

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-01.02.02

„Przebudowa budynku hali głównej i biurowca w CKZ w Świdnicy przy ul. Sikorskiego 41, w zakresie termomodernizacji obiektu ”

**„ROBOTY DOCIEPLENIOWE I POKRYWCZE STROPODACHU
NIEWENTYLOWANEGO”
ST 01.02.02**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
2. MATERIAŁY.....	3
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
7. OBMIAR ROBÓT.....	16
8. ODBIÓR ROBÓT.....	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót termo-modernizacyjnych, w zakresie docieplenia i pokrycia stropodachu niewentylowanego w zadaniu: **„Przebudowa budynku hali głównej i biurowca w CKZ w Świdnicy przy ul. Sikorskiego 41, w zakresie termomodernizacji obiektu”**

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja techniczna obejmuje roboty budowlane do wykonania w ramach robót termomodernizacji budynku

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 – „Wymagania ogólne”, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych a także instrukcją ITB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

Roboty prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48, poz. 401). Wymagania ogólne dot. robót podano w części – Specyfikacja ogólna ST.00.00 „Wymagania ogólne”. Szczegółowe wymagania dotyczące robót wynikają z zapisów dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz instrukcji technicznych ITB producentów i dostawców materiałów, aprobat technicznych i urzędów oraz niniejszej specyfikacji.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dot. materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w części – „Wymagania ogólne”.

Wykaz niezbędnych materiałów wynika z przyjętych w dokumentacji projektowej rozwiązań projektowych.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Przebudowa budynku hali głównej i biurowca w CKZ w Świdnicy przy ul. Sikorskiego 41, w zakresie termomodernizacji obiektu

*Centrum Kształcenia Zawodowego w Świdnicy 3
Ul. Sikorskiego 41, 58-100 Świdnica*

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów zawarto w części opisowej i rysunkowej projektu.

Do wykonania poszczególnych robót ogólnobudowlanych należy stosować materiały zgodne z:

- dokumentacją projektową.
- odpowiadające parametrami technicznymi materiałom zgodnie z :
- Aprobata Techniczną AT/2000-11-0041,
- Aprobata Techniczną AT/2002-11-0233,

Właściwości użytych materiałów muszą odpowiadać polskim normom, świadectwom oraz instrukcjom technicznym dopuszczenia do stosowania wydanym przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Są to:

1. Wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami:
 - a) wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa,
 - b) dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.
2. Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym, mogą być wyroby wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami.

Materiał przed wbudowaniem każdorazowo musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

- Styropapa

Płyty „styropapy” składają się ze styropianu samogasnącego, o gęstości min. 20 kg/m³, oklejonego jednostronnie papą asfaltową podkładową.

Obrzeże płyty, w zależności od typu, może być proste lub frezowane:

Przyjęto docieplenie z płyt o krawędzi frezowanej na „zakładkę”.

- wymiary płyt w planie c x d [mm x mm] 500 x 1000 oraz 1000 x 1500
- grubości płyt styropianowych g_l[mm] od 20 do 250 mm (co 10 mm)

Płyta termoizolacyjna składająca się ze styropianu samogasnącego, o gęstości min. 20kg/m³, oklejonego jednostronnie papą asfaltową podkładową, o współczynniku $\lambda=0,039\text{W/mK}$, o wymiarach 500x1000mm, krawędziach z ostrymi kantami, bez wyszczerbień i wyłamań.

- Środek gruntujący

ICOPAL WATER PRIMER - asfaltowa emulsja anionowa, środek przeznaczony do stosowania od strony zewnętrznej obiektu budowlanego do gruntowania dojrzałych podłoży betonowych pod papą asfaltowe zgrzewalne.

- Kominki wentylacyjne

Przeznaczone do odprowadzania pary wodnej gromadzącej się pod izolacją wodochronną z papy.

- Papy, pokrycia dachowe

Druga warstwa (po warstwie podkładowej stanowiącej część styropapy), to papa asfaltowa zgrzewalna, wierzchniego krycia, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m². Od wierzchniej strony papa pokryta jest gruboziarnistą posypką, wzdłuż jednego brzegu wstęgi znajduje się pas masy asfaltowej nie pokryty posypką, zabezpieczony folią z tworzywa sztucznego. Spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego.

WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE**OPIS WYROBU**

ZDUNBIT PF to papa asfaltowa zgrzewalna, podkładowa, modyfikowana SBS, na osnowie z

włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m². Od wierzchniej strony papa pokryta jest drobnoziarnistą posypką mineralną, jej spodnia strona zabezpieczona jest folią z tworzywa sztucznego.

WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE:

- gramatura osnowy (włóknina poliestrowa) 200 g/m²
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 2000 g/m²
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 700 / 500 N
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25o C
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100o C
- grubość 3,4 mm ±5%
- długość rolki 7,5 m
- szerokość rolki 1,0 m
- gwarancja 10, 12*, 13** lat

* przy zastosowaniu łącznie ze środkiem gruntującym ICOPAL PRIMER CLASSIC lub ICOPAL WATER PRIMER

** przy zastosowaniu łącznie ze środkiem gruntującym SIPLAST PRIMER

PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA

Papa przeznaczona jest do wykonywania izolacji wodochronnych, w szczególności jako warstwa podkładowa w wielowarstwowych pokryciach dachowych.

Papę można stosować do wykonywania nowych lub do renowacji starych pokryć dachowych.

Papę mocuje się do podłoża metodą zgrzewania.

OPIS WYROBU

ZDUNBIT WF to papa asfaltowa zgrzewalna, wierzchniego krycia, modyfikowana SBS, na

osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m². Od wierzchniej strony papa pokryta jest gruboziarnistą posypką, wzdłuż jednego brzegu wstęgi znajduje się pas masy asfaltowej nie

pokryty posypką, zabezpieczony folią z tworzywa sztucznego. Spodnia strona papy pokryta jest

folią z tworzywa sztucznego.

WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE

- gramatura osnowy (włóknina poliestrowa) 200 g/m²
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 2500 g/m²
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek,

- min700 / 500 N
 - wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %
 - giętkość w obniżonych temperaturach - 25o C
 - odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100o C
 - grubość 4,4 ±0,2 mm
 - długość rolki 7,5 m
 - szerokość rolki 1,0 m
 - gwarancja 10, 12*, 13** lat
- * przy zastosowaniu łącznie ze środkiem gruntującym ICOPAL PRIMER CLASSIC lub ICOPAL WATER PRIMER
- ** przy zastosowaniu łącznie ze środkiem gruntującym SIPLAST PRIMER

PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA

Papa przeznaczona jest do wykonywania wierzchniej warstwy wielowarstwowych pokryć dachowych.

Papę można stosować do wykonywania nowych lub do renowacji starych pokryć dachowych.

Papę mocuje się do podłoża metodą zgrzewania.

- Klej bitumiczny

Preparat bitumiczny SHELL TIXOPHALTE przeznaczony do klejenia płyt styropianowych do podłoża z betonu, klejenia pap asfaltowych stosowanych do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych, uszczelniania i wykonywania napraw w bitumicznych pokryciach dachowych, wykonywania powłok przeciwwilgociowych na podłożach betonowych.

Preparat SHELL TIXOPHALTE nie może być stosowany do klejenia pap asfaltowych stosowanych jako pokrycia dachowe bez dodatkowego mocowania mechanicznego lub warstwy dociskowej. Preparat nakłada się w jednej lub dwóch warstwach, za pomocą szpachli. Zasady stosowania preparatu SHELL TIXOPHALTE powinny być określone w instrukcji technicznej opracowanej przez Producenta wyrobu.

Prace z użyciem preparatu SHELL TIXOPHALTE można prowadzić w temperaturze od +5 °C do +30 °C.

Wykonywanie prac z zastosowaniem preparatu powinno być zgodne z projektami technicznymi obiektów oraz obowiązującymi normami i przepisami techniczno - budowlanymi.

- Łączniki do mechanicznego mocowania płyt styropianowych

Do mocowania warstwy termoizolacyjnej należy zastosować systemowe łączniki o długości trzpienia 220mm (kołki plastikowe), posiadające świadectwo ITB dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Możliwe jest stosowanie innych typów łączników mechanicznych przeznaczonych do tego celu i dopuszczonych do stosowania w budownictwie aprobatami technicznymi ITB.

Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych- innych firm posiadających ważne aprobaty techniczne, pod warunkiem, że parametry techniczne innych produktów nie będą gorsze od zaprojektowanego rozwiązania.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.
Sprzęt może zostać użyty o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi w ST-00.
Płyty jednakowego typu i odmiany, o jednakowych wymiarach powinny być pakowane w pakiety. Płyty w pakiecie należy zabezpieczyć przed wzajemnym przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu i przechowywania.
Pakiety należy przechowywać w przewietrzanych pomieszczeniach (co najmniej pod zadaszeniem) bez otwartych źródeł ognia, rzędami, najwyżej w dwóch warstwach, pozostawiając między rzędami i ścianami wolne przestrzenie umożliwiające dostęp. Miejsce składowania powinno być wyposażone w środki przeciwpożarowe.
Płyty „styropapy” można przewozić dowolnymi środkami transportu. Pakiety należy układać ściśle obok siebie, w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. W czasie transportu przestrzegać
W pracach należy używać środki transportu zapewniające właściwą jakość przewożonych towarów.
Sposób transportu powinien być zgodny z wymaganiami producenta zawartymi w aprobach technicznej wyrobu.
Załadunek i wyładunek materiałów z rozbiórek musi się odbywać z zachowaniem wszelkich środków ostrożności i bezpieczeństwa ludzi pracujących przy robotach rozbiórkowych,
Transport inny jest możliwy do realizacji pod warunkiem, że zostanie zatwierdzony przez Inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-00.
Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inspektora nadzoru) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi nadzoru wszystkie próby, atesty, deklaracje zgodności producenta dla stosowanych materiałów, oświadczenie, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne przed rozpoczęciem robót

