



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Zdzisław Lew

Montowanie rynien i rur spustowych 713[01].Z1.11

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2006**

Recenzenci:

mgr inż. Jan Grycuk

mgr inż. Mirosława Popek

Opracowanie redakcyjne:

inż. Danuta Frankiewicz

Konsultacja:

inż. Danuta Frankiewicz

mgr inż. Teresa Sagan

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 713[01].Z1.011 Montowanie rynien i rur spustowych, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu dekarza.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2006

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu rynien i rur spustowych	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	8
4.1.3. Ćwiczenia	9
4.1.4. Sprawdzian postępów	10
4.2. Charakterystyka i zastosowanie rynien i rur spustowych	11
4.2.1. Materiał nauczania	11
4.2.2. Pytania sprawdzające	20
4.2.3. Ćwiczenia	21
4.2.4. Sprawdzian postępów	22
4.3. Zasady doboru rynien i rur spustowych	23
4.3.1. Materiał nauczania	23
4.3.2. Pytania sprawdzające	27
4.3.3. Ćwiczenia	28
4.3.4. Sprawdzian postępów	29
4.4. Elementy montażowe rynien i rur spustowych	30
4.4.1. Materiał nauczania	30
4.4.2. Pytania sprawdzające	34
4.4.3. Ćwiczenia	35
4.4.4. Sprawdzian postępów	36
4.5. Zapotrzebowanie na materiały	37
4.5.1. Materiał nauczania	37
4.5.2. Pytania sprawdzające	37
4.5.3. Ćwiczenia	37
4.5.4. Sprawdzian postępów	38
4.6. Zasady montażu rynien i rur spustowych	39
4.6.1. Materiał nauczania	39
4.6.2. Pytania sprawdzające	50
4.6.3. Ćwiczenia	50
4.6.4. Sprawdzian postępów	53
4.7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót	54
4.7.1. Materiał nauczania	54
4.7.2. Pytania sprawdzające	54
4.7.3. Ćwiczenia	55
4.7.4. Sprawdzian postępów	56
5. Sprawdzian osiągnięć	57
6. Literatura	62

1. WPROWADZENIE

Zdobywając kwalifikacje zawodowe w zawodzie dekarza będziesz przyswajać wiedzę i kształtować umiejętności zawodowe, korzystając z nowoczesnego modułowego programu nauczania.

Do nauki otrzymujesz Poradnik dla ucznia, który zawiera:

- wymagania wstępne – wykaz umiejętności, jakimi powinniś dysponować przed przystąpieniem do nauki w tej jednostce modułowej,
- cele kształcenia (wykaz umiejętności) jakie ukształtujesz podczas pracy z tym poradnikiem, czyli czego nowego się nauczysz,
- materiał nauczania, czyli co powinniś wiedzieć, aby samodzielnie wykonać ćwiczenia,
- pytania sprawdzające – zestawy pytań, które pomogą Ci sprawdzić, czy opanowałeś podane treści i możesz już rozpocząć realizację ćwiczeń,
- ćwiczenia, które mają na celu ukształtowanie Twoich umiejętności praktycznych,
- sprawdzian postępów – zestaw pytań, na podstawie którego sam możesz sprawdzić, czy potrafiś samodzielnie poradzić sobie z problemami, jakie rozwiązywałeś wcześniej,
- wykaz literatury, z jakiej możesz korzystać podczas nauki.

W rozdziale Pytania sprawdzające zapoznasz się z wymaganiami wynikającymi z potrzeb zawodu dekarza. Odpowiadając na te pytania, po przyswojeniu treści z Materiału nauczania, sprawdzisz swoje przygotowanie do realizacji Ćwiczeń, których celem jest uzupełnienie i utrwalenie wiedzy oraz ukształtowanie umiejętności intelektualnych i praktycznych.

Po przeczytaniu każdego pytania ze Sprawdzianu postępów zaznacz w odpowiednim miejscu TAK albo NIE – właściwą, Twoim zdaniem, odpowiedź. Odpowiedzi NIE wskazują na luki w Twojej wiedzy i nie w pełni opanowane umiejętności. W takich przypadkach jeszcze raz powróć do elementów Materiału nauczania lub ponownie wykonaj ćwiczenie (względnie jego elementy). Zastanów się, co spowodowało, że nie wszystkie odpowiedzi brzmiały TAK.

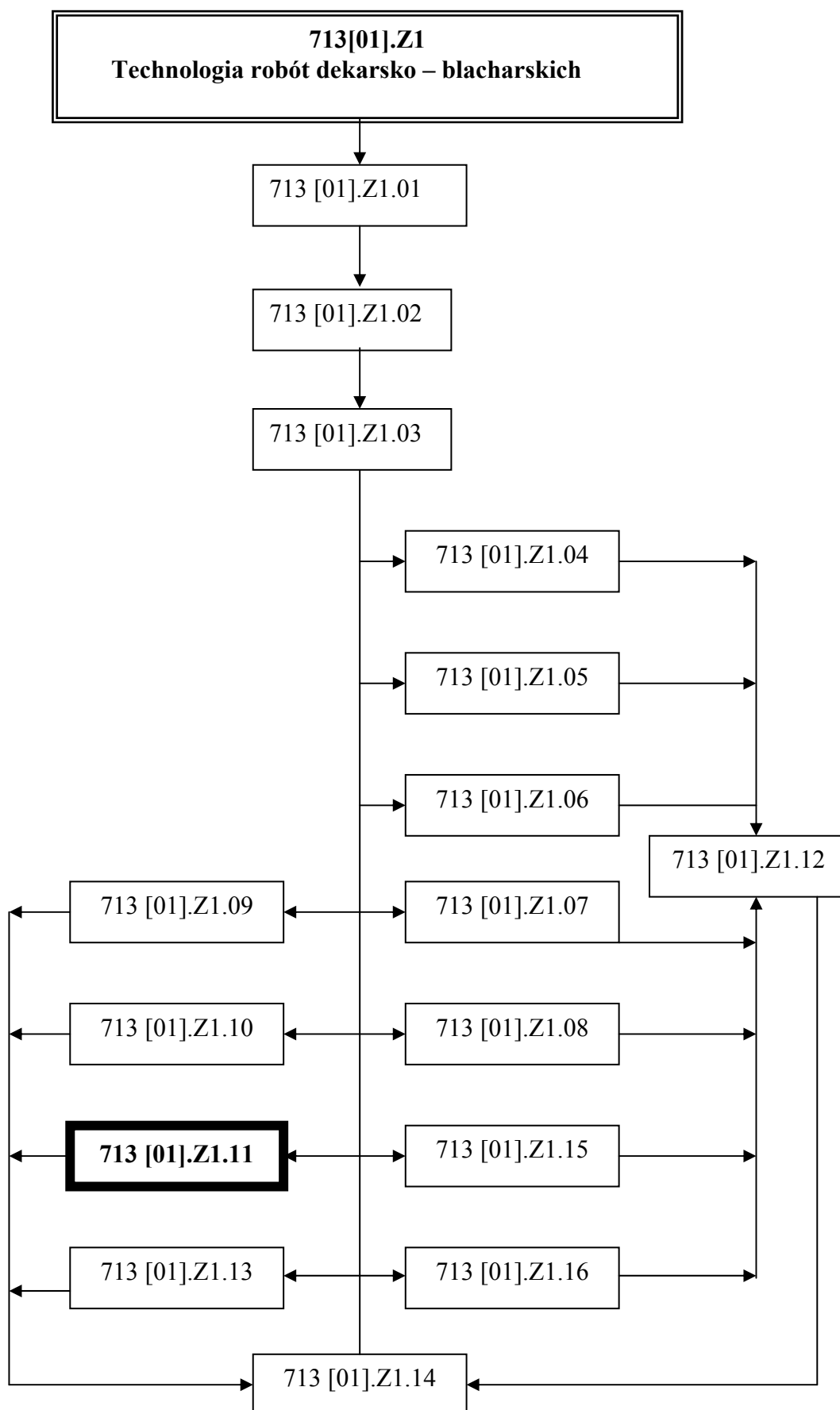
Po opanowaniu programu jednostki modułowej nauczyciel sprawdzi poziom Twoich umiejętności i wiadomości. Otrzymaś do samodzielnego rozwiązania test pisemny oraz zadanie praktyczne. Nauczyciel oceni oba sprawdziany i na podstawie określonych kryteriów podejmie decyzję o tym, czy zaliczyłeś program jednostki modułowej. W każdej chwili, z wyjątkiem testów końcowych, możesz zwrócić się o pomoc do nauczyciela, który pomoże Ci zrozumieć tematy ćwiczeń i sprawdzi, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji programu jednostki modułowej musisz przestrzegać zasad ujętych w regulaminach, instrukcjach przeciwpożarowych, przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska wynikających z charakteru wykonywanych prac.

Z zasadami i przepisami zapoznasz się w czasie nauki.

Schemat układu jednostek modułowych



2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- stosować terminologię budowlaną,
- odróżniać technologie wykonania budynku,
- odczytywać i interpretować rysunki budowlane,
- posługiwać się dokumentacją budowlaną,
- rozpoznawać i charakteryzować podstawowe materiały budowlane,
- określać cechy techniczne i przydatność materiałów budowlanych stosowanych w robotach dekarских,
- wykonywać przedmiary i obmiary robót,
- wykonywać pomiary i rysunki inwentaryzacyjne,
- przestrzegać zasad bezpiecznej pracy, przewidywać i zapobiegać zagrożeniom,
- stosować przepisy: bezpieczeństwa, higieny i prawa pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- stosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- dobierać, użytkować i konserwować sprzęt ochrony osobistej,
- organizować, użytkować i likwidować stanowisko pracy dekarza zgodnie z zasadami organizacji pracy, wymogami technologicznymi, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i zasadami ergonomii,
- posługiwać się narzędziami, urządzeniami i sprzętem do robót dekarских i pomocniczych, których użytkowanie nie wymaga dodatkowych uprawnień, zgodnie z zasadami ich eksploatacji, konserwacji oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- posługiwać się prostym sprzętem pomiarowym,
- przygotowywać różnego rodzaju materiały do robót dekarских i blacharskich,
- organizować stanowiska składowania i magazynowania,
- składować i transportować materiały oraz sprzęt budowlany na stanowisko pracy,
- stosować zasady prawidłowej gospodarki odpadami przy wszelkiego rodzaju robotach dekarских i blacharskich.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- dobrać narzędzia i sprzęt,
- dobrać i przygotować materiały do montażu,
- zmontować rynny wiszące,
- zmontować rynny stojące,
- zmontować rynny leżące,
- zmontować rynny żelbetowe,
- zmontować rynny z tworzyw sztucznych,
- zmontować rury spustowe z blachy,
- zmontować rury spustowe z tworzyw sztucznych,
- połączyć rury spustowe z rynnami,
- zmontować rynny i rury spustowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu rynien i rur spustowych

4.1.1. Materiał nauczania

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, w trakcie wykonywania systemu odwodnienia połaci dachowych są takie same jak przy wykonywaniu robót dekarских. Podstawowe zagrożenie wynika z pracy na wysokości i dlatego osoby zatrudnione do wykonania takich prac, powinny spełniać następujące wymagania:

- ukończone 18 lat (młodociani, w trakcie praktycznej nauki zawodu mogą pracować pod nadzorem nauczyciela zawodu),
- stan zdrowia odpowiedni do wykonywanej pracy, potwierdzony świadectwem wydanym przez uprawnionego lekarza,
- ukończenie szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz udział w instruktażu stanowiskowym.

Przed rozpoczęciem pracy należy:

- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów,
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności,
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe i przyrządy pomiarowe i narzędzia pracy,
- przygotować niezbędne środki ochrony indywidualnej – okulary, maski, szelki z linkami,
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu.

Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy na wysokości

1) Nie wolno:

- pracować na dachu przy silnym wietrze, oblodzeniu lub szronie,
- zrzucać materiałów, narzędzi i innych przedmiotów z dachu,
- pracować bezpośrednio nad stanowiskiem innego pracownika podczas montażu rur spustowych,
- wykonywać montaż z drabin przystawnych.

2) Nakazuje się:

- używać tylko sprawnych i nieuszkodzonych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo osadzonych i oprawionych,
- zachowywać prawidłową pozycję ciała przy wykonywaniu pracy,
- zwracać uwagę tylko na wykonywane czynności, uwzględniając warunki bezpiecznej pracy dla siebie i otoczenia,
- utrzymywać porządek na stanowisku pracy, nie rozrzucać narzędzi,
- na bieżąco usuwać odpady,
- przy mocowaniu rynien i rur spustowych z drabin linowych, używać szelek ochronnych z linką, przymocowaną do stałych elementów konstrukcji,
- przy pochyleniu dachu większym niż 20% używać (jeśli nie stosuje się rusztowań ochronnych) szelek ochronnych z wyposażeniem (linka, amortyzator), z dopuszczalną długością spadku zabezpieczonego nie większą niż 2 m,

- stosować aparaty bezpieczeństwa umieszczone nad stanowiskiem pracy, do pracy wymagającej swobodnego poruszania się pracownika,
 - na dachach o konstrukcji nie zapewniającej przebywania na nich pracowników, stosować mostki zabezpieczające,
 - materiały na dachu zabezpieczać przed zsunięciem się,
 - rusztowanie ochronne montować w ten sposób, aby pomost znajdował się nie niżej niż 1 m od dolnej krawędzi dachu.
- 3) Wykonywanie prac niebezpiecznych na wysokości, może odbywać się tylko zgodnie z odpowiednimi instrukcjami.
- 4) Pracownik ma prawo, w przypadku gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika, lub gdy wykonywana przez niego praca zagraża innym osobom powstrzymać się od wykonywanej pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego. (artykuł 210 Kodeksu Karnego).

Aby wyeliminować zagrożenia należy przestrzegać następujących zasad:

- właściwie zaplanować i zorganizować stanowisko pracy,
- przed użyciem maszyn i urządzeń zapoznać się z instrukcją obsługi,
- używać sprawnych narzędzi, maszyn i urządzeń,
- prawidłowo posługiwać się narzędziami i sprzętem,
- zachować ostrożność podczas obsługi maszyn i narzędzi mechanicznych, które mogą spowodować urazy lub skaleczenia,
- nie dokonywać jakiegokolwiek naprawy, regulacji lub smarowania podczas pracy silników i mechanizmów,
- nie obsługiwać wiertarek i innych maszyn z wirującymi częściami w rękawicach lub opatrunkach na dłoniach,
- sprawdzić przed każdym użyciem, czy narzędzia i przewody zasilające nie mają uszkodzeń,
- używać maszyn i urządzeń elektrycznych zabezpieczonych przez uziemienie,
- nie naprawiać urządzeń elektrycznych,
- zachować środki ostrożności przy stosowaniu kwasu solnego podczas lutowania,
- zachować porządek w miejscu pracy i używać odzieży roboczej,
- teren przed budynkiem oznakować i zabezpieczyć taśmami lub barierkami,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego w czasie pracy,
- po zakończeniu pracy uporządkować i dokładnie zabezpieczyć stanowisko pracy oraz oczyścić narzędzia i sprzęt ochronny.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Kto może wykonywać prace na wysokości?
2. Jak należy przygotować się do rozpoczęcia pracy?
3. Jakich czynności nie wolno wykonywać w przypadku prowadzenia robót budowlanych na wysokości?
4. Co nakazuje się podczas prowadzenia robót budowlanych na wysokości?
5. W jaki sposób eliminuje się zagrożenia trakcie prowadzenia robót budowlanych na wysokości?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wyszukaj na rysunku przedstawiającym organizację stanowiska pracy i sposób prowadzenia robót przez dekarzy montujących system odprowadzania wody opadowej z dachu, wszystkie przypadki złamania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i zanotuj je na arkuszu papieru.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) obejrzeć rysunek dostarczony przez nauczyciela,
- 5) odszukać na nim przypadki złamania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 6) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 7) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 8) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 9) dokonać samooceny pracy,
- 10) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek (plansza, folia, demonstracja multimedialna) przedstawiający przypadki łamania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, w trakcie robót na wysokości,
- film „Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie robót budowlanych prowadzonych na wysokościach”.

Ćwiczenie 2

Uzupełnij tabelę (Załącznik nr 1 do ćwiczenia) wpisując:

- w kolumnie pierwszej – zagrożenia zdrowia, występujące podczas montażu runien i rur spustowych,
- w kolumnie drugiej – środki ochrony osobistej lub zabezpieczenia chroniące człowieka przed tymi zagrożeniami.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) wymienić i wpisać do tabeli zagrożenia zdrowia przy montażu orywnowania,
- 5) wpisać do odpowiedniej tabeli środki ochrony indywidualnej lub zabezpieczenia,
- 6) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 7) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 8) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 9) dokonać samooceny pracy,
- 10) uporządkować stanowisko pracy.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
 – arkusz ćwiczeniowy (załącznik 1).

