



INSTRUKCJA MONTAŻU

INSTRUKCJA MONTAŻU FIRMY PROTAN



Wszystkie informacje w niniejszej instrukcji są oparte na aktualnych wytycznych i instrukcjach.

Do firmy Protan AS nie należy kierować roszczeń związanych z korzystaniem z niniejszej instrukcji.

Firma Protan AS zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian i nie ponosi odpowiedzialności za skutki zmian przepisów branżowych. Instrukcję można powielać jedynie po uzyskaniu zgody firmy Protan AS.

Data wydania maj 2020

Siedziba:

Protan AS

Skr. poczt. 420 Brakerøya - N-3002 Drammen – Norwegia

nr tel. +47 32 22 16 00 - Fax +47 32 22 17 00

www.protan.com

Biuro w Polsce:

Protan Polska Sp. z o.o.

ul. Ostrobramska 101A; 04-041 Warszawa

tel. +48 (22) 825 37 03; Fax.+48 (22) 825 68 26;

e-mail: protan@protan.pl | [facebook](https://www.facebook.com/protan) | www.protan.pl

Spis treści

1	Wprowadzenie	8
2	Materiałoznawstwo dla membran dachowych na bazie tworzyw sztucznych	9
	PVC	9
	TPO/FPO	10
	Tekstylia	10
	Jednowarstwowe membrany dachowe z PCV firmy Protan	10
	Grupa Główna 1	11
	Protan SE, EX, EX-A, SE Titanium +, BP, BPX & T	11
	Grupa główna 2 — Protan G, GG i GT	12
	Pozostałe produkty	12
	Odporność chemiczna membran Protan SE i Protan G	13
3	Systemy dachowe i folie paroszczelne	14
	Wymagania funkcjonalne	14
	Nachylenie dachów	15
	Dachy wentylowane/dachy zimne	15
	Wilgoć w budynkach	16
	Funkcje warstwy paroszczelnej	16
4	Narzędzia i wyposażenie	20
	Zgrzewarki ręczne	20
	Zgrzewarki automatyczne	20
5	Izolacja	22
	Materiały izolacyjne	22
6	Warstwy rozdzielające, warstwy antymigracyjne, warstwy przesuwne i ochronne	24
7	Obliczanie obciążenia wiatrem	26
	Systemy dachowe	26
	Obliczanie obciążenia wiatrem	26
	Mocowanie mechaniczne produktów zbrojonych poliestrem	31
	Ważne zasady mocowania mechanicznego/ kalkulacji ssania wiatru	31
	Balastowanie	33
	Klejenie na całej powierzchni	34
	Montaż w systemie Vacuum	35
8	Montaż mechaniczny jednowarstwowych membran dachowych firmy Protan	36
	Łączniki mechaniczne	36

Metody mocowania mechanicznego.....	39
Pasy ukrytego mocowania – system Protan Secret Fix Strip, arkusze membrany z poprzecznymi pasami	42
Mocowanie zakryte zewnętrznym pasem.....	42
Listwa stalowa Protan.....	43
9 Zgrzewanie gorącym powietrzem.....	44
Zgrzewanie PCV	44
Procedura automatycznego zgrzewania PCV.....	45
Połączenia w kształcie litery T	45
Przejęcie ze zgrzewania automatycznego na zgrzewanie ręczne.....	46
Ręczne zgrzewanie PCV	46
Wykonanie zgrzewu głównego przy użyciu zgrzewarki ręcznej	47
Zgrzewanie „wilgotnych” membran	47
Testowanie wykonanych zgrzewów	48
10 Systemy dachowe/Zasady montażu	51
Mechanicznie mocowane połączenia dachowe – ekspozowane powierzchnie dachowe.....	51
Membrana Protan SE i EX.....	51
Montaż	51
Montaż standardowych arkuszy membrany Protan SE i EX.....	52
Membrana Protan EX.....	52
Zakrywanie pasami końcowych łączników.....	53
Systemy dachowe	53
Membrany dachowe Protan, arkusze mocowane mechanicznie.....	53
„Zatrzymanie i zablokowanie”	53
Pasy ukrytego mocowania	
Secret Fix Strips (wyłącznie z membraną Protan SE)	54
Arkusze prefabrykowane z wzdłużnymi ukrytymi pasami (Wyłącznie w przypadku membrany Protan SE).....	56
Dachy w systemie Vacuum – ekspozowane połączenia dachowe.....	57
Klejone połączenia dachowe — Protan EX-A.....	58
Mocowanie attyki — rozwiązania techniczne	60
Koryta rynnowe.....	62
Wykończenie przy ścianach	64
Świetliki i inne przebicia.....	65
Wpusty dachowe.....	66
Specjalne rozwiązania stosowane podczas renowacji pokrycia dachowego	67
Obróbki	70

Tarasy	71
Eksponowana membrana tarasowa— Protan GT	71
Profile dachowe	72
Ścieżki techniczne dla ruchu pieszego	73
Systemy dachowe do rozwiązań krytych/balastowanych	74
Dachy balastowane żwirem	75
Tarasy	76
Dachy podwójne/dachy odwrócone i struktury membranowe – Protan G	77
Płyty parkingowe — Protan GG	77
Dachy zielone (dachy z roślinnością)	79
Membrany Protan do izolacji pomieszczeń wilgotnych — Protan G	82
Dylatacje	83
11 Metody obróbki detali	84
12 Instalacja pionowych elementów dachowych z systemem ukrytych kieszeni Secret Fix Pocket	100
13 Montaż membrany Protan w systemie ukrytych pasów Secret Fix Strip (Protan SE)	102

1 Wprowadzenie

Protan to jeden z największych producentów termoplastycznych membran dachowych (PCV) w Europie. Koncepcja naszego przedsiębiorstwa opiera się na ochronie budynku przed działaniem wiatru i niekorzystnych warunków atmosferycznych. Dostarczamy kompletne systemy dachowe z wykorzystaniem membran, w tym na tarasy, do pomieszczeń wilgotnych w do zastosowań w nowych budynkach i na potrzeby renowacji, a także do ochrony przed promieniowaniem radonem. Swoje wiodące na świecie rozwiązania opracowujemy i produkujemy w Norwegii zgodnie z najwyższymi standardami jakości. Są one przebadane i dopuszczone przez szereg instytucji budownictwa w całej Europie i Norwegii.

Membranę dachową Protan można stosować na wszelkich rodzajach konstrukcji dachowych, zarówno w budynkach nowych, jak i poddawanych renowacji, na dachach płaskich, z obciążeniem lub bez niego, a także na dachach dwuspadowych i kolebkowych. Nasze membrany dachowe szczególnie nadają się do dachów o skomplikowanym kształcie, jak dachy ozdobne/designerskie.

Membrany Protan wykorzystuje się w wielu różnych obszarach, w tym na tarasach, w łazienkach/pomieszczeniach mokrych, na dachach pokrytych darnią, na parkingach i tunelach.

Dach zależy nie tylko od jakości membrany dachowej. Równie ważny jest montaż membrany zgodnie z instrukcjami producenta i obowiązującymi wymogami krajowymi. Aby zapewnić wysoką jakość i poprawność montażu, firma Protan utworzyła w całej Europie sieć autoryzowanych wykonawców dachów.

Funkcja autoryzowanego wykonawcy dachów Protan wiąże się z obowiązkami, w związku z czym wykonawca zobowiązany jest przestrzegać wytycznych firmy Protan, w tym zapewnić personelowi dekarzkiemu niezbędne szkolenie i wiedzę do układania membran dachowych Protan.

Protan oferuje autoryzowanym dekarzom podstawowe szkolenie obowiązkowe w zakresie montażu jednowarstwowych membran dachowych Protan. Dzięki niemu dekarze zyskują fachową wiedzę praktyczną i teoretyczną na temat produktów i systemów dachowych.

Instrukcja montażu firmy Protan jest przydatnym dokumentem odniesienia dla dekarzy i kierowników projektu dotyczącym poprawnego stosowania różnych typów membran dachowych i metod krycia dachu firmy Protan.

Protan to firma charakteryzująca się nowatorskim podejściem, rozwojem i adaptacją do zmiennych warunków i wymogów rynkowych. Instrukcja montażu przedstawia aktualne rozwiązania techniczne.

Nowe rozwiązania techniczne oraz nowe wersje produktów znajdują się na stronie firmy Protan pod adresem www.protan.com i mają pierwszeństwo przed instrukcją montażu.

Informacje w instrukcji montażu powinny zaspokajać większość potrzeb informacyjnych. Jeśli jednak nie znajdziesz odpowiedzi na swoje pytanie, skontaktuj się z firmą Protan.

2 Materiałoznawstwo dla membran dachowych na bazie tworzyw sztucznych

Membrany dachowe na bazie tworzyw sztucznych wykonane są przede wszystkim z plastyfikowanego PCV. Istnieje także niewielki rynek na membrany dachowe na bazie TPO. Cechą wspólną obu tych rodzajów jest ich zbrojenie tekstyliami poliestrowymi lub z włókna szklanego.

PVC

PCV (polichlorek winylu) to prawdopodobnie najbardziej wszechstronne tworzywo sztuczne dostępne dziś na rynku, które odpowiada za 25% produkcji tworzyw sztucznych w Europie. PCV wykorzystuje się w wielu różnych branżach, jak budownictwo mieszkaniowe i techniczne, medycyna, motoryzacja, sport/rekreacja i branża odzieżowa/włókiennicza.

Budownictwo mieszkaniowe i techniczne stanowi największy rynek na PCV. Do najważniejszych produktów należą tutaj rury, profile okienne, membrany dachowe i posadzki/tapety.

Tak liczne zastosowania PCV wynikają z możliwości szerokiej zmiany właściwości materiału. PCV może być sztywne i wytrzymałe w przypadku rur, ale miękkie i elastyczne w membranie dachowej. Taką zmianę właściwości osiąga się przez domieszkę do PCV różnych materiałów, w tym plastyfikatorów, wypełniaczy, stabilizatorów i pigmentów funkcjonalnych. Membrany dachowe zawierają znaczny odsetek plastyfikatorów, zapewniających odpowiednią elastyczność i miękkość w niskich temperaturach.

PCV jest materiałem termoplastycznym. Oznacza to, że materiał topi się/twardnieje w wysokiej temperaturze. Jest to duża zaleta w produkcji przemysłowej, ponieważ pozwala na wytłaczanie, kalandrowanie, wytłaczanie z rozdmuchiwaniami i obróbkę w zakresie temperatur 150–200°C. PVC można także zgrzewać wieloma metodami, w tym gorącym powietrzem, indukcyjnie. PCV można także kleić.

W większości rodzajów tworzyw sztucznych najważniejszym składnikiem jest węgiel i wodór, i w 100% produkuje się je z paliw kopalnych, jak ropa naftowa. PCV natomiast zawiera nie tylko węgiel i wodór, ale także chlor.

Dzięki temu mniej niż połowa materiału (zaledwie około 43%) pochodzi z nieodnawialnych zasobów kopalnych. Zawartość chloru (57%) pochodzi ze zwykłej soli, która na świecie występuje w nieograniczonych ilościach.

PCV wykazuje wysoką odporność na wiatr i niekorzystne zjawiska atmosferyczne, a

także na działanie substancji chemicznych i zanieczyszczeń. Dzięki temu produkty z PCV mają długą żywotność. W wyniku zawartości chloru PCV jest materiałem bardziej ogniodpornym niż większość innych tworzyw sztucznych.

TPO/FPO

TPO (poliolefina termoplastyczna) i FPO (poliolefina elastyczna) to niewielka grupa materiałów opartych na polietylenie lub polipropylene modyfikowanym kauczukiem. Dodatek kauczuku zapewnia elastyczność produktu, ale niższą niż w przypadku plastyfikowanego PCV. TPO/FPO, podobnie jak PCV, jest termoplastyczna. Dlatego też materiał będzie się topił/twardniał w wysokiej temperaturze, co pozwala na jego obróbkę i zgrzewanie metodami używanymi do PCV (z wyjątkiem zgrzewania indukcyjnego). W celu uzyskania wymaganych właściwości do TPO/FPO dodaje się wypełniacze, stabilizatory i pigmenty funkcjonalne. W przypadku tego materiału trudniej uzyskać stabilność ogniową niż w przypadku PCV.

Tekstylia

Membrany dachowe na bazie tworzyw sztucznych zbroi się tekstyliami, aby spełnić wymagania m.in. w zakresie wytrzymałości, stabilności wymiarów i trwałości. Tekstylia wykonano na bazie poliestru lub włókna szklanego.

Tekstylia poliestrowe mogą mieć postać tkaniny, dzianiny lub łączoną. Cechą wspólną takich tekstyliów jest występowanie nośnej przędzy poliestrowej zarówno w osnowie, jak i w wątku. Tekstylia poliestrowe zawsze wykorzystuje się w membranach dachowych przewidzianych do mocowania mechanicznego w szczególności instalowanych na dachach eksponowanych.

Tekstylia z włókna szklanego to mata z cienkich, ciętych włókien szklanych spajanych spoiwem. Taka mata szklana zapewnia membranę dachowej wyjątkową stabilność wymiarów, a tym samym wykorzystuje się ją w membranach dedykowanych do dachów balastowanych na przykład płytkami betonowymi, itp.

Na potrzeby zastosowań specjalnych istnieją także tekstylia złożone z poliestru i włókna szklanego.

Jednowarstwowe membrany dachowe z PCV firmy Protan

Membrany dachowe z PCV firmy Protan to z zasady zbrojenie tekstylne obustronnie pokryte plastyfikowanym PCV.

Produkty można podzielić na 2 główne grupy.

Jedna grupa obejmuje membrany dachowe zbrojone poliestrem do mocowania mechanicznego i w systemie Vacuum.

Druga obejmuje membrany zbrojone włóknem szklanym do konstrukcji membranowych, pokryć obciążanych i rozwiązań tarasowych.

Wszystkie produkty PCV można zgrzewać ze sobą.

Grupa Główna 1

Protan SE, EX, EX-A, SE Titanium +, BP, BPX & T

Zbrojone poliestrem pokrycia z PCV mocowane mechanicznie, klejone lub mocowane w systemie Vacuum do dachów.

Protan SE:

- górna warstwa z PCV, stabilizowana chemicznie w celu zapewnienia odporności na promienie UV, ogień i temperaturę,
- rdzeń (zbrojenie) z poliestru,
- ciemny spód z PCV,
- dostępne w grubości od 1,2 mm do 2,0 mm w szerokiej gamie kolorystycznej,

Protan EX:

- Protan SE z matą poliestrową na spodzie,
- dostępne w grubości od 1,2 mm do 1,8 mm w szerokiej gamie kolorystycznej,

Protan EX-A:

- Protan SE z dodatkową mocną, laminowaną matą poliestrową na spodzie,
- grubość 1,5 mm,

Protan SE Titanium +:

- Protan SE z substancjami biobójczymi i lakierowaną powierzchnią,
- grubość 1,6 mm,

Protan BP:

- wytrzymała membrana z wyjątkowo mocnym zbrojeniem poliestrowym,

Protan BPX:

- Protan BP z matą poliestrową na spodzie,

Protan T:

- Opcja Protan SE o grubości 2,0 mm.

Obszary wykorzystania

Protan SE — do pokryć mocowanych mechanicznie i dachów w systemie Vacuum.

Protan EX — specjalny produkt do wymiany pokrycia dachowego, mocowany mechanicznie lub w systemie Vacuum.

Membrana dachowa Protan do darni — specjalna wersja Protan EX. Jest mocowana mechanicznie jako podkład pod darr.

Protan EX-A — do dachów klejonych.

Protan SE Titanium + — do ekstensywnych dachów zielonych.

Protan BP — do dachów Protan BlueProof.

Protan BPX — do dachów Protan BlueProof w przypadku wymiany pokrycia dachowego na istniejącym podłożu bitumicznym.

Protan T — do eksponowanych tarasów i balkonów.

UWAGA: Wersji Protan SE nie należy stosować/montować:

- w stanie luźnym (z wyjątkiem dachów w systemie Vacuum),
- z obciążeniem żwirowym,
- w charakterze membran (na przykład na tarasach i w łazienkach),
- do wykonywania detali na dachach.

Grupa główna 2 — Protan G, GG i GT

Pokrycia zbrojone włóknem szklanym dla konstrukcji membranowych, pokrycia luźne i obciążone.

W ogólnym ujęciu pokrycia mają:

- górną warstwę z PCV, stabilizowaną chemicznie dla dedykowanego miejsca zastosowania,
- rdzeń (zbrojenie) z włókniny szklanej,
- ciemny spód z PCV.

Produkty typu Protan G są dostępne w grubości od 1,5 mm do 2,4 mm w szerokiej gamie kolorystycznej

Obszary wykorzystania

Protan G 1,5 mm stosuje się:

- na dachach z obciążeniem żwirowym,
- w charakterze membrany w łazienkach,
- w charakterze membrany na tarasach,
- do wykonywania detali na dachach.

Protan GG 2,0 mm stosuje się:

- do ciężkich konstrukcji membranowych (płyty parkingowe i inne),
- na intensywnych dachach zielonych.

Zarówno Protan G, jak i GG można stosować w charakterze membran w tunelach i w przepustach.

Membranę Protan GT 2,4 mm stosuje się jako eksponowane pokrycie na tarasach, gdzie występuje ruch pieszych. Najlepiej montować ją mechanicznie na podłożu stabilnym wymiarowo.

Pozostałe produkty

Membrana dachowa Second-Protan to termoplastyczna membrana hydroizolacyjna zbrojona poliestrem o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie i na rozdarcie.

Membrana dachowa Second-Protan to degradowane odmiany membran dachowych zbrojonych poliestrem Protan. Mogą różnić się grubością od 0,8 mm do 2,0 mm.

Te niższe parametry wiążą się z niewielkimi błędami właściwości lub wyglądu produktu, które nie wpływają na jego szczelność. Membrana posiada dobre właściwości w wysokich i niskich temperaturach, zawiera domieszkę produktów zmniejszających palność i posiada dobrą odporność na promieniowanie UV i zanieczyszczenia.

Membrana posiada wykonane żółtą farbą oznaczenie na krawędzi rolki, aby zapewnić identyfikację wzrokową drugiej membrany także po montażu.

Membranę dachowa Second-Protan ze zbrojeniem poliestrowym wykorzystuje się w charakterze warstwy przeciwwilgociowej, tymczasowego pokrycia lub podkładu. Warstwę przeciwwilgociową można położyć luźno lub zamocować mechanicznie do podłoża. Można stosować na powierzchni w charakterze paroizolacji, pod warstwami dachowymi, do ochrony przed radonem jako czasowo ekspozowane pokrycie o ograniczonej odporności na promieniowanie UV lub jako warstwę uszczelniającą w miejscach wymagających membrany lekkiej, mocnej i elastycznej.

Odporność chemiczna membran Protan SE i Protan G

Zasadniczo odporność membran dachowych z PCV firmy Protan na działanie substancji chemicznych zależy od stężenia, czasu ekspozycji na zanieczyszczenia i temperatury. Poniższa tabela wskazuje odporność na szereg powszechnych substancji w normalnej temperaturze.

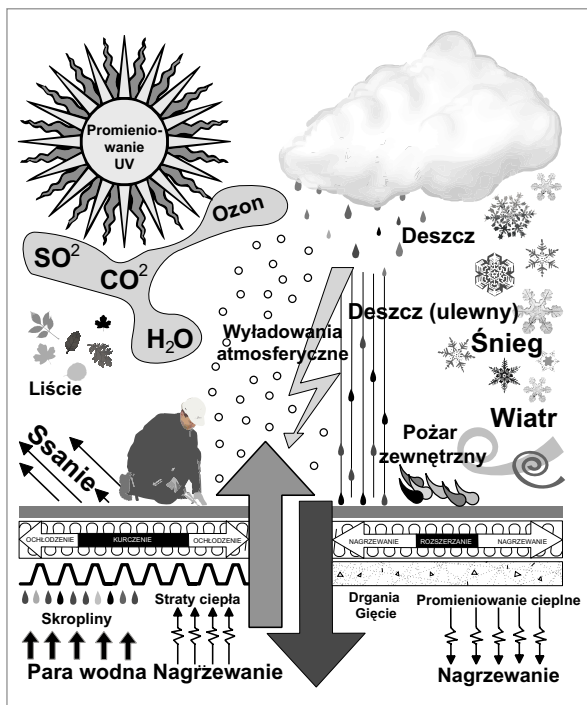
Material	Odporny	Warunkowo dopuszczony	Nieodporny
Woda	✓		
Woda morską	✓		
Sól	✓		
Sól drogową	✓		
Detergenty	✓		
Herbicydy	✓		
Mocz	✓		
Substancje chemiczne		✓	
Farba		✓	
Lakier		✓	
Klej		✓	
Masa do fugowania / uszczelniacz		✓	
Emisje przemysłowe		✓	
Emisje rolne		✓	
Bitumen			✓
Asfalt			✓
Smoła			✓
Olej			✓
Benzyna			✓
Olej napędowy			✓
Tłuszcz			✓
Rozpuszczalniki			✓

3 Systemy dachowe i folie paroszczelne

Wymagania funkcjonalne

Do najważniejszych wymagań funkcjonalnych dachu należą:

- Brak penetracji wody do przegrody dachowej przez membranę dachową.
- Prawidłowe odprowadzanie wody deszczowej oraz topniejącego śniegu z konstrukcji dachu.
- Możliwość zalegania śniegu na dachu lub zsuwania się bez ryzyka dla dachu ani otoczenia.
- Zapobieganie możliwości penetracji pary wodnej lub wilgotnego powietrza w budynku do przegrody dachowej.
- Konstrukcja ma za zadanie zredukować poziom hałasu.
- Wykorzystane materiały muszą być odporne na działanie promieni słonecznych, wiatru, czynników mechanicznych oraz chemicznych.



Rys. 1

Nachylenie dachów

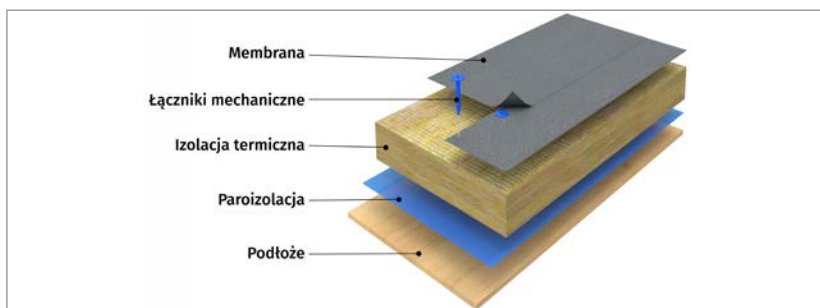
- Rozróżniamy dwa główne spadki dachu:
- Dachy płaskie: Kąt dachu < 10 stopni,
- Dachy pochyłe: Kąt dachu ≥ 10 stopni,
- W odniesieniu do kąta dachu należy zawsze przestrzegać wytycznych krajowych.

Dachy kompaktowe/dachy ciepłe

W przypadku dachów kompaktowych/ciepłych różne warstwy materiału leżą bezpośrednio jedna na drugiej bez pustki powietrznej ani warstwy wentylowanej.

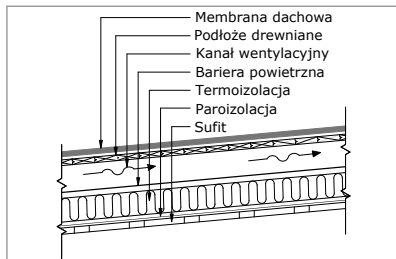
W przypadku takich dachów membrana dachowa będzie pełnić rolę uszczelnienia powietrznego. Na styku np. ze ściankami attykowymi/krokwiami często występują nieszczelności, więc wyrób do regulacji przenikania pary wodnej staje się warstwą uszczelniającą, od której zależy szczelność.

Dachy kompaktowe/ciepłe posiadają dwie warstwy paroszczelne, w tym paroizolację i membranę dachową. Między dwiema warstwami paroszczelnymi nie należy stosować materiałów drewnopochodnych, ponieważ wilgoć może spowodować ich butwienie.



Dachy wentylowane/dachy zimne

Wentylowane konstrukcje dachowe (dachy zimne) to takie, w których występuje warstwa powietrza umożliwiająca przepływ powietrza z zewnątrz między izolacją a zewnętrzną częścią dachu. Pozwala to uniknąć skraplania w zimnym powietrzu pod zewnętrzną częścią dachu. Poprawnie wykonany dach wentylowany/zimny zapobiega topnieniu śniegu/lodu na połaci. Ważną cechą wentylowanej konstrukcji dachowej są dobre warunki schnięcia.



Rys. 4

Wilgoć w budynkach

Materiały budowlane, jak beton i drewno, w nowym budynku zawierają zbyt dużo wilgoci. Musi ona wyschnąć, aby zapewnić równowagę względem wilgotności powietrza w budynku. Taki proces schnięcia może długo potrwać i spowodować wiele problemów praktycznych. Dlatego też tę wilgoć należy mieć pod kontrolą. W miarę możliwości w konstrukcji dachu nie należy stosować materiałów organicznych.

Dachy kompaktowe/ciepłe z ciężką wełną mineralną na podkładzie betonowym i z przykryciem jednowarstwowym lub papą bitumiczną nie zawierają materiałów organicznych, które wilgoć może uszkodzić. Beton może zawierać dużo wilgoci, która może stopniowo uwalniać się do izolacji i zmniejszać termoizolacyjność. To rozwiązanie można z łatwością chronić przed wilgocią, układając warstwę paroszczelną na podkładzie betonowym przed położeniem izolacji i pokrycia. Zapobiega to przenikaniu (dyfuzji) wilgoci w górę przez konstrukcję i jej skraplanie. Warstwa wilgotna może stopniowo wysychać w długim okresie czasu.

Dlatego też montaż wyrobu do regulacji przenikania pary wodnej ma ogromne znaczenie dla ochrony budynku przed wilgocią. Możliwość dobrego wyschnięcia dachu jest niemal równie ważna, jak szczelność membrany dachowej.

Funkcje warstwy paroszczelnej

Wyrób do regulacji przenikania pary wodnej w budynku służy do zapobiegania przenikania wilgoci z wnętrza budynku do ścian i dachu w drodze dyfuzji i wypływu powietrza (konwencja). Ma on także zapobiegać występowaniu problematycznych przeciągów i strat ciepła w drodze wypływu powietrza.

Aby zapewnić poprawne działanie wyrobu do regulacji przenikania pary wodnej, również w charakterze warstwy hermetycznej, należy go montować ze szczelnymi połączeniami i wykończeniem wokół przepustów i na połączeniach z warstwą paroszczelną w ścianach.

W przypadku dachów kompaktowych/ciepłych zwykle wystarczy wyrób do regulacji przenikania pary wodnej w postaci polietylenu (folii PE).

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących funkcji/jakości wyrobów do regulacji przenikania pary wodnej należy tą kwestię wyjaśnić klientowi.

Dachy chłodni, w których temperatura wewnątrz jest przez cały rok niższa niż na zewnątrz, muszą posiadać maksymalną paroszczelność pokrycia. Na chłodniach wewnętrzny wyrób do regulacji przenikania pary wodnej nie jest wymagany. Aby uzyskać wystarczającą paroszczelność i hermetyczność w przypadku układania produktów firmy Protan na dachach chłodni, na górnej warstwie izolacji, przed membraną dachową, należy ułożyć warstwę polietylenu. W praktyce hermetyczność zależy od połączeń i przepustów.

Polipropylen (PE)

Polipropylen powszechnie wykorzystuje się obecnie jako materiał do wyrobu

warstw paroizolacyjnych. Produkują się go w grubości do 0,2 mm i w kilku różnych szerokościach i długościach: Norma Europejska EN 13984: 2013 Elastyczne wyroby wodochronne — Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej — Definicje i właściwości określa cechy elastycznych arkuszy tworzyw sztucznych i kauczuku przewidzianych do regulacji przenikania pary wodnej w budynkach i odnosi się do produktów zbrojonych i niezbrojonych.

W przypadku dachów kompaktowych/ciepłych może istnieć konieczność stosowania wyrobów do regulacji przenikania pary wodnej wykonanych z innych materiałów. Najpowszechniejsze są polimerowe arkusze PCV lub TPO, bitumiczne membrany dachowe z rdzeniem z włókna szklanego lub maty poliestrowej lub kauczuk butylowy.

Podczas montażu wszystkich połączeń należy zachować precyzję, która zapewni szczelność warstwy. Połączenia mogą mieć postać zakładek, połączeń z taśmą, połączeń z masą uszczelniającą (klejonych) lub zgrzewanych. Połączenia zgrzewane zapewniają pełną szczelność.

Wyrób do regulacji przenikania pary wodnej firmy Protan

Membrana dachowa z PCV, czyli wyrób do regulacji przenikania pary wodnej firmy Protan o minimalnej grubości 0,8 mm, spełnia wymagania w zakresie odporności na dyfuzję określone w Normie Norweskiej. Materiał można zgrzewać gorącym powietrzem, a tym samym może on zapewnić rozwiązanie w pełni szczelne. Jest to szczególnie ważne wokół detali, jak ścianki attykowe i przebiecia pionowe.

