



DUŻA ŁUSKA

System na dach i elewacje



Aktualne opisy, broszury, publikacje fachowe oraz rozszerzone informacje techniczne wraz z detalami znajdują Państwo na **www.rheinzink.pl**

Zastrzeżenie o wykluczeniu odpowiedzialności

Firma RHEINZINK GmbH & Co. KG stale wzbogaca wiedzę techniczną z zakresu stosowania blachy cynkowo-tytanowej w oparciu o aktualny stan techniki budowlanej oraz badań nad produktami. Poniższe zalecenia przedstawiają możliwy sposób wykonywania prac z uwzględnieniem europejskiego, standardowego wzorca klimatu, w szczególności mowa tu o klimacie środkowo-europejskim. Z uwagi na otaczającą nas przyrodę nie można przewidzieć wszelkich możliwych przypadków rozwiązań technicznych, dlatego też trzeba liczyć się z różnymi ograniczeniami lub też ze stosowaniem środków uzupełniających. Stanowisko RHEINZINK GmbH & Co. KG nie zastępuje w żadnym stopniu doradztwa lub planów odpowiedzialnego za konkretną inwestycję architekta lub też wykonującego prace przedsiębiorstwa z uwzględnieniem konkretnych, obowiązujących w danym miejscu warunków i przepisów.

Stosowanie udostępnionych przez RHEINZINK GmbH & Co. KG dokumentów stanowi tylko i wyłącznie doradztwo serwisowe, które wyklucza odpowiedzialność za szkody lub dalej idące roszczenia. Wyłączona od ww. informacji pozostaje ewentualna odpowiedzialność za czyny wynikające z niedbalstwa lub działań umyślnych jak i działania na szkodę ludzi, życia ludzkiego lub uszkodzenia ciała. Niezmienione pozostają również roszczenia według prawa odpowiedzialności produktowej.

Wydanie 5

© 2016 RHEINZINK Polska Sp. z o.o.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żaden fragment niniejszej publikacji nie może być kopiowany, powielany i wykorzystany w jakiegokolwiek formie bez pisemnej zgody RHEINZINK Polska Sp. z o.o.

Wstęp

W niniejszej dokumentacji opisano zastosowanie obróbek i przyłączy z wykorzystaniem blachy cynkowo-tytanowej RHEINZINK. Treść tej dokumentacji to poglądowa podstawa do fachowego planowania oraz technicznego zastosowania klasycznych rozwiązań. Przedstawione rysunki i szkice opisują możliwe do wykonania detale i rozwiązania.

Zwracamy Państwa szczególną uwagę, że prezentowane w niniejszym opracowaniu rozwiązania i sposoby łączenia nie zawsze mogą znaleźć odzwierciedlenie w Państwa projekcie lub ich wykonanie będzie możliwe tylko w ograniczonym zakresie. Należy każdorazowo sprawdzać prezentowane przez nas rysunki i rozwiązania uwzględniając przy tym panujące lokalnie warunki pogodowe oraz fizykę budowli. Stosowanie się do przedstawionych propozycji i przykładów nie zwalnia Państwa z odpowiedzialności za czyny i działania.

Niniejsza dokumentacja odpowiada aktualnemu poziomowi wiedzy i ogólnie uznawanym zasadom techniki. Zachowujemy sobie prawo do wprowadzania zmian i ulepszeń zamieszczonych w tej broszurze rozwiązań.

W przypadku jakichkolwiek pytań lub uwag prosimy o kontakt z naszym przedstawicielem w Państwa regionie lub biurem RHEINZINK.

Wszelkie informacje kontaktowe znajdzie Państwo na naszej stronie internetowej www.rheinzink.pl w zakładce Serwis. Ponadto na ostatnich stronach broszury przygotowaliśmy mapę Doradców Technicznych RHEINZINK i ich regionów działania.

Majdan, styczeń 2016

LINIE PRODUKTÓW		6	1.7	Transport i magazynowanie	11	2.3	Podkonstrukcja	20
1.	MATERIAŁ RHEINZINK		1.8	Zadania wynikające z fizyki budowli	12	2.4	Mocowanie	21
1.1	Stop i jego jakość	8	1.9	Wiatroszczelność	12	2.5	Wybór rozwiązań szczegółowych	22
1.2	Oznakowanie	8	1.10	Ochrona przed czynnikami atmosferycznymi	12	2.6	Detale	23
1.3	Właściwości materiału	9				2.6.1	Wskazówki ogólne	23
1.4	Powstawanie patyny	9	1.11	Wilgotność	12	2.6.2	Schematy detali	23
1.4.1	RHEINZINK-prePATINA walcblank	9	1.12	Termoregulacja	13	2.7	Raster do projektowania	24
1.4.2	RHEINZINK-prePATINA blaugrau i schiefergrau	9	1.12.1	Izolacja termiczna	13	2.8	Przykłady zastosowania	26
1.4.3	Wskazówki dotyczące obróbki	10	1.12.2	Letnia izolacja termiczna	13	2.9	Konstrukcja duża łuska, przekrój poziomy, przekrój pionowy	28
1.4.4	Ujednolicenie powierzchni	10	1.12.3	Mostki termiczne	13			
1.4.5	Zabezpieczenia w trakcie transportu i montażu	10	1.13	Ochrona przeciwpożarowa	13	2.10	Zastosowanie dużej łuski na dachu	47
1.4.6	Wskazówki dotyczące pofalowań blachy w rolkach	10	1.14	Wentylacja	13	2.11	Wentylowana, podwójna konstrukcja dachu, z pokryciem w systemie dużej łuski RHEINZINK, na pełnym deskowaniu, przy pochyleniu dachu ≥ 35°	48
1.5	Odporność na warunki zewnętrzne	10	1.14.1	Otwory nawiewne i wywiewne	13			
1.5.1	Sąsiedztwo z innymi metalami ułożonymi na wyższej połaci dachu	10	1.15	Izolacja akustyczna	13	2.12	RHEINZINK - duża łuska Zastosowanie na dachu	49
1.5.2	Sąsiedztwo z innymi materiałami budowlanymi ułożonymi na wyższej połaci dachu	10	2. GEOMETRIA PROFILI			2.13	Konstrukcja duża łuska, dach	50
1.5.3	Wpływ innych materiałów budowlanych	10	2.1	Duża łuska	14			
1.5.4	Wpływ spalin przy ogrzewaniu olejami opałowymi	11	2.1.1	Geometria profili	14			
1.5.5	Cokoły, miejsca narażone na zachłapanie wodą opadową i chemikaliami do odśnieżania	11	2.1.2	Wskazówki montażowe	14			
			2.1.3	Mocowanie	15			
			2.1.4	Ukształtowanie fug	16			
			2.1.5	Zmiany długości uwarunkowane temperaturą	17		Doradcy techniczno-handlowi	58
			2.2	Kristallraute	18		Obiekty referencyjne	59
			2.2.1	Geometria profili	18			
			2.2.2	Mocowanie	18		Opis zdjęć	63
			2.2.3	Detale	19			
1.6	Obróbka materiału RHEINZINK	11	2.2.4	Wskazówki dotyczące montażu	19			
1.6.1	Trasowanie	11						
1.6.2	Obróbka plastyczna i promienie gięcia	11						
1.6.3	Zmiana długości na skutek temperatury	11						

MATERIAŁ

1. Materiał RHEINZINK

1.1 Stop i jego jakość

Materiał RHEINZINK jest cynkiem tytanowym, którego parametry są zgodne z normą DIN EN 988. Stop RHEINZINK składa się z: cynku rektyfikowanego elektrolitycznie według normy PN EN 1179 (stopień czystości – 99,995 %) oraz precyzyjnie odmierzzonego dodatku miedzi i tytanu. Wyroby z materiału RHEINZINK są certyfikowane wg normy PN EN ISO 9001:2008.

Wymiar ekologiczny

RHEINZINK jest naturalnym, w 100 % nadającym się do recyklingu materiałem, który od zawsze z nawiązką spełniał współczesne surowe wymagania ekologiczne. Wszystko to dzięki najnowocześniejszym urządzeniom produkcyjnym, przemysłowej logistyce i korzystnym właściwościom przetwórczym. Działanie proekologiczne jest potwierdzone wprowadzeniem Systemu Zarządzania Środowiskowego według normy ISO 14001:2004, kontrolowanym i certyfikowanym przez Towarzystwo Nadzoru Technicznego Nadrenii (TÜV Rheinland). Odpowiedzialne postępowanie wobec środowiska naturalnego dokumentujemy ponadto poprzez wprowadzenie Systemu Zarządzania Energią według ISO 50001:2011. Naszym zamiarem jest bowiem oszczędzanie energii, ochrona zasobów naturalnych i utrzymanie na jak najniższym poziomie oddziaływania naszych produktów na środowisko.

Aspekty kompleksowej oceny ekologicznej

Zgodnie z kompleksową oceną instytutu Bauen und Umwelt e.V. produkty RHEINZINK wg ISO 14025 typ III (EPD) oraz EN 18504 zostały zadeklarowane jako produkty ekologiczne, przyjazne środowisku. Badanie kryteriów wpływu na środowisko oraz zdrowie ludzkie obejmuje cały cykl życiowy produktów RHEINZINK – od pozyskania surowca, poprzez przetwarzanie i stosowanie go, aż po recykling. Zasady znakowania produktu tym certyfikatem bazują na bilansie ekologicznym wyznaczonym przez ISO 14040 (LCA) (dostępny bezpłatnie na życzenie).

Promieniowanie elektromagnetyczne

Temat promieniowania elektromagnetycznego jest w ostatnim czasie często poruszany i budzi liczne kontrowersje. Aby uniknąć dyskusji z nim związanych w odniesieniu do materiału RHEINZINK, wyrób poddano ocenie w Międzynarodowym Stowarzyszeniu ds. Badania Elektrosmogu (IGEF e.V.). Badanie właściwości ochrony elektromagnetycznej materiału wykazało, że jego zastosowanie pozwala zatrzymać ponad 99% promieniowania elektromagnetycznego. Pomiar biologiczne potwierdziły dodatkowo wartości pomiarów technicznych. Wyniki pokazują, że przebywanie w budynkach, w których wykorzystano RHEINZINK (zwłaszcza, gdy uziemiono blachę) ułatwia zachowanie harmonijnej pracy serca, układu krążenia oraz systemu nerwowego. Ograniczenie promieniowania elektromagnetycznego korzystnie wpływa także na poziom odporności organizmu.

Niezmienne wartości

RHEINZINK jest materiałem, który wyznacza nowe standardy dzięki swojemu okresowi użytkowania, liczonemu w pokoleniach. Długowieczność tego materiału, który w 100 % nadaje się do recyklingu, podkreśla 30-letnia gwarancja. To daje poczucie bezpieczeństwa.

1.2 Oznakowanie

- A: RHEINZINK w arkuszach i taśmach: można rozpoznać po czarnym stemplu na spodniej stronie blachy
- B: Produkty RHEINZINK do odwodnienia dachów: można rozpoznać po wytłoczonym znaku firmowym
- C: Akcesoria do odwodnienia dachów RHEINZINK: można rozpoznać po wytłoczonym znaku firmowym
- D: Oznakowanie palet z produktami RHEINZINK można rozpoznać po naklejkach na opakowaniu ze szczegółowymi danymi o produkcie.



A



B



C



D

1.3 Właściwości materiału

Gęstość (ciężar właściwy)
7,2 g/cm³
Temperatura topnienia 418 °C
Współczynnik rozszerzalności
zgodnie z kierunkiem walcowania:
2,2 mm/m x 100 K
w poprzek kierunku walcowania:
1,7 mm/m x 100 K
Typowe techniki łączenia: połączenia na rąbek, lutowanie miękkie, klejenie, nitowanie
Niemagnetyczny
Niepalny
Ochrona przed promieniem elektromagnetycznym
Produkt podlegający recyklingowi w 100%
Wysoki współczynnik recyklingu
Zapewniony obieg materiału
Przyjazny dla środowiska (EPD)
Naturalny materiał
Niskie zużycie energii
Długi okres życia
Istotne dla życia pierwiastki śladowe
Bogate zasoby

Grubość blachy (mm)	Ciężar (kg/m ²)
0,70	5,04
0,80	5,76
1,00	7,20

Ciężar – wg grubości blachy w kg/m² (dane w zaokrągleniu)

1.4 Powstawanie patyny

Na naturalnych powierzchniach RHEINZINK-prePATINA pod wpływem warunków atmosferycznych takich jak: woda opadowa i powietrze, tworzy się trwale związana z podłożem naturalna patyna. Powierzchnia ta ze względu na swoją naturalność jest bezobsługowa nie wymaga pielęgnacji lub czyszczenia. W klimacie nadmorskim możliwe jest powstanie na naturalnej powierzchni RHEINZINK-prePATINA białego nalotu. Ten naturalny biały nalot łączy się z naturalną patyną i jest bardziej widoczny na ciemnej powierzchni RHEINZINK-prePATINA schiefergrau. Naturalnie tworzący się nalot nie ma wpływu na trwałość blachy zastosowanej na dachach, elewacjach, obróbkach i systemach odwodnienia. Odcień naturalnej patyny w regionach o zwiększonej zawartości chlorków w atmosferze jest jaśniejszy, natomiast w miejscach gdzie jest więcej związków siarki i/lub spalin samochodowych odcień ten jest ciemniejszy. Jeżeli nie chcemy, aby zachodziły zmiany na powierzchni poprzez powstawanie patyny, zalecamy użycie blachy RHEINZINK-PROTECT (patrz strona 7).

1.4.1 RHEINZINK-prePATINA walzblank

Stosowana jest do wszystkich prac blacharskich w technice na rąbek oraz technice lutowania. Naturalna patyna powstaje z upływem czasu, w sposób zróżnicowany, w zależności od zastosowania blachy, nachylenia dachu itp. Na elementach, które są osłonięte przed padającym deszczem, np. pod wystęgami dachu lub na brzegach dachu, powstaje wolniej, dopiero po kilku latach.

1.4.2 RHEINZINK-prePATINA blaugrau i schiefergrau

Przed 25 laty firma RHEINZINK opracowała metodę wstępnego postarzania blachy. Wynikało to z chęci zastosowania materiału, gdzie tuż po zakończeniu robót oczekiwany jest „gotowy” efekt

powierzchni spatinowanej RHEINZINK. Metoda ta pozwala na produkcję blachy w kolorze naturalnej patyny pomimo, iż sama naturalna patyna powstaje dopiero po montażu.

RHEINZINK jest jedynym producentem na świecie, który stosuje unikatową metodę wstępnego postarzania blachy. Zastosowanie procesu wytrawiania w porównaniu z powlekaniem czy fosforanowaniem ma dwie odróżniające go zalety, mianowicie: nadaje powierzchni wygląd autentycznej patyny, jaka zwykle tworzy się dopiero po dłuższym czasie wskutek naturalnych oddziaływań czynników atmosferycznych. Wytrawianie nadaje odpowiedni odcień, którego jednak nie można jednoznacznie porównać z kolorem RAL. Na powierzchnię blachy nałożona zostaje fabrycznie cienka warstwa ochronna zapewniająca tymczasowe zabezpieczenie na czas składowania, transportu i obróbki. Podczas maszynowej obróbki blachy na maszynach do profilowania rolkowego ta cienka warstwa ochronna umożliwia obróbkę bez stosowania oleju.

RHEINZINK-prePATINA schiefergrau to ciemniejsza odmiana blachy, która po kilku latach tworzenia się naturalnej patyny, w zależności od klimatu w danym regionie, może wykazywać lekki ciemnozielony szary połysk, przypominający łupkę.

W przypadku stosowania procesu wytrawiania blachy zostają zachowane jej naturalne właściwości powierzchni, można ją również lutować czy kleić. Patynowanie fabryczne nie wpływa optycznie na ciągły proces „godnego starzenia się” powierzchni blachy, co zostało sprawdzone w praktyce przez wiele dziesięcioleci. Materiał ten w znaczący sposób redukuje typowe dla cienkich blach refleksy świetlne na powierzchni (falowanie blachy).



uzyskane certyfikaty

MATERIAŁ

1.4.3 Wskazówki dotyczące obróbki

Aby uniknąć reakcji powierzchni z potem lub innymi zanieczyszczeniami pochodzącymi z placu budowy, podczas obróbki należy nosić czyste rękawice tekstylne.

Odpowiednie produkty można znaleźć na stronie www.rheinzink.de/werbe-mittelshop

**1.4.4 Ujednolicenie powierzchni**

Staramy się dostarczać blachę o jednolitej powierzchni. Wskutek uwarunkowań produkcyjnych mogą występować lekkie różnice w odcieniach, które mają charakter czysto optyczny i z reguły wyrównują się w trakcie tworzenia się patyny na produktach PATINA LINE. Aby wykluczyć niekorzystne wrażenia optyczne w odniesieniu do konkretnego obiektu, należy przy zamówieniu zaznaczyć specjalne wymagania dotyczące jednolitości koloru.

1.4.5 Zabezpieczenie w trakcie transportu i montażu

Z powodu znacznej wartości naszych produktów blachy o powierzchni PROTECT LINE, COLOR LINE, INTERIEUR LINE i prePATINA schiefergrau są dostarczane z folią ochronną. Także nasze panele elewacyjne są wyposażone w folię ochronną. Służy ona do ochrony powierzchni podczas transportu, składowania i montażu oraz jest zabezpieczeniem na budowie.

Fabrycznie nałożona samoprzylepna folia ochronna jest podczas montażu narażona na promieniowanie UV oraz wahania temperatury. Jeżeli obciążenie to trwa przez dłuższy okres, właściwości folii mogą ulec zmianie i może dojść do pozostawiania resztek kleju na powierzchni blachy. W celu uniknięcia tych zmian zalecamy usunięcie folii bezpośrednio po dokonaniu montażu.

Nie należy częściowo usuwać folii z powierzchni blachy, ponieważ może to prowadzić do niepożądanych efektów optycznych np. wytworzenia się węglika cynku.

1.4.6 Wskazówki dotyczące pofalowań blachy w rolkach

Zjawiskiem charakterystycznym na powierzchni cienkich blach jest typowe, niewielkie pofalowanie.

Fale te tworzą się jako typowa reakcja naturalnego materiału na proces zwijania i rozwijania w fabryce oraz dalsze procesy obróbki (profilowanie itp.) podczas produkcji na warsztacie lub podczas montażu.

Powierzchnia prePATINA walcblank charakteryzuje się mieniącym wyglądem, pochodzącym od odbijanego światła. Efekt ten maleje wraz z postępującym tworzeniem się patyny. Jeżeli od początku dla np. elewacji i dachów istnieją wysokie wymagania wizualne, zalecamy wybór powierzchni prePATINA blaugrau lub prePATINA schiefergrau.

Materiał w arkuszach

Najbardziej płaską powierzchnię uzyskuje się poprzez zastosowanie materiału w arkuszach. Firma RHEINZINK może je produkować i dostarczać w długości do 6 m. Falistość blachy podlega ścisłym kontrolom i nie może przekraczać wartości określonej według normy PN EN 988 (maks. 2 mm na m.b.). Norma zakładowa RHEINZINK zakłada na każdy metr długości arkusza maksymalnie 1 falę o wysokości 1 mm.

