

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
WĘZINIE**

**POKRYCIE DACHOWE W TECHNOLOGII PIANY POLIURETANOWEJ
„PUR”**

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.

Natrysk piany poliuretanowej na istniejące pokrycie dachowe eliminuje wszystkie nieszczelności na pokryciu dachowym, przy obróbkach blacharskich kominów i murków ogniowych. Poprzez natrysk uzyskujemy jednolitą i szczelną powłokę pokrycia dachowego, która zabezpiecza budynki przed zaciekami i nieszczelnościami w pokryciu dachowym.

Natryskowa sztywna piana poliuretanowa PUR w porównaniu do innych znanych materiałów termo i hydroizolacyjnych, posiada najniższy współczynnik przewodzenia ciepła, zapewniając jednocześnie szczelną i jednolitą warstwę połączenia dachowej. Wytworzona bezspoinowa powłoka z PUR znakomicie uszczelnia i izoluje pokrywane powierzchnie. Piana poliuretanowa jest tworzywem o zamkniętych komórkach, zawartość ich w całej masie wynosi około 95 %. Tworzywo to nie chłonie wody – absorpcja po 24 h nie przekracza 3 %, natomiast wykazuje bardzo dużą przepuszczalność pary wodnej w procesie dyfuzji.

Natrysk piany poliuretanowej przeznaczony jest do wykonywania bezspoinowych izolacji wodnych i cieplnych przegród budowlanych metodą In situ, od strony wewnętrznej ścian i stropów oraz od strony zewnętrznej dachów. Zaletą piany PUR jest otrzymanie jednolitej, bezspoinowej powłoki, bezpośrednio w miejscu stosowania natrysku. Ciągłość wytworzonej warstwy izolacyjnej zapewnia brak mostków cieplnych w izolowanej konstrukcji.

Pianę można nakładać na wszystkie suche i oczyszczone podłoża typu: papa bitumiczna, eternit, drewno, beton, blacha, itp., bez względu na kształt dachu (pow. płaskie, pionowe, kopuły). Końcowa warstwa piany pokryta jest farbą z filtrem UV, stanowiąc zabezpieczającą warstwę zewnętrzną i ostateczną. Pokrycie nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia przed opadami. Natrysk piany można wykonać na istniejące pokrycie dachowe bez jego wcześniejszego usuwania, co eliminuje roboty rozbiórkowe, konieczność utylizacji odpadów i w znacznym stopniu obniża koszt remontu. W przypadku starego pokrycia, które nie jest związane z podłożem, należy miejsce oczyścić i odsłonić do podłoża nośnego dachu. Wytrzymałość natrysku jest wystarczająca do prowadzenia na dachu zabiegów konserwatorskich.

Pokrycie z piany PUR eliminuje mostki termiczne konstrukcji, ociepla połączenia i likwiduje tak liczne przemarzanie dachów lub stropodachów. Metoda pozwala na uszczelnianie elementów zamontowanych na dachu np.: kominów, obróbek, świetlików itp. Dzięki dużej przepuszczalności pary ($E=50$) stara, zawilgocona konstrukcja dachu szybko wysycha. Statyka nie następcza problemów, ponieważ: na 1 m² starego dachu przybywają tylko 2-3 kg dodatkowego obciążenia. Po renowacji dach może "odpocząć", tzn. uwolniony jest od bezpośredniego działania temperatury i czynników atmosferycznych. Piana natryskowa PUR jest na tyle elastyczna, że wytrzymuje rozciąganie lub kurczenie do 1 cm na metrze. Dobra przyczepność piany do podłoża i pomiędzy poszczególnymi warstwami sprawia, że nawet przy mechanicznym uszkodzeniu powierzchni dachu wilgoć nie przenika.

Pokrycie z piany PUR zapewnia szczelne i lekkie pokrycie od ok. 2 kg/m², natrysk wykonywany jest w trzech warstwach (10-14 mm/1 warstwa) i tworzy pokrycie dachu jako jednolitą ciągłą warstwę, bez spoin i połączeń technologicznych. Materiał pokrycia odporny jest na działanie większości chemikaliów i rozpuszczalników, pokrycie z piany

zachowanie swoje właściwości w całej objętości materiału pokrycia, oraz idealne przylega do podłoża w każdym miejscu. Pokrycie z piany likwiduje mostki termiczne konstrukcji oraz uspokaja termiczna prace konstrukcji.

