

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Dokumenty formalno - prawne,
2. Część opisowa
3. Część rysunkowa

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest opracowane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.

OPIS TECHNICZNY

Spis treści

1. TEMAT OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU - STAN ISTNIEJĄCY	3
4. STAN PROJEKTOWANY	3
5. OBRÓBKI BLACHARSKIE, RYNNY I RURY SPUSTOWE.	4
6. DACH - OCIEPLENIE	4



1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany wykonawczy Termomodernizacji dachu Publicznego Gimnazjum Nr 1 w Boguszowie - Górcach przy ul. Waryńskiego 10.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja obiektu,
- aktualne normy,
- aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- PN-EN 13707+A2:2009
- Deklaracja Zgodności: - EC/2.1/2008
- Informacja Techniczna: - IT 2/2008 rew. 2
- Atest Higieniczny: - HK/B/0884/03/2008
- Raport Klasyfikacyjny przy oddziaływaniu ognia zewnętrznego - 976.2/12/R21NP
- Aprobata Techniczna - AT/2000-11-0041, zmiana 11.2007r.
- Aprobata Techniczna - Aneks - Aneks 1 do AT/2000-11-0041
- Deklaracja zgodności: - 2/T/2012
- Atest Higieniczny - HK/B/0651/02/2007

3. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU - stan istniejący

Przedmiotowy budynek szkolny zlokalizowany jest przy ul. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Górcach. Jest to budynek trzykondygnacyjny w zabudowie zbiorowej, którą stanowi podstawowy budynek dydaktyczny (będący przedmiotem opracowania), łącznik z salą sportową oraz budynek sali sportowej z zapleczem sanitarnym.

Konstrukcja budynku tradycyjna murowana z elementów małogabarytowych. Ściany zewnętrzne budynku ocieplone w systemie BSO. Przekrycie budynku stanowi stropodach odpowietrzany o konstrukcji żelbetowej z pokryciem papą. Układ spadku stropodachu - dwuspadowy.

4. STAN PROJEKTOWANY

W ramach remontu przewiduje się wykonanie:

1. Wykonanie napraw istniejącego pokrycia dachowego.
2. Wykonanie ocieplenie połaci dachowej przy użyciu płyt typu PSK.



3. Wykonanie nowych obróbek blacharskich.
4. Wykonanie nowego pokrycia dachu z pap termozgrzewalnych.

5. **OBRÓBKI BLACHARSKIE, RYNNY I RURY SPUSTOWE.**

Istniejące rynny i rury spustowe należy wymienić na nowe systemowe z blach powlekanych w kolorze grafitowym. Nowe obróbki blacharskie wykonać z blachy powlekanej grubości 0.65mm w kolorze grafitowym.

Rynny dn 150 mm

Rury spustowe dn 100 mm.

6. **DACH - OCIEPLENIE**

Docieplenie dachu budynku dydaktycznego wykonać z płyt styropianowych laminowanych papą jednostronnie gr. 15 cm typ Icopal PSK.

Płyty termoizolacyjne PSK przeznaczone są do wykonywania izolacji termicznej stropodachów niewentylowanych w dachach o kącie nachylenia nie przekraczającym 20%, o konstrukcji betonowej lub stalowej. Mocowanie płyt PSK do podłoża odbywa się za pomocą łączników mechanicznych (6 szt/m²) i klejów dopuszczonych do bezpośredniego kontaktu ze styropianem zgodnie z wytycznymi producenta izolacji.

Płyta warstwowa termoizolacyjna składa się z rdzenia styropianowego o gęstości min.20 kg/m³ oklejonego papą asfaltową podkładową jednostronnie.

Pokrycie dachu z papy wymienić na nowe, wykonane z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia. Projektuje się papy aktywowane termicznie wierzchniego krycia typu Termik Top 5,2 Szybki Syntan SBS.