1.5 Odporność na warunki zewnętrzne**1.5.1 Sąsiedztwo z innymi metalami ułożonymi na wyższej połaci dachu**

Bez obawy można stosować z:

- Aluminium błyszczącym lub powlekanym
- Ołowiem
- Stalą nierdzewną
- Stalą ocynkowaną (możliwe są jednak rdzawe zacieki m.in. z niezabezpieczonych krawędzi cięć)

Nie można stosować z:

- Miedzią

1.5.2 Sąsiedztwo z innymi materiałami budowlanymi ułożonymi na wyższej połaci dachu

Nie można stosować z:

- niezabezpieczonymi papami bitumicznymi bez posypki – żwiru (korozja tlenowo-kwasowa)
- membranami dachowymi z PCV (emisja kwasu solnego)

1.5.3 Wpływ innych materiałów budowlanych:

- wapno, cement, gips, w połączeniu z wilgocią, działają na metale korozyjnie.
- Pomiędzy profilami z blach RHEINZINK a tymi materiałami budowlanymi, powinna być ułożona odpowiednia warstwa rozdzielająca
- Sól w połączeniu z wilgocią działa na blachę korozyjnie

1.5.4 Wpływ spalin przy ogrzewaniu olejami opałowymi

Przebarwienia na powierzchni materiału RHEINZINK mogą występować w przypadku instalacji grzewczej na olej, na skutek zawierających głównie siarkę dodatków do oleju opałowego. Przebarwienia takie występują w mniejszym lub większym stopniu na wszystkich materiałach pokrywowych i nie mają wpływu na trwałość pokrycia dachowego RHEINZINK.

Wskazówka:

Inwestor powinien zostać poinformowany o skutkach niewłaściwego doboru oleju opałowego. W przypadku opalania gazem przebarwienia nie występują.

1.5.5 Cokoły, miejsca narażone na zachłapanie wodą opadową i chemikaliami do odśnieżania

Zanieczyszczona woda opadowa może doprowadzić do zaburzeń w procesie powstawania naturalnej patyny. Sól stosowana do usuwania śniegu i lodu oddziałuje w połączeniu z wilgocią korozyjnie. Zalecamy zachowywać minimalny odstęp elewacji od powierzchni gruntu ≥ 30 cm.

1.6 Obróbka materiału RHEINZINK

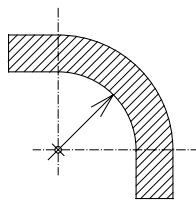
1.6.1 Trasowanie

Trasować miękkimi ołówkami, a nie ostrymi, szpiczastymi przedmiotami (rysik traserski, szczyryk).

1.6.2 Obróbka plastyczna i promienie gięcia

Cynk i jego stopy są anizotropowe, tzn. mają różne właściwości w kierunku równoległym i w poprzek do kierunku walcowania.

Mechaniczne oddziaływanie tej anizotropii jest w przypadku materiałów RHEINZINK ograniczane poprzez wytwarzanie stopów i proces walcowania w tak dużym stopniu, że niezależnie od kierunku walcowania można go zginać o 180° bez pęknięć powierzchniowych.



grubość blachy	promień gięcia R_i
1,00 mm	1,75 mm
1,20 mm	2,10 mm
1,50 mm	2,63 mm

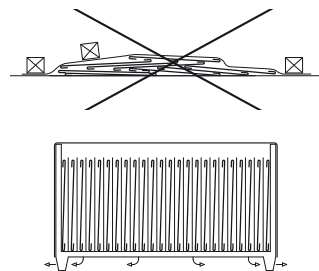
Zalecane promienie gięcia (promień wewnętrzny) dla blach RHEINZINK

1.6.3 Zmiana długości na skutek temperatury

W przypadku obróbek blacharskich, pokryć dachowych, okładzin elewacyjnych (długość profili) i odwodnień dachów (długość gotowych wyrobów) trzeba uwzględnić zmianę długości na skutek zmiany temperatury (wydłużenie i kurczenie się). W szczególności w przypadku przebieg dachowych, narożników, połączeń i innych podobnych rozwiązań należy wykonać prawidłowe czynności związane z techniką montażu; tzn. panele lub profile muszą być zamontowane bez naprężeń, z odpowiednimi dylatacjami.

1.7 Transport i magazynowanie

Podczas transportu i składowania produktów RHEINZINK należy chronić je przed zawilgoceniem i otarciami, zaleca się stosowanie samochodu z zamkniętym nadwoziem.



Składowanie oraz transport (schemat)

Wskazówka:

W celu zapewnienia prawidłowego magazynowania na placu budowy blachy RHEINZINK (rolki, gotowe profile, system odwodnienia), należy składować na paletach lub w drewnianych stojakach, w pomieszczeniach suchych i wentylowanych – chronić przed wilgocią, nie stosować nakrywania bezpośrednio folią.

MATERIAŁ

1.8 Zadania wynikające z fizyki budowli

- **Ochrona przed czynnikami atmosferycznymi**
- **Regulacja wilgotności**
- **Regulacja warunków termicznych**
- **Wentylacja**
- **Izolacja akustyczna przeciwpożarowa**

Wentylowana elewacja jest systemem wielowarstwowym, który przy prawidłowym wykonaniu gwarantuje trwałą sprawność. Pod pojęciem „sprawność” rozumiemy spełnianie wszystkich koniecznych wymogów fizyki budowli. Poniżej zostaną one dokładnie opisane.

Konsekwentne oddzielenie blaszanego pokrycia zewnętrznego od izolacji cieplnej i konstrukcji nośnej chroni budynek przed działaniem czynników atmosferycznych.

Zewnętrzne ściany nośne oraz izolacja pozostają zawsze suche i dzięki temu w pełni sprawne. Cyrkulacja powietrza w przestrzeni wentylowanej szybko osusza nawet wilgoć powodowaną przenikaniem zacinającego deszczu przez otwarte fugi.

Podwieszona wentylowana elewacja chroni elementy budowlane przed silnymi obciążeniami termicznymi. Zapobiega to utracie ciepła w zimie, jak również przegrzewaniu obiektu latem.

Pozwala także znacznie ograniczyć mostki termiczne.

W przypadku konstrukcji np. lukarn, należy chronić podkonstrukcję oraz izolację termiczną przed występującą wilgocią za pomocą odpowiedniej folii.

1.9 Wiatroszczelność

Zapewnienie wiatroszczelności przez wentylowaną elewację nie jest wymagane, ponieważ ten element budowlany nie może spełnić tego warunku. Budynek jeszcze przed montażem wentylowanej elewacji musi wykazywać wymaganą wiatroszczelność. Masywne mury, jak również beton, spełniają ten wymóg. Otwory (np. okna, kanały wentylacyjne etc.) wymagają wiatroszczelności jedynie na styku elementu wbudowywanego i konstrukcji nośnej.

Szczegółnej uwagi wymaga jednak zapewnienie wiatroszczelności w konstrukcji szkieletowej. W tym przypadku tutaj należy dodatkowo uszczelnić powierzchnię ściany, w przeciwnym razie ciśnienie wiatru będzie powodowało duże straty energii i nieprzyjemny klimat w pomieszczeniach. Istnieje także duże prawdopodobieństwo niekorzystnego gromadzenia się wody kondensacyjnej na zawiętrznej stronie budynku. Konieczną cyrkulację powietrza w pomieszczeniu powinno zapewniać wentrowienie przez okna lub wentylacja mechaniczna.

1.10 Ochrona przed czynnikami atmosferycznymi

Blaszana okładzina wentylowanej elewacji chroni przed wpływami atmosferycznymi konstrukcję nośną, hydrofobowe izolacje termiczne elewacji oraz podkonstrukcję. Przemysłowe wykonanie detali zapewnia natomiast ochronę przed zacinającym deszczem. Najważniejszą rolę w tym rozwiązaniu spełnia szczelina wentylacyjna pomiędzy okładziną a termoizolacją. Równie ważny dla sprawnego zabezpieczenia przed wpływem czynników atmosferycznych jest fakt, że nie można dopuścić do bezpośredniego zawilgocenia warstw termoizolacyjnych lub kapilarnego podciągania wilgoci. Wnikająca woda lub wilgoć zostaje usunięta dzięki właściwej cyrkulacji powietrza w przestrzeni wentylacyjnej. (Literatura: „Ochrona przeciwdeszczowa ścian zewnętrznych z podwieszonymi elewacjami wentylowanymi.” FVHF Focus Fassade 3 - w jęz. niemieckim).

1.11 Wilgotność

Wentylowana okładzina elewacyjna działa jako ochrona przeciw zacinającemu deszczowi i wilgoci.

W elewacjach wentylowanych nie występuje oddziaływanie wilgoci przez dyfuzję. Przy wiatroszczelności konstrukcji nośnej siła prądu dyfuzyjnego jest zbyt mała, aby spowodować przekroczenie temperatury punktu rosy.

1.12 Termoregulacja

Aby zrozumieć funkcję termoregulacyjną elewacji wentylowanej, należy najpierw rozpatrzyć osobno pod względem fizyki budowli różne strumienie ciepła, jak również wymianę mas powietrza między przestrzenią wentylowaną a powietrzem zewnętrznym.

1.12.1 Izolacja termiczna

Przepływający zimą z wewnątrz na zewnątrz strumień termiczny określany jest za pomocą współczynnika przenikania ciepła (wartość U). Im niższa jest jego wartość, tym mniejsza ilość ciepła wydobywa się na zewnątrz. Wartość U wyznaczana jest przez zdolność przewodzenia ciepła izolacji cieplnej oraz jej grubość.

Izolacja termiczna wysokiej jakości wymagana przez EnEV (Zarządzenie o oszczędzaniu energii obowiązujące w RFN) przyczynia się do ochrony środowiska i amortyzuje się po krótkim czasie, dzięki niskim kosztom ogrzewania, które stają się możliwe po jej zastosowaniu.

1.12.2 Letnia izolacja termiczna

Od letniej izolacji termicznej wymaga się komfortu cieplnego: strumień ciepła przepływający z zewnątrz do wewnątrz powinien być możliwie jak najmniejszy. Aby osiągnąć taki efekt, konieczne staje się znowu zastosowanie izolacji termicznej wysokiej jakości, ale również określonej masy konstrukcji.

Jedną z zalet podwieszanej, wentylowanej elewacji jest fakt, że duża część energii cieplnej promieniującej na okładzinę odprowadzana jest przez konwekcję, a więc wymianę powietrza.

1.12.3 Mostki termiczne

Mostki termiczne to miejsca, w których występuje podwyższony przepływ ciepła. Obok ogólnie znanych, uwarunkowanych konstrukcyjnie mostków termicznych budynku, np. wystających płyt balkonowych, w przypadku wentylowanej elewacji należy uwzględnić izolację mocowania podkonstrukcji. Istotne zmniejszenie wpływu tych mostków osiąga się stosując izolujące podkładki (Thermostop) pomiędzy konstrukcją nośną a podkonstrukcją elewacji. Fachowe ułożenie i montaż warstwy izolującej skutecznie redukuje powstanie mostków termicznych.

1.13 Ochrona przeciwpożarowa

Elewacje z blachy RHEINZINK z metalową podkonstrukcją i odpowiednimi środkami mocującymi spełniają najwyższe wymagania niepalności (klasa A1, DIN 4102). W podwieszanych elewacjach wentylowanych konieczne może być wbudowanie przegród przeciwpożarowych.

1.14 Wentylacja

Swobodny przekrój poprzeczny przestrzeni wentylowanej między okładziną elewacyjną a znajdującą się za nią warstwą musi wynosić co najmniej 20 mm. Należy przy tym uwzględnić tolerancje budowlane i skosy budynku. Przestrzeń wentylowana może zostać zredukowana w pewnych miejscach nawet do 5 mm – przez podkonstrukcję lub nierówności ścian.

1.14.1 Otwory nawiewne i wywiewne

Szczelina wentylacyjna wymaga zastosowania otworów nawiewnych i wywiewnych. Należy je przewidzieć w konstrukcji budynku i wykonać w taki sposób, by sprawnie działały przez cały okres istnienia obiektu. Szczelina nigdy nie może zostać przysłonięta przez zanieczyszczenia lub działanie innych czynników zewnętrznych. Otwory należy umieścić w najniższym i najwyższym punkcie elewacji, jak również w obrębie podokiennika, nadproży okiennych i przebić.

W budynkach wyższych, wielopiętrowych należy przewidzieć dodatkowe otwory nawiewne i wywiewne (np. na każdym piętrze).

1.15 Izolacja akustyczna

Aby zapewnić ochronę przed hałasem, należy odpowiednio zaprojektować konstrukcję elewacji jako całą strukturę ściany, jak również każdy element budowlany (m.in. okna, etc.). Blaszana elewacja prawidłowo zamocowana nie będzie wytwarzała hałasu.

1.16 Obowiązujące normy i wytyczne

Należy przestrzegać obowiązujących norm PN EN oraz wytycznych branżowych.

GEOMETRIA PROFILI

2.1 RHEINZINK-Duża łuska

Wykorzystanie dużych łusek RHEINZINK otwiera przed projektantem różnorodne możliwości kształtowania elewacji. Elementy te mogą być montowane zarówno poziomo, pionowo, jak i po skosie. Możliwe jest także wykonywanie elewacji w formie wypukłej lub wklęsłej.

2.1.1 Geometria profili

Grubość blachy

$s = 0,70 \text{ mm}/0,80 \text{ mm}/1,00 \text{ mm}$

szerokość widoczna = szerokość w osi

szerokość w osi $\leq 600 \text{ mm}$

długość $\leq 3000 \text{ mm}$

(optymalnie $\leq 2000 \text{ mm}$)*

W razie zapotrzebowania na inne wymiary prosimy o kontakt z działem technicznym RHEINZINK.

* Aby zapewnić sprawny montaż sugerujemy
długość $\leq 2000 \text{ mm}$

Wszystkie wymiary pośrednie są możliwe do wykonania.

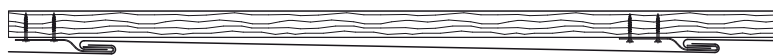
Wymiary standardowe w mm	Masa 1,00 mm
333 x 600 mm	$\sim 9,90 \text{ kg/m}^2$
400 x 800 mm	$\sim 8,54 \text{ kg/m}^2$
500 x 1000 mm	$\sim 8,90 \text{ kg/m}^2$
600 x 1200 mm	$\sim 8,62 \text{ kg/m}^2$

Zastosowanie na zewnątrz

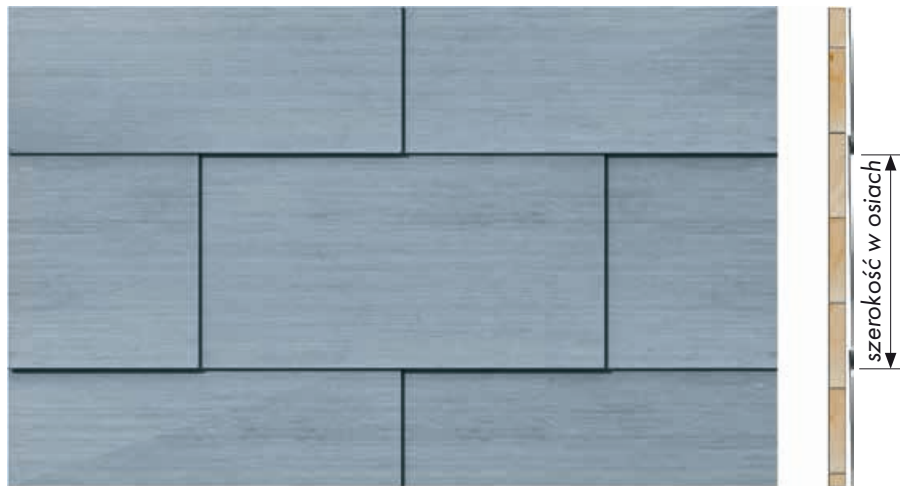
- elewacje
- podbitki
- balustrady
- dachy

Zastosowanie wewnątrz

- ściany
- sufity



Przekrój, schemat montażu



Przekrój, widok podziałów



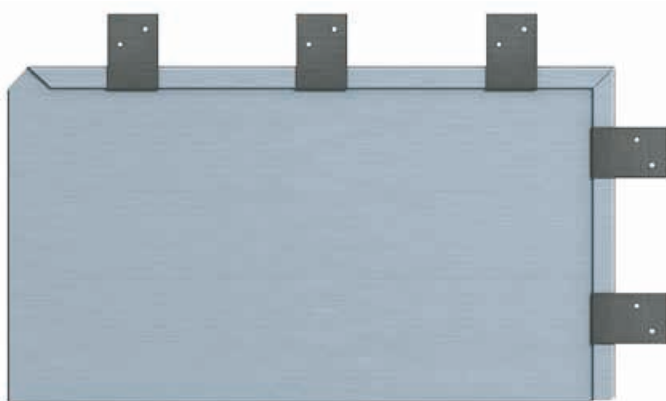
Duża łuska - wersja dachowa



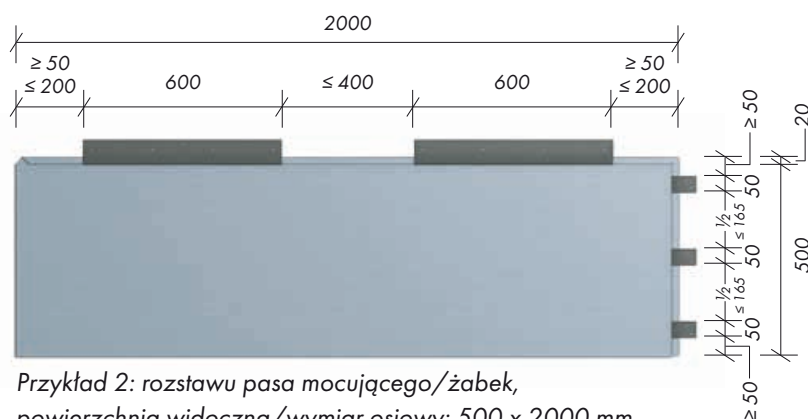
Duża łuska - wersja elewacyjna

2.1.2 Wskazówki montażowe

- Elementy należy układać w kierunku
 - od prawej do lewej
 - od lewej do prawej
- Można układać z przesunięciem lub z fugą krzyżową
- Podczas układania łusek dachowych należy lekko ręcznie (lub za pomocą dachcęgów) odgiąć rąbki płaskie podgięte do wew. lub na zew. celem lepszego zahaczenia jednej łuski o drugą.
- Należy stosować wyłącznie dopuszczone przez RHEINZINK systemy mocujące, np. żabki (hafty) RHEINZINK, patrz punkt 2.1.3
- Bezpośrednio po montażu należy usunąć warstwę folii ochronnej



Przykład 1: rozstawu żabek mocujących,
powierzchnia widoczna/wymiar osiowy: 333 x 600 mm



Przykład 2: rozstawu pasa mocującego/żabek,
powierzchnia widoczna/wymiar osiowy: 500 x 2000 mm



Żabka mocująca 50 x 75 mm



Pas mocujący 600 x 75 mm

2.1.3 Mocowanie

Duże łuski RHEINZINK zostały przebadane pod kątem obciążenia wiatrem w oparciu o kryteria ETAG 006. W wyniku przeprowadzonych badań firma RHEINZINK opracowała i wprowadziła na rynek specjalny system mocowań w postaci żabek i pasów mocujących. Elementy mocujące są wyprodukowane ze specjalnego stopu, posiadają perforacje (fi. 5mm) umożliwiające odpowiednie ustawienie środków mocujących. Podczas badań wytrzymałościowych użyto jako elementów mocujących gwoździ (papiaków) ocynkowanych ogniowo o wymiarach 2,8 x 25 mm.