Piana PUR jest nieszkodliwa dla środowiska i otoczenia, odporna na mróz, na zbutwienie, gnicie i na korzenie, pozbawiona zapachu i nieszkodliwa fizjologicznie.

II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBEDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, DOSTAWĄ, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.

2.1 System cieplnej i przeciwwodnej izolacji pokryć dachowych w technologii PUR.

Do wykonywania izolacji cieplnej i przeciwwodnej papowych pokryć dachowych budynku metoda natrysku sztywnej piany poliuretanowej typ PUR należy stosować założenia, zalecenia i materiały spełniające wymagania określone poniżej. Każda partia materiałów powinna być dostarczona na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Piana poliuretanowa.

Piana PUR jest tzw. usieciowanym tworzywem komórkowym – podgrzewana nie topi się, wykazuje temperaturę mięknięcia 130-200 C, w zależności od stopnia usieciowania. Maksymalna temperatura stosowania wynosi około 100-140 C. Wysokie temperatury mięknięcia sprawiają, że gotowe płyty można kleić za pomocą stopionej smoly, wytrzymują one, bowiem krótkotrwałe oddziaływanie temperatury około 250 C. Dla sztywnej piany PUR w zakresie niskich temperatur nie obserwuje się temperatur kruchości – można je stosować nawet do – 200 C. Piana jest materiałem: samo gasnącym, nierozprzestrzeniającym ognia, dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Usieciowany charakter PUR sprawia, że piany są odporne na wiele rozpuszczalników organicznych stosowanych w budownictwie. Nie obserwuje się tutaj typowego dla styropianu efektu „zanikania” pod wpływem śladów rozpuszczalników lakierniczych. Odporność na te substancje umożliwia stosowanie klejów do łączenia pianki z okładzinami lub ocieplana konstrukcja.

Parametry techniczne piany PUR:

- wytrzymuje promieniowanie termiczne według DIN 4102,
- palność klasy B2 – samo gasnąca,
- duża przepuszczalność pary E=50,
- trwała wytrzymałość na temperaturę - od -50°C do +100°C - krótkotrwała +250°C,
- odporna na mróz, na zbutwienie, gryzienie, gnicie i na korzenie,
- pozbawiona zapachu i nieszkodliwa fizjologicznie,
- odporna na rozpuszczalniki, rozcieńczone kwasy i inne chemikalia,
- nieszkodliwa dla zdrowia i przyrody,
- nie zawiera w składzie formaldehydu i nie emituje do atmosfery niebezpiecznych substancji,
- nie oddziałuje korrozyjnie na izolowany materiał, stanowi osłonę antykorozyjną,

Farba ochronna UV.

Z uwagi na brak odporności natryśniętej piany poliuretanowej na promieniowanie słoneczne UV, wykonana powłokę z piany poliuretanowej na pokryciu dachowym, należy zabezpieczyć w ciągu około 14 dni, poprzez natrysk lub malowanie farbami zabezpieczającymi pianę przed promieniami UV. Natryśnięta i niezabezpieczona piana na pokryciu dachowym, pod wpływem działania promieniowania słonecznego traci swoje właściwości techniczne, wytrzymałościowe i stopniowo utleniając się :żółknie, przechodząc w barwę pomarańczową, a: do wykruszenia.

Wszystkie użyte materiały muszą posiadać świadectwa i aprobaty techniczne ITB, dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Obróbki blacharskie.

Blacha powlekana gr. min. 0,5 mm, w arkuszach.

Wkręty stalowe ocynkowane z kapturkiem zabezpieczającym.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU i MASZYN.

