



RHEINZINK®

**RHEINZINK®-INSTRUKCJA
TECHNIKA BLACHARSKA
PROJEKTOWANIE I ZASTOSOWANIE**

Wydanie 7 zaktualizowane



1.	MATERIAŁ RHEINZINK®	7
1.1	Wprowadzenie	7
1.2	Stop i jakość	8
1.3	Znaczenie ekologiczne	8
1.4	Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym (elektrosmog)	9
1.5	Oznaczenia	10
1.6	Właściwości materiału	11
1.7	Powierzchnia blachy	12
1.7.1	Blacha RHEINZINK®-gotowalcowana	12
1.7.2	RHEINZINK®-„patyna ^{pro} szaroniebieska” / RHEINZINK®-„patyna ^{pro} grafit”	12
1.8	Odporność na wpływy zewnętrzne	15
1.8.1	Sąsiedztwo z innymi metalami ułożonymi na wyższej połaci dachu	15
1.8.2	Sąsiedztwo z innymi materiałami budowlanymi ułożonymi na wyższej połaci dachu	15
1.8.3	Stosowanie wraz z innymi materiałami budowlanymi np. z zaprawą murarską	15
1.8.4	Wpływ ogrzewania olejami opałowymi	15
2.	OBROBKA RHEINZINK®u	16
2.1	Składowanie i transport	16
2.2	Obróbka	17
2.2.1	Znakowanie	17
2.2.2	Techniki łączenia	18
2.2.2.1	Lutowanie miękkie	18
2.2.2.2	Łączenie na rąbek	18
2.2.2.3	Łączenie na zakład	18
2.2.3	Gięcie (profilowanie)	18
2.2.4	Klejenie	19
2.3	Temperatura obróbki metalu	20
2.4	Rozszerzalność termiczna blachy	20
2.5	Mocowanie	25

3.	POKRYCIA DACHOWE W TECHNICIE RĄBKOWEJ RHEINZINK®	26			
3.1	Konstrukcje dachowe	26	3.3.6	Detale dla bitumicznych uszczelnień dachowych	57
3.1.1	Konstrukcje wentylowane – układ warstw	26	3.3.6.1	Zakończenie krawędzi dachu jednostronnym kompensatorem rozszerzalności (połączenie ze ścianą, szczytem, itp.)	57
3.1.2	Niewentylowana konstrukcja dachu	29	3.3.6.2	Pas okapowy, funkcja uszczelniająca	58
3.1.3	Warstwy rozdzielające	30	3.3.6.3	Pas okapowy, funkcja wsporcza, nie uszczelniająca	59
3.1.4	Rozdzielające maty strukturalne	30	3.4	Wytłyczne bezpieczeństwa przy pokryciach dachowych na rąbek	59
3.2	RHEINZINK® – pokrycia dachowe	36	3.5	System krycia na listwach RHEINZINK®-Klick	60
3.2.1	Systemy rąbków	36	3.5.1	Elementy systemu	60
3.2.2	Zalecenia projektowe dla dachów wentylowanych w technice rąbkowej - zabezpieczenie przed wilgocią	37	3.5.2	Prosty montaż	61
3.2.3	Wykonawstwo w systemie rąbków stojących, pojęcia i wymiary	39	3.5.3	Funkcjonalna pewność	62
3.2.3.1	Uszczelnianie rąbków taśmą uszczelniającą RHEINZINK®	40	3.5.4	Zalety systemu	62
3.2.3.2	Szerokości pasów/grubość blachy, mocowanie łapkami (haftami)	41	3.6	RHEINZINK®, „Solar PV panel na rąbek stojący” i “Solar PV panel systemu listwowego Klick”	66
3.2.4	Łapki (hafty) przesuwne dla zapewnienia kompensacji uwarunkowanego termicznie rozszerzania blachy	43	4.	RHEINZINK®-POKRYCIE ELEWACJI ŁĄCZONE NA RĄBEK KĄTOWY	68
3.2.5	Łapki (hafty) stałe do mocowania pasów blachy w pokryciach dachowych	43	4.1	Podkonstrukcja	68
3.2.6	Długości pasów	44	4.2	Opracowanie detali	71
3.2.6.1	Zastosowanie	45	4.2.1	Otwory okienne z symetrycznym podziałem pasów	71
3.2.7	Ukształtowanie połączenia poprzecznego	46	4.2.1.1	Obróbki okienne	72
3.3	Rozwiązania detali dachu	48	4.2.2	Obróbka cokołu elewacji – na równo lub z występem	74
3.3.1	Okap	48	4.2.3	Narożnik zewnętrzny budynku	75
3.3.1.1	Zakończenia okapów	49	4.2.4	Narożnik wewnętrzny budynku	75
3.3.2	Wiatrownica	50			
3.3.3	Kalenica dachu dwuspadowego	53			
3.3.4	Kosze	55			
3.3.5	Pozostałe przypadki – długości wywinieć blachy	57			