Maksymalna szerokość dużej łuski i wymagana grubość blachy są determinowane obciążeniem wiatru na danym budynku. Ilość jak i rozkład żabek mocujących o szer. 50 mm oraz/lub listew mocujących o szer. 600 mm jest uzależniona od obciążenia wiatrem oraz rozmiaru dużej łuski.

szerokość x długość	333 x 600						400 x 800						500 x 1000					
powierzchnia, m ²	0,20						0,32						0,50					
grubość, mm	0,70		0,80		1,00		0,70		0,80		1,00		0,70		0,80		1,00	
żabka mocująca	ŻM	-	ŻM	-	ŻM	-	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM
ilość żabek/ odstęp w mm	3/ 225	-	3/ 225	-	3/ 225	-	4/ 216,7	1	4/ 216,7	1	5/ 163	1	6/ 170	1	6/ 170	1	6/ 170	1
dop. w _d w kN/m ²	-4,18	-	-4,50	-	-4,50	-	-2,01	-4,59	-3,00	-4,59	-4,69	-4,59	-0,82	-2,94	-1,23	-2,94	-2,40	-2,94

szerokość x długość	500 x 3000						600 x 1500				600 x 2000			
powierzchnia, m ²	1,50						0,90				1,20			
grubość, mm	0,70		0,80		1,00		0,80		1,00		0,80		1,00	
żabka mocująca	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM	ŻM	PM
ilość żabek/ odstęp w mm	17/ 178,1	4	17/ 178,1	4	17/ 178,1	4	10/ 150	2	10/ 150	2	14/ 264,3	3	14/ 264,3	3
dop. w _d w kN/m ²	-0,82	-3,92	-1,23	-3,92	-1,23	-3,92	-0,59	-3,27	-1,16	-3,27	-0,59	-3,68	-1,16	-3,68

ŻM: żabka mocująca
PM: pas mocujący

Wymagana ilość i rozstaw żabek mocujących dla dłuższego boku / maksymalne dopuszczalne obciążenie wiatrem w_d (wraz z współczynnikiem bezpieczeństwa 1,5), dla boku krótszego (prostokątnego) stosujemy łapki pojedyncze zgodnie z przykładem.

UKSZTAŁTOWANIE FUG

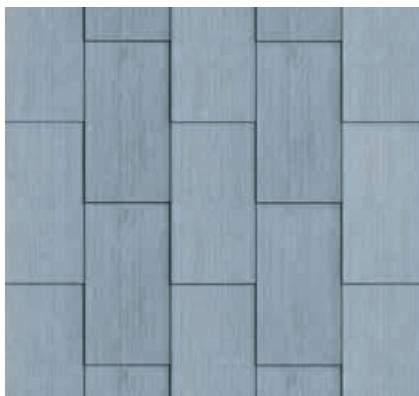
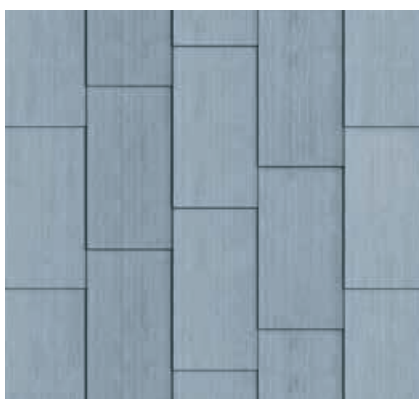
2.1.4 Ukształtowanie fug

Elementy systemu zapewniają pełną swobodę ukształtowania połączeń na elewacji. Możliwe jest zastosowanie: układu lustrzanego (przesunięcie $1/2$), układu nieregularnego, tzw. „dzikiego”, układu z przesunięciem $1/3$, $1/4$.

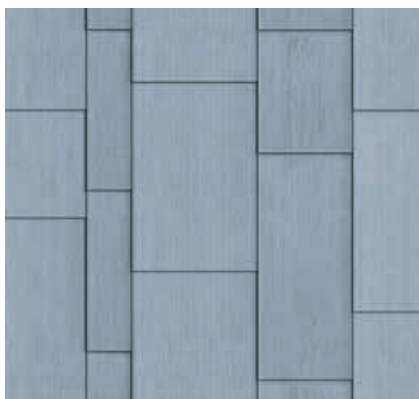
Warto także zwrócić uwagę na możliwość użycia fugi krzyżowej, zapewniającej subtelny wizualnie i statyczny sposób prezentacji połączeń. Układ nieregularny, o którym mowa powyżej, polega na czystym, naturalnym rozłożeniu elementów na elewacji. W tym przypadku bardzo interesująco prezentuje się łuska uzupełniająca, która delikatnie zgrywa się z całością pokrycia. Liczne możliwości tworzenia różnorodnych wymiarów łusek są pomocne zwłaszcza przy podziale elewacji budynków remontowanych.

Wspomniany układ ukośny dodaje elewacji swoistej dynamiki i tworzy charakterystyczne promieniowanie, które rozkłada napięcie.

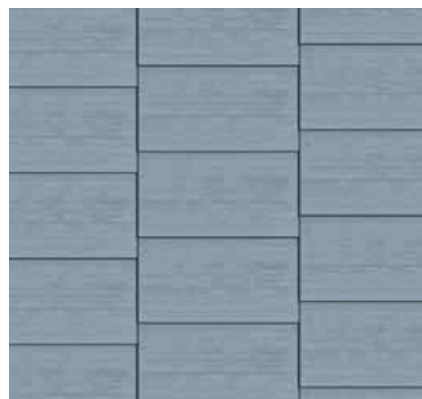
W naszej ofercie dostępne są nie tylko łuski prostokątne i kwadratowe ale i równoległoboczne, które dają architektom dodatkowe możliwości wyrazu projektowanych elewacji.

przesunięcie $1/2$ przesunięcie $1/3$ przesunięcie $1/4$ 

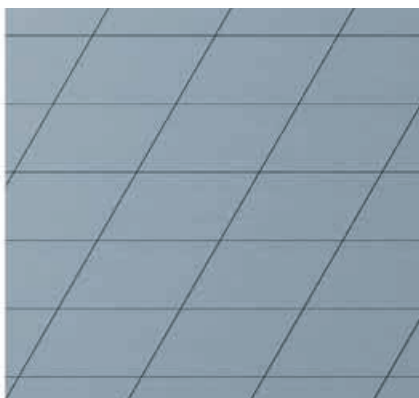
fuga krzyżowa



układ nieregularny

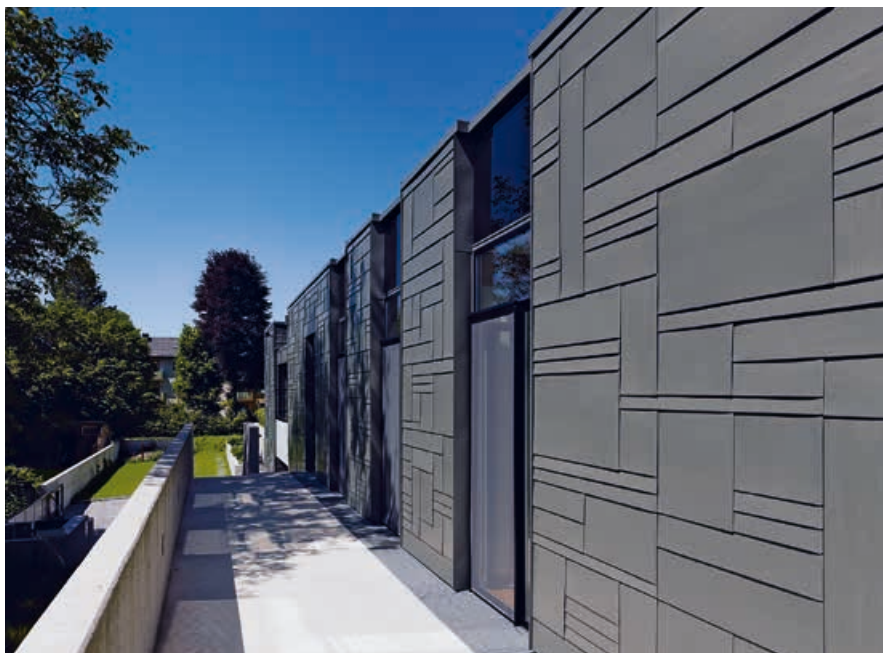


przesunięcie ukośne



fuga krzyżowa skośna

przesunięcie $1/4$



Dom mieszkalny, Straawalchen, Austria



Klinika psychiatryczna dla dzieci i młodzieży, Düsseldorf, Niemcy

2.1.5 Zmiany długości

uwarunkowane temperaturą

Duża łuska jest zazwyczaj mocowana pośrednio do podkonstrukcji za pomocą sprawdzonych żabek (haft) RHEINZINK lub pasów mocujących. Wyżej wymienione elementy mocujące wykonane są ze specjalnego stopu i mogą posiadać wstępnie nawiercone otwory montażowe. W zależności od wymogów statycznych oraz w dopasowaniu do wielkości łuski następuje wybór/rozmiszczenie żabek pojedynczych (szerokość 50 mm) i/lub pasów mocujących (szerokość 600 mm).

Specyfiką cienkich blach jest ich falistość, na którą wpływ ma również jakość podkonstrukcji. Blacha o grubości 1 mm posiada mniejszą falistość niż o grubości 0,7 lub 0,8 mm. Do produkcji wielkiej łuski RHEINZINK standardem jest używanie materiału z arkuszy. Ma to istotny wpływ na ograniczenie efektu tworzenia się fal, a mocowanie pośrednie umożliwia swobodną pracę łuski.

2.3 Podkonstrukcja

Szkice 1a, 1b:

Podkonstrukcja drewniana

Zalety:

- możliwość mocowania łuski za pomocą żabek w każdym miejscu podkonstrukcji
- odporność na uderzenia przez pełnopowierzchniowy kontakt z podkonstrukcją

Ograniczenia:

- większe nakłady finansowe przy grubej izolacji termicznej
- większe nakłady pracy podczas wyrównywania tolerancji konstrukcji nośnej
- możliwe tylko i wyłącznie konstrukcje B2 (klasa palności B2, DIN 4102)

Szkice 2a, 2b:

Podkonstrukcja metalowa

(łuska przykładowa wymiaru osiowego 333/600 mm)

Zalety:

- możliwość planowania elewacji ognioodpornej A1 (klasa palności A1, DIN 4102)
- umiarkowany nakład finansowy przy grubej izolacji termicznej
- łatwe do wyrównania tolerancje konstrukcji nośnej

Ograniczenia:

- zwiększone nakłady na montaż podkonstrukcji

Szkice 3a, 3b:

Kombinacja podkonstrukcji metalowo-drewnianej

(łuska przykładowa wymiaru osiowego 333/600 mm)

Zalety:

- umiarkowany nakład finansowy przy grubej izolacji termicznej (> 120 mm)
- odporność na uderzenia przez pełnopowierzchniowy kontakt z podkonstrukcją



Szkic 1a



Szkic 1b



Szkic 2a



Szkic 2b



Szkic 3a

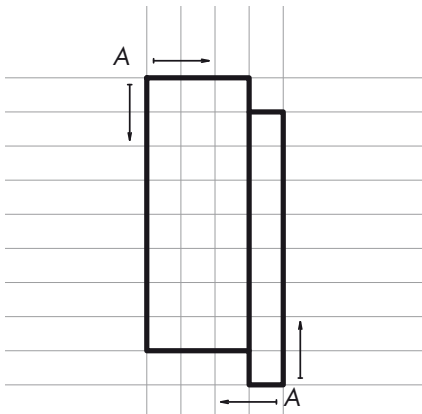


Szkic 3b

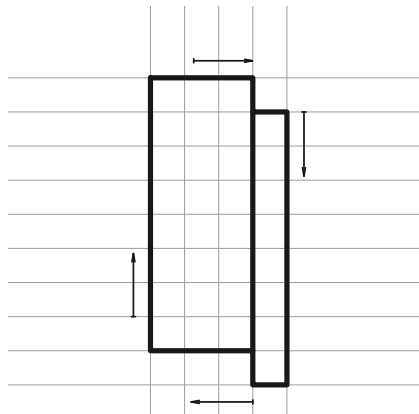
- możliwość mocowania łuski przy pomocy żabek w każdym miejscu podkonstrukcji

Ograniczenia:

- zmniejszenie odporności ogniowej przez drewno w podkonstrukcji elewacji



Początek montażu w dowolnym miejscu



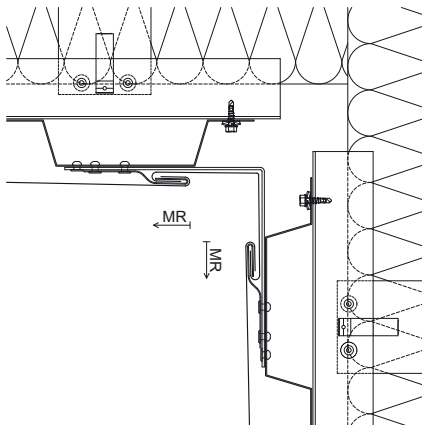
Montaż ciągły

2.4 Mocowanie

Kierunek montażu

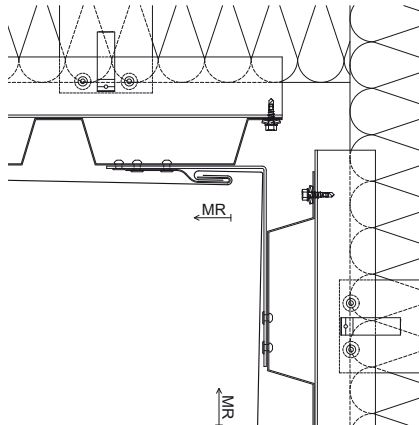
Układanie od lewej lub prawej

Duże łuski montuje się zawsze od dołu do góry, jednak układanie można rozpocząć zarówno z lewej, jak i z prawej strony. Kierunek montażu jest uzależniony od wyglądu łusek. Za pomocą łuski trudno jest zniwelować duże różnice w tolerancji wymiarów budynku. Ich wyrównywanie z użyciem łuski uzupełniającej nie powinno przekroczyć 15 mm na wysokości budynku. Aby bowiem wygląd budynku spełniał wymogi estetyki wizualnej, należy dopasować proporcje długości obiektu do jego wysokości.



Narożnik wewnętrzny

Narożny profil wewnętrzny umożliwia montaż w lewo oraz w prawo przez dwie różne ekipy montażowe.



Narożnik wewnętrzny z łuską uzupełniającą

W przypadku takiego rodzaju montażu podkreślany jest biegnący jednym ciągiem obraz horyzontalnego ustawienia.

WYBÓR ROZWIĄZAŃ

2.5 Wybór rozwiązań szczegółowych

Dobór detali wpływa trwale na wygląd elewacji. Do większości naroży, ościeży, jak również elementów łączących i wykończeniowych, potrzebne są odpowiednie profile budowlane, które muszą być do siebie dopasowane. Aby tak się stało, konieczny jest właściwy wybór rozwiązań szczegółowych. Zostały one opisane w przedstawionych poniżej przykładach.

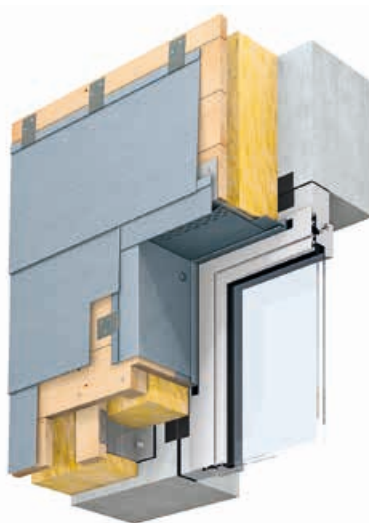
Szerokość widocznej strony profili budowlanych

Zakres możliwych szerokości rozciąga się od profili o niemal ostrych krawędziach po szerokie, parocentymetrowe. Przemysłane projektowanie umożliwia opracowanie szerokości wszystkich elementów łączących i wykończeniowych w jednakowy sposób lub też ich zróżnicowanie.

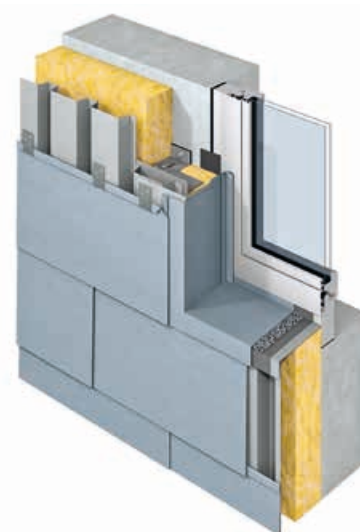
Rodzaje profili

W zależności od koncepcji szczegółowej stosowane są profile wystające z powierzchni elewacji lub montowane równo z powierzchnią. Schematy obok wyjaśniają możliwe zastosowanie:

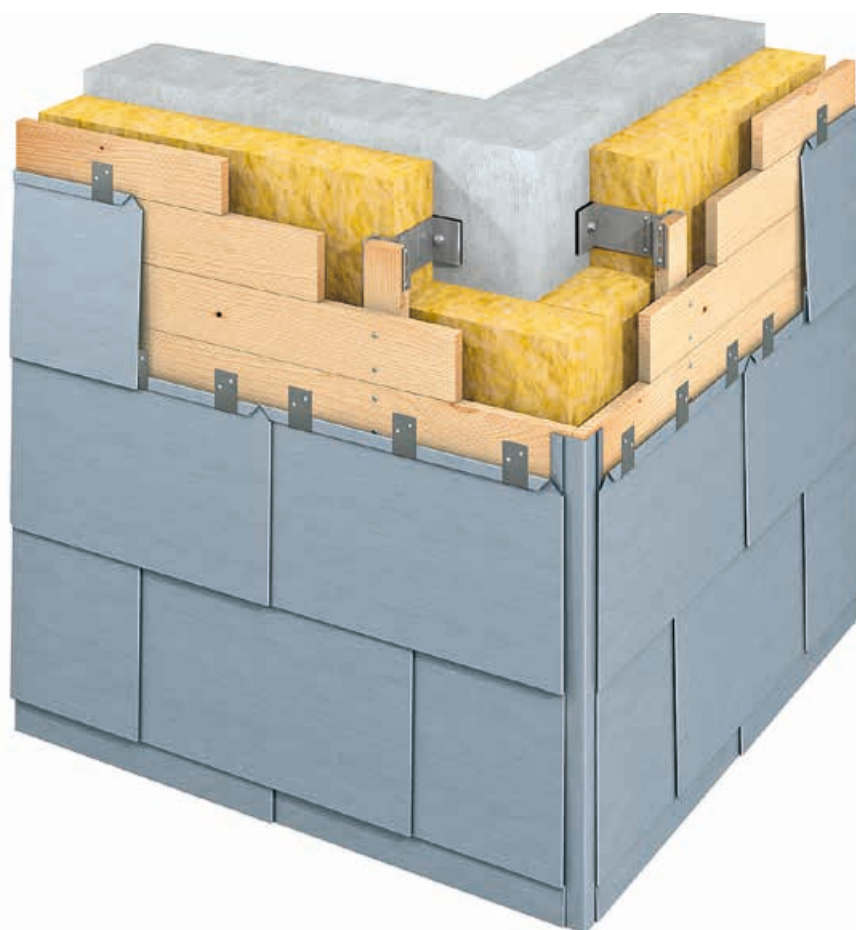
- **Nadproże okienne**
Układanie dużej łuski RHEIN-ZINK na pełnym szalunku. Profil ościeża i nadproża tworzą wraz z widoczną powierzchnią około sześćdziesięciomilimetrową ramę. Profil nadproża wyposażony jest w kapinos.
- **Podokiennik**
Szerokość ramy oraz profil ościeża są dopasowane do widocznej powierzchni podokiennika. Podkonstrukcja wykonana jest w klasie palności A1 (DIN 4102).
- **Narożnik zewnętrzny**
Profil narożny koresponduje bezpośrednio z profilami okiennymi. Jego zwięzła forma sprawia, że detal jest postrzegany jako bardziej subtelny.



