

INSTRUKCJA MONTAŻU PAP

1. Wstęp

Wraz z rozwojem i postępowaniem technologicznym, wygląd budynków i ich konstrukcja ulega ciągłej metamorfozie. Zmieniają się także mody, gusta, nawet przyzwyczajenia. Jednak od zawsze podstawowym zadaniem budowlani ma być przede wszystkim ochrona przed wilgocią i zapewnienie właściwej dla nas temperatury. Obecnie produkowane papy termozgrzewalne, są efektem wielu lat doświadczeń w wytwarzaniu materiałów bitumicznych. Dzięki temu, stały się najbardziej optymalnym materiałem do hydroizolacji dachów płaskich w naszych warunkach klimatycznych. Zapewniają odpowiednią ochronę przeciwwilgociową, są odporne na uszkodzenia mechaniczne, starzenie, zachowują pierwotny wygląd przez długi okres czasu.

3. Rodzaje i budowa nowoczesnych pap termozgrzewalnych

Współczesne papy termozgrzewalne, bardzo różnią się od tych produkowanych jeszcze 10-20 lat temu. Główną zmianą, jest produkcja oparta na asfalcie modyfikowanym. Papy zgrzewalne asfaltowe i polimerowo-asfaltowe są znakomitym materiałem przeznaczonym do wykonywania nowych oraz renowacji starych pokryć dachowych. Różnice dotyczące zasad wykonywania pokryć dachowych przy użyciu pap asfaltowych zgrzewalnych wynikają głównie ze specyficznych właściwości materiałów nowej generacji, a mianowicie dużej grubości i związanej z tym wysokiej gramatury papy (asfalt potrzebny do przyklejenia do podłoża zawarty jest w strukturze papy zgrzewalnej) oraz wysokiej trwałości, co wiąże się z koniecznością zapewnienia równie wysokiej trwałości pozostałym elementom pokrycia dachowego. Nowoczesna papa jest materiałem niejednorodnym, składa się z kilku elementów, stanowiących o jej właściwościach:

- posypka:

a. gruboziarnista – łupek mineralny – stosowana w papach nawierzchniowych, jej zadaniem jest ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, promieniami UV, pełni też funkcję estetyczną.;

b. drobnoziarnista - drobnoziarnisty łupek mineralny – stosowana w papach podkładowych, ma uchronić rolę przed samo sklejeniem oraz zabezpieczać przed drobnymi uszkodzeniami mechanicznymi;

- wierzchnia warstwa mieszanki bitumicznej, (której skład zależy od zastosowania danego materiału):

a. oparta na asfalcie oksydowanym (mieszanka asfaltu i wypełniaczy, poddana obróbce cieplnej).

Pokrycia wykonane z pap zgrzewalnych oksydowanych podlegają konserwacji w trakcie swojego użytkowania, już po okresie około 3-5 lat, ponieważ są wykonane bez domieszek i ulepszczy asfaltu.

b. oparta na asfalcie modyfikowanym – mieszanka asfaltu z wypełniaczem i dodatkiem modyfikowanym syntetycznie styren-butadien-styren (SBS), zwanym też kauczukiem syntetycznym. Od procentowej zawartości SBS w mieszance, uzyskuje się papy zachowujące swoje właściwości w niskich temperaturach. Modyfikacja asfaltu powoduje, że okres starzenia się pap jest wydłużony i wynosi kilkadziesiąt lat, ponadto pokrycia wykonane z pap modyfikowanych nie podlegają konserwacji przez cały okres użytkowania. Dlatego uzyskują kilkukrotnie dłuższą gwarancję. Papy modyfikowane elastomerem typu SBS są elastyczne nawet w niskich temperaturach (badanie giętkości wykonywane jest w temperaturze nawet -25°C). Niewątpliwą zaletą tego typu pap jest to, że można je układać praktycznie przez cały rok.

-wkładka nośna – stanowi połączenie pomiędzy częścią wierzchnią bitumu, a częścią spodnią (topliwą), oraz zapewnia stabilność wymiarową. Jest wykonana z materiałów wysokiej, jakości odpornych na korozję biologiczną i posiadających bardzo dobre parametry fizyko-mechaniczne. W praktyce stosuje się następujące rodzaje wkładek:

a. welon szklany – najłabsza z wkładek, charakteryzuje się małą wytrzymałością na siły zrywające, znajduje zastosowanie głównie w produkcji pap oksydowanych;

- b. tkanina szklana – mocna wkładka znajduje zastosowanie w papach przeznaczonych do mocowania mechanicznego. Do głównych wad należy zaliczyć bardzo małą rozciągliwość, do zalet dużą odporność na siły zrywające;
- c. włóknina poliestrowa jest najbardziej wszechstronną wkładką z uwagi na wysoką odporność na siły zrywające, oraz bardzo dużą rozciągliwość przy zerwaniu. Jest to idealne rozwiązanie dla większości pap modyfikowanych;
- d. tkanina poliestrowa – bardzo mocna wkładka w budowie podobna do tkaniny szklanej, zapewniająca podobną odporność na siły zrywające, ale też bardzo dużą rozciągliwość przy zerwaniu;
- e. włóknina poliestrowo-szklana (lub kompozyt poliestrowo – szklany) jest stosowana do pap jednowarstwowych, dzięki małemu skurczowi własnemu i znacznej odporności na siły zrywające.

-folia zabezpieczająca – spodnia warstwa ochronna, ma za zadanie niedopuszczenie do efektu samosklejenia rolki papy. Położona jest na całej szerokości rolki, podczas zgrzewania pod wpływem temperatury samoczynnie wtapia się w mieszankę bitumiczną. Pozostaje bez wpływu na właściwości topiącego się bitumu.

- pas bez posypki - jest przeznaczony do zgrzania ze sobą dwóch sąsiadujących rolek papy, występuje tylko w papach nawierzchniowych. Szerokość pasa wynosi 8-12 cm dla pap przeznaczonych do wielowarstwowych pokryć, oraz 12-15 cm. dla pap przeznaczonych do jednowarstwowych pokryć i pap specjalnych (do obiektów inżynierskich, mostowych, dachów zielonych)

4. Przechowywanie i transport

Rolki papy winne być transportowane w kontenerach lub na paletach, krytymi środkami transportu. Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zamocowanie palet tak, aby uniemożliwić przesuwanie się ładunku. Rolki winne być przewożone w pozycji pionowej, układane w jednej warstwie na stabilnym, twardym podłożu. Niedopuszczalne jest przewożenie innych, ciężkich materiałów na stojących rolnkach. Palety należy zdejmować ze środków transportu, przeznaczonym do tego urządzeniem np. wózkiem widłowym, chwytakiem. Podczas rozładunku, należy zwrócić szczególną uwagę na staranne uchwycenie palety tak, by nie uszkodzić rolek. Dopuszczalne jest także rozładowywanie ręczne. Jednak należy zachować szczególną ostrożność podczas podnoszenia, a następnie ustawiania rolek. Rzucanie, suwanie, spiętrzanie rolek w pionie i poziomie jest niedopuszczalne. Palety z pionowo stojącymi rolnkami, należy przechowywać na stabilnym podłożu ułożone w stosy po mx. 1200 rolek, lub przygotowanym do tego celu regale w krytym, ogrzewanym, wentylowanym pomieszczeniu z daleka od silnych źródeł ciepła np. grzejników, promienników i dmuchaw. Należy zachować odległość, co najmniej 120 cm. od najbliższego źródła ciepła. Nie należy piętrować palet, ustawiać na nich innych ciężkich materiałów. Dopuszcza się składowanie pod wiatami i zadaszeniami. Należy unikać długotrwałego składowania na otwartym powietrzu, szczególnie w okresie letnim. Należy wtedy zabezpieczyć rolki przed działaniem promieni UV oraz ciepła, układając na nich warstwę (ok. 5-10 cm) izolacji cieplnej np. styropianu, wełny. Nie ustawiać palet „na styk”, pozostawiając 5-10 cm luzu. Odległość między stosami to min. 80 cm. Na placu budowy, rolki winne być przechowywane w jak najbardziej korzystnych warunkach. Podczas prac w obniżonych temperaturach, rolki, które będą używane do położenia należy przechowywać w pomieszczeniu ogrzewanym, dopiero bezpośrednio przed wbudowaniem przenosić na miejsce prac.

5. Zalecenia dotyczące układania pap termozgrzewalnych

- w pierwszej kolejności należy zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich pap, oraz zdecydować o zastosowaniu odpowiedniej wentylacji szczególnie przy remoncie starych pokryć; - należy dokonać pomiarów połaci dachowej, ustalić stan i poziomy osadzenia wpustów dachowych, kąt spadków dachu, zlokalizować przerwy dylatacyjne i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Najbardziej pomocne jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia dachowego, szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach

dachu. Pozwoli to na najlepsze wykorzystanie materiału;

- nie należy przeprowadzać prac dekarских w temperaturze niższej niż 0°C w przypadku używania pap zgrzewalnych modyfikowanych i nie niższej niż +5°C w przypadku stosowania pap zgrzewalnych oksydowanych. W wyjątkowych przypadkach, gdy papy będą magazynowane, przez co najmniej 12 godzin w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +10°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem, stosowanie pap modyfikowanych można obniżyć do -5°C;

-nie należy prowadzić

prac dekarских w przypadku opadów atmosferycznych, na mokrej, zawilgoconej lub oblodzonej powierzchni, oraz przy silnym wietrze;

-prace dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli, Ryndaków i innego oprzyrządowania. Następnie z papy podkładowej należy wykonać obróbki detali dachowych takich jak ogniomury, kominy, świetliki.