Wyrób do regulacji przenikania pary wodnej firmy Protan wykorzystuje się w budynkach o wysokim poziomie wilgoci. W ekstremalnych przypadkach, jak baseny kryte, dachową warstwę przeciwwilgociową uzupełnia się warstwą polietylenu z zakładką szerokości 200 mm, aby uzyskać dodatkową odporność na dyfuzję. W pełni pokryta warstwa przeciwwilgociowa zapewni szczelne pokrycie dachowe. Aby zapobiec pozostawianiu ewentualnych wycieków przez membranę dachową w konstrukcji, można zapewnić odwodnienie warstwy przeciwwilgociowej za pomocą odpowiednich dodatkowych kanalików do odprowadzenia wilgoci. Drenaż można prowadzić w dół, co pozwoli na wczesne wykrycie ewentualnych wycieków.

Protan EasyBond VCL

Protan EasyBond to wyrób do regulacji przenikania pary wodnej wykonany z laminowanej krzyżowo folii PE z folią aluminiową od strony wewnętrznej. Spód folii jest samoprzylepny. Produktu można używać jako wyrobu do regulacji przenikania pary wodnej w miejscach, gdzie niezbędna jest dodatkowa, wysoka odporność na parę wodną ($S_d > 1500$ m). Posiada wysoką wytrzymałość i trwałość można po niej bezpośrednio chodzić nawet w przypadku podłoża z blachy profilowanej.

Wyrób do regulacji przenikania pary wodnej i pokrycie podczas budowy

System dachowy Protan 2X wykorzystuje pokrycie na bazie bitumicznej modyfikowane polimerem z rdzeniem poliestrowym lub membranę dachową ze wzmocnieniem poliestrowym jako kombinację warstwy paroszczelnej i pokrycia. Rozwiązanie to

wykorzystuje się, kiedy dach musi służyć za tymczasowy podest roboczy w okresie budowy.

Tę warstwę często montuje się bezpośrednio na podłożu, ale przed położeniem wstępnej membrany budowlanej warto ją nieco zaizolować, na przykład na podłożu z blachy profilowanej przed położeniem warstwy z membrany.

Odprowadzenia deszczówki, wpusty i koryta należy wykonać zgodnie z zapotrzebowaniem i uwzględniając wymagania praktyczne. Koryta odprowadzające wodę z membrany powinny być wykorzystywane jedynie tymczasowo i uszczelnione po zastąpieniu ich przez stałe koryta odprowadzające.

Paro – i wodoszczelność detali

Wykończenia attyk i przejść muszą być jak najszczelniejsze. Warstwa przeciwwilgociowa wzdłuż attyk zostaje wywinięta wyżej niż izolacja i domocowana zaciskiem. Membrany dachowe PVC to szczególnie odpowiedni produkt do zapewnienia szczelności pokrycia wokół detali ze względu na swoją elastyczność i szeroki wachlarz gotowych detali wykańczających.

W przypadku prac dekarских prowadzonych podczas opadów deszczu lub śniegu nie wolno dopuścić do zawilgocenia między warstwą przeciwwilgociową a membraną. Warstwę przeciwwilgociową dobiera się podczas projektowania inwestycji w oparciu o obliczenia dotyczące obciążenia wilgocią, temperatury wewnątrz i na zewnątrz budynku oraz jego struktury. Na podstawie wszystkich tych czynników budynek klasyfikuje się do różnych klas ryzyka, co przekłada się na konkretne wymagania dotyczące zastosowanej warstwy paroizolacyjnej (patrz tabela).

Ważne! Są to wytyczne norweskie. Należy przestrzegać lokalnych wytycznych obowiązujących na danym rynku.

Klasa ryzyka	Całkowita liczba punktów obciążenia	Wymagania dotyczące warstwy paroizolacyjnej
R1	$0 < \Sigma P < 12$	polietylen 0,2 mm układany z luźnymi zakładkami szerokości 200 mm
R2	$12 \leq \Sigma P < 22$	folia PE 0,2 mm układana z zakładkami zaciskanyymi szerokości 200 mm i z połączeniami szczelnymi (obejma, taśma, wkładka szczelinowa)
R3	$22 \leq \Sigma P < 32$	a) Przeciwwilgociowa warstwa dachowa z bitumicznej membrany dachowej minimalnej klasy U2 NS3530 układana z połączeniami zgrzewanymi i szczelnymi b) Przeciwwilgociowa warstwa dachowa z membrany PCV 0,8 mm układana z połączeniami zgrzewanymi i szczelnymi
R4	$\Sigma P \geq 32$	a) Przeciwwilgociowa warstwa dachowa z bitumicznej membrany dachowej minimalnej klasy U2 NS3530 układana z połączeniami zgrzewanymi i złączkami b) Przeciwwilgociowa warstwa dachowa np. z membrany z PCV grubości 0,8 mm, układana z połączeniami zgrzewanymi i szczelnymi, z polietylenem 0,15 mm o właściwej paroszczelności, układanym z luźnymi zakładkami. UWAGA: W przypadku $EC > 32$ nie zaleca się mechanicznego mocowania samej membrany dachowej.

Źródło: TPF nr 7

Wymagania dotyczące podłoża

Podłoże nie może mieć ostrych krawędzi (kamieni) ani przedmiotów (wkretów), które mogą uszkodzić warstwę przeciwwilgociową. Jeśli podłoże nie jest odpowiednie dla położenia pokrycia dachowego, obowiązkiem dekarza jest powiadomienie o tym klienta.

4 Narzędzia i wyposażenie

Zgrzewarki ręczne

Do zgrzewania detali i łączenia membran dachowych używa się zgrzewarki ręcznej typu Leister, Steinel lub Sievert. Dostawcy urządzeń posiadają skrzynki zawierające cały sprzęt do zgrzewania, np. Leister Triac S z takimi akcesoriami, jak dysze, wałki, nożyce itp.

Zgrzewarki automatyczne

Membrany dachowe Protan zgrzewa się za pomocą zgrzewarek automatycznych. Do zainstalowania arkuszy membran o dowolnych wielkościach na powierzchniach skośnych lub dachach płaskich zaleca się stosowanie automatycznych maszyn zgrzewających ciepłym powietrzem. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy zapoznać się z ustawieniami maszyny zgrzewającej. Jakość zgrzewu automatycznego zależy od właściwego ustawienia temperatury i prędkości zgrzewania. Ustawienia te muszą być również dostosowane do warunków zewnętrznych (temperatura powietrza, wilgotność, itd.) oraz do grubości materiału. Zawsze należy pamiętać, by membrana PVC należycie stopiła się i wypłynęła wzdłuż zgrzewu.

UWAGA: Podczas zgrzewania rolek o 2 m szerokości zaleca się stosowanie zgrzewarek automatycznych.

Na rynku istnieje kilka różnych typów maszyn zgrzewających. Poniżej opisano kilka najpopularniejszych.

Leister Varimat V2

Leister Varimat V2 doskonale nadaje się do zgrzewania membran dachowych z PCV. To automatyczne urządzenie waży 35 kg i dobrze sprawdza się na dużych połączeniach dachowych. Koło dociskowe zgrzewarki można dodatkowo obciążyć. Można bez trudu regulować wysokość i kąt ergonomicznej prowadnicy. Aby zapewnić stabilny proces zgrzewania, opatentowana sferyczna rolka dociskowa kompensuje nierówności powierzchni.

Zależnie od materiału, jego grubości i warunków zgrzewania (wilgotność i temperatura) potencjalna prędkość robocza wynosi najwyżej 5 m/min. Maksymalna szerokość zgrzewu wynosi 40 mm. Urządzenie posiada przyjazny dla użytkownika wyświetlacz z „e-Drive” (sterowanie przez naciśnięcie i obrócenie) do regulacji temperatury, przepływu powietrza i prędkości. Woltomierz na panelu przyrządów wyświetla napięcie podawane do urządzenia. W przypadku zbyt niskiego napięcia urządzenie wyłącza się, aby utrzymać niezawodność procesu. Po naciśnięciu przycisku Drive na panelu menu wyświetla wszystkie wartości czasu pracy oraz odległość pokonaną przez urządzenie od włączenia. Urządzenie dobrze sprawdza się przy membranach położonych luzem, ponieważ podczas procesu zgrzewania nie ciągnie membrany za sobą.



Rys. 6 Leister Varimat V2

Leister Uniroof AT

Uniroof AT to kompaktowa zgrzewarka, która doskonale nadaje się do zgrzewania membran dachowych z PCV firmy Protan na dachach płaskich o mniejszej powierzchni lub dwuspadowych. Dzięki smukłej konstrukcji oraz ruchomej osi transportowej urządzenie można stosować w wąskich przestrzeniach.

Funkcjonalny panel sterowania z wyświetlaczem ułatwia konfigurację i śledzenie parametrów (ustawione parametry zgrzewania można na bieżąco śledzić podczas pracy na wyświetlaczu elektronicznym).



Rys. 7 Leister Uniroof AT

Uniroof AT posiada maksymalną szerokość zgrzewu 40 mm oraz maksymalną prędkość 2 m/min.

Zgrzewanie maszynowe

Przed użyciem zgrzewarki automatycznej przeczytaj instrukcję obsługi.

Po zakończonej pracy wykonaj codzienną konserwację urządzenia (suszenie i smarowanie) wraz z prawidłowym przechowywaniem urządzenia w suchym miejscu. W weekendy wyjmij urządzenie ze skrzynki transportowej i przechowuj w pomieszczeniu. Aby uzyskać prawidłowy zgrzew, wszystkie ruchome części urządzenia muszą poprawnie działać, dysza musi być w odpowiednim położeniu. Ewentualne zagięcia membrany dachowej na zgrzewie wynikają prawdopodobnie z niedoskonałości i/lub usterek dyszy, rolek dociskowych i/lub kół pasa blokującego.

UWAGA: Na początku procesu zgrzewania maszynowego i co 200 metrów bieżących należy wykonywać testy zgrzewu na rozrywanie, aby zapewnić odpowiednią jakość połączenia.

5 Izolacja

Aktualna wartość (współczynnik przenikania ciepła) dla budynków mieszkalnych w Norwegii wynosi 0,13 [W/m²K] (temperatura wewnątrz powyżej 20°C), co oznacza konieczność ułożenia na dachu co najmniej 280 mm izolacji ze styropianu lub wełny mineralnej. Starsze dachy podczas renowacji wymagają dołożenia dodatkowej warstwy izolacji.

Materiały izolacyjne

Do najważniejszych wymagań dotyczących materiałów izolacyjnych używanych na dachach i konstrukcjach membranowych należą:

- Termoizolacyjność,
- Odporność ogniowa,
- Wytrzymałość na ściskanie.

Do najczęściej używanych materiałów izolacyjnych należą:

- EPS (styropian)
- XPS (polistyren ekstrudowany),
- wełna mineralna (wełna skalna/szklana),
- PIR / PUR (poliizocyanurat / poliuretan).

W Norwegii do izolacji dachów powszechnie stosuje się styropian. Styropian posiada niewielkie komórki o cienkich ściankach. Pory między tymi ściankami zawierają powietrze. Styropian może posiadać różną wytrzymałość na ściskanie i ewentualną zawartość grafitu w celu poprawy właściwości cieplnych.

Ze względu na wysoką wytrzymałość na ściskanie polistyren ekstrudowany powszechnie wykorzystuje się do izolacji w połączeniu z krytymi systemami membranowymi. Izolacja z polistyrenu ekstrudowanego posiada zamkniętą strukturę komórkową, a dzięki niskiej absorpcji wody można jej używać na membranach w systemach odwróconych.

Płyty styropianowe i z polistyrenu ekstrudowanego można dostarczać z frezami bocznymi, aby uniknąć przerw między płytami (mostki termiczne). Ewentualnie można ułożyć dwie warstwy płyt bez frezów bocznych przy zastosowaniu tak zwanych połączeń przesuniętych pomiędzy warstwami izolacji termicznej. W przypadku wełny mineralnej płyty muszą przylegać do sąsiedniej płyty/konstrukcji.

UWAGA: Przed ułożeniem membran dachowych z PCV firmy Protan na izolacji polistyrenowej (styropian lub polistyren ekstrudowany) należy ułożyć warstwę włókniny szklanej (warstwa rozdzielająca /ogniowa) lub warstwę wełny mineralnej grubości 30 mm.

Wełna mineralna to ogólna nazwa wełny szklanej lub skalnej. Wełna skalna składa się z dużej liczby cienkich włókien stopionej skały, do których dodano spoiwo i

spraszono. Ilość materiału na metr sześcienny określa wytrzymałość na ściskanie. Wełna mineralna jest materiałem niepalnym używanym samodzielnie lub w połączeniu np. ze styropianem.

Izolacja poliizocyanuratowa lub poliuretanowa składa się ze sztywnych płyt pianki używanych głównie na eksponowanych dachach ciepłych. Płyty pianki produkuje się w drodze reakcji chemicznej, podczas której dodaje się środek porotwórczy. Sztywność płyt pozwala na użycie ich w miejscach gdzie może wystąpić duże natężenie ruchu pieszych. Płyty są zwykle pokryte folią aluminiową lub welonem szklanym posiadają lepsze właściwości cieplne od styropianu lub wełny mineralnej.

Długotrwałe punktowe obciążenie dowolnego rodzaju izolacji (na przykład długotrwałe chodzenie po ich powierzchni) może spowodować utratę jej wytrzymałości i właściwości cieplnych. Należy więc podjąć niezbędne środki ostrożności, jak ułożenie w strefach ciągłego ruchu płyt zmniejszających nacisk, np. sklejki, płyt OSB, polistyrenu ekstrudowanego lub specjalnych ścieżek komunikacyjnych układanych na powierzchni membrany.

Uwaga: Nie wolno dopuścić do zamknięcia izolacji, ponieważ woda znacznie obniża izolacyjność. Izolację przechowywaną na placu budowy należy przykryć plandeką lub podobnym materiałem wodoodpornym aby uniemożliwić zawilgocenie izolacji termicznej.

Dachy montowane mechanicznie

Płyty izolacyjne nie mogą leżeć luźno pod powierzchnią membrany. W przypadku małych płytach izolacyjnych należy zapewnić co najmniej 1 punkt mocujący, a w dużych 2 punkty mocujące. Płyty PIR/PUR często potrzebują istotnie wyższej liczby elementów łącznych montowanych niezależnie od membrany dachowej. Jest to szczególnie ważne w przypadku dachów pokrytych membraną SE szerokości 2 m. Należy ściśle przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę izolacji. Wymagania dotyczące mocowania mechanicznego izolacji mogą się różnić biorąc pod uwagę typ produktu oraz przepisy w poszczególnych krajach.

6 Warstwy rozdzielające, warstwy antymigracyjne, warstwy przesuwne i ochronne

W praktyce migracja dotyczy migracji plastyfikatora. Membrany dachowe firmy Protan zawierają szereg związków chemicznych, w tym plastyfikatory. W przypadku kontaktu plastyfikowanej membrany z PCV na przykład z bitumicznymi membranami dachowymi lub polistyrenem (izolacją) wystąpi reakcja chemiczna mogąca prowadzić do stopniowego zmniejszenia ilości plastyfikatora w membranie z PCV. Może to stopniowo zwiększyć sztywność membrany i prowadzić do utraty części korzystnych właściwości. Aby tego uniknąć, należy ułożyć warstwę separacyjną, czyli warstwę antymigracyjną.

Warstwa rozdzielająca musi zachować sprawność we wszystkich możliwych do przewidzenia warunkach, na które narażona jest membrana dachowa w oczekiwanym cyklu życia.

- **Warstwę antymigracyjną** układa się między dwiema warstwami, aby zapobiec interakcji chemicznej między nimi.
- **Warstwę przesuwną** układa się między dwiema warstwami, aby zapobiec nadmiernemu tarcia między nimi.
- **Warstwę poziomującą** układa się między dwiema warstwami, aby zniwelować nierówności podłoża.
- **Warstwę ochronną** zwykle układa się na membranie w celu zapewnienia jej ochrony przed oddziaływaniami mechanicznymi itp. (Protan zaleca warstwę membrany PCV grubości 1,2–2,0 mm lub maty polipropylenowej co najmniej 300 g/m²).
- **Warstwę ognioochronną** układa się między dwiema warstwami, aby zapobiec wtapianiu się płonących elementów w łatwopalny materiał izolacyjny.

Warstwę maty szklanej (o gramaturze co najmniej 50 g/m²) układa się w charakterze warstwy antymigracyjnej na całej izolacji polistyrenowej (styropian lub polistyren ekstrudowany). Matę szklaną układa się luźno z zakładem około 120 mm.

Podkład	Membrana z PCV firmy Protan	
Istniejące dachy bitumiczne	Protan EX Protan EX jest laminowany od spodu włókniną polipropylenową 140 g/ m ² (na spodniej stronie)	Protan SE, G i GG Protan SE wymaga montażu odrębnej warstwy separacyjnej na powierzchni bitumicznej, aby uniknąć migracji. Protan zaleca: Fibertex F2B, 140 g/m ² polipropylenu firmy Protan AS.
Izolacja styropianowa EPS/z polistyrenu ekstrudowanego XPS		SE, G i GG wymaga montażu odrębnej warstwy separacyjnej na powierzchni styropianu, aby uniknąć migracji. Protan zaleca: Włókninę szklaną 120 g/m ² firmy Protan AS.
Podłoża z betonu gładkiego lub betonu lekkiego	Protan SE, G og GG Protan SE, G i GG wymaga montażu warstwy przesuwnej/wyrównującej na podkładzie betonowym. Protan zaleca: Fibertex F4M 300 g/m ² PP, firmy Protan AS.	
Drewno, kauczuk, jak bloczki, maty, uszczelnienie, itp.	Jak w przypadku istniejących dachów bitumicznych.	
Istniejąca membrana polimerowa mocowana mechanicznie	Jak w przypadku istniejących dachów bitumicznych (włóknina polipropylenowa/ geowłóknina 140 g/m ² . Istniejące membrany należy rozciąć wzdłuż obwodu, a także w miejscach zmian kierunku jej kładzenia i wzdłuż linii mocowania łączników, aby znieść naprężenia, które mogłyby obciążać nowe łączniki i by pomóc w odprowadzeniu wilgoci, która mogła dostać się pomiędzy warstwy.	
Istniejąca membrana polimerowa balastowana żwirem	W miarę możliwości istniejącą membranę należy usunąć, a jeśli to nie jest wykonalne, istniejącą membranę należy odciąć dookoła, zmienić kąt, punkty mocowania itp., aby zmniejszyć przeniesienie naprężeń/napięć na nowe elementy złączne i wspomóc schnięcie uwięzionej wilgoci. Istniejącą membranę należy w miarę możliwości usunąć. Jeśli nie jest to możliwe, istniejąca membrana powinna zostać rozcięta wzdłuż obwodu, w miejscach zmian kierunku jej kładzenia i wzdłuż linii mocowania łączników aby znieść naprężenia, które mogłyby obciążać nowe łączniki i by pomóc w odprowadzeniu wilgoci, która mogła dostać się pomiędzy warstwy.	
Dachy z płynnych folii hydroizolacyjnych	Należy przeprowadzić inspekcję dachów. W tym celu prosimy skontaktować się z Działem Technicznym firmy Protan	

7 Obliczanie obciążenia wiatrem

Krajowe normy pozwalają na obliczenie obciążenia wiatrem, na jakie będzie narażony dany budynek. Instalację membrany dachowej na dachu mocowanym mechanicznie lub dachu balastowanym można przeprowadzić na podstawie krajowych norm obciążenia wiatrem.

Podręcznik projektowania Protan bazuje na badaniach Instytutu SINTEF Budownictwo i Infrastruktura oraz Grupy Badawczej Norweskich Producentów Dachów, TPF. Podręcznik ten został opracowany w taki sposób, by spełnić szczególne wymagania normy PN-EN 1991-1-4:2001 Oddziaływanie wiatru, standardowego modelu dla kraju będącego członkiem Europejskiej Organizacji Normalizacyjnej (CEN).

Systemy dachowe

Membrany dachowe Protan mogą być mocowane na cztery różne sposoby. Ogólną zasadą jest, że produkty zbrojone poliestrem używane są do dachów mocowanych mechanicznie, podczas gdy zbrojone włóknem szklanym stosowane są do klejenia i balastowania.

Mocowanie mechaniczne	— Protan SE, EX, SE Titanium+ i BP
Balastowanie	— Protan G i GG
Klejone na całej powierzchni	— Protan EX-A
Vacuum	— Protan SE, EX i BP

Obliczanie obciążenia wiatrem

Kalkulacja ssania wiatru musi być wykonana dla wszystkich projektów dachów, zarówno w przypadku dachów remontowanych jak i przy nowych budynkach. Aby wykonać kalkulację ssania wiatru.



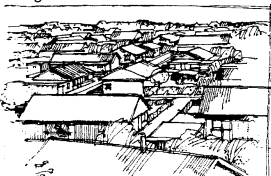
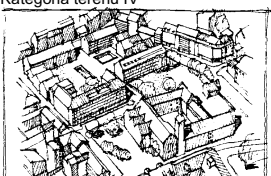
Do wykonania prawidłowych obliczeń obciążenia wiatrem są potrzebne następujące informacje:

- Lokalizacja,
- Referencyjna prędkość wiatru,
- Wysokość nad poziomem morza,
- Wysokość budynku,
- Typ dachu,
- Kategoria terenu,
- Topografia.

Region można określić wg adresu budynku. Po określeniu regionu, w którym znajduje się budynek, można ustalić względną prędkość wiatru, korzystając z krajowych tabel normy wiatrowej. Jeśli jest znany adres budynku, można również określić jego wysokość nad poziomem morza, przyjmując ją jako poziom podstawy budynku. Typ dachu, wysokość, długość i szerokość budynku stanowią również istotne informacje dla dokonania kalkulacji i podziału na strefy dachu oraz ustalenia ich wielkości

Kategoria terenu

Prędkość wiatru jest uzależniona od cech topograficznych. Norma EN 1991-1-4 określa dwa główne aspekty wpływu, czyli współczynnik zróżnicowania powiązany z kategorią terenu oraz współczynnik topograficzny powiązany ze wzgórzami, klifami itp. Istnieje pięć klas kategorii terenu. Obejmują one otwarte morze, obszary zurbanizowane i gęste lasy świerkowe. Ukształtowanie terenu można opisać także stopniem zróżnicowania, który wskazuje wpływ przeszkód w terenie na przepływ wiatru. Niski stopień pofałdowania terenu ogranicza przepływ wiatru w znacznie mniejszym stopniu na danym terenie. Patrz tabela poniżej.

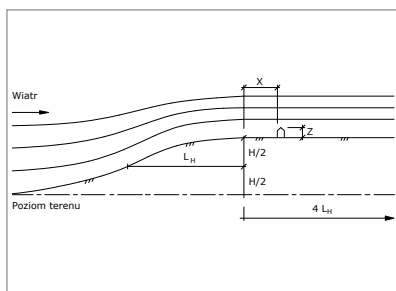
Kategoria terenu 0	Obszary morskie i przybrzeżne wystawione na otwarte morze
Kategoria terenu I 	Jeziora lub tereny płaskie, poziome, o nieznacznej roślinności i bez przeszkód terenowych
Kategoria terenu II 	Tereny o niskiej roślinności, takiej jak trawa, i o pojedynczych przeszkodach (drzewa, budynki) oddalonych od siebie na odległość równą co najmniej ich 20 wysokościami
Kategoria terenu III 	Tereny regularnie pokryte roślinnością lub budynkami albo o pojedynczych przeszkodach, oddalonych od siebie najwyżej na odległość równą ich 20 wysokościami (takie jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy)
Kategoria terenu IV 	Tereny, których przynajmniej 15% powierzchni jest pokryte budynkami o średniej wysokości przekraczającej 15 m.

Jeżeli w odległości 10 km od budynku teren jest mniej zróżnicowany niż w miejscu lokalizacji budynku, tj. istnieje więcej terenu otwartego narażonego na działanie wiatru, do obliczeń obciążenia wiatrem należy zastosować kategorię terenu otwartego.

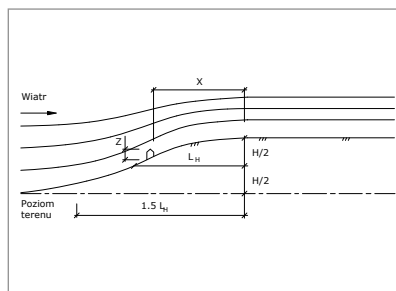
Topografia

Określenie sytuacji budynku w odniesieniu do terenu może być skomplikowane. Dlatego też uproszczono je do pięciu opcji, w których uwzględnia się tylko dwa wymiary topograficzne. Ważnymi czynnikami jest lokalizacja budynku względem najwyższego punktu terenu i wysokość tego punktu. Jest to uproszczenie normy dające nieco bardziej rygorystyczne obliczenia niż precyzyjne obliczenia trójwymiarowe, na których opiera się norma.

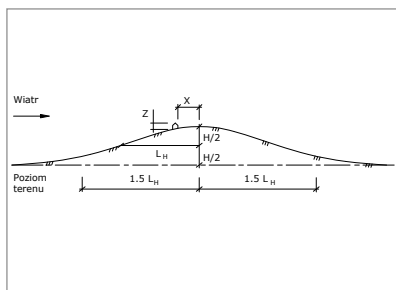
- 1) Budynek znajduje się na terenie płaskim (brak wpływu topografii),
- 2) Budynek znajduje się za szczytem zbocza,
- 3) Budynek znajduje się przed szczytem zbocza,
- 4) Budynek znajduje się na grzbiecie,
- 5) Budynek znajduje się na zawietrznej stromego terenu.



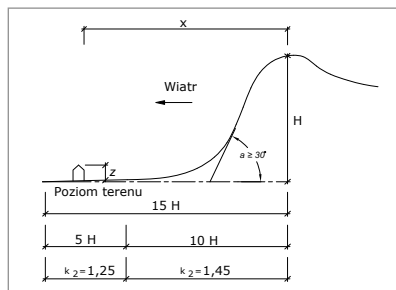
Rys. 10 2) Budynek znajduje się za szczytem zbocza



Rys. 11 3) Budynek znajduje się przed szczytem zbocza



Rys. 12 4) Budynek znajduje się na grzbiecie



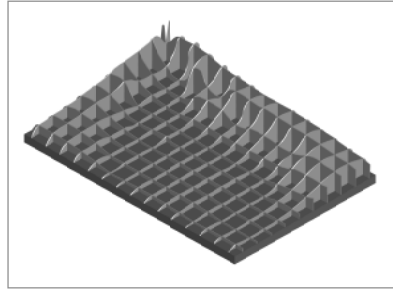
Rys. 13 5) Budynek znajduje się na zawietrznej stromego terenu

Siły oddziaływujące na powierzchnię dachu

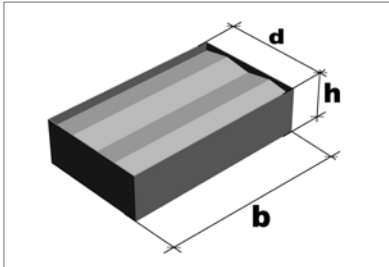
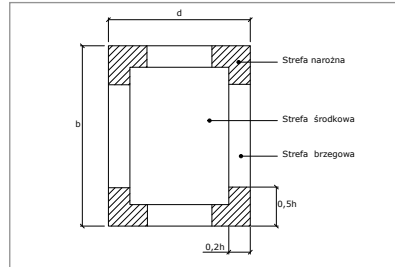
Zasady oddziaływania wiatru na budynki zostały dobrze poznane. Upraszczając, można powiedzieć, że powierzchnia większości typów dachu dzieli się na trzy strefy: narożną, obwodową i środkową. Wpływ wiatru jest zawsze największy w strefie narożnej, nieco mniejszy na obwodzie i najmniejszy pośrodku dachu. Dlatego też w strefie narożnej i obwodowej należy domocować dach w większym stopniu niż w strefie środkowej. Aby określić wielkość stref narożnej, obwodowej i środkowej, należy po pierwsze określić, czy dach znajduje się na budynku niskim, czy wysokim.

W tym celu należy określić najwyższą wartość b , fasady narażonej na dominującą siłę wiatru. Z zasady oznacza to zawsze najszerszą stronę budynku, z której może nadejść wiatr.

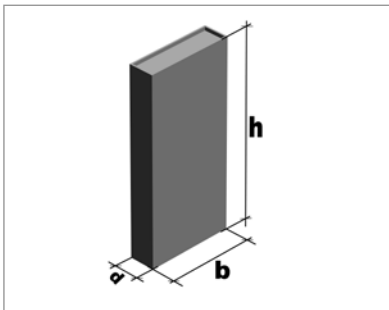
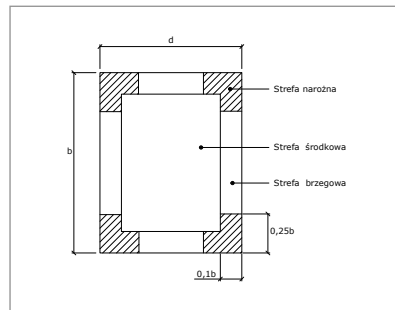
- Budynek określa się jako niski, jeśli jest szerszy niż dwukrotność wysokości ($b > 2h$),
- Budynek określa się jako wysoki, jeśli jego szerokość nie przekracza dwukrotności wysokości ($b < 2h$).