*Nadproże okienne/
podkonstrukcja metalowo-drewniana*



*Ościeże okienne/podkonstrukcja
metalowa*



*Narożnik zewnętrzny/podkonstrukcja metalowo-drewniana
(łuska przykładowa wymiaru osiowego 333/600 mm)*

2.6 Detale

2.6.1 Wskazówki ogólne

Styk z innymi materiałami wykończeniowymi

Przyłączenia okładziny elewacyjnej do sąsiednich materiałów wykończeniowych są, chociażby ze względu na szczelność elewacji, w większości przypadków nieodzowne. Konieczność spełnienia obowiązku gwarancyjnego przez wykonawcę jest natomiast powodem, dla którego przyłącza i mocowania do materiałów innych wykonawców (np. okien) powinny być zawsze zatwierdzane przez osobę odpowiedzialną za dany zakres robót.

Struktura ściany

Struktura warstw musi być odpowiednia do wentylowanej elewacji metalowej. Jako konstrukcja nośna może służyć masywna ściana murowana lub betonowa. Oczywiście, może być ona zastąpiona konstrukcją wspornikową lub stalową.

Podkonstrukcja

Zobacz rozdział 2.4

Oddziaływanie obciążenia

Należy pamiętać o obowiązujących normach i wytycznych dekarskich związanych z obciążeniem wiatrem, a co za tym idzie, o odstępach i elementach mocowania.

W razie konieczności udzielenia szczegółowych informacji, służymy Państwu pomocą.

Wskazówka montażowa

Świadomie rezygnujemy ze szczegółowego opisu przebiegu montażu poszczególnych detali, ponieważ czynności związane z tymi pracami są w dużej mierze uzależnione od przyłączy do zastanych elementów, takich jak okna czy stalowe konstrukcje budowlane. Dlatego dla każdego obiektu należy ustalić indywidualny przebieg montażu. Na istotne odstępstwa od tej reguły zwracamy uwagę we wskazówkach dotyczących opisu różnych detali.

Kapinosy

Przy wykonywaniu detali należy uwzględnić wymagania norm i przepisów, np. dotyczące okapników nad elewacją tynkowaną (zanieczyszczenie poprzez osady atmosferyczne).

Montaż ukośny

Dużą łuskę RHEINZINK można stosować również przy ukośnym podziale elewacji. Techniczne wykonanie konstrukcji odpowiada w tym wypadku układaniu poziomemu.

2.6.2 Schematy detali

Przekroje poziome (zobacz strona 28)

H1: narożnik zewnętrzny

H2: narożnik wewnętrzny

H3: ościeże okienne

H4: połączenie z innymi materiałami

Przekroje pionowe (patrz strona 29)

V1: cokół

V2: podokiennik

V3: nadproże okienne

V4: attyka

Warianty

W niektórych przypadkach przedstawione są (dla określonego detalu) warianty (np. nadproże okienne z osłoną przeciwsłoneczną lub bez niej). Są one oznaczone i objaśnione za pomocą uzupełniających tekstów lub rysunków.

Zakres stosowania

Przedstawione tutaj detale i konstrukcje są propozycjami rozwiązań. Zebrano je z różnych projektów. Propozycje detali należy zawsze dopasować do obiektu na własną odpowiedzialność, z uwzględnieniem obowiązujących norm i ustaleń, jak również architektonicznych założeń projektanta.

Wysokość budynku	Przykrycie	Odstęp obróbki od ściany
≤ 8 m	≥ 50 mm	≥ 20 mm
> 8 m ≤ 20 m	≥ 80 mm	≥ 20 mm
> 20 m	≥ 100 mm	≥ 20 mm

Wymiary dla obróbek ochronnych/wiatrownicy
(np. podokienników, murów, listwy szczytowej etc.)

2.7 Raster do projektowania

Zasada rastra przy wykonywaniu elewacji

Elewacja z blachy składa się z precyzyjnie wykonanych elementów, które determinują wygląd powierzchni poprzez precyzyjne podziały poziome i pionowe. Niedostosowane do takiego podziału osiowego przebiecia i przyłączenia zakłóca ogólny efekt wizualny elewacji. Poniższe wskazówki służą do poprawnego zaprojektowania podziału elewacji:

Zasady

Postępowanie w tej kwestii różni się w przypadku budowy nowych obiektów oraz modernizacji już istniejących.

W przypadku nowego budownictwa raster elewacji można dostosować do architektury-przebiecia, takie jak okna, czy rury wentylacyjne, zostają podporządkowane przyjętemu rastrowi.

Przy modernizacji starszych obiektów raster musi zostać dopasowany do przebiec, gdyż ich przesunięcie jest zwykle niemożliwe.

W przypadku odstępstw od przyjętego rastra warto wiedzieć, że:

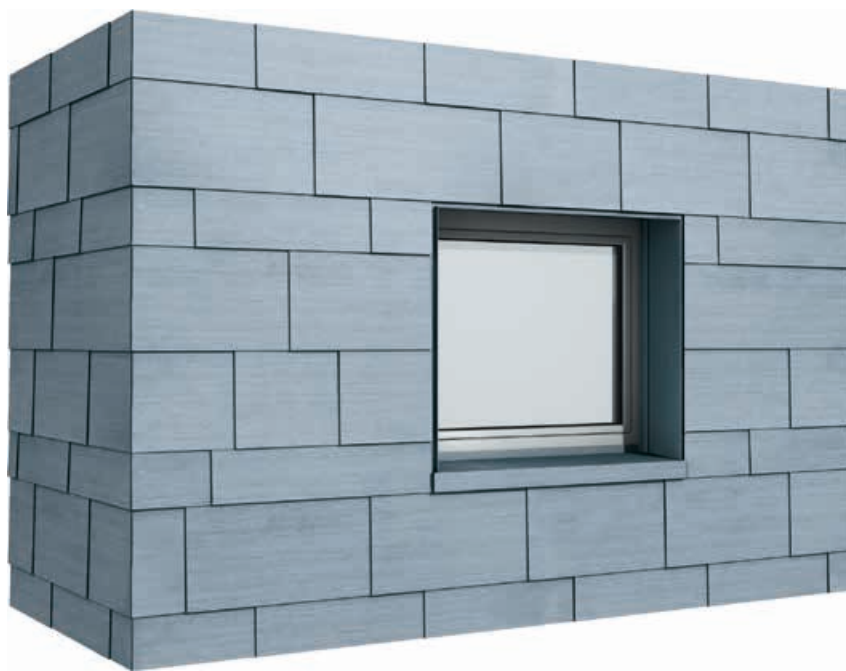
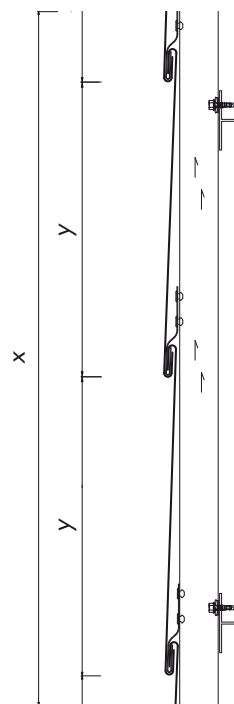
- przy krawędziach granicznych należy stosować cały moduł (X lub Y)
- różnice wymiarowe do maksymalnie 15 mm (odstępstwa od modułu X lub Y, przy panelach powierzchniowych) nie są wzrokowo zauważalne
- niemożliwe do skorygowania odchyłki wymiarowe (zmiana wymiaru X lub Y) należy wyrównywać w obrębie podokiennika lub w strefie krawędzi dachu
- dopasowania i przesunięcia rzędnej rastra (współrzędne wysokości) mogą być wykonywane tylko i wyłącznie w obrębie krawędzi dachu i/lub cokołu

Moduł Y

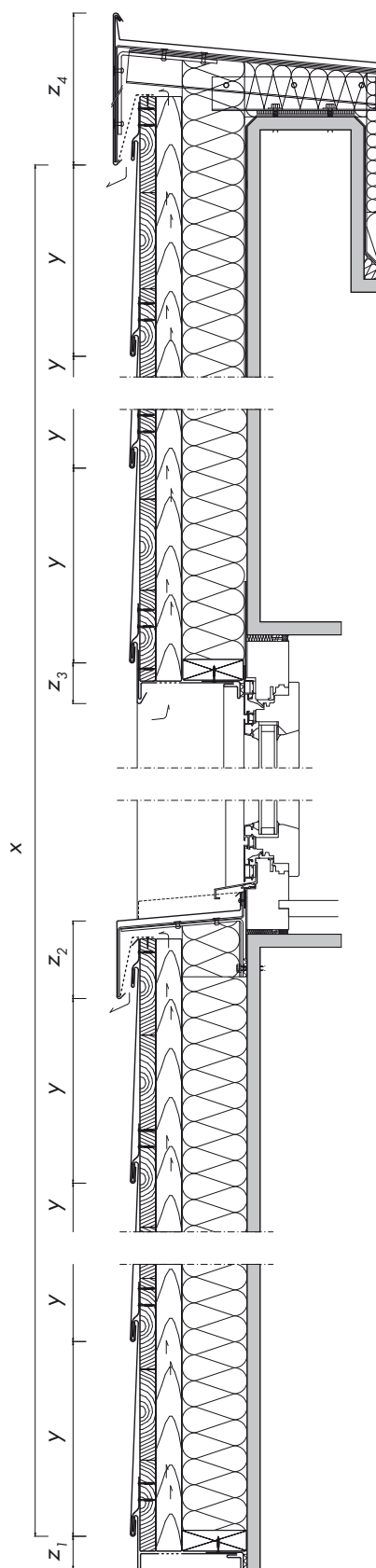
Wartość modułu Y odpowiada najmniejszej, powtarzającej się jednostce podziału elewacji, np. szerokości paneli. Moduł rastra Y określa dokładne położenie przebiec i krawędzi granicznych. W przypadku dużych łusek wymiar Y można wybrać dowolnie i produkować w dostosowanych do obiektu szerokościach budowlanych - od 333 mm do 800 mm. Zapotrzebowanie na wymiary powyżej 600 mm należy konsultować z działem technicznym RHEINZINK. Wymiar tworzony jest przez powierzchnię widoczną łuski, odpowiednio od jednej do drugiej krawędzi.

Wymiar X

Wszystkie odcinki oznaczone symbolem X są wielokrotnością wybranego modułu Y i odpowiadają z reguły szerokości osiowej łuski.



Układ dowolny, ułożenie poziome

**Profil Z₄: Krawędź dachu****Raster w budownictwie nowym oraz w modernizacji**

Jeśli współrzędne wysokości krawędzi dachu nie pasują do danego wybranego rastra, można dokonać korekty poprzez:

- zmianę profilu krawędziowego/pochylenia krawędzi dachu
- obniżenie lub podwyższenie górnej krawędzi ściany attyki lub dachu albo korektę wysokości podkonstrukcji górnej obróbki attyki

Pierwsze dwa rozwiązania można zwykle zastosować jednocześnie w przypadku modernizacji dachu płaskiego.

- zmianę modułu X lub Y

Profil Z₃: Nadproże okienne**Profil Z₂: Podokiennik****Raster w przypadku nowego budownictwa:**

- określenie wstępne rozmieszczenia podkonstrukcji
- określenie profili obróbek ram okiennych
- określenie położenia okna
- określenie geometrii profilu przyłączy okiennych,
- opracowanie detali konstrukcyjnych w obrębie rastra

Raster w przypadku modernizacji:

- określenie profili ram okiennych w przypadku okna nowe/stare
- określenie położenia okna w przypadku okna nowe/stare
- określenie geometrii profilu połączeń okiennych
- opracowanie detali konstrukcyjnych w obrębie rastra

Jeśli położenie, wymiary okna lub detale nie pasują do danego rastra, można zastosować następujące rodzaje korekty:

- zmianę geometrii profilu nadproża okiennego lub podokiennika
- dopasowanie wysokości okna
- zmianę pochylenia podokiennika
- zmianę modułu X lub Y

Profil Z₁: Cokół**Raster w przypadku nowego budownictwa i modernizacji**

- zdefiniowanie możliwych odstępstw przesunięć w górę lub w dół
- określenie geometrii profili w detalu cokołu.

Jeśli położenie cokołu nie pasuje do rastra, do wyboru są następujące możliwości korekty:

- przesunięcie połączenia z elewacją w górę lub w dół
- zmiana geometrii profilu cokołu
- obniżenie lub podwyższenie lokalizacji cokołu, o ile dopuszcza to projekt

2.8 Przykłady zastosowania RHEINZINK - łuska kwadratowa

Ułożenie ukośne z maszynowo zaokrąglonym profilem okna.



RHEINZINK - duża łuska

Ułożenie poziome, lustrzane, przesunięcie 1/2, profile okienne zgrane z powierzchnią elewacji, szerokość profili powyżej 60 mm, duża łuska dopasowana w osiach (szerokość i długość) do ogólnego obrazu obiektu.





RHEINZINK - duża łuska

Ułożenie pionowe, układ dowolny, obróbka okna i obróbka narożnika zewnętrznego utrzymana w mniej widocznym tonie.

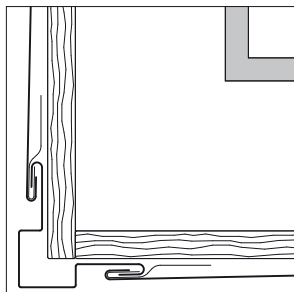
RHEINZINK - duża łuska

Ułożenie poziome, obróbka okna oraz narożnik zewnętrzny w dopasowanej szerokości.

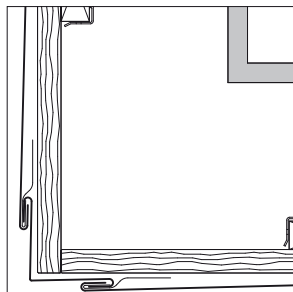


2.9 Konstrukcja - duża łuska, przekrój poziomy

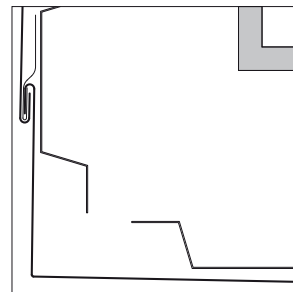
Detal H1: narożnik zewnętrzny, str. 30



H1.1

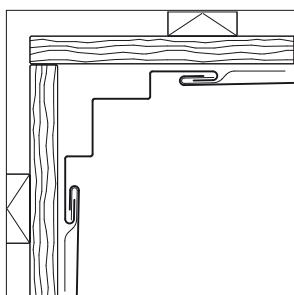


H1.2

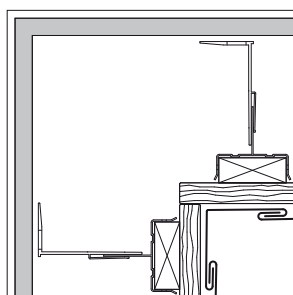


H1.3

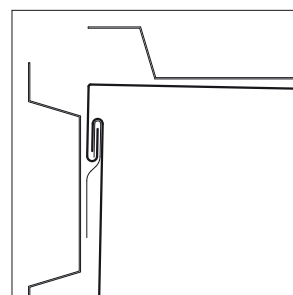
Detal H2: narożnik wewnętrzny, str. 32



H2.1

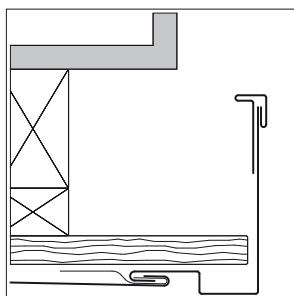


H2.2

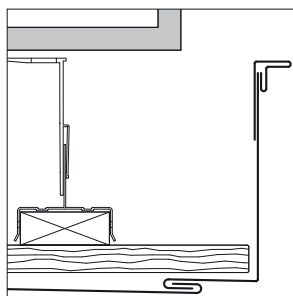


H2.3

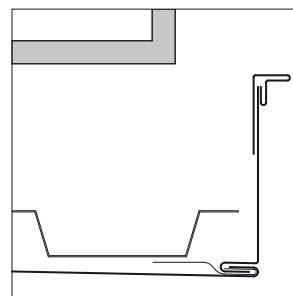
Detal H3: ościeże okienne, str. 34



H3.1

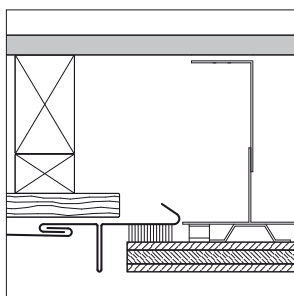


H3.2

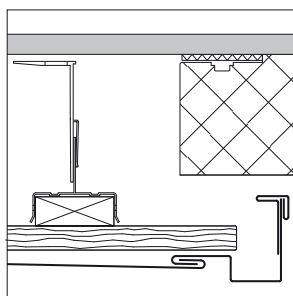


H3.3

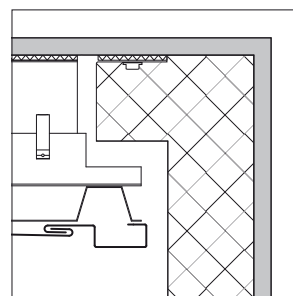
Detal H4: połąc. z inn. materiałami, str. 36