Parametry techniczne pap:

- papa wierzchniego krycia Termik Top Szybki Syntan SBS
- gramatura osnowy 200 g/m²,
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS 3000g/m².
- Grubość papy minimum 5,2 mm.

Papa na osnowie z włókniny poliestrowej z obustronną powłoką z masy asfaltowej: z asfaltu modyfikowanego SBS z wypełniaczem mineralnym. Strona wierzchnia pokryta jest gruboziarnistą posypką mineralną oraz wzdłuż jednej krawędzi nałożony jest pasek folii o szerokości ok. 80 mm, strona spodnia pokryta jest niebieską powłoką akrylową (SYNTAN) na którą nałożone są wzdłużne profilowane pasma klejowe z masy asfaltowej (modyfikowanej SBS oraz żywicami), zabezpieczone folią z tworzywa sztucznego. Papa produkowana jest wg technologii „SZYBKSI SYNTAN SBS”.



Warunki układania:

papę należy układać w temperaturze nie niższej niż 0 °C, nie należy układać papy w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze

Warunki stosowania:

wykonanie izolacji wodochronnych z zastosowaniem papy TERMIK TOP 5,2 SZYBKI SYNTAN SBS / TERMIK TOP 5,2 SPEED SYNTAN SBS powinno odbywać się według projektu technicznego opracowanego zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, z uwzględnieniem szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach producenta.

Przechowywanie:

rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chronione przed zawilgoceniem i przed działaniem promieni słonecznych lub źródeł ciepła. Rolki należy układać na równym podłożu w pozycji stojącej w jednej warstwie.

Transport:

rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Rolki należy układać w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się ich podczas transportu.

Obróbki attykowe wykonać z blach stalowych powlekanych grubości 0,65 mm w kolorze grafitowym. Obróbki kominów wykonać z blachy analogicznej jak attyki.

Obróbki blacharskie okapu wykonać z blach powlekanych grubości 0,65 mm w kolorze grafitowym w układzie:

- pas nadrynnowy szerokości w rozwinięciu do 55 cm
- pas podrynnowy szerokości w rozwinięciu do 65 cm

Mocowanie obróbek blacharskich przy do elementów murowych przy użyciu kołków szybkiego montażu z uszczelką i zamknięciem kapturkiem lutowanym. Rozstaw łączników max 25 cm.

Mocowanie obróbki blacharskiej do bala okapowego przy użyciu gwoździ ocynkowanych w rozstawie max 15 cm dwurzędowo na mijankę.

Bal okapowy 15x15 cm (alternatywnie przekrój skrzynkowy z deski 25mm) mocować na krawędzi dachu (okap) zgodnie z częścią rysunkową. Mocowanie do okapu za pomocą blach stalowych systemowych kątowych DMX typ KP – kątownik z przetłoczeniem 90x90x65x2,0 mm. Mocowanie do podłoża betonowego przy użyciu kołka rozporowego $\varnothing 10$ mm z łbem sześciokątnym $l = 80$ mm, do belki poprzez wkręty do drewna z łbem sześciokątnym 6x100 w ilości 3 sztuk na łącznik. Rozstawy łączników DMX max 50 cm (mijankowo do haków rynnowych). Bal okapowy impregnowany preparatami olejnymi do impregnacji drewna np. Icopal Smart. Na styku attyki i kominów z połącią dachową zamontować narożne trójkątne listwy izokliny systemowe laminowane 100x100mm. Współczynnik przewodzenia ciepła: 0,040 W/(m $\times$ K) o klasie nierozprzestrzeniania ognia: E. Produkowane ze styropianu samogasnącego odmiany



EPS 70, o przekroju w kształcie trójkąta równoramiennego, o bokach przyprostokątnych 100X100mm i długości 1000mm laminowane fabrycznie papą.

Wszystkie instalacje znajdujące się na dachu wymagają odtworzenia w trakcie prowadzenia robót.