Jeżeli zachodzi konieczność, zamontować także też trójkątne kliny odbojowe, kontr spadki;

- minimalny spadek dachu powinien mieć taka wartość, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych budynku, zapewniał skuteczne odprowadzenie wody i z całej połaci dachu. Spadek minimalny powinien zawierać się w przedziale 1-2 %. Przy małych spadkach dachu do 5%-10%, papę należy zgrzewać pasami równoległymi do linii okapu. Przy większych spadkach pokrycie układa się pasami prostopadłymi do linii okapu, ponieważ istnieje możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania. Efekt ten spowodowany jest ciężarem własnym papy. W przypadków większych spadków, zalecane jest dodatkowe mocowanie mechaniczne;

- w celu zgrzania rolki papy do podłoża należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, i pozostawić na chwilę w celu jej wyprostowania. Jest to ważne z uwagi na fakt, że papy modyfikowane SBS mają pewną pamięć kształtu.. Następnie po przymiarcie (z uwzględnieniem zakładu i ewentualnym przycięciu na wymiar), ponownie ciasno i równo zwinąć rolkę. Ważne jest proste zwinięcie rolki. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy, z którym łączona będzie rozwijana rolka, należy podgrzać palnikiem i szpachelką wtopić posypkę w bitum na całej szerokości zakładu tj. na szerokości około 10 cm. Dobre efekty daje także zwinięcie rolki z obu stron do środka w celu przymiarki, następnie zgrzanie jednej i drugiej strony rolki;

- układanie papy termozgrzewalnej, polega na jednoczesnym rozgrzaniu podłoża oraz spodniej warstwy papy, do momentu wypływu asfaltu z jednoczesnym równomiernym rozwijaniem rolki. Wykonujący tę czynność cofa się przed rozwijaną rolką. Ważne przy tej operacji jest to, by nie przegrzać materiału bitumicznego. Z drugiej jednak strony musi mieć on właściwą temperaturę do tego, by bitum mógł się wytapiać. Delikatna granica następuje tuż po tym, jak spodnia warstwa papy charakterystycznie się szkli. Czas wytopienia zależy od rodzaju papy oraz warunków klimatycznych. Często dana operacja wykonywana jest przez 2-3 osoby. Jedna z nich podgrzewa palnikiem rolkę i podłoże, druga zapewnia odpowiedni przesuw rolki, ostatnia dociska zakład. Miara, 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, 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. Wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niewłaściwym zgrzaniu papy, ponieważ nie ma możliwości stwierdzenia, czy nastąpiło trwałe i bezszczelinowe połączenie zakładu.

Zalecanym sposobem układania pap termozgrzewalnych, jest zgrzewanie dwuetapowe. W pierwszym rzędzie przygrzewa się rolkę do podłoża na powierzchni ok. 90% jej szerokości do miejsca zakładu (oznaczonego przez poprzedni pas papy brakiem posypki), na całej długości rolki. Następnie delikatnie odchylając zakład, wprowadza się palnik pod nieprzygrzaną część rolki i przesuując równomiernie podgrzewa tak, by nastąpił wypływ masy. Po podgrzaniu danej części materiału, docisk rolki uzyskuje żądany wypływ.

Zgrzewanie w dwóch etapach daje bardziej estetyczny efekt – wypływy są bardziej równomierne.

Ponadto metoda ta gwarantuje większą dokładność i prawie 100% bezszczelinowość połączenia;

- zakłady wzdłużne winne mieć w zależności od zastosowanego materiału (papy przeznaczone do pokryć wielowarstwowych lub jednowarstwowych) szerokość 10-15 cm. Zakłady poprzeczne ok. 10-12 cm. w zależności jw. Powinno się je wykonać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek trzeba koniecznie sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. W miejscach podwyższonego ryzyka niewłaściwie zgrzanych połączeń, należy odwarstwić się papę i następnie podgrzać wkładając palnik pod materiał - ponownie skleić.

Miejsca wypływów masy można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki, najlepiej już po odbiorze budynku.

-podczas wykonywania zakładów poprzecznych (łążeń rolek) trzeba pamiętać o ich przesunięciu, tak, aby na dwóch sąsiednich pasach nie wypadły one w jednej linii. W praktyce wygląda to tak, iż jedną rolękę układamy w całości np. 10 m, a rolękę sąsiadującą skracamy o połowę – 5 m.. Również należy pamiętać o konieczności przesunięcia o połowę szerokości rolki zakładów podłużnych w warstwie papy podkładowej i wierzchniego krycia po to, by uniknąć nakładania się zakładów papy. Ważne jest też przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45 °.

5.1. Kryteria doboru materiału bitumicznego

Podczas doboru pap termozgrzewalnych, należy zwrócić szczególną uwagę na następujące kryteria:

- usytuowanie obiektu z uwagi na strefę klimatyczną;
- warunki, w jakich będą wykonywane prace dekarские;
- przeznaczenie i własności użytkowe obiektu tj. estetyka, okres użytkowania, zalecenia uwzględniające klasyfikację odporności ogniowej;
- siły występujące na dachu – szczególnie siłę ssania wiatru;
- sposób mocowania pap do podłoża;
- rodzaj podłoża;
- , jeżeli taka występuje - rodzaj i własności warstwy termoizolacyjnej;
- kąt nachylenia połaci dachowej.

5.2 Skrzynka z narzędziami

Do prawidłowego wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem pap zgrzewalnych, potrzebne są następujące narzędzia:

- jedno płomieniowy palnik gazowy z reduktorem i wężem o długość min. 15 m., aby umożliwił swobodne poruszanie się z palnikiem bez częstego przestawiania butli gazowej;
- mały jedno płomieniowy palnik służący do wykonywania detali i obróbek;
- kilku płomieniowy palnik gazowy z wężem, umieszczony na stelażu lub specjalnym wózku;
- butla z gazem technicznym propan-butan lub propan, o pojemności min 11 kg. Zalecana butla o pojemności 33 kg;
- szpachelka służąca do wtapienia posypki, ukosowania brzegów i ich wygładzania, oraz do sprawdzania poprawności wykonanych spoin;
- noże: zaokrąglony do nacięcia papy, oraz prosty do jej przecinania;
- wałek dociskowy z rolką (najlepiej silikonową);
- przyrząd prowadzący rolki papy podczas zgrzewania np. odpowiednio wygięta z jednej strony rurka, pręt.

5.4. Zasady przygotowania podłoża

Przed przystąpieniem do układania pap termozgrzewalnych, należy przygotować podłoże.

Musi ono zapewnić właściwą przyczepność papy, oraz dodatkowo spełniać następujące warunki:

- odpowiednia równość podłoża, która ma wpływ na prawidłowy odpływ wody, przyczepność papy do podłoża oraz ogólną estetykę pokrycia;

- podłoża powinny zawierać wcześniej wykonane przerwy dylatacyjne;
- przejścia podłoża z elementami wystającymi ponad wymiar, tj. kominy, świetliki, winne być złagodzone trójkątami odbojowymi;
- konstrukcja budynku powinna zapewniać sztywność i wytrzymałość podłoża. Powinna także umożliwiać właściwie przeniesienie obciążeń w czasie robót pokrywowych oraz podczas późniejszej eksploatacji dachu.

5.4.1 Podłoże betonowe

Minimalna grubość podłoża z zaprawy cementowej powinna wynosić ok. 3, 5 cm, a wytrzymałość na ściskanie nie może być mniejsza niż 8 MPa. W podłożu należy wykonać przerwy dylatacyjne na polu o boku około 2 - 2 m. lub 1, 5 – 2m. Na podłożu z płytek korytkowych, należy ułożyć jastrych cementowy grubości 3 – 4 cm. Podłoża betonowe oraz te z zaprawy cementowej muszą bezwzględnie uzyskać przed ułożeniem pokrycia papowego wilgotność mniejszą niż 6 %. Jeżeli warunek ten nie będzie spełniony, przyczepność materiału bitumicznego do podłoża będzie znacznie niższy od przewidzianego. Konsekwencją podwyższonej wilgotności podłoża, może być powstawanie pęcherzy na wykonanym pokryciu. Bezpośrednio przed ułożeniem pokrycia, podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i obcych zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym.

5.4.2 Podłoże z płyt panwiowych

Prefabrykaty o powierzchni wykończonej mogą być dopuszczone, jako podłoże pod pokrycie tylko w przypadku właściwej tolerancji, gładkiej i równej powierzchni oraz bardzo dokładnego montażu gwarantującego dokładność i równości podłoża.