Rys. 14

Rys. 15a Budynek niski $b > 2h$ 

Rys. 15b

Rys. 16a Budynek wysoki $b < 2h$ 

Rys. 16b

Formularz obliczeń

Nazwa/numer inwestycji: Ulica i numer ulicy: Kod pocztowy/poczta: Gmina:	
Wysokość placu budowy nad poziomem morza: Największa szerokość skierowana w stronę wiatru - b: Głębokość budynku - d: Pozostałe wymiary:	
Typ dachu:	Dach płaski Dach jednospadowy Dach dwuspadowy Dach łukowy/kopuła
Kategoria terenu	0 Tereny otwarte, otwarte morze I Nabrzeże, otwarte morze. Otwarte tereny wiejskie i strefy plaż. II Obszar wiejski, obszar z rozrzuconymi niewielkimi budynkami lub drzewami III Niewielkie budynki mieszkalne w zabudowie ciągłej, obszar przemysłowy lub leśny IV Obszary zurbanizowane, których co najmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości powyżej 15 metrów. Obszary lasów świerkowych
Topografia	Budynek znajduje się na płaskim terenie (brak wpływu topograficznego) Budynek znajduje się za szczytem zbocza Budynek znajduje się przed szczytem zbocza Budynek znajduje się na szczycie Budynek znajduje się na zawietrznej stromej stronie.
Nowy budynek/Zmiana pokrycia dachowego: Obciążenie zewnętrzne: Podkonstrukcja przepuszczalna/nieprzepuszczalna: Budynek lity/budynek z otworami:	
Obciążenie wewnętrzne: Warstwa paroizolacyjna, (typ): Podkonstrukcja przepuszczalna/nieprzepuszczalna:	
Konstrukcja podporowa dachu/jakość: Blacha stalowa: Grubość: Odległość między trapezami:	
Izolacja (typ, grubość)	
Elementy mocujące: W pokryciu dachowym (tuleje/podkładki): W podłożu (wkrety/gwoździe):	
Wartość siły wyrywającej – nośność obliczeniowa i charakterystyczna:	

Mocowanie mechaniczne produktów zbrojonych poliestrem

Celem mocowania mechanicznego jest przytwierdzenie membrany dachowej do konstrukcji nośnej, aby membrana dachowa wytrzymała działanie sił wiatru, na które będzie narażona w ciągu swojego okresu użytkowania. Celem stosowania łączników jest przeniesienie obciążeń ssania wiatru na konstrukcje obiektu. Membranę dachową układa się luzem, prostuje i naciąga przed mocowaniem łącznikami. Prawidłowa kalkulacja ssania wiatru określa obciążenie obliczeniowe wiatru dla różnych stref dachu. Obliczenia ssania wiatru wykonuje się w celu obliczenia odległości między łącznikami mocującymi membranę dachową.

Łączniki mechaniczne to podkładki lub tuleje wykonane z metalu lub tworzywa sztucznego, współpracujące w połączeniu z odpowiednimi wkrętami, lub gwoździami, w zależności od typu i jakości podłoża. Aby membrana dachowa mogła absorbować i przenosić siły wiatru między mocowaniami i membraną dachową, została wyposażona w zbrojenie z wytrzymałego poliestru. Membrany Protan SE są najczęściej używanymi produktami do mocowania mechanicznego.

Aby mieć pewność zastosowania wyłącznie przebadanych łączników, należy używać produktów zatwierdzonych w Aprobacie Technicznej SINTEF lub innej aprobacie wydanej przez podobny instytut budownictwa i zatwierdzonej przez Protan. Tuleja/ podkładka musi zostać poddana testom na obciążenie wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami wraz z typem membrany dachowej PROTAN, do której ma być mocowana.

Standardowe dynamiczne testy obciążenia wiatrem stanowią podstawę do udokumentowania wartości siły wrywania łączników (nośności) w stosunku do membrany dachowej i podłoża.

Podczas obliczania ilości mocowań mechanicznych należy ocenić, co jest najsłabszym ogniwem w konstrukcji. Złamanie łącznika może wystąpić w:

- mocowaniu w podłożu,
- samym punkcie mocowania (połączeniu rdzenia/podkładki/wkrętu z tuleją),
- tulei/podkładce w membranie – przeciągnięcie.

Podczas obliczeń bierze się pod uwagę, pomniejszoną przez współczynnik bezpieczeństwa, najniższą wartość, przy której następuje zniszczenie połączenia, zwaną nośnością obliczeniową.

Ważne zasady mocowania mechanicznego/ kalkulacji ssania wiatru

- Należy zawsze stosować formularz obliczeń. Sprawdź, czy formularz odpowiada warunkom lokalnym i dostarczonemu produktom.
- Odległość między elementami mocującymi na krawędzi arkusza nie może być niższa (z wyjątkiem pewnych rynków) niż 200 mm ani wyższa niż 1000 mm.
W przypadku stosowania arkuszy o szerokości 2,0 m odstęp elementów mocujących nie może przekraczać 530 mm.
- Arkusze o szerokości 2,0 m należy stosować wyłącznie na środkowej części dachu i na dachach eksponowanych narażonych na umiarkowane obciążenie wiatrem (maksymalne obciążenie wymiarowe 3,75 kN/m²).

- Arkusze o szerokości 2,0 m wymagają odpowiedniej wytrzymałości podłoża w postaci mocnej konstrukcji wsporczej lub dodatkowej warstwy paroizolacyjnej.
- Arkusze o szerokości 2,0 m należy zawsze stosować z łącznikami wyposażonymi w kolce. Alternatywnie można wykorzystać Protan EX i łączniki bez kolców, ponieważ warstwa tkaniny umiejscowiona na spodniej warstwie tego produktu zwiększa wytrzymałość na wyrywanie.
- Arkuszy o szerokości 2,0 m nie należy używać na konstrukcji wsporczej ze stali cieńszej niż 0,7 mm. Generalnie nie należy stosować podłoża stalowego cieńszego niż 0,7 mm.
- Ścianka attykowa wymaga mocowania mechanicznego za pomocą listwy stalowej Protan w miejscu wystąpienia styku z połacią dachu.
- Prostokątne łączniki należy zawsze montować tak, aby najdłuższy bok był równoległy do krawędzi rolki.
- Odstęp elementów mocujących wzdłuż ścianki attyki/świetlika/konstrukcji pionowej nie może przekraczać 0,5 m, zwykle powinny one znajdować się w odstępach nie większych niż w strefie narożnej.
- Rolki należy mocować w poprzek elementów wykonanych z betonu prefabrykowanego oraz betonu lekkiego, w poprzek fali blachy trapezowej, drewnianych desek lub elementów drewnopochodnych.
- Montaż izolacji i membrany dachowej należy zaplanować tak, aby mechaniczne mocowanie membrany dachowej zapewniało także mocowanie płyt izolacji termicznej. Istnieje wymóg co najmniej jednego elementu mocującego na płytę izolacyjną. W tym celu najlepiej zamontować membranę dachową w poprzek płyt. Ewentualnie płyty izolacyjne należy mocować oddzielnie. Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku układania pokrycia dachu z arkuszy o szerokości 2 m.
- Podczas mocowania łączników betonowych nie należy umieszczać mocowań w odstępach mniejszych niż 50 mm od krawędzi na betonie i 100 mm na betonie lekkim.
- Łączniki nie powinny być montowane w odległości mniejszej niż 30 mm od krawędzi arkusza membrany. Należy stosować się do linii wskazującej mocowanie, która znajduje się na wierzchniej warstwie membrany. Całość łącznika powinna znajdować się po wewnętrznej stronie krawędzi arkusza membrany.

	Projektowane obciążenie wiatrem	
	$q_w \leq 3750 \text{ N/m}^2$	$q_w > 3750 \text{ N/m}^2$
Min. liczba punktów mocowania – na płytę izolacyjną *) – na m ²	1 1	1 2
Maks. odległość między rzędami punktów mocowania – Strefa narożna i brzegowa – Strefa środkowa	1.0 m brak wymagań.	0.6 m 1.0 m
Maks. odległość między punktami mocowania w jednym rzędzie – Strefa narożna i brzegowa – Strefa środkowa	1.0 m brak wymagań.	0.6 m 1.0 m
Min. odległość między rzędami punktów mocowania	0.2 m	0.2 m

*) Minimum 1 lub zgodnie ze specyfikacją dostawcy lub zaleceniami branżowymi

Balastowanie

Dachy balastowane to takie, na których membranę dachową przykrywa obciążenie, jak beton, płytki betonowe, żwir (kruszywo lub żwir naturalny) lub ziemia stanowiąca podłoże do nasadzeń (dachy zielone). W przypadku obciążenia w postaci kruszywa o ostrych krawędziach membranę dachową należy zabezpieczyć matą poliestrową lub podobnym materiałem o minimalnej gramaturze 300 g/m².

Zaletą obciążania dachu mogą być względy estetyczne i możliwość wykorzystania powierzchni dachu do innych celów. Konstrukcja wsporcza dachów balastowanych musi wytrzymać wagę obciążenia. Dlatego też obciążanie stosuje się głównie na podłożu betonowym.

Jednym z głównych celów stosowania balastu jest zapobieganie wpływowi wiatru na membranę dachową. Krytycznym czynnikiem w tym względzie nie jest całkowita masa obciążenia, ale także rodzaj użytego materiału obciążającego.

Przykładem może być to iż drobnziarnisty żwir może zostać łatwiej zdmuchnięty z połaci dachu niż płyty betonowe.

Jeśli struktura podłoża jest szczelna, warstwa 50 mm naturalnego zaokrąglonego żwiru o minimalnej wielkości 16–23 mm zapewnia wystarczającą ochronę przed siłami ssania wiatru, obciążenie wymiarowe (q_d) < 3,75 kN/m² (w strefie narożnej, która jest najbardziej eksponowana).

Wielkość frakcji żwiru 16–32 mm uznaje się za zdolną do wytrzymania wiatru o prędkości 80 m/s w ruchu wirowym zanim nastąpi przemieszczenie żwiru. Prędkość wiatru w ruchu wirowym oblicza się na podstawie wymiarowej prędkości ssania wiatru/obciążenia wiatrem dla dachu w oparciu o obowiązującą normę obciążenia wiatrem dla danego budynku.

Płytki betonowe 50 mm uznaje się za wystarczającą ochronę przed stałym ssaniem na dachu, q_d < 5 kN/m².

W celu zapewnienia minimalnej ochrony można stosować się do następujących zasad:

- Niskie budynki, miejsca nie eksponowane na wiatr; żwir,
- Wysokie budynki, miejsca nie eksponowane na wiatr; żwir plus płyty betonowe w strefach narożnych,
- Niskie budynki, miejsca eksponowane na wiatr; żwir plus płyty betonowe w strefach narożnych i w strefie brzegowej,
- Wysokie budynki, miejsca eksponowane na wiatr; żwir plus zbrojona wylewka w strefach narożnych i strefie brzegowej.

Dla dodatkowego zabezpieczenia balastowania konieczne jest zastosowanie mocowania liniowego wzdłuż ścianki attykowej.

Klejenie na całej powierzchni

W krajach skandynawskich nie jest powszechną praktyką klejenie całych powierzchni dachu i detali.

Dzieje się tak przede wszystkim dlatego, że klejenie jest procesem bardzo zależnym od pogody.

Jednak w niektórych przypadkach może to być nadal dobre rozwiązanie, biorąc pod uwagę odpowiednie warunki pogodowe.

Wszystkie rodzaje klejenia, które mają być stosowane w przypadku membran dachowych Protan, muszą zostać przetestowane i zatwierdzone do tego celu.

Przyklejane połacie dachowe

Klejenie całych połaci dachu jest powszechniejsze w południowych częściach Europy niż w krajach skandynawskich. Najpowszechniejszą metodą klejenia jest klejenie całości powierzchni przy użyciu kleju poliuretanowego na podłożu nośnym. Jednakże, w konkretnych warunkach, można również stosować zarówno kleje na bazie wody, jak i klej kontaktowy firmy Protan. Należy pamiętać, że klejenie to forma montażu wysoce zależna od pogody. W celu zapewnienia dodatkowego bezpieczeństwa podczas klejenia należy stosować mocowanie liniowe wzdłuż atyki.

Wśród pozostałych warunków klejenia należy wymienić odpowiedni rodzaj podłoża wraz z jego przygotowaniem, tj. suche i czyste podłoże, dobre warunki atmosferyczne i temperatura co najmniej 5°C podczas montażu. Należy przestrzegać instrukcji producenta kleju dostarczonej wraz z produktem.

Klejone systemy dachowe szczególnie dobrze nadają się do budynków z podłożem betonowym, z płyty kanałowej, cienkich elementów betonowych, betonu lekkiego i podłoży drewnianych, gdzie mocowanie mechaniczne może być utrudnione. System klejony można także wykorzystać podczas renowacji poszycia dachu z zastosowaniem dodatkowej izolacji termicznej.

Kompletny klejony system z membraną dachową firmy Protan będzie obejmował na przykład: konstrukcję nośną, warstwę paroizolacyjną, termoizolację i membranę Protan EX-A. Należy pamiętać aby dokładnie i w prawidłowy sposób połączyć sklepane warstwy, tak aby działające siły wiatru na powierzchni dachu przenieść w dół aż do konstrukcji nośnej bez rozwarstwienia poszczególnych warstw.

Należy uważać, by odpowiednio zamocować izolację termiczną do podłoża. Jeżeli klejenie odbywa się z użyciem bitumu, będzie miał on przyczepność około 2,5 kN/m², natomiast prawidłowo klejona na całej powierzchni membrana osiąga przyczepność około 10 kN/m².

W obszarach ekspozowanych na działanie wiatru należy zatem zamocować mechanicznie płyty izolacji w celu uzyskania wystarczającej wytrzymałości mocowania do podłoża względem działania sił wiatru. Ilość łączników jest ustalana w oparciu o kalkulację ssania wiatru.

Klejenie attyk i detali

Klejenie jest również stosowane niekiedy do zamocowania membrany do pionowych powierzchni, takich jak ściany, świetliki itp. Na powierzchniach pionowych stosuje się klej kontaktowy Protan. Protan zaleca, by zawsze zamiast klejenia rozważyć mocowanie mechaniczne, ponieważ jest ono bezpieczniejsze.

UWAGA: Należy używać wyłącznie klejów zatwierdzonych przez Protan.

Montaż w systemie Vacuum

Mocowanie dachu systemem Vacuum polega na położeniu membrany luzem na szczelnym podłożu nośnym i zamocowaniu jej i uszczelnieniu przy atyce i urządzeniach dachowych.

Membrana, która jest w kontakcie z w pełni szczelnym podłożem nośnym będzie przenosiła działanie sił wiatru do podłoża, przysysając się do niego i nie przemieszczając. Przepływające powietrze powoduje, że na powierzchni stropu tworzy się próżnia, zaś masa powietrza gromadzi się głównie tam, gdzie próżnia jest największa, czyli w strefach brzegowych i narożnych. Aby odprowadzić na zewnątrz powstałe nadciśnienie i przecieki powietrza z nieszczelności w podłożu, w miejscach, w których spodziewane jest wytworzenie największej próżni instaluje się kominki systemu Vacuum. Kominki systemu Vacuum posiadają uszczelki membranowe, które pozwalają powietrzu wydostać się na zewnątrz, ale nie wpuszczają go do środka. Wiedza o prądach powietrznych w konstrukcji i wokół budynku stanowi podstawę dla obliczeń ilości i lokalizacji kominków instalowanych pod nadzorem Serwisu Technicznego Protan.

Wszystkie przejścia przez dach i łączenia do attyk muszą być wykonane tak, aby były szczelne, z zastosowaniem linearnego przeniesienia obciążenia (listwa stalowa Protan) i taśmy uszczelniającej.

8 Montaż mechaniczny jednowarstwowych membran dachowych firmy Protan

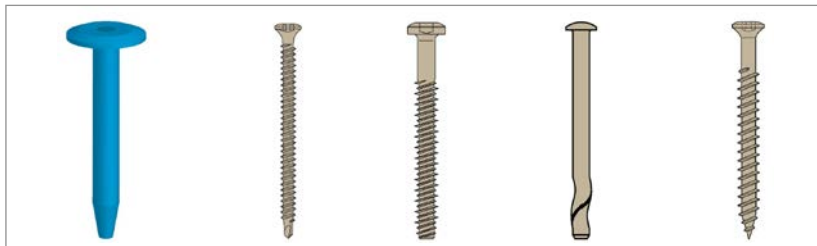
Do mocowania mechanicznego eksponowanych powierzchni dachowych można stosować wyłącznie membrany dachowe Protan zbrojone poliestrem, czyli wszystkie odmiany membran dachowych Protan SE.

Łączniki mechaniczne

Na rynku istnieją różne rodzaje łączników, które zostały zatwierdzone do stosowania z membranami dachowymi Protan. Połączenie elementów mocujących (wkręty/tuleje) musi zostać dobrane pod kątem ich dopasowania do podłoża oraz warstwy izolacji, grubości izolacji i rodzaju membrany dachowej. System mocowania powinien mieć akceptację Instytutu Budowlanego SINTEF lub odpowiedniego innego notyfikowanego instytutu budowlanego. Aprobata gwarantuje, że produkt został dobrze przetestowany i posiada odpowiednią dokumentację.

UWAGA: Zawsze należy postępować zgodnie z instrukcjami montażu dostawcy łączników.

Rysunki pokazują przykłady łączników do dachów betonowych i stalowych z tulejami i wkrętami samowiercącymi/samogwintującymi. Prezentowane wkręty mogą być używane na dachach drewnianych oraz drewnopochodnych.



Rys. 17

Ochrona antykorozyjna, grupy zastosowań

Ochrona mechanicznych elementów złącznych przed korozją wymaga udokumentowania i oceny względem zakładanych oddziaływań na dach. Ochronę przed korozją dzieli się na cztery grupy oddziaływań:

- K dla budynków o małej wilgotności, zazwyczaj niezalecana
- KL dla budynków, gdzie występuje ryzyko przedłużonych okresów kondensacji wilgoci na łącznikach spowodowane relatywnie wysoką wilgotnością w powietrzu między membraną i szczelnym podłożem, może być stosowana, jeśli warunki zwykłe są nieproblematyczne

- KLA** dla budynków, gdzie występuje wysokie ryzyko przedłużonych okresów kondensacji wilgoci na łącznikach, spowodowane relatywnie wysoką wilgotnością powietrza między membraną i szczelnym podłożem. Również stosowane w przypadku obecności agresywnych substancji w izolacji lub podczas renowacji dachu, tam, gdzie istnieje niewielka szansa na wyschnięcie wilgoci – zalecany do stosowania w większości przypadków
- KLAM** dla tego samego typu budynków jak KLA, ale z dodatkowym ryzykiem zmęczenia i zniszczenia ochrony antykorozyjnej podczas instalacji, na przykład przez membranę bitumiczną z łupkową posypką. Jest to nowa grupa zastosowania, przeznaczona do pokrycia łączników narażonych na mechaniczne zużycie podczas instalacji i gdzie warunki są poza tym takie same jak w grupie zastosowania KLA

Zakłada się, że plastikowe tuleje lub podkładki spełniają wymagania KLA bez testów.

Wkręty stalowe

Na rynku są trzy główne typy wkrętów stalowych:

- wkręty z ostrym punktem do mocowania w cienkościennych i średniościennych arkuszach blach stalowych,
- wkręty samowierzące do mocowania w grubościennych arkuszach blach stalowych lub
- wkręty samowierzące ze zredukowanym punktem wierzącym do mocowania w cienkościennych i grubościennych arkuszach blach stalowych.

Wkręty są produkowane z różnymi kształtami łbów, w zależności od wymagań producentów lub użytkowników. Dostępne są wkręty ze stali nierdzewnej lub z różnymi ochronami warstwami antykorozyjnymi, zależnie od potrzeb określonej grupy zastosowania. Nie należy stosować podłoża ze stali cieńszej niż 0,70 mm.

Ochrona przed odkręceniem

Najważniejszym sposobem zapobiegania wykręcaniu się wkrętów jest zastosowanie łącznika z długą tuleją w połączeniu z krótkim wkrętem. W rezultacie takiego zastosowania ruchy w membranie przenoszone są na łącznik, a następnie tylko w niewielkim stopniu na stalowy wkręt. Systemy kołców lub specjalnie zaprojektowanych gwintów będą również zapobiegać odkręcaniu się śrub. Skonsultuj się z dostawcą łączników, aby upewnić się, że dobrałeś właściwy wkręt.

Wkręty do betonu / gwoździe/ kołki

Wkręty do betonu to najpowszechniejsze elementy złączne w przypadku podłoża betonowego. Innym dostępnym rozwiązaniem są wbijane łączniki mechaniczne takie jak: gwoździe oraz kołki.

Wkręty do betonu posiadają powłokę antykorozyjną, gwoździe i kołki wykonane ze stali nierdzewnej. Cechą wspólną wszystkich elementów złącznych do betonu jest ich montaż w otworach nawierconych w betonie.

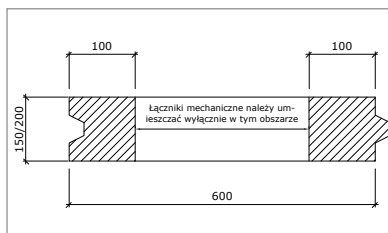
Należy używać wiertła o właściwej średnicy i długości, aby spełnić zalecenia

instalacyjne producenta zamocowań.

Nieprecyzyjnie nawiercone otwory lub otwory o niewłaściwej średnicy oraz głębokości nie zapewnią przewidzianej nośności w podłożu betonowym.

W elementach betonowych należy uwzględnić następujące czynniki:

- Przewiercenie,
- Zbrojenie wewnątrz konstrukcji
- Ze względu na ryzyko odłupania się betonu nie należy wiercić otworów w odległości mniejszej niż 50 mm od krawędzi elementu betonowego.



Rys. 18

Przy przewiercaniu się przez podłoże kawałki betonu zazwyczaj są wybijane od spodu. Zwykle jest to tylko problem estetyczny, ale mogą pojawić się problemy z mocowaniem, jeśli zbyt wiele betonu zostało wybite w stosunku do kotwiącej długości kołka/ wkrętu. Jest to szczególnie istotne przy elementach płyt korytkowych lub sprężonych konstrukcjach połączeniowych.

Protan zaleca używanie wkrętów w celu uniknięcia odpryskiwania betonu

Wkręty do betonu lekkiego

Do mocowania w lekkim betonie służą specjalne wkręty.

Alternatywnie można łączyć wkręty z kołkami rozporowymi. Należy zawsze dokładnie stosować się do instrukcji montażu. Szczególnie ostrożnie należy dobierać właściwą długość łącznika i upewnić się, że mocowanie odpowiednio głęboko osadzi się w podłożu, a także zastosować wiertła o odpowiednich wymiarach oraz specjalistyczne narzędzia do instalacji. Należy pamiętać, że narzędzia do instalacji różnią się w zależności od długości łącznika.

Mocowanie nie może znajdować się w odległości mniej niż 100 mm od krawędzi ze względu na ryzyko odpryskiwania betonu.

Wkręty do drewna

Należy upewnić się, że wkręt ma wystarczającą długość, by przejść przez podłoże i że został wkręcony w podłoże aż do łba. Wkręt musi być dopasowany do rodzaju podkładki. Upewnij się, że wkręt nie został zerwany. Najlepiej używać elektrycznej wkrętarki z regulowanym momentem obrotowym.

Drewniane podłoża dachowe mają wiele złączy, pęknięć i sęków. Jeśli wkręty znajdują się w którymś z nich, zamocowanie może okazać się zbyt słabe. Przy mocowaniu mechanicznym na drewnianym podłożu należy tak ułożyć membranę, by mocowanie odbywało się w poprzek połączeń elementów drewnianych. Jeżeli membrana musi być ułożona równoległe do złączy elementów, konieczne należy się upewnić, że mocowania zostały wykonane poza szczelinami.

Tuleje plastikowe

Na rynku istnieje szereg różnych plastikowych tulei. Mogą posiadać one talerz w

kształcie okrągłym lub owalnym z kołkami lub bez.

W przypadku podłoża ze ściśliwej izolacji, np. wełny mineralnej, tuleja zapewnia efekt teleskopowy. Plastikowa tuleja nie przewodzi ciepła, a tym samym zapobiega także skutecznemu przenikaniu ciepła przez warstwę izolacji. Plastikowe tuleje stosuje się w połączeniu z różnymi rodzajami wkrętów do mocowania w podłożu z blachy profilowanej, do mocowania w podłożu drewnianym lub w połączeniu z różnymi stalowymi kołkami lub specjalnymi wkrętami do betonu do mocowania w nawierconych w betonie otworach. Istnieją również specjalne tuleje i wkręty do montażu w lekkim betonie.

Metalowe podkładki

Mocowanie przy użyciu standardowych podkładek stalowych we wzdlużnych połączeniach zakładkowych można stosować na podłożach twardych, jak podłoża drewniane lub betonowe. Metalowe podkładki mogą być okrągłe lub owalne z kołkami lub bez.

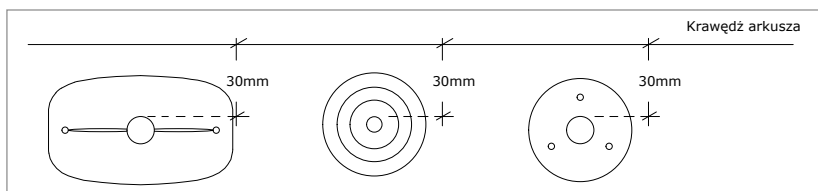
Niektóre stalowe łączniki mogą być używane na izolacji z wytrzymałością na ściskanie min. 80 kPa, na przykład na EPS lub podobnym rozwiązaniu, ale przeważnie używa się tulei z tworzywa sztucznego.

Metody mocowania mechanicznego

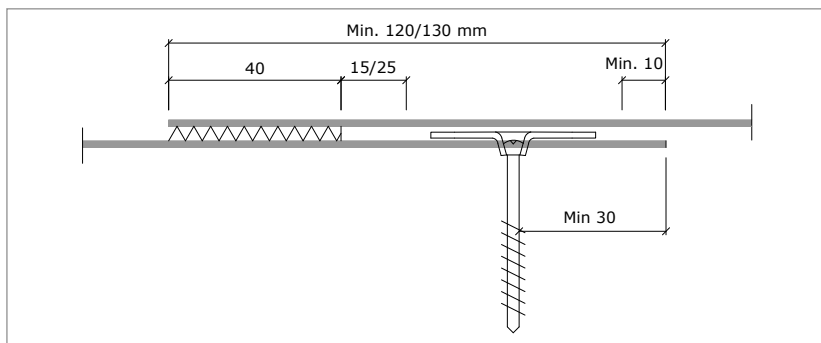
Na krawędzi arkusza membrany

Membrany dachowe Protan ze zbrojeniem poliestrowym mocuje się mechanicznie poprzez rozwinięcie rolek, wyprostowanie ich, naciągnięcie, zamocowanie na przeciwnych końcach, zgrzanie poprzednim arkuszem i systematyczne domocowanie łącznikami wzdluż dłuższej krawędzi arkusza. Łączniki są instalowane w taki sposób, by krawędź wkrętu/łącznika znajdowała się 30 mm od krawędzi arkusza. Następny arkusz jest układany z minimalną zakładką 120 mm. Arkusze o 2 m szerokości wymagają zakładki 130 mm.

Zgrzewy wykonuje się za pomocą 40 mm dyszy zgrzewającej (zgrzewarka automatyczna).

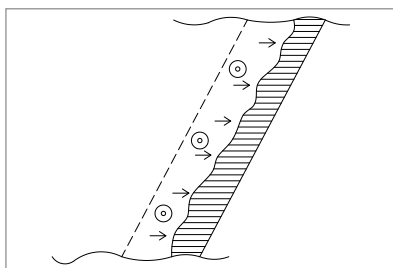


Rys. 19

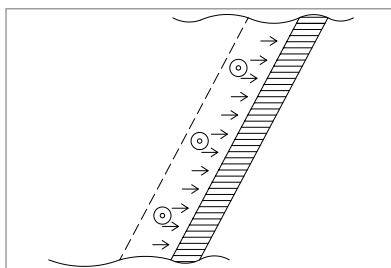


Rys. 20

Łączniki mocuje się wzdłuż krawędzi membrany, prostopadle w szeregu do szerokości rolki. W przypadku uniesienia membrany pod wpływem ciśnienia wiatru, krawędź zgrzewu jest pionowo i poziomo narażona na siły rozciągające. Dlatego tak ważne jest, aby wewnętrzna krawędź zgrzewu była równa i oddalona o około 15 mm od krawędzi talerza łącznika. Nierówny zgrzew jest narażony na obciążenie punktowe, zaś zgrzew równy liniowo rozprowadza siły wiatru. Równy zgrzew najlepiej uzyskać za pomocą zgrzewarki automatycznej.



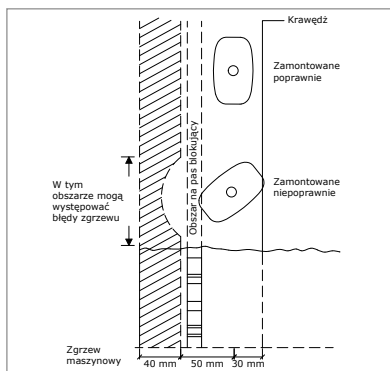
Rys. 21 Nierówny zgrzew



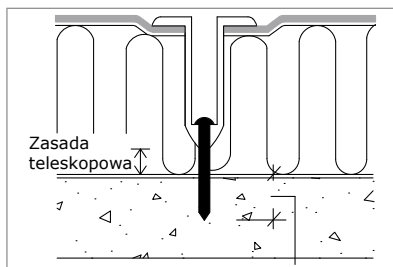
Rys. 22 Równy zgrzew

Wytrzymałość łącznika w membranie dachowej zależy od materiału, z którego wykonano podkładkę/tuleję oraz jej kształtu. Nieprawidłowy montaż łącznika może prowadzić do niższej wytrzymałości w membranie niż określonej w specyfikacji technicznej.