*Opracował:
Mgr Inż. Piotr Rajca*



Podstawowe zasady wykonawcze

Zasady ogólne

Papy zgrzewalne asfaltowe i polimerowo-asfaltowe produkcji ICOPAL S.A. ze Zduńskiej Woli są znakomitym materiałem, przeznaczonym do wykonywania nowych oraz renowacji starych pokryć dachowych. 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 ICOPAL S.A. 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.

3. 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.

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

5. Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ognio-murów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy zgrzewalnej podkładowej.



6. 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.

7. 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).

8a, 8b. 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 as-



faltowej 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.

9. 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.

10. 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 le-



żących 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 wymagań:

- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie nie 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 PRIMER CLASSIC, ICOPAL WATER PRIMER, lub SIPLAST PRIMER,

- zaleca się, aby styki podłoża z elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu były złączone elementami typu IZOKLIN.

Podłoża z płyt izolacji termicznej

Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia. Wymagania te spełnione są przez:

- płyty styropianowe (ze styropianu samogaśnącego) odmiany PS-E FS 20,
- płyty warstwowe ze styropianu oklejonego papą, np. PSK, PSK 2,
- płyty z wełny mineralnej twardej dopuszczonej pod bezpośrednie krycie papą,
- innego rodzaju płyty termoizolacyjne dopuszczone do stosowania pod bezpośrednie krycie papą.

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.

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.

Zasady wentylacji pokrycia papowego

Przy renowacji większości dachów i przy wykonywaniu nowych pokryć dachowych na niektórych stropodachach niewentylowanych, z uwagi na wysoki opór dyfuzyjny pap zgrzewalnych zachodzi często konieczność odpowietrzania pokrycia (patrz rozdz. „Zjawiska ciepłno-wilgotnościowe”). Aby to osiągnąć proponujemy zastosowanie kominków wentylacyjnych.



W celu odprowadzenia wilgoci spod pokrycia papowego, należy zastosować kominki wentylacyjne (jeden na ok. 40-60 m²)

Papę perforowaną układa się „na sucho”, tj. bez klejenia na zagruntowaną powierzchnię betonową lub stare pokrycie papowe. Pasy papy układa się na 2-3 cm zakład. Zgrzew warstwy hydroizolacyjnej z podłożem następuje poprzez otwory w papie wentylacyjnej.

Reparacja starych warstw papowych polega na naprawie uszkodzeń (odspojen, 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) i z papy perforowanej PP 50/700 (jeśli wybrano technologię z zastosowaniem pap zgrzewalnych). 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 $\square 10$, aż do warstwy zawilgoconej).

Zasady wykonywania obróbek dachowych

a) montaż kominka wentylacyjnego

Etap I.

Podłoże betonowe przed ułożeniem papy perforowanej PP-50/700 należy oczyścić, odkurzyć i zagruntować jednym z roztworów gruntujących wchodzących w skład ICOPAL BITUMEN LIQUIDS®. W przypadku stosowania Icopal Water Primer (Asfaltowej Emulsji Anionowej) należy ją rozcieńczyć wodą w stosunku max 1: 3 (emulsja: woda). Po jednej dobie od zagruntowania podłoże powinno być całkowicie suche. Na suche podłoże układamy bez klejenia papę perforowaną na 2-3 cm zakład. Papy nie należy układać w odległości poniżej 50 cm od okapów, koryt odpływowych, kominów itd.

Etap II. Na podłożu z papy perforowanej należy ustawić kominek.

Etap III a, b.

Na rozłożoną papę perforowaną oraz ustawiony kominek wentylacyjny należy zgrzać papę nawierzchniową (np.: POLBIT EXTRA WF) w przypadku renowacji dachu lub papę podkładową i nawierzchniową w przypadku wykonania nowego dachu. Przed zgrzaniem, papę należy naciąć w kierunku prostopadłym do brzegu i wyciąć otwór o średnicy kominka (tak jak to przedstawiono na rysunku). Głębokość nacięcia powinna wynosić ok. 13 cm. Po dokładnym zgrzaniu papy do podłoża należy uszczelnić połączenie kominka wentylacyjnego z papą za pomocą kitu trwale plastycznego.