Styki pomiędzy elementami powinny być wypełnione zaprawą.. Podłoże należy oczyścić i zagruntować roztworem asfaltowym.

Bezwzględnie na stykach płyt, należy luźno ułożyć paski papy podkładowej szerokości około 25 - 30 cm. i przymocować je punktowo do podłoża elastycznym klejem bitumicznym.

5.4.3 Podłoża drewniane

Podłoża drewniane winne być wykonane z desek o grubości gwarantującej właściwą sztywność przy danym rozstawie krokwi. Szerokość desek jest sprawą indywidualną. Najkorzystniejsza wartość to około 20 cm., Aby zapobiec wytwarzaniu się zagłębień po ich wyschnięciu, (w których to może zatrzymywać się woda) najlepiej układać deski stroną dordzeniową do góry.

Podłoża drewniane można również wykonać ze sklejki drewnianej lub odpowiednio przygotowanej do tego celu płyty wiórowej. Należy jednak pamiętać o tym, by połączenia arkuszy płyt znajdowały się zawsze na krokwi. Niedopuszczalne jest bezpośrednie zgrzewanie papy na poszycie drewniane otwartym ogniem. Jeżeli zachodzi taka konieczność, można do układania papy użyć specjalnego promiennika na gorące powietrze. Zalecane jest przygotowanie podłoża w taki sposób, by nie narażać drewna na działanie wysokich temperatur. W tym celu zaleca się zamocowanie podkładowej papy przeznaczonej do mocowania mechanicznego.

Sposób mocowania papy podkładowej do podłoża drewnianego, dobierany jest na podstawie wielu czynników, takich jak powierzchnia dachu, kształt, spadek, siła ssania wiatru, dlatego też ilość, rodzaj i rozmieszczenie łączników powinno być poparte właściwymi obliczeniami.

5.4.4 Podłoża z izolacji termicznej

Najczęściej stosowanym obecnie podłożem, czy to przy nowym obiekcie, czy też podczas renowacji starego obiektu, są podłoża z izolacji termicznej, zwane także miękkim. Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem nacisków zewnętrznych, nie następowały uszkodzenia pokrycia. Za naciski zewnętrzne uznajemy ciężar całego przekrycia, plus przewidywane naprężenia związane np. z opadami atmosferycznymi, zalegającym śniegiem, lodem itp. Wymagania powyższe spełnione są przez:

-płyty styropianowe, wykonane ze styropianu o klasie nie mniejszej niż EPS 100, lub przewidziane do stosowania na dachu lub podłożu;

-płyty styropianowe wykonane ze styropianu o klasie nie mniejszej niż EPS 100 laminowane papą;

-płyty z wełny mineralnej twardej dopuszczonej pod bezpośrednie krycie papą;

-płyty z wełny mineralnej twardej laminowane papą;

- innego rodzaju dopuszczone do stosowania materiały, posiadające odpowiednie dokumenty pod bezpośrednie krycie papą.

Przed przystąpieniem do układania płyt należy sprawdzić prawidłowość spadków dachowych oraz wykonać wszystkie poprzedzające roboty opisane w pkt. 5. Zaleca się by ułożona izolacja termiczna, była niezwłocznie zabezpieczona przed wilgocią oraz opadami, co najmniej jedną warstwą papy.

Planując układanie płyt izolacyjnych, należy, więc wziąć pod uwagę konieczność natychmiastowego przykrycia papą. Płyty styropianowe oklejone papą jednostronnie lub dwustronnie, mocuje się w taki sam sposób. Jedyna różnica polega na zastosowaniu innego kleju. Dla płyt dwustronnych można zastosować klej rozpuszczalnikowy na bazie benzenów, lub mocować lepikiem na gorąco. Dla płyt oklejonych jednostronnie, należy zastosować klej na bazie wody, który nie będzie powodował wytapiania styropianu.

Płyty należy przyklejać klejem bitumicznym trwale plastycznym, nanosząc pasmowo 3-4 pasy o szerokości ok. 4 cm. na całej szerokości płyty. Zużycie w zależności od zastosowanego kleju, nie powinno przekraczać 0,3 - 0,5 kg/m². Drugim rozwiązaniem, jest mocowanie płyt za pomocą łączników mechanicznych. Ilość łączników, rodzaj, rozmieszczenie, szerzej opisane jest w pkt. 5.5. Zaleca się, by w przypadku wyboru metody klejenia, w strefie brzegowej i narożnej płyty były dodatkowo zamocowane łącznikami mechanicznymi.

5.4.5 Przygotowanie podłoża pod papy mocowane mechanicznie

Podłoża przeznaczone pod pokrycia papowe przeznaczone do mocowania mechanicznego, winne dodatkowo spełniać następujące wymogi:

-lepszą niż w przypadku stosowania pap termozgrzewalnych równość podłoża gwarantować powinna pełną styczność papy z podłożem, bez nieregularności, występow (szczególnie ważne w miejscach połączeń zakładów wzdłużnych i poprzecznych);

- przy mocowaniu mechanicznym niewymagane jest gruntowanie podłoża, więc należy je dokładnie oczyścić. Niedopuszczalne jest pozostawianie jakichkolwiek „obcych” przedmiotów typu igliwie, drobne kamienie, liście drzazgi;

- przed przystąpieniem do prac dekarских należy upewnić się, że podłoże jest całkowicie suche;

-należy przewidzieć odpowiednią ilość, średnicę, rozmieszczenie, sposób mocowania i poziom osadzenia otworów odwadniających. Pozwoli to zminimalizować ryzyko efektu „stania wody” w korytach, wpustach, rynnach.

W przypadku mocowania mechanicznego do podłoża z płyt izolacji termicznej (płyty styropianowe, płyty wełniane lub płyty laminowane), należy dodatkowo wziąć pod uwagę następujące wymagania:

- wytrzymałość oraz sztywność, powinna być taka, żeby pod wpływem przewidywanych przez projekt nacisków zewnętrznych, nie następowały trwałe odkształcenia wywołujące uszkodzenie pokrycia.

Warunki te spełniają następujące materiały:

-płyty styropianowe odmiany EPS 100, lub dopuszczone do stosowania na dachu lub podłożu;

-płyty z wełny mineralnej twardej dopuszczonej pod bezpośrednie krycie papą;

-płyty ze styropianu ekstrudowanego dopuszczonego pod bezpośrednie krycie papą;

- innego rodzaju dopuszczone do stosowania, posiadające stosowne dokumenty dopuszczające pod bezpośrednie krycie papą płyty termoizolacyjne.

5.5 Układanie pap mocowanych mechanicznie

Przygotowanie podłoża pod mechaniczne mocowanie opisano w pkt. 5.4.5. Podstawowe zasady wykonawcze w przypadku mocowania mechanicznego pap, zarówno podczas układania nowych pokryć papowych jak i renowacji starych, opisuje rozdział 5 przy uwzględnieniu poniższych uwag:

- roboty dekarские rozpoczyna się od wstępnego wykonania obróbek murów, kominów, świetlików, pasm świetlnych, masztów oraz wszystkich elementów wystających z użyciem papy zgrzewalnej podkładowej zamocowanej mechanicznie, przyklejonej klejem bitumicznym trwale plastycznym, lepikiem na zimno lub zgrzanej do podłoża, (jeżeli jest to możliwe);
- miarą, jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5 - 1,0 cm na całej długości zgrzewu podłużnego i poprzecznego. Zgrzew idealnej, jakości można uzyskać używając wałek dociskowy z silikonową rolką, lub stosując palnik na rozgrzane powietrze.. Przypominamy, że brak wypływu masy świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.

Narzędzia

Łączenie mechaniczne pap z podłożem wymaga dodatkowego zastosowania specjalnych urządzeń, głównie w zależności od zastosowanego rodzaju łączników:

- urządzenie do mocowania łączników (kołkowych lub samo wiercących), lub ewentualnie właściwa nakładka na wiertarkę pozwalająca właściwie osadzić i zamocować łącznik;
- aparat do zgrzewania zakładów, lub mały palnik pozwalający na dokładne rozgrzanie powierzchni w trudno dostępnych miejscach;
- jednodyskowe palniki gazowe;
- wałki dociskowe z plastyczną rolką (najczęściej silikonową);
- nóż do nacinania i cięcia papy, odporny na działanie wysokich temperatur (niezbędny do uzupełnienia ubytków bitumicznych);
- termoodporna szpachelka do sprawdzania na bieżąco poprawności wykonanych spoin, wtapiania posypki oraz do przytrzymania rozgrzanej papy.