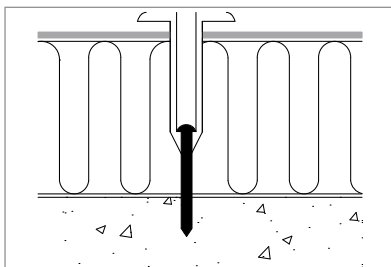
Prostokątne podkładki należy montować tak, aby dłuższy bok był równoległy do krawędzi arkusza membrany. Nieprawidłowy montaż może wpłynąć na jakość zgrzewu. Dzieje się tak, kiedy pasek blokujący lub rolka dociskowa zgrzewarki nie działa prawidłowo przy przejściu przez niepoprawnie zamontowany element złączny, co prowadzi do gorszej/ nierównej jakości zgrzewu.



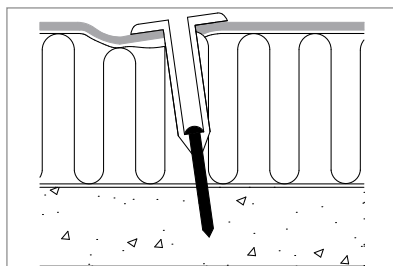
Rys. 23 Punkty naprężeń w zgrzewie spowodowane nieprawidłowym montażem elementów łącznych



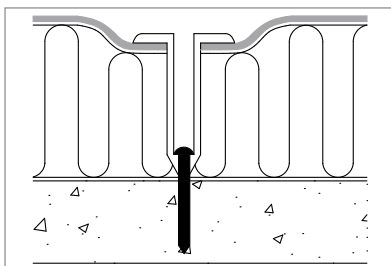
Rys. 24a Ten montaż zapewnia poprawne działanie zasady teleskopowej



Rys. 24b Łącznik zamontowany zbyt luźno
- Wkręt lub tuleja jest zbyt długi-a
- Otwór nie jest wystarczająco głęboki



Rys. 24c Łącznik zamocowany pod kątem do podłoża. Po długim czasie może to spowodować przebicie zakładki membrany przez tuleję

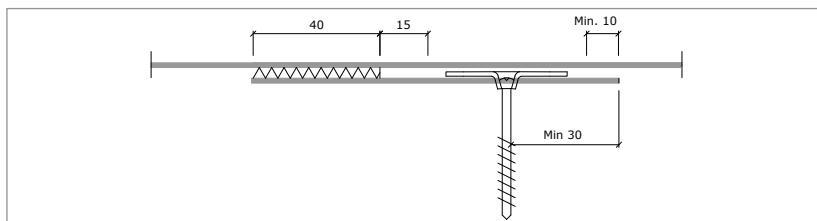


Rys. 24d Łącznik zamontowany zbyt głęboko
- Wkręt lub tuleja są zbyt krótkie
- Otwór jest zbyt głęboki

Pasy ukrytego mocowania – system Protan Secret Fix Strip, arkusze membrany z poprzecznymi pasami

Mocowanie odbywa się w obrębie ukrytego pasa, dogrzanego do spodniej strony membrany dachowej. Mocowanie powinno zostać wykonane 30 mm od krawędzi ukrytego pasa i 15 mm od krawędzi zgrzewu fabrycznego. Całkowita szerokość ukrytego pasa wynosi około 120 mm, wliczając zgrzew 40 mm.

Położenie punktów mocujących może być geometrycznie w obu kierunkach, w zależności od tego, czy ukryty pas jest dogrzany w poprzek arkusza czy wzdłuż spodniej części prefabrykowanych arkuszy.

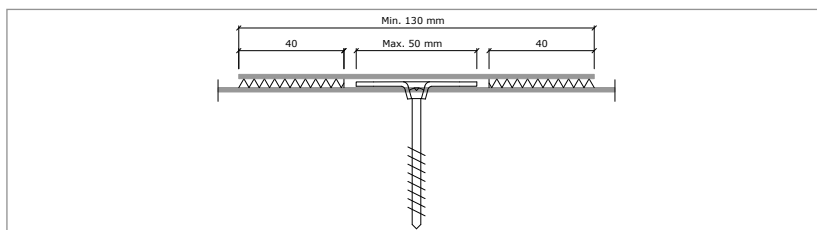


Rys. 25

Mocowanie zakryte zewnętrznym pasem

Mocowanie odbywa się przez arkusz membrany na zewnątrz w środkowej części.

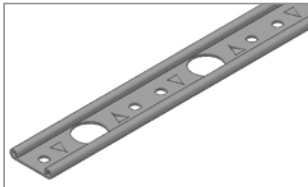
Punkty mocujące są przykryte 130mm pasem przykrywającym i 40 mm zgrzewem po obwodzie pasa przykrywającego mocowania pokrywa się pasem zakrywającym 130 mm i zgrzewami 40 mm wokół elementów złącznych.



Rys. 26

Listwa stalowa Protan

W eksponowanych systemach dachowych firma Protan wymaga liniowego mocowania membrany na przejściu między połacią dachu a ścianką attykową.



Rys. 27 Listwa stalowa Protan Grip

Listwa stalowa Protan zapewnia uzyskanie mocowania liniowego membrany, a także zmniejsza ryzyko punktowego obciążenia na zgrzewach i elementach łączących. Wytrzymałość i sztywność listwy zapewnia przenoszenie na niego sił poziomych i pionowych w pokryciu dachu w postaci równo rozłożonego obciążenia.

Listwa stalowa Protan występuje w dwóch wariantach, tj. listwa stalowa Protan i listwa stalowa Protan Grip.

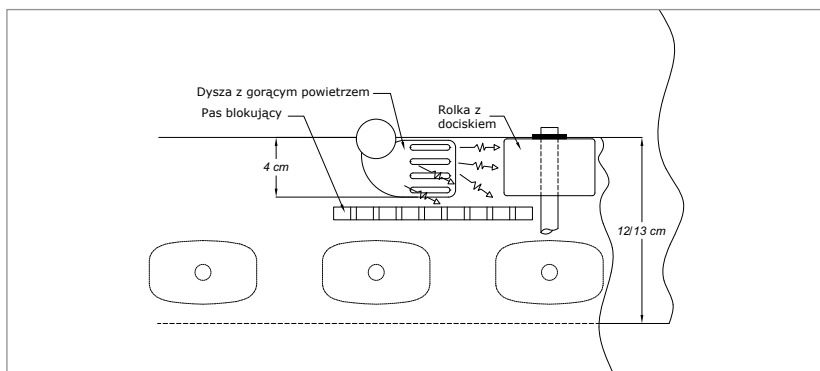
Listwa stalowa Protan posiada nawiercone otwory o średnicy 20 mm co 75 mm do umieszczenia tulei plastikowych, a między otworami o średnicy 20 mm, w odległości 25 mm, znajdują się dwa nawiercone otwory 6,5 mm do mocowania wkrętami bez plastikowych tulei. Listwę stalową Protan stosuje się głównie w ściankach attykowych, gdzie ukrytą kieszeń mocującą umieszcza się w miejscu zmiany kąta.

Listwa stalowa Protan Grip posiada nawiercone otwory o średnicy 20 mm do umieszczenia tulei plastikowych, a między otworami o średnicy 20 mm znajdują się dwa nawiercone otwory 6,5 mm do mocowania wkrętami bez plastikowych tulei. Z tyłu listwa posiada „ząbki” skierowane w obu kierunkach, zapewniające dodatkowy „chwyt” w ukrytym pasie ścianki attykowej. Listwę stalową Protan Grip stosuje się głównie w ściankach attykowych, gdzie ukryte pasy umieszcza się w miejscu zmiany kąta.

9 Zgrzewanie gorącym powietrzem

Membrany dachowe Protan zgrzewa się gorącym powietrzem przy użyciu zgrzewarek ręcznych lub automatycznych. Zgrzewanie wykonuje się po rozwinięciu membrany dachowej z zakładką. Obie strony zakładki rozgrzewa się do punktu topnienia i walcuje się rolką dociskową. Dobrą praktyką jest ułożenie zakładki w kierunku spadku, podczas zgrzewania membran dachowych ale nie jest to wymagane przy zgrzewaniu membran dachowych Protan. Membrana po obu stronach stapia się jednocześnie, tworząc trwałe połączenie. Zaletą zgrzewania gorącym powietrzem jest możliwość łatwego dostosowania tej metody do zmiennych warunków klimatycznych w drodze znalezienia odpowiedniego stosunku między temperaturą, natężeniem przepływu powietrza i prędkością. Zgrzewanie w warunkach wilgotnych również nie stanowi problemu, ponieważ gorące powietrze osusza zgrzewaną powierzchnię przed stopieniem i sprasowaniem arkuszy membrany dachowej.

Zawsze należy przeprowadzić test zgrzewu w celu prawidłowego ustawienia zgrzewarki.



Rys. 28

Zgrzewanie PCV

Prawidłowy zgrzew charakteryzuje się dobrym wytopieniem PVC wzdłuż zgrzewu.

- Jeżeli temperatura jest zbyt wysoka lub tempo zgrzewania zbyt wolne:
 - membrana dachowa spali się i zwęgli.
- Jeżeli temperatura jest za niska lub tempo zgrzewania za szybkie:
 - materiał się nie wytopi i zgrzew łatwo się rozewie.

Należy zwrócić uwagę na osobną procedurę zgrzewania „wilgotnych” membran dachowych.

Podczas zgrzewania zawsze wydziela się nieco dymu. By zminimalizować ilość wydobywającego się dymu, upewnij się, że na zgrzewarce ręcznej lub automatycznej ustawiona jest optymalna temperatura. Podczas zgrzewania w pomieszczeniach zamkniętych lub jeśli na zewnątrz panuje bezwietrzna pogoda, stosuj maskę, np.

półmaskę z filtrem A2/P2 (3M 4255).

Jeśli nią nie dysponujesz, zadбай o wentylację. Patrz także rozdział poświęcony BHP.

Zasada: Na każdym rozpoczętym dwusetnym metrze bieżącym zgrzewu trzeba przeprowadzić test na rozerwanie zgrzewu. Szerokość prawidłowego zgrzewu pobranego w trakcie testu powinna wynosić 40 mm.

Procedura automatycznego zgrzewania PCV

Aby uniknąć pofałdowania membrany dachowej, należy naciągnąć arkusz. Następnie przed rozpoczęciem zgrzewania ze sobą dwóch arkuszy, mocuje się na obu krótszych końcach rolki. Temperaturę i prędkość zgrzewania należy odpowiednio dostosować do temperatury na zewnątrz, grubości membrany dachowej i wilgoci w miejscu zgrzewania. PVC zawsze musi wypłynąć wzdłuż zgrzewu. Upewnij się, że kabel zasilający do zgrzewarki ma właściwy przekrój. Należy pamiętać, że grubsze membrany dachowe i/lub membrany wilgotne wymagają niższej prędkości zgrzewania i zamontowanego na zgrzewarce dodatkowego obciążenia, a niekiedy wyższej temperatury zgrzewania.

Należy pamiętać o przeprowadzeniu testów zgrzewu na początku zgrzewania, a następnie co 200 metrów bieżących zgrzewu. Szerokość zatwierdzonego zgrzewu wykonanego podczas próby na rozrywanie powinna wynosić min. 20 mm.

W przypadku pobrania próbki zgrzewu w miejscu pobrania należy umieścić łatkę z napisem „Kontrola jakości”. Łatki kontroli jakości z nadrukowanym tekstem dostarczane są w kolorach standardowych. Wysyła się je w ilości 1 na 100 m² membrany dachowej Protan. Zaleca się przechowywanie odpowiedniej ilości łatek kontroli jakości w odpowiednich kolorach na wypadek, gdyby zaszła potrzeba użycia większej ich ilości.

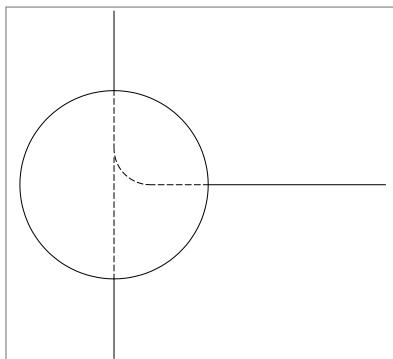
Połączenia w kształcie litery T

Zgrzewarka automatyczna może zostać wykorzystana w celu wykonania prawidłowych połączeń w kształcie litery T w przypadku membran dachowych do grubości 1,6 mm. Aby uniknąć otwartego kanału (przecieku) na połączeniu membran, zgrzewarka dociskana jest dodatkowo ręcznie do podłoża.

Na połączeniach T bezpośrednio po zakończeniu zgrzewania można też użyć wałka dociskowego. Im grubsza

membrana dachowa, tym staranniej powinno się wykonywać zgrzewy w kształcie litery T. Jeśli membrana dachowa jest grubsza niż 1,6 mm, na połączeniach T należy zawsze zastosować dodatkowe zabezpieczenie w postaci dogrzonej łąty.

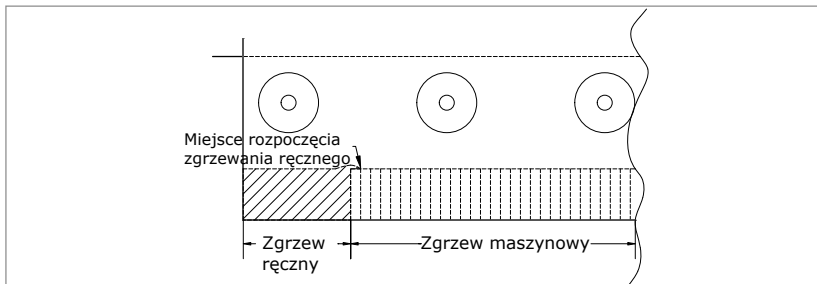
UWAGA: Dodatkowe zabezpieczenia muszą być zawsze zgrzewane na połączeniach T na membranach.



Rys. 29 Połączenie w kształcie litery T ze wzmocnieniem

Przejęcie ze zgrzewania automatycznego na zgrzewanie ręczne

Przejęcie ze zgrzewania maszynowego na ręczne należy wykonać w sposób pokazany na rysunku nr 30. Przed zgrzewaniem ręcznym należy oderwać zgrzew do miejsca „pewnego zgrzewu”. W przypadku niepewności zgrzewu można na wierzchu obszaru dogrzać łatą około 110 mm w celu zabezpieczenia obszaru. Wyraźne przejście ze zgrzewu automatycznego na zgrzew ręczny można uzyskać za pomocą płytki stalowej (około 100 x 200 mm) w zakładce na początku i na końcu zgrzewania maszynowego.



Rys. 30

Ręczne zgrzewanie PCV

Detale wykonuje się z użyciem dyszy 20 mm i wąskiego wałka dociskowego. Jeśli wykonuje się zgrzew wzdłużny zgrzewarką ręczną (zamiast zgrzewarki automatycznej), należy użyć dyszy o szerokości 40 mm i szerokiego wałka dociskowego. Służy to uzyskaniu poprawnej szerokości i siły zgrzewu oraz pomaga w uzyskaniu prostej linii zgrzewu. Ma to szczególne znaczenie podczas zgrzewania ręcznego membrany Protan SE na dachach mocowanych mechanicznie.

Metoda:

Ustal odpowiednią temperaturę zgrzewania na próbnym fragmencie membrany i przeprowadź test zgrzewania. Właściwa szerokość zgrzewu wykonywanego podczas testu na rozrywanie powinna wynosić 40 mm.

UWAGA: Uważa się za konieczne przeprowadzenie testów zgrzewania przed zgrzewaniem ręcznym ponieważ tylko wtedy jest to proces kontrolowany. Zgrzewanie ręczne powinno być zawsze poprzedzone wykonaniem zgrzewu wstępnego.

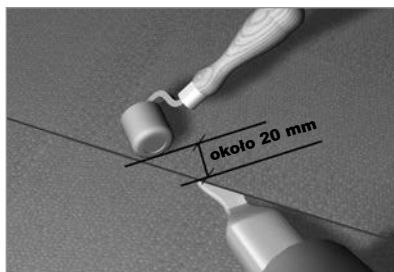
UWAGA: Zabrania się zgrzewania punktowego podczas zgrzewania membran dachowych.

Celem wstępnego zgrzewu jest stworzenie bariery zapobiegającej przenikaniu gorącego powietrza pod membranę dachową. Wstępny zgrzew umożliwia wykonanie zgrzewu głównego w ramach kontrolowanego procesu zgrzewania. Zgrzew wstępny również stabilizuje membranę dachową, tak aby wykonanie zgrzewu głównego nie powodowało przemieszczania się membrany dachowej. Zgrzew wstępny wykonuje się poprzez umieszczenie dyszy na płasko między dwoma warstwami membrany dachowej w odległości około 40 mm od krawędzi membrany dachowej. Wałek dociskowy jest dociskany równoległe do wylotu dyszy.

Wykonanie zgrzewu głównego przy użyciu zgrzewarki ręcznej

Podczas wykonywania zgrzewu głównego przytrzymaj dyszę i rolkę dociskową pod kątem (około 45°) do krawędzi membrany dachowej. Należy lekko unieść czubek dyszy. Zalecamy odległość około 10–20 mm od otworu wylotowego dyszy do rolki dociskowej. Należy przesunąć rolkę dociskową równoległe do otworu dyszy dociskając połączenie zgrzewu tak, aby było widać równe przetopienie materiału PCV. Upewnij się, że ustawiona na zgrzewarce ręcznej temperatura jest właściwa, aby zminimalizować wydzielający się podczas zgrzewania dym.

UWAGA: Poprawny zgrzew charakteryzuje się dobrym przetopieniem materiału PCV.



Rys. 31 Zgrzew ręczny

Zbrązowienie membrany wzdłuż zgrzewu oznacza zbyt wysoką temperaturę. Należy wówczas obniżyć temperaturę i/lub zwiększyć prędkość. W przeciwnym przypadku, jeśli membrana dachowa rozdziela się z powodu niepełnego połączenia, temperaturę należy zwiększyć i/lub zredukować prędkość zgrzewania. W przypadku podejrzeń istnienia obszaru niepewnego zgrzewu należy umieścić na nim wzmocnienie w postaci łaty. Na dachu należy stosować jednolite, okrągłe łatki.

ZGRZEWANIE PUNKTOWE JEST NIEDOZWOLONE!

Często obserwuje się u dekarzy nawyk punktowego zgrzewania membran dachowych. Zgrzewanie punktowe oznacza, że dekarz za pomocą zgrzewarki ręcznej zgrzewa punkty, na przykład co 500 mm w zakładce od wewnętrznej strony zgrzewu wstępnego. Dekarz robi to w celu utrzymania membrany dachowej na miejscu w razie wiatru/lub naciągnięcia jej przed zgrzewaniem maszynowym lub ręcznym. Te punkty zgrzewu poddawane są działaniom sił wiatru. Membrany dachowe Protan nie są przeznaczone do przenoszenia sił wiatru za pomocą zgrzewów punktowych. W przypadku punktowego zgrzewania membran dachowych Protan w miejscach zgrzewu punktowego mogą z czasem powstać dziury (rozdarcia), a tym samym przecieki i zalania. W związku z powyższym zgrzewanie punktowe membran dachowych Protan jest niedozwolone.

Zgrzewanie „wilgotnych” membran

Produkty Protan G

Membrany Protan G i GG podlegają większej absorpcji wilgoci niż membrany SE.

- W przypadku długotrwałego przechowywania membrany w inwestycjach związanych z kryciem dachu lub układaniem membran należy zapewnić poprawność takiego przechowywania, najlepiej pod dachem lub w osobnych kontenerach.

UWAGA: Ważne: rolek membrany nie wolno używać do tymczasowego balastowania.

Membrany G przechowywane przez pewien czas na zewnątrz mogą czasem trudno się zgrzewać. Jeżeli pomimo wysuszenia membrany w opisany poniżej sposób, a testy zgrzewu nadal nie spełnia wymogów, zakłady można wzmocnić pasem membrany Protan SE 1,6 mm szerokości około 200 mm. Taki pas zgrzewa się na połączeniu membran.

Produkty Protan SE

- Na placu budowy rolki należy przechowywać na palecie (nie na ziemi) pod przykryciem lekką plandeką. SE-L chłonie wilgoć bardziej niż zwykła SE.
- Rolek membrany dachowej nie należy umieszczać na dachu w celu tymczasowego obciążenia pokrycia.

Zalecamy instalowanie ścianek attykowych i detali podczas układania połaci dachu. W niektórych porach roku absorpcja wilgoci może doprowadzić do problemów ze zgrzewaniem attyki, jeżeli attykę zgrzewa się znacznie później niż wcześniej wykonana połać dachu.

- Ważne, aby przechowywać pasy do wykonania pionowych attyk w sposób prawidłowy. Należy przechowywać je w suchym miejscu tak samo, jak membranę dachową.

Pamiętaj o wykonaniu testów zgrzewu.

Testowanie wykonanych zgrzewów

Aktualne metody badania:

1. Badanie ręczne próbnikiem zgrzewu.
2. Test na oddzieranie/odrywanie.
3. Test Vacuum.
4. Test ciśnienia wody (sprawdza całą powierzchnię).

Test ręczny próbnikiem zgrzewu

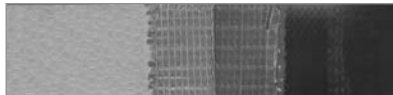
Umieścić szpic próbniaka zgrzewu na krawędzi zgrzewanego obszaru. Przeciagnąć próbnik wzdłuż zgrzewu, stosując niewielki nacisk. Kiedy próbnik wejdzie w obszar niezgrzany, pozwoli to wykryć wszelkie obszary bez poprawnego zgrzewu. W przypadku wykrycia rozszczepienia należy rozerwać membranę do punktu, w którym nie da się już rozdzielić zgrzewu. Następnie zgrzewarką ręczną ponownie należy zgrzać miejsce gdzie występuje otwarty obszar.



Rys. 32 Test próbnikiem zgrzewu

Test na oddzieranie/odrywanie

Testy zgrzewu należy pobrać ze wszystkich zgrzewów maszynowych wykonywanych podczas instalacji na placu budowy. UWAGA: Należy pobrać co najmniej jedną próbkę na początku



Rys. 33 Test na oddzieranie/odrywanie

zgrzewania, a testy odrywania wykonywać w odstępach 200 m bieżących. Zgrzew należy sprawdzać po ostygnięciu. W przypadku dobrego zgrzewu materiał nie może się rozdzielać na zgrzewie, lecz na splocie zbrojenia. Poprawna szerokość zgrzewu powinna wynosić co najmniej 20 mm.

Jeżeli ze względów estetycznych nie można wyciąć próbek zgrzewu w połaci dachu, zgrzew testowy można wykonać poza obszarem roboczym.

UWAGA: Jedynie w przypadku pokrycia dachu o specjalnym kolorze lub w przypadkach, gdy łatki kontroli jakości są łatki niedostępne można wyciąć o tej samym kształcie i użyć ich w charakterze latek kontroli jakości. Okrągłe łatki powinny posiadać średnicę 180 mm.



Rys. 34 Próba próżniowa

Test Vacuum

Próba próżniowa za pomocą specjalnego naczynia jest bezpieczną, elastyczną metodą badań nieniszczących.

Punkty ekspozowane, jak połączenia w kształcie litery T, można badać pneumatycznie za pomocą naczynia próżniowego. Wszelkie osłabienia połączenia w kształcie litery T pojawiają się w postaci pęcherzyków powietrza po upływie 2 lub 3 sekund od zastosowania roztworu mydlanego na zgrzew i zassania za pomocą miski próżniowej do wewnątrz komory.

Wymagany sprzęt:

- Pompa próżniowa z manometrem/ciśnieniomierzem i regulatorem,
- Przezroczysta miska próżniowa,
- Ciecz do wskazywania miejsca przecieku.

Procedura testu:

1. Na połączenie (badany obszar) nałożyć natryskowo płyn wskaźnikowy (wodę z mydłem lub płyn do szyb).
2. Umieścić na badanym obszarze miskę próżniową.
3. Wytwórz próżnię przez 2 lub 3 sekundy (zassanie membrany dachowej).
4. Nieszczelność będzie widoczna w formie pęcherzyków powietrza.
5. Należy zaznaczyć wszystkie słabe punkty i zgrzać na nich wzmocnienia.

Test wodny

Test wodny może służyć do badania tylko membran, w których jakkolwiek przeciek nie spowoduje uszkodzenia (na przykład w przypadku stalowego lub betonowego podłoża bez otworów).

Metoda nie jest odpowiednia i nie może być przeprowadzana podczas badania szczelności dachów budynków które są zamieszkane lub w których prowadzona już jest działalność biznesowa.

Jeśli dach jest spadzisty, oznacza to, że dla testu wodnego wymagany jest wysoki poziom

wody. Może on wywołać przeciek, do którego z kolei nie doszłoby, gdyby nie wykonywano testu. System odwadniania może nie wytrzymać potężnego ciśnienia wody, które pociąga za sobą próba hydrauliczna. Standardowe ubezpieczenie nie obejmuje szkód spowodowanych przez wodę podczas przeprowadzania testu. Ponadto, izolacja w strukturze zostanie zawilgocona przez jakąkolwiek penetrację wody. Wilgotną izolację należy wymienić. Innymi słowy, testy wodne nie są odpowiednie, gdy woda może spowodować uszkodzenie struktury podłoża w większym stopniu niż normalne oddziaływania klimatyczne.

Test wodny należy przeprowadzać ostrożnie jeśli istnieje ryzyko zbliżenia się temperatury do poziomu zamarzania. Testu wodnego nie należy przeprowadzać w temperaturze poniżej poziomu zamarzania.

Przed rozpoczęciem próby wodnej należy powiadomić kierownictwo budowy i ocenić, czy konstrukcja nośna wytrzyma masę wody. 100 mm wody to równowartość 100 kg/m². Należy zawsze zasięgnąć porady projektanta obiektu.

Zamiast uszczelniania odpływów można zgrzać pionową ścianę z membrany wokół odpływu. Dzięki temu unika się niepożądanego wysokiego poziomu wody.

W przypadku większości konstrukcji wystarczy czas próby odpowiadający zwykłym godzinom pracy. Próba wodna zgodnie z normą dla pomieszczeń mokrych trwa 24 godziny. Dachy poddane próbie ciśnieniowej nie można zostawić bez nadzoru, ponieważ w razie nieszczelności może wystąpić przenikanie wody wymagające szybkiego usunięcia wody z dachu. Wodę należy ostrożnie odprowadzać, aby nie dopuścić do nagromadzenia ciśnienia w rurze spustowej. Układ rur zwykle nie jest na to przewidziany, jak już wspomniano, może to prowadzić do poważnych uszkodzeń systemu odprowadzania wody lub zalania. Podczas odprowadzania wody może być korzystne użycie kilku syfonów (węży elastycznych).

Należy pamiętać, aby zawrzeć z klientem umowę, jasno przedstawiającą uzgodnienia dotyczące próby hydraulicznej. Należy wyspecyfikować poniższe kwestie:

1. Obszar który ma być poddawany próbie wodnej.
2. Przygotowanie obszaru do testowania (powinien być w pełni pokryty membraną oraz wyposażony w sprawny system odprowadzający wodę).
3. Czas trwania testu wodnego – godzina rozpoczęcia i zakończenia.
4. Przegląd techniczny dachu podczas próby wodnej.
5. Przegląd techniczny podczas odprowadzania wody.
6. Podpis osoby uprawnionej potwierdzający przeprowadzenie próby wodnej.

UWAGA: Próby wodnej nie należy prowadzić w nocy ani w podczas weekendu.

Zalecamy prowadzenie próby ciśnieniowej lub próżniowej wszystkich membran przed zakryciem i wykonaniem wylewki.

Ważne: Uzyskaj podpis kierownika budowy poświadczający, że membrana została przetestowana i zaakrobowana. Protan posiada specjalne formularze dla potrzeb badania membran testem wodnym.

10 Systemy dachowe/Zasady montażu

Wybór właściwego systemu dla dachu wymagającego pokrycia może przynieść wymierne korzyści pod względem ilości koniecznego nakładu pracy, oszczędności na zużyciu materiału i ergonomii. Systemy dachowe Protan zawierają wiele produktów i wersji, łączenie których może być bardzo korzystne. Zarezerwuj sobie czas na dokładne zaplanowanie. Ta inwestycja zwróci się w wydajności pracy na dachu!

Mechanicznie mocowane połączenia dachowe – eksponowane powierzchnie dachowe

Eksponowane powierzchnie dachowe są strukturami dachowymi, w których warstwa szczelna/wodoodporna jest warstwą górną, odpierającą wpływ wiatru i czynników klimatycznych.

Oznacza to, że membrana musi być wodoszczelna, odporna na słoneczne promieniowanie UV, wytrzymała na działanie sił wiatru i musi być ognioodporna zgodnie z obowiązującymi regulacjami dotyczącymi nierozprzestrzeniania się ognia. Wymienione wyżej wymagania są wymaganiami funkcjonalnymi stosowanymi dla eksponowanych powierzchni dachowych.

Membrana Protan SE i EX

Membrany Protan SE i EX posiadają zbrojenie z poliestru, zapewniające właściwą wytrzymałość przy mocowaniu mechanicznym, tak że siły wiatru na powierzchni dachu są przenoszone na strop.

Laminowane dzianiną membrany Protan SE sprawiają, że montaż jest łatwiejszy na konstrukcjach, dla których wymagana jest warstwa migracyjna układana w taki sam sposób jak membrana dachowa. Membrana Protan EX najlepiej nadaje się do stosowania przy renowacji starych bitumicznych dachów. Położenie luzem warstwy migracyjnej z Protan SE to również właściwe rozwiązanie, ale wymaga dodatkowego nakładu pracy na dachu.