Wymagania ogólne, co do sprzętu niezbędnego do wykonania zadania omówiono w wymaganiach ogólnych. Do prac remontu pokrycia dachowego w technologii natrysku piany PUR należy stosować:

- rusztowanie aluminiowe, systemowe z kompletem zabezpieczeń i mocowań,
- wyciąg elektryczny przyścienny,
- specjalistyczny wysokociśnieniowy agregat natryskowy, z oprzyrządowaniem,
- agregat malarski,
- paca ze stali nierdzewnej, paca PVC, pędzle, wałki malarskie,

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

Wymagania ogólne dotyczące transportu niezbędnego do wykonania kontraktu omówiono w wymaganiach ogólnych. Wszystkie materiały muszą być transportowane w sposób niemogący wpływać na pogorszenie ich wartości i cech fizycznych, jak również: zgodnie z zasadami zalecanymi przez producenta w sposób uniemożliwiający utratę gwarancji na dany materiał lub urządzenie ze względu na uszkodzenia podczas nieprawidłowo prowadzonego transportu - uwagi te dotyczą również: transportu ręcznego, załadunku i rozładunku oraz dostarczenia danego materiału na miejsce jego wbudowania.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót opisano w wymaganiach ogólnych niniejszego opracowania.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, Polskimi Normami i ogólnymi zasadami wiedzy budowlanej oraz niniejszą specyfikacją techniczną.

Kolejność wykonywania robót natrysku piany PUR:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- sprawdzenie powierzchni dachu,
- natrysk piany poliuretanowej, z uwagi na wytrzymałość i spełnienie warunków technicznych min. trzy warstwy,
- zgłoszenie do odbioru robót zanikowych wykonanego natrysku,
- wykonanie ochronnej powłoki lakierniczej z farby zabezpieczającej przed UV, jedna lub dwie warstwy farby, w zależności od użytego materiału,
- roboty porządkowe, uprzątnięcie placu budowy,
- zgłoszenie do odbioru.

Wszystkie prace muszą być wykonane przez wyspecjalizowane i doświadczone ekipy, posiadające odpowiednie, wysokociśnieniowe agregaty natryskowe. Pracownicy muszą być przeszkoleni pod względem BHP, zaopatrzeni w maski i okulary ochronne, rękawice nieprzemakalne, oraz kombinezon z kapturem.

Dodatkowo przed natryskiem należy:

- osłonić folią wszystkie elementy na dachu, które nie będą pokryte pianą, np.: świetliki, kominy, obróbki,
- ustawić parawany zabezpieczające przed przypadkowym spryskaniem obiektów sąsiednich,
- usunąć z otoczenia wszystkie pojazdy i inne obiekty ruchome,

Prace należy wykonywać i prowadzić odcinkami pozwalającymi zakończyć robotę na danym odcinku (trzy warstwy) tego samego dnia, biorąc pod uwagę, że przed zachodem słońca może następować kondensacja pary wodnej na zacienionej części dachu. Tak samo rano prace natryskowe należy zaczynać od części nasłonecznionej, z założenia bardziej suchej.

1. Przygotowanie i oczyszczenie podłoża.

Należy sprawdzić czy materiały odpowiadają wymaganiom i atestom, oraz zamontować w miarę potrzeb rusztowania stojące lub drabiny.

Z uwagi na proces technologiczny natrysku piany poliuretanowej, muszą być spełnione następujące warunki:

- z izolowanej powierzchni należy usunąć wszystkie luźne i źle związane elementy i zanieczyszczenia podłoża,
- z powierzchni należy trwale usunąć zabrudzenia ze smarów i olejów,
- przed natryskiem należy wykonać naprawy wszystkich pęknięć i ubytków w podłożu,
- przed natryskiem należy wykonać oczyszczenie skorodowanej blachy i zabezpieczenie elementów blaszanych farbą antykorozyjną,

I ETAP - STROPODACHY i DACHY

- natrysk można prowadzić jedynie w czasie pogody bezwietrznej i suchej,
- optymalna temperatura otoczenia podczas natrysku 10 – 35 ° C,
- temperatura składników – określana przez producenta komponentów,
- temperatura podłoża min 12 ° C,
- wilgotność względna powietrza nie więcej niż: 70 %,
- natryskiwane podłoże powietrzno suche,
- połacie dachowe o min spadku 3%,
- brak porywistego wiatru, < 2,5 m/s,

2. Sprawdzenie powierzchni dachu.

Przed wykonaniem natrysku piany PUR, cała połacie dachowe należy sprawdzić pod względem Przyczepności istniejącego pokrycia dachowego do podłoża i szczelności w pokryciu. Przed natryskiem na pokryciu dachowym nie mogą wystąpić miejsca odparzeń istniejącego podłoża lub luźno związane, odstające elementy pokrycia dachowego. W przypadku zlokalizowania takich miejsc, należy je wyciąć, a miejsce po wycięciu zagruntować lub zakleić papą termozgrzewalną.