5.5.2 Mocowanie pokrycia do połaci dachowej

Papę do mocowania mechanicznego mocuje się do konstrukcji podłoża za pomocą odpowiednio zaprojektowanych do danego zastosowania łączników mechanicznych. Łączniki należy rozmieszczać równomiernie wzdłuż zakładu papy, zależnie od tzw. strefy dachu. Zakład podłużny w przypadku papy jednowarstwowej wynosi 15 cm. W przypadku pap podkładowych przeznaczonych do mocowania mechanicznego ten zakład wynosi 10 cm. Strefa zakładu jest zawsze zaznaczona poprzez pas wolny od posypki na wierzchniej stronie papy. Zawsze po wykonaniu czynności związanych z zamocowaniem łączników, należy dokładnie zgrzać zakładów, aby uzyskać jednolitą powłokę wodochronną. Sposób rozmieszczenia łączników mechanicznych na szerokości zakładu przedstawiają rysunki poniżej.

Mechaniczne mocowanie pap, a szczególności użycie pap jednowarstwowych niesie za sobą konieczność zwrócenia szczególnej uwagi, na jakość wykonywanych połączeń. Z uwagi na mniejszą powierzchnię trwałego styku, istnieje większe niebezpieczeństwo przeciekania wody. Aby wyeliminować to zagrożenie, należy zastosować się do następujących wskazówek:

- w przypadku nachylenia połaci dachowej powyżej 45° powinno się dodatkowo zamocować mechaniczne końce rolek (2 - 3 punkty);
- należy pamiętać, że o prawidłowym zgrzaniu zakładu świadczy wypływ asfaltu (ok. 0,5 cm. -1cm.) . Miejsce wypływu można posypać posypką w kolorze papy (najlepiej już po odbiorze dachu), dzięki czemu uzyskuje się jednolity wygląd;
- podczas zgrzewania należy zwracać baczność uwagę na czas podgrzewania. Przy zbyt długim lub intensywnym podgrzewaniu, może nastąpić nadmierne wytopienie się asfaltu tworzącego zgrzew, a w kolejności nieodwracalne zniszczenie struktury asfaltu. Ma to wpływ na znaczne osłabienie połączenia

- szerokość zakładów wynosić powinna w przypadku papy jednowarstwowej 15cm. na długości rolek oraz min. 15 cm na zakończeniu rolek, natomiast w przypadku pap podkładowych 10 cm. na długości rolek

oraz min. 12 cm. na zakończeniu rolek. W celu uzyskania szczelnego połączenia zakładów na końcach rolek tam gdzie fabrycznie znajduje się posypka, należy lekko podgrzać kielnię dekarską i z odpowiednią siłą, na szerokości planowanego zakładu i wprasować posypkę w masę asfaltową. Następnie zgrzać zakład. Aby uniknąć dużych zgrubień na zakładach, należy koniecznie pod kątem 45° przyciąć narożnik papy leżącej po spodniej stronie zakładu Rys.4 Przycięcie narożnika papy pod kątem.

5.5.3 Łączniki mechaniczne

Typ łącznika mechanicznego należy dobrać w zależności do rodzaju podłoża, w którym będzie on osadzany. Przy określaniu długości łącznika mechanicznego, należy zsumować grubość wszystkich warstw pokrycia dachowego występujących ponad podłożem, oraz uwzględnić głębokość jego osadzenia. Ilość łączników zależy od wartości przewidywanych sił ssących, jakie mogą wystąpić podczas użytkowania. Łączniki mechaniczne są dobierane do danego rodzaju podłoża, (np. inne do drewna, inne do betonu czy blachy), rodzaju i grubości izolacji termicznej. Różnią się one materiałem, którego są wykonane, kształtem, gwintem, sposobem aplikacji (np. kołki, samo wierzące). Nośność łączników podawana przez producenta. Powinna ona przenieść wszystkie siły występujące na dachu. Łączniki powinny być zabezpieczone przed korozją (ocynkowane lub xylanowane, wykonane specjalnie dla danego zastosowania). Ważną rzeczą w przypadku układania pap mocowanych mechanicznie jest świadomość tego, by łączniki osadzać w warstwie konstrukcyjnej dachu. Niedopuszczalne jest osadzanie łączników np. w gładzi cementowej, która nie zapewni odpowiedniej trwałości zamocowania łącznika. Ilość łączników przypadająca na 1 m² powierzchni dachu w odpowiednich strefach jest zgodne z m/b zakładu podłużnego papy, na którym mocowane są łączniki.

6. Informacje dodatkowe dotyczące dachów użytkowych

6.1 Drogi komunikacyjne na dachu

Na dachach obiektów przemysłowych np. fabrykach, magazynach i innych dużych powierzchniach, należy wykonać drogi komunikacyjne w celu ochrony pokrycia dachowego przed uszkodzeniami mechanicznymi. Są one konieczne do cyklicznego użytkowania obiektu, ponieważ wiąże się z tym obsługa urządzeń zamontowanych na dachach. Podczas transportu, serwisu po powierzchni dachu dochodzi do uszkodzeń mechanicznych papy, co prowadzi w konsekwencji do powstania przerwania pokrycia. Najprostszą metodą jest ułożenie pomostów z desek, czy płytek chodnikowych. Jednak najlepszym rozwiązaniem jest wykonanie dodatkowej warstwy papy w miejscach przewidzianych na drogi komunikacyjne. Celowe jest ułożenie jak najgrubszej papy nawierzchniowej, modyfikowanej o kolorze innym niż kolor pokrycia całościowego np. w większości przypadków zielony, lub czerwony na szarej papie nawierzchniowej.

6.2 Przepisy BHP

Podczas prac dekarских, należy bezwzględnie stosować się do przepisów BHP, obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości oraz na przepisach przeciwpożarowych. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą z ciasnymi rękawami, rękawice, czapki i obuwie o grubej podeszwie z protektorem. Konieczny jest także sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

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 lub granulatem. Należy również podczas prac dekarских zaopatrzyć się w apteczkę pierwszej pomocy, która winna zawierać środki przeciw oparzeniom.

Szczegółowe przepisy BHP podczas wykonywania prac dekarских powinny być ogólnie znane, dlatego nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Należy jednak zwrócić uwagę, że praca z palnikiem jest szczególnie niebezpieczna. Dodatkowo stwarza zagrożenie zapalenia się starych pokryć. W związku z tym należy pamiętać o zaopatrzeniu się w materiały umożliwiające szybkie ugaszenie ognia. Z uwagi na bezpieczeństwo nasze oraz otoczenia, należy także zawiadomić o planowanych pracach dekarских najbliższą jednostkę Straży Pożarnej

6.3 Błędy wykonawcze

Podczas wykonywania pokrycia dachowego, należy zdać sobie sprawę z odpowiedzialności ciążącej na wykonawcy. Jest on ostatnim ogniwem w procesie powstawania przekrycia, więc wszystkie ewentualne niedociągnięcia powstałe na etapie projektu, budowy konstrukcji, zmian nanoszonych „na bieżąco” mają odniesienie do etapu końcowego, którym jest ułożenie termoizolacji i hydroizolacji. Sumą wszystkich tych czynników, które trzeba uwzględnić i w konsekwencji przenieść z teorii w praktykę jest wypadkowa prac nieraz trudnych do wykonania. Dlatego też należy zwrócić baczną uwagę na różnego rodzaju błędy wykonawcze, które mogą przypomnieć się późniejszym niepoprawnym funkcjonowaniem dachu. I tak:

- najczęściej spotykany błąd powstaje jeszcze na poziomie planowania, a związany jest z niewłaściwym doбором materiałów. Należy pamiętać, że ogólne zasady doboru materiałów nie zawsze mają zastosowanie w praktyce.

Należy, więc pamiętać o tym, że:

- a. Najbardziej pewnym rozwiązaniem są zawsze papy wytworzone o oparciu o asfalt modyfikowany i to na nich powinno się opierać wykonawstwo wszystkich dachów;
- b. tylko na jedną z warstw przy wielowarstwowym przekryciu dachowym, powinno się stosować papy na osnowie z welonu lub tkaniny szklanej, a niedopuszczalne jest stosowanie układu dwuwarstwowego na papach z wkładką z welonu lub tkaniny szklanej;
- c. przynajmniej jedna z warstw w przekryciu dachowym, powinna być oparta na papie z wkładką z włókniny poliestrowej, lub tkaniny poliestrowej;
- d. do pokryć jednowarstwowych powinno się stosować tylko papy mające odpowiednie dopuszczenia;
- e. mocowanie mechaniczne, możliwe jest tylko w przypadku pap dopuszczonych przez odpowiednie certyfikaty do tego rodzaju mocowania;
- f. najbardziej trwałe połączenie tworzą ze sobą warstwy asfaltu jednorodnego np. modyfikowanego, jednak dopuszcza się stosowanie w układach wielowarstwowym połączeń asfaltów modyfikowanych z oksydowanymi;
- g. zaleca się, by w przypadku układania hydroizolacji na docieplenia miękkie, stosować papę podkładową o wkładce z tkaniny szklanej. Warstwę nawierzchniową oprzeć na papie z wkładką z włókniny poliestrowej;
- h. papy z wkładką o małej odporności na rozciąganie (np. welonu szklanego,) należy stosować tylko na dachy stabilne wymiarowo;

-następnie powinno się zwrócić uwagę na błędy wynikające z:

- a. uszkodzeń materiału powstałych w fazie transportu (np. niewłaściwe zamocowanie palet) lub uszkodzeń powstałych wskutek niewłaściwego obchodzenia się z materiałem (np. uszkodzenia podczas zdejmowania palet, niewłaściwego składowania)
- b. uszkodzeń powstałych bezpośrednio przed wbudowaniem materiału (np. rozwijanie wychłodzonych rolek lub uszkodzenia powstałe wskutek nadmiernego nagrzania materiału),
- c. błędów w sztuce dekarskiej tj. niezachowanie zasady wtapienia posypki (zakłady poprzeczne) przy papach nawierzchniowych, czy niezachowanie szczególnej ostrożności podczas zgrzewania zakładów wzdłużnych (szczególnie ważna, gdy od razu pas wypływu posypuje się posypką – stwierdzenie miejsca nieszczelności jest niemożliwe), lub układanie warstw papy niezgodnie z kierunkiem spływu wody;
- d. niedokładności wykonywania połączeń wynikające z przegrzania lub niedogrzenia papy;

- błędy materiału np. marszczenie, kurczenie, brak prostoliniowości, odpadanie posypki. Tego typu zachowania materiału nie powinny pozostać pominięte.