Załącznik nr 1		
Montowanie rynien i rur spustowych		
L.p.	Rodzaj zagrożenia	Środki ochrony indywidualnej lub zabezpieczenia
	I	II

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz	Tak	Nie
1) zorganizować bezpieczne stanowisko pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wskazać zagrożenia w trakcie montażu rynien i rur spustowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić zasady bezpiecznej pracy przy montażu systemu odwodnień dachu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) dobrać środki ochrony indywidualnej lub zabezpieczenia, właściwe przy montażu rynien i rur spustowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) bezpiecznie wykonywać prace związane z montażem rynien i rur spustowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Charakterystyka i zastosowanie rynien i rur spustowych

4.2.1. Materiał nauczania

System odprowadzenia wody z połaci dachowych spełnia bardzo ważną rolę w budynku

- chroni ściany i fundament przed zalaniem, a więc istotnie wpływa na trwałość budynku,
- jest elementem ozdobnym elewacji i ma wpływ na wizualny odbiór całości obiektu.

O tym, jak duże ilości deszczu i śniegu spadają na dach, uświadamiamy sobie dopiero wtedy, gdy widzimy wylewające się z rynien rwące strumienie wody. System odwodnienia dachu powinien być tak zaprojektowany i zamontowany, aby spływająca po połaci woda nie dostała się pod pokrycie i nie zalewała ścian budynku. Przejęcie odprowadzenie wody opadowej powinien umożliwić odpowiedni układ rynien i rur spustowych.

System odprowadzania wody powinien posiadać każdy budynek, który ma dach o powierzchni większej niż 100 m² lub wysokość powyżej 4,5 m.

Od właściwego odwodnienia dachu zależy może w dużym stopniu trwałość całego budynku. Wszystkie elementy systemu odwodnienia powinny być do siebie dokładnie dopasowane, a połączenia uszczelnione. Elementy nowoczesnych systemów odprowadzania wody są łączone bardzo prosto i szybko niczym klocki Lego, bez używania skomplikowanych urządzeń i narzędzi.

Najważniejszymi elementami systemu odwodnienia są rynny. Rynny są to koryta, umieszczone z niewielkim spadkiem, wzdłuż zewnętrznej krawędzi okapu (rynny wiszące), rzadziej stojące na nim lub leżące na połaci dachowej, przy mniej skomplikowanych dachach.



Rys. 1. Ryzna wisząca półokrągła zamocowana do deski okapowej z lejem włożonym do rury spustowej
[opracowanie własne]

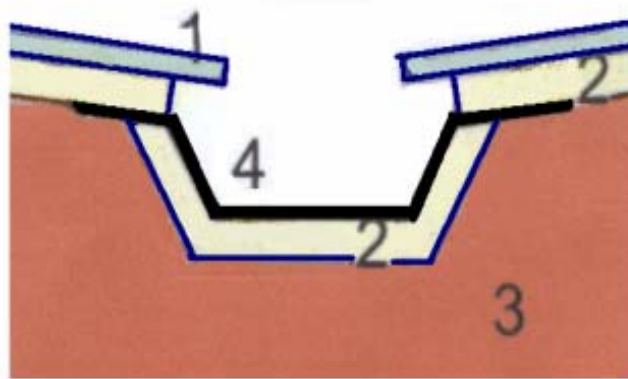


Rys. 2. Rynna leżąca półokrągła, z lejem wypuszczonym na zewnątrz i włożonym w rurę spustową okrągłą
[opracowanie własne]



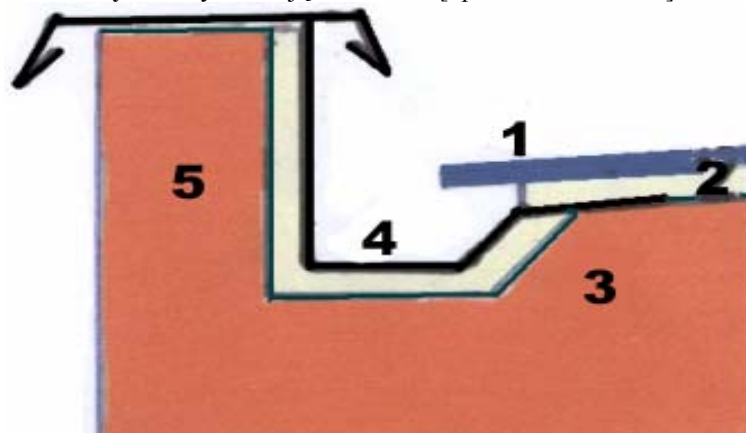
Rys. 3. Rynna stojąca z rurą spustową przechodzącą przez gzyms i rynna wisząca półokrągła
[opracowanie własne]

Bardziej skomplikowane systemy składają się dodatkowo z rynien koszowych i narożnych, przy ściankach attykowych.



1. POKRYCIE
2. IZOLACJA TERMICZNA
3. STROP
4. RYNNA KOSZOWA

Rys. 4. Rynna stojąca koszowa [opracowanie własne]



1. POKRYCIE
2. IZOLACJA TERMICZNA
3. STROP
4. RYNNA ATTYKOWA
5. MUREK ATTYCZNY

Rys. 5. Rynna stojąca przy ścianie attykowej [opracowanie własne]

Rynny służą do zbierania wód spływających z połaci dachu, wszelkich drobnych zanieczyszczeń, lodu, jak też skroplonej pary wodnej z powierzchni folii paroprzepuszczalnej, a następnie odprowadzania zebranego materiału do rur spustowych.

- przekroje poprzeczne rynien mogą mieć kształt półokrągłych korytek, trapezu, kwadratu, elipsy, najpopularniejsze rynny o przekroju półokrągłym są najbardziej wytrzymałe na obciążenia mechaniczne i dlatego stosuje się je najczęściej, do różnych dachów,
- rynny o przekroju półeliptycznym montuje się na dachach o średnich i dużych powierzchniach - mimo stosunkowo małych wymiarów mają dużą przepustowość wody,
- rynny o przekroju trapezowym, skrzynkowym (prostokątnym lub kwadratowym) mają niewielką wysokość, dlatego montuje się je na dachach małych i średnich budynków,
- rynny w kształcie imitującym gzyms stosowane są ze względów architektonicznych.



Rys. 6. Rynna wisząca prostokątna, z rurą prostokątną [opracowanie własne]



Rys. 7. Rynna gzymsowa wisząca, ozdobna, umieszczona wzdłuż krawędzi okapu [opracowanie własne]

Rynny posiadają też elementy stabilizujące, które wzmacniają i usztywniają ich profile tak, aby nie odkształcały się w wyniku obciążenia

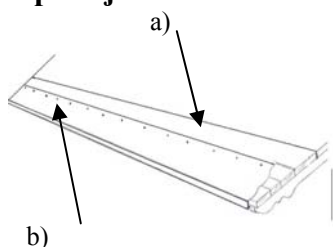
Rynny leżące

Rynny leżące są stosowane zazwyczaj tam, gdzie wymaga się od nich spełnienia dodatkowych zadań, oprócz odprowadzenia wody. Na przykład mogą one służyć jako śniegołapy lub przy pokryciach z dachówek zabezpieczać przed ich spadkiem na ziemię. Konserwacja dachów, na których zamontowana jest rynna leżąca, jest o wiele łatwiejsza i bezpieczniejsza. Przekroje poprzeczne rynien leżących mają przeważnie kształt półokrągły i prostokątny. Rynnę leżącą można wykonać na powierzchni gruntu, łącząc jej elementy na podwójny rąbek, a następnie dokonać montażu na dachu lub też połączyć elementy na dachu na pojedynczy rąbek. Można również zamówić w sklepie gotowe odcinki rynny o długości do 6m, z elementami montażowymi. Montaż odbywa się po zamocowaniu uchwytów rynnowych ze spadkiem w kierunku rur spustowych. Pod uchwytami rynnowymi ułożony jest pas blachy okapowej, o szerokości sięgającej do połowy rynny.

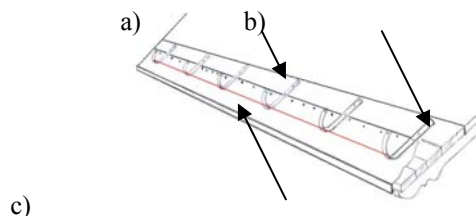
Jego szerokość jest uzależniona od długości rynny oraz od kąta spadku rynny. Przy krótkich rynnach pas blachy podrynnowej ma kształt prostokątny, a przy długich - trapezowy, ze względu na oszczędność materiału.

Blacha okapowa powinna być przez rynnę odsłonięta w najniższym punkcie, przy leju spustowym na 50 mm, a w najwyższym ma być oddalona od okapu na odległość uzależnioną od założonego spadku rynny. Przekrój poprzeczny rynny ma być na tyle duży, aby podczas ulewy lub w okresie wiosennym, gdzie rynna jest wypełniona lodem i mokrym śniegiem, nie wylewała się z niej woda na połac dachową. Tylne krawędź rynny, leżąca na połaci, ma być wyżej niż przednia. Uchwyty rynnowe powinny być rozmieszczone, co 50 cm do 60 cm, ich rozstaw jest uzależniony od pochylenia dachu i wielkości przekroju poprzecznego rynny. Uchwyty wykonuje się z płaskownika o przekroju 8 x 30 mm lub 10 x 25 mm, gdyż są one narażone na wygięcie przez zsuwający się śnieg. Przednia krawędź rynny, usztywniona jest zwojem. Mocuje się ją wąsem, przynitowanym do uchwyty. Tylne krawędź rynny może być zakończona rąbkim płaskim podwójnym lub pojedynczym. Jest to uzależnione od kąta nachylenia połaci dachowej. Jeśli rynna jest elementem dachu pokrytego blachą trapezową to tylny brzeg rynny jest przybity gwoździami do łąt.

Zasady montowania rynien leżących i łączenia ich z rurami spustowymi przy wysuniętej desce okapowej.

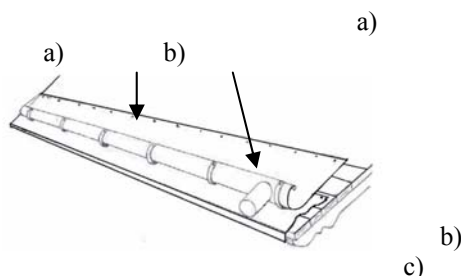


Rys. 8. Montaż pasa podrynnowego na desce okapowej: a) deskowanie dachu, b) obróbka blacharska krawędzi dachu [opracowanie własne].

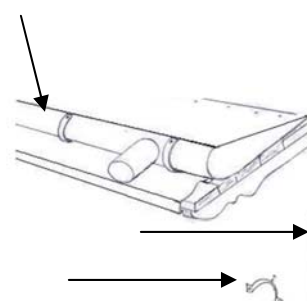


Rys. 9. Wyznaczenie położenia uchwyty rynny leżącej: a) deskowanie dachu, b) uchwyty rynny leżącej, c) obróbka blacharska krawędzi dachu [opracowanie własne].

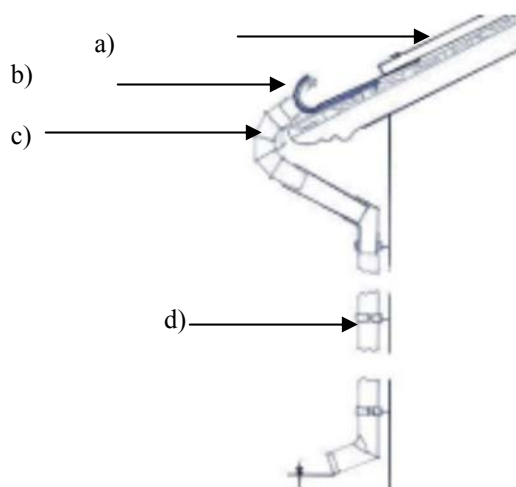
Na desce okapowej należy ustalić położenie leja spustowego w najniższym punkcie i zamontować pierwszy uchwyt, pamiętając o zachowaniu spadku rynny. Następnie mocujemy uchwyt najbardziej oddalony od leja. Jego odległość od denka zewnętrznego powinna wynosić nie więcej niż 10 cm. Pomiędzy uchwytami skrajnymi rozciągamy sznurek i do niego ustawiamy uchwyty środkowe, pamiętając, aby mocować je do deski okapowej za pomocą wkrętów ocynkowanych. Nie wolno używać do tego celu gwoździ.



Rys. 10. Montaż rynny leżącej: a) wkręty lub gwoździe ocynkowane, b) rynna leżąca [opracowanie własne].



Rys. 11. Wyznaczanie linii mocowania obejm rury spustowej: a) rynna leżąca, b) linia montażu rury spustowej, c) obejm rury spustowej [opracowanie własne].



Rys.12. Elementy odwodnienia dachu: a) pokrycie dachowe, b) rynna leżąca, c) kolanka rury spustowej, c) rura spustowa [opracowanie własne].

Rynny stojące

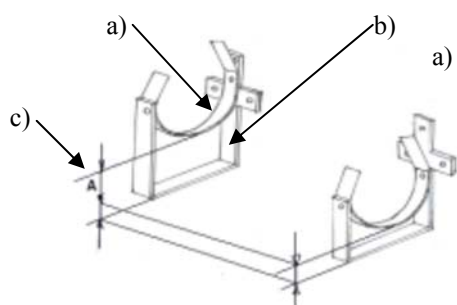
Rynny stojące są stosowane rzadko. Ich wybór warunkowany jest:

- wymaganą dużą średnicą rynny,
 - zastosowaniem uchwytów rynnowych, wykonanych z miękkiego lub mało sztywnego materiału, na przykład z miedzi,
 - zabudową przedniej części rynny osłoną z blachy o kształcie imitującym gzyms.
- Rynny takie posiadają następujące wady:
- skomplikowane i pracochłonne wykonanie uchwytów rynnowych,
 - powstawanie ognisk korozji w miejscach styku pasa podrynnowego i uchwytu rynnowego,
 - brak możliwości konserwacji pasa podrynnowego i uchwytów rynnowych,
 - duże zużycie materiału do wykonania uchwytów rynnowych.

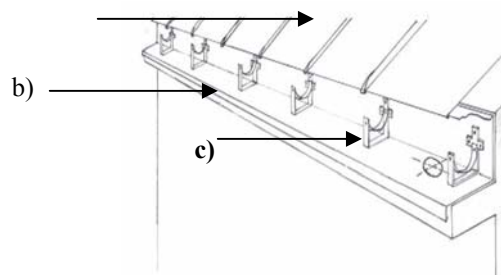
Rynny stojące różnią się od wiszących kształtem uchwytów i sposobem ich ustawienia w stosunku do powierzchni gzymsu. Mocowanie uchwytów polega na oparciu ich na gzymsie z uwzględnieniem spadku rynny, a następnie zamocowaniu do czoła okapu za pomocą wkrętów lub kołków do betonu. Montaż rynny stojącej nie różni się niczym od montażu rynny wiszącej. Zarówno zewnętrzna jak i wewnętrzna krawędź rynny jest dociśnięta wąsami, które są elementami składowymi uchwytu. Dzięki temu, że rynna nie jest połączona z pokryciem dachu, jej konserwacja lub wymiana nie przysparza najmniejszego problemu.

Zasady montażu rynien stojących z blachy ocynkowanej, połączonych z rurami spustowymi

Systemy rynnowe z metalu montowane są w inny sposób niż systemy z PVC. W montowanym systemie z blachy ocynkowanej, łączenie odcinków rynien ze sobą i z lejem spustowym będzie się odbywało za pomocą cyny. Boczne dekle rynny są osadzone na silikonie i łączone do rynny za pomocą nitów. Rynny są osadzone w uchwytach rynnowych, ustawionych ze spadkiem na pasie podrynnowym i zamocowanych do deski czołowej. Obejmy do rur są zamocowywane do ściany za pomocą kołków rozporowych.

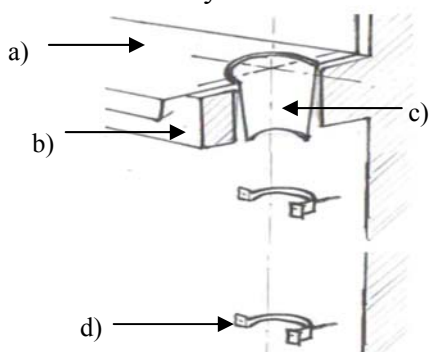


Rys.13. Elementy montażowe rynien stojących:
a) obejma rynny stojącej, b) podpora obejmę rynny stojącej, c) spadek rynny stojącej [opracowanie własne].

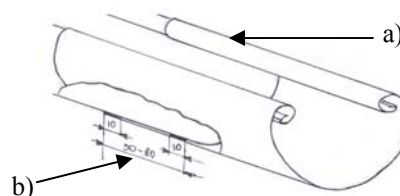


Rys.14. Montaż uchwytów rynny stojącej na obróbce blacharskiej gzymsu: a) pokrycie dachowe, b) obróbka blacharska gzymsu, c) uchwyty rynny stojącej [opracowanie własne].