3. Natrysk piany poliuretanowej.

Etapy natrysku piany poliuretanowej:

- natrysk piany poliuretanowej wykonywany jest bezpośrednio na budowie, bez przerw i połączeń technologicznych oraz elementów mocujących, kłopotliwych przy wykonywaniu izolacji z prefabrykatów,
- piany poliuretanowej powstaje w wyniku reakcji chemicznej, z połączenia dwóch płynnych komponentów bezpośrednio w pistolecie natryskowym. Oba komponenty dostarczane są pneumatycznie do miejsca wbudowania, węzłami ciśnieniowymi w osłonie termicznej, na max odległość 120 m. Głównymi składnikami natryskowej piany poliuretanowej są dwa płynne składniki - polioliol oraz izocyjanian. Składniki dostarczane są w beczkach i po wymieszaniu poprzez dysze natryskowe pistoletu, nanoszone są w postaci delikatnego sprayu na izolowany obiekt. Składniki najczęściej zmieszane w stosunku wagowym 100:97 (objętościowym 100:100) – stosunek zależy od zastosowanych komponentów, przeznaczenia izolacji i warunków technicznych, określonych przez producenta komponentów. Środkiem spieniającym musi być gaz wolny od freonu (zgodnie z konwencją Montrealską).
- wytwarzanie piany odbywa się metodą natrysku hydrodynamicznego. Proces natrysku polega na równomiernym nakładaniu piany poliuretanowej, na przygotowane wcześniej podłoże, w warstwach grubości 10 do 15 mm każda, przy czym minimalna grubość wynosi 30 mm (przy min ilości trzech warstw). Pianę nanosi się z odległości 1,00 metra w kierunku prostopadłym do podłoża, jest to warunek istotny prawidłowego rozkładu warstwy piany poliuretanowej na dachu.
- natryskiwana silnie reagująca mieszanina bardzo szybko - w ciągu kilku sekund - utwardza się, przechodząc w sztywną pianę, o strukturze porów zamkniętych i bezspoinowej

powierzchni. Czas startu 2 - 5 sek., czas żelowania 6 – 12 sek., czas wysychania powierzchni 8 – 16 sek.,

- warstwę pianki PUR zabezpiecza się dodatkowo warstwa chroniącą przed promieniowaniem ultrafioletowym w postaci specjalnych powłoki malarskich.

4. Zgłoszenie do odbioru robót zanikowych.

W trakcie robót natrysku piany poliuretanowej na pokryciu dachowym, zależnie od uzgodnień stron, Wykonawca zgłasza Zamawiającemu lub Inspektorowi nadzoru roboty ulegające zakryciu, czyli:

- pomiar grubości poszczególnych warstw, w trakcie robót,
- pomiar grubości łącznie zaprojektowanych warstw,
- sprawdzenie ciągłości i poprawności wykonanego natrysku piany PUR przy obróbkach blacharskich, koszach, kominach,

5. Wykonanie ochronnej powłoki lakierniczej z farby zabezpieczającej przed UV.

Po wykonaniu natrysku piany poliuretanowej na pokryciu dachowym, cała wykonana z piany PUR powierzchnie dachu należy zabezpieczyć przed szkodliwym promieniowaniem słonecznym UV.

Zewnętrzną powłokę piany poliuretanowej zabezpiecza się farbami „UV” poprzez malowanie wałkami, pędzlami lub poprzez natrysk z agregatu malarskiego. Powłoka ochronna wykonana w dwóch warstwach.

6. Roboty porządkowe.

- Roboty porządkowe należy prowadzić w miarę na bieżąco - w sposób niekolidujący z harmonogramem i kolejnością prac.
- Odpady powinny być składowane w wyznaczonych miejscach, a następnie wywożone.
- Podczas prowadzenia prac porządkowych należy zwrócić szczególną uwagę na elementy budynku mogące ulec uszkodzeniu (osprzęt instalacyjny, urządzenia, wyposażenie pomieszczeń, zabudowy, stolarka i szyby itp.).