H4.1



H4.2



H4.3

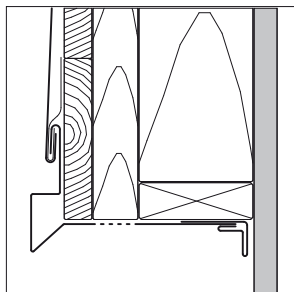
Podkonstrukcja drewniana

Podkonstrukcja metalowo-drewniana

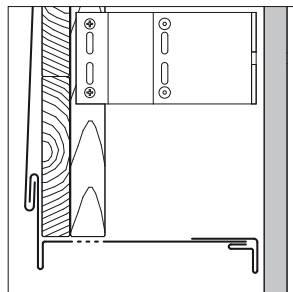
Podkonstrukcja metalowa

2.9 Konstrukcja - duża łuska, przekrój pionowy

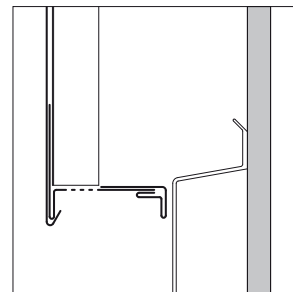
Detal V1: cokół, str. 38



V1.1

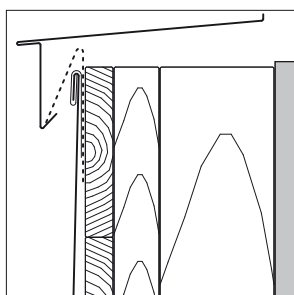


V1.2

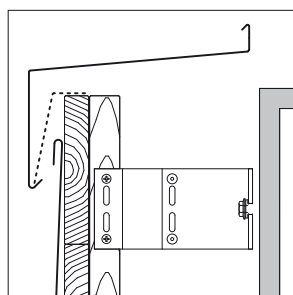


V1.3

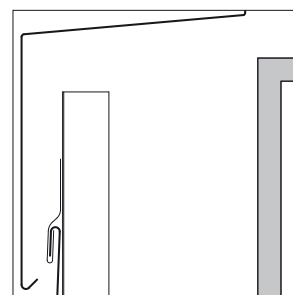
Detal V2: podokiennik, str. 40



V2.1

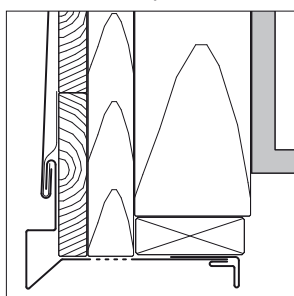


V2.2

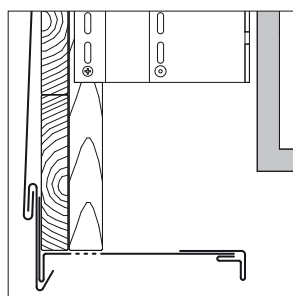


V2.3

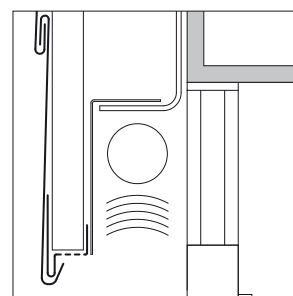
Detal V3: nadproże okienne, str. 42



V3.1

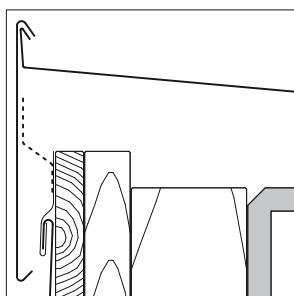


V3.2

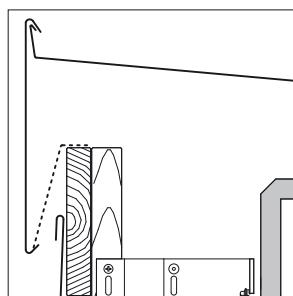


V3.3

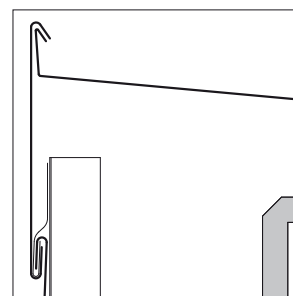
Detal V4: krawędź dachu, str. 44



V4.1



V4.2



V4.3

Podkonstrukcja drewniana

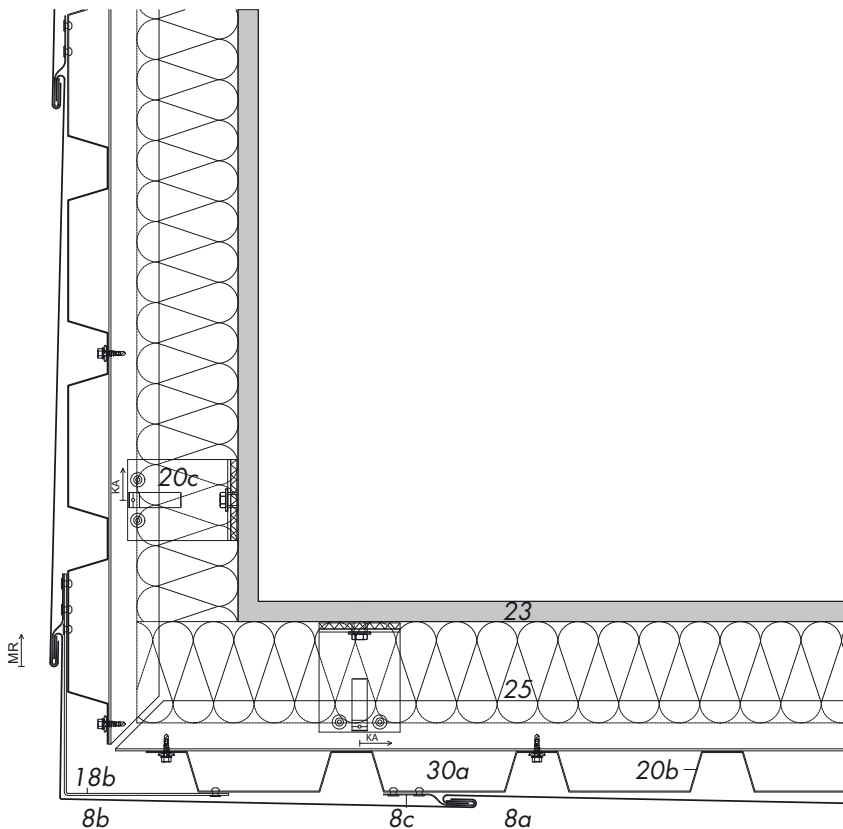
Podkonstrukcja metalowo-drewniana

Podkonstrukcja metalowa

[illegible]

KONSTRUKCJA - ZASTOSOWANIE POZIOME
DETAL H1, NAROŻNIK ZEWNĘTRZNY

H1.3



2.9.1 Detal H1: narożnik zewnętrzny

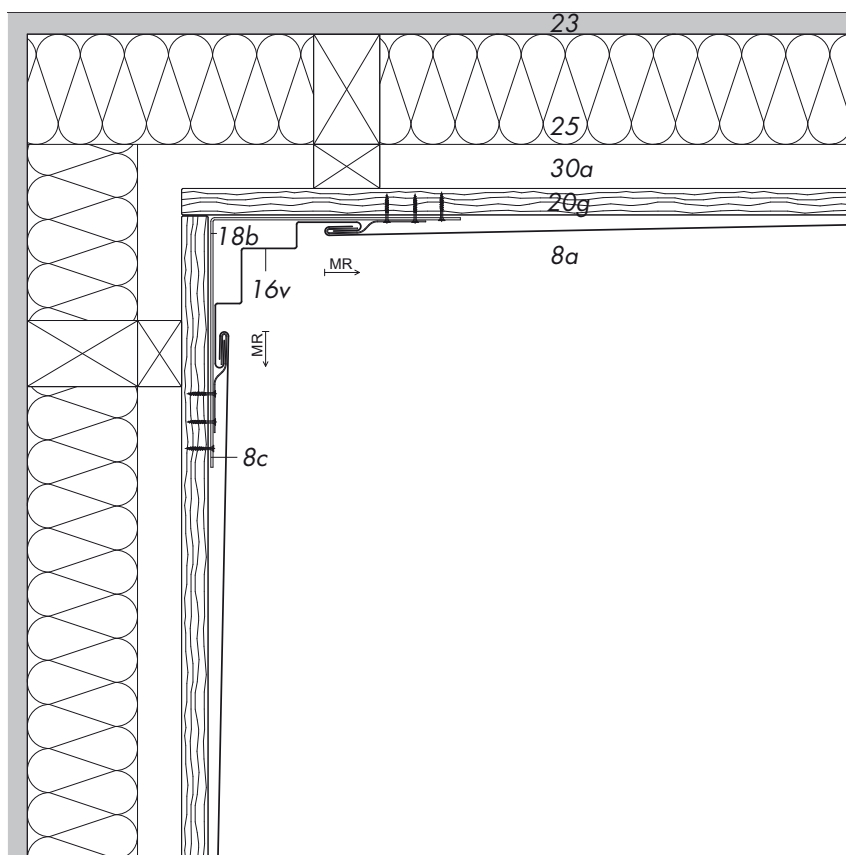
- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - b łuska uzupełniająca
 - c mocowanie żabka/pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - v narożnik zewnętrzny
- 18 Profil mocujący
 - b z aluminium
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie, gr. min. 24 mm, szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

MR Kierunek montażu

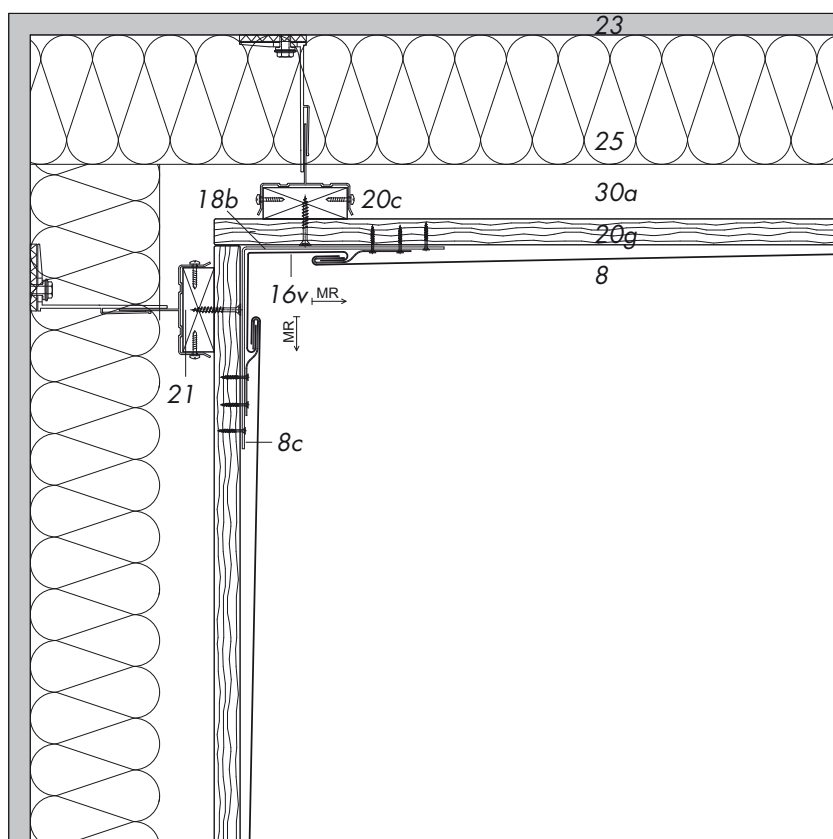
KA Kontrolowana rozszerzalność podkonstrukcji

* Należy zachować wytyczne producenta.

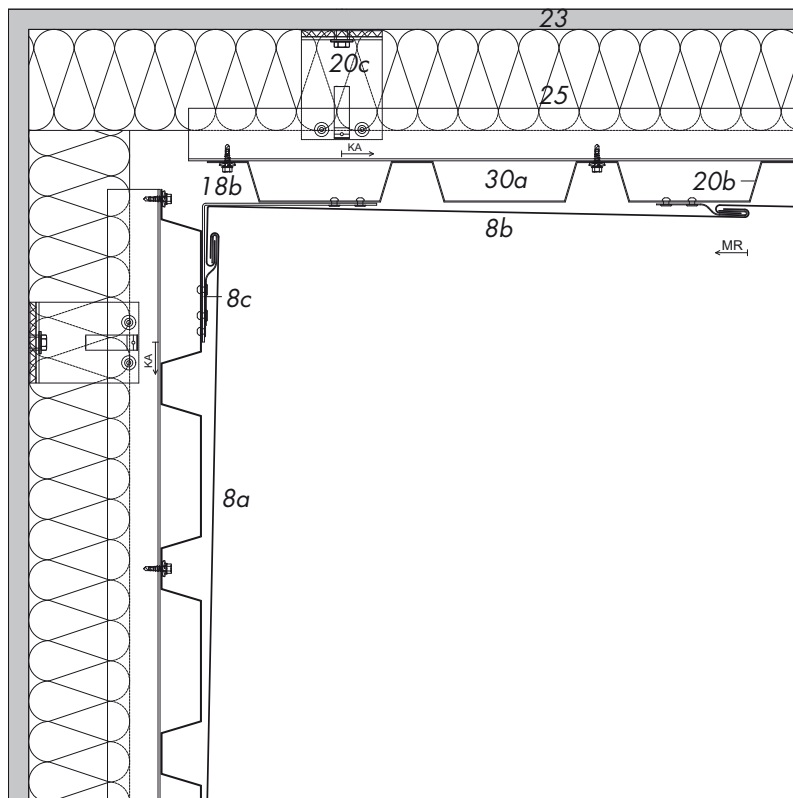
H2.1



H2.2



KONSTRUKCJA - ZASTOSOWANIE POZIOME
DETAL H2, NAROŻNIK WEWNĘTRZNY



H2.3

2.9.2 Detal H2, narożnik wewnętrzny

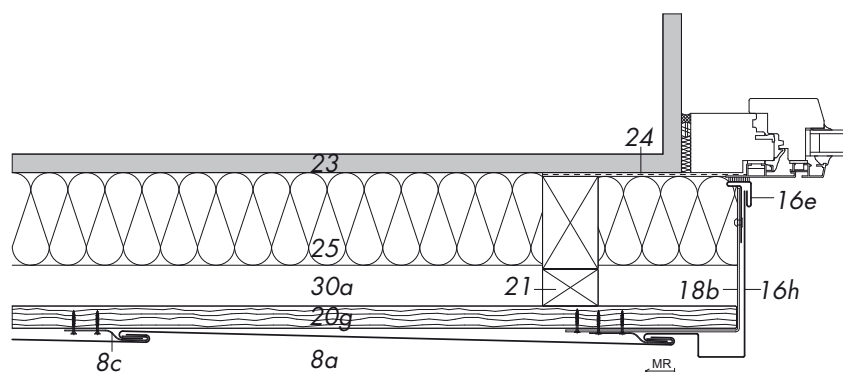
- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - b łuska uzupełniająca
 - c mocowanie żabka/pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - v narożnik zewnętrzny
- 18 Profil mocujący
 - b z aluminium
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie, gr. min. 24 mm, szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

MR Kierunek montażu

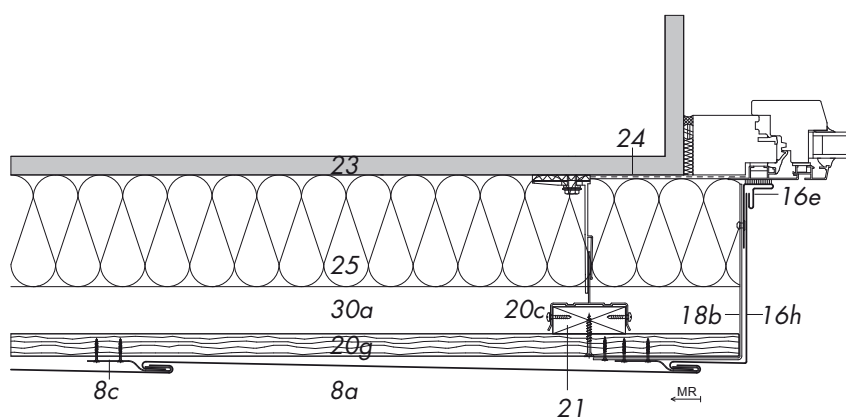
KA Kontrolowana rozszerzalność podkonstrukcji

* Należy zachować wytyczne producenta.

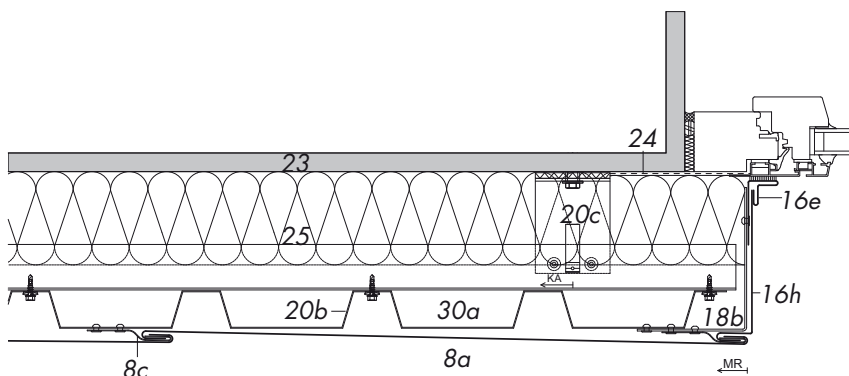
H3.1



H3.2



H3.3



2.9.3 Detal H3: ościeże okienne

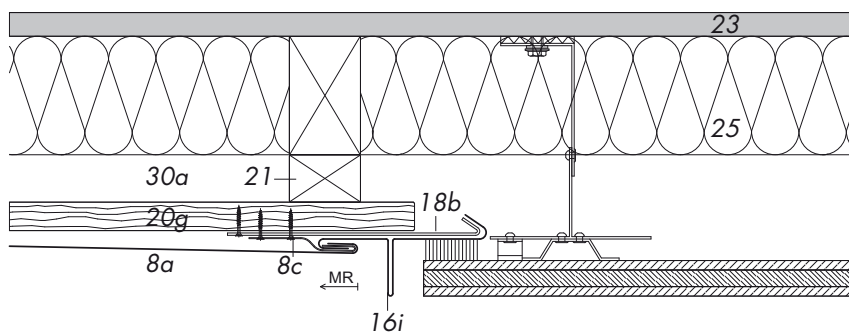
- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie żabka/
pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - h ościeżowy
 - e kieszeniowy z taśmą uszczelniającą
- 18 Profil mocujący
 - b z aluminium
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie, gr. min. 24 mm, szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

MR Kierunek montażu

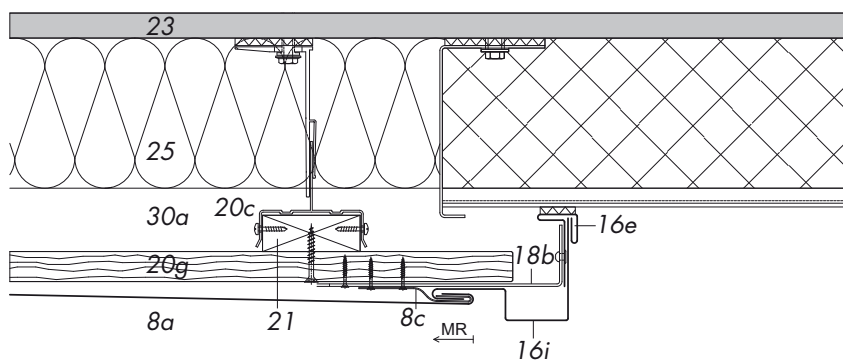
KA Kontrolowana rozszerzalność podkonstrukcji

* Należy zachować wytyczne producenta.

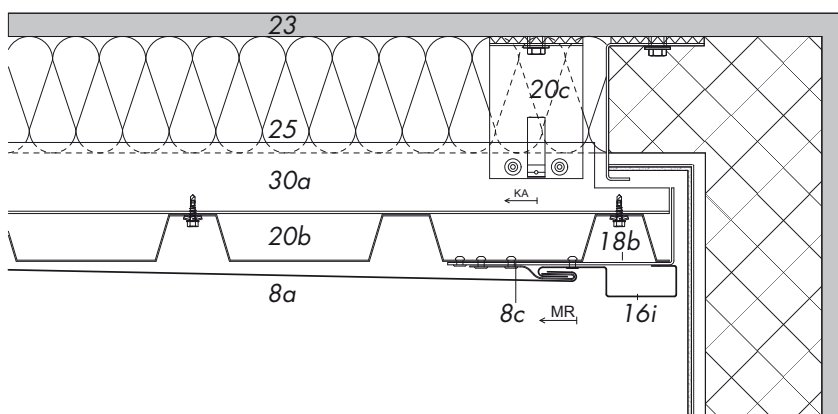
H4.1



H4.2



KONSTRUKCJA - ZASTOSOWANIE POZIOME
DETAL H4, POŁĄCZENIA Z INNYMI MATERIAŁAMI



H4.3

2.9.4 Detal H4: połączenia z innymi materiałami

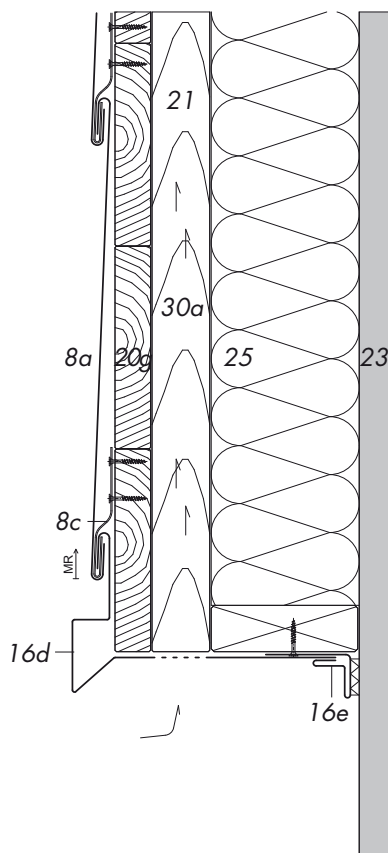
- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie żabka/
pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - e kieszeniowy z taśmą uszczelniającą
 - i brzegowy
- 18 Profil mocujący
 - b z aluminium
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie, gr. min. 24 mm, szer. max. 100 mm
- 23 Konstrukcja nośna
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

MR Kierunek montażu

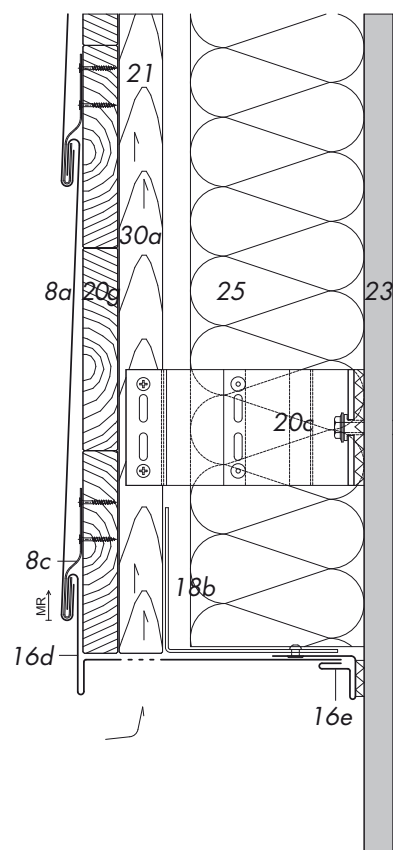
KA Kontrolowana rozszerzalność podkonstrukcji

* Należy zachować wytyczne producenta.