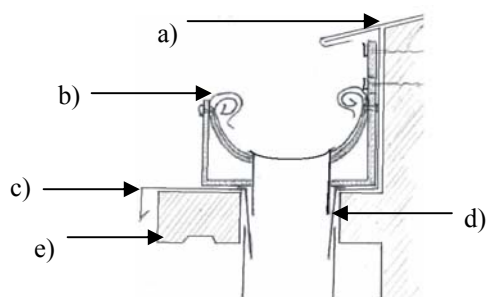
Szczegółowe zasady montażu rynny stojącej i rur spustowych z blachy ocynkowanej przedstawiono na rysunku



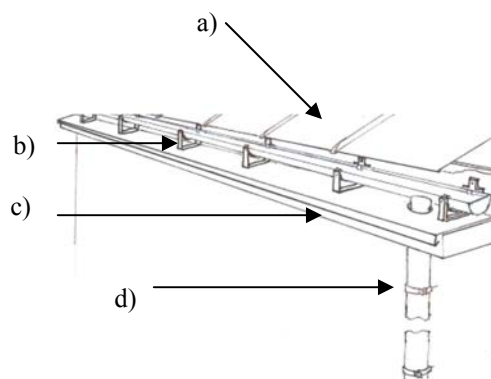
Rys.15. Przejście rury spustowej przez gzyms:
a) obróbka blacharska gzymsu, b) gzyms, c) element przejściowy (uszczelniający) obróbkę gzymsu, d) obejma rury spustowej [opracowanie własne].



Rys.16. Połączenie rynien: a) rynna ocynkowana, b) wymiar określający zakład rynien [opracowanie własne].

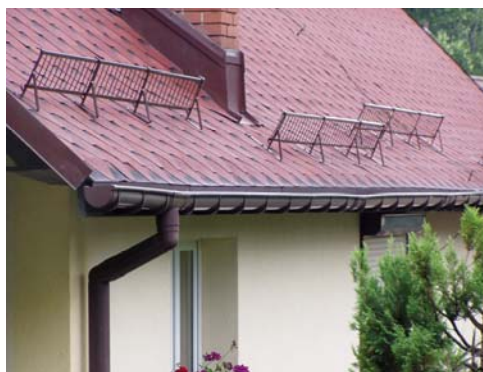


Rys.17. Przekrój poprzeczny gzymsu: a) pokrycie dachowe, b) rynna stojąca, c) obróbka blacharska gzymsu, d) element przejściowy (uszczelniający) obróbkę gzymsu, e) gzyms [opracowanie własne].



Rys.18. System odwodnienia dachu z wykorzystaniem rynny stojącej: a) pokrycie dachowe, b) rynna stojąca, c) obróbka blacharska gzymsu, d) rura spustowa [opracowanie własne].

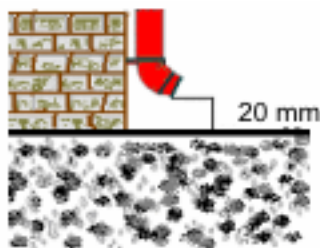
W rejonach o dużych opadach śniegu, stosowane są na dachu budynków płotki (drabinki) przeciwnieęgowe, zapobiegające zerwaniu rynien przez zsuwający się z połaci śnieg.



Rys. 19. Drabinka zabezpieczająca rynnę przed zsuwającym się śniegiem [opracowanie własne]

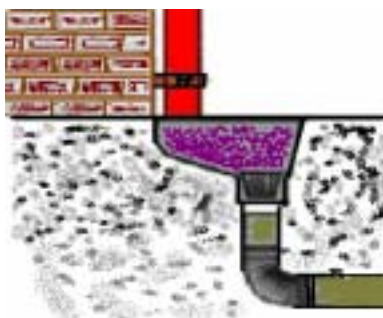
W celu ochrony przed wpadaniem do rynien i rur spustowych liści i gromadzeniem się zanieczyszczeń, stosuje się siatki ochronne lub sitka na wylotach do rur spustowych.

Woda spływa z rynien w stronę tak zwanego leja i jest stamtąd odprowadzana z dala od ścian budynku za pomocą rur spustowych, zakończonych wylewką.



Rys. 20. Odprowadzenie wody opadowej bezpośrednio na zewnątrz budynku, za pomocą kolana lub wylewki [opracowanie własne]

Rury spustowe mogą też być połączone do sieci umożliwiającej odprowadzenie wody deszczowej.



Rys 21 Odprowadzenie wody opadowej bezpośrednio do kanalizacji ogólnospławnej lub zbiornika, za pomocą osadnika (rewizji) [opracowanie własne]

Woda spływająca z połaci dachowej może być też odprowadzana do celów użytkowych, za pomocą tak zwanych wylapywaczy.



Rys. 22. Wyłapanie i gromadzenie wody opadowej do celów użytkowych [opracowanie własne]

Odprowadzenie wody z dachów płaskich, także zielonych (porośniętych odpowiednio dobranymi roślinami), umożliwiają wpusty dachowe.



Rys. 23. Zielony dach [opracowanie własne]

Wpusty dachowe pełnią rolę dachowych odwodnień punktowych, to znaczy zbierają wodę z powierzchni dachu w jednym punkcie.



Rys. 24. Odprowadzanie wody z dachu płaskiego systemem odwadniania, opartym na wpustach dachowych [opracowanie własne]

Wpadająca przez nie woda sływa następnie do rur spustowych znajdujących się wewnątrz budynku, a potem do kanału burzowego. Odprowadzenia wewnętrzne są wykonywane z rur

żeliwnych kanalizacyjnych lub przy małej wysokości budynku z rur winidurowych. W celu ochrony rur spustowych przed zapychaniem liśćmi czy igliwem, do pierścienia wpustu dachowego przymocowana jest osłona w postaci koszyczka. Zamarznięciu wody we wpuscie w okresie zimowym zapobiegają kable grzewcze.

Rozróżniamy również rynny żelbetowe wykonywane z prefabrykatów, które były stosowane, między innymi, na dużych halach fabrycznych, pełniąc podwójną funkcję - rynien i gzymsu. Po zamontowaniu prefabrykatów rynnowych, spadki kształtowano zaprawą betonową a następnie gruntowano wewnątrz środkami wodoodpornymi. Żeby zwiększyć wodoszczelność i odporność na różnice temperatur powlekano je wewnątrz lepikiem asfaltowym lub pokrywano papą. W chwili obecnej nie stosuje się rynien żelbetowych, ze względu na inne rozwiązania konstrukcyjne, materiałowe i architektoniczne budynków.

Charakterystyka najczęściej używanych materiałów w systemach odprowadzania wody. Systemy odprowadzania wody wykonane z PVC charakteryzują się:

- prostym montażem,
- dużym wyborem kolorów,
- małą odpornością na działanie niskich temperatur,
- możliwością odbarwiania się,
- trudnościami w uzyskaniu skutecznego uszczelnienia pomiędzy elementami systemu.

Systemy odprowadzania wody wykonane z blach powlekanych charakteryzuje się:

- montażem wymagającym wysokich kwalifikacji wykonującego,
- dużym wyborem kolorów,
- znikomym odbarwianiem się,
- dużą odpornością na niskie temperatury (oprócz uszczeliek)
- łatwością zarysowania

Systemy odprowadzania wody wykonane z metali szlachetnych charakteryzuje się:

- małym wyborem kolorów,
- montażem wymagającym najwyższych kwalifikacji wykonującego,
- brakiem możliwości odbarwiania się,
- odpornością na niskie temperatury.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jakim celu stosujemy systemy odwodnień połączy dachu?
2. Jakie budynki muszą posiadać system odwadniający?
3. W jakich elementach dachu mogą być mocowane rynny?
4. Jakie kształty posiadają przekroje poprzeczne rynien?
5. Jakie elementy wspomagają funkcjonowanie systemu odprowadzania wody?
6. Gdzie jest odprowadzana woda z dachu?
7. Do czego służą wyłapywacze?
8. W jaki sposób jest odprowadzana woda z dachów płaskich i zielonych?
9. Z czego są wykonane odprowadzenia wewnętrzne wód opadowych?
10. Czym charakteryzuje się system odprowadzania wody z PVC?
11. Czym charakteryzuje się system odprowadzania wody z blach powlekanych?
12. Czym charakteryzuje się system odprowadzania wody ze stali szlachetnych?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj systemy orywnowań i jego charakterystyczne cechy z planszy (lub ze zdjęć), wypisując ich nazwy na arkuszu papieru.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) na podstawie dostarczonych przez nauczyciela fotografii lub rysunków, rozpoznać system odprowadzania wody ze względu na zastosowany materiał i miejsce ich mocowania,
- 5) scharakteryzować elementy orywnowania,
- 6) określić położenie rynien, kształty przekroju poprzecznego, zastosowany materiał,
- 7) określić sposób połączenia z rurami spustowymi,
- 8) określić lokalizację rur spustowych i sposób odprowadzenia wody od budynku,
- 9) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 10) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 11) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 12) dokonać samooceny pracy,
- 13) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansze lub zdjęcia z systemami odprowadzania wody,
- tabela o miękkim podłożu w którą łatwo wbić szpilki,
- zestaw kartek o różnych kolorach i różnym kształcie,
- szpilki,
- plansze lub zdjęcia systemów orywnowań,
- literatura dostarczona przez nauczyciela.

Ćwiczenie 2

Posegreguj elementy orywnowania. Wpisz ich nazwy w załączniku nr 1, dzieląc je na grupy:

- a) w kolumnie 1 - należące do części dachowej,
- b) w kolumnie 2 - należące do części spustowej i odprowadzającej deszczówkę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) nazwać poszczególne elementy orywnowania,
- 5) wpisać do odpowiednich rubryk rozpoznane elementy orywnowania,
- 6) uzasadnić sposób ich przyporządkowania,
- 7) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 8) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 9) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 10) dokonać samooceny pracy,
- 11) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz ćwiczeniowy (załącznik nr 1),

Załącznik 1

Elementy orywnowania należące do części dachowej	Elementy orywnowania należące do części spustowej i odprowadzającej wody opadowe

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) określić w jakim celu stosuje się w budynkach odwodnienia połączenia dachu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić sposoby mocowania rynien do budynku? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) rozpoznać kształty przekroju poprzecznego rynien i rur spustowych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) podać sposób odprowadzania wody z dachów płaskich i zielonych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) wskazać gdzie jest odprowadzana woda z dachu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) rozpoznać rodzaje systemu odprowadzania wody ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.3. Zasady doboru rynien i rur spustowych

4.3.1. Materiał nauczania

Odpowiedni dobór systemu odprowadzania wody zaczynamy od analizy obiektu, w szczególności interesuje nas powierzchnia, nachylenie i kształt połaci dachowych. Trzeba również pamiętać, że system odprowadzania wody jest najczęściej elementem widocznym, więc powinniśmy zadbać o to, aby nie zakłóciło ono całego wizerunku architektonicznego budynku.

W czasie wyboru systemu odprowadzania wody należy zwracać uwagę na:

- odpowiedni przekrój rynien i rur odpływowych oraz sposób ich mocowania,
- uniwersalność systemu, czyli występowanie w nim bogatego asortymentu kształtek i akcesoriów dodatkowych, co znacznie ułatwia wykonanie bardziej skomplikowanych odwodnień połaci,
- możliwość zamontowania dodatkowych siatek ochronnych i siatek - ich obecność ogranicza możliwość zatkania systemu rynnowego liśćmi,
- sposób łączenia współpracujących elementów,
- instrukcję montażu, opracowaną przez producenta systemu,
- czas gwarancji udzielanej przez producenta (najczęściej 5, 10 lub 15 lat),
- zakres odpowiedzialności producenta systemu odprowadzania wody,
- aprobaty lub certyfikaty budowlane, świadczące o tym, że wyrób jest zgodny z obowiązującymi normami i dopuszczony do stosowania w budownictwie.

Wielkość, liczbę i umiejscowienie rur spustowych oraz rynien dachowych powinien zaplanować architekt w projekcie odwodnienia dachu. Dobór parametrów systemu odprowadzania wody z dachu związany jest z wielkością dachu i architekturą budynku (rozmieszczeniem okien, balkonów)

Najważniejszym czynnikiem, który decyduje o systemie odprowadzania wody jest efektywna powierzchnia dachu, a w konsekwencji ilość wody koniecznej do odprowadzenia z połaci. Wraz ze wzrostem nachylenia dachu, wielkość efektywnej powierzchni maleje. Dla dachu płaskiego, o nachyleniu do 10° , przyjmuje się, że jest ona równa całej jego powierzchni. Wielkość powierzchni efektywnej określa szerokość rynien oraz średnicę rur spustowych. Niewskazana jest oszczędność jak i zbytnia przesada w doborze rozmiarów przekrojów. Rura spustowa umocowana na środku okapu umożliwia odwodnienie większej powierzchni niż rura znajdująca się na jego końcu.

Parametry systemu rynnowego zależą również od strefy opadowej i klimatycznej, w jakiej znajduje się budynek, warunków panujących w najbliższym otoczeniu (zakłady przemysłowe) rodzaju i ilości drzew oraz nasłonecznienia.

Dobór rury spustowej powinien być uzależniony przede wszystkim od średnicy rynny - powierzchnia przekroju rury spustowej powinna wynosić co najmniej 75% powierzchni przekroju poprzecznego rynny, z której odbiera wodę. Średnica rury ma również istotne znaczenie w okresie wiosennym, gdy z nasłonecznionego dachu woda spływa wprost do rynny, znajdującej się często w cieniu i minusowej temperaturze. Wynikiem tego zjawiska może być wypełnienie się rury spustowej lodem i rozsadzenie jej.

W przypadku rynien koszowych, narożnych, przy ściankach attykowych, będących ważnym elementem konstrukcji dachu, bardzo ważne jest ich prawidłowe zaprojektowanie oraz

zamontowanie. Doboru ich parametrów dokonuje projektant, uwzględniając konsekwencje przelewania lub przeciekania wody deszczowej, znacznie poważniejsze niż w przypadku rynien zewnętrznych. Rynny w takich miejscach muszą posiadać odpowiedni kształt i większe wymiary oraz izolację cieplną. Powinny być one dostatecznie szerokie i wytrzymałe, aby umożliwić komunikację w trakcie montażu i konserwacji dachu. Producenci zalecają minimalną podstawową szerokość 500 mm dla rynien koszowych i 300 mm dla rynien przy ściankach attykowych. Na ogół kształt tych rynien również zależy od nachylenia połaci dachowej, zakładanej wielkości przepływu oraz od odległości pomiędzy rurami spustowymi.

Dobór systemu odwodnień połaci dachowych

Aby dobrać system odwodnień odpowiedni do określonej powierzchni dachu, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

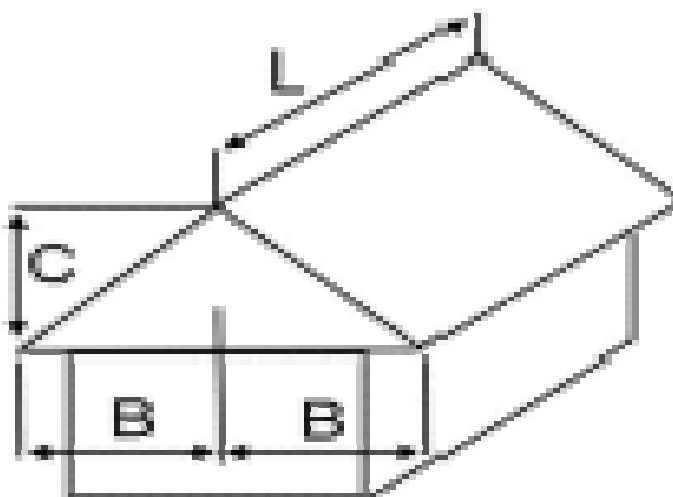
- efektywną powierzchnię dachu, z której ma być odprowadzona woda,
- przepustowość rynny,
- przepustowość rury spustowej,
- odległość narożnika rynny od leja spustowego.

Efektywną powierzchnię dachu (odwadnianej połaci) oblicza się w m² za pomocą wzoru:

$$EPD = (B + C/2) \times L$$

gdzie:








- EPD – efektywna powierzchnia dachu (odwadnianej połaci),
B – odległość w poziomie od narożnika dachu (połaci) do kalenicy,
C – wysokość dachu,
L – długość dachu (połaci).



Rys. 25. Obliczanie efektywnej powierzchni połaci dachowej [folder producenta]

Następnie dobieramy średnicę rynien i rur spustowych z tabeli. Do tego celu możemy wykorzystać tabelę 1.