6.4 Konserwacja pokryć dachowych

Niektóre materiały wymagają konserwacji, przewidzianej na etapie normalnej eksploatacji dachu. Dotyczy to w głównej mierze produktów papowych opartych na asfalcie oksydowanym. Technologia wykonania tego rodzaju materiałów przewiduje tego rodzaju działania w okresie 3 - 5 lat od ułożenia pokrycia. Ponieważ asfalt oksydowany starzeje się znacznie szybciej niż asfalt modyfikowany, co pewien okres powinno się wykonać oględziny dachu połączone z ewentualną konserwacją. Oględziny polegają na określeniu stanu przekrycia, stwierdzenia ubytku posypki, wystąpienia spękań, skurczów, marszczenia papy. W większości przypadków wystarcza ułożenie warstwy masy dyspersyjnej zapobiegającej postępowi efektu starzenia. Jednak w szczególnych przypadkach konieczna jest ingerencja w pokrycie polegająca na położeniu miejscowych łat, lub nawet ponownego ułożenia dodatkowej warstwy papy.

Odmienne traktowane są pokrycia, do którego budowy użyto pap modyfikowanych. Papy te charakteryzują się bardzo dużą odpornością na starzenie, poza tym własności plastyczne asfaltu modyfikowanego korzystnie wpływają na przyczepność posypki. Generalnie nie jest praktykowana konserwacja tych pokryć, ponieważ nie następuje taka potrzeba w przypadku poprawnie ułożonych przekryć. Najstarsze papy modyfikowane, chronią z powodzeniem dachy pokryte na początku lat 90. Ich trwałość określana jest na kilka dziesiątek lat.

7. Wybrane systemy hydroizolacji dachów

7.1 Remont pokrycia dachowego z użyciem papy wentylacyjnej

Przy wykonywaniu nowych oraz renowacji niektórych dachów, w szczególności stropodachów niewentylowanych, zachodzi potrzeba odpowietrzania pokrycia. Przyczyną tego jest wysoki opór dyfuzyjny pap termozgrzewalnych. Jeżeli układ warstw w przegrodzie jest taki, że warstwy o większych oporach dyfuzyjnych znajdują się po zewnętrznej stronie przegrody, a warstwy dobrze przepuszczające parę wodną od wewnątrz, to wówczas kondensacja rozpoczyna się szybciej i trwa dłużej niż w przegrodach o odwrotnym układzie warstw. Na większości dachów, gdzie stosowana jest papa termozgrzewalna, największy opór dyfuzyjny znajduje się na samej górze, czyli po stronie zewnętrznej przegrody. Uniemożliwia to tym samym swobodne ujście pary wodnej, a w efekcie powoduje jej znaczne nagromadzenie. By efekt ten nie występował, jednym z rozwiązań, jest zastosowanie systemu z papą perforowaną w połączeniu z kominkami wentylacyjnymi.

Papę perforowaną układa się na 2 - 3 cm. zakład mocując ją punktowo lepikiem na gorąco lub na zimno, na zagruntowaną roztworem asfaltowym powierzchnię betonową, lub stare przygotowane uprzednio pokrycie. Następnie należy ustawić na podłożu kominki wentylacyjne tak, by każdy kominek odpowiadał 40-50 m² powierzchni dachowej lub tak, by jeden kominek był przeznaczony na jedną połać, (jeżeli dach jest wielopołaciowy). Do tak przygotowanego podłoża, należy zgrzać papę jednowarstwową lub w układzie dwuwarstwowym podkładową i nawierzchniową. Mocowanie z podłożem następuje poprzez otwory w papie wentylacyjnej. Przyjmuje się, że powierzchnia mocowania zgrzewu papy z podłożem obejmuje około 25 - 30% powierzchni rolki. Dlatego też z uwagi na takie czynniki jak siła ssania wiatru, czy niebezpieczeństwo trwałego zawilgocenia, papy wentylacyjnej nie należy układać jej w następujących przypadkach:

- na dachach o spadzie powyżej 10%;
- w trudno dostępnych miejscach – tam gdzie ewentualna naprawa poszycia jest kłopotliwa;
- w pasie przyokapowym;
- w pasie nadrynnowym;
- przy wpustach dachowych i korytach odpływowych;
- przy dylatacjach konstrukcyjnych budynku;

- przy kominach i ogniomurach;
- pasach świetlnych lub dużych świetlikach;
- wyłazach dachowych;
- w pobliżu często używanych dróg komunikacyjnych.

Dlatego też

w tych przypadkach należy odsunąć układany pas papy wentylacyjnej od na odległość ok. 0, 5m.

7.2 Remont pokrycia dachowego

Modyfikowana SBS, jednowarstwowa zgrzewalna papa wierzchniego krycia z kanałami wentylacyjnymi na osnowie z włókniny poliestrowej. Składa się ona z zaimpregnowanej osnowy z włókniny poliestrowej o odpowiednio wysokiej gramaturze, pokrytej po obu stronach wodoszczelną mieszanką mas bitumicznych modyfikowanych elastomerami SBS, z dodatkiem komponentów spełniających funkcję stabilizacji i ochrony całej struktury papy. Kombinacja taka powoduje, że papa charakteryzuje się wysoką odpornością na skutki starzenia oraz elastycznością i odpornością na niskie temperatury. Posiada dodatkowo znakomite parametry wytrzymałościowe - mechaniczne na wydłużenie, zrywanie oraz perforację. Wierzchnia warstwa pokryta jest trwałą posypką z łupka mineralnego. Warstwa spodnia posiada kanały wentylacyjne ułożone przemiennie z pasami łatwo topliwej mieszanki bitumicznej. System kanałów wentylacyjnych zapewnia cyrkulację pary wodnej podgrzanej w sposób naturalny (nasłonecznienie dachu), wilgoci znajdującej się w starym pokryciu dachowym. Aby umożliwić wydostanie się tej pary wodnej i w ten sposób osuszyć cały system, pod papę należy zamontować kominki wentylacyjne. Zalecane jest zastosowanie jednego kominka wentylacyjnego na powierzchnię 40 - 60 m² lub przy mniejszych zamkniętych powierzchniach - jednego kominka na każdą połąć dachu.

Sposób aplikacji jest następujący:

- na początek należy przeprowadzić oględziny starego pokrycia w celu stwierdzenia miejsc zawilgocenia izolacji termicznej;
- następnie konieczne jest przygotowanie podłoża (oczyszczenie z kurzu i kamieni, nacięcie pęcherzy, osuszenie – np. palnikiem i podklejenie wszystkich ubytków przez wstawienie łat z papy podkładowej). Kolejnym krokiem jest wykonanie otworów (około 10 na powierzchni 1 m², wiertłem o średnicy min. 10 mm.) w połąć dachu aż do zawilgoconej warstwy w celu umożliwienia wydostania się na zewnątrz pary wodnej;
- po wstępnym przygotowaniu podłoża papę należy zgrzać za pomocą palnika na propan-butan lub propan, w taki sposób, aby uzyskać tzw. efekt półniezależności, tj. nie w pełni (nie na całej powierzchni) przylegania do powierzchni izolowanej tworząc tym samym system kanałów.

7.3 Remont pokrycia dachowego z użyciem docieplenia miękkiego (styropianu i wełny)

Przed przystąpieniem do prac należy odpowiednio zaplanować front robót. Najważniejszym warunkiem jest trwale zamocowanie starego pokrycia do podłoża. Powinno ono posiadać odpowiednią sztywność i wytrzymałość. Ważnym czynnikiem przy tego rodzaju pracach jest określenie ilości starych warstw papy. Zaleca się, aby ilość starych warstw papy nie przekraczała 5. W przeciwnym razie zaleca się zerwanie całości starego przekrycia. Podłoże powinno, więc być równe, czyste od piasku, wolne od wilgoci, tłustych plam, oraz innych zanieczyszczeń. Wystające elementy należy usunąć, wybrzuszenia zniwelować wycinając je, lub nacinając na krzyż pozostawić do wyschnięcia. Ewentualnie suszyć podgrzewając palnikiem. Następnie uzupełnić ewentualne ubytki plastycznym kitem bitumicznym lub zagruntować dwukrotnie środkiem gruntującym.