5.1. Roboty rozbiórkowe

1. Roboty rozbiórkowe należy przeprowadzić sposobem ręcznym za pomocą tradycyjnych narzędzi ręcznych, elementy pokrycia dachowego składować w odpowiednio przygotowane do tego celu pojemniki, którymi odbywać się będzie transport na wysypisko śmieci celem utylizacji papy. Elementów zerwanego pokrycia nie wolno zrzucać z dachu.

2. Ściany murowane , kominy rozbierać ostrożnie warstwami przy zastosowaniu lekkich rusztowań
3. Elementy rozbiórkowe należy wywieźć na wysypisko odpadów komunalnych.
4. Rozbiórki ścian wykonać z tolerancją + - 1 cm.

5.2. Roboty murowe

1. Zamurowania wykonać z bloczków gazobetonowych na zaprawie klejowej oraz cegły pełnej klasy 35 na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 1,5 MPa
2. Mur łączyć z istniejącym na strzęcie lub prętami stalowymi wklejonymi w istniejącą ścianę i osadzonymi w spoinach ściany murowanej.
3. Mur winien być wykonany zgodnie z p. 9.3.2. i 9.3.4. t. 1 część 2 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót ...” Arkady 1990 r.
4. Dopuszczalne odchyłki:
 - zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów na dl. 1 m – 3 mm,
 - odchylenia od pionu na wys. 1 kondygnacji – 6 mm.

5.3. Roboty dociepleniowe i pokrywcze

1. Jako docieplenie stropodachu niewentylowanego zastosowano styropapę. Grubość warstwy ocieplającej wynosi 15 cm. Wykonując ocieplenie należy ściśle się trzymać zaleceń i rozwiązań systemowych producenta oraz dokumentacji technicznej.
2. Płyty warstwowe termoizolacyjne „Styropapa” przeznaczone są do wykonywania izolacji termicznej dachów, tarasów i części podziemnych budynków. Stosuje się je od strony zewnętrznej stropodachów.

Płyty powinny być układane na niepalnych podłożach np.: z blach fałdowych, betonowych, z gładzicementowej, na już istniejących pokryciach papowych. Powierzchnia podłoża powinna tworzyć równą płaszczyznę. Bezpośrednio na płytach PSK można wykonywać pokrycia dachowe z pap zgrzewalnych.

Przymocowanie płyt do podłoża dokonać przy użyciu klejów lub łączników mechanicznych objętych normami lub Aprobatami Technicznymi ITB, dopuszczającymi te wyroby do tego typu zastosowań.

Zużycie kleju i ilość łączników wynika z uwzględnienia sił ssania wiatru (należy wyodrębnić strefy dachu: środkową, krawędziową, narożną) oraz siły przyczepności kleju i nośności łącznika (wartości te podają producenci).

Kleje i łączniki znajdują się w ofercie systemowej dostawcy materiału.

Kolejność wykonywania robót:

1. prace przygotowawcze (oczyszczenie podłoża pod płyty termoizolacyjne),
2. zagruntowanie podłoża,
3. ułożenie płyt termoizolacyjnych,
4. wykonanie nowego pokrycia dachowego - 1 warstwa papy termozgrzewalnej,
5. wykonanie nowych obróbek blacharskich.

1. Prace przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do mocowania płyt termoizolacyjnych istniejące pokrycie papowe należy oczyścić z kurzu i innych zanieczyszczeń. Jeżeli istnieją pęcherze, to należy je naciąć, podsuszyć palnikiem i podkleić. W przypadku występowania fałd należy je ściąć lub naciąć i przykleić. Niewielkie nierówności podłoża zaleca się zniwelować poprzez przyklejenie 2-3 warstw z asfaltowych pap podkładowych.

Wskazane jest „podziurawienie” starego pokrycia w celu udrożnienia i umożliwienia odprowadzenia wilgoci spod istniejących warstw papowych.