Tabela 1 Dobór średnicy rynny i rury spustowej, w zależności od efektywnej powierzchni dachu (połaci dachowej) i położenia rury spustowej na ścianie budynku. [opracowanie własne]

USTAWIENIE RURY SPUSTOWEJ	TYP RYNNY				
	ŚREDNICA 90	ŚREDNICA 100	ŚREDNICA 130	ŚREDNICA 150	ŚREDNICA 180
					
	69 m ²	194 m ²	270 m ²	325 m ²	502 m ²
	52 m ²	83 m ²	115 m ²	150 m ²	248 m ²
ROZMIAR RURY	50 mm	80 mm	100 mm	120 mm	150 mm

Po wykonaniu obliczeń powierzchni dachu, który ma zostać odwodniony, należy zdecydować się na wybór odpowiedniego systemu odwodnienia połaci, z uwzględnieniem kształtu, koloru i materiału, z jakiego został wykonany.

O doborze koloru rynien i rur spustowych decydują w dużej mierze względy estetyczne. Można dopasować rodzaj i kolor do barwy pokrycia dachowego tak, aby rynny pasowały do dachu, a rury spustowe odcinały się od koloru elewacji, można też zastosować kolor rur spustowych taki, jak kolor elewacji. W drugim przypadku rury spustowe będą słabo widoczne.

Materiały używane do wykonania rynien i rur spustowych i właściwości gotowych wyrobów.

PVC – Polichlorek winylu

Tworzywo sztuczne wykorzystywane do produkcji rynien, cechuje duża odporność na uderzenia. Wytwarzane z niego elementy systemów odwodnienia są odlewane bądź wytłaczane, a następnie pokrywane tlenkiem tytanu lub akrylem. Zwiększa to ich odporność na działanie czynników atmosferycznych, zwłaszcza promieniowania UV i kwaśnych oraz słonych deszczów. Ze względu na tę ostatnią właściwość, rynny z PVC bywają zalecane jako najwłaściwsze rozwiązanie w rejonach nadmorskich, o ostrym, surowym klimacie. Istotną zaletą rynien i rur spustowych z PVC jest ich wysoka 50-letnia trwałość, przy stosunkowo niskich kosztach zakupu i montażu. Rynny i rury spustowe są lekkie, a ich montaż na nieskomplikowanym dachu, stosunkowo prosty. Wadą tworzywa jest stosunkowo duży współczynnik rozszerzalności cieplnej.

Blacha stalowa ocynkowana

Tradycyjny system rynien i rur spustowych z blachy stalowej ocynkowanej, grubości około 0,5-0,6 mm, ma tę zaletę że zewnętrzna warstwa cynku jest odporna na zarysowania. Dzięki temu można go wykonać podstawowym sprzętem blacharskim, otrzymując różne kształty i przekroje. Prócz tego jest to materiał najtańszy. Rynny z blachy ocynkowanej mają zazwyczaj przekrój półkolisty i wzmacniające wywinięcia na krawędziach. Odcinki rynien łączy się na tak zwany rąbek lub przez lutowanie.

Rury spustowe są łączone na długości na rąbek pojedynczy. Montaż rur odbywa się przez włożenie jednej rury w drugą (dzięki niewielkiej różnicy średnic na obu końcach odcinków)

i zlutowanie. Stal pokryta grubą warstwą cynku może posłużyć 10-20 lat. Najbardziej narażone na uszkodzenia i korozję są połączenia lutowane. Dla zabezpieczenia przed rdzewieniem, rynny ocynkowane można malować, na przykład farbami rozpuszczalnikowymi poliwinylowymi.

Blacha stalowa ocynkowana, powlekana

Warstwa ochronna z tworzywa sztucznego na powierzchni cynku powoduje, że rynny są odporne na korozję oraz płowienie. Powłoka ochronna nadaje im również trwałą i intensywny kolor. Głównymi zaletami takiego systemu jest łatwość montażu, przez zastosowanie elementów łączących, takich jak klamry i złączki oraz duża wytrzymałość elementów. Rury łączy się na długości na pojedynczy rąbek. Zakończone są one z jednej strony rozszerzeniem (kielichem) lub (zwężeniem) o długości 100 mm, co umożliwia prosty montaż. Trwałość systemu odwodnienia dachu wykonanego ze stali powlekanej szacuje się na 30-50 lat, jednak w dużym stopniu zależy to od zanieczyszczenia powietrza oraz warunków atmosferycznych.

Blacha miedziana

System odwodnienia dachu wykonany z blachy miedzianej wymaga stosowania mniejszego rozstawu uchwytych rynnowych i obejm do rur spustowych, ze względu na miękkość materiału. Nie wszystkie wielkości i profile rynien mogą być wykonane z blachy miedzianej, ze względu na mniejszą sztywność materiału. Uchwyty rynnowe i obejmy używane do rynien i rur miedzianych nie mogą być wykonane ze stali ocynkowanej, ze względu na korozję na styku materiałów. Rury spustowe są łączone na długości na rąbek pojedynczy. Różnica pomiędzy średnicami na obu końcach odcinka rury pozwala zmontować rurę spustową przez włożenie jednego odcinka w drugi. Miedź wystawiona na działanie czynników atmosferycznych pokrywa się patyną, czyli siarczanami lub węglanami miedzi o barwie zielonej. Najnowsze badania potwierdzają, że nalot ten trwale chroni rynny i blachy dachowe przed szkodliwym oddziaływaniem czynników atmosferycznych. Jest to szczególnie ważne w dzisiejszych czasach, z powodu wysokiego poziomu zanieczyszczenia środowiska, gdyż kwaśne deszcze i związki siarki zawarte w powietrzu, działają korodująco na powierzchnie metalowe. Miedź stosowana w systemie odprowadzania wody nie wymaga prac konserwacyjnych, koniecznych w przypadku innych materiałów, co sprawia, że jest najbardziej ekonomicznym tworzywem. Systemy rynnowe i inne elementy wykonane z miedzi mają trwałość od 100 do 300 lat, pod warunkiem, że nie będą stykać się ze stalą lub aluminium. W takich przypadkach miedź będzie korodować.

Blacha tytanowo-cynkowa

Materiał ten popularnie nazywany tytancynkiem, jest w rzeczywistości stopem cynku (zawartość około 99 %) oraz tytanu, miedzi i aluminium (w sumie 1% zawartości). Powstał on na zachodzie Europy w latach 60-tych, jako odpowiedź na silne zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Tytancynk jest jednym z najtrwalszych stopów, z których wykonuje się systemy odwodnień. Łączenie elementów wykonuje się poprzez lutowanie miękkie cyną, na zakład nie większy niż 2 cm lub na zatrzaski. Rury spustowe są łączone na długości za pomocą spawu dielektrycznego, dzięki temu jest wyeliminowany rąbek. Montaż rury spustowej jest bardzo prosty ponieważ odcinki rury posiadają z jednej strony kielich. Trwałość systemu z blachy tytanowo-cynkowej wynosi do 120 lat (w zależności od warunków atmosferycznych i stopnia zanieczyszczenia środowiska). Element tytanowo-cynkowy z biegiem czasu pokrywa się patyną, czyli ochronną warstwą wydłużającą znacznie jego trwałość. Ponadto, nie wymaga on malowania czy pokrywania innymi substancjami konserwującymi. Blacha tytanowo-cynkowa nie zawiera jakichkolwiek szkodliwych substancji.

Blacha aluminiowa

Aluminium jest również metalem odpornym na korozję. Rynny i rury spustowe wykonuje się z blachy aluminiowej, fabrycznie zabezpieczonej powłoką lakierniczą. Chroni ona powierzchnię przed promieniami ultrafioletowym. Trwałość tak zabezpieczonych rynien wynosi 50-70 lat. Aluminium dobrze łączy się z innymi metalami, z wyjątkiem miedzi, która powoduje jego korozję. Elementy aluminiowego systemu rynnowego łączy się na zakładkę, zatrzaski, nituje i klei. Odcinki Rur spustowych są łączone na długości za pomocą spawu dielektrycznego, dzięki temu jest wyeliminowany rąbek. Montaż rur w całość jest bardzo prosty, ponieważ rury posiadają z jednej strony kielich. Najczęściej spotykane barwy: biała, popielata, brązowa, czerwona, czarna, zielona.

Dobór materiału wpływa znacząco na trwałość systemu odprowadzenia wody z połąci, ale nie zabezpieczy systemu przed spadkiem wydajności z powodu zalegających w rynnach liści, osadów szlamu oraz śmieci.

Przy doborze systemu odprowadzania wody powinny być uwzględnione wszystkie elementy składowe systemu odwadniania przewidziane przez producenta, minimalizujące ryzyko występowania zanieczyszczeń, ze względu na koszty kontroli i konserwacji całego systemu odwadniania dachu.

Przy doborze systemu odwodnienia dachu również należy wiedzieć, że jest on tylko częścią systemu odprowadzenia wody z budynku. Zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich użytkowania (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn.zm.), działka, na której usytuowane są budynki powinna być wyposażona w kanalizację, umożliwiającą odprowadzenie wód opadowych do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej. W razie braku możliwości przyłączenia systemu odwodnienia do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej dopuszcza się odprowadzenie wód opadowych na własny teren nieutwardzony, do dołów chłonnych lub do zbiorników retencyjnych.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na co należy zwracać uwagę wybierając system odprowadzania wody?
2. Od czego jest uzależniona średnica rury spustowej?
3. Jakie warunki muszą spełniać rynny koszowe i przy ścianach atykowych?
4. Jakie czynniki wpływają na dobór odpowiedniego systemu odprowadzania wody?
5. Jaki wzór zastosujesz do obliczenia efektywnej powierzchni dachu?
6. Z jakich materiałów są wykonane rynny i rury spustowe ?
7. Czym charakteryzują się system odprowadzania wody z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej?
8. Czym charakteryzują się system odprowadzania wody z blachy miedzianej?
9. Czym charakteryzują się system odprowadzania wody z blachy tytanowo-cynkowej?
10. Czym charakteryzują się system odprowadzania wody z blachy aluminiowej?
11. Gdzie można odprowadzić wodę systemu odwodnienia dachu, w przypadku braku możliwości przyłączenia do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ średnicę rynien oraz rur spustowych usytuowanych w pobliżu narożnika budynku. W tym celu oblicz efektywną powierzchnię dachu (połaci dachowej) na podstawie dokumentacji:

- B – odległość w poziomie od narożnika do kalenicy,
- C – wysokość dachu,
- L – długość dachu.

Korzystając z tabeli 1, wybierz parametry i sposób odprowadzania wody.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) odczytać z dokumentacji właściwe wymiary dachu,
- 5) zastosować wzór do obliczenia efektywnej powierzchni dachu,
- 6) obliczyć efektywną powierzchnię odwadnianego dachu (połaci dachowej),
- 7) na podstawie obliczonej powierzchni i lokalizacji rury spustowej dobrać z tabeli 1 średnicę rynny i rury spustowej,
- 8) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 9) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 10) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 11) dokonać samooceny pracy,
- 12) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja (rysunek),
- model więźby dachowej,
- blok rysunkowy formatu A4,
- miarka zwijana,
- poziomnica,
- listwa murarska.

Ćwiczenie 2

Określ średnicę rynien oraz rur spustowych usytuowanych na środku budynku. W tym celu oblicz efektywną powierzchnię dachu (połaci dachowej) na podstawie dokumentacji:

- B – odległość w poziomie od narożnika do kalenicy,
- C – wysokość dachu,
- L – długość dachu,

Korzystając z tabeli 1, wybierz parametry i sposób odprowadzania wody.

Uwaga: zachowaj dane dobranej rynny i rury spustowej. Będą potrzebne w jednym z następnych ćwiczeń.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) odczytać z dokumentacji właściwe wymiary dachu,
- 5) zastosować wzór do obliczenia efektywnej powierzchni dachu,
- 6) obliczyć efektywną powierzchnię odwadnianego dachu (połaci dachowej),
- 7) na podstawie obliczonej powierzchni i lokalizacji rury spustowej dobrać z tabeli 1 średnicę rynny i rury spustowej,
- 8) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 9) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 10) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 11) dokonać samooceny pracy,
- 12) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja budynku,
- kalkulator.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

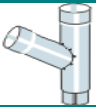






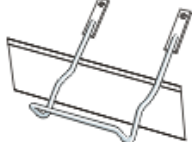

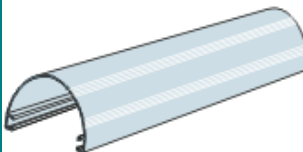

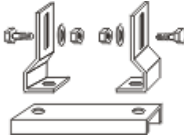


- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) uwzględnić czynniki warunkujące dobór systemu odprowadzania wody ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić od czego zależy średnica rynny? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) określić od czego jest uzależniona średnica rury spustowej? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) obliczyć efektywną powierzchnię dachu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) dobrać średnice rynien i rur spustowych, w zależności od wielkości i konstrukcji dachu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



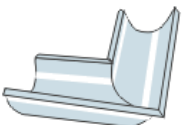

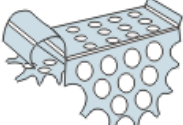



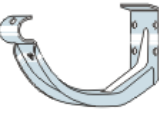
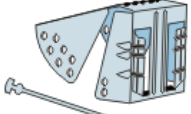
4.4. Elementy montażowe rynien i rur spustowych

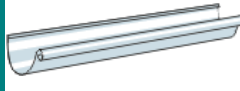

4.4.1. Materiał nauczania




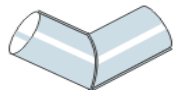

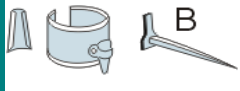
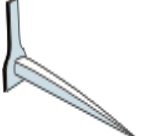
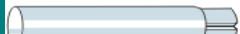
Do niedawna montowano na większości polskich domów rynny z blachy stalowej ocynkowanej. Były to rynny w oryginalnym, stalowoszarym, matowym kolorze, łączone na podwójny lub pojedynczy rąbek lub lutowane i mocowane do konstrukcji budynku uchwytyami rynnowymi (rynhakami) z płaskownika stalowego. Stosowane obecnie elementy systemów odwodnień wykonane są z trwałych materiałów łączonych ze sobą za pomocą złączek, klamer zatraskowych z uszczelką gumową i klejów. Mocuje się je do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów (rynhaków) i obejm z tworzyw sztucznych lub stalowych, powlekanych warstwą antykorozyjną.

Podstawowe elementy systemów odwodnienia dachu z blachy powlekanej.

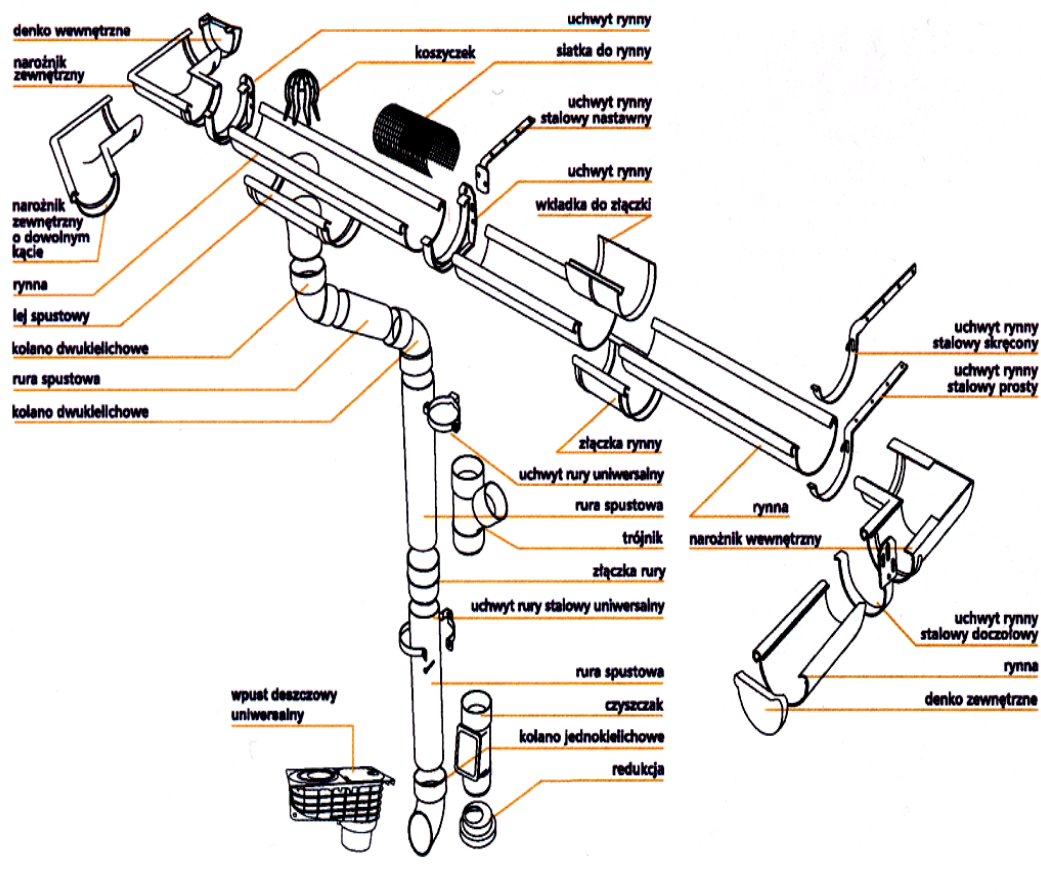
Produkt	Nazwa	Produkt	Nazwa
	Trójnik 70°		Osłona przeciw-rozpryskowa narożna
	Wylewka prosta		Osłona przeciw-rozpryskowa prosta
	Wylewka prosta z rewizją		Wspornik rynny
	Wylewka		Uchwyt pod drabinę
	Wylewka specjalna		Osłona rury spustowej (wersja aluminiowa lub malowana)
	Wylewka wzmocniona (do użycia z produktem 440 i 441)		Uchwyt osłony rury spustowej - komplet (wersja aluminiowa lub malowana)
	Lej spustowy		Rewizja rury spustowej (PCV)