5. RHEINZINK® - SYSTEM ODWODNIENIA DACHU	76
5.1 Obowiązujące normy i wymogi dodatkowe	76
5.2 Wymiarowanie podwieszanych systemów zewnętrznych (DIN EN 12 056-3)	77
5.2.1 Dane/wymiary rynien podwieszanych, półokrągłych, wzgl. prostokątnych, wg normy DIN EN 612	79
5.2.2 Dane/wymiary haków rynnowych RHEINZINK® wg normy DIN EN 612	80
5.2.3 Dylatacje-kompensatory rozszerzalności dla podwieszanych rynien dachowych	82
5.3 Akcesoria rynien dachowych	84
5.4 Rury spustowe wg normy DIN EN 612	84
6. OBRÓBKI BLACHARSKIE Z MATERIAŁU RHEINZINK®	86
6.1 Roboty blacharskie wszystkich typów	86
6.2 Techniki łączenia	90
6.3 Opracowanie styków krawędzi elementów z kompensacją rozszerzalności	91
7. DYSTANS POMIĘDZY DYLTACJAMI RYNIEN I OBRÓBEK	93
8. NORMY/WYTYCZNE	94
9. KONTAKT	97

7 wydanie uaktualnione, grudzień 2007

Podstawą przy opracowaniu tej broszury była specjalistyczna książka „RHEINZINK® – ZASTOSOWANIE W ARCHITEKTURZE”, wydanie II, na którą powołujemy się wielokrotnie podając skrót: „Zastosowanie w arch.”

1. Materiał RHEINZINK®

1.1 Wprowadzenie

Instrukcja ta jest ważną pomocą dla osób, które bezpośrednio pracują z materiałem RHEINZINK® oraz projektując jego zastosowanie. Na placu budowy, czy w biurze, stanowi ona wartościowe uzupełnienie pozostałych dokumentów źródłowych. Zawarte są w niej podstawowe wskazówki techniczne, standardowe detale oraz tabele, których przestrzeganie warunkuje prawidłowe wykonanie prac z blachy RHEINZINK®.

W instrukcji tej nie można było uwzględnić wszystkich problemów konstrukcyjnych i rozwiązań specjalnych, dlatego też nie zwalnia ona od samodzielnego myślenia i działania. Tak początkującemu, jak i doświadczonemu rzemieślnikowi lub architektowi, broszura ta dostarcza obszernej wiedzy podstawowej i podpowiada rozwiązania w typowych sytuacjach podczas wykonywania dachów i ścian w technice rąbkowej. Wytyczne i normy zastały przedstawione w rozdziale 8.

1.2 Stop i jakość*

Materiał RHEINZINK® jest cynkiem tytanowym zgodnym z normą DIN EN 988.

Stop RHEINZINK® składa się z: cynku rektyfikowanego elektrolitycznie wg normy DIN EN 1179 o stopniu czystości 99,995% oraz z precyzyjnie ustalonej ilości miedzi i tytanu.

Wyroby z materiału RHEINZINK® są certyfikowane wg normy DIN EN ISO 9001: 2000 oraz dobrowolnie poddawane są niezależnej kontroli przez TÜV Rheinland Group, według zastrzonego katalogu kryteriów QUALITY ZINC (przedstawimy na życzenie).

1.3 Znaczenie ekologiczne**

RHEINZINK® jest materiałem przyjaznym środowisku, który od dawna spełniał w wielu zakresach dzisiejsze, wysokie wymagania ekologiczne. Zarówno w produkcji, podczas transportu, jak i przy stosowaniu, szanowane są zasady ochrony środowiska.

Zapewniają to przede wszystkim: najnowocześniejsza linia produkcyjna, przemysłowa logistyka i korzystne cechy przetwórcze materiału.

Najważniejszymi aspektami dla wysokiej oceny ekologicznej materiału RHEINZINK® są:

- **naturalne występowanie**
- **niewielkie zużycie energii – mała energochłonność produkcji**
- **długa żywotność**
- **znikoma emisja materiału do otoczenia**
- **zapewniona cyrkulacja materiału w środowisku**
- **bardzo wysoki stopień recyklingu**

Ponadto istotne jest, że cynk, jako surowiec:

- **stanowi niezbędny do życia pierwiastek śladowy**
- **