2. Zagruntowanie podłoża.

W celu polepszenia przyczepności zaleca się zagruntowanie istniejącego podłoża papowego środkiem bitumicznym Icopal Water Primer. Podłoże powinno być wyrównane (pod późniejsze pokrycie) i czyste, bez piasku, kurzu i drobnych kamieni. Emulsję nanosić na powierzchnię betonową cienką warstwą za pomocą szczotki dekarskiej lub wałka w suche, czyste i dojrzałe podłoże. W zależności od temperatury otoczenia i chłonności podłoża emulsję zaleca się rozcieńczać wodą. Objętościowy stosunek rozcieńczenia nie może być wyższy niż 1:3 (emulsja:woda). Przed użyciem wymieszać zawartość opakowania. Po zagruntowaniu podłoża musi ono dobrze wyschnąć, tworząc jednolitą powłokę.

Czas tworzenia powłoki w temp. 20°C - ok. 6 h.

Używać w temperaturze powyżej 10°C.

3. Ułożenie płyt termoizolacyjnych

Płyty laminowane jednostronnie należy mocować za pomocą kleju bitumicznego do klejenia styropianu. Oprócz mocowania za pomocą kleju należy użyć łączników mechanicznych w ilości od 3 do 9 szt./m² w zależności od strefy dachu, (średnio 4 szt./m²). Łączniki muszą być zamocowane w warstwie konstrukcyjnej dachu.

	STREFA DACHU	ILOŚĆ ŁĄCZNIKÓW
1	NAROŻNIKOWA	9 szt. na m ²
2	BRZEGOWA	6 szt. na m ²
3	ŚRODKOWA	3 szt. na m ²

1	2	1
2	3	2
1	2	1

Uwaga:

- Płyty laminowane jednostronnie PSK należy do podłoża przyklejać klejem bitumicznym trwale plastycznym przeznaczonym do klejenia płyt styropianowych (klej nanosi się pasmowo – 3-4 paski szerokości ok. 4 cm na szerokości 1 m – zużycie kleju ok. 0,3-0,5 kg/m²).
- Płyty laminowane dwustronnie PSK 2 można kleić do podłoża lepikiem asfaltowym bez wypełniaczy stosowanym na gorąco.
- W strefie brzegowej i narożnej dachu, płyty PSK i PSK 2 należy dodatkowo mocować za pomocą łączników mechanicznych lub zwiększyć zużycie kleju. Ze względu na wysoki opór dyfuzyjny pap zgrzewalnych zachodzi często konieczność odpowietrzania pokrycia, należy zastosować kominki wentylacyjne

4. Zamontowanie kominków wentylacyjnych.

W miejscach planowanego ustawienia kominków wentylacyjnych należy wyciąć otwory zarówno w izolacji termicznej, jak i w układanej warstwie papy. Papę należy dokładnie zgrzać do kołnierza kominka i do podłoża. Styk papy z wlotem kominka należy uszczelnić kitem trwale plastycznym. Średnio należy stosować jeden komin o średnicy Ø50mm na 50÷60m².

5. Wykonanie nowego pokrycia dachowego.

Jako podkładową warstwę wodoszczelną należy zastosować papę podkładową

modyfikowaną SBS zgrzewalną ZDUNBIT PF. Papę tą należy zgrzewać na całej powierzchni do płyty laminowanej. Zakłady boczne (10cm) zgrzać tak, aby w spoinie wystąpił wypływ bitumu o szerokości 0,5-1cm. Zakłady czołowe zgrzewać na szerokości 12-15cm.

Jako wierzchnią warstwę należy zastosować papę modyfikowaną SBS ZDUNBIT WF. Papę należy zgrzewać na całej powierzchni do papy podkładowej. Zakłady boczne o szerokości pasa pozbawionego posypki mineralnej (10cm) zgrzać tak, aby w spoinie wystąpił wypływ bitumu o szerokości 0,5-1cm. Zakłady czołowe zgrzewać na szerokości 15cm po uprzednim przetopieniu powierzchni i wciśnięciu posypki w bitum. Wypływ asfaltu można posypać posypką mineralną w tym samym kolorze w celu podniesienia estetyki pokrycia.

Składowanie i transport pap zgrzewalnych

Rolki pap należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki powinny być magazynowane w pozycji stojącej w jednej warstwie.

Rolki pap należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie,

w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem.

Podstawowe zasady wykonawcze

Rolki pap mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

Sprzęt i narzędzia

Do wykonania pokrycia dachowego w technologii pap zgrzewalnych niezbędne są:

- palnik gazowy jednodyszowy z węzem,
- mały palnik do obróbek dekarских,
- palnik gazowy dwudyszowy bądź sześciodyszowy z węzem (w przypadku zgrzewania

dużych powierzchni),

- butla z gazem technicznym propan-butan lub propan,
- szpachelka,
- nóż do cięcia papy,
- wałek dociskowy z silikonową rolką,
- przyrząd do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania (sztywna i lekka rurka odpowiednio wygięta).