W szczególnych przypadkach, gdzie dach ma spadek większy niż 1% i nie ma innej możliwości – nałożyć metodą zgrzewalną łaty z papy podkładowej w taki sposób, że odległość od wykonanych nacięć powinna być nie mniejsza niż 4 - 5 cm. Dopuszcza się podklejanie łat za pomocą lepiku na zimno lub innego kleju bitumicznego.

Należy także wykonać otwory drenażowe (w ilości około 10 szt. na powierzchni 1m², wiertłem

o średnicy min. 10 mm.) do warstwy nośnej, lub do starej termoizolacji, jednocześnie przewiercając się przez wszystkie zawilgocone elementy przekrycia. Wykonane w ten sposób odpowietrzenie w istotny sposób pozytywnie wpłynie na cyrkulację wilgotnego powietrza w wykonanym przekryciu. Podłoże zagruntować roztworem gruntującym i pozostawić do wyschnięcia. Czas schnięcia roztworu zależy od warunków atmosferycznych i określony jest przez producenta.

Zaprojektować miejsca osadzenia kominków wentylacyjnych, np. wcześniej ustawiając je (na sucho) w wybranych miejscach. Ilość kominków nie powinna być mniejsza niż 1 szt. na powierzchnię 40 – 50 m², jednak w przypadku dachów wielopołaciowych – jeden kominik bezwzględnie powinien przypadać na jedną połąć.

Płyty laminowane przykleić do podłoża klejem trwale plastycznym, dopuszczonym do tego typu zastosowań, lub mocować mechanicznie (ilość i sposób mocowania opisano w pkt. 5.5.3.) odpowiednimi łącznikami. Klej nanosić metodą grzebieniową – na całej powierzchni płyt lub punktowo, minimum 5 punktów. Metodę nakładania kleju winien określić producent płyt. Strefy brzegowe, kalenicowe oraz nadrynnowe zaleca się dodatkowo mocować mechanicznie. Płyty laminowane należy układać zaczynając od pasu nadrynnowego, kierując się ku górze w taki sposób, by pierwszy pas układanych płyt można było zamocować do obróbki nadrynnowej klejem bitumicznym. Następne pasy płyt laminowanych układamy analogicznie, podklejając zakłady z papy (laminatu) do poprzedzających płyt. Ważne jest ułożenie płyt w taki sposób, by nie był on przeciwny do kierunku spływu wód opadowych.

Podczas układania płyt laminowanych, należy zamontować kominki wentylacyjne. W przypadku kominków pojedynczych – powinny one mieć styczność ze starym podłożem. W przypadku kominków podwójnych – spodnia część winna stykać się z podłożem, górna warstwa winna być posadowiona na płycie laminowanej.

Zgrzać warstwę papy podkładowej, zaczynając od obróbki pasa nadrynnowego, wychodząc poza przyklejony wcześniej laminat ułożonych płyt. Pasy papy należy zgrzewać wzdłuż linii nadrynnowej, stosując zalecenia opisane powyżej

Kolejną czynnością jest zgrzanie warstwy papy nawierzchniowej pamiętając o 50% przesunięciu względem papy podkładowej.

Następnie wykonać obróbki elementów wystających typu świetliki, pasma świetlne, maszty, wyłazy, kominy - papą nawierzchniową.

UWAGA: Według obowiązującego prawa budowlanego, oraz istniejących dopuszczeń tego typu materiałów, warstwa laminatu użytego do laminowania płyt styropianowych i wełnianych nie stanowi warstwy hydroizolacyjnej. Nie należy, więc traktować laminatu na płytach, jako warstwy papy podkładowej.

W przypadku pokrycia jednowarstwowego, należy użyć papy przeznaczonej do pokryć jednowarstwowo. Obróbki wykonać wstępnie papą podkładową, stosując się do wytycznych opisanych powyżej.

7.4 Pokrycie jednowarstwowe i dwuwarstwowe na podłożu betonowym

Podłoże betonowe należy przygotować tak jak zostało to opisane w punkcie 5.4.1, Zagruntowane roztworem asfaltowym i pozostawione do wyschnięcia (zależnie od użytego środka gruntującego oraz warunków atmosferycznych).

Następnie należy:

- zgrzać warstwę pap podkładowej. Zaczynając od pasa nadrynnowego, przesuwamy się układając kolejne pasy papy ku kalenicy. Zgrzewamy pierwszy pas papy mocując ją do wcześniej wykonanej, lub pozostałej obróbki dekarckiej. Należy pamiętać o właściwych czynnościach, gwarantujących szczelność przekrycia, czyli odpowiednie wykonanie zakładów wzdłużnych i poprzecznych (przymiarka, rozwinięcie rolki, wtapianie posypki, nacięcia, na zakładach poprzecznych, sprawdzenie zakładów wzdłużnych);
- zgrzać warstwę papy nawierzchniowej, pamiętając o 50% przesunięciu względem papy podkładowej; - w przypadku pokrycia jednowarstwowego, zgrzać warstwę papy przeznaczonej do jednokrotnego krycia. Należy pamiętać, że zakłady wzdłużne winne posiadać większą grubość ok. 12 -15 cm i jest to zależne od grubości pasa papy wolnego od posypki. Zakłady poprzeczne powinny być nie mniejsze niż 10 - 15 cm. Powiększone wartości zakładów związane są ze znacznie większym niebezpieczeństwem przesiąkania niż w przypadku układów dwuwarstwowych. Droga, która wilgoć musi przebyć znajdując ujście w przypadku pokrycia jednowarstwowego jest znacznie mniejsza, niż w przypadku pokryć wielowarstwowych. Zakłady w pokryciu jednowarstwowym winne być wykonywane ze szczególną starannością. Nie zaleca się zasypywania wypływów w przypadku pokrycia jednowarstwowego. Na wyraźne życzenie można dokonać poprawek kosmetycznych dopiero po całkowitym odbiorze dachu;
- wykonać niezbędne obróbki detali dachowych papą nawierzchniową.

7.5 Pokrycie jednowarstwowe i dwuwarstwowe na podłożu drewnianym

Podłoże drewniane powinno być odpowiednio przygotowane tak jak to opisano w punkcie 5.4.3.

Następnie wykonać następujące czynności:

- papę przeznaczoną do mocowania mechanicznego, zamocować do podłoża łącznikami. Ich ilość, rozmieszczenie oraz rodzaj dobierany jest indywidualnie dla danego dachu. Niedopuszczalne jest przygrzewanie papy do podłoża drewnianego otwartym ogniem;
- zgrzać papę wierzchniego
- w przypadku pokrycia jednowarstwowego, należy:
 - a. w miejscach przewidzianych zakładów papy, podłożyć bezpośrednio na deskowanie pasy papy podkładowej o szerokości 25 - 30 cm i zamocować je punktowo;
 - b. układać papę nawierzchniową przeznaczoną do pokryć jednowarstwowych mocując ją mechanicznie łącznikami, następnie zgrzać zakłady podłużne i poprzeczne;
- wykonać niezbędne obróbki detali dachowych.

7.6. Hydroizolacja systemu dachu odwróconego

System dachu odwróconego (gdzie odpływy wody znajdują się wewnątrz struktury dachu), jest szczególny z uwagi na niebezpieczeństwo trwałego zawilgocenia całego poszycia. Dlatego też wymaga bardzo starannego przygotowania podłoża i równie dokładnego wykonania. Materiały użyte przy hydroizolacji dachu odwróconego, powinny być najwyższej, jakości i zapewniać bezpieczeństwo na długi okres czasu. Ewentualne naprawy okazałyby się bardzo kosztowne i problematyczne. Potencjalne oszczędności mogą mieć negatywne skutki w postaci przyspieszonego, niełatwego w wykonaniu remontu dachu. Dlatego też należy:

- zagruntować podłoże roztworem gruntującym i pozostawić do wyschnięcia na czas zależny od użytego roztworu i warunków atmosferycznych;
- stosując się do informacji zawartych w pkt. 5. niniejszego opracowania, zgrzać do podłoża warstwę papy podkładowej
- zgrzać drugą warstwę papy podkładowej pamiętając o tym, by zakłady wzdłużne i poprzeczne nie nakładały się na siebie;
- ułożyć warstwę folii PE, mocując ją punktowo lub wg zaleceń producenta folii;
- ułożyć izolację termiczną z płyt styropianowych lub wełny, najlepiej w dwóch warstwach, gdzie poszczególne warstwy powinny być ułożone „mijankowo” z przesunięciem warstwy górnej względem dolnej. Zapobiega to efektowi tzw. „klawiszowania” płyt;
- bez mocowania lub mocując punktowo ułożyć warstwę geowłókniny;

-ułożyć warstwę dociskową.