Etap I V.

Następnie zgrzewamy sąsiedni pas papy, zwracając uwagę na uzyskanie wypływów wzdłuż zakładu.



b) obróbka naroża wewnętrznego (z zastosowaniem IZOKLINÓW o boku 10 cm)

Etap I.

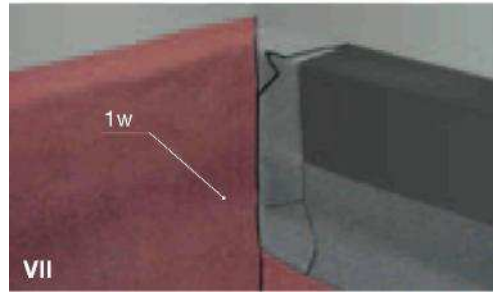
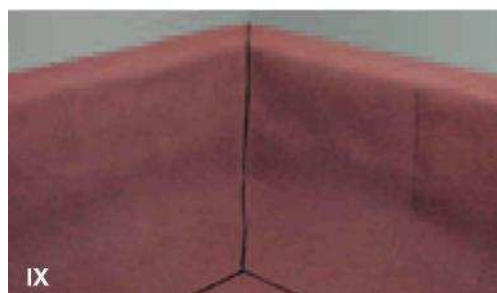
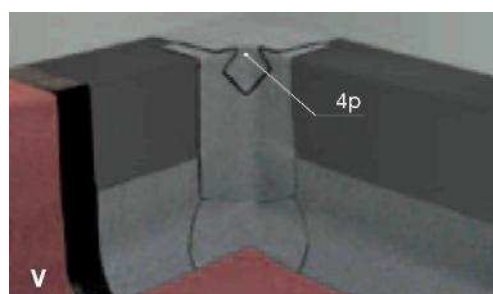
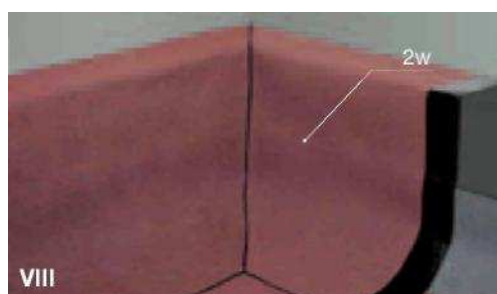
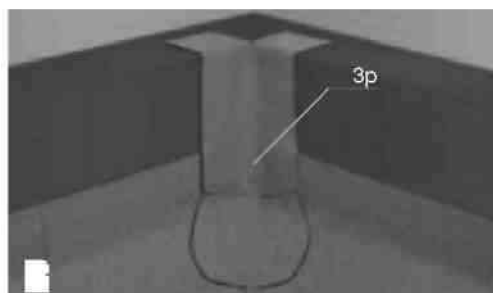
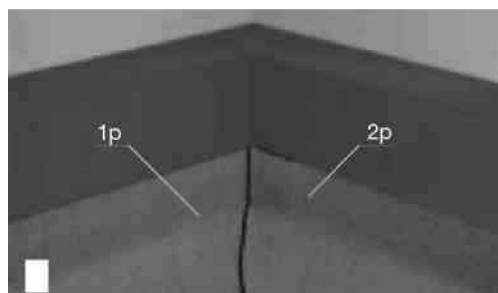
Po oczyszczeniu i wyrównaniu ścian i połaci dachu należy je zagruntować asfaltowym preparatem gruntującym wchodzącym w skład Icopal Bitumen Liquids®.

Etap II.

Na połać dachu zgrzewamy papę podkładową, a następnie wzdłuż linii styku ściany z płaszczyzną połaci układamy IZOKLINY styropianowe (z okleiną z papy asfaltowej).

Etap III.

Następnie wykonujemy obróbkę kątową połączenia połaci dachowej ze ścianą z papy podkładowej (elementy nr 1p i 2p).