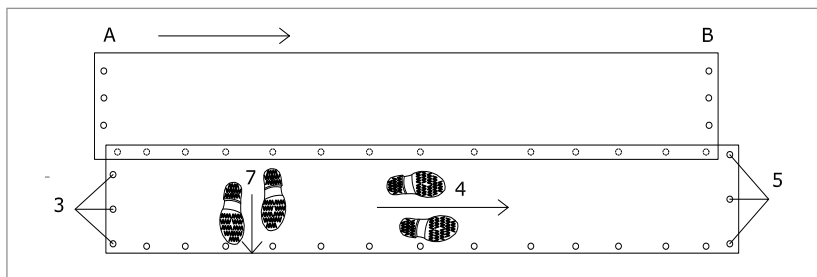
Montaż

Membrany Protan SE, EX i EXG mogą być mocowane wyłącznie mechanicznie (oprócz dachów Vacuum). Na początku procesu instalacji rozwija się pierwszy arkusz, wyrównuje się go, rozciąga i mocuje na obu końcach. Następnie instalowane są łączniki wzdłuż obu dłuższych krawędzi arkusza w odstępach opisanych w kalkulacji ssania wiatru przewidzianej dla danego dachu. Kolejne arkusze są rozwijane, rozciągane i mocowane na obu końcach, zanim zostaną zgrzane z poprzednim arkuszem. Następnie mocowania są instalowane wzdłuż luźnej dłuższej krawędzi arkusza. Linia zaznaczona wzdłuż arkusza pokazuje, w którym miejscu powinna znajdować się zakładka (120 mm) i gdzie powinny zostać umieszczone łączniki (około 37 mm od krawędzi arkusza). Membrana dachowa jest dostarczana w szerokościach 1,0 m i 2,0 m. Dla arkuszy o szerokości 2 m, zakładka powinna wynosić 130 mm.

Zasada: Najpierw zgrzewanie, potem mocowanie mechaniczne! Pamiętaj, aby ostrożnie rozciągać membranę dachową podczas jej mocowania aby osiągnąć dobre napięcie i gładką powierzchnię membrany dachowej.

Montaż standardowych arkuszy membrany Protan SE i EX

1. Rozwinąć całą membranę dachową od punktu od A do B.
2. Ułóż membranę dachową tak, aby zostawić 120 mm zakładkę. Trzymaj się zaznaczonej linii.
3. Zamontuj 2-3 łączniki na jednym z końców.
4. Ostrożnie naciągnąć membranę dachową w kierunku wzdłużnym.
5. Zamocuj 2-3 łączniki na przeciwnym końcu.
6. Wykonaj zgrzew zgrzewarką od punktu A do B.
7. Umieścić łączniki wzdłuż krawędzi arkusza. Postępuj zgodnie z tabelą wymiarów prawidłowych odległości oraz zgodnie z zaznaczoną linią. Podczas instalowania łączników ostrożnie rozciągaj membranę na boki.



Rys. 35

Membrana Protan EX

Membrana typu EX została opracowana specjalnie do renowacji starych bitumicznych lub syntetycznych jednowarstwowych pokryć dachowych. Włóknina poliestrowa (warstwa migracyjna) jest laminowana do spodniej części membrany dachowej, tak aby warstwa migracyjna i membrana dachowa były położone jako jedna warstwa. Na spodniej części membrany Protan EX jedna dłuższa krawędź arkusza nie jest laminowana włókniną poliestrową, tak aby mogła być zgrzana na zakładkę do następnego arkusza. Membrana Protan EX jest instalowana tak jak opisano powyżej proces dla SE, ale krawędzie muszą być zgrzane i przykryte pasami. Gdy membrana Protan EX jest układana na starym bitumie, włóknina może zaczepiać się o stare podłoże, utrudniając naciąganie arkuszy. Aby tego unikać, zaleca się położenie tymczasowo plastikowej folii pomiędzy starą membranę i Protan EX. Folię usuwa się zanim zostanie zgrzana zakładka.

Inną alternatywą jest wykorzystanie prostego urządzenia rozciągającego, takiego jak ręczna naciągarka.

Mocowanie na krótszych końcach arkusza: łączniki na końcach arkusza membrany Protan EX muszą zostać zakryte pasami. Należy umieścić łączniki naprzeciwko siebie i dogrzać na nich pas zakrywający z membrany Protan SE o szerokości 250 mm.

UWAGA: Jeżeli arkusze o szerokości 2 m są mocowane mechanicznie z użyciem wkrętów i płaskich podkładek na podłożach drewnianych (bez dodatkowej izolacji), konieczne jest użycie Protan EX. Poprzez to wykorzystana jest dodatkowa wytrzymałość powstająca dzięki połączeniu membrany z laminowaną od spodu włókniną.

Zakrywanie pasami końcowych łączników

Aby jak najskuteczniej zakryć pasami łączniki na końcach arkuszy membrany, warto zaplanować instalację dachu tak, aby łączniki na końcach arkuszy znalazły się obok siebie.

Przykrywanie pasami w poprzek kilku arkuszy daje estetyczniejszy, bardziej jednolity wygląd powierzchni dachu. W przypadku produktów laminowanych dzianiną warto zamówić specjalne długości rolki aby zminimalizować ilość miejsc łączeń.

Systemy dachowe

Membrany dachowe Protan, arkusze mocowane mechanicznie

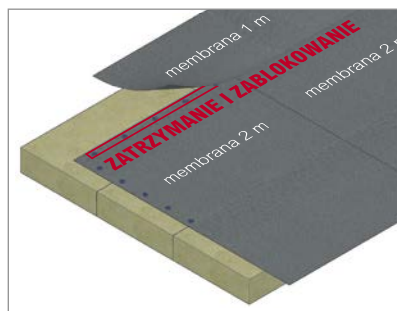
Siła wiatru zawsze będzie czynnikiem determinującym, jaki system dachowy powinien zostać zastosowany. Ogólna zasada wskazuje, aby używać rolek o szerokości 1 m w obszarze środka dachu, jak również w narożniku i na obwodzie na dachach, które są umiarkowanie eksponowane na wiatr i na dachach z wieloma przebieciami lub dachach o specjalnie projektowanym kształcie, wykończonych lub z profilami architektonicznymi.

Arkusze o szerokości 2 m są zwykle używane w obszarze środka dachu na dachach nie eksponowanych na wiatr. Arkusze o szerokości 2 m nie mogą być stosowane na konstrukcjach nośnych z lekkiego betonu lub w narożnikach i po obwodzie dachu. Często stosuje się połączenie arkuszy o szerokości 1 m w narożniku i po obwodzie oraz arkuszy o szerokości 2 m w strefie środkowej dachu. W obszarach szczególnie eksponowanych na działanie wiatru, konieczne jest stosowanie arkuszy węższych niż 1 m, lub użycie ukrytych pasów mocowania membran Protan w narożniku i na obwodzie o określonej odległości między pasami. Często lepiej korzystać z prefabrykowanych systemów zamiast wąskich arkuszy, ponieważ ich instalacja jest zazwyczaj mniej pracochłonna.

”Zatrzymanie i zablokowanie”

W przypadku instalowania arkuszy o szerokości 2 m należy zwrócić uwagę na następujące właściwości: Wstępne kurczenie się materiału i siły wiatru na powierzchni dachu mocniej oddziałują na arkusze o szerokości 2 m niż na arkusze o szerokości 1 m. Należy wziąć to pod uwagę przy planowaniu instalacji dachu.

W miejscu przejściowym między środkiem i obwodem dachu, gdzie arkusze o szerokości 2 m kończą się (występuje efekt



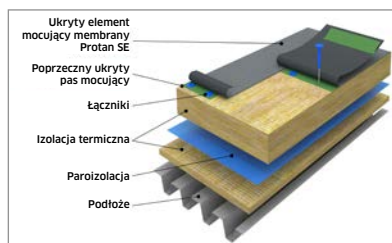
Rys. 36

„zatrzymania”) i, przykładowo, konieczne jest zastosowanie arkuszy o szerokości 1 m w kierunku poprzecznym, 2 m arkusze muszą być zamocowane („zablokowanie”) wzdłuż krótszego boku. W przeciwnym wypadku siły oddziałujące na arkusz 2 m będą tak duże, że wyciągną połączenia membrany dachowej. Arkusz w strefie obwodowej (ukryte pasy mocowania, arkusze o szerokości 1 m lub węższe) jest następnie zgrzewany nad końcem arkusza 2 m. Istotne, by wziąć również pod uwagę siły oddziałujące na arkusz 2 m przy zmianie kąta układania. Arkusze muszą być „zablokowane”, jeśli to możliwe z użyciem listwy, aby zapobiec podnoszeniu się membrany dachowej w miejscu zmiany kąta nachylenia połaci dachu.

Pasy ukrytego mocowania Secret Fix Strips (wyłącznie z membraną Protan SE)

Pasy ukrytego mocowania wykonywane są na membranie Protan SE o szerokości 2,0 m i są zgrzewane w poprzek na spodniej stronie arkusza. Ukryte pasy mocowania są dogrzane do spodniej strony membrany za pomocą wysokiej częstotliwości w odległości dostosowanej do siły wiatru oddziałującej na dach.

- Ukryty pas ma długość 1,8 m, co zapewnia wolną krawędź zgrzewu 100 mm z każdej strony rolki szerokości 2 m.
- Pierwsze dwa pasy są zamocowane w przeciwnym kierunku do pozostałych. Dzięki temu podczas układania możliwe jest wyrównanie arkusza w stosunku do poprzedniego.
- Zakładka powinna wynosić ok. 100 mm.
- Ukryte pasy są mocowane do podłoża nośnego. Łączniki muszą być rozmieszczone na ukrytym pasie jak najbardziej symetrycznie.
- Łączniki na ukrytym pasie muszą być rozmieszczone w odległości minimum 30 mm od krawędzi i nie bliżej niż 90 mm od końca ukrytego pasa.
- Konieczne jest zamocowanie minimum 3 i nie więcej niż 7 łączników na każdym ukrytym pasie.
- Do mocowania należy użyć wyłącznie ukrytego pasa.
- Zaleca się stosowanie łączników/tulei bez kolców.
- Z uwagi na mocną tkaninę zbrojenia w ukrytych pasach kolce łączników z domocowaniem trudno się przebijają. Ponieważ ukryty pas jest dociskany do podłoża, tuleja z kolcami spowoduje marszczenie się membrany podczas montażu.



Rys. 37a



Rys. 37b

Liczba łączników na poszczególne pasy			3	4	5	6	7
Odległość między łącznikami na pasie w mm			630	480	380	320	270
Liczba łączników na metr kwadratowy dla:							
Odległość między pasami (mm):	400	ilość/m ²	4	5,2	6,6	7,8	9,3
Odległość między pasami (mm):	600	ilość/m ²	2,6	3,5	4,4	5,2	6,2
Odległość między pasami (mm):	800	ilość/m ²	2	2,6	3,3	3,9	4,6
Odległość między pasami (mm):	1000	ilość/m ²	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7
Odległość między pasami (mm):	1200	ilość/m ²	1,3	1,7	2,2	2,6	3,1

Istnieją 2 systemy planowania projektu i instalacji dachu za pomocą pasów ukrytego mocowania:

System 1:

- Jednakowa odległość między ukrytymi pasami i jednakowo długie rolki (na przykład rolki na stanie magazynowym). Jednakowa odległość między ukrytymi pasami, ale konieczne zamocowanie różnej liczby łączników w różnych strefach dachu. Dekarz musi postępować zgodnie z rysunkiem projektu.

System 2:

- Różne odległości między ukrytymi pasami i długościami rolek przeznaczonych na różne strefy dachu (wymaga rozplanowania).
- Mając różne odległości między ukrytymi pasami, można zamocować taką samą ilość łączników na każdym ukrytym pasie, ale dekarz musi uważać, aby użyć właściwej rolki w odpowiedniej strefie.

Rozpoczynając instalację dachu istotne jest, aby membrana dachowa została równo odwinęta.

Następny pas ukrytego mocowania musi być ułożony równolegle i z zakładką na arkuszu obok. Nieprawidłowe ułożenie doprowadzi do zbyt szerokiego lub zbyt wąskiego zakładu. Pas ukrytego mocowania nie może być naciągnięty w taki sam sposób jak arkusz 1 m lub 2 m.

- a) Jeśli ukryty pas jest zainstalowany bezpośrednio z rolki, prawie nie ma szans na naciągnięcie membrany dachowej.
- b) W związku z tym zaleca się odwiniecie około 2 m rolki, aby ułatwić dostęp do ukrytych pasów. Doradzamy wykonanie tej czynności podczas instalowania dachu na miękkiej izolacji. Ciężkie rolki zagłębiają się nieco w izolację i powodują powstanie dodatkowej fałdy. Jeśli rolka jest umieszczona za ostatnio zamocowanym paskiem, nie dojdzie do powstania fałdy. Dodatkowo, będzie można trochę naciągnąć membranę dachową.
- c) Jeśli membrana dachowa zostanie rozwinięta w całości a następnie odwinęta, będziesz miał szansę naciągnąć trochę membranę dachową.

Technika, którą wybierzesz, zależy od podłoża, warunków pogodowych i twojego doświadczenia.

Aby zwiększyć tempo, można zamocować kilka arkuszy równolegle do siebie przed zgrzaniem membrany dachowej. Zakładka powstanie we właściwy sposób w odniesieniu do spadku dachu, aby uniknąć wnikania wody pod membranę. Bardziej szczegółowy opis pokrywania dachu za pomocą pasów ukrytego mocowania Protan został opisany w kolejnym rozdziale podręcznika.

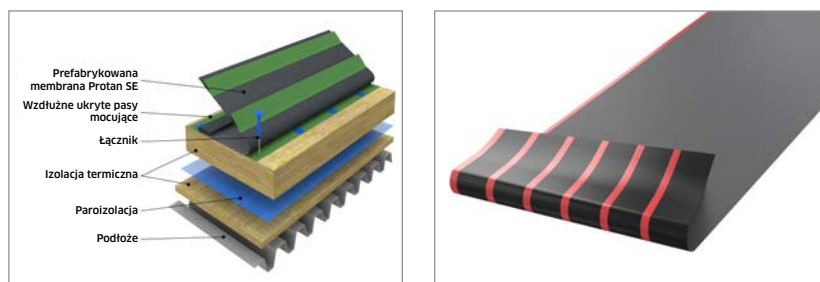
Arkusze prefabrykowane z wzdłużnymi ukrytymi pasami (Wyłącznie w przypadku membrany Protan SE)

Arkusze prefabrykowane z wzdłużnymi ukrytymi pasami to zgrzewane arkusze, na których spodzie zgrzewano wzdłużnie ukryte pasy. Standardowe wymiary arkuszy wynoszą 3,96 m x 12,5 m, ale z zasady można wyprodukować większość wymaganych wymiarów. Ukryte arkusze dogrzewane są od spodu, a odległość osiową między pasami dostosowuje do podłoża i lokalnego obciążenia wiatrem. Na arkuszach prefabrykowanych montuje się wzdłużne ukryte pasy skierowane na zewnątrz. Zapewnia to optymalny montaż.

1. Arkusze odwija się od spodu, składając do środka, aż dotrze się do pasów ukrytego mocowania znajdujące się pośrodku arkusza.
2. Arkusz wyrównuje się, a ukryte pasy naciąga i mocuje się do podłoża.
3. Następnie arkusz rozwija się i montuje pas po pasie.

Prefabrykowane arkusze umożliwiają bardzo szybki montaż, ponieważ wymagają mniejszej ilości zgrzewania na budowie. Jedyna praca związana ze zgrzewaniem to łączenie prefabrykowanych arkuszy i prace wykończeniowe. Dzięki temu praca postępuje szybko i bez niespodzianek.

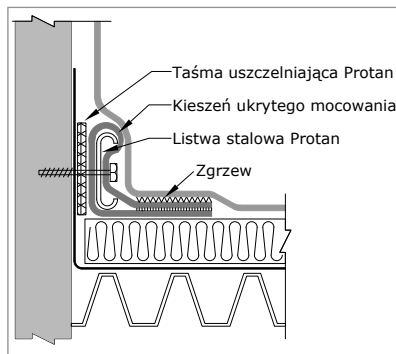
Jest to również korzystny sposób na uniknięcie dostawania się wilgoci w głąb dachu.



Rys. 38 Arkusz prefabrykowany ze standardową lokalizacją ukrytych pasów

Dachy w systemie Vacuum – eksponowane połącze dachowe

Membrana dachowa ułożona na w pełni szczelnym podłożu nośnym będzie przenosić siły ssania wiatru w dół do podłoża poprzez przyssanie się. W przypadku podłoży, przy których można stosować mocowanie w systemie Vacuum, ta metoda stanowi podstawę optymalnego krycia dachu przy zoptymalizowanych kosztach. Przydatność dachu do mocowania w systemie Vacuum należy ocenić w porozumieniu z działem technicznym firmą Protan.



Rys. 39

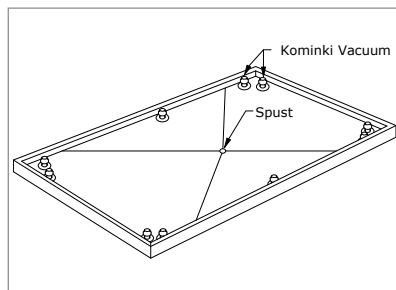
Do wykonywania dachów Vacuum stosuje się rolki o szerokości 2 m na całej powierzchni dachu, lub większe prefabrykowane arkusze. Dachy nie mocuje się mechanicznie. Jednakże pokrycie musi być szczelne wokół urządzeń dachowych, włącznie z wpustami i wzdłuż attek.

Aby uzyskać szczelne połączenie przy atyce i detalach, używana jest taśma uszczelniająca Protan pod listwą stalową Protan w celu zapobieżenia dostawania się powietrza przez nierówności w podłożu.

Kiedy przepływ powietrza spowoduje utworzenie próżni nad stropodachem, ilość powietrza pomiędzy membraną i szczelnym podłożem wzrasta. Próżnia jest największa w narożnikach i na obwodzie dachu. Aby odprowadzić nadciśnienie i jakiegokolwiek przecieki powietrza z małych nieszczelności instalowane są kominki systemu Vacuum w miejscach, gdzie spodziewana próżnia ma być największa. Kominki wyposażone są w uszczelki membranowe, które pozwalając powietrzu wydostać się, ale nie wnikać do środka.



Rys. 40 Kominek systemu Vacuum



Rys. 41

Zgodnie z ogólną zasadą należy umieścić dwa kominki w każdym narożniku dachu, zarówno wewnętrznym jak i zewnętrznym i wzdłuż wolnej krawędzi dachu co 15 metrów bieżących. Rozmieszczenie kominków powinno zostać określone po zasięgnięciu porady u doradcy działu technicznego Protan. Wiatr przemieszcza się nad dachem w porywach, z szybkimi zmianami w natężeniu i kierunku. Te porywy mogą być postrzegane jako fale na powierzchni dachu, przypominające marszczenie tafli wody. Wyrównanie ciśnienia i ponowne przylgnięcie pokrycia dachowego do dachu zajmuje kilka sekund. Prawidłowo rozplanowany i zamocowany dach Vacuum przysysa się do podłoża.

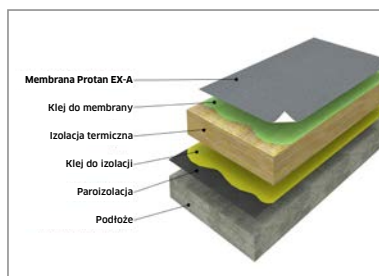
System Vacuum jest szczególnie odpowiedni dla dachów remontowanych, gdzie istniejące pokrycia dachowe zostaną uznane za wystarczająco nienaruszone oraz posiadają odpowiednie zakotwienie do konstrukcji nośnej. Nowe budynki, w których warstwa wodoszczelna na dachu jest szczelna są również odpowiednie do mocowania dachów Vacuum.

Klejone połączenie dachowe — Protan EX-A

Systemy klejone najczęściej stosowane są w cieplejszych częściach Europy. Jednak w niektórych przypadkach ta metoda krycia dachu może być również wskazana w regionach skandynawskich. Dachowe systemy klejone są szczególnie odpowiednie dla budynków z konstrukcją nośną, która utrudnia mocowanie mechaniczne lub pracochłonnymi podłożami, takimi jak beton, płyta kanałowa, cienkie elementy betonowe, beton lekki i proste podłoża drewniane. Alternatywnie, klejone rozwiązania dachowe mogą być wykorzystane przy renowacji dachu jeśli na istniejącym pokryciu dachowym zostanie położona dodatkowa warstwa izolacji. Jednak w tym przypadku izolacja musi również zostać zamocowana do starego pokrycia dachowego lub niżej do konstrukcji nośnej aby umożliwić przeniesienie działania sił wiatru na konstrukcję.

W przypadku pełnego klejenia połączenia dachu należy stosować membranę Protan EX-A. Standardowa w pełni klejona struktura dachu składa się z następujących elementów:

- Podłoża,
- Warstwa paroizolacyjna,
- Izolacja,
- Protan EX-A.



Rys. 42

Warstwy w tej strukturze dachowej muszą być dobrze do siebie przyklejone, tak aby siły wiatru zostały przeniesione w dół do konstrukcji nośnej.

Warstwa paroizolacyjna zwykle będzie papą bitumiczną pewnie przyklejoną do podłoża. Izolację należy przykleić do warstwy paroizolacyjnej lub przymocować mechanicznie zgodnie z wytycznymi dostarczonymi przez dostawcę izolacji. Membranę Protan EX-A klei się do izolacji za pomocą kleju poliuretanowego zatwierdzonego przez firmę Protan do tego celu. Po przyklejeniu Protan EX-A do podłoża, membranę dachową zgrzewa się na standardową zakładkę.

Krótsze krawędzie arkuszy mocuje się łącznikami do podłoża i przykrywa dogrzanymi pasami membrany. Należy usunąć nadmiar kleju z powierzchni zgrzewanej.

Dodatkowo oprócz przyklejenia, membrana Protan EX-A musi zostać zamocowana mechanicznie do atyki z listwą stalową Protan, zakotwiona mechanicznie wzdłuż wszystkich przebić i domocowana w obszarach o dużej zmianie kąta nachylenia podłoża.

Należy wykonać te czynności w celu uniknięcia możliwej delaminacji w tych obszarach, które są najbardziej narażone na działanie ssania wiatru i sił rozciągających w membranie dachowej.

Dobór systemu dachowego

Podczas doboru systemów dachowych na potrzeby różnych dachów należy uwzględnić wiele czynników. Ich porównanie może przynieść duże oszczędności. Każdy system posiada wyraźne zalety/ograniczenia, które w naturalny sposób wpływają na jego wybór. Należy jednak rozważyć montaż jako całość i ewentualnie poświęcić nieco więcej czasu na ocenę rozwiązań alternatywnych. Na optymalnie zaplanowanym dachu musi występować jedynie ilość odpadów, które bez trudu można znieść na dół. Często najlepszym rozwiązaniem jest połączenie systemów. Na przykład ukryte pasy mocujące w strefach narożnych i brzegowych oraz standardowe rolki szerokości 1 lub 2 metrów w strefie środkowej, lub inne korzystne połączenia. W poniższych tabelach przedstawiono bardzo uproszczone podsumowanie systemów, w których znajdziemy informację jak połączyć różne systemy na dachach eksponowanych.

System pokryć dachowych Dachy eksponowane	Protan		
	SE	EX	EX-A
Mocowane mechanicznie — standardowa zakładka	✓	✓	
Mocowane mechanicznie — ukryty pas mocujący Secret Fix Strip	✓		
Mocowane mechanicznie — arkusze prefabrykowane (PFS)	✓		
Mocowane w systemie Vacuum	✓	✓	
Klejone (na całej powierzchni)			✓

Warunki dachowe	Standardowa rolka 1 m	Standardowa rolka 2m	Secret fix	Arkusze prefabrykowane	Vacuum **	W pełni klejony
Duże połacie dachowe	!	✓	✓	✓	✓	✓
Mała połacie dachowa	✓	!	✓	!	!	✓
Dach dwuspadowy	✓	✓	✓	!	!	!
Wiele przebić pionowych	✓	!	!	!	!	!
Szybki montaż	!	✓	✓ / !	✓	✓	✓
Podłoże o niskiej wytrzymałości	✓	✓*	✓	✓	!	✓
Podłoże o wysokiej wytrzymałości	!	✓	✓	✓	✓	✓
Trudny dostęp	✓	!	!	!	!	!
Profile	✓	!	✗	✗	✗	✓
Wysoka ekspozycja na wiatr	✓	!	✓	✓	✓	✗

✓ Wysoce przydatny

! Warunkowo przydatny

✗ Niezbyt przydatny

* Nieprzydatny dla betonu komórkowego

** Założenie podłoża szczelnego

Mocowanie atyki — rozwiązania techniczne

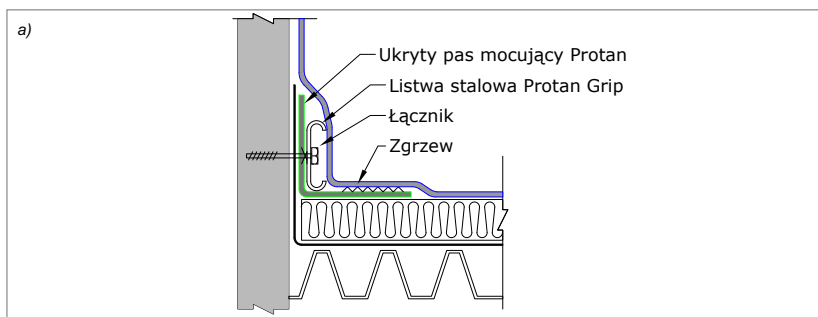
Protan wymaga mocowania liniowego przy przejściu z pokrycia dachowego do ścianki atykowej.

Jako firma akceptujemy kilka rozwiązań technicznych mocowania atyki. Jednakże ich cechą wspólną jest konieczność stosowania listew stalowych Protan. Listwy stalowe Protan są mocowane razem z pasami ukrytego mocowania Protan ze sznurem do zgrzewania Protan lub w specjalnych kieszeniach. Przy użyciu pasów absolutnie konieczne jest użycie sznura do zgrzewania, aby uzyskać mocowanie liniowe. Alternatywnie można zastosować listwę stalową Protan Grip z domocowaniami.

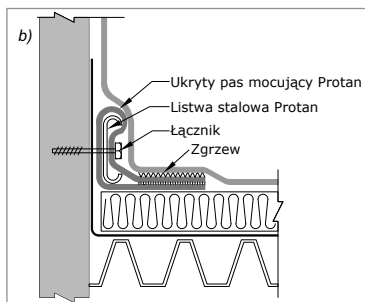
Należy pamiętać, że podłoże ściany atykowej może być odmienne od konstrukcji dachowej. Należy stosować odpowiednie elementy złączne do podłoża ściany atykowej.

Niektóre akceptowane rozwiązania prezentujemy w niniejszym przewodniku. Montaż najpopularniejszych rozwiązań jest pokazany krok po kroku w przedmiotowej instrukcji. Wszelkie inne rozwiązania wymagają zatwierdzenia przed montażem przez Dział Techniczny Protan.

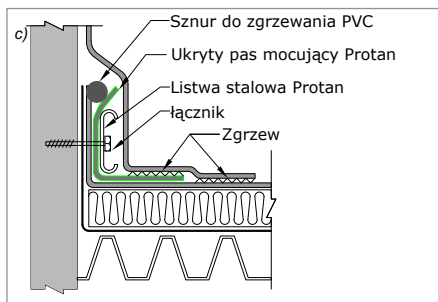
Niska ścianka atykowa



Rys. 43a Fartuch z membrany dachowej na ścianie atykowej z ukrytym pasem mocującym zgrzanym na listwie stalowej Protan Grip przymocowanej do atyki.



Rys. 43b Fartuch na ścianie atykowej z membrany dachowej Protan z ukrytą kieszenią zgrzaną do atyki z listwą stalową Protan.



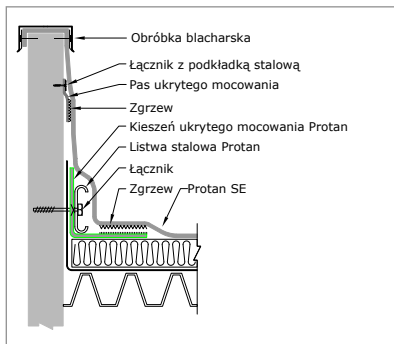
Rys. 43c Membrana dachowa Protan wyłożona na około 100 mm na ścianie atykowej. Ukryty pas lub kieszeń zgrzana do ściany atykowej, mocowana mechanicznie do atyki za pomocą listwy. Należy pamiętać o sznurze do zgrzewania PVC między membraną dachową a ukrytym pasem.

Wysoka ściana attykowa, $h > 600$ mm

Aby wykonać obróbkę attyki wyższej niż 600 mm konieczne jest dogrzenie dodatkowego ukrytego pasa na spodniej stronie membrany dachowej.

Ukryty pas jest zazwyczaj umieszczany w połowie wysokości attyki.

Na bardzo wysokich attykach, należy zamocować więcej ukrytych pasów, a maksymalna odległość między nimi powinna wynosić 400 mm.