Produkt	Nazwa
	Narożnik rynnowy zewnętrzny i wewnętrzny 90°
	Narożnik rynnowy zewnętrzny i wewnętrzny 135°
	Narożnik rynnowy zewnętrzny i wewnętrzny dowolny kąt
	Dekiel rynnowy uniwersalny
	Sito rynnowe
	Łącznik rynnowy
	Rynajza z zamkiem L= 210 mm
	Rynajza
	Rynajza z zamkiem do montażu do deski czołowej
	Uchwyt rynajzy DDC

Produkt	Nazwa
	Rynna 2 metry Rynna 4 metry
	Sztucer

Produkt	Nazwa
	Rura spustowa L = 1 m, 3 m
	Łącznik rury spustowej
	Kolano 60° i 70°
	Kolano specjalne 60° (używane z produktami 440 i 442)
	Uchwyt rury spustowej
	Uchwyt rury spustowej do użycia z bolcem B
	Bolec (B) - długość do wyboru w zależności od grubości izolacji L = 125 / 150 / 175 / 200
	

Rys. 26. Elementy systemu odwodnienia dachu, wykonane z blachy powlekanej [folder producenta]



Rys. 27. Elementarny schemat systemu odwodnienia [folder producenta]

Elementy montażowe systemu odwodnienia z blachy tytanowo-cynkowej

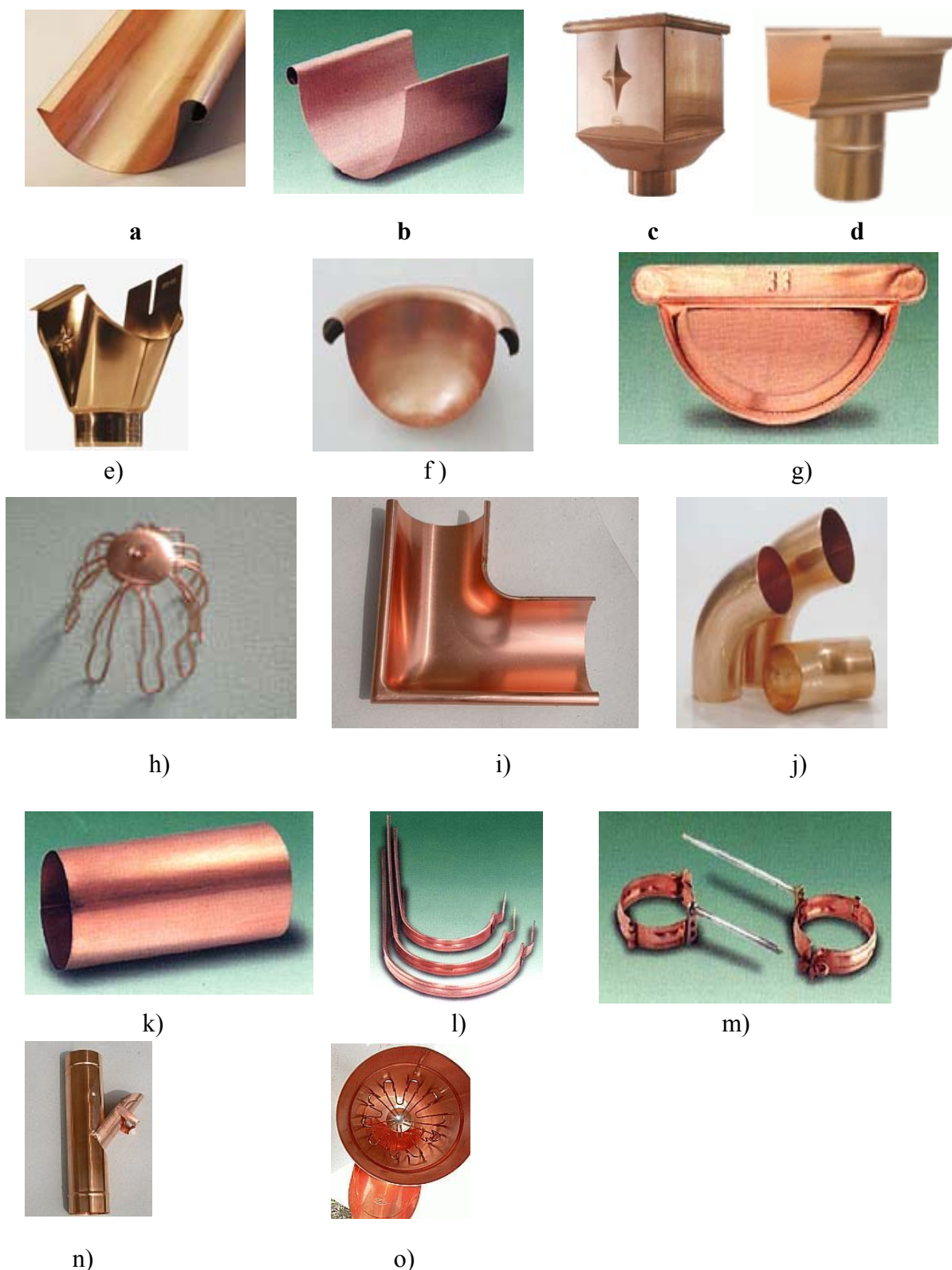
W skład systemu wchodzi blisko 500 gotowych elementów, dostępnych zarówno w wersji naturalnej jak i wstępnie patynowanej. Są to, między innymi, rynny przypominające gzyms oraz rury spustowe i rynny półokrągłe (także odpowiedniki kwadratowe), oraz odpowiednie akcesoria.



Rys 28. Elementy systemu odwodnień z blachy tytanowo-cynkowej [folder producenta]

Elementy montażowe systemu odwodnienia z blachy miedzianej

Miedź jest najtrwalszym, ale i najdroższym materiałem, z jakiego wykonuje się system odprowadzania wody. Jest też materiałem najłatwiejszym do obróbki.



Rys. 29. Elementy systemu odwodnień z blachy miedzianej: a, b – rynny, c, d, e – kosze zalewowe, f, g – przykrywki, h – sito rynnowe, i – narożnik, j – kolanka, k – rura spustowa, l – haki rynnowe, m – haki do rur spustowych, n – wyłapywacz wody, o – wyłapywacz liści. [folder producenta]

Przyjęło się, że woda spływa z dachu wprost do rynien, a dalej rurami spustowymi na dół. Nie jest to jednak jedyny sposób na odprowadzenie deszczówki. Zamiennikiem rur mogą być łańcuchy bądź rzygacze.



a)



b)

Rys 30. Zamienniki rur spustowych a – łańcuch, b – rzygacz [opracowanie własne]

Choć elementy ozdobne nie są elementami montażowymi systemu odprowadzania wody, to niekiedy mu towarzyszą.

Systemy odwodnień powinny być zawsze kompletne i pochodzące od jednego producenta. Daje to gwarancję ich współdziałania i starannego wykonania systemu. Elementy w obrębie jednego systemu zachowują taką tolerancję wymiarową aby nawet w najmniej korzystnej sytuacji pasowały do siebie podczas montażu i eksploatacji. Niedopuszczalne jest, aby elementy systemów miedzianych cynkowych aluminiowych lub tytanowo-cynkowych były wymieniane i stosowane w innym systemie.

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie elementy tworzą system odprowadzania wody z blachy powlekaną?
2. Jakie znasz rodzaje obejm do rur spustowych?
3. Jakie znasz rodzaje zabezpieczeń przed rozchlapywaniem się wody?
4. Jakie znasz rodzaje zabezpieczeń warunkujących drożność systemu odprowadzania wody ?
5. Jakie znasz elementy dolnego odcinka rury spustowej?
6. Jakie znasz elementy składowe rury spustowej?
7. Jakie znasz elementy składowe rynny?
8. Jakie elementy mogą zastąpić rury spustowe?
9. Dlaczego powinniśmy montować system odprowadzania wody wyłącznie z elementów jednego systemu?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wybierz i poukładaj w całość zgodnie z przeznaczeniem i rodzajem elementy jednego z trzech systemów orywnowania wymieszanych razem.

Wybrane elementy ułóż obok siebie w ten sposób, aby ukazać ich współpracę w systemie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) zaobserwować różnice w elementach systemów odprowadzania wody,
- 5) zidentyfikować wyeksponowane systemy odwodnień,
- 6) zidentyfikować elementy poszczególnych systemów,
- 7) zapisać nazwy rozpoznanych elementów,
- 8) rozdzielić elementy systemów,
- 9) sprawdzić czy wybrane elementy pasują do siebie,
- 10) ułożyć obok siebie elementy systemów w taki sposób, aby ukazać ich współpracę,
- 11) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 12) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 13) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 14) dokonać samooceny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- trzy komplety elementów różnych systemów odprowadzania wody,
- miarka zwijana,
- tablice poglądowe lub prospekty firm, produkujących systemy odprowadzania wody.

Ćwiczenie 2

Dobierz materiały potrzebne do wykonania orywnowania z rurą spustową o długości 2 m zlokalizowaną na środku budynku. Zapisz wszystkie elementy orywnowania niezbędne do jego wykonania i odprowadzenia wody na zewnątrz budynku. Skorzystaj z obliczeń zawartych w ćwiczeniu 2 (4.3.3.).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) odczytać z obliczeń zawartych w ćwiczeniu 2 (4.3.3.) średnice rynny i rury spustowej,
- 5) obliczyć długości rynny i rury spustowej,
- 6) dobrać ilość elementów montażowych do wykonania zadania,
- 7) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 8) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 9) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 10) dokonać samooceny pracy,
- 11) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz ćwiczeniowy,
- kalkulator.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) rozpoznać systemy odwodnień połaci? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) rozpoznać elementy systemów odwodnień połaci? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) dobrać elementy należące do wybranego systemu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) przedstawić współdziałanie elementów w systemie? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) wykazać dlaczego zaleca się wykonanie odwodnienia połaci dachu za pomocą elementów tego samego systemu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.5. Zapotrzebowanie na materiały

4.5.1. Materiał nauczania

Określenie ilości materiałów, potrzebnych do wykonania odwodnienia połaci dachowych, ma charakter indywidualny i zależy od wybranego systemu. Dokładne ustalenie ilości materiałów do wykonania systemów odwodnienia połaci wykonuje się na podstawie dokładnej analizy:

- kształtu i wielkości połaci dachowych,
- rozwiązań konstrukcyjnych dachu,
- rozkładu okien i drzwi balkonowych,
- lokalizacji studzienek kanalizacyjnych,
- warunków eksploatacyjnych budynku (klimatycznych i środowiskowych),
- pomiaru na podstawie dokumentacji lub uzgodnień.

Dokładny obmiar rynien i rur spustowych wykonuje się w metrach bieżących, przyjmując:

- długość rynny, mierzoną wzdłuż jej zewnętrznej krawędzi,
- długość rury spustowej, mierzoną od wierzchu rury kanalizacyjnej deszczowej lub, w przypadku jej braku, od spodu kolanka do wierzchu rynny.

Takie elementy jak leje spustowe, kolanka, wylewki, haki, zbiorniki przy rynnach, oblicza się w sztukach. Wszelkie inne materiały montażowe są uwzględnione w normatywach przewidzianych przez producenta i w Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-02 tom 1 (skrót KNR 2-02). Za dopuszczalną granicę zużycia materiałów należy uważać ilość obliczoną na podstawie KNR, zwiększoną o 3%, ze względu na odpady i ubytki.

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jakich jednostkach wykonuje się obmiar rynien i rur spustowych?
2. Jakie czynniki należy uwzględnić, obliczając ilość materiałów do wykonania systemu odprowadzania wody?
3. W jaki sposób mierzy się długość rury spustowej?
4. Które elementy obróbek blacharskich oblicza się w sztukach?
5. O ile zwiększa się obliczoną ilość materiału, ze względu na ubytki i odpady?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Sporządź zapotrzebowanie na materiały do wykonania wybranego systemu odprowadzania wody na podstawie dokumentacji budynku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) przygotować przyrządy pomiarowe,
- 5) odczytać dokumentację budynku,
- 6) obliczyć powierzchnię dachu,
- 7) dobrać system odprowadzania wody,

- 8) dobrać średnicę rynien i rur spustowych,
- 9) określić i zapisać ilość materiałów potrzebnych do wykonania systemu,
- 10) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 11) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 12) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 13) dokonać samooceny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja budynku,
- kalkulator,
- arkusz papieru.

Ćwiczenie 2

Sporządź zapotrzebowanie na materiały do wykonania wybranego systemu odprowadzania wody na podstawie pomiaru rzeczywistego budynku lub modelu budynku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) przygotować przyrządy pomiarowe,
- 5) dokonać pomiarów dachu i budynku,
- 6) obliczyć powierzchnię dachu ,
- 7) dobrać system odprowadzania wody ,
- 8) dobrać średnicę rynien i rur spustowych,
- 9) określić i zapisać ilość materiałów potrzebnych do wykonania systemu,
- 10) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 11) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 12) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 13) dokonać samooceny pracy,
- 14) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- budynek lub model budynku,
- taśma lub przymiar zwijany,
- kalkulator, arkusz papieru.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz	Tak	Nie
1) wskazać, na jakiej podstawie dokonuje się przedmiary systemów odprowadzania wody ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) obliczyć długość rynien w systemie odwodnienia połaci dachowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) obliczyć długość rur spustowych w systemie odwodnienia połaci dachowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić ilość elementów pomocniczych systemu odprowadzania wody?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) uwzględnić w obliczeniach dodatek na odpady i ubytki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sporządzić zapotrzebowanie materiałowe do wybranego systemu odwodnienia połaci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6. Zasady montażu rynien i rur spustowych

4.6.1. Materiał nauczania

Nowoczesne systemy odprowadzania wody z połaci dachowych składają się z gotowych elementów, które należy połączyć ze sobą. Przyczynia się to do oszczędności kosztów i czasu na budowie. Jednak dobrze funkcjonujący system odwadniający powstanie tylko wtedy, gdy montujący go dekarz ma odpowiednie kwalifikacje..

Mocowanie uchwytyów na rynny (haków rynnowych, rynhaków)

Do montażu rynien w okapowej części dachu używa się rynhaków. Rynhaki mocuje się bezpośrednio do krokwi tworzących konstrukcję dachu, do pionowej deski czołowej, deski okapowej, szyny montażowej, rzadziej do ściany lub do pokrycia dachowego (w przypadku wykonania pokrycia z płyt falistych). Przed montażem rynhaków mocowanych do deski okapowej lub krokwi powinno się ukształtować ich odpowiedni profil, uwzględniający kąt nachylenia połaci dachowej i spadek w kierunku rur spustowych. Do ukształtowania profilu rynhaków, używa się wyginarki. Rynhaki mocowane do deski czołowej mają inny profil i montowane są wzdłuż linii pochyłej w kierunku rury spustowej.

Rynhaki, mogą być widoczne z zewnątrz, gdy rynna opiera się na nich lub być niewidoczne, gdy umieszczone są wewnątrz rynny. Rynna powinna opierać się na rynhakach lub wisieć na nich, w sposób umożliwiający wydłużanie się jej lub skracanie, pod wpływem zmian temperatury (nie może być przymocowana na sztywno).

Rynhaki należy mocować wkrętami, gdyż obciążona rynna może wyrwać gwoździe. Dla rynien z tworzyw PVC rozstaw uchwytyów wynosi około 50-70 cm, dla metalowych do 80 cm, a czasami 1 m, w zależności od przekroju rynny i stosowanej grubości materiału oraz zaleceń producenta.

Na rynhakach nie można opierać złączek dylatacyjnych, łuków, wylotów oraz połączeń odcinków, chyba że zalecenia producenta są inne. Elementy takie należy odsunąć od rynhaków na odległość przynajmniej 5 do 15 cm.

Ogólne zasady montażu rynien

W trakcie łączenia elementów systemu rynnowego należy bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta. Elementy rynien można łączyć w sposób tradycyjny, na rąbki, zakłady i przez lutowanie lub w nowoczesnych systemach na zatrzaski i złączki, zgodnie z instrukcją dołączoną przez producenta. Bardziej pracochłonne i czasochłonne jest klejenie, a przede wszystkim lutowanie, jednakże po wykonaniu połączenia lutowanego trwałość połączenia jest bardzo duża.

