. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań są zabronione:
- 1) jeżeli o zmroku nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobrą widoczność;

- 2) w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołoledzi;
- 3) w czasie burzy lub wiatru, o prędkości przekraczającej 10 m/s.

26. Pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań po zakończeniu pracy jest zabronione.

27. Zrzucanie elementów demontowanych rusztowań jest zabronione.

28. Rusztowania powinny być każdorazowo sprawdzane, przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę, po silnym wietrze, opadach atmosferycznych oraz działaniu innych czynników, stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa wykonania prac, i przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni oraz okresowo, nie rzadziej niż raz w miesiącu.

29. Zakres czynności objętych sprawdzeniem, o którym mowa w punkcie 28, określa instrukcja producenta lub projekt indywidualny.

30. W czasie burzy i przy wietrze o prędkości większej niż 10 m/s pracę na ruchomym podejściu roboczym należy przerwać, a pomost podestu opuścić do najniższego położenia i zabezpieczyć przed jego przemieszczaniem.

4. Roboty na wysokości

- 1). Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości .
- 2). Otwory w stropach, na których prowadzone są roboty lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą .
- 3). Pomosty robocze, wykonane z desek lub bali, powinny być dostosowane do zaprojektowanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą położenia.
- 5). Otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego, stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu, powinny być zabezpieczone balustradą .
- 6). Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m, wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.
- 7). Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, o której mowa w punkcie 6) powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.
- 8). W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego.
- 9). Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m.
- 10). Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.
- 11). Drabina bez pałaków, której długość przekracza 4 m, przed podniesieniem lub zamontowaniem powinna być wyposażona w prowadnicę pionową, umożliwiającą założenie urządzenia samohamującego, połączonego z linką bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa.
- 12). Prowadnica pionowa z urządzeniem samohamującym może być zamocowana na wznoszonej konstrukcji drabiny, na klamrach lub szczeblach, w odległości od osi drabiny nie większej niż 0,4 m.
- 14). Długość linki bezpieczeństwa, łączącej szelki bezpieczeństwa z aparatem samohamującym, nie powinna przekraczać 0,5 m.

5. Roboty murarskie i tynkarskie

- 1). Roboty murarskie i tynkarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów rusztowań.

- 2). Pomost rusztowania do robót murarskich powinien znajdować się poniżej wznoszonego muru, na poziomie co najmniej 0,5 m od jego górnej krawędzi.
- 3). Wykonywanie robót murarskich i tynkarskich z drabin przystawnych jest zabronione.
- 4). Chodzenie po świeżo wykonanych murach, przesklepieniach, płytach, stropach, przekryciach otworów i niestabilnych deskowaniach oraz wychylanie się poza krawędzie konstrukcji bez dodatkowego zabezpieczenia i opieranie się o balustrady jest zabronione.
- 5). Wykonywanie robót murarskich i tynkarskich w wykopach jest dozwolone wyłącznie po uprzednim zabezpieczeniu ścian wykopów.

6. Roboty dekarские i izolacyjne

- 1). Na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające.

7. Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach

1. Strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować.
2. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie.
3. Ściany i inne przegrody, które mogą ulec przewróceniu w czasie montażu lub wznoszenia, należy odpowiednio zabezpieczyć.
4. Krawędzie stropów nieobudowanych ścianami należy zabezpieczyć balustradami,
5. Drogi ewakuacyjne muszą odpowiadać wymaganiom przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów przeciwpożarowych.
6. Drogi i wyjścia ewakuacyjne, wymagające oświetlenia,
7. Przed rozpoczęciem robót budowlanych ustala się istniejące trasy przebiegu mediów i zapoznaje się z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane.
8. Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.
9. Sprzęt do gaszenia pożaru, o którym mowa w punkcie 9, regularnie sprawdza się, konserwuje i uzupełnia, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.
10. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.
11. W pomieszczeniach zamkniętych zapewnia się wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.
12. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza, w ilości nie mniejszej niż określona w Polskich Normach.
13. Wentylacja nie może powodować przeciągów, wyiębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.
14. Osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.
15. Osób, u których występują objawy uczulenia na środki chemiczne, nie należy zatrudniać przy robotach impregnacyjnych.
16. W miejscu wykonywania robót impregnacyjnych jest niedopuszczalne:
 - 1) używanie otwartego ognia;

- 2) palenie tytoniu;
- 3) spożywanie posiłków.