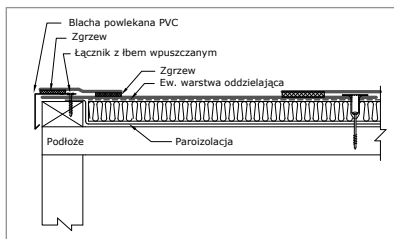


Rys. 44

Bardzo niska ściana attykowa lub jej brak

1.

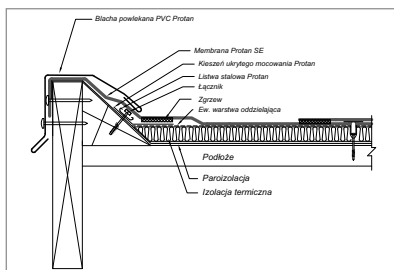
W przypadku całkowicie płaskich krawędziach dachów wykończonych obróbką blacharską membranę należy poprowadzić pod obróbką blacharską na zewnątrz poza krawędź dachu. Obróbkę blacharską mocuje się solidnie w celu zamocowania zarówno samej obróbki, jak i membrany dachowej. Następnie pas membrany dachowej zgrzewa się do membrany i obróbki.



Rys. 45

2.

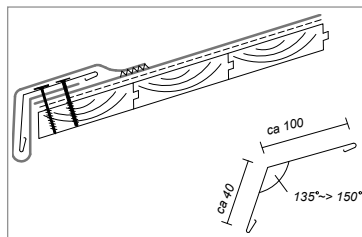
W przypadku kiedy niska attyka jest wykończona, membrana dachowa jest mocowana w punkcie przejścia z płaszczyzny poziomej na pionową za pomocą kieszeni, albo ukrytego pasa z listwą stalową Protan. Fartuch attykowy jest zawinięty poza krawędź dachu i zamocowany.



Rys. 46

Wykończenie na zewnętrznej krawędzi dachu — metoda alternatywna:

Membrana dachowa wyciągnięta z powierzchni dachowej jest prowizorycznie mocowana wzdłuż krawędzi dachu. Następnie, membrana dachowa jest ułożona z zakładem wzdłuż krawędzi dachu na szerokości 400 mm i zamocowana poprzez obróbkę z blachy o minimalnej grubości 0,7 mm, ułożoną nad nią i przykręconą do podłoża zgodnie z projektem dachu.



Rys. 47

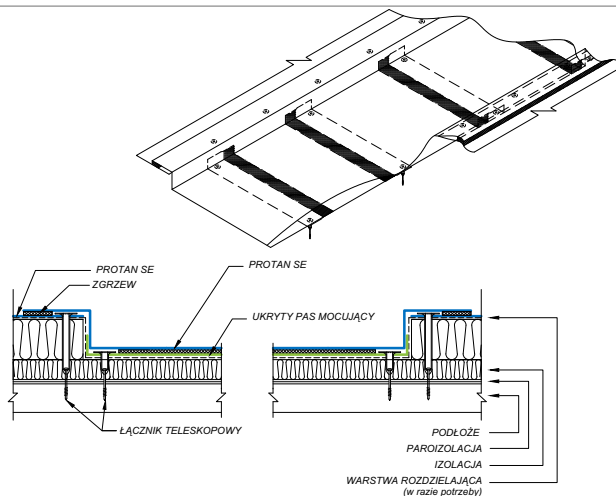
Koryta rynnowe

Koryta rynnowe to miejsca odprowadzenia wody w podłużnym kształcie, w kształcie litery V lub prostokątne znajdujące się pomiędzy dwoma połaciami dachowymi. Kąt pomiędzy tymi powierzchniami dachowymi może się różnić. Koryta rynnowe zawsze będą takim miejscem na dachu, gdzie zbiera się woda przed jej odprowadzeniem. Jednocześnie, koryta są miejscem na dachu, które zazwyczaj znajdują się pod największym wpływem lodu i śniegu. Z tego względu warto wybrać grubszą membranę dachową w miejscu wykonania koryt, na przykład Protan SE 1,6 mm. Należy zatem poświęcić temu obszarowi dachowemu więcej uwagi i zaplanować montaż tak, aby uszczelnienie odbyło się w najlepszy możliwy sposób. Powinno ograniczyć się ilość zgrzewów wykonywanych w korytach.

Podczas wyboru rozwiązania dla uszczelnienia koryt, konieczne jest rozważenie poniższych kwestii:

- Kierunek fal blachy trapezowej,
- Odległość od krawędzi mocowania do podłoża betonowego lub z lekkiego betonu.

Rys. 48

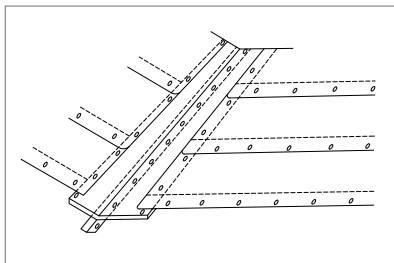


Metoda 1 – Membrana rynnowa Protan to prefabrykowana rolka membrany Protan SE 1,6mm z poprzecznymi ukrytymi pasami mocującymi. Ma wymiary 1,33 x 15 m, a ukryte pasy długości 700 mm do mocowania mechanicznego znajdują się na środku. Trzy pierwsze pasy poprzeczne są skierowane w przeciwnym kierunku, umożliwiając wystarczające naciąganie i wyrównanie membrany rynnowej. Membranę rynnową Protan układa się i naciąga przed mocowaniem mechanicznym do podłoża wsporczego za pomocą co najmniej trzech łączników na każdym pasie, po jednym na końcach i jednym w środku. Następnie gorącym powietrzem zgrzewa się ją do sąsiedniej membrany Protan, która pokrywa połac dachu.



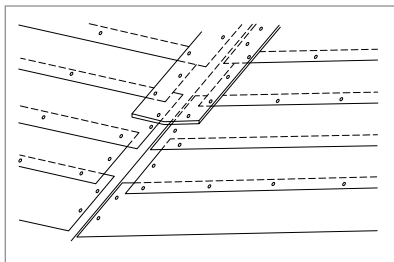
Metoda 2 – obniżone koryto, poziome lub ze spadkiem – wzdłużna kieszeń/ pas ukrytego mocowania. Rynnę pokrywa się arkuszem wzdłużnym o zgrzanych wzdłużnych ukrytych pasach lub kieszeniach, dostosowanych do punktu zmiany kąta w korycie. Do mocowania liniowego w ukrytej kieszeni lub pasie mocującym używa się listwy stalowej Protan. W obszarach o niskiej ekspozycji na wiatr ukryty pas można mocować standardowymi elementami mocującymi.

Metoda 3 – koryto w kształcie litery V — wzdłużne pasy ukrytego mocowania . W korycie instalowany jest pojedynczy arkusz z jednym lub więcej z dłużnymi pasami ukrytego mocowania z dogrzanymi od spodu. Jeden z pasów ukrytego mocowania musi znaleźć się w środku arkusza, by mocowanie w najniższym punkcie koryta było dobrze wykonane. Niekiedy należy wykonać większą ilość ukrytych pasów niż jest to wymagane w kalkulacji ssania wiatru. Podobnie jak metoda 1, ta metoda jest odpowiednia do projektów renowacji dachów.



Rys. 52

Metoda 4 – koryto w kształcie litery V — pasy w miejscu zmiany kąta. Dach pokrywa się membraną dachową Protan w kierunku spadku. A arkusze układa się na dół i mocuje jak najniżej w pobliżu miejsca zmiany kąta na dnie. W przypadku renowacji pokrycia lub jeżeli istnieje ryzyko opadów atmosferycznych należy odłożyć



Rys. 53

montaż łączników do czasu zgrzewania wzdłużnego pasa ukrytego mocowania. Szerokość pasa należy dostosować do okoliczności, ale nie może on przekraczać 0,5 m. Przed montażem pasa w miejscu zmiany kąta należy się upewnić czy krawędzie arkuszy są dobrze zamocowane zanim rozpocznie się przytwierdzenie pasa w miejscu gdzie podłoże zmienia kąt.

Wykończenie przy ścianach

Zasady ogólne

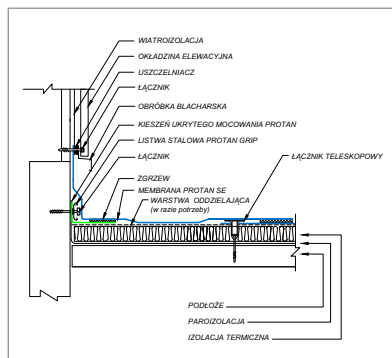
Należy sprawdzić wysokość przejść przez dach, słupków podkonstrukcji, itd. tak aby wysokość wywnięcia została dostosowana do dachu. Wywnięcie powinno wynosić około 300 mm lub sięgać przynajmniej 150 mm powyżej najwyższego punktu na powierzchni dachu. Membranę Protan SE mocuje się mechanicznie za pomocą, na przykład, pasów ukrytego Protan G i GG mogą zostać przyklejone lub do spodniej części membrany można dogrzać kieszenie lub pasy ukrytego mocowania z membrany SE tak aby można było zamocować membranę mechanicznie w miejscu przejścia z podłoża poziomego do pionowej ściany

Wykończenie przy ścianie przy drewnianych lub metalowych okładzinach

Membranę dachową Protan wyprowadza się w górę i mocuje pod okładziną.

W miarę możliwości membranę należy układać pod warstwą wiatroszczelną ściany.

W przypadku renowacji pokrycia dachowego okładzinę ścienną należy zdemontować, a pod nią zainstalować membranę dachową. Może być wskazane zamontowanie listwy zaciskowej zamocowanej pod istniejącą okładziną.



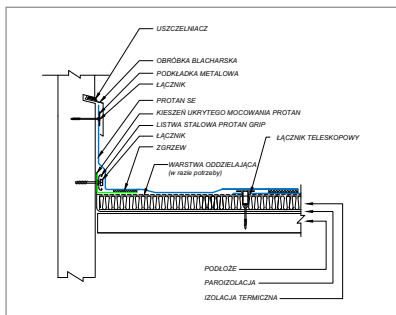
Rys. 54

Wykończenie przy ścianie betonowej

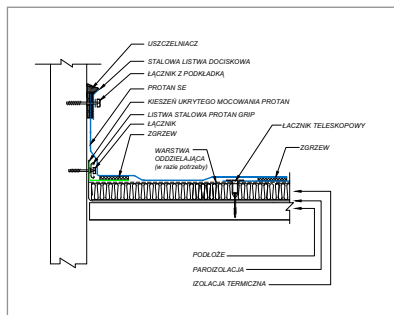
Nacięcia, szczeliny i rowki w ścianach betonowych. Nacięcie powinno wynosić około 20 mm głębokości i najlepiej biec ukośnie do góry. Membrana dachowa Protan jest wywijana do nacięcia. Produkty G są klejone, podczas gdy produkty SE są mocowane mechanicznie z ukrytymi pasami lub kieszeniami.

Membrana dachowa jest przybijana do ściany pod nacięciem. Należy umieścić samozatrząskującą obróbkę na połączeniu i uszczelnić połączenie uszczelniaczem.

UWAGA: Podczas montażu styków/zakładów należy użyć masy uszczelniającej.



Rys. 55



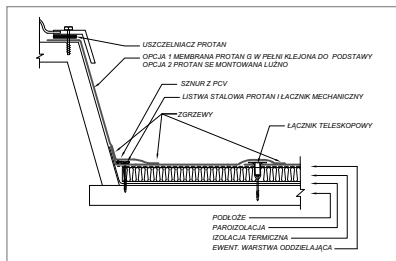
Rys. 56

Świetliki i inne przebicia

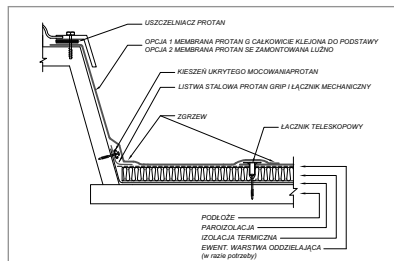
W systemach mocowanych mechanicznie membrana dachowa jest mocowana wokół świetlików i przebic w odległości odpowiadającej odległości na obwodzie dachu.

UWAGA: Membrany wokół świetlików i przebic nie należy mocować w odległości nie większej niż 500 mm.

W przypadku świetlików i klap dymowych zaleca się wyciągnięcie membrany dachowej z powierzchni dachu i wywiniecie jej około 100 mm na pionowej części (dzięki temu zapobiegnie się również dostawianiu się wody pod spód podczas instalacji dachu). Następnie należy uszczelnić pokrycie wokół świetlika, instalując membranę za pomocą kieszeni z listwą lub pasem ukrytego mocowania z listwą i sznurem do zgrzewania. Do wykonania pokrycia należy użyć membrany Protan SE. Ta metoda instalacji dachu wymaga, aby śruby miały dobre zamocowanie w punkcie zmiany kąta.



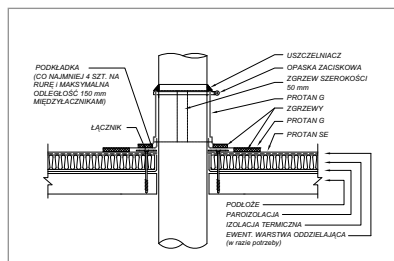
Rys. 57



Rys. 58

Świetliki i klapy dymowe nie wyższe niż 300 mm i ustawione pod kątem 90 stopni do dachu mogą być obrobione za pomocą prefabrykowanych elementów. Wymaga to dokładnego zwymiarowania i jest możliwe tylko na nowych dachach. Punkty zamocowania muszą być rozmieszczone wzdłuż przebiecia, jeśli stosuje się prefabrykowane elementy. Listwa na części pionowej sprawi, że zamocowanie będzie się sztywne i utrudni dopasowanie się pokrycia dachowego. Prefabrykowane pokrycia świetlika są wykonane z membrany Protan G z dogrzanymi 4 narożnikami.

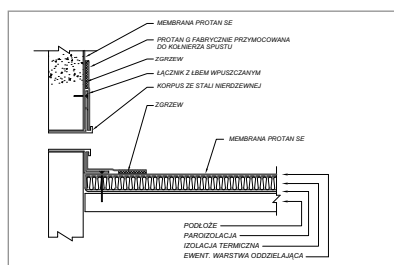
Okrągłe detale rurowe pokrywa się membraną Protan G. Zaleca się stosowanie prefabrykowanych detali dachowych do ich wykonania. Wokół przebiecia należy umieścić co najmniej 4 punkty mocowania.



Rys. 59

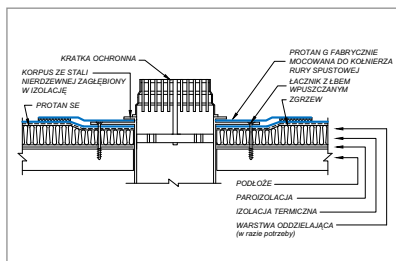
Wpusty dachowe

Woda zawsze musi mieć swobodny dostęp do rur spustowych/wpustów wody deszczowej. Wpusty do wody deszczowej należy umieścić w najniższych miejscach dachu, a dach musi posiadać co najmniej dwie rury spustowe. Wpusty grawitacyjne muszą posiadać średnicę co najmniej 75 mm, optymalnie 110 mm. **PRZYPOMINAMY:** Wpust odprowadzające wodę deszczową zawsze należy mocować mechanicznie do podłoża.

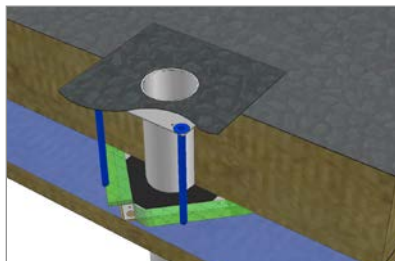


Rys. 60

Należy zawsze zapewnić lokalny spadek do wpustu wody deszczowej, na przykład za pomocą wycięcia w izolacji zagłębienia około 10–20 mm lub zagłębienia kołnierza wylotu wody deszczowej w bitumicznym pokryciu dachu/deskach dachowych. Wokół wpustu należy umieścić izolację niepalną.



Rys. 61



Rys. 62

Montaż wpustu dachowego firmy Jual na dachu

Wytnij izolację pod kołnierzem wpustu. Zrób okrągły otwór w membranie dachowej i wciśnij wpust. Zamocuj wpust mechanicznie do podłoża i zgrzej membranę dachową na kołnierzu wpustu odprowadzającego deszczówkę z membrany dachowej.

Wpusty dachowe z kołnierzem zaciskowym

Do wykonania obróbki wpustu zawsze należy stosować Protan G. Materiał podgrzewa się, rozciąga i przesuwają pod pierścieniem zaciskowym. Jest to szczególnie istotne, jeśli wpust osadza się mocno w izolacji. Na dachach mocowanych mechanicznie zawsze trzeba domocować łącznikami Protan SE wokół wpustu przed przygrzaniem kołnierza z Protan G. Należy pamiętać, iż jeśli wpust znajduje się w środku arkusza membrany, dodatkowe punkty zamocowania muszą być rozmieszczone wokół niego. Jest to szczególnie istotne, jeśli zastosowano arkusze o szerokości 2 m.

Połączenie z istniejącymi wpustami

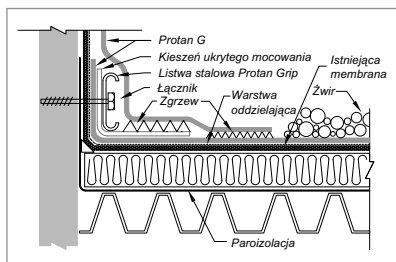
W przypadku renowacji dachu należy zabezpieczyć membranę dachową Protan przed jakimkolwiek kontaktem z papą na starym wpuscie. Najłatwiej dokonać tego kładąc warstwę polietylenową nad i pod membraną i uszczelnienie masą uszczelniającą. Sprawdź, czy wszystkie śruby w pierścieniu zaciskającym są dobrze dokręcone.

Specjalne rozwiązania stosowane podczas renowacji pokrycia dachowego

Renowacja starej membrany jednowarstwowej — dachy balastowane

Jeśli podczas renowacji starej jednowarstwowej membrany nie została zastosowana dodatkowa warstwa izolacji, należy uwzględnić migrację plastyfikatorów z nowej do starej membrany, ruchy i kurczenie się starej membrany oraz gromadzenie kondensacji w warstwie pośredniej.

Aby uniknąć migracji plastyfikatorów, konieczne jest położenie 140 g/m² włókniny polipropylenowej jako warstwy migracyjnej. Stara membrana dachowa musi być albo usunięta, albo pozostawiona na dachu. Jeśli pozostawi się starą membranę dachową, musi ona zostać przecięta w miejscach zmiany kąta na attyce i wokół przebieg. Dodatkowo, trzeba ją przeciąć co każde dwa metry (aby zlikwidować napięcia i osuszyć skropliny po kondensacji).



Rys. 63

Renowacja pokrycia przy użyciu mocowanej mechanicznie membrany jednowarstwowej

Stara membrana dachowa jest przecinana w miejscu zmiany kąta na attyce i wokół przebieg i przecinana całkowicie pomiędzy każdym rzędem mocowań. Alternatywnie, stara membrana może być usunięta do recyklingu. Jeśli dach nie ma dodatkowej izolacji, między starą i nową membraną musi być położona włóknina polipropylenowa o masie 140g/m².

UWAGA: Ważne jest, by podczas renowacji dachu w trakcie prowadzenia prac pokrycie było wodoszczelne. Aby zapobiec dostawaniu się wody do wnętrza dachu w nocy i podczas weekendu, najlepiej jest zgrzać nową membranę dachową tymczasowo do starej membrany – jeśli są kompatybilne. Podczas kontynuowania instalacji bardzo ważne, by odciąć nową membranę wzdłuż linii zgrzewu, aby rozdzielić ją od starej membrany. W przeciwnym razie napięcia w starej membranie będą przenoszone na nową membranę. To miejsce zgrzewu będzie również miejscem migracji plastyfikatora.

Częściowa renowacja pokrycia dachowego/Instalacja nowego pokrycia

W niektórych przypadkach zmiany wymaga tylko część pokrycia dachu, co może stanowić rozwiązanie trwałe lub tymczasowe. Zależnie od przewidywanej trwałości rozwiązania przejściowego można wybrać jedną z kilku alternatyw. Między membraną dachową Protan a istniejącym dachem bitumicznym stosuje się membranę przejściową.

Zakończenie pracy w danym dniu/tymczasowe zakończenie w przypadku krycia dachu przy użyciu membrany przejściowej z PCV

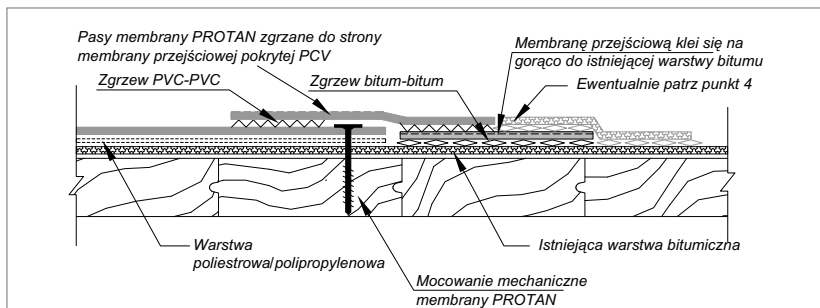
To tymczasowe rozwiązanie można zastosować tylko przez określony czas, aby uzyskać szczelność dachu na noc, weekend, lub do kilku lat, aż do czasu kiedy pozostała powierzchnia dachu zostanie pokryta. W przypadku tego tymczasowego rozwiązania należy zastosować membranę przejściową, składającą się z odpornego na kontakt z papą bitumiczną PVC na wierzchniej warstwie i zgrzewalnej papy od spodu.

UWAGA: Rozwiązanie tymczasowe nie jest objęte żadną gwarancją.

Montaż:

Membrana przejściowa jest dostarczana w pełnych rolkach. Zalecamy, aby była podzielona na pasy około 150 mm przed użyciem jako tymczasowe przejście do pokrycia ze starej papy. Podczas montażu membrany przejściowej należy pamiętać, że strona bitumiczna membrany przejściowej i warstwa starej papy muszą zostać połączone tak dobrze, aby zapewnić wodoszczelność pokrycia. Jednakże połączenie to nie może być ekspozowane na działanie sił wiatru lub innych ruchów/sił w membranie dachowej. W związku z tym należy postępować zgodnie z procedurą montażu.

1. Koniec membrany dachowej Protan jest zamocowany (zniesienie napięć) do boku membrany przejściowej.
2. Membranę przejściową zgrzewa się do starej membrany na końcu membrany dachowej Protan.
 - Usunąć ochronne tworzywo sztuczne od strony pokrytej bitumem.
 - Całkowicie zgrzać membranę bitumiczną do istniejącego podłoża gorącym powietrzem lub palnikiem. Należy zastosować standardową metodę układania bitumicznego pokrycia dachowego, łącznie z usuwaniem posypki.
3. Pas membrany dachowej zgrzewa się do górnej powierzchni membrany przejściowej, który ma zasłonić zakładkę punkty mocowania i następnie zgrzewa się go do nowej membrany.
4. Poza opisanym powyżej rozwiązaniem można uzyskać trwalsze rozwiązanie zgrzewając pas materiału bitumicznego pomiędzy wierzchnią warstwą membrany przejściowej, wychodzący na stare pokrycie papowe.

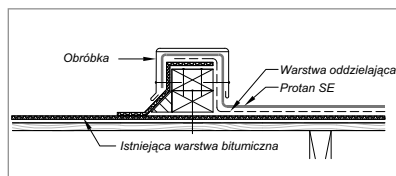


Rys. 65

Trwałe wykończenia w związku z częściową renowacją pokrycia dachowego

Trwałe wykończenia/przejęcia między dwiema różnymi, niekompatybilnymi membranami dachowymi, należy optymalnie ułożyć na szczycie dachu. Na dachach płaskich, konieczne jest wybudowanie fizycznej przegrody, np.

z desek o wymiarach 2" x 4", które są pokrywane z obydwu stron. Zawsze należy upewnić się, że istnieje możliwość odprowadzenia wody z każdej sekcji dachu. Rozwiązanie to jest zalecane niezależnie od typu użytej membrany dachowej.



Rys. 66

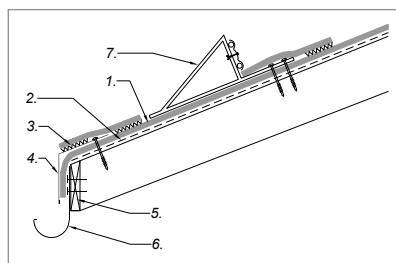
Obróbki

Obróbki blacharskie do dachów z PVC

Obróbki użyte podczas wykonywania dachu za pomocą membrany dachowej PVC muszą być zaakceptowane przez Protan. Zaaprobowana przez Protan blacha powlekana PVC pozwala na zgrzewanie gorącym powietrzem bezpośrednio do obróbki, na przykład do okapu.

Zakończenie okapu dachu

1. Protan SE ze zbrojeniem poliestrowym i połączeniami zgrzewanymi gorącym powietrzem.
2. Warstwa poślizgowa z geowłókniny
3. Zgrzewanie gorącym powietrzem
4. Krawędź obróbki z blachy zaakceptowanej przez Protan
5. Przednia krawędź obróbki
6. Rynna
7. Płatki śniegowe, w razie potrzeby



Rys. 67

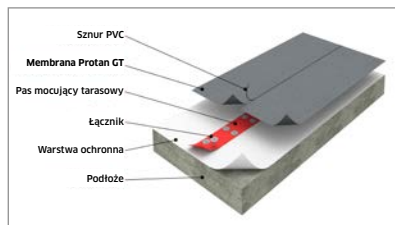
Rozwiązanie alternatywne względem obróbek blacharskich powlekanych PCV

W charakterze alternatywy dla obróbek blacharskich powlekanych tworzywem sztucznym można zastosować rozwiązanie opisane w rozdziale dotyczącym attykom, patrz rys. 47, strona 62.

Tarasy

Eksponowana membrana tarasowa— Protan GT

Membrana tarasowa Protan GT to trwałe poszycie z PCV zbrojonego dzianiną szklaną z dodatkiem plastyfikatora stabilizowane na działanie promieni UV, dzięki czemu można je instalować na zewnątrz budynku. Efekt końcowy instalacji zależy w dużym stopniu od podłoża. Nieregularności, spadki itd. w podłożu będą widoczne ale z drugiej strony nie mają praktycznie znaczenia dla funkcjonalności membrany



Rys. 68

Podłoże:

Protan GT jest stabilny wymiarowo i w związku z tym zalecany do zastosowania wyłącznie na twardych podłożach, takich jak beton. W podłożach w których, mogą pojawić się ruchy z powodu temperatury i wilgoci, mogą wystąpić zmarszczenia w membranie.

Podłoże musi być czyste i płaskie. Nieregularności w podłożu będą miały wpływ na końcowy rezultat. Pomiędzy membraną tarasową i podłożem musi być zawsze ułożona włóknina polipropylenowa o gramaturze 300 g/m². Jej celem jest wyrównanie nieregularności i zamaskowanie mocowania użyte do montażu. W przypadku podłoża o umiarkowanych ruchach pod wpływem temperatury i wilgotności lepszą alternatywą jest eksponowana membrana tarasowa grubości 2,0 mm, zbrojona poliestrem, czyli Protan T.

Montaż:

Na poziomych powierzchniach zawsze stosuje się membrany o grubości 2,4 mm. Detale i wykończenia są wykonywane membraną o grubości 1,4 mm o jednolitym kolorze od spodu i od góry.

Membrana jest przycinana do odpowiedniej długości. Konieczne jest także wzięcie pod uwagę symetrii i kierunku montażu podczas układania. Z powodu powierzchni o charakterystycznej fakturze, na dużych powierzchniach tarasowych należy układać arkusze konsekwentnie w takim samym kierunku.

Membrana na tarasach musi być zamocowana ze wszystkich 4 stron. Ważne, aby membrana była domocowana na wszystkich wykończeniach i w miejscach zmiany nachylenia płaszczyzny.

Podczas wyboru metody mocowania należy wziąć pod uwagę właściwości terenu pod względem obciążenia wiatrem. Aby wyeliminować naprężenia materiału, ważne, by rozwinąć membranę tarasową, aby miała szansę „odpocząć” w otoczeniu min. pół godziny przed rozpoczęciem montażu. W temperaturach niższych niż +10°C, membrana powinna „odpoczywać” dłużej. Aby zapobiec powstawaniu pofalowań, itd. istotne jest, aby mocno naprężyć membranę tarasową podczas montażu.

UWAGA: Nie zalecamy montażu podczas zimnej pogody. Zasięgnij porady w dziale technicznym Protan co do sposobu instalacji.

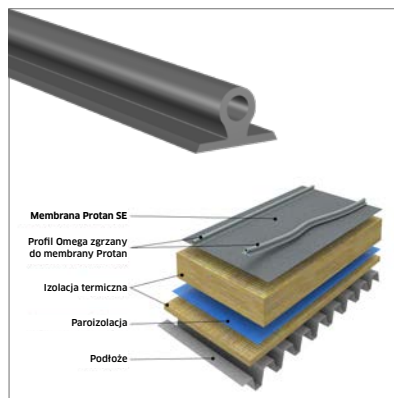
Wykończenia ścian są mocowane tak samo jak reszta instalowanej membrany, albo powlekanym metalem lub przez wywinięcie zewnętrzne membrany na ścianie. Zaakceptowana przez Protan blacha powlekana PVC z okapem musi być zamocowana na zewnętrznych rynnach. Membrana tarasowa może być zgrzana gorącym powietrzem bezpośrednio do blachy powlekanej PVC.