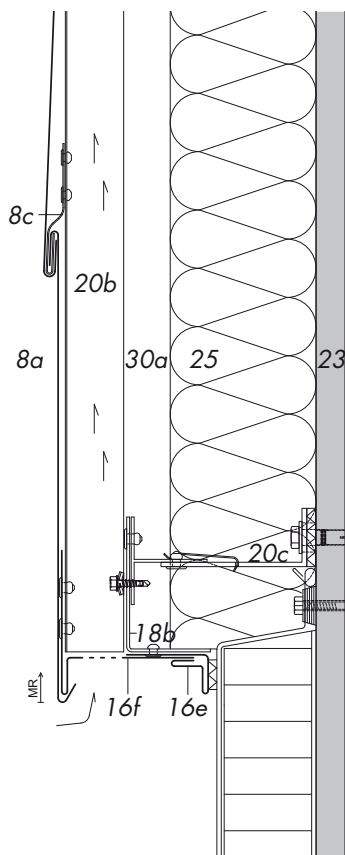
V1.1



V1.2



V1.3



2.9.5 Detal V1: cokół

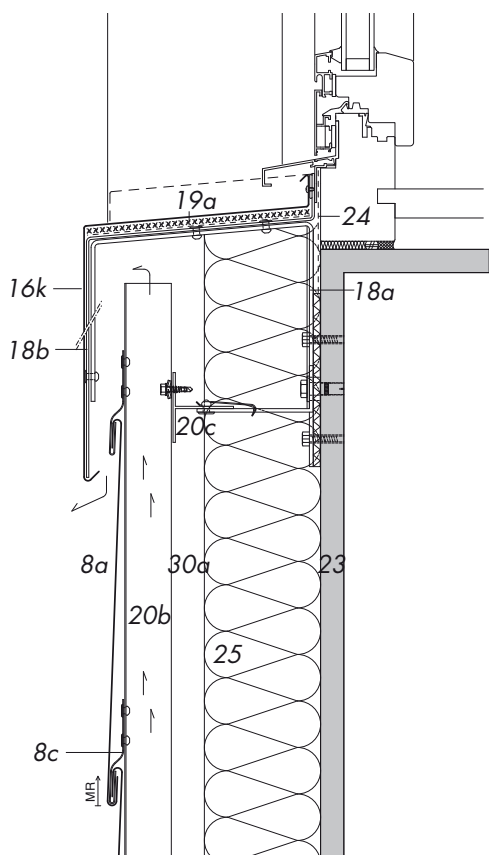
- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie żabka/
pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - d cokołowy,
częściowo perforowany
 - e kieszeniowy z taśmą uszczelniającą
 - f okapowy,
częściowo perforowany
- 18 Profil mocujący
 - b z aluminium
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie,
gr. min. 24 mm,
szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

MR Kierunek montażu

* Należy zachować wytyczne producenta.

KONSTRUKCJA - ZASTOSOWANIE POZIOME
DETAL V2, PODOKIENNIK

V2.3



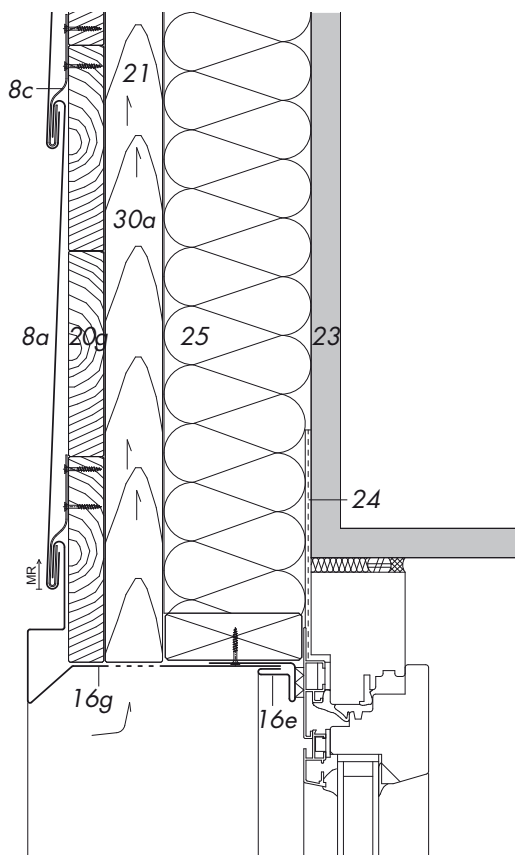
2.9.6 Detal V2: podokiennik

- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie żabka/
pas mocujący
 - d pas mocujący z rąbkami prze-
ciwwodnym RHEINZINK
- 16 Profil RHEINZINK
 - c blacha perforowana
 - k podokiennik, spadek $\geq 3^\circ$
- 18 Profil mocujący
 - a blacha ocynkowana z Thermo-
stopp
 - b z aluminium
- 19 Mata strukturalna
 - a mata strukturalna VAPOZINC
 - alternatywnie klejenie całopo-
wierzchniowe
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej
powlekanej*
 - c system konsolowy
z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie,
gr. min. 24 mm,
szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 24 Wiatroizolacja
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

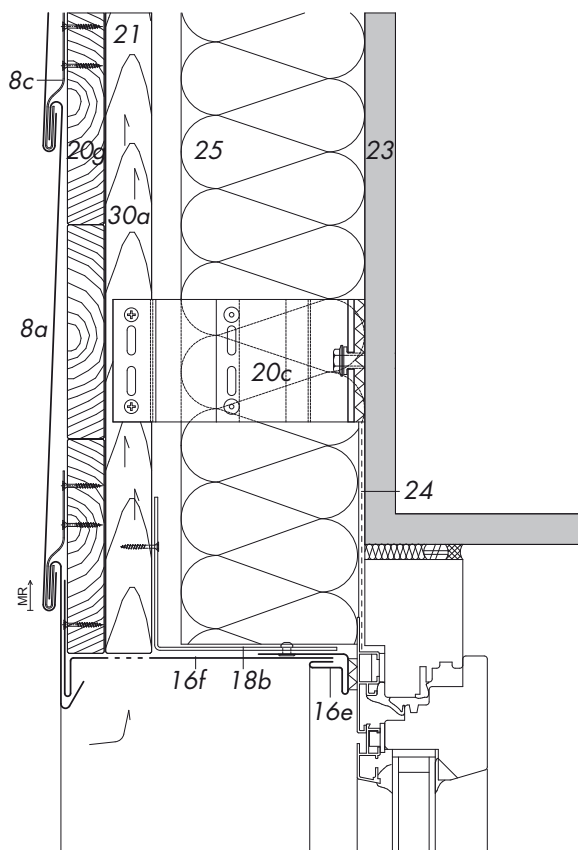
MR Kierunek montażu

* Należy zachować wytyczne
producenta.

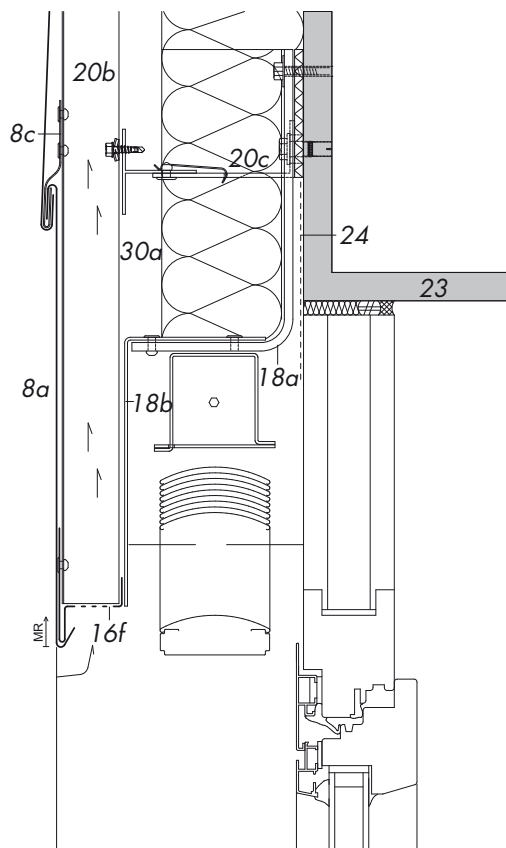
V3.1



V3.2



V3.3



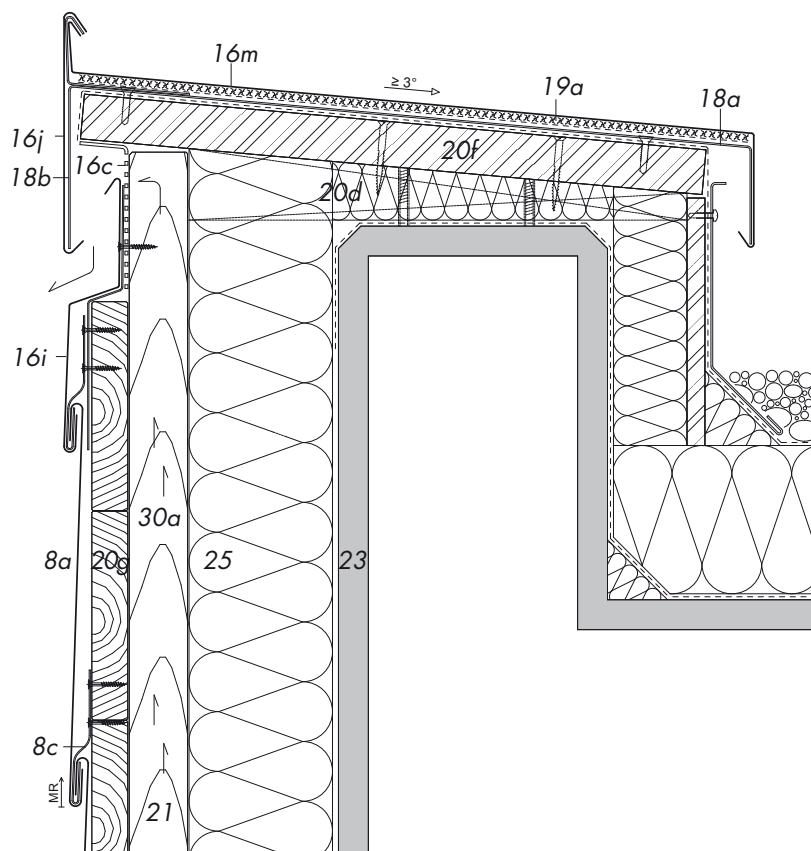
2.9.7 Detal V3: nadproże okienne

- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie żabka/
pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - e kieszeniowy z taśmą uszczelniającą
 - f okapowy,
częściowo perforowany
 - g nadprożowy,
częściowo perforowany
- 18 Profil mocujący
 - a ze stali ocynkowanej
 - b z aluminium
- 20 Podkonstrukcja
 - b podkład z blachy trapezowej powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - g pełne deskowanie,
gr. min. 24 mm,
szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 24 Wiatroizolacja
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

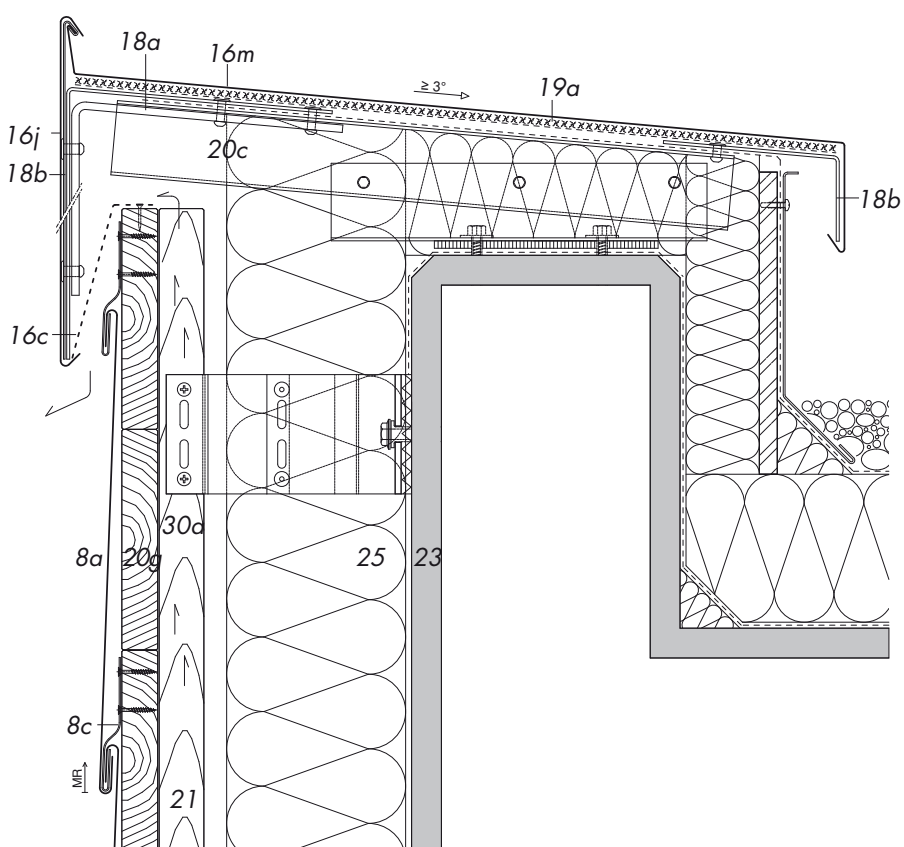
MR Kierunek montażu

* Należy zachować wytyczne producenta.

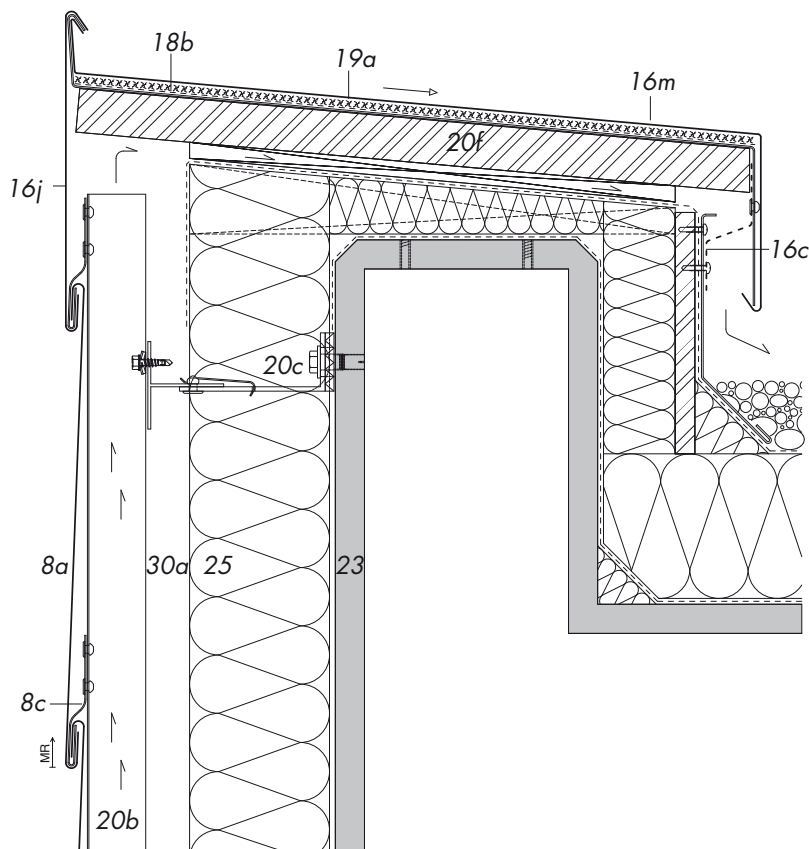
V4.1



V4.2



V4.3



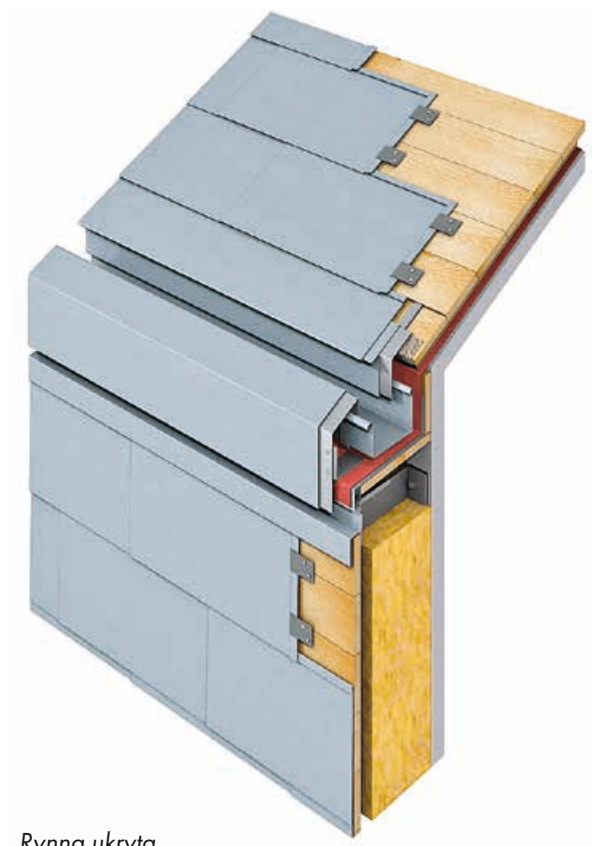
2.9.8 Detal V4: krawędź dachu

- 8 RHEINZINK - duża łuska
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie żabka/pas mocujący
- 16 Profil RHEINZINK
 - c blacha perforowana
 - i pas wykończeniowy z rąbkem przeciwwodnym
 - j osłona
 - m pokrycie attyki, spadek $\geq 3^\circ$
- 18 Profil mocujący
 - a ze stali ocynkowanej
 - b z aluminium
- 19 Mata strukturalna
 - a mata strukturalna VAPOZINC, przy szer. obróbki ok. 50 cm
- 20 Podkonstrukcja
 - b metalowa, podkład z blachy stalowej trapezowej, powlekanej*
 - c system konsolowy z Thermostopem*
 - d drewniana, z klockiem klinowym
 - f płyta BFU/OSB gr. min. 22 mm
 - g pełne deskowanie, gr. min. 24 mm, szer. max. 100 mm
- 21 Łata/kontrłata
- 23 Konstrukcja nośna
- 25 Izolacja termiczna
- 30 Wentylacja
 - a przestrzeń wentylacyjna ≥ 20 mm

MR Kierunek montażu

* Należy zachować wytyczne producenta.