17. Niezwłocznie po zakończeniu robót impregnacyjnych oraz w przerwach przeznaczonych na posiłki osobom wykonującym roboty należy umożliwić umycie się ciepłą wodą i korzystanie ze środków higieny osobistej.

18. Miejsca i pomieszczenia przeznaczone do impregnacji należy zaopatrzyć w sprzęt do gaszenia pożarów, dostosowany do rodzaju używanego środka impregnacyjnego oraz ogrodzić i zaopatrzyć w odpowiednie tablice ostrzegawcze.

19. Miejsca, w których wykonywane są roboty impregnacyjne, należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem środowiska środkami impregnacyjnymi.

20. Skrzydła otwieranych części okien nie mogą stanowić zagrożenia dla pracowników.

21. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do wykonywania robót oraz w porze nocnej, należy stosować oświetlenie sztuczne.

22. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

23. Sztuczne źródła światła nie mogą powodować w szczególności:

- 1) wydłużonych cieni;
- 2) oślnienia wzroku;
- 3) zmiany barwy znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie;

24. Otwory komunikacyjne w przegrodach budowlanych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w przepisach techniczno-budowlanych.

25. Drogi ewakuacyjne oraz występujące na nich drzwi i bramy oznakowuje się znakami bezpieczeństwa.

26. Schody ruchome i podnośniki w budynku powinny funkcjonować bezpiecznie. Strefy niebezpieczne powinny być trwale i jednoznacznie oznakowane.

27. Mechanizmy napędowe podnośników powinny być obudowane i niedostępne dla osób nieupoważnionych.

28. Pochylnie powinny być wyposażone w łatwo rozpoznawalne i łatwo dostępne urządzenia do ich zatrzymania.

29. Drogi komunikacyjne powinny być zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami.

30. Drogi komunikacyjne i ewakuacyjne powinny mieć:

- 1) trwałe i ustabilizowane podłoże;
- 2) trwałą, wytrzymałą i stabilną konstrukcję nośną.

31. Palenie tytoniu oraz zbliżanie się osób do otwartych źródeł ognia w ubraniach roboczych nasyconych parami rozpuszczalników jest niedopuszczalne.

32. Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczającej 4 m od poziomu podłogi.

33. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

34. Wewnętrzne roboty malarskie z zastosowaniem składników wydzielających szkodliwe dla zdrowia substancje lotne należy wykonywać przy zapewnieniu intensywnej wentylacji pomieszczeń, uwzględniającej właściwości fizykochemiczne materiałów.

35. W czasie wypalania farb olejnych na elementach budowlanych w pomieszczeniach należy zapewnić odpowiednią wentylację.

36. W pomieszczeniach, w których są prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie niemogące powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

37. Wymiary pomostów i ramp powinny być dostosowane do wymiarów przeładowywanych ładunków i środków transportu.

38. Stanowiska pracy powinny umożliwiać swobodę ruchu, niezbędną do wykonania pracy.

39. Stanowiska pracy o niestałym charakterze należy poddawać sprawdzeniu pod względem ich stabilności, zamocowań oraz zabezpieczeń przed upadkiem osób i przedmiotów. Sprawdzenia należy dokonać po każdej zmianie usytuowania, po każdej przerwie w pracy trwającej dłużej niż 7 dni, a dla stanowisk usytuowanych na zewnątrz budynku - po silnym wietrze, opadach śniegu lub oblodzeniu.

8. Roboty ziemne

1. Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

2. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.

Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

3. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

4. Poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.

5. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.

6. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.

7. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.

8. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

9. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.

10. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.

11. Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem.

12. W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi, należy:

- 1) w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu;
- 2) likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy;
- 3) sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.

13. Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:
- 1) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym;
 - 2) teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu;
 - 3) grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia;
 - 4) wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych;
 - 5) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m.
14. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.
15. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.
16. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.
17. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.
18. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:
- 1) w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy;
 - 2) w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
19. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
20. W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu.
- a. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
- 1) w gruntach spoiстых - na głębokości nie większej niż 0,5 m;
 - 2) w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m.
21. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.
22. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
23. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.
24. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.
25. Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę.
26. Teren, na którym odbywa się podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinien być przez cały czas procesu ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi, oświetlony o zmroku i w porze nocnej oraz fachowo nadzorowany.
27. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.