Profile dachowe

Profile dachowe zostały opracowane w celu nadania dachom dynamicznego i wyjątkowego wyglądu. Wymaganą szczelność dachu zapewniają membrany dachowe Protan, a dogrzewane na nich profile sprawiają, że powierzchnia dachu zyskuje na dynamice i wymiarowości. Estetyczny rezultat zależy od, między innymi, gładkiego podłoża. Profile mogą być zgrzewane niezależnie od ułożonej membrany dachowej ale najlepiej, jeśli umieścić się je nad łączeniami membrany. Aby zachować symetrię, trzeba dokładnie wymierzyć powierzchnię dachu. Należy także wziąć pod uwagę przeszkody, takie jak świetliki w powierzchni dachu. Dobrym pomysłem jest rozpocząć montaż profili w odległości 100 mm od kalenicy i skończenie 100 mm od krawędzi dachu. Profile dachowe znajdują się w ofercie pod nazwą Protan Feature Roofs. UWAGA: Odległość pomiędzy profilami musi być określona w porozumieniu z klientem, wykonawcą, architektem lub właścicielem.

Profil Omega

Profil Omega, rys. 70, to miękki profil z PVC o tych samych właściwościach termozgrzewalnych, co membrana dachowa Protan. Profil jest dostępny w tych samych kolorach, jak membrana Protan SE, w długościach 4 metry, pakowany po 25 profili w paczce. Elementy łączące są dostarczane razem z profilami. Profil Omega może być zgrzewany ręcznie (zgrzewarką ręczną i wałkiem dociskowym) lub za pomocą zgrzewarki automatycznej Leister Variant z akcesoriami Protan. Tempo zgrzewania dla Profilu Omega to 2 do 3 metrów na minutę przy zgrzewaniu zgrzewarką automatyczną. Jeśli profil jest instalowany ręcznie za pomocą zgrzewarki ręcznej i wałka dociskowego, konieczne jest użycie przewodnicy aluminiowej aby zapewnić Profilowi Omega prostoliniowość.



Rys. 70

W celu zachowania ciągłości i liniowości układanych profili należy połączyć je dostarczonym w komplecie łącznikiem z PVC. Protan oferuje Profile Omega w kolorze jasno- i ciemnoszarym. Aby uzyskać dalsze informacje dotyczące montażu, patrz informacje działu technicznego Protan.

Ścieżki techniczne dla ruchu pieszego

Na wszystkich dachach w pewnym stopniu odbywa się ruch pieszey. Membrany dachowe Protan tolerują taki ruch bez problemów.

Membrany dachowe Protan dzięki wytłaczanej powierzchni dają zaawansowaną ochronę przed poślizgnięciem się pieszych. Jednakże, zaleca się ułożenie dodatkowych arkuszy membrany w miejscach, gdzie ma odbywać się ruch pieszych, poruszających się w celu pracy/dokonania konserwacji lub

innego ruchu na dachu. Dachy, które są przewidziane jako szczególnie narażone na ruch pieszy, warto wykonać jako balastowane.

Arkusze przeznaczone do instalacji w miejscu ruchu pieszych musi jasno zaznaczać, gdzie ludzie mogą chodzić po dachu. Ponadto, arkusz przeznaczony do instalacji w miejscu ruchu pieszych zapewnia dodatkową ochronę przeciwko uszkodzeniom mechanicznym i sprawia estetyczne wrażenie.



Podkładka Protan Walkway Pad

Podkładki PROTAN WALKWAY PAD są produktem odpornym na działanie promieni UV, posiadają antypoślizgową powierzchnię o wysokiej sile tarcia. Można je zgrzać do wszystkich membran firmy Protan z PCV. Wzór rybiej ości na wierzchu zapewnia tarcie. Na spodzie znajdują się kanały odprowadzające wodę. Doskonale sprawdzają się jako ciągi piesze i ochrona eksponowanych dachów w obszarach o regularnym ruchu pieszych, pracach itp. Oprócz dobrych właściwości antypoślizgowych, a tym samym powiązanych z BHP, podkładki Walkway Pad firmy Protan są wykonane z PCV poprawiają rozkład obciążenia wynikającego z ruchu pieszych na dachach eksponowanych. W przypadku ich stosowania nie musimy układać dodatkowych warstw usztywniających w celu zapobiegania uszkodzeniom / sprężeniu konstrukcji. Można także zgrzać dodatkową warstwę membrany dachowej w kolorze kontrastowym względem istniejącej membrany dachowej.

Na eksponowanych połaciach dachowych (mocowanych mechanicznie) można stosować następujące rozwiązania alternatywne:

- Protan SE w większości przypadków.
- Protan GT 2.4 dla dachów o dużym ruchu pieszych/konserwatorów.
- Arkusze dla ruchu pieszych Protan 2,2 m. Do tego rozwiązania odnoszą się zasady podane dla membrany Protan GT 2.4, ale arkusz posiada bardziej chropowatą powierzchnię.

Na połaciach dachów balastowanych:

- na membranie Protan G układa się luzem arkusze ochronny z PVC lub włókninę o min. 300 g/m². Na tej warstwie kładzione są betonowe płytki na podkładzie z XPS lub specjalnie wykonanych w tym celu klockach wspornikowych wykonanych z tworzywa sztucznego lub neoprenu.

Systemy dachowe do rozwiązań krytych/balastowanych

Dachy w których membrany, są pokryte balastem zazwyczaj nazywa się dachami balastowanymi.

Celem balastu jest głównie ochrona membrany przed działaniem wiatru i promieniowania UV oraz obrona konstrukcji przed ogniem. Membrana jest także chroniona przed zewnętrznymi uszkodzeniami mechanicznymi. Balast chroni przed gwałtownymi zmianami temperatury i zatrzymuje wodę/opóźnia jej odpływ (dachy zielone) w przypadku gwałtownych opadów.

Membrany balastowane muszą, między innymi, odpowiadać ścisłym wymaganiom co do stabilności wymiarowej i odporności na starzenie oraz ciśnienia wody.

Dla takich celów stosuje się najczęściej membrany z serii Protan G. Jednakże, w szczególnych przypadkach używana się również membrany Protan EX.

Produkt dobiera się po dokonaniu oszacowania funkcjonalności. Membrany dachowe Protan zostały opracowane tak, by spośród ich wachlarza można było dobrać odpowiedni rodzaj do danego zastosowania. Poniżej znajduje się lista różnorodnych obszarów zastosowań i pasujących do nich membran dachowych.

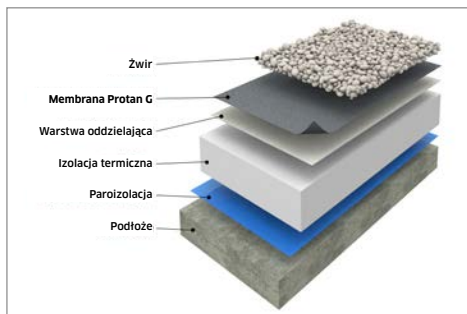
System	Obszar stosowania	Membrana dachowa Protan do dachów trawiastych	Protan SE Titanium +	Protan G	Protan GG
Membrany do dachów balastowanych	Balastowane żwirem			✓	
	Tarasы wykładane płytkami, drewnem, itd.			✓	✓
	Zielony dachy intensywne			✓	✓
	Zielony dachy ekstensywne		✓	✓	
	Dachy torfowe	✓			
	Dachy podwójne/odwrócone			✓	✓
	Parkingi samochodowe				✓
	Pomieszczenia mokre			✓	

Dachy balastowane żwirem

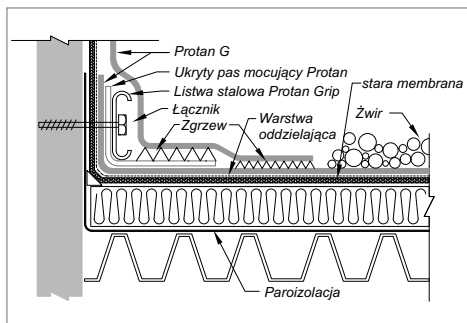
Membrany balastowane żwirem nadają powierzchni dachów estetyczniejszy, naturalny wygląd. Jednakże żwir przede wszystkim spełnia funkcję mocowania membrany do podłoża. Dodatkowo, dzięki warstwie żwiru dach spełnia aktualne wymagania w zakresie ochrony przeciwogniowej i sprzyja utrzymaniu niższej temperatury wewnątrz budynku podczas letniego okresu upałów.

Membrana Protan G jest układana luzem na powierzchni dachu i balastowana stopniowo w miarę postępu prac dekarских. Wykorzystać można standardowe rolki o szerokości 2 m lub o specjalnej długości. Możliwe jest również zainstalowanie prefabrykowanych arkuszy wyprodukowanych pod wymiar. Im większe arkusze, tym szybciej można wykonać pokrycie powierzchni dachu i balastować, pod warunkiem, że na dachu występuje mała ilość przejść.

UWAGA: Dachy balastowane żwirem muszą być mocowane mechanicznie do atyki. Wykonuje się to poprzez zgrzanie ukrytego pasa Protan SE lub ukrytej kieszeni mocującej do spodniej strony membrany Protan G w miejscu zmiany kąta nachylenia podłoża. Atyka jest wtedy zamocowana tak jak standardowa atyka mocowana mechanicznie. Należy pamiętać o użyciu sznura do zgrzewania nad listwą stalową, jeśli instaluje się ukryte pasy.



Rys. 72



Rys. 73

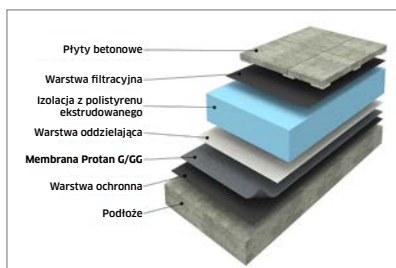
Taras

Membrana na tarasy balastowane — Protan G

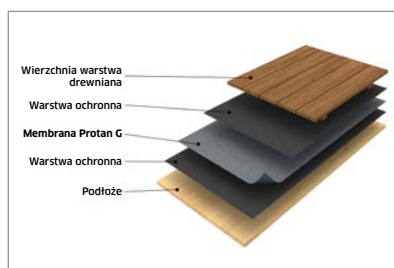
Membranę Protan G stosuje się w przypadku tarasów balastowanych. Jako balast występują panele drewniane, płytki, szkło artystyczne, wylewka, i tym podobne.

Aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym lub wpływowi chemicznemu na membranę, należy położyć na niej warstwę ochronną. Membrana Protan G jest odporna na promieniowanie UV. W związku z tym, nie wymaga szczególnych detali i oddzielnych rozwiązań dla pionowych powierzchni, które są ekspozowane na słońce.

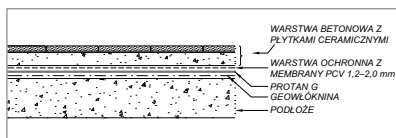
Protan G, stosowany na tarasach, jest układany luzem na powierzchni nieizolowanej lub izolowanej. W zależności od typu podłoża dobiera się warstwę migracyjną lub stabilizacyjną dla danej konstrukcji. Na tarasach izolowanych membrana może być położona pod izolacją, między dwoma warstwami izolacji lub nad izolacją.



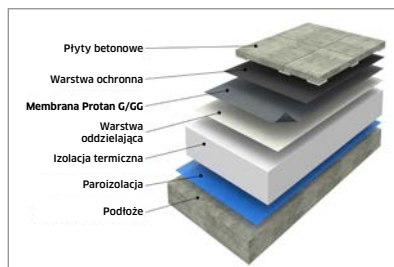
Rys. 74



Rys. 75



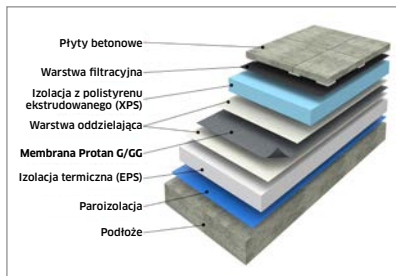
Rys. 76



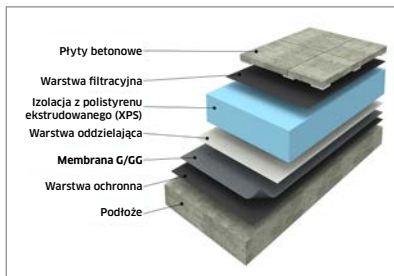
Rys. 77

Dachy podwójne/dachy odwrócone i struktury membranowe – Protan G

Na izolowanych podłożach membrana może być położona albo nad, pod lub pomiędzy dwoma warstwami izolacji. Należy zadbać, by zastosować właściwą warstwę migracyjną/wyrównującą dla struktury. Jeśli izolacja jest po „mokrej” stronie membrany, konieczne jest użycie izolacji nie absorbującej wody, na przykład ekstrudowanego styropianu XPS.



Rys. 78



Rys. 79

Płyty parkingowe — Protan GG

Membranę Protan GG instaluje się na parkingach samochodowych. Protan GG jest membraną, która wytrzymuje wysokie ciśnienie wody, używaną na powierzchniach, po których jeżdżą pojazdy. Zawsze musi być balastowana. Podczas instalacji membrany zarówno dekarz, inni pracownicy jak i właściciel budynku powinni uważnie śledzić ten proces. Protan GG ma jasną powierzchnię, między innymi po to, aby widać było wypływ PVC podczas zgrzewania, a co za tym idzie, by z łatwością można było sprawdzić poprawność montażu.

Zawsze należy zamocować łatki wzmacniające na zgrzewach typu T na membranach i w miejscach zmiany kąta nachylenia podłoża w miejscach zgrzania. Należy pamiętać o wykonaniu testów zgrzewu.

Należy chronić membranę z obydwu stron za pomocą warstwy migracyjnej i/lub warstwy poślizgowej/wyrównującej. Podczas układania balastu na membranie Protan GG, należy zawsze upewnić się, że balast (asfalt/wylewka/płyty) może przemieszczać się niezależnie od membrany. W tego typu konstrukcjach membrana często zostaje balastowana odpornym na zużycie, kosztownym pokryciem. W związku z tym konieczne jest upewnienie się, że membrana jest szczelna podczas procesu budowy aż do czasu balastowania. Kiedy zostaną zakończone prace związane ze zgrzewaniem, konieczne jest dokładne sprawdzenie membrany i zgrzewów

Inspekcja szczelności musi obejmować:

- kontrolę wszystkich zgrzewów,
- montaż wzmocnień na wszystkich kątach i połączeniach w kształcie litery T,

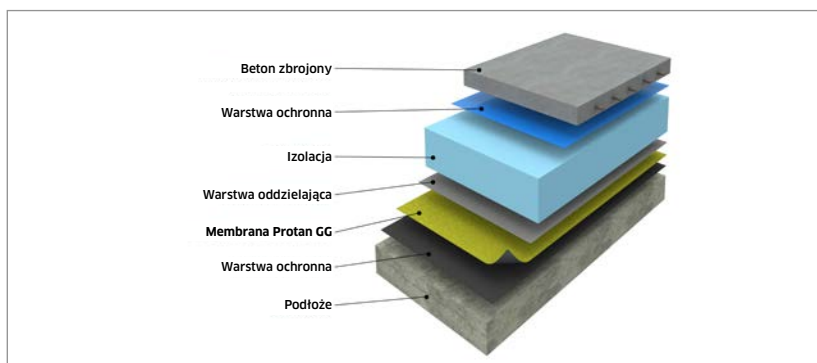
- poprawność wykonania wszystkich detali,
- brak uszkodzeń membrany.

Po wykonaniu testu zawsze układa się warstwę ochronną. Membrany dachowe należy sprawdzić pod kątem szczelności w następujący sposób:

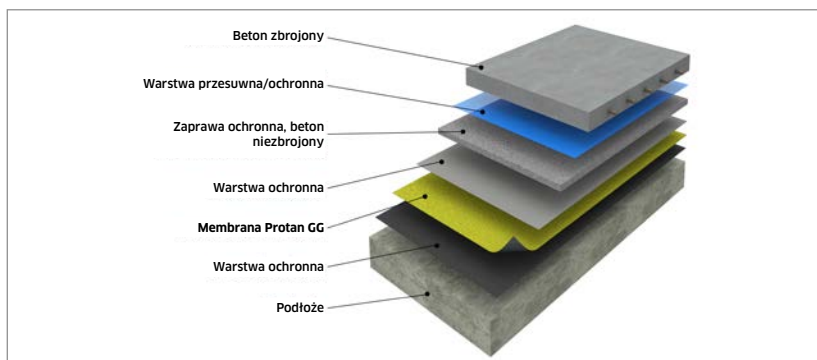
- Test wodny (o ile jest to możliwe) lub
- Testowanie zgrzewów badaniem próżniowym,
- Inne zatwierdzone metody.

Wszystkie powierzchnie pionowe i detale muszą zostać pokryte membraną Protan G lub GG.

Pamiętaj, aby nigdy nie używać włókniny jako warstwy ślizgowej/zabezpieczającej pomiędzy wylewką a membraną Protan. Arkusze PVC muszą być stosowane głównie jako warstwa ślizgowa/zabezpieczająca. Alternatywą mogą być odporne na ściskanie izolacje lub 2-warstwowy polietylen.



Rys. 80



Rys. 81

Dachy zielone (dachy z roślinnością)

Zielone dachy to konstrukcje dachowe z membraną jako warstwą szczelną i znajdująca się na niej ziemią lub substratem do nasadzeń. Zielone dachy zapewniają estetycznie przyjemny efekt. Mają wiele zalet środowiskowych i przyczyniają się do oszczędności energii. Dachy takie są szczególnie wskazane na obszarach miejskich.

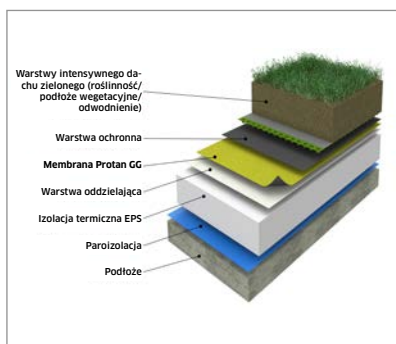
Dachy zielone, intensywne

Intensywne dachy zielone pozwalają na różne nasadzenia, w tym trawniki, krzewy, zagajniki i drzewa. Często projektuje się je jako ogrody dachowe z miejscami rekreacji lub udogodnieniami i wymagają głębszej budowy systemu, z warstwą gleby lub podłoża o grubości co najmniej około 200 mm. Ze względu na obciążenia wynikające z intensywnego systemu należy skonsultować się z konstruktorem.

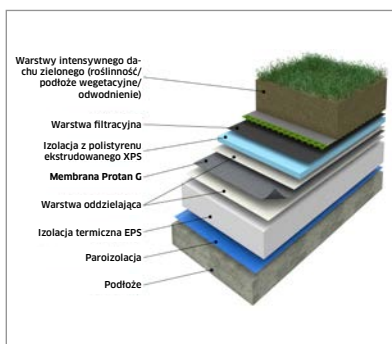
Na potrzeby intensywnych dachów zielonych polecamy membranę Protan GG, odporną na duże ciśnienie wody i duże obciążenia systemu. Membranę montuje się wraz z niezbędnymi warstwami izolacji zależnie od podłoża wsporczego. Warstwa oddzielająca pozwala uniknąć bezpośredniego kontaktu z izolacją ze styropianu EPS/ polistyrenu ekstrudowanego XPS.

System zielonego dachu musi posiadać swobodne odprowadzenie wody, aby nie dopuścić do zalania roślin. System musi także magazynować wodę w ilości pozwalającej mu przetrwać suszę. Dlatego też każdy dach wymaga oceny i doboru odpowiednich elementów systemu.

Zamontowana membrana i zgrzewy przed zakryciem wymagają uważnej kontroli. W miejscach zmiany kąta przy attykach, ścianach i przepustach należy wraz z połączeniami w kształcie litery T i zgrzewami zgrzać łąty wzmacniające.



Rys. 82



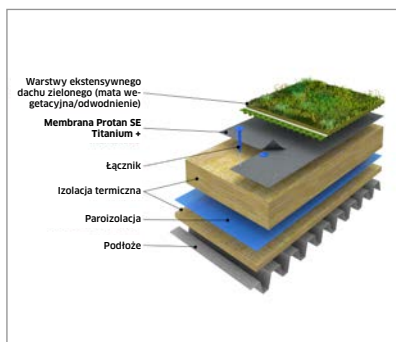
Rys. 83

Dachy zielone, ekstensywne — Protan SE Titanium +

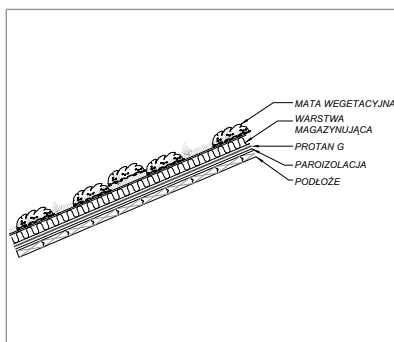
W konstrukcjach ekstensywnych dachów zielonych głębokość gleby nie może przekraczać 200 mm, a masa może być równoważna masie standardowego dachu obciążanego żwirem. Taki rodzaj dachu stosuje się przede wszystkim ze względu na korzyści dla środowiska.

W przypadku niskich dachów zielonych często stosuje się maty wegetacyjne. Muszą one spełniać wymagania dotyczące obciążenia wiatrem, a konstrukcja dachu musi wytrzymać dodatkowe obciążenie wynikające z wilgoci.

Membrana Protan SE Titanium+ doskonale nadaje się do dachów ekstensywnych, a jej montaż nie wymaga mechanicznego kotwienia do powierzchni dachu. Protan SE Titanium+ to membrana dachowa odporna na działanie ognia oraz o dużej nośności, dzięki której z budynku można korzystać jeszcze przed montażem membrany Sedum.



Rys. 84



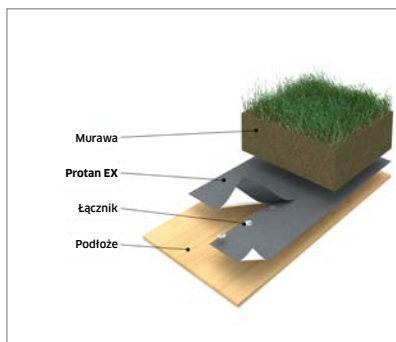
Rys. 85

Dachy torfowe— Membrana Protan do dachów torfowych— EX 1,6 mm

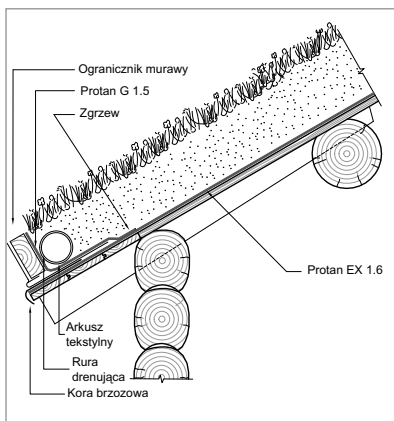
Membrana Protan przeznaczona do zastosowania na dachach torfowych to membrana Protan EX 1,6 mm, kładziona pod torfem. Dachy torfowe są szczególną wersją zielonych dachów i stosowane są powszechnie na dachach domków rekreacyjnych w Norwegii. Membranę na dachach torfowych układana się w arkuszach w kierunku spadku dachu. Arkusze są mocowane do podłoża dachu ponad kalenicą. Membrana jest układana i mocowana mechanicznie do podłoża. Następnie może pozostać tymczasowo eksponowana bez ryzyka zerwania pokrycia wiatrem, nawet jeśli nie został położony na wierzchu torf. Membrana musi być zamocowana mechanicznie tak jak standardowa membrana dachowa zgodnie z regulami kierunkowymi w TPF nr 5, to jest zgodnie z wymaganiami dla konstrukcji tymczasowych.

Oznacza to, że mocowanie powinno zostać obliczone dla obciążenia 65% obciążenia wymiarowego w danej lokalizacji. Konieczne jest również zadbanie o mechaniczne mocowanie wzdłuż dachu w formie odpływów retencyjnych dla dachów torfowych albo w innej postaci mocowania.

Torf może być położony bezpośrednio na membranę bez stosowania warstwy drenującej. Wszystkie zmiany kąta pokrycia na dachu muszą zostać domocowane mechanicznie, a detale wykonane zgodnie z instrukcjami instalacji pokrycia dachowego.



Rys. 86



Rys. 87

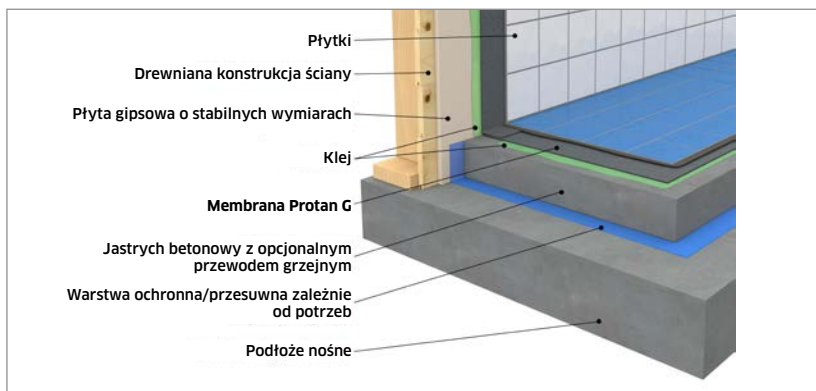
Membrany Protan do izolacji pomieszczeń wilgotnych — Protan G

Membrany Protan do wilgotnych pomieszczeń (Protan G 1,5 mm) mogą być zastosowane jako warstwa uszczelniająca na podłogach w wilgotnych pomieszczeniach, albo jako membrana układana bezpośrednio pod glazurą lub wylewką. Membrana może być układana na większości twardych podłoży.

Zanim membrana Protan G 1,5 mm zostanie położona, podłoże musi zostać wyczyszczone i wysuszone. Duże rysy i większe uszkodzenia muszą zostać wcześniej naprawione. Grudki i jakiegokolwiek tłuszcz lub olej muszą być usunięte z podłoża. Do wykonania przejść, narożników i innych detali należy w miarę możliwości stosować prefabrykowane detale. Połączenia do ścian muszą zostać wykonane zgodnie zaaprobowanymi instrukcjach Byggforskserien (Byggforskserien's building details 541.805) wydanych przez SINTEF Budownictwo i Infrastruktura.

Membrana bezpośrednio pod płytkami

Membrana układana bezpośrednio pod płytkami wymaga klejenia do podłoża przy użyciu CascoProff Ekstra. Przed klejeniem podłoża chłonne należy zagruntować. Jeżeli w podłodze znajdują się przewody grzewcze, wilgotność betonu przed klejeniem nie może przekraczać 75% RH (względnej wilgotności). Do klejenia płytek należy użyć kleju do płytek Keraquick wymieszanego z Latex Plus zamiast wody.

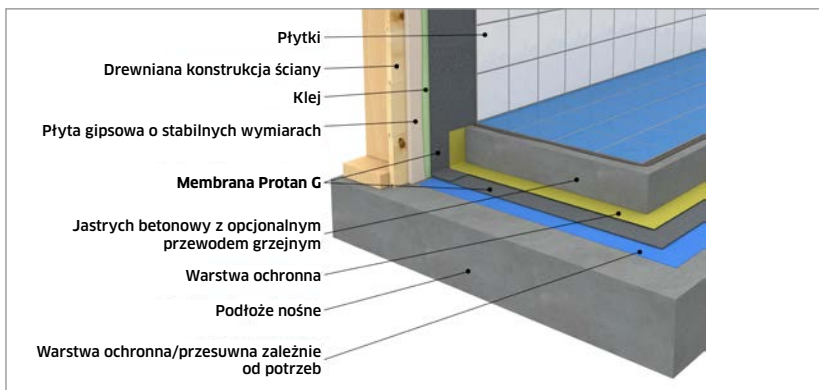


Rys. 88

Membrana pod wylewką — warstwa ochronna/warstwa przesuwna

W przypadku membrany układanej pod wylewką należy między membraną do pomieszczeń mokrych a wylewką zastosować pełną warstwę ochronną z plastifikowanego PCV.

W przypadku membrany układanej na podłożu cementowym należy między podłogą a membraną użyć warstwy przesuwnej i ochronnej z plastifikowanego PCV lub maty polipropylenowej (300 g/m²). W innych przypadkach można użyć zaaprobowany rodzaj geowłókniny.



Rys. 89

Odpiływy we wilgotnych pomieszczeniach

Zawsze należy stosować w wilgotnych pomieszczeniach odpiływy z pierścieniami zaciskowymi.

Zanim membrana zostanie położona nad odpiływem, należy zdjąć pierścieni zaciskowy. Nad odpiływem wycina się w membranie niewielki otwór. Membranę podgrzewa się zgrzewarką podczas naciągania i formowania jej w dół spustu, aby można było następnie zamocować pierścień. Kiedy membrana zostanie wystarczająco ukształtowana, należy wyciąć większy otwór (około 2/3 średnicy odpiływu), wcisnąć pierścień zaciskający i przykręcić we właściwym miejscu. Na koniec należy ostrożnie przyciąć nadmiar membrany, który wystaje z nad pierścienia zaciskającego.