VI. KONTROLA, BADANIA, ODBIÓR WYROBÓW W NAWIAZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA.

Wykonawca opracuje i przedstawi do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością ustaloną z Inspektorem Nadzoru.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia jedynie te wyroby i materiały, które:

- a) posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998r. (Dz. U. 99/98)
- b) posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - a) Polska Norma,
 - b) Aprobata techniczna, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej,
 - c) Znajdują się w wykazie wyrobów, o których mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998r. (Dz. U. 98/99).

Każda partia materiałów dostarczona na budowę musi posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie, z jednoznacznym określeniem ich cech, nazwy, partii. Materiały nie spełniające wymagań będą odrzucone, a etapy robót wykonane bez żadnych dokumentów nie zostaną odebrane.

VII. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót zgodny z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót i kosztorysie ofertowym.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Jednostki obmiaru zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej ofertowej.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

VIII. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Odbiór robót:

1. odbiór robót zanikających,

2. odbiór końcowy,

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbiorów powinny być wpisy w dzienniku budowy wykonane przez Inspektora nadzoru. Roboty związane z ocieplaniem pokryć dachowych w technologii piany PUR powinny być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę i odpowiednio przeszkolony zespół. Przy wykonaniu robót niezbędny jest systematyczny nadzór prowadzony przez wykonawcę, a także nadzór inwestorski. W czasie wykonywania robót należy prowadzić dzienniki budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odbiory robót zanikowych polegające na sprawdzeniu, czy poszczególne etapy natrysku piany PUR – warstwy, zostały wykonane zgodnie z wymaganiami co do grubości natrysku, świadectwa ITB, dokumentacji technicznej sporządzonej do konkretnego obiektu.

Z każdego sprawdzenia należy spisać protokół lub dokonać wpisu w dzienniku budowy.

DOKUMENTY ODNIESIENIA - NORMY, ROZPORZĄDZENIA, PRZEPISY, APROBATY i INNE DOKUMENTY.

3.1 Przepisy ogólne.

3.1.1 Ustawa Prawo zamówień publicznych, z późniejszymi zmianami,

3.1.2 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Wężynie,

3.1.3 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2003r nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

3.1.4 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków bhp podczas wykonywania robót budowlanych, (Dz. U. nr 47, poz. 401)

3.1.5 Ustawa z dnia 18.12.1998r o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz. U. nr 162, poz. 1121, z późniejszymi zmianami)

3.2.1 ROZPORZĄDZENIA

3.2.1.1 Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów - Dz. U. nr 121, poz. 1138

3.2.1.2 Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higiena prac - Dz. U. z 2003r. nr 169, poz. 1650

3.2.1.3 Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym - Dz. U. nr 198, poz. 2041

3.2.1.4 Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania - Dz. U. nr 249 poz. 2497

3.2.1.5 Ministra Infrastruktury z dnia 19.11.2001r w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego - Dz. U. nr 138, poz. 1554

3.2.1.6 Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących Bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy - Dz. U. nr 191, poz. 1596 z późniejszymi zmianami

3.2.1.7 Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. nr 120, poz.1126

3.2.2 NORMY

3.2.2.1 OGÓLNE ZASADY PROJEKTOWANIA

PN – 70/B - 01030 Prawo budowlane. Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych

PN - 821B - 02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości

PN - 82/B - 02001 Obciążenia budowli . Obciążenia stałe

PN – 91/B - 02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia

PN – 93/B - 02023 Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów - słownik

PN - 891B - 02361 Pochylenia płaszczyzn połączeń dachowych

BN – 73/6701-03 Organiczne pokrycia (powłoki i wyprawy) elewacyjne. Metoda przyspieszonego badania odporności na działanie czynników atmosferycznych

PN – 61/B - 10245 Roboty blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej

PN – 71/H - 97053 Ochrona przed korozją Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne ,

PN - 91/B - 02020 Ochrona cieplna budynku,