Nawet bardzo dobre połączenie elementów nie zabezpieczy systemu rynnowego przed naporem śniegu, a w konsekwencji zerwaniem, dlatego rynny nie mogą wystawać ponad płaszczyznę połaci dachowej. W przypadku braku możliwości takiego zamocowania, rynien (na przykład na dachach stromych), należy koniecznie stosować płotki przeciwsniegowe.

Każdą rynnę należy zamontować tak, aby wysokość jej przedniej krawędzi była o przynajmniej 5 mm mniejsza niż wysokość tylnej krawędzi. Takie rozwiązanie uchroni elewację budynku przed zalaniem, w przypadku całkowitego wypełnienia rynny wodą, przelewającą się na zewnątrz.

Rynny powinny wystawać poza zakończenie połaci dachowej o co najmniej połowę swojej szerokości tak, aby spływająca woda zawsze trafiała do rynny.

Ogólne zasady montażu rur spustowych

Montaż rury spustowej należy rozpocząć od włożenia odcinka rury w odpływ leja spustowego i wyznaczenia miejsca montażu obejm (haków rurowych, rurhaków) na ścianie. Następnie, za pomocą żyłki, pionu murarskiego i przymiaru, wyznaczamy na ścianie położenie kolejnych obejm pod kielichami rur, w odstępach, co 1,8-2,0 m.

Rury spustowe mocujemy za pomocą uchwytów, które przeważnie są wykonane z takiego samego materiału, co rynny. Jeżeli okap dachu uniemożliwia zamontowanie rury bezpośrednio pod lejem, należy zamontować dwa kolana o jednakowym kącie, a pomiędzy nimi odcinek rury.

W pierwszej kolejności, po zaznaczeniu pionu, instalujemy obejmy, a następnie rury spustowe, pamiętając o pozostawieniu około 10 mm luzu w kielichach, ze względu na rozszerzalność termiczną materiału.

Jeżeli wodę deszczową odprowadzamy do kanalizacji, w dolnym odcinku rury spustowej instaluje się czyszczak. Jeżeli rury spustowe nie będą wprowadzane do kanalizacji, jako wyloty rur można zastosować wylewki. W obu przypadkach można zamontować przy wylocie wylapywacz wody.

Dobór narzędzi do montażu rynien i rur spustowych

Jest on uzależniony od właściwości systemu odwodnienia połaci dachowej oraz od miejsca mocowania (deska okapowa, deska czołowa - ściana drewniana, ściana betonowa).

Do podstawowego i niezbędnego sprzętu i narzędzi stosowanych podczas montażu rynien i rur spustowych możemy zaliczyć: piłkę do cięcia metalu, pilnik, wiertarko – wkrętarkę, wiertarkę udarową do betonu, linkę murarską, pion murarski, poziomnicę, śrubokręt z wymiennymi końcówkami, ołówek stolarski, marker, przymiar zwijany. Narzędzia te zostały już dokładnie omówione w trakcie realizacji programu poprzednich jednostek modułowych.

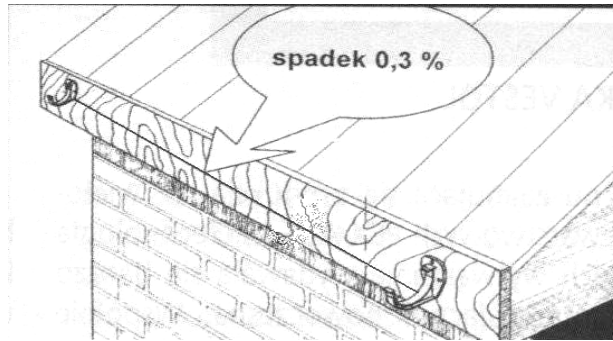
Ogólne zasady montowania rynien i rur spustowych z tworzywa sztucznego (PVC)

Systemy rynnowe z PVC - polichloru winylu, montowane są w inny sposób niż systemy tradycyjne. Różnica spowodowana jest zjawiskiem wyraźnych zmian długości elementów z PVC pod wpływem zmian temperatury. Montaż rynien musi uwzględniać to zjawisko, poprzez zastosowanie elementów kompensacyjnych, dających możliwość wzdłużnego przemieszczania się odcinków rynien. Uzyskuje się to w połączeniach rynny z kształtkami rynnowymi, realizowanymi jako połączenia na uszczelkę. Ponadto uchwyty rynnowe z PVC – polichloru winylu, poza podtrzymywaniem rynny, umożliwiają przesuw jej wydłużających się i skracających odcinków. W rurach spustowych istnieje możliwość zlikwidowania skutków zmian długości rur, dzięki zastosowaniu luzów montażowych w połączeniach rynna – złączka rurowa i w kielichach rurowych.

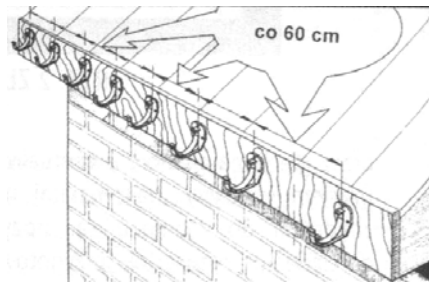
Szczegółowe zasady montowania rynien i rur spustowych z PVC - polichloru winylu

Szczegółowe zasady montowania rynien i rur spustowych z PVC - polichloru winylu łączonych na złączki zatrzaskowe pokazano na niżej zamieszczonych rysunkach:

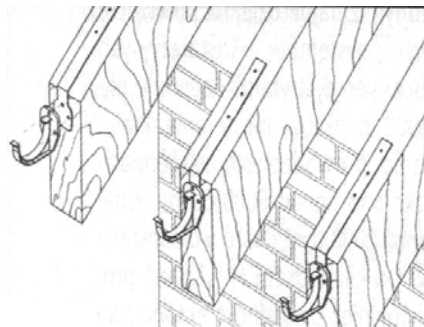
Na desce czołowej należy ustalić pozycję leja w najniższy punkcie i zamontować pierwszy rynhak, pamiętając o zachowaniu spadku około 3 mm na 1 mb rynny. Następnie mocujemy rynhak najbardziej oddalony od leja. Jego odległość od denka zewnętrznego powinna wynosić nie więcej niż 10 cm. Za pomocą odcinka sznurka łączymy oba skrajne rynhaki. Pomiędzy nimi mocujemy do krokwi lub na desce czołowej rynhaki pośrednie za pomocą wkrętów ocynkowanych, nigdy gwoździ. Odległość między uchwytami nie może przekraczać 60 cm.



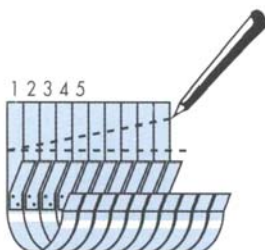
Rys. 31. Sposób montażu haków skrajnych do deski czołowej z rozciągnięciem sznurka. [folder producenta]



Rys. 32. Montaż haków pośrednich do deski czołowej [folder producenta]



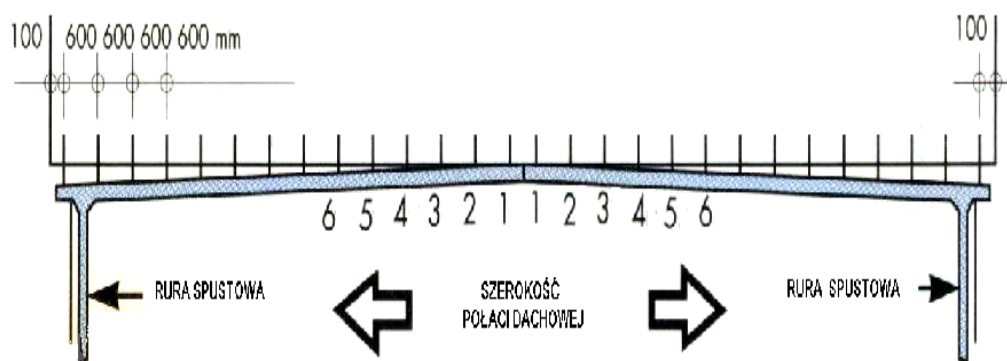
Rys. 33. Montaż haków do krokwi [folder producenta]



Rys. 34. Zasada trasowania spadku przy rynhakach mocowanych na krokwi lub desce okapowej [folder producenta]

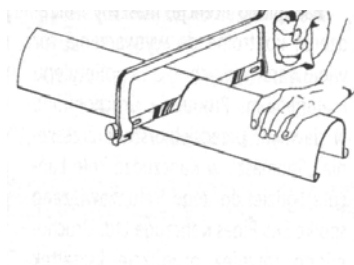


Rys. 35. Profilowanie rynhaka [folder producenta]



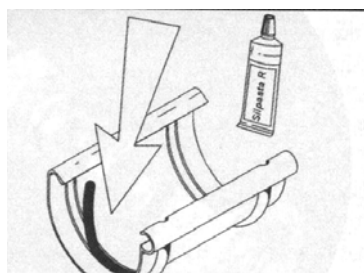
Rys. 36. Kolejność ustawienia rynhaków ze spadkiem na całej długości okapu [folder producenta]

Rozplanowujemy rozmieszczenie złązek i narożników. Odcinek rynny o wymaganej długości odcinamy za pomocą piłki do metalu, uwzględniając po obu stronach zakład wielkości: 8 cm dla rynny o średnicy 125 lub 150 mm, oraz 3 cm dla rynny o średnicy 7.5 mm.



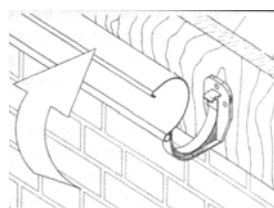
Rys. 37. Cięcie rynny piłką ręczną [folder producenta]

Uszczelki montujemy (jeżeli nie są fabrycznie klejone) w kształtkach rynnowych i dokładnie wciskamy je w rowki. W celu ułatwienia montażu szczelki pokrywamy cienką warstwą środka poślizgowego.



Rys. 38. Montaż uszczelki w kształtkach rynnowych [folder producenta]

Rynny montujemy w uchwytach. W czołowe wywiniecie rynny wciskamy przedni nosek uchwyty i obracamy rynnę do tyłu aż do zatrzaśnięcia na tylnym występie uchwyty.



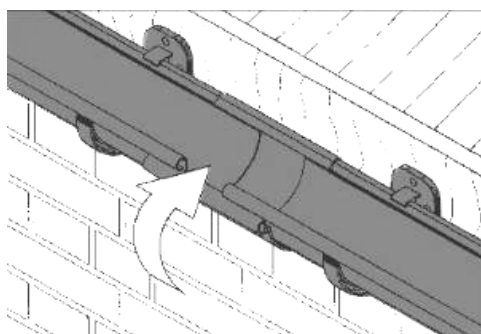
Rys. 39. Montaż rynny w uchwytych [folder producenta]

Lej spustowy montujemy w ten sposób, że jego tylną krawędź zakładamy na tylne wywinięcie rynien. Obracamy lej do przodu, aż do jego zatrzaśnięcia na czołowym wywinięciu rynien. Długość zakładu rynny w leju wykonujemy zgodnie z oznakowaniem na kształtce.



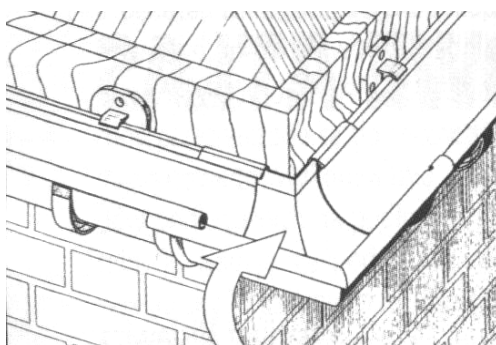
Rys. 40. Założenie leja spustowego [folder producenta]

Pozostałe odcinki rynien łączymy za pomocą złączek. Złączkę zakładamy na tylnym wywinięciu rynny i obracając ją do przodu, zaciskamy na przednim wywinięciu, podobnie jak przy montażu leja spustowego. Długość zakładu rynny w złączce wykonujemy zgodnie z oznakowaniem. Jeżeli odległość uchwytu od połączenia jest większa od 15 cm – należy zamontować dodatkowy uchwyt.



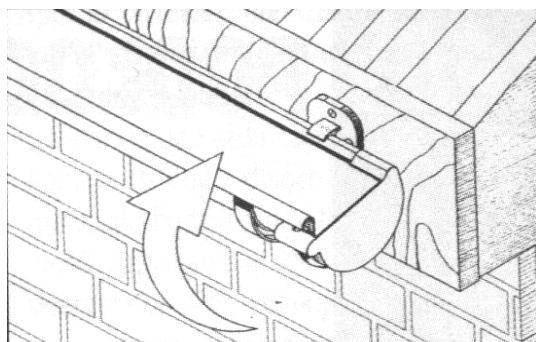
Rys. 41. Łączenie odcinków rynien za pomocą złączek [folder producenta]

Narożniki na rynnie montujemy, wkładając tylne wygięcie rynny w kształtkę i zatrzaśkujemy na przednim wywinięciu kształtki.



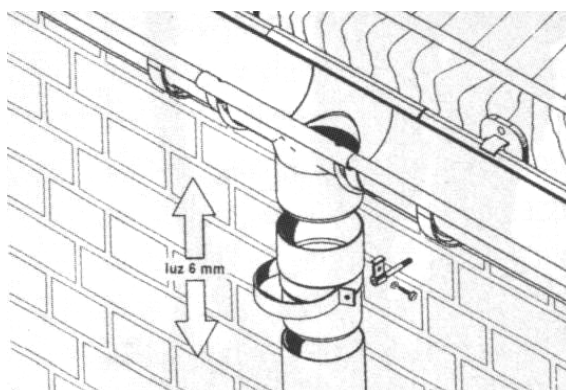
Rys. 42. Montowanie narożników [folder producenta]

Denka prawe i lewe montujemy. przez wsunięcie tylnego wywinięcia denka w tylne wywinięcie rynny, a następnie obracamy denko, aż do zatrzaśnięcia na przednim wywinięciu rynny.



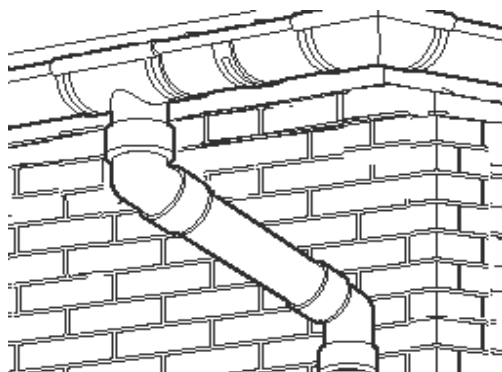
Rys. 43. Montowanie denka [folder producenta]

Rurę spustową, montujemy łącząc ją z lejem spustowym za pomocą złączki rurowej. Obejmy rur mocujemy na przewężeniu mufy w złączce. Obejmy mocujemy do ścian za pomocą haków z wkrętem.



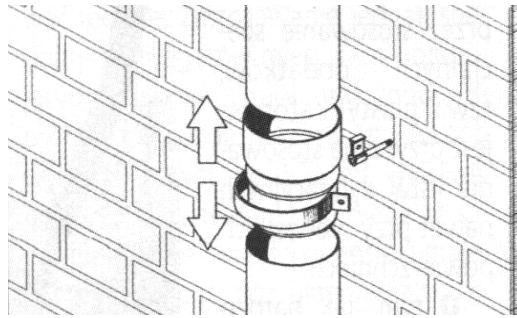
Rys. 44. Montowanie rury spustowej [folder producenta]

Jeżeli rura spustowa nie może być zamontowana bezpośrednio pod lejem spustowym (na przykład przy wystającym okapie), to połączenie należy wykonać za pomocą dwóch kolanek o jednakowym kącie i odcinka rury spustowej. Obejmy rur mocujemy na przewężeniu mufy w złączce lub zaraz pod kielichem rury.



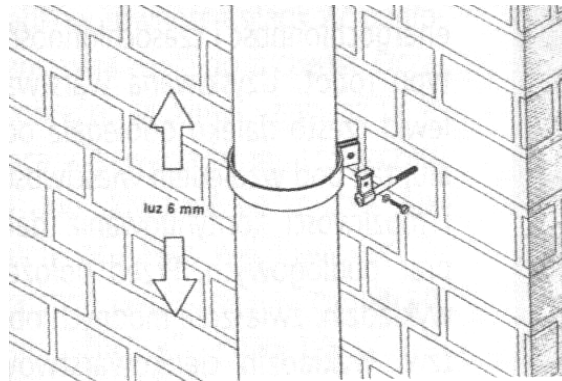
Rys. 45. Montowanie rury spustowej przy wystającym okapie [folder producenta]

Odcinki rur łączymy za pomocą złączek rurowych. W tym celu zostawiamy do 10 mm luzu w połączeniu rura spustowa - złączka rurowa (na wydłużenie termiczne).