UWAGA: Ważne, aby wcisnąć pierścień zaciskający w dół zanim zostanie przykręcony w swoim miejscu. Jeśli pierścień zaciskający znajduje się zbyt wysoko, może pojawić się rozerwanie (otwór) w membranie, w miejscu, gdzie śruba dociska pierścień zaciskający. Może pojawić się przeciek, jeśli odpiływ zostanie zatkany. Należy upewnić się, że odpiływ jest należycie uszczelniony zanim zainstaluje się pierścień zaciskający.

Dylatacje

Ze względu na elastyczność membran i ich właściwości pozwalające na wydłużenie w miejscach szczelin w podłożu nie jest konieczne stosowanie dodatkowych rozwiązań w przypadku wykonywania pokrycia dachowego nad dylatacjami.

Niemniej jednak, wszystkie mocowania mechaniczne muszą znajdować się przynajmniej 150 mm od dylatacji, aby ruchy konstrukcji mogły zostać zaabsorbowane i rozprowadzone po membranie.

11 Metody obróbki detali

W szkole dekarskiej Protan dekarze poznają metody obróbki detali, poczynawszy od obróbek mechanicznie mocowanych membran Protan SE i Protan G po systemy w pełni klejone (kleje kontaktowe).

UWAGA: W niniejszym przewodniku pokazujemy tylko detale z użyciem membrany Protan SE, bez wykończeń mechanicznych.

Narożnik zewnętrzny / obróbka świetlika –

Metoda 1 — renowacja i nowe pokrycie dachowe

Obróbkę przejść w powierzchni dachowej można wykonać z:

- a) Membrany Protan SE mocowanej mechanicznie
Membrana Protan SE jest mocowana mechanicznie przy użyciu łączników w obrębie zakładki.
- b) Membrany Protan G klejonej na całej powierzchni
Membrana Protan G jest klejona przy użyciu kleju kontaktowego Protan kładzonego równomiernie na spodniej stronie membrany. Następnie po częściowym wyschnięciu kleju/odparowaniu rozpuszczalnika, membranę przykleja się do detalu na ścianie. Należy docisnąć ją za pomocą szerokiego wałka dociskowego.



1.
Na dwóch długich bokach umieszcza się odcinki membrany Protan o identycznej długości.

UWAGA: Do wymiaru dłuższego boku należy dodać 2 x 130 mm.

Należy zaznaczyć odległość 130 mm wokół detalu, aby podczas montażu ułatwić uzyskanie równej szerokości krycia na powierzchni poziomej.



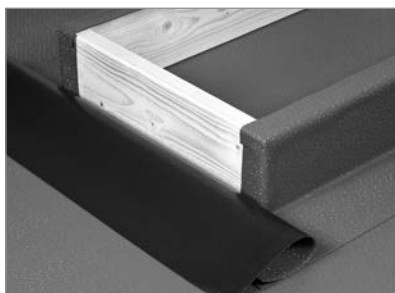
2.
Membranę należy zacząć wycinać od rogu świetlika i naciągnąć wzdłuż detalu. Membrana Protan SE jest przytwierdzana 50 mm wokół rogu świetlika i docięta. W przypadku membrany Protan G klejenie i docinanie odbywa się w taki sam sposób. UWAGA: Jeśli klej zbyt mocno wysychł, można go aktywować przez podgrzanie za pomocą zgrzewarki ręcznej



3.
Należy dociąć membranę, która zakrywa róg narożnika w kierunku szczytu rogu, kładąc płasko nóż na górnej krawędzi. Należy uważać, by nie naciąć zbyt daleko!



4.
Następnie nacina się membranę łukiem w dół na głębokość ok. 30 mm, zakończając zaokrąglonym rogiem i dogrzewa do dolnej warstwy membrany.



5.
Najpierw wykańcza się dłuższe boki, upewniając się, że membrana jest prawidłowo zgrzana na każdej płaszczyźnie. Następnie wykonuje się krótsze boki. Po upewnieniu, że materiał jest wystarczająco szeroki, czyli wynosi szerokość detalu plus 2x130 mm



6.
Detal należy naciąć od góry ku dołowi na ok. 5 mm na krótkim boku przed narożnikiem. Następnie wycina się łuk o wielkości czubka kciuka w dolnej części narożnika i kontynuuje wycinanie dla połączenia pod kątem.



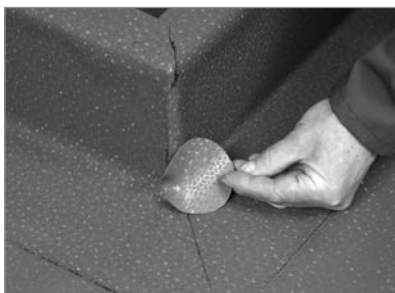
7.
Spodnia część zakładki zostaje usunięta poprzez odcięcie w odległości 40mm od połączenia pod kątem.



8.
Następnie wykonuje się wstępny zgrzew na pionowej stronie we właściwym miejscu (kierunek: od dołu do góry), a następnie na poziomej części od wewnętrznego narożnika ku zewnętrznej stronie. Później należy przeprowadzić zgrzew końcowy.
UWAGA: Należy upewnić się, że membrana została dokładnie dociśnięta w narożniku.



9. Podgrzewa się gorącym powietrzem łuk narożnika i membranę. Wykonuje się zgrzew obu powierzchni, dociskając je kciukiem lub wałkiem dociskowym.



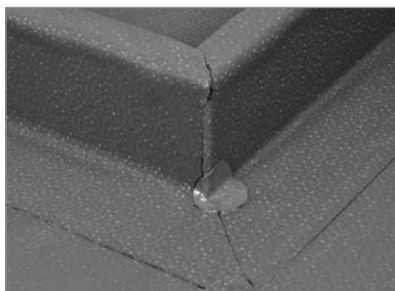
10. Wszystkie cztery narożniki muszą zawsze zostać wzmocnione łątką z membrany G o średnicy około 60 mm. (alternatywnie używa się prefabrykowanych narożników). Należy podgrzać, rozciągnąć i dogrzać łątkę w miejscu narożnika, używając małego wałka do detali. Wystarczająca wielkością jest 20 mm membrany wokół narożnika. Łatka membrany jest umieszczona pośrodku tak, że jej połowa sięga pionowo i zakrywa poprzedni zgrzew.



11. Następnie należy rozpocząć zgrzewanie na pionowej ścianie. Zgrzew powinien zakrywać załamanie kąta. Potem należy dogrzać przeciwną pionową część narożnika.

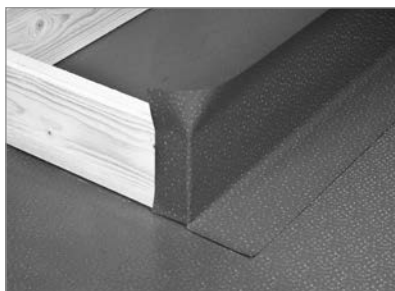


12.
Pozostała część łatki wzmacniającej jest podgrzana gorącym powietrzem i dociśnięta kciukiem lub rączką wałka dociskowego



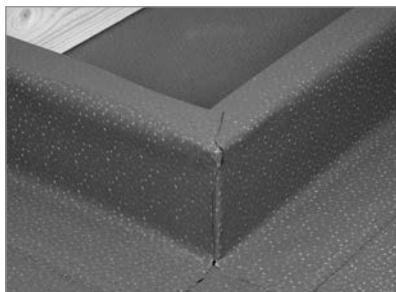
13.
Wykończony detal narożnika zewnętrznego.

Narożnik zewnętrzny / obróbka świetlika — metoda 2 — nowe pokrycie dachowe

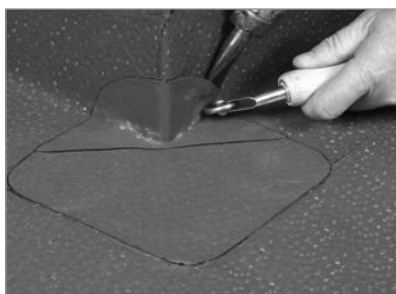


14.
Wykonanie obróbki zewnętrznego narożnika przy użyciu prefabrykowanych detali, na przykład przy świetlikach, przeprowadzane jest następująco: Należy zacząć około 50 mm wokół pierwszego narożnika i naciągnąć odmierzony pas membrany wokół kwadratowego świetlika. Podczas wykonywania tej czynności membranę przecina się prosto we wszystkich narożnikach i łączy z początkiem pasa membrany za pomocą

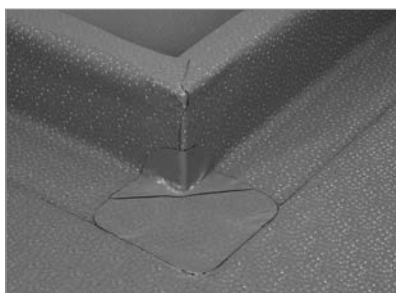
zgrzewu gorącym powietrzem. W przypadku obróbek narożników zawsze należy używać prefabrykowanych detali. Wskazówka: Zanim rozpocznie się wykonywanie pokrycia, należy odmierzyć odległość 115 mm od świetlika. Pas membrany układany jest zgodnie z oznaczeniami.



15.
Należy uformować narożniki membrany i dogrzać wzmocnienie do pokrycia dachowego. Na szczycie detalu należy przeciąć membranę pod kątem 45° w stosunku do narożnika i zgrzewu.



16.
We wszystkich narożnikach instaluje się prefabrykowany detal. Zgrzewanie wykonuje się etapami: zgrzew wstępny i następnie właściwy zgrzew.



17.
Wykończone pokrycie wokół świetlika. Należy zwrócić uwagę, że zgrzewanie frontu prefabrykowanego detalu jest dopasowane z frontem zgrzewu pokrycia detalu. Dzięki temu uzyskuje się estetyczny wygląd i odpowiednie wrażenie fachowo wykonanej pracy. Dla pewnych standardowych wymiarów możliwe jest wykonanie prefabrykowanych detali dla całego przejścia dachowego.

Przejście rurowe



18.
Do obróbki przejść rurowych powinna być zastosowana membrana Protan G. Należy wyciąć z membrany kółko o średnicy większej o 200 mm od średnicy rury. W środku wycina się otwór o średnicy mniejszej o 30 mm od średnicy rury.



19.
Membrana powinna zostać lekko rozciągnięta i uformowana, by można ją było nasunąć na rurę.



20.
W kolejnym etapie wykonuje się zgrzew wstępny i końcowy kołnierza do powierzchni dachu. Nie należy zgrzewać kołnierza wewnątrz rury.



21.
Następnie mierzy się obwód rury i przygotowuje odcinek membrany G około 100 mm dłuższy i 25 mm szerszy niż wynika to z wymiarów rury. Membranę owija się dookoła rury i wsuwa dwa małe skrawki materiału pomiędzy rurę a membranę, aby umożliwić łatwe przesuwanie obróbki na rurze. Później wykonuje się zgrzew wstępny i zgrzew końcowy detalu.



22.

Kolejnym punktem jest zdjęcie obróbki z rury. Należy obciąć około 30 mm ze szczytu obróbki, aż do miejsca, w którym zaczyna się prawidłowy zgrzew. Następnie odcina się zakładkę pod kątem 45° z wewnętrznej warstwy membrany na jednym z końców. To fragment, który zostanie zgrzany z powierzchnią dachu.



23.

Należy nasunąć gotową obróbkę na rurę tak, aby koniec, który ma być zgrzany z powierzchnią dachu, znajdował się na górze, a następnie podgrzewać membranę zgrzewarką ręczną w odległości około 20-30 mm wokół obróbki.



24.

Następnie rozciąga się podgrzany fragment, by uformować kołnierz do zgrzania z powierzchnią dachu.



25.

Kolejnym etapem jest obrócenie obróbki do pionu i naciągnięcie jej na rurę. Następnie dogrzewa się kołnierz na odcinku 20-milimetrów do powierzchni dachu wykonując wstępny i końcowy zgrzew. Membranę dociska się używając małego wałka dociskowego. UWAGA: Zaleca się wykonanie tego zgrzewania bez wykonywania przerw w ciągu jednorazowej akcji. Należy rozpocząć i zakończyć proces zgrzewania w miejscu zakładu.



26.
Teraz wycina się z membrany Protan G owalną łątkę o minimalnej średnicy 60 mm i dogrzewa do miejsca, gdzie nałożone są na siebie 2 warstwy materiału. Dzięki temu zgrzew zostaje wzmocniony i zapobiega się ryzyku wystąpienia podciągania kapilarnego wody. Łatka powinna znajdować się na powierzchni poziomej. Najpierw należy dogrzać łątkę przy rurze, a następnie na pozostałej poziomej powierzchni.



27.
Należy przyciąć kawałek membrany G, wystarczająco długi, aby owinąć go po wewnętrznej stronie rury z 30 milimetrową zakładką. Membranę wpycha się do wnętrza rury – spodnia strona arkusza powinna być skierowana na zewnątrz. Trzeba upewnić się, że membrana przylega do wszystkich powierzchni. Następnie zgrzewa się ją punktowo zgrzewarką. **UWAGA** – to wyjątek, gdy dozwolone jest zgrzewanie punktowe.



28.
Należy wyciągnąć z wnętrza rury zgrzany punktowo fragment membrany i wykonać wewnętrzny zgrzew z obu stron.



29.
Ponownie wpycha się zgrzany fragment do wnętrza rury pozostawiając wystający kawałek długości około 30 mm. Trzeba się upewnić, że zgrzew na membranie wewnątrz rury znajduje się w tej samej linii co pionowy zgrzew obróbki na rurze. Następnie podgrzewa się dookoła wewnętrznej powłoki i wyciąga na zewnątrz rury formując kołnierz. Aby uniemożliwić zrzucenie kołnierza przez prąd powietrza, mocuje się go zgrzewem punktowym w czterech miejscach dookoła rury.



30.
Wykończona obróbka rury.

Narożnik wewnętrzny

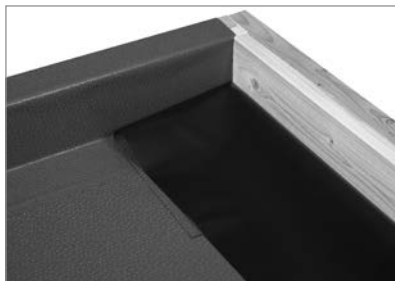
Istnieją dwie metody wykańczania narożników wewnętrznych:

- Narożnik formowany – kiedy pionowa ścianka jest niższa niż 300 mm.
- Narożnik cięty – kiedy pionowa ścianka jest wyższa niż 300 mm.

Narożnik składany



31.
Należy wykonać obróbkę pierwszej ściany attyki w taki sposób, aby szczelnie przywierała do narożnika. Wykonuje się zgrzew wstępny, a następnie zgrzew końcowy na powierzchni dachu.



32.
Wymiaruje się drugą obróbkę tak, by materiał wystarczył na pokrycie pierwszej obróbki. Zakończenie następuje po wciągnięciu membrany pionowo 50 mm wzdłuż attyki i ponad nią.



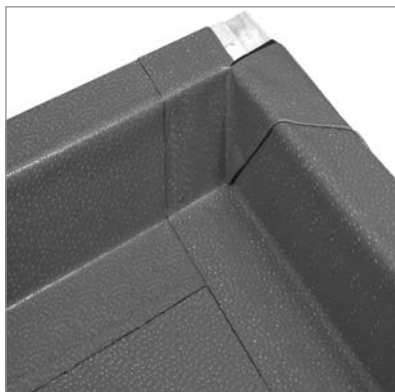
33. Należy starannie rozmieścić obróbkę w narożniku. Następnie należy upewnić się, że obróbka leży płasko, a w punkcie zmiany kąta membrana gładko się układa. Kolejnym etapem jest zgięcie obróbki i wykonanie wstępnego zgrzewu w żądanym miejscu. Ostatnim etapem jest zgrzew końcowy płaszczyzny pionowej i dachu.



34. Należy wykonać cięcie od górnej krawędzi narożnika w górę.



35. Dyszę zgrzewarki kieruje się w dolną część zagięcia i zgrzewa razem, aby utworzyć ostrą krawędź. Należy upewnić się, że zagięty materiał znajduje się w narożniku. Należy zgrzać zakład do przeciwnej strony pionowego zagięcia.



36.
Następnie zgrzewa się odcięty fragment do obróbki atyki.



37.
Kolejnym etapem jest wycięcie fragmentu membrany Protan G, z zakładem 30 mm z każdej strony. Fragment ten zostaje dogrzany do obróbki. Narożnik powinien zachodzić na obróbkę na odległość 10mm. Następnie powinien zostać dogrzany.



38.
Następnie docina się i zgrzewa zewnętrzną część atyki.



39.
Wykończony narożnik zakładkowy z kompletem narzędzi niezbędnym do wykonania pracy.

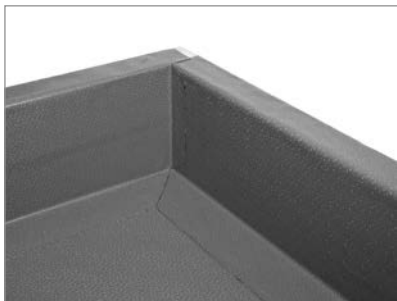
Narożnik z prefabrykowanym detalem narożnika wewnętrznego.



40.
Należy wykonać pierwszą obróbkę atyki tak, by przylegała dokładnie do narożnika. Następnie przeprowadza się zgrzew wstępny, a potem końcowy obróbki z powierzchnią dachu.



41.
Wymiaruje się i docina drugą obróbkę, pozostawiając dodatkowe 100 mm zapasu. Następnie umieszcza się obróbkę w narożniku. W miejscu, gdzie łączą się arkusze membran, należy dociąć membranę, by dopasowała się do narożnika (45°).



42.
Zaznacza się następnie linię pionową, w odległości 60 mm i odcina nadmiarowy materiał. Po upewnieniu, że membrana jest dobrze przyciśnięta do narożnika wykonuje się cięcie pod kątem 45° u podstawy by umożliwić dogrzewanie. Wykonuje się zgrzew wstępny a następnie końcowy wszystkich połączeń.



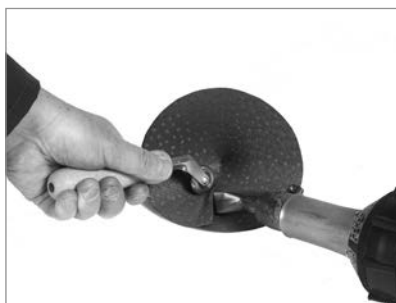
43.
W narożniku dokładnie dociska się prefabrykowany narożnik, sprawdzając czy jest dobrze umieszczony.
UWAGA: Prefabrykowany detal można podgrzać i rozciągnąć, by dopasował się do zmian kątów bez ryzyka wystąpienia zmarszczeń i pęknięć.



44.
Kolejnym etapem jest wycięcie kółka z membrany Protan SE lub G – o średnicy około 180 mm. Nacina się je do środka i formuje nieduży stożek, a następnie umieszcza w żądanym miejscu.



45. Należy umieścić element wzmacniający w narożniku i dopasować tak, aby przylegał w każdym miejscu zmiany kąta. Następnie po upewnieniu się, że fragment membrany jest dopasowany, wykonuje się zgrzew wstępny. Należy pociągnąć i odciąć zbędny kawałek membrany, pozostawiając 30 mm zakładkę.



46. Wykonuje się zgrzew od strony wierzchniej i spodniej.



47. Wycina się niewielki kawałek membrany Protan G o średnicy około 20 mm, w a następnie zgrzewa się go ze spodnią stroną stożka, w miejscu, gdzie spotykają się dwa zgrzewy. Za pomocą gorącego powietrza zgrzewa się kółko do narożnika. UWAGA: Z łatwością wykonuje się ten detal, jeśli dysponuje się stalową podkładką



48.
Narożnik umieszcza się na miejscu po upewnieniu się, że dokładnie dopasowuje się do każdego miejsca zmiany kąta. Dogrzewa się go do membrany wykonując zgrzew wstępny i zgrzew końcowy.

12 Instalacja pionowych elementów dachowych z systemem ukrytych kieszeni Secret Fix Pocket

Protan dostarcza prefabrykowane obróbki z membran z ukrytymi kieszeniami zgrzanymi do spodniej części arkuszy. Alternatywnie kieszeń może zostać zwymiarowana i zgrzana na miejscu budowy. Kieszeń ma długość 19,80 m.

Pierwszy arkusz znajdujący się na obwodzie powinien wystawać poza miejsce zmiany kąta o 50-100 mm.

Zalety:

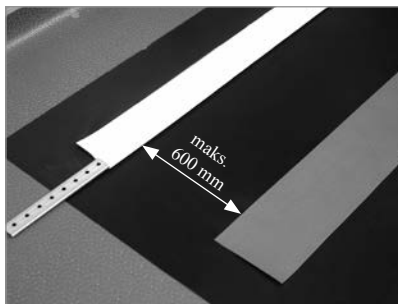
- Oszczędność w zużyciu dodatkowych łączników na krawędzi arkusza,
- Materiał na pionowej powierzchni będzie zamontowany razem z kieszenią,
- Zapobiega przedostawaniu się wody do konstrukcji zanim zostaną zamontowane obróbki pionowych powierzchni.



Należy wsunąć listwę stalową w kieszeń płaską stroną w kierunku ściany przed zgrzaniem kieszeni do membrany. Ze względu na rozszerzenie termiczne stali, pamiętaj, aby instalować listwy zachowując 10-milimetrowe przerwy.

Kieszeń ze stalową listwą powinna zostać zgrzana do spodniej części membrany w odległości 100 mm od krawędzi. Ten zgrzew musi być WYKONANY zgrzewarką automatyczną.

UWAGA: Można zwiększyć prędkość zgrzewarki automatycznej by zapobiec powstawaniu zmarszczeń na membranie na pionowej powierzchni podczas zgrzewania kieszeni do membrany. Jakość zgrzewu sprawdza się przez ostrożne odrywanie końcówki kieszeni.



49.

Dla pionowych powierzchni wyższych niż 600 mm należy dogrzać dodatkowy pasek do spodniej strony arkusza. Przy wysokich attykach pasy instaluje się w odległości wewnętrznej 400 mm. Pas musi być zgrzany z arkuszem.



50.
Kieszon z listwą w środku jest mocowana mechanicznie do pionowej ściany. Należy upewnić się, że listwa w pełni opiera się o miejsce zmiany kąta. Kieszon musi być rozciągnięta podczas mocowania. Montaż kieszeni rozpoczyna się od zamocowania przynajmniej dwóch wkrętów w listwie.



51.
Przy wierceniu w betonie podczas montażu kieszeni zaleca się użycie metalowej podkładki w celu uniknięcia uszkodzenia membrany.



52.
Należy pamiętać, aby montować listwy zgodnie z kalkulacją ssania wiatru.
UWAGA: W każdym miejscu zmiany kąta attyki, w najwyższym i najniższym punkcie należy wykonać pionowe wzmocnienie połączenia.



53
Jeżeli wymagane są dodatkowe pasy, należy zastosować mocowanie miejscowe z odpowiednimi podkładkami i łącznikami. Łączniki muszą być mocowane zgodnie z kalkulacją ssania wiatru.

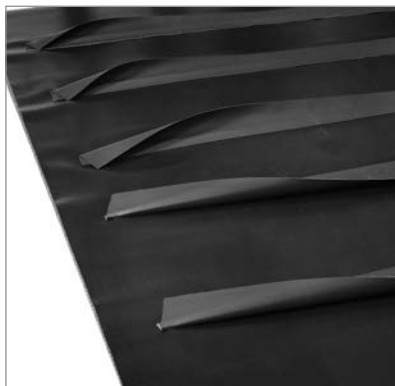


54.
Zakończona obróbka powierzchni pionowej. (obcięta tak, aby było widać ukryte kieszenie i pasek)

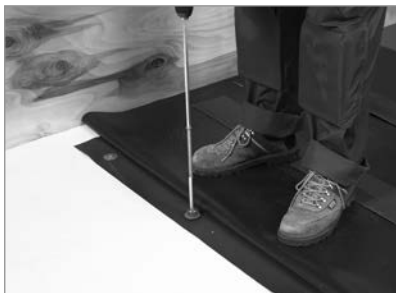


55.
Zakładka pomiędzy obróbką a membraną ze strefy brzegowej powinna zostać zgrzana z użyciem zgrzewarki automatycznej.

13 Montaż membrany Protan w systemie ukrytych pasów Secret Fix Strip (Protan SE)



56.
Rolki membrany Protan z systemem ukrytych pasów mocowania Secret Fix to rolki membrany Protan SE o szerokości 2m z pasami zgrzanymi do spodniej części membrany. Standardowa długość rolki wynosi 20 m. Pasy widoczne są po rozwinięciu rolki na miejscu instalacji. Pierwsze pasy, od 2 do 5, będą w przeciwnym kierunku w stosunku do pozostałych pasów. Służy to właściwemu umiejscowieniu arkuszy. Protan Secret Fix może zostać wyprodukowany z pasami rozmieszczonymi w odległości od 400 do 1 200 mm. Każdy pas powinien być mocowany przy użyciu minimum 3 łączników, jednak nie powinno ich być więcej niż 7. Należy się kierować zaleceniami wynikającymi z kalkulacji ssania wiatru.

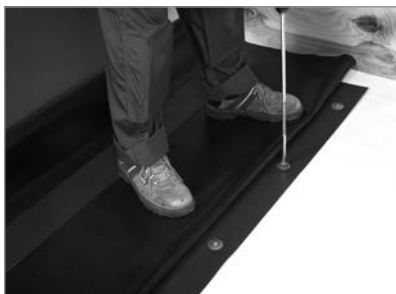


57. Odwija się fragment 2-metrowej rolki, odsłaniając pasy umieszczone w przeciwnym kierunku w stosunku do pozostałych. Należy odwrócić ten fragment membrany spodnią stroną do góry i wyrównać arkusze. Po właściwym ułożeniu membrany rozpoczyna się mocowanie mechaniczne pasów. UWAGA: W celu uzyskania właściwego naciągnięcia materiału najlepiej mocować łączniki zaczynając od środka i naciągać

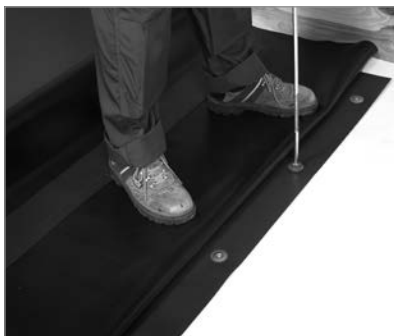
membranę na boki, kontynuując instalowanie łączników. Łączniki powinny być zamocowane w jak największej możliwej odległości od zewnętrznych krawędzi pasa po obu stronach (minimum 90 mm) i nie bliżej niż 30 mm od brzegu pasa.



58. Następnie odwija się i mocuje kolejny pas.



59. Kiedy pasy ułożone w odwrotnym kierunku są już zamocowane, należy odwijać kolejno i mocować pozostałe pasy. UWAGA: Podczas wietrznej pogody zaleca się, aby podczas instalacji pasów stanąć za rolką.



60.

Aby uzyskać dobre naciągnięcie materiału na miękkiej izolacji (ciężka rolka uciska miękką izolację) powinno się pozostawić nierozwinięty materiał w rolce za poprzedzającym zamocowanym pasem. Naciągnięcie materiału powinno odbywać się dzięki mocowaniu pasów.



61.

Materiał powinien rozprostowywać się rozciągając dzięki mocowanym pasom. UWAGA: Podczas instalowania zimą należy wykazać się większą uwagą podczas rozwijania rolki i naciągania pasa. Nie zaleca się rozwijania rolki nogą. Może to spowodować niepożądaną wysoką fałdę po zamocowaniu pokrycia. Naciąganie materiału w chłodne dni może być dokonywane jedynie ręcznie.



62.

Kolejny arkusz umieszczany jest względem poprzedniego, z 80-100mm zakładką. W przypadku pasów ukrytego mocowania nie ma powodu, dla którego zakończone zgrzewy nie mogą biec w poprzek spadku dachu, zgodnie ze sztuką dekarstką warto zadbać o to, by biegly zgodnie ze spadkiem dachu.

Zakładkę zgrzewa się używając zgrzewarki automatycznej.

**PRZEDE WSZYSTKIM WŁASNE BEZPIECZEŃSTWO -
chodzi o *Twoje* zdrowie
12 ZASAD BEZPIECZEŃSTWA**

1. W strefie brzegowej dachu zawsze używaj wyposażenia zabezpieczającego!
2. Zachowaj szczególną ostrożność podczas pracy w strefie brzegowej na dachach spadzistych!
3. Utrzymuj porządek w miejscu pracy!
4. Bądź świadomy trwania wszelkich prac dźwigowych nad Twoją głową!
5. Drabiny powinny być w dobrym stanie oraz wystarczająco długie, aby zabezpieczać na wypadek poślizgnięcia!
6. Zadbaj o sprzęt przeciwpożarowy przy pracach z otwartym ogniem na dachu!
7. Pamiętaj o: kasku, specjalnym obuwiu roboczym oraz masce!
8. Stosuj się do instrukcji dotyczących pracy z wyciągarką dachową i innymi urządzeniami wyciągowymi!
9. Przed przystąpieniem do pracy upewnij się, że posiadasz odpowiednie wyposażenie BHP!
10. Zabezpiecz otwory w dachu świetliki i narożniki!
11. Przestrzegaj instrukcji obsługi elektronarzędzi i sprzętu!
12. Utrzymuj drożność wyjść bezpieczeństwa i dróg ewakuacji!



TWOJE MIEJSCE PRACY

**UPEWNIJ SIĘ CZY PODJĘTE ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA
SPEŁNIAJĄ MINIMALNE STANDARDY
ODPOWIEDNICH PRZEPISÓW BUDOWLANYCH**