Małe palniki gazowe bądź palniki jednopłomieniowe służą do wykonywania detali i obróbek

z pap zgrzewalnych. Wąż do palników gazowych powinien mieć długość min. 15 m, aby umożliwiał swobodne poruszanie się z palnikiem bez częstego przestawiania butli gazowej. Butle gazowe powinny ważyć 11 kg lub 33 kg. Zjawisko szronienia butli gazowych (szczególnie 11 kg) w warunkach znacznego wydatku gazu jest zjawiskiem naturalnym.

Szpachelka służy do ukosowania zgrzewów i ich wygładzania oraz do sprawdzania poprawności wykonanych spoin. Pracownik mający doświadczenie przy zgrzewaniu papy i wykańczaniu poszczególnych detali praktycznie nie dotyka ręką papy, lecz posługuje się w tym celu szpachelką.

Podczas wykonywania prac pokryciowych w technologii pap zgrzewalnych na dachu musi się znajdować sprzęt gaśniczy w postaci gaśnicy, koca gaśniczego, pojemnika z wodą i z piaskiem oraz apteczka pierwszej pomocy zaopatrzona w środki przeciw oparzeniom.

Zasady ogólne

Zakres stosowania pap zgrzewalnych jest zgodny z ogólnymi zasadami wykonywania zabezpieczeń wodochronnych. Różnice dotyczące zasad wykonywania pokryć dachowych przy użyciu pap asfaltowych tradycyjnych i zgrzewalnych wynikają głównie ze specyficznych właściwości pap nowej generacji, a mianowicie:

- dużej grubości i związanej z tym wysokiej gramatury papy (asfalt potrzebny do przyklejenia

zawarty jest w strukturze papy zgrzewalnej),

- wysokiej trwałości, co wiąże się z koniecznością zapewnienia równie wysokiej trwałości pozostałym elementom pokrycia dachowego.

Przed przystąpieniem do wykonywania pokryć dachowych w technologii pap zgrzewalnych

Produkcji., należy pamiętać o 10 podstawowych zasadach, których przestrzeganie zapewni końcowy sukces, to znaczy prawidłowo wykonane pokrycie, bezawaryjnie funkcjonujące przez kilkudziesięcioletni okres czasu.

1. Przed przystąpieniem do wykonywania nowego pokrycia lub remontu starego trzeba zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz zdecydować o konieczności wentylacji (szczególnie przy remoncie starych pokryć papowych).

2. Przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów połaci dachowej, sprawdzić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu oraz ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Dokładne zaplanowanie prac pozwoli na optymalne wykorzystanie materiałów.

Prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż:

- 0°C w przypadku pap modyfikowanych SBS,
- +5°C w przypadku pap oksydowanych.

Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem.

Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.

Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania.

Przy małych pochyleniach dachu do 10% papy należy układać pasami równoległymi do okapu, przy większych spadkach pasami prostopadłymi do okapu (z uwagi na spowodowaną dużą masą możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania). Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki.

Przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12-15 cm).

Zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki.

Pracownik wykonuje tę czynność, cofając się przed rozwijaną rolką. Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego z silikonową rolką.

Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości.

Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.

Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:

- podłużny 8 cm,
- poprzeczny 12-15 cm.

Zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i zgodnie z kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim odchyleniu papy) i ponownie skleić. Wypływy masy asfaltowej można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.

W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°.

Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

Zasady przygotowywania podłoża

Podłoża przeznaczone pod pokrycia z pap zgrzewalnych muszą spełniać kilka podstawowych wymogów:

- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie występujących obciążeń w czasie robót i w czasie eksploatacji dachu,
- wymagana jest równość podłoża, co ma istotny wpływ na prawidłowy spływ wody, przyczepność papy do podłoża i estetykę wykonania pokrycia,
- podłoża powinny być odpowiednio zdylatowane,
- podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym, np.: ICOPAL PRIMERCLASSIC, ICOPAL WATER PRIMER, lub SIPLAST PRIMER, lub odpowiednikiem systemowym
- zaleca się, aby styki podłoża z elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu były złączone elementami typu IZOKLIN.

Podłoża betonowe, wylewki z zaprawy cementowej ułożone na warstwie izolacji termicznej, powinny mieć grubość min. 3,5 cm. Podłoże należy zdylatować na pola o boku 1,5-2 m.

Wylewki powinny pokrywać się z dylatacjami konstrukcyjnymi.