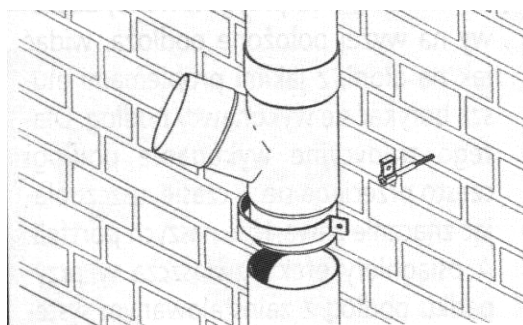
Rys. 46. Łączenie rur za pomocą złączek rurowych. [3]

Jeżeli zachodzi konieczność zamontowania obejmy rury spustowej bezpośrednio na rurze spustowej, pomiędzy kielichem a mufą, montujemy ją w ten sposób, aby umożliwić przesuw rury w obejmie.



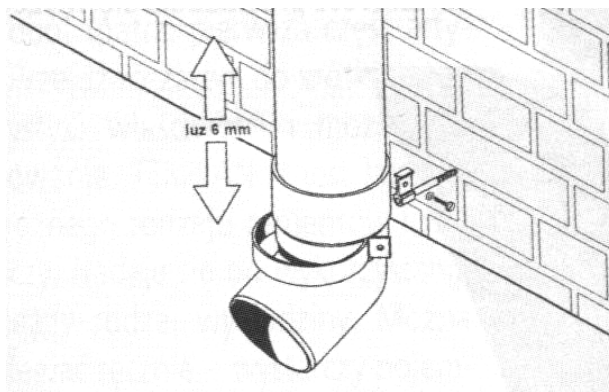
Rys. 47. Montowanie obejmy rury spustowej bezpośrednio na rurze [[folder producenta]

Montując trójnik lub rewizję, mocujemy je do ścian budynku za pomocą obejmy z hakiem.



Rys. 48. Montowanie trójnika lub rewizji [folder producenta]

Na wylocie rury spustowej montujemy kolanko. Obejmę zakładamy na przewężeniu mufy.



Rys. 49. Montowanie kolanka, jako wylot rury spustowej [folder producenta]

W przypadku montażu systemu rynnowego na budynku z pasami podrynnowymi, wykonanymi z blachy ocynkowanej, wymagane jest pomalowanie pasów farbą lub stosowanie blach powlekanych. W rejonach obfitych opadów śniegu, zalecane jest montowanie na dachu płotków śnieżnych zabezpieczających przed zsuwaniem się śniegu.

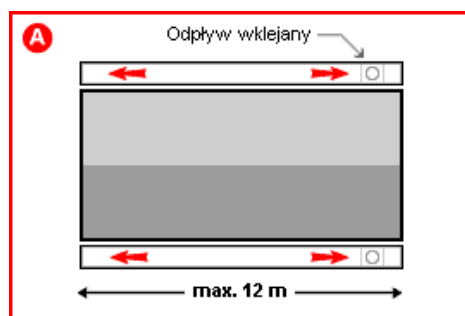


Rys. 50. Pas podrynnowy i zabezpieczenie rynny przed zsuwającym się śniegiem [folder producenta]

Montaż rynien klejonych

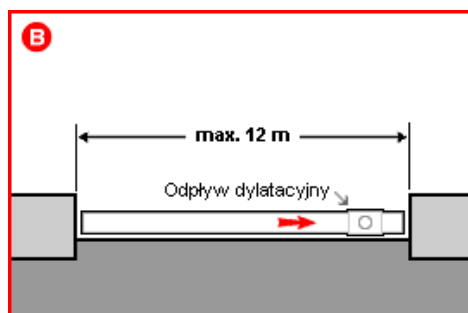
Aby system odwodnienia dachu, składający się z elementów klejonych funkcjonował prawidłowo, należy przestrzegać podczas montażu bardzo ważnych zasad, wynikających ze zjawiska rozszerzalności cieplnej materiału (współczynnik rozszerzania: 0,7 mm na metr, w temperaturze 10°C).

Jeżeli instalacja odpływowa montowana jest według schematu przedstawionego na rysunku 51, to znaczy ma postać dwóch linii prostych, o długości nie przekraczającej 12 m, to przy zastosowaniu leja odpływowego wklejanego, parcie pod wpływem wydłużania instalacji będzie skierowane na oba końce instalacji odpływowej (kierunek wskazują czerwone strzałki).



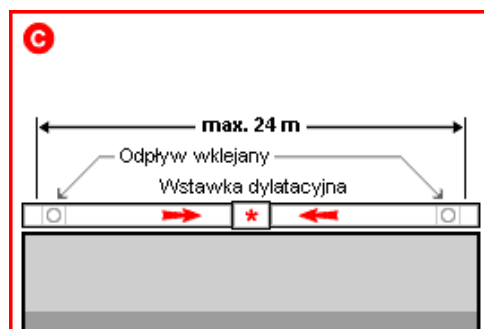
Rys. 51. Kierunki wydłużania się rynien [folder producenta]

Jeżeli instalacja odpływowa montowana jest według schematu przedstawionego na rysunku 52, to znaczy ma postać linii zamkniętej z obu stron ścianą, a jej długość nie przekracza 12 m, wówczas stosujemy przy jednym z końców, lej odpływowy z dylatacją.



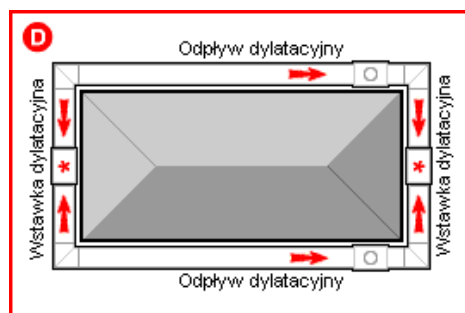
Rys. 52. Zastosowanie leja z dylatacją w przestrzeni ograniczonej ścianami [folder producenta]

Jeżeli instalacja odpływowa montowana jest według schematu przedstawionego na rysunku 53, to znaczy ma postać linii prostej, której długość nie przekracza 24 m, wystarczy zastosować dwa leje odpływowe wklejane po obu końcach linii oraz wstawkę dylatacyjną na środku. Należy przy tym pamiętać o wykonaniu rynien ze spadkiem w kierunku odpływów (wstawka dylatacyjna w punkcie najwyższym).



Rys. 53. Zastosowanie wstawki dylatacyjnej przy długich odcinkach rynny [folder producenta]

Jeżeli instalacja odpływowa montowana jest według schematu przedstawionego na rysunku 54, to znaczy ma postać połączonych ze sobą linii prostych na obwodzie budynku, zachodzi konieczność zastosowania lejów odpływowych z dylatacją, jak również wstawki dylatacyjne. Przy krótkich odcinkach instalacji, zamiast wstawki dylatacyjnej, można zastosować specjalną złączkę dylatacyjną rynny.



Rys 54. Schemat połączeń rynien na obwodzie zamkniętym [folder producenta]

Jeżeli instalacja odpływowa montowana jest według bardziej skomplikowanego schematu, na przykład ma postać wielu linii prostych, połączonych ze sobą pod różnymi kątami, to w zależności od potrzeb, należy zastosować kombinację złączek kątowych, odpływów i wstawek dylatacyjnych.

Pamiętać należy o tym, że każdy zamknięty odcinek instalacji musi mieć możliwość rozszerzania termicznego. Odległość pomiędzy zamkniętym końcem instalacji, a elementem dylatacyjnym oraz pomiędzy elementami dylatacyjnymi nie może przekraczać 12 m. Każdy odpływ, złączka, końcówka rynny lub element dylatacyjny musi być montowany w odległości minimum 5 do 10 cm od haka rynnowego. Odległość pomiędzy hakami rynnowymi nie może przekraczać 60 cm.

Klejenie instalacji

Podczas klejenia instalacji nie należy dopuszczać do wyschnięcia kleju na elementach, przed ich połączeniem, w przeciwnym razie klejone złącze nie spełni stawianych mu wymagań. Wszystkie kleje produkowane na bazie silnych rozpuszczalników są bardzo lotne (szybko schnące), dlatego też nie należy zbytnio zwlekać z łączeniem elementów posmarowanych klejem.

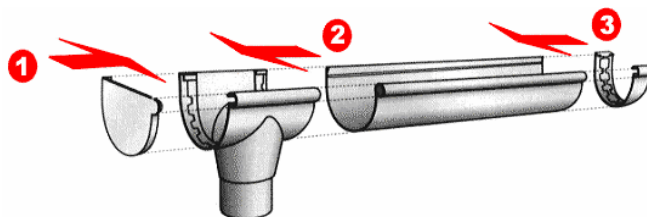


Rys. 55. Sposób nakładania kleju na złączkę rynny [folder producenta]

Podczas przygotowania elementów należy wygładzić ewentualne nierówności na obu końców profilu rynny oraz, w razie konieczności, odłuścić i oczyścić sklejjane elementy czystą szmatką. Klej wciska się do wgłębienia złączki lub odpływu i rozprowadza go na zewnętrznym obwodzie profilu rynny. Zdecydowanym ruchem łączy się profil rynny ze złączką lub odpływem. Ewentualny nadmiar kleju usuwa się czystą szmatką. Przed rozpoczęciem montowania instalacji należy odczekać kilka minut na związanie kleju.

Montaż instalacji

Przyklejamy końcówkę (denko) do odpływu (1) lub odcinek rynny do końcówki rynny. Następnie przyklejamy pierwszy profil rynny (2). W przypadku odpływu dylatacyjnego, profil rynny montujemy bez klejenia. Na końcu profilu rynny przyklejamy złączkę rynny i następny profil rynny (3). Powtarzamy tę czynność aż do elementu dylatacyjnego lub końca instalacji.

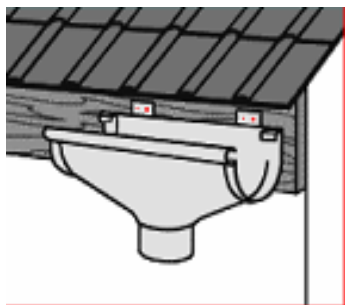


Rys. 56. Kolejność montażu instalacji rynnowej klejonej [folder producenta]

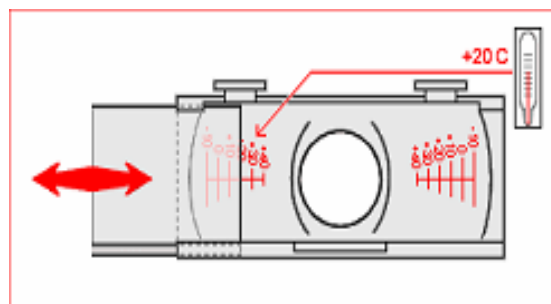
Montowanie elementu dylatacyjnego

Odływ dylatacyjny mocujemy bezpośrednio do deski czołowej, co zapewnia punkt stały, wspomagający przesuwanie się rynny pod wpływem zmian temperatury.

Długość elementu rynny dobieramy zgodnie ze wskazaniem umieszczonym na elemencie dylatacyjnym, biorąc pod uwagę temperaturę otoczenia, w momencie montowania instalacji rynnowej. Profil rynny należy wsuwać (nie klejać) w przystosowane do tego celu prowadnice.



Rys. 57. Odływ dylatacyjny - widok z boku
[folder producenta]



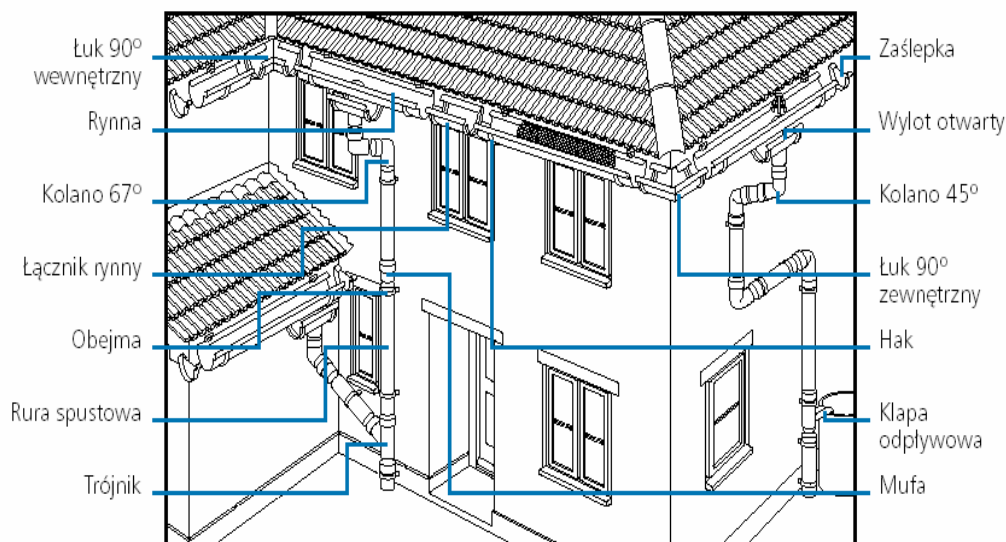
Rys. 58. Odływ dylatacyjny - widok z góry
[folder producenta]

Różnice montażowe między systemami odprowadzania wody z tworzyw sztucznych, a metalowymi

W systemach z elementów metalowych lutowanych, wykonuje się połączenia zakładkowe i lutuje je obustronnie. Elementy orynnowania łączymy na zakładki o różnej wielkości i wynoszą one dla blach:

- ocynkowanych - od 50 do 70 mm,
- miedzianych - od 20 do 30 mm,
- tytanowo cynkowych – 20 mm.

W systemach z elementów metalowych, łączonych klamrami i zatraskami, różnice w montażu praktycznie nie występują. Nie uwzględnia się tylko termicznego wydłużenia materiału i zwiększa rozstaw haków rynnowych.



Rys. 59. Miejsce montażu na budynku poszczególnych elementów systemu odprowadzania wody
[folder producenta]

4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do jakich elementów dachu mocowane są uchwyty rynnowe?
2. W jaki sposób uzyskuje się wymagany spadek rynien?
3. W jaki sposób łączą się ze sobą elementy rynien?
4. Jaki jest stosowany rozstaw uchwyty rynnowych?
5. Jakie elementy nie mogą opierać się na uchwytych rynnowych?
6. Jak powinny być zamocowane rynny, uwzględniając położenie płaszczyzny połączenia dachowej?
7. Jakie elementy zabezpieczają rynny przed uszkodzeniem pod wpływem ciężaru śniegu obsuwającego się z połączenia dachowej?
8. W jakim rozstawie mocowane są obejmy rur spustowych?
9. W jaki sposób montujemy rurę spustową?
10. Co możemy zamontować w dolnym odcinku rury spustowej?
11. W jaki sposób system odprowadzenia wody z połączenia dachowej, wykonany z PVC, jest zabezpieczony przed wpływem zmian długości elementów spowodowanych zmianami temperatury?
12. W jaki sposób montowany jest odpływ dylatacyjny w systemie klejonym?
13. Jakie odległości między elementami dylatacyjnymi stosuje się w systemach klejonych?
14. Jakie występują różnice montażowe, pomiędzy systemem odprowadzania wody z połączenia dachowych wykonanym z PVC, a systemem wykonanym z metalu?
15. Jakie funkcje może pełnić rynna leżąca?
16. W jakim położeniu względem do okapu należy mocować rynnę leżącą?
17. W jakim wzajemnym położeniu powinny być wykonane krawędzie rynny leżącej?
18. W jaki sposób mocuje się uchwyty rynnowe dla rynny stojącej?
19. W jaki sposób wyznacza się linię spadku uchwytych rynnowych dla rynny stojącej?
20. Z jakimi elementami jest połączony wpust dolny przy zastosowaniu rynny stojącej?
21. Jakie kolejne czynności należy wykonać podczas montażu rynny stojącej i rury spustowej?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie rysunków z poradnika ucznia i rysunku dostarczonego przez nauczyciela zmontuj fragment systemu odprowadzenia wody z połączenia dachowej, składającego się z rynny wiszącej i rury spustowej, wykonanych z tworzywa sztucznego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) dobrać odpowiednie narzędzia i sprzęt pomiarowo – kontrolny,
- 5) wykonać pomiary makiety dachu,
- 6) dobrać materiały główne i pomocnicze i przygotować je do montażu,
- 7) wyznaczyć położenie elementów systemu odwodnienia połączenia dachowej na makiecie,
- 8) zamocować haki rynnowe do deski czołowej,
- 9) zamocować rynnę wraz z denkami i lejem,
- 10) określić miejsce zamocowania pierwszej obejmy do rury,

- 11) zamocować fragment rury spustowej,
- 12) założyć kolanka,
- 13) wyznaczyć właściwą długość rury łączącej kolanka,
- 14) dociąć rurę i połączyć ją z kolankami,
- 15) wykonać montaż,
- 16) usunąć ewentualne usterki,
- 17) uporządkować stanowisko pracy,
- 18) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 19) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 20) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 21) dokonać samooceny pracy,
- 22) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model połączenia dachowej z fragmentem ściany budynku,
- elementy systemu odprowadzania wody z PVC,
- piłka do cięcia metalu,
- pilnik,
- wkręty,
- wkrętarka,
- linka murarska,
- pion murarski,
- poziomnica,
- wkrętak z wymiennymi końcówkami,
- ołówek stolarski, marker,
- przymiar zwijany.