Etap I V.

Naroże wewnętrzne wzmacniamy, zgrzewając element nr 3p. Wyprofilowanie elementu w rejonie naroża powinno być dokładne i staranne. Wypływy masy asfaltowej powinny się pojawić na wszystkich zgrzewanych krawędziach. Element nr 3p należy dopasować do kształtu na roża poprzez odpowiednie nacięcie.

Etap V.

Następnie wykonujemy zabezpieczenia naroża od góry, zgrzewając element nr 4p. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływów masy asfaltowej.

Etap VI.

Po wykonaniu obróbki naroża z papy podkładowej przystępujemy do pokrycia połaci dachu papą nawierzchniową oraz do wykonania obróbki attyki z papy nawierzchniowej (widoczne z lewej strony).

Etap VII.

Następnie zgrzewamy element obróbkowy nr 1w.

Etap VIII.

Następnym etapem obróbki naroża wewnętrznego jest zgrzanie elementu nr 2w. Element nr 2w dochodzi do elementu nr 1w na styk. W miejscu połączenia należy koniecznie uzyskać wypływ masy asfaltowej oraz ewentualnie uszczelnić kitem trwale plastycznym.

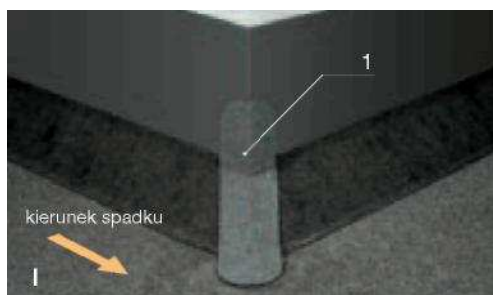
Etap IX.

Ostatnim etapem jest dalsze obrobienie at-tyki papą nawierzchniową (widoczne z prawej strony).

e) obróbka naroża zewnętrznego (z zastosowaniem IZOKLINÓW o boku 10 cm)

Etap I.

Po oczyszczeniu i wyrównaniu ścian i połaci dachu należy je zagruntować asfaltowym preparatem gruntującym. Następnie na połac dachu zgrzewamy papę podkładową i przyklejamy IZO-KLINY z okleiną z papy asfaltowej. Naroże zewnętrzne wzmacniamy zgrzewając element nr 1. Etap I.



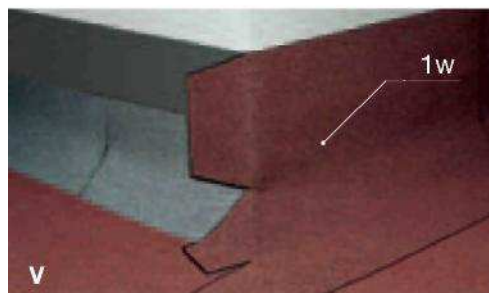
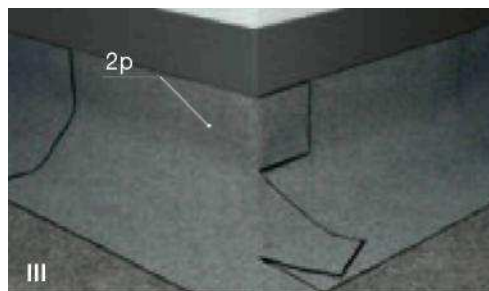
Etap II.



Następnie wykonujemy obróbkę kątową połączenia połaci dachowej ze ścianą z papy podkładowej zgrzewając element nr 1p...

Etap III.

...oraz element 2p.



Etap I V.

Po wykonaniu obróbki kątowej z papy podkładowej na połać dachu zgrzewamy papę nawierzchniową.

Etap V.

Następnie wykonujemy obróbkę kątową z papy nawierzchniowej, zgrzewając element nr 1w...

Etap VI.

...oraz element nr 2w. Obróbkę wykończamy listwą dociskową i uszczelniamy kitem trwale plastycznym.