Na przekryciu z średniowymiarowych elementów prefabrykowanych (np. płytki korytkowe) wymagane jest ułożenie wylewki grubości 3-4 cm. Podłoża betonowe i z zaprawy cementowej muszą być dojrzałe i uzyskać przed ułożeniem pokrycia papowego wilgotność mniejszą niż 6%. W przypadku wilgotności wyższej należy się liczyć z obniżoną przyczepnością ułożonej papy, a w dalszej perspektywie z powstawaniem pęcherzy w pokryciu.

Przed przystąpieniem do robót pokrywczych podłoże należy zagruntować roztworem asfaltowym np.: ICOPAL PRIMER CLASSIC, ICOPAL WATER, lub SIPLAST PRIMER, lub odpowiednikiem systemowym

Podłoże z elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych (np. płyt panwiowych) Płyty dachowe o powierzchni wykończonej w zakładzie prefabrykacji mogą stanowić podłoże pod pokrycie jedynie w przypadku prawidłowej tolerancji prefabrykatów, gładkiej i równej powierzchni oraz montażu gwarantującego uzyskanie wymaganych dokładności i równości podłoża.

Styki pomiędzy elementami powinny być wypełnione zaprawą klasy min. 10 MPa.

Podłoże należy oczyścić i zagruntować środkami gruntującymi wchodzącymi w skład linii produktów ICOPAL BITUMEN LIQUIDS®.

Nad stykami płyt ułożyć dodatkowo paski papy podkładowej asfaltowej szer. ok. 25 cm i przymocować je punktowo do podłoża.

Podłoża z płyt izolacji termicznej.

Wymagana jest taka ich wytrzymałość i sztywność, aby pod wpływem przewidzianych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia.

Wymagania te spełnione są przez:

- płyty styropianowe (ze styropianu samogasnącego) odmiany PS-E FS 20,
- Przed przystąpieniem do układania płyt należy sprawdzić prawidłowość spadków oraz wykonać wszystkie poprzedzające roboty typu: montaż świetlików, wywietrzników, masztów antenowych itp.

Podłoże z płyt izolacji termicznej powinno być zabezpieczone przed zawilgoceniem (np. przelotne opady) przez niezwłoczne ułożenie na nim co najmniej jednej warstwy papy.

Zasady wentylacji pokrycia papowego

Przed przystąpieniem do renowacji starego pokrycia dachowego z użyciem pap zgrzewalnych należy każdorazowo dokonać dokładnego przeglądu dachu, zwracając szczególną uwagę na:

- sposób odprowadzenia wód opadowych – stan techniczny rynien, rur spustowych, sztuczerów, koryt odpływowych, wyprofilowanie spadków dachu,
- stan techniczny wszystkich obróbek znajdujących się na dachu (murów ogniowych, kominów, dylatacji itp.)
- stan techniczny istniejącego pokrycia papowego; jego stopień zniszczenia i zawilgocenia, ilość uszkodzeń mechanicznych, występowanie purchli.

Na podstawie oględzin dachu należy podjąć decyzję (w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru) o:

- konieczności zerwania starego pokrycia lub jego pozostawieniu celem renowacji,
- wyborze technologii i rodzaju materiału (papa zgrzewalna czy mocowana mechanicznie),
- konieczności zastosowania wentylacji pokrycia.

Reparacja starych warstw papowych polega na naprawie uszkodzeń (odspojeń, pęcherzy, fałd, zgrubień, pęknięć itp.). Odspojenia i pęcherze należy naciąć „na krzyż”,

wywinąć i osuszyć, a następnie zgrzać lub podkleić lepikiem asfaltowym. Fałdy i zgrubienia należy ściąć i wyrównać. W przypadku rozległych uszkodzeń pap, należy je wyciąć aż do podłoża, po czym wkleić łaty z nowych pap.

W wypadku stwierdzenia wilgoci pod starym pokryciem, co występuje w większości naprawianych dachów, należy zastosować system wentylacyjny składający się z kominków wentylacyjnych (1 sztuka na 40-60 m² dachu)

W tym przypadku przygotowane wcześniej podłoże należy podziurawić w celu udrożnienia i umożliwienia odprowadzenia wilgoci. (Zaleca się wykonanie ok. 10 otworów na 1m², np. wiertłem śr.10, aż do warstwy zawilgoconej).

Wykonanie nowych obróbek blacharskich.

Nowo wykonane obróbki powinny wystawać poza lico ściany 50mm i powinny być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczyły elewację przed zaciekami wody deszczowej. Wszystkie obróbki blacharskie należy wykonać z blachy ocynkowanej gr.0,7mm.