Rynna ukryta

2.10 Zastosowanie dużej łuski na dachu

Zastosowanie łusek na dachach ma długą tradycję. Liczne przykłady z XIX i XX wieku na reprezentacyjnych obiektach i domach mieszkalnych są tego bezspornym świadectwem. Planowanie nowoczesnych dachów z zastosowaniem dużej łuski jest znowu coraz bardziej popularne wśród architektów i inwestorów.

Zarówno wypukłe jak i wklęsłe konstrukcje dachu są możliwe do zrealizowania i pozwalają architektowi na dużą swobodę działania.

RHEINZINK oferuje twórcze i ambitne oraz technicznie dopracowane rozwiązania już przy pochyleniu dachu $\geq 35^\circ$.

- Warianty/kierunki ułożenia
- Dłuższym bokiem równolegle do okapu
- Krótszym bokiem równolegle do okapu
- Ukośnie do okapu jako łuska kwadratowa, układana od prawego rogu

2.11 Wentylowana, podwójna konstrukcja dachu, z pokryciem w systemie dużej łuski RHEINZINK, na pełnym deskowaniu, przy pochyleniu dachu $\geq 35^\circ$

Konstrukcja dachu

- 1 RHEINZINK duża łuska
- 2 Deskowanie pełne niezabezpieczone, deski bite do czoła o wymiarach szer. ≤ 160 mm i gr. ≥ 24 mm
- 3 Wysokość szczeliny wentylacyjnej min. 40 mm
- 4 Membrana wysokoparoprzepuszczalna zgodna z PN EN 13859-1 jako warstwa otwarta dyfuzyjnie
- 5 Pełne deskowanie lub płyta drewnopochodna
- 6 Konstrukcja nośna np. krokwie
- 7 Izolacja termiczna o odpowiedniej grubości okrywająca pełną wysokość krokwi.
- 8 Płyta drewnopochodna ułożona szczelnie jako letnia ochrona cieplna i warstwa magazynująca ciepło zimą.
- 9 Paroizolacja (bariera pary wodnej)
- 10 Przestrzeń instalacyjna
- 11 Okładzina wewnętrzna

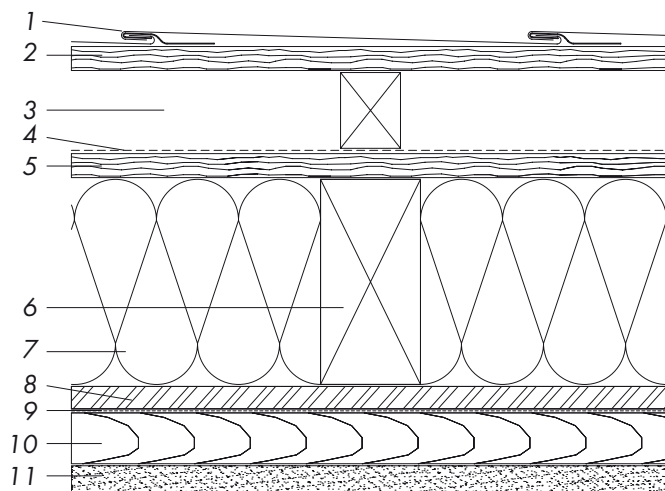
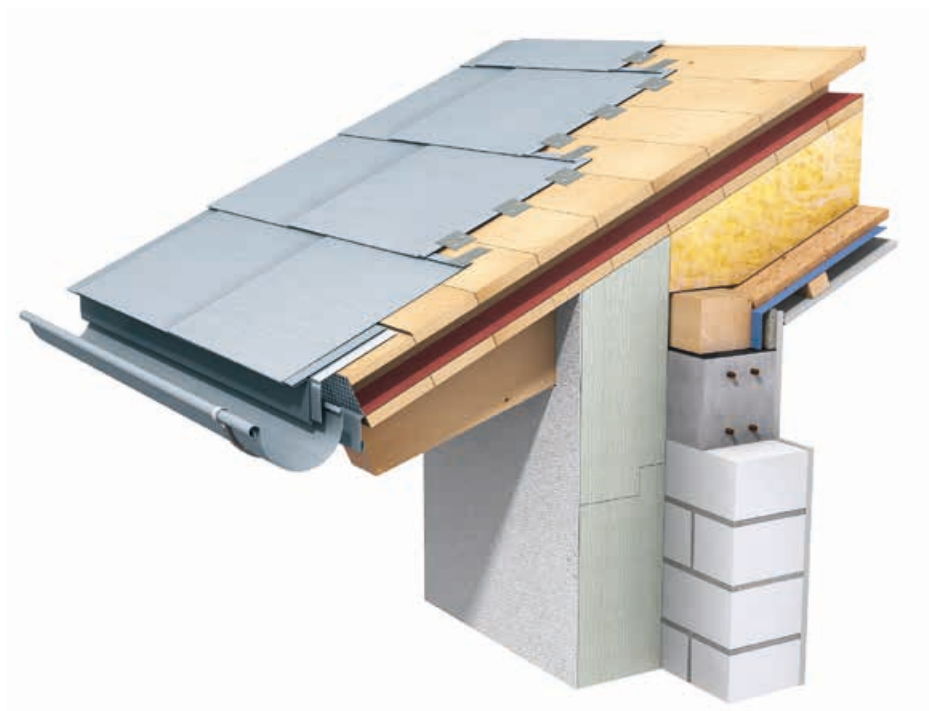
Cechy konstrukcji

Ochrona przeciwpożarowa

Ten przykład konstrukcji dachu jest odporny na ogień zewnętrzny i promieniujące ciepło

Ochrona przed hałasem

Współczynnik izolacji akustycznej:
 $R'_{w,R} = 45$ dB, wg pomiarów EN ISO 140-3 oraz oceniany wg EN ISO 717-1



2.12 RHEINZINK - duża łuska
Zastosowanie na dachu

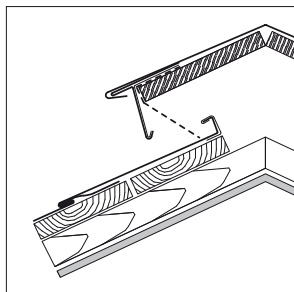


O 'Phel Golf Club, Yeongcheon, Korea

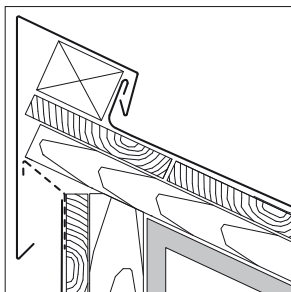


TRUMPF Sachsen GmbH, Neukirch, Niemcy

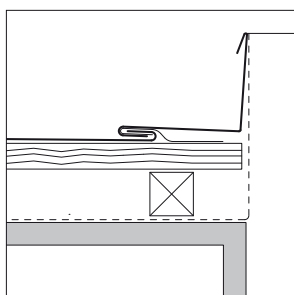
2.13 Konstrukcja - duża łuska, dach



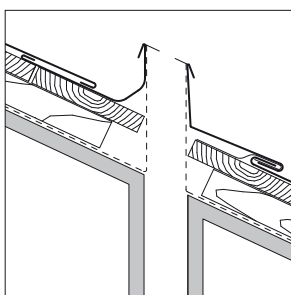
Detal kalenicy:
dach dwuspadowy, str. 52



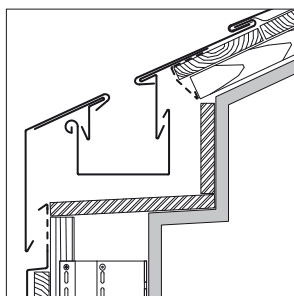
Detal kalenicy: dach pulpitowy
str. 52



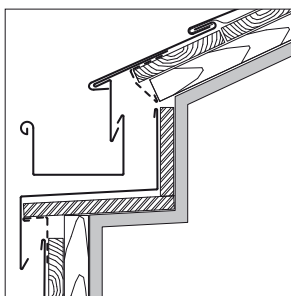
Detal przebicia dachowego:
obróbka boczna, str. 53



Detal przebicia dachowego:
obróbka tylna i przednia (czołowa), str. 53

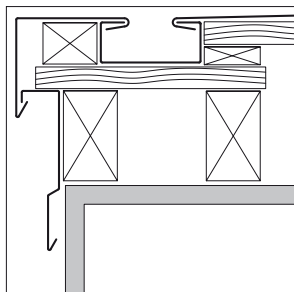


Detal okapu:
rynna ukryta, str. 54

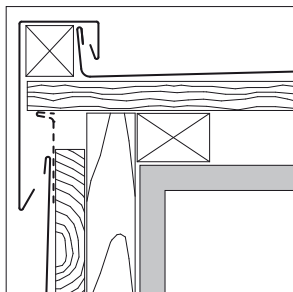


Detal okapu:
rynna zew. podwieszana, str. 54

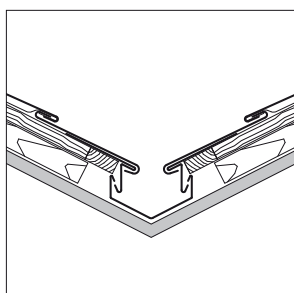
2.13 Konstrukcja - duża łuska, dach



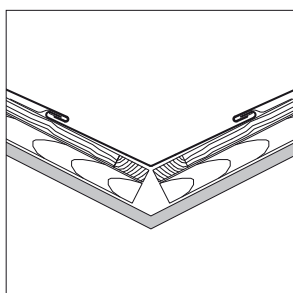
Detal: wiatrownica z rynną,
str. 55



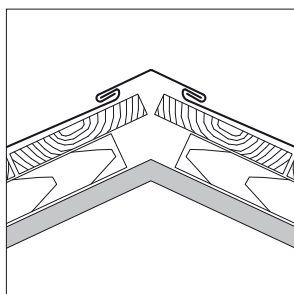
Detal: wiatrownica na listwę,
str. 55



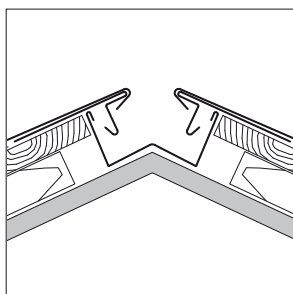
Detal: kosz pogłębiony, str. 56



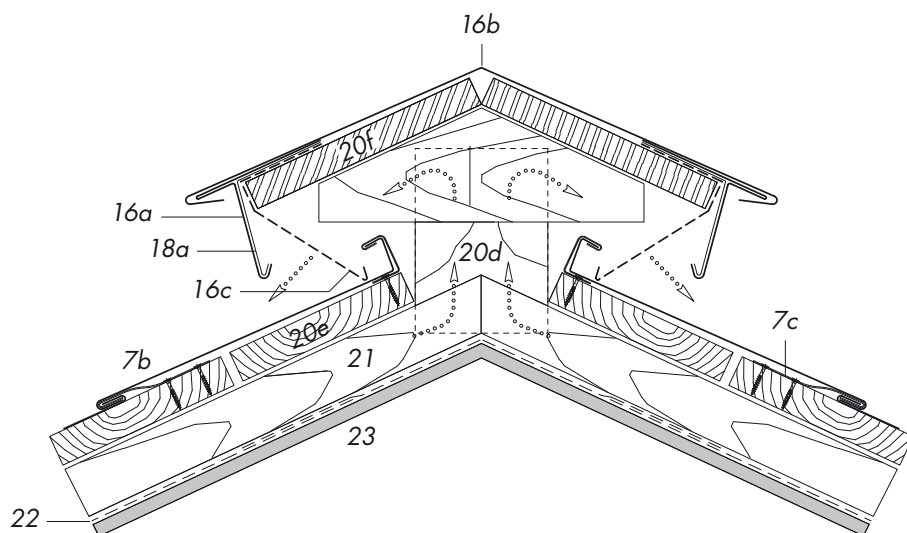
Detal: kosz, str. 56



Detal: naroże na zasuwkę, str. 57

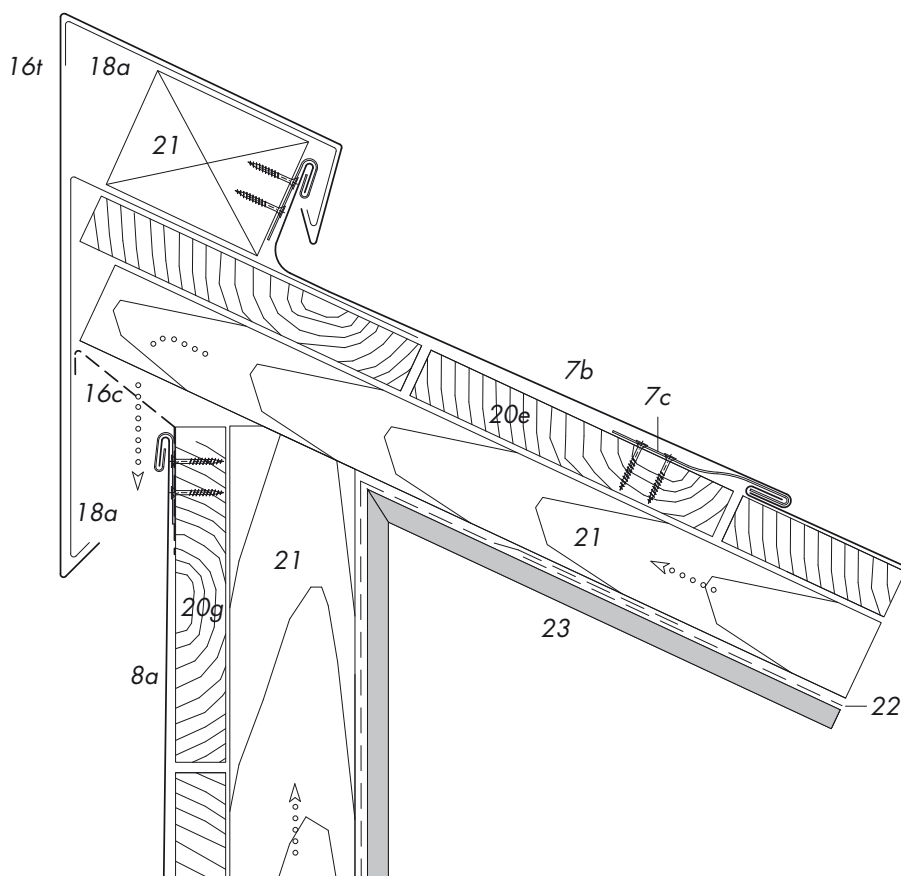


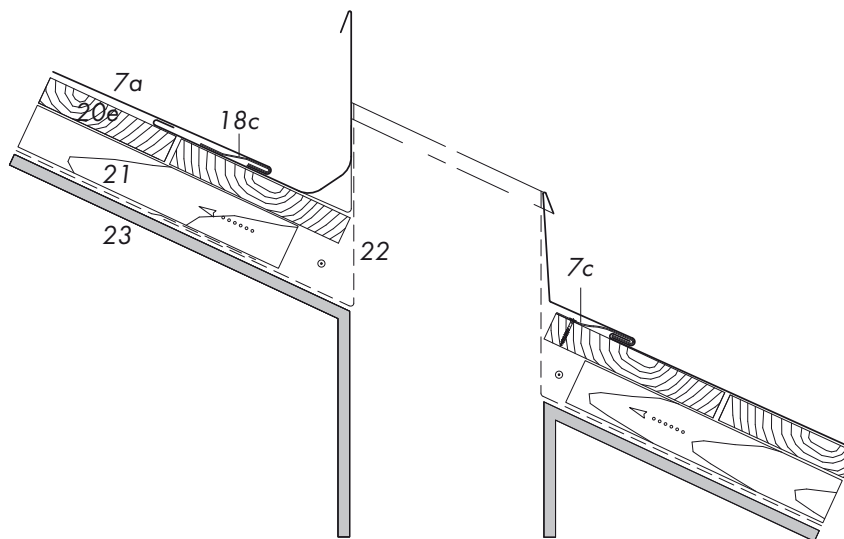
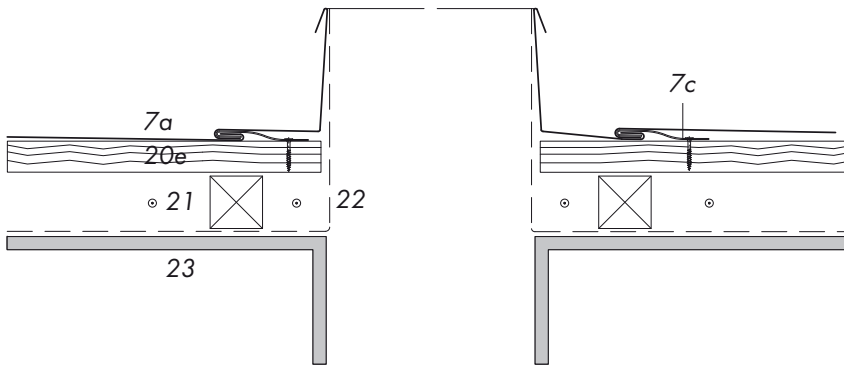
Detal: naroże otwarte, str. 57



2.13.1 Detal: kalenica

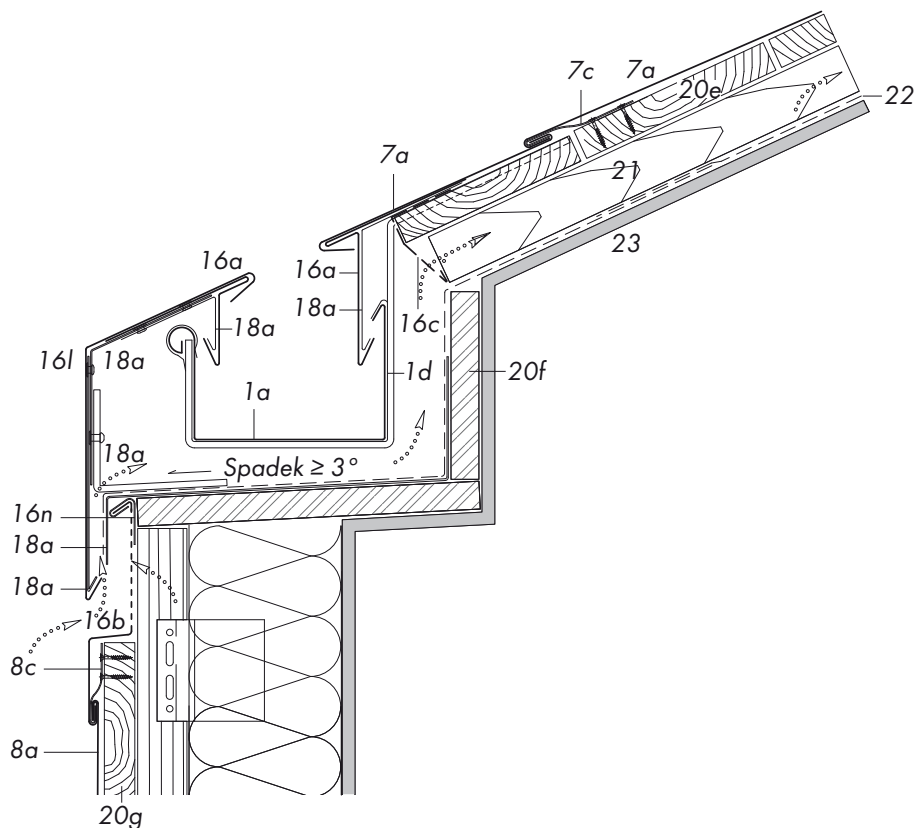
- 7 RHEINZINK - duża łuska na dachu
 - b łuska uzupełniająca
 - c mocowanie, żabka/
pas mocujący
- 8 RHEINZINK - duża łuska na elewacji
 - a łuska standardowa
- 16 RHEINZINK - obróbki
 - a pas okapowy
 - b kalenica dwuspadowa
 - c blacha perforowana
 - t kalenica jednospadowa
- 18 Usztywnienie
 - a blacha ocynkowana
- 20 Podkonstrukcja
 - d drewno, kalenica wentylowana
 - e pełne deskowanie
grubość min. 24 mm
dach: max. 160 mm szerokość
 - f płyta OSB-/BFU
grubość min. 22 mm
 - g pełne deskowanie, min. grubość
24 mm, max. szerokość 100 mm
- 21 Łaty/kontrłaty
- 22 Membrana wysokoparoprzepuszczalna
- 23 Pełne deskowanie lub płyta OSB