Zalecana jest konsultacja z każdym producentem w/w warstw, mająca na celu dokładne ustalenie rodzaju i warunków stosowania poszczególnych materiałów.

7.7. Hydroizolacja systemu dachów zielonych

Dachy zielone oprócz walorów estetycznych, mają także szereg innych zadań takich jak powiększenie powierzchni terenów zielonych na terenach miejskich, stworzenie możliwości odzyskania terenów zielonych, jako rekompensaty powierzchni utraconych pod obiekty budowlane, ograniczenie wahań temperatury występujących w pokryciu dachowym do około 30°C, (gdzie wahania temperatury dochodzą do około 100°C).

Ważnym elementem jest też poprawa mikroklimatu pomieszczeń w sąsiedztwie dachu, ponieważ rośliny wydzielając wilgoć w postaci pary wodnej obniżają temperaturę powietrza w upalne dni. Rośliny filtrują również powietrze, eliminując 10 -20% zanieczyszczeń zawartych w powietrzu. Nie bez znaczenia są też zmniejszenie poziomu hałasu w pomieszczeniach i zwiększenie odporności dachu na ogień w przypadku pożaru, oraz zmniejszenie ryzyka powstania uszkodzeń pokrycia dachowego spowodowanych ssaniem wiatru.

W Polsce zielone dachy stały się bardziej znane w okresie ostatnich lat. Dostępna jest obecnie pewna grupa produktów dla zielonego dachu i kompleksowe rozwiązania techniczne. Jednak źle dobrane materiały lub rozwiązania mogą sprawić, że dach zielony stanie się ogromnym problemem. Ze względu na gatunki roślin i ich potrzeby wegetacyjne rozróżnia się trzy podstawowe rodzaje zazielenienia. Aby wybór odpowiedniego rozwiązania był łatwiejszy, należy zapoznać się z następującymi definicjami:

-zazielenienie intensywne wysokie. Obejmuje sadzenie wszystkich rodzajów roślin: bylin, krzewów, tworzenie trawników i sporadyczne sadzenie drzew. Jest porównywalne z wolnymi terenami zielonymi. Stosowane rośliny stawiają duże wymagania, co do pielęgnacji oraz regularnego zaopatrzenia w wodę i substancje odżywcze. Układ warstw dla tego typu zazielenienia musi być starannie dobrany pod względem: odprowadzenia wody, gromadzenia wody oraz ochrony izolacji przed przerastaniem korzeni;

-zazielenienie intensywne niskie. Obejmuje sadzenie wszystkich rodzajów roślin: bylin, krzewów, tworzenie trawników, lecz bez sadzenia drzew. Może być ono tworzone i kształtowane w sposób ograniczony. Stosowane rośliny są mniej wymagające, co do pielęgnacji oraz regularnego zaopatrzenia w wodę i substancje odżywcze. Wymagania technologiczne układu warstw dla tego typu zazielenienia są mniejsze (np. nie ma potrzeby stosowania stałych instalacji nawadniających, itp.);

- zazielenienie ekstensywne. Obejmuje sadzenie roślin o najniższych wymaganiach wegetacyjnych, potrafiących się utrzymać i rozwijać samodzielnie. Właściwie nie wymagają żadnej pielęgnacji (najwyżej jeden, dwa razy w roku) oraz dodatkowego nawadniania. Stosuje się rośliny o predyspozycjach dostosowawczych do ekstremalnych warunków klimatycznych i dużej zdolności do regeneracji. Rośliny te powinny odpowiadać klimatowi występującemu w Polsce (zaleca się rośliny lokalne). Tego rodzaju zazielenienie tworzy się za pomocą roślin takich jak mchy, rozchodniki, zioła, kostrzewy, itp.;

8. Propozycje rozwiązań obróbek detali

8.1 Okap i krawędź szczytu dachu

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 Niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację. Na krawędzi połaci dachowej w planowanym miejscu zamocowania rynny, należy zamontować element zabezpieczający termoizolację przed przemieszczaniem się. Elementem tym może być drewniany krawędziak, zaimpregnowany środkiem antygrzybicznym i antywilgociowym, lub profil PCV, płaskownik. Element zabezpieczający powinien mieć grubość mniejszą od grubości planowanej izolacji termicznej o około 1 cm.

Kolejno zamocować rynhaki do krawędziaka. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). Kolejnym krokiem jest zamontowanie obróbki blacharskiej. Powinna być ona zamontowana w taki sposób, by na długość około 20 cm. wchodziła w połac dachu. Koniec obróbki blacharskiej wpuszczonej w połac obrócić szerokimi na 20 cm. pasami papy podkładowej, jak najmniejszej grubości. Następnie zgrzać warstwę papy podkładowej na całej połaci dachu. Ostatnim krokiem jest zgrzanie papy nawierzchniowej na całej połaci dachu.

UWAGA! Należy bezwzględnie pamiętać o wtopieniu posypki w miejscach planowanych zakładów.

8.2 Attyka

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację np. z papy. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). Do górnej połaci attyki, zamocować płytę OSB lub inny element ułatwiający późniejsze mocowanie obróbki blacharskiej (w przypadku, gdy ściana zewnętrzna ma być ocieplona). Jednocześnie należy zaplanować ten element tak, by przy ścianach, które dodatkowo mają być ocieplane, element ten był wypuszczony poza obrys attyki na taką długość, by zmieściło się tam ocieplenie oraz wszystkie dodatkowe składowe elewacji. W miejscach połączeń attyki z podłożem (narożach) należy przykleić klejem bitumicznym kliny trójkątne wykonane z wełny lub styropianu, o wymiarach 5x5 cm lub 10 x 10 cm. oklejone papą. Pozwoli to na zredukowanie ostrego 90o przejścia pomiędzy płaszczyznami, co w skrajnych przypadkach powodować może pęknięcie papy podkładowej. Następnie należy ułożyć papę podkładową kierując się zasadą, że pasy papy nie mogą być dłuższe niż 50 -80 cm. W przeciwnym razie pod wpływem ciężaru własnego, będzie następował efekt „splywania” papy. Mocowanie zaczyna się od dołu podłoża w taki sposób, by około 20 cm. papy znajdowało się na podłożu. Posuwając się do górnej płaszczyzny attyki, dochodzimy do 1 jej szerokości w poziomie (czole). W przypadku attyki wyższej niż długość pojedynczego pasa papy, należy pasy łączyć na 10 cm. zakład, pamiętając o wtopianiu posypki w miejscach zakładu. W kolejnej części prac zgrzewamy warstwę papy podkładowej planując ułożenie tak, by nie pojawiały się zgrubienia (szczególnie na zgrzewach). Następnie należy zgrzać warstwę papy nawierzchniowej.

Warstwa nawierzchniowa powinna zawierać się tylko na płaszczyźnie poziomej. Nie należy układać jej w pionie, zawijać na attykę.. Kolejnym krokiem jest ułożenie papy nawierzchniowej na płaszczyznach pionowych attyki tak, by około 10 cm. pasa papy znajdowało się w poziomie. W górnej części attyki (czole) obróbkę papą nawierzchniową powinniśmy skończyć w około 3 jej szerokości tak, by papa nawierzchniowa wychodziła poza obrys papy podkładowej, na co najmniej 10 cm.

UWAGA! Należy pamiętać o wtopieniu posypki w miejscach planowanych zakładów.

8.3 Kalenica

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację np. z papy. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). Kolejnym krokiem jest ułożenie na pierwszej połaci warstwy papy podkładowej. Pas papy bezpośrednio graniczący z kalenicą, należy ułożyć w taki sposób by wywiniecie na drugą stronę kalenicy miało, co najmniej 20 cm zakład. Następnie układamy papę podkładową na drugiej połaci także z 20 cm. wywiniciem na połac pierwszą.

Na pierwszej połaci układamy papę nawierzchniową. Ostatni pas papy graniczący z kalenicą, powinien kończyć się około 5 cm przed nią. Na połaci drugiej postępujemy w sposób analogiczny. W ten sposób na linii kalenicy mamy pas 10 cm. wolny od papy nawierzchniowej. Ostatnim krokiem, jest zgrzanie

pasa papy nawierzchniowej tak, by jego środek przebiegał z linią kalenicy. Zaleca się, by pas miał szerokość nie mniejsza niż 50 cm.

UWAGA! Należy pamiętać o wtopieniu posypki w miejscach planowanych zakładów.