5.4. Tynki

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

- 1) Roboty tynkowe będą polegać na położeniu nowych tynków na zamurowanych ściankach i kominach oraz uzupełnieniu tynków na istniejących płaszczyznach tynków w obrębie stropodachu
- 2) Zasady ogólne, których należy przestrzegać przy wykonywaniu tynków są następujące:
 - a) przed rozpoczęciem robót tynkarskich powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe i zamurowane wszelkie przebicia i bruzdy oraz osadzone ościeżnice drzwiowe,
 - b) podłoże powinno być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku,
 - c) marka zaprawy do wykonania tynku powinna być dostosowana do rodzaju i wytrzymałości podłoża oraz jego charakteru użytkowego,
 - d) tynk powinien być na całej powierzchni ściśle powiązany z podłożem, a przy tynkach wielowarstwowych również poszczególne warstwy tynku powinny ściśle do siebie przylegać na całej powierzchni,
 - e) tynki powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5⁰C,
 - f) świeże tynki powinny być zabezpieczone przed gwałtownym wyschnięciem, w przypadku prowadzenia robót tynkowych w okresie wysokich temperatur, tynki cementowo-wapienne powinny być w okresie wiązania zaprawy (tj. w ciągu około 1 tygodnia) zwilżane wodą.
3. Przygotowanie podłoża:
Podłoża tynków powinny odpowiadać normom PN-70/B-10100,
Podłoże powinno być równe, ale szorstkie, mocne, równe, nie pylące, bez rys i pęknięć.
4. Przyczepność tynku do podłoża polegająca na mechanicznym połączeniu się zaprawy z podłożem powinna zapewniać takie przyleganie i zespolenie tynku z podłożem, aby po stwardnieniu nie występowały odparzenia, pęcherze, itp.

Wzajemna przyczepność poszczególnych warstw w tynkach dwu lub trójwarstwowych, nie powinna być mniejsza niż przyczepność całego tynku do podłoża.

5. Parametry techniczne tynku:

- a) przyczepność do podłoża $0,25 \text{ MN/m}^2$,
- b) grubość tynku 1,5 cm,
- c) prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi tynków – powierzchnie powinny być wykonane tak, aby stanowiły płaszczyzny pionowe lub poziome i tworzyły jedną płaszczyznę z tynkiem istniejącym, krawędzie przecięcia się płaszczyzn otynkowanych powinny być prostoliniowe, kąty dwuścienne utworzone przez te płaszczyzny powinny być kątami prostymi.

Zakres wykonywania robót objętych ST:

- przed przystąpieniem do robót tynkarskich powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe oraz zamurowania przebić i bruzd, winny być osadzone ościeżnice drzwiowe,
- tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C . Dopuszcza się wykonywanie tynków w niższych temperaturach, przy zastosowaniu środków zabezpieczających, zgodnie z wytycznymi ITB,
- w okresie wysokich temperatur, świeżo wykonywane tynki cementowo-wapienne w czasie wiązania i twardnienia, tj. około 1 tygodnia, należy zwilżać wodą,
- przygotowanie podłoża murowego polega na pozostawieniu nie wypełnionych zaprawą spoin na głębokość 10-15 mm od lica muru, bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże oczyścić z kurzu, usunąć plamy np. z rdzy i substancji tłustych, a nadmiernie suchą powierzchnię zwilżyć wodą,
- tynk dwuwarstwowy powinien składać się z obrzutki i narzutu, rodzaj obrzutki uzależniony jest od podłoża. Narzut powinien być wyrównany i zatarty jednolicie na gładko.
- marka zaprawy na narzut powinna być niższa niż na obrzutkę,
- obrzutkę na podłożach ceramicznych należy wykonać z zaprawy cementowej 1:1 o konsystencji odpowiadającej 10-12 cm zagłębienia stożka pomiarowego o grubości 3-4 mm,
- narzut wierzchni należy nanosić po związaniu obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas wyrównywania należy warstwę wierzchnią narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w jednym kierunku,
- na narzut stosować zaprawę cementowo wapienną 1:2. Zaprawa powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7-10 cm zagłębienia stożka pomiarowego. Na zakończenie pracy tynkarskiej zacierać narzut w zależności od rodzaju przeznaczenia pomieszczenia pacą drewnianą lub filcową.

Zasady ogólne, których należy przestrzegać przy wykonywaniu tynków określone są w PN-70/B-10100.

Wymagania i tolerancje wg PN-70/B-10100.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robot polega na zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

Pozostałe roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. [1] oraz warunkami określonymi w pkt.5.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robot muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać świadectwo jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Wszystkie materiały muszą odpowiadać parametrom wyszczególnionym w pkt.2.2. Materiały muszą odpowiadać także warunkom określonym w pkt.5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części – „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarową jest m² powierzchni ocieplonego stropodachu wraz z wykonanym pokryciem przemurowaniem kominów oraz wykonaniem nowych tynków, malowaniem tynków, wykonaniem obróbek blacharskich. Powierzchnia określona zostanie poprzez wymiary stropodachu ocieplonego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części – „Wymagania ogólne” w ST-00. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z projektem budowlano-wykonawczym i specyfikacjami technicznymi odbieranych elementów.