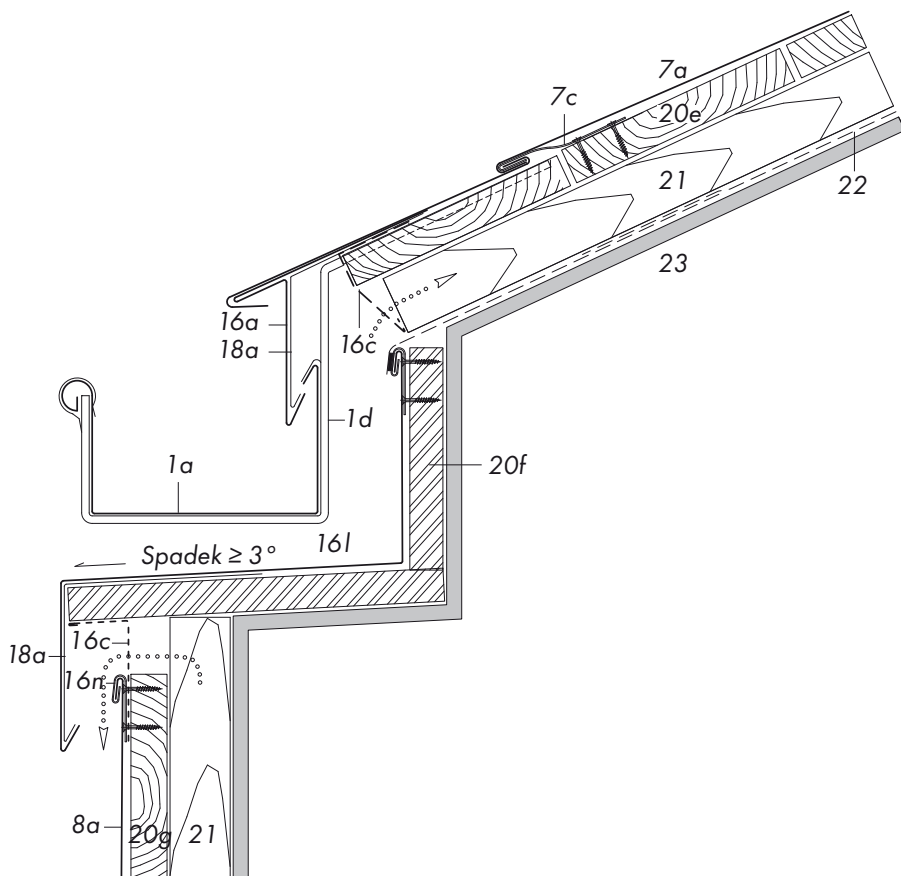
2.13.2 Detal: przebicie dachowe

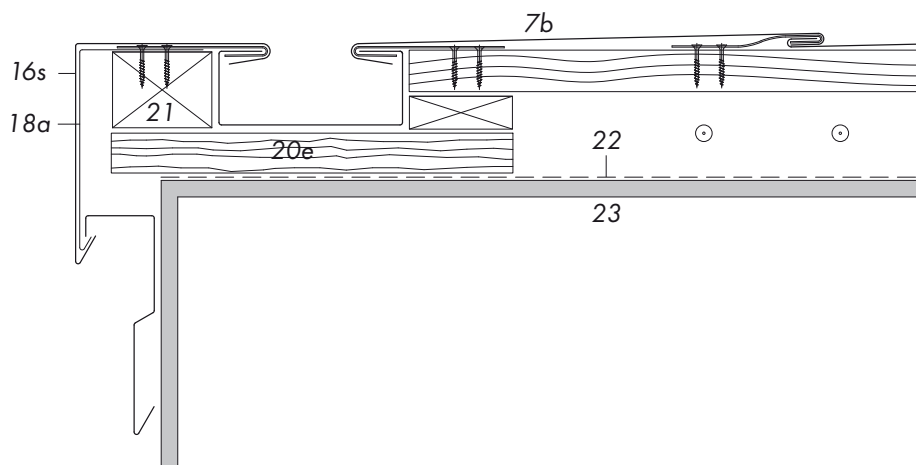
- 7 RHEINZINK - duża łuska na dachu
 - b łuska uzupełniająca
 - c mocowanie, żabka/pas mocujący
 - 18 Usztywnienie
 - c pas włutowany
 - 20 Podkonstrukcja
 - e pełne deskowanie, grubość min. 24 mm, szerokość max. 160 mm
 - 21 Łaty/kontrłaty
 - 22 Membrana wysokoparoprzepuszczalna
 - 23 Pełne deskowanie lub płyta OSB
- ⊙ Wentylacja dachu z uwzględnieniem wentylacji poprzecznej



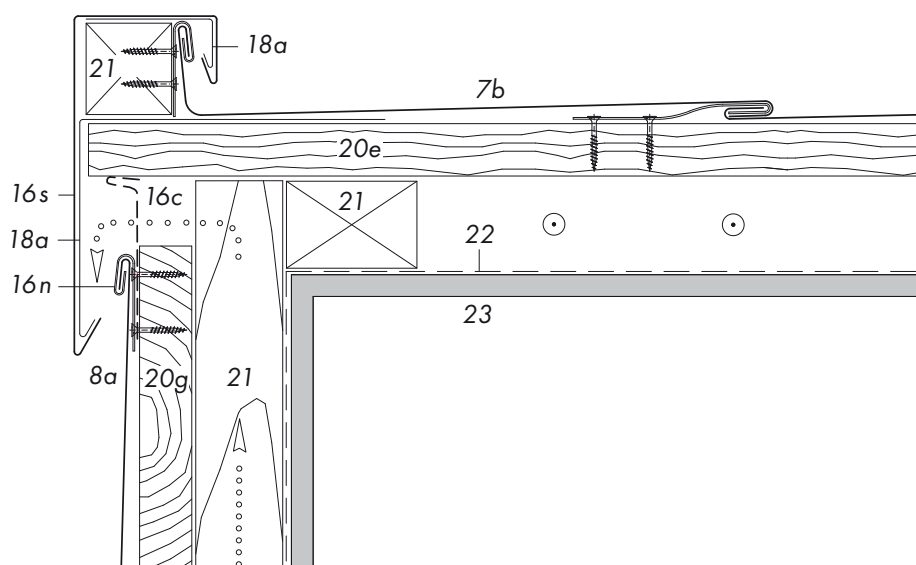
2.13.3 Detal: okap

- 1 RHEINZINK - odwodnienie dachu
 - a rynna
 - d rynhak w osłonie z materiału RHEINZINK
- 7 RHEINZINK - duża łuska na dachu
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie, żabka/pas mocujący
- 8 RHEINZINK - duża łuska na elewacji
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie, żabka/pas mocujący
- 16 RHEINZINK - obróbki
 - a pas okapowy
 - b profil częściowo perforowany
 - c blacha perforowana
 - l obróbka gzymsu
 - n listwa mocująca
- 18 Usztywnienie
 - a blacha ocynkowana
- 20 Podkonstrukcja
 - e pełne deskowanie grubość min. 24 mm dach: max. 160 mm szerokość
 - f płyta OSB-/BFU grubość min. 22 mm
 - g pełne deskowanie, min. grubość 24 mm, max. szerokość 100 mm
- 21 Łaty
- 22 Membrana wysokoparoprzepuszczalna
- 23 Pełne deskowanie lub płyta OSB



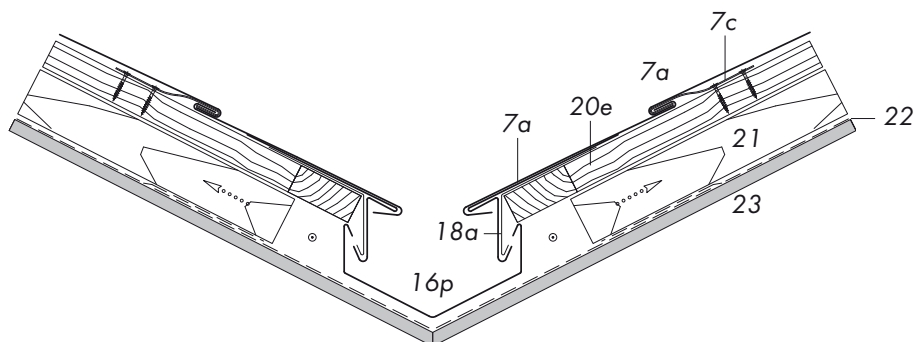


2.13.4 Detal: wiatrownica



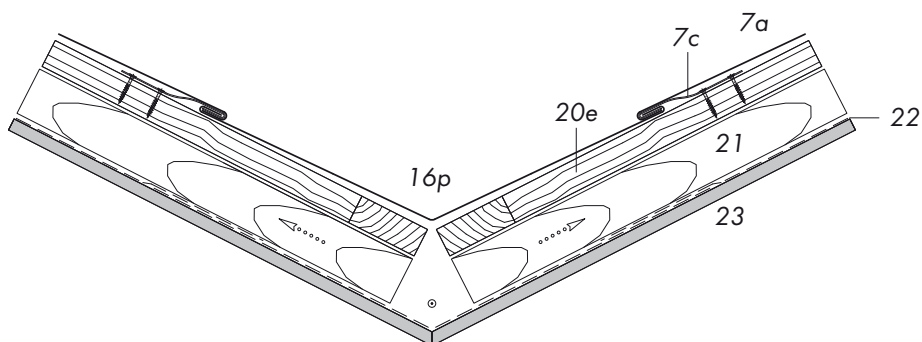
- 7 RHEINZINK - duża łuska na dachu
 - b łuska uzupełniająca
 - c mocowanie, żabka/pas mocujący
- 8 RHEINZINK - duża łuska na elewacji
- 16 RHEINZINK - obróbki
 - c blacha perforowana
 - n listwa mocująca
 - s obróbka wiatrownicy
- 18 Usztywnienie
 - a blacha ocynkowana
- 20 Podkonstrukcja
 - e pełne deskowanie grubość min. 24 mm
dach: max. 160 mm szerokość
 - g pełne deskowanie, min. grubość 24 mm, max. szerokość 100 mm
- 21 łaty
- 22 Membrana wysokoparoprzepuszczalna
- 23 Pełne deskowanie lub płyta OSB

⊙ Szczelina wentylacyjna

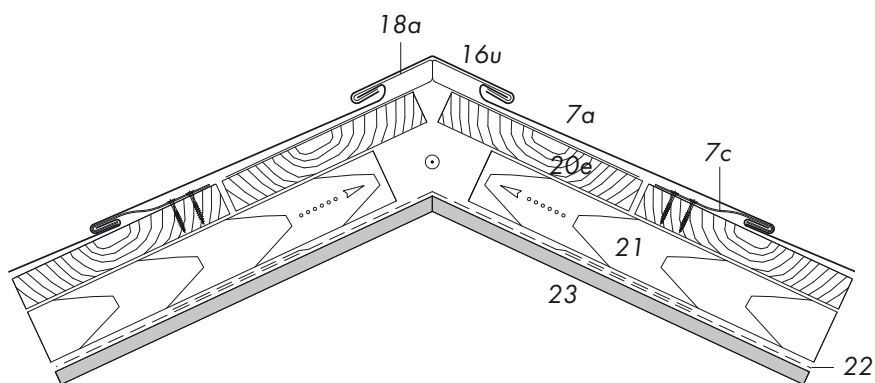
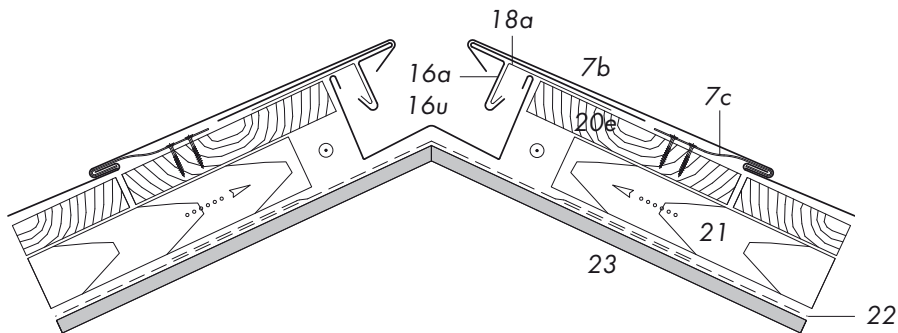


2.13.5 Detal: kosz

- 7 RHEINZINK - duża łuska na dachu
 - a łuska standardowa
 - c mocowanie, żabka/
pas mocujący
- 16 RHEINZINK - obróbki
 - p kosz
- 18 Usztywnienie
 - a blacha ocynkowana
- 20 Podkonstrukcja
 - e pełne deskowanie,
grubość min. 24 mm,
szerokość max. 160 mm
- 21 Łaty
- 22 Membrana wysokoparoprzepuszcza-
czalna
- 23 Pełne deskowanie lub płyta OSB



⊙ Wentylacja poprzeczna



2.13.6 Detal: naroże

- 7 RHEINZINK - duża łuska na dachu
 - a łuska standardowa
 - b łuska uzupełniająca
 - c mocowanie, żabka/pas mocujący
- 16 RHEINZINK - obróbki
 - a pas okapowy
 - u naroże na zasuwkę
- 18 Usztywnienie
 - a blacha ocynkowana
- 20 Podkonstrukcja
 - e pełne deskowanie, grubość min. 24 mm, szerokość max. 160 mm
- 21 łąty
- 22 Membrana wysokoparoprzepuszczalna
- 23 Pełne deskowanie lub płyta OSB

⊙ Wentylacja poprzeczna









Więcej obiektów referencyjnych znajdą
Państwo w internecie na stronach
www.rheinzink.pl



Oktadka:

TRUMPF Sachsen GmbH, Neukirch, Niemcy

Architekt: Barkow + Leibinger, Berlin, Niemcy

Wykonawca RHEINZINK:

Dachdeckerei Bauklempnerei A. Gabriel, Gröbschütz, Niemcy

1. Hotel Hof Weissbad, restauracja „Flickflauser“, Weissbad, Szwajcaria

Architekt: agps architecture, Zurich, Szwajcaria

Wykonawca RHEINZINK: Stephan Sutter, Appenzell, Szwajcaria, Renato Egli, St.

Gallen, Schweiz und Blumer-Lehmann AG, Gossau SG, Szwajcaria

2. Dom mieszkalny, Linz, Austria

Architekt: Projektgruppe Arkade, Linz, Austria

Wykonawca RHEINZINK: Edtbauer GmbH, Pasching, Austria

3. Budynek zakładowy W. Zultner & Co. KG, Graz, Austria

Architekt: ARGE Domenig-Eisenköck, Graz, Austria

Wykonawca RHEINZINK: Gruber Ges. m.b.H., St. Stefan/Lavanttal, Austria

4. Wieża obserwacyjna, Haenam Gun, Jeon-Nam Province, Korea

Architekt: Mr. Park, Dong-Joon/4-A Architect, Wolsan-Dong,

Nam-Gu, Gwang-Ju City, Korea

Wykonawca RHEINZINK: Mijie Industrial Co., Ltd., Seoul, Korea

5. Tirolia Spedition GmbH, Ebbs, Austria

Architekt: Architekturhalle Wulz-König, Telfs, Austria

Wykonawca RHEINZINK: Weißbacher Spenglerei, Wörgl, Austria

6. Dom mieszkalny, Coburg, Niemcy

Architekt: Archi Viva, Coburg, Niemcy

Wykonawca RHEINZINK: Albert Nemmert, Ahorn, Niemcy

7. Budynek zakładowy Bora, Montegranaro, Włochy

Architekt: Constantino Grilli, Montegranaro, Włochy

Wykonawca RHEINZINK: Di Leonardo Enio, Capelle sul Tavo, Włochy

8. Bishop Chaloner Catholic Collegiate School, Londyn, Wielka Brytania

Architekt: Perkins Ogden, Alresford Hants, Wielka Brytania

Wykonawca RHEINZINK: All Metal Roofing Ltd., Tonbridge, Kent, Wielka Brytania

9. Budynek Sir Collin Campbell, Uniwersytet Nottingham, Wielka Brytania

Architekt: Make, Londyn, Wielka Brytania

Wykonawca RHEINZINK: Varla UK, Chester, Wielka Brytania

10. O'Phel klub golfowy, Yeongcheon, Korea

Architekt: ITAMI JUN + ITM Architects Co., Ltd., Tokyo, Japonia/Seul, Korea

Wykonawca RHEINZINK: Mijie Industrial Co., Ltd. Seul, Korea

11. Wieża kontroli lotów, Edynburg, Szkocja

Architekt: Reid Architecture, Londyn, Wielka Brytania

Wykonawca RHEINZINK: Lummel GmbH & Co. KG, Karlstadt/Main, Niemcy

12. Dom mieszkalny, Linz, Austria

Architekt: Atelier Sturmberger-Moser, Leonding, Austria

Wykonawca RHEINZINK: Spenglerei Horst Mayr jun., Leoning, Austria

13. Friendship House, Londyn, Wielka Brytania

Architekt: MacCormac Jamieson & Prichard, Londyn, Wielka Brytania

Wykonawca RHEINZINK: Boss Metals Ltd., Surrey, Wielka Brytania

14. Haus der Presse, Berlin, Niemcy

Architekt: Jo. Franzke, Architekten BDA, Frankfurt, Niemcy

Wykonawca RHEINZINK: Lummel GmbH & Co. KG, Karlstadt/Main, Niemcy

Bernd-R. Bahn GmbH, Berlin, Niemcy

15. Friendship House, Londyn, Wielka Brytania

Architekt: MacCormac Jamieson & Prichard, Londyn, Wielka Brytania

Wykonawca RHEINZINK: Boss Metals Ltd., Surrey, Wielka Brytania

16. Tirolia Spedition GmbH, Ebbs, Austria

Architekt: Architekturhalle Wulz-König, Telfs, Austria

Wykonawca RHEINZINK: Weißbacher Spenglerei, Wörgl, Austria

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



RHEINZINK Polska Sp. z o.o.
ul. Trasa Lubelska 57 · Majdan
05-462 Wiązowna
Polska

tel.: +48 22 7899191
faks: +48 22 7899199

info@rheinzink.pl
www.rheinzink.pl