8.4 Dylatacja

Podłoże przygotować

wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację, pozostawiając wolną szczelinę dylatacyjną. Następnie zgrzać pas papy nawierzchniowej o szerokości około 30-40 cm po przeciwległych stronach dylatacji, pozostawiając nad szczeliną niezgrzaną część papy o szerokości około 10 cm. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). Rozciąć płyty termoizolacyjne nad szczeliną dylatacyjną w odległości około 15 cm. od dylatacji. Następnie ułożyć w obrębie dylatacji 2 oddzielne płyty termoizolacyjne po przeciwległych stronach szczeliny tak, by nie wychodziły poza otwór dylatacyjny. Zgrzać warstwę papy podkładowej na całej połaci dachu. W kolejnym kroku, na całej długości szczeliny ułożyć sznur przeznaczony do uzupełniania dylatacji, wykonany z elastycznego materiału, o średnicy wypełniającej dylatację. Dopuszczalne jest użycie do tego celu ściśle zwiniętej w rolkę papy modyfikowanej, której średnica winna dokładnie uzupełniać dylatację. Kolejną czynnością jest przykrycie szczeliny luźno ułożonym pasem papy nawierzchniowej o szerokości 30 - 40 cm. Następnie zgrzać warstwę papy nawierzchniowej na całej połaci. Ostatnią czynnością jest zgrzanie dodatkowego pasa papy nawierzchniowej o szerokości 50 cm. nad szczeliną dylatacyjną.

8.5 Koryto

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację np. Na krawędzi połaci dachowej tuż przed obrabianym korytem, należy zamontować element, zabezpieczający termoizolację przed przesuwaniem się. Elementem tym może być drewniany krawędziak, zaimpregnowany środkiem antygrzybicznym i antywilgociowym, lub profil PCV, płaskownik. Element zabezpieczający powinien mieć grubość mniejszą od grubości planowanej izolacji termicznej o około 1 cm. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). W miejscach styku dna koryta z ze ścianami pionowymi koryta, należy przykleić klejem bitumicznym kliny trójkątne wykonane z wełny lub styropianu, oklejone papą 5 x 5 cm. Następnie zgrzać pasy papy podkładowej w poprzek koryta z uwzględnieniem kierunku spływu wody (zaczynamy układanie od najniżej położonego punktu kierując się w górę). Pasy papy powinny być wywiniete poza obrys koryta na długość około 30 cm. Następnie zgrzać warstwę papy podkładowej na połaci dachowej z zakładem na pas papy podkładowej z koryta. Kolejno zgrzewać poprzecznie pasy papy nawierzchniowej w korycie pamiętając o 50% przesunięciu względem papy podkładowej i z wywinieciem około 20 cm. poza obrys koryta. Kolejną czynnością jest ułożenie warstwy papy nawierzchniowej na połac dachową w wywinieciem na papę wierzchniego krycia z koryta.

UWAGA! Szerokości wywinieć (zakładów) nie powinny być mniejsze niż 10 cm. Należy pamiętać o wtopieniu posypki w miejscach planowanych zakładów. Niedopuszczalne jest tworzenie się zastoin wody, więc zalecany spadek w korycie powinien wynosić min. 2%. Spadki w korytach można kształtować za pomocą klinów wykonanych z wełny, lub styropianu. Koryta wymagają corocznych przeglądów i konserwacji. Konieczne jest regularne usuwanie zanieczyszczeń np. z piasku, liści, drobnych kamieni.

8.6 Wpust

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. Następnym krokiem jest zamocowanie dolnej części wpustu dachowego, kierując się wytycznymi producenta wpustu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację. Kolejnym krokiem jest ułożenie płyt termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). Wokół miejsc osadzenia wpustów (w promieniu 20-30 cm), należy zmniejszyć grubość warstwy termoizolacji o około 2-3 cm. Pozwoli to zapobiec występowaniu zastoin wody wokół wpustów. Kolejno układamy warstwę papy podkładowej, kierując się zasadami opisanymi w punkcie 5.4.4. Miejsca przeznaczone na wpusty wycinamy nożem dekar skim. Miejsca połączeń papy ze spodnią częścią wpustu podklejamy uszczelniając roztopionym bitumem (pozyskanym z innego niewykorzystanego pasa papy), lub bitumiczną masą plastyczną. Następnie montujemy górną część wpustu dachowego kierując się wytycznymi producenta wpustu (najczęściej przygrzewamy kołnierz wpustu do papy podkładowej). Zgrzewamy warstwę papy nawierzchniowej, a miejsca połączeń wpustu z papą nawierzchniową podklejamy uszczelniając roztopionym bitumem, lub bitumiczną masą plastyczną. Ostatnim krokiem jest osadzenie kratek zabezpieczających.

8.7 Komin

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu, rodzaju termoizolacji). W miejscach połączeń attyki z podłożem (narożach) należy przykleić klejem bitumicznym kliny trójkątne wykonane z wełny lub styropianu, oklejone papą. Pozwoli to na zredukowanie ostrego 90o przejścia pomiędzy płaszczyznami, w skrajnych przypadkach pęknięcia papy podkładowej. Następnie należy ułożyć papę podkładową, kierując się zasadą, że pasy papy nie powinny być dłuższe niż 50 cm. Zaczynając mocowanie od dołu podłoża w taki sposób, by około 20 cm papy znajdowało się na podłożu, kierując się do góry komina, doprowadzić do wysokości około 30 cm. Wartość tą należy uznać za minimalną, ponieważ w przypadku opadów atmosferycznych krople wody odbijając się od powierzchni poziomej mogą w znacznym stopniu doprowadzić do zawilgocenia komina. Podklejamy zakończenie roztopionym bitumem, lub bitumiczną masą plastyczną. W kolejnej części prac zgrzewamy warstwę papy podkładowej planując ułożenie tak, by nie pojawiały się zgrubienia (szczególnie na zgrzewach). Następnie należy zaplanować i zgrzać warstwę papy nawierzchniowej. Warstwa nawierzchniowa powinna zawierać się tylko na płaszczyźnie poziomej. Nie należy układać jej w pionie. Kolejnym krokiem, jest ułożenie papy nawierzchniowej na płaszczyznach pionowych komina tak, by około 10 cm. pasa papy znajdowało się w poziomie, przygrzane do ułożonej wcześniej w poziomie warstwy papy nawierzchniowej. Zakończenie papy nawierzchniowej w pionie należy zabezpieczyć montując mechanicznie (wkrętami) listwę wykańczającą, uszczelniając roztopionym bitumem, lub bitumiczną masą plastyczną.

UWAGA! Należy pamiętać o wtopieniu posypki w miejscach planowanych zakładów.

8.8 Ściana

Wykonanie obróbki ściany przebiega analogicznie do wykonania obróbki komina. Zaleca się jednak, by wysokość obróbki pionowej z papy była większa i wynosiła około 50 cm. Pozwoli to na lepsze zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi. Ściana, jako przegroda budowlana jest bardziej wrażliwa na zawilgocenie, ponieważ stanowi ona o wartości współczynnika przenikania ciepła. Nie bez znaczenia jest fakt, że usunięcie wilgoci ze ściany jest o wiele trudniejsze. Należy też zwrócić uwagę na aspekt estetyczny. W tym przypadku zaleca się także zastosowanie grubszej ok. 5 cm. listwy wykańczającej.

8.9 Świetlik

Podłoże przygotować wg wskazówek podanych w punkcie 5.4 niniejszego opracowania, zależnie od zastosowanej konstrukcji dachu. W przypadku pokrycia z termoizolacją miękką należy ułożyć warstwę stanowiącą paraizolację. Kolejną czynnością jest zamontowanie podstawy świetlika. Wykonać ją należy wg wskazań oraz instrukcji producenta świetlika. Następnie należy ułożyć płyty termoizolacji (sposób zamocowania zależy od konstrukcji dachu).

Ocieplić podstawę świetlika, najczęściej wcześniej przygotowanymi do tego celu kawałkami termoizolacji, która bądź ma już naniesioną warstwę kleju bitumicznego, bądź też wykonujemy te elementy sami - mierząc i docinając odpowiednie wymiary. Następnie podklejamy je nanosząc klej na całej powierzchni (grzebieniowo). Należy pamiętać, aby grubość docieplenia była równa długości kołnierza świetlika. W miejscach połączeń podstawy świetlika z podłożem (narożach) należy przykleić klejem bitumicznym kliny trójkątne wykonane z wełny lub styropianu, oklejone papą. Pozwoli to na zredukowanie ostrego 90o przejścia pomiędzy płaszczyznami, w skrajnych przypadkach pękania papy podkładowej. Następnie należy ułożyć papę podkładową na świetliku kierując się zasadą, że pasy papy powinny mieć taką długość, by przykrywały całkowicie ocieplenie świetlika z wywinięciem na kołnierz, oraz przyszły zakład w poziomie z papą podkładową miał, co najmniej 20cm. zakładu, by uniknąć ewentualnych zgrubień papy na zakładach.

Zgrzać warstwę papy podkładowej na całej połaci dachu bez wywinięć na świetlik, zwracając szczególną uwagę na miejsca połączeń w jego okolicach. Następnie ułożyć papę nawierzchniową w taki sam sposób jak papę podkładową, jednak należy tak zaplanować przyszły zakład z papą nawierzchniową (ułożoną pionowo), by miał on, co najmniej 10 cm. Po wykonaniu tych czynności pozostaje zgrzanie papy nawierzchniowej na całej połaci dachu.

UWAGA! Należy pamiętać o wtopieniu posypki w miejscach planowanych zakładów.