Ćwiczenie 2

Na podstawie rysunku dostarczonego przez nauczyciela zmontuj lej i rynnę za pomocą dwóch kolanek i dociętego na odpowiednią długość fragmentu rury.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) dobrać odpowiednie narzędzia i sprzęt pomiarowy – kontrolny,
- 5) wykonać pomiary makiety dachu,
- 6) dobrać materiały główne i pomocnicze i przygotować je do montażu,
- 7) wyznaczyć położenie elementów systemu odwodnienia połączenia dachowej na makiecie,
- 8) montować pas podrynnowy na desce okapowej,
- 9) zamocować haki rynnowe do deski okapowej,
- 10) zamocować rynnę wraz z denkami i lejem,
- 11) określić miejsce zamocowania pierwszej obejmy do rury,
- 12) zamocować fragment rury spustowej,
- 13) założyć kolanka,
- 14) wyznaczyć właściwą długość rury łączącej kolanka,
- 15) dociąć rurę i połączyć ją z kolankami,

- 16) wykonać montaż elementów,
- 17) uporządkować stanowisko pracy,
- 18) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 19) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 20) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 21) dokonać samooceny pracy,
- 22) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model połączenia dachowej z wysuniętą deską okapową i fragmentem ściany budynku,
- elementy systemu odwodnienia połączenia, z wykorzystaniem rynny leżącej,
- piłka do cięcia metalu,
- pilnik,
- wiertarko - wkrętarka,
- wiertarka udarowa z wiertłem do betonu,
- linka murarska,
- pion murarski,
- poziomnica,
- wkrętak z wymiennymi końcówkami,
- ołówek stolarski, marker, przymiar zwijany,
- lutownica,
- przymiar zwijany.

Ćwiczenie 3

Na podstawie rysunku dostarczonego przez nauczyciela, zmontuj fragment systemu odprowadzenia wody z połączenia dachowej, za pomocą rynny stojącej z blachy ocynkowanej i połącz z rurami spustowymi przy użyciu cyny. Boczne dekle rynny będą osadzone na silikonie i łączone do rynny za pomocą nitów. Rynny będą osadzone w uchwytach rynnowych, ustawionych ze spadkiem na pasie podrynnowym i zamocowanych do deski czołowej. Obejmy do rur będą zamocowane do ściany za pomocą kołków rozporowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) dobrać odpowiednie narzędzia i sprzęt pomiarowo – kontrolny,
- 5) wykonać pomiary makiety dachu,
- 6) dobrać materiały główne i pomocnicze i przygotować je do montażu,
- 7) wyznaczyć położenie elementów systemu odwodnienia połączenia dachowej na makiecie,
- 8) zamocować haki rynnowe do deski czołowej,
- 9) wyciąć otwór w pasie podrynnowym,
- 10) wlutować wpust dolny,
- 11) zamocować rynnę wraz z denkami i lejem,
- 12) określić miejsce zamocowania pierwszej obejmy do rury,
- 13) zamontować obejmy do rury,
- 14) zamocować rurę spustową,

- 15) wykonać montaż elementów,
- 16) usunąć ewentualne usterki,
- 17) uporządkować stanowisko pracy,
- 18) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 19) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 20) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 21) dokonać samooceny pracy,
- 22) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model połaci dachowej z gzymsem i fragmentem ściany budynku,
- elementy systemu odprowadzenia wody za pomocą rynny stojącej,
- piłka do cięcia metalu,
- pilnik,
- wiertarko - wkrętarka,
- wiertarka udarowa z wiertłem do betonu,
- linka murarska,
- pion murarski,
- poziomnica,
- wkrętak z wymiennymi końcówkami,
- ołówek stolarski,
- marker,
- przymiar zwijany,
- lutownica.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) dobrać narzędzi i sprzęt do montażu rynien i rur spustowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) dobrać i przygotować materiały do montażu rynien i rur spustowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyznaczyć położenie rynien i rur spustowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) prawidłowo zamontować uchwyty rynnowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) połączyć ze sobą elementy rynien z tworzywa sztucznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) zmontować rynnę z tworzywa sztucznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) zmontować rynnę wiszącą?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) zamontować na ścianie budynku rurę spustową z tworzywa sztucznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) połączyć rury spustowe z rynnami?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) wyznaczyć położenie mocowania rynny leżącej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) prawidłowo zamontować położenie krawędzi rynny leżącej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) prawidłowo zamontować położenie uchwyty rynny stojącej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) wyznaczyć linię spadku uchwytów rynny stojącej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14) połączyć wpust dolny rynny stojącej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15) zamontować rynny i rury spustowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa higieny pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót

4.7.1. Materiał nauczania

Wymagania stawiane przez warunki techniczne systemowi odwodnienia połaci, podczas odbioru robót, to nic innego jak sprawdzenie czy praca została wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i zasadami montażu, przewidzianymi przez producenta.

W trakcie odbioru prac należy zwrócić uwagę na jakość zastosowanych materiałów oraz właściwe wykonanie połączeń i mocowań elementów. Przy wykonywaniu połączeń, wszystkie zagięcia, dociśnięcia, pasowania, powinny być wykonane bardzo starannie, aby nie nastąpiła utrata szczelności styków łączonych elementów.

Elementy umocowane luźno, pod wpływem uderzeń wiatru będą powiększać swoje luzy i po jakimś czasie system odwodnienia może utracić szczelność.

Odbioru rynien i rur spustowych dokonuje się, między innymi, przez porównanie z dokumentacją techniczną i wcześniejszymi ustaleniami oraz przez sprawdzenie jakości wykonania poszczególnych elementów i ich połączeń. Sprawdzeniu podlegają zakłady, nitowania, lutowania, klejenie, dokładność założonych zatrząsków, uchwyty, denek i wpustów.

Należy stwierdzić, czy rynny i rury nie mają dziur i pęknięć oraz czy rynny mają wymagany spadek. Sprawdzenia spadku i szczelności dokonuje się przez nalanie wody do rynien. Położenie rur spustowych sprawdzamy za pomocą pionu murarskiego lub poziomnicy, z dokładnością do 5 mm.

Niektóre elementy systemu odwodnienia ulegające zakryciu, mogą być sprawdzone przez inspektora nadzoru, podczas montażu. W ten sposób można, między innymi sprawdzić, jakimi łącznikami uchwyty rynnowe zostały zamocowane do krokwi lub jaki odcinek wyloty leja został wpuszczony w rurę spustową.

Roboty, które zostaną uznane w całości lub w części za wykonane niezgodnie z warunkami technicznymi, nie mogą być przyjęte. W takim przypadku zaleca się ponowne wykonanie całości robót lub poprawek, które mają na celu doprowadzenie systemu odwodnienia połaci do obowiązujących wymagań.

Bardzo istotne jest też, aby cały system został wykonany w sposób estetyczny, ponieważ wpływa on na wygląd całego budynku.

4.7.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na czym opiera się odbiór systemu odwodnieniowego dachu?
2. Co podlega sprawdzeniu podczas odbioru systemu odwodnieniowego dachu?
3. W jaki sposób sprawdza się spadek i szczelność rynien?
4. Za pomocą jakiego sprzętu i z jaką dokładnością sprawdza się położenie rur spustowych?
5. Jakie są konsekwencje niewłaściwego wykonania systemu odwodnienia połaci dachowej?

4.7.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dokonaj odbioru zamontowanego systemu odwodnienia połaci, wykorzystując dokumentację techniczną.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) zapoznać się z warunkami odbioru,
- 5) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 6) dokonać pomiarów wykonanego systemu odwodnienia połaci,
- 7) porównać prawidłowość wykonania z dokumentacją rysunkową i opisową,
- 8) sprawdzić szczelność systemu,
- 9) sprawdzić luzy,
- 10) sprawdzić estetykę wykonania,
- 11) zanotować zauważone błędy wykonawcze i odstępstwa od dokumentacji,
- 12) określić przyczyny zauważonych błędów,
- 13) zaproponować sposób usunięcia usterek,
- 14) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 15) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 16) dokonać samooceny pracy,
- 17) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna budynku,
- arkusz papieru,
- kalkulator,
- przymiar składany lub zwijany,
- sznurek,
- pion murarski,
- poziomnica.

Ćwiczenie 2

Dokonaj odbioru zamontowanego systemu odwodnienia połaci dachowej pod względem jego szczelności.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) zapoznać się z warunkami odbioru,
- 5) przygotować naczynie z wodą,
- 6) porównać prawidłowość wykonania z dokumentacją rysunkową i opisową,

- 7) sprawdzić szczelność systemu poprzez wlanie wody do rynny w najdalej oddalony punkcie od leja spustowego,
- 8) zanotować zauważone błędy wykonawcze i odstępstwa od dokumentacji,
- 9) określić przyczyny zauważonych błędów,
- 10) zaproponować sposób usunięcia usterek,
- 11) sporządzić w zeszycie notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia,
- 12) sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- 13) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 14) dokonać samooceny pracy,
- 15) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna budynku,
- wiadro z wodą,
- arkusz papieru.

4.7.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić czynności wykonywane w trakcie odbioru systemu odwodnienia połączeni dachowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić wady, które dyskwalifikują system odwodnienia połączeni dachowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) uzasadnić potrzebę wykonania odbioru robót?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) ocenić jakość i estetykę wykonania systemu odwodnienia połączeni?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić przyczyny wystąpienia ewentualnych usterek i zaproponować sposób ich usunięcia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNI

A. INSTRUKCJA OGÓLNA

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
3. Odpowiedzi udzielaj tylko na załączonej karcie odpowiedzi.
4. Kartę odpowiedzi podpisz imieniem i nazwiskiem.

B. INSTRUKCJA SZCZEGÓŁOWA

1. Zestaw zadań testowych składa się z 22 zadań wielokrotnego wyboru.
2. Zadania wielokrotnego wyboru mają 4 wersje odpowiedzi, z których jedna jest prawidłowa. Prawidłową odpowiedź należy zakreślić we właściwym miejscu na karcie odpowiedzi.
3. W przypadku pomyłki błędną odpowiedź należy ująć w kółko i ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
4. Jeżeli udzielenie odpowiedzi na jakieś pytanie sprawia Ci trudność to opuść je i przejdź do zadania następnego. Do zadań bez odpowiedzi możesz wrócić później.

Celem przeprowadzanego pomiaru dydaktycznego jest sprawdzenie poziomu wiadomości umiejętności jakie zostały ukształtowane w wyniku zorganizowanego procesu kształcenia w jednostce modułowej

713[01].Z1.11 – Montowanie rynien i rur spustowych

Spróbuj swoich sił.

Pytania nie są trudne i jeżeli zastanowisz się, na pewno odpowiesz na większość z nich.

POWODZENIA !

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Rynny i rury spustowe stosujemy w celu
 - a) dekoracyjnym.
 - b) konstrukcyjnym.
 - c) odwodnienia dachu.
 - d) nawodnienia dachu.

2. Rynny montuje się
 - a) pod kominem.
 - b) wzdłuż kalenicy.
 - c) przed śniegołapem.
 - d) wzdłuż zewnętrznej krawędzi okapu.

3. Przekrój poprzeczny rynny ma najczęściej kształt
 - a) koła.
 - b) półkola.
 - c) trójkąta.
 - d) ośmiokąta.

4. Wyłapywacze służą do zbierania z połaci dachowych
 - a) liści.
 - b) mgły.
 - c) wody.
 - d) lodowych sopli.

5. Woda z dachu odprowadzana jest do
 - a) instalacji odgromowej.
 - b) instalacji wodociągowej .
 - c) instalacji kanalizacji ogólnospławnej .
 - d) piwnicy sąsiedniego budynku gospodarczego.

6. Wybierając system odprowadzania wody z połaci dachowej, należy też zwrócić uwagę na
 - a) długość kalenicy.
 - b) liczbę kominów na dachu.
 - c) materiał z jakiego jest wykonana więźba dachowa.
 - d) materiał z jakiego jest wykonane pokrycie dachowe.

7. Wielkości charakteryzujące system odprowadzania wody z połaci dachu zależą od
 - a) długości rynny.
 - b) średnicy rur spustowych.
 - c) liczby śniegołapów na dachu.
 - d) efektywnej powierzchni dachu.

8. Średnica rury spustowej uzależniona jest od
 - a) wylewki.
 - b) liczby kolanek.
 - c) średnicy rynny.
 - d) sposobu zamontowania rynny.

9. Rynny ocynkowane łączy się przez
- spawanie.
 - lutowanie.
 - nitowanie.
 - zgrzewanie.
10. Rynny i rury spustowe wykonane z blachy aluminiowej producent zabezpiecza
- lakierem.
 - farbą olejną.
 - wełną mineralną.
 - wodą destylowaną.
11. Aluminium może stykać się z innymi metalami, z wyjątkiem
- stali.
 - srebra.
 - miedzi.
 - wolframu.
12. Skuteczność odprowadzania wody z dachu zmniejsza się z powodu
- zbyt dużej liczby kolanek.
 - zwiększenia kąta nachylenia dachu.
 - nadmiaru spływającej wody deszczowej.
 - zanieczyszczenia rynien i rur spustowych.
13. Rynna jest połączona z rurą spustową za pomocą
- dekla.
 - kolanka.
 - wylewki.
 - leja spustowego.
14. Rynna i rura spustowa jest zabezpieczona przed liśćmi i innymi zanieczyszczeniami
- siatką.
 - śniegołapem.
 - kolankiem spustowym.
 - uchwytem rury spustowej.
15. Zamiast rurą spustową, woda może być odprowadzana z dachu za pomocą
- komina.
 - rzygacza.
 - instalacji kanalizacji sanitarnej.
 - węża gumowego o średnicy 20 mm.
16. Ilość materiałów użytych do wykonania rynien i rur spustowych, należy zwiększyć ze względu na odpady, o
- 3%.
 - 5%.
 - 10%.
 - 25%.

17. System grzewczy ma chronić rynny i rury spustowe przed działaniem
- niskich temperatur.
 - wysokich temperatur.
 - promieni słonecznych.
 - zmian ciśnienia atmosferycznego.
18. Rynny i rury spustowe mają chronić budynek przed ma chronić budynek przed
- wiatrem.
 - zawilgoceniem.
 - wpływem niskich temperatur.
 - wpływem promieni słonecznych.
19. Haki rynnowe gięte powinny być
- przyklejone do rynny.
 - przybite do każdej krokwi.
 - przybite do co drugiej krokwi.
 - przykręcone do każdej krokwi.
20. Bezpośrednie połączenie ze sobą dwóch , wykonanych z różnych metali systemów odprowadzania wody z dachu powoduje
- przyspieszenie czasu wykonania prac.
 - zwiększenie estetyki wykonania odprowadzenia wody.
 - reakcję chemiczną polepszającą uszczelnienie połączeń.
 - przyspieszoną korozję na styku elementów tych systemów.
21. Rysunek obok przedstawia rynnę
- leżącą.
 - stojącą.
 - wiszącą.
 - koszową.



22. Rysunek po prawej stronie przedstawia
- kolanko.
 - narożnik.
 - lej spustowy.
 - łącznik dylatacyjny.



KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Montowanie rynien i rur spustowych

Zakreśl poprawną odpowiedź

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
21	a	b	c	d	
22	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Frankiewicz D.: Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych. KOWEZ, Warszawa 2002
2. Frankiewicz D.: Transport, składowanie i magazynowanie materiałów budowlanych. KOWEZ, Warszawa: 2002
3. Gąsiorowska D, Horsztyńska B.: Posługiwanie się dokumentacją techniczną. KOWEZ, Warszawa 2002
4. Gąsiorowska D, Horsztyńska B.: Posługiwanie się podstawowymi pojęciami i terminami z zakresu budownictwa. KOWEZ, Warszawa 2002
5. Martinek W, Michnowski Z.: Dekarstwo i blacharstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999
6. Michnowski Z.: Technologia robót dekarских. Arkady, Warszawa 1973
7. Roj-Chodacka A.: Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. KOWEZ, Warszawa 2002
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 41).
10. Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Foldery producentów systemów rynnowych: ALPODACH, BRAAS, E-DACH, GALECO MARLEY, GAMRAT, HUNTER, KINGSPAN, LINDAB, NIKOLL, PLASTAL, PREFA, RAIKO, RAUTARUUKKI, RHEINZINK, SIBA, WAWIN, WMN.