Zgodność wykonania robót stwierdza się na podstawie zgodności wyników badań kontrolnych wymienionych w specyfikacji technicznej z wymaganiami określonymi w specyfikacjach

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Cena ryczałtowa

Jednostką obmiarową dla robót budowlanych w zakresie ocieplenia i pokrycia stropodachu niewentylowanego jest 1 m² powierzchni ocieplonego stropodachu z wykonaniem wszystkich robót, które są objęte zakresem projektu wykonawczego.

Na cenę ryczałtową składają się następujące roboty:

- roboty rozbiórkowe obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych, częściowe roboty rozbiórkowe pokrycia, likwidacja nierówności ułożonych warstw pokrycia, ewentualne rozbiórki podłoża, wymagane rozbiórki kominów i czapek kominowych, ścianek attykowych, instalacji odgromowej,
- roboty związane z wykonaniem niezbędnych dylatacji stropodachu,
- roboty związane z wykonaniem nowych ścian, kominów, czapek ewentualnie przemurowaniem fragmentów, podwyższenie kominów wentylacyjnych na wymaganą przepisami i warunkami technicznymi wysokość mierzoną względem nowego pokrycia po jego ociepleniu,
- roboty betonowe uzupełnienia podłoża stropodachu i podlewek pod obróbki blacharskie, czapek kominowych na przemurowanych kominach,
- roboty tynkarskie związane ze skuciem starych tynków, wymianą tynków, wykonaniem nowych tynków, wykonaniem gładzi na powierzchni kominów oraz ścianek attyk, ścian ogniowych itp.
- roboty malarskie związane z wykonaniem robót malarskich wszystkich obróbek malarskich oraz kominów i ścianek attykowych.
- roboty dociepleniowe związane z wykonaniem dociepleń na powierzchni ścian attyk, powierzchni stropodachu niewentylowanego,
- roboty pokrywcze w zakresie ułożenia warstwy popy podkładowej oraz papy wierzchniego krycia,
- wykonanie wszystkich obróbek blacharskich z blachy ocynkowanej,
- montaż wszystkich elementów wsporczych niezbędnych do prawidłowego wykonania obróbek blacharskich,
- montaż rynien i rur spustowych wraz z niezbędnym wykonaniem rynhaków oraz haków do rur spustowych w odpowiedniej długości- wykonanych wg oddzielnej specyfikacji
- montaż instalacji odgromowej opisany w odpowiedniej specyfikacji branżowej,
- wywóz gruzu i papy na wysypisko wraz z kosztami składowania gruzu i papy,

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego, zgodnego ze sztuką budowlaną, wykonania docieplenia i pokrycia stropodachu wentylowanego w zakresie określonym w projekcie wykonawczym.

9.2 Szczegółowy zakres prac objętych płatnością

Szczegółowy zakres prac objętych płatnością określa następująca dokumentacja projektowo-kosztorysowa:

1. Projekt budowlany wielobranżowy – część architektoniczno-konstrukcyjna,
2. Projekt wykonawczy – branża architektoniczno-konstrukcyjna,
3. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

Zakresem robót objętych płatnością jest wykonanie wszystkich robót jak wyżej stanowiących jednostkę obmiaru czyli komplet robót remontowych związanych z dociepleniem stropodachu i wykonaniem nowego pokrycia stropodachu wraz z wszystkimi obróbkami, rynnami, rurami spustowymi, kominkami wentylacyjnymi, dylatacjami itp..

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Przepisy ogólne

Przebudowa budynku hali głównej i biurowca w CKZ w Świdnicy przy ul.Sikorskiego41, w zakresie termomodernizacji obiektu	Centrum Kształcenia Zawodowego w Świdnicy ¹⁷ Ul. Sikorskiego 41, 58-100 Świdnica
---	--

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom I – Warszawa 1990, ARKADY,
2. Instrukcje ITB, Aprobata Techniczne,
3. Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
4. Karty i instrukcje techniczne producentów materiałów i urządzeń,
5. Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 września 1999 r. (Dz. U. nr 79 poz.900) zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, a także wzorów kart audytu energetycznego.
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 30 kwietnia 1999 r. (Dz. U. nr 46 poz. 459) w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, a także wzorów kart audytu energetycznego.

10.2 Polskie Normy

1. PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
2. PN-EN-ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
3. PN-99/B-20130: Płyty styropianowe (PS-E)
4. PN-B-02025:1999: Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego

Wszystkie aktualne PN i BN dotyczące użytych przy robotach surowców, materiałów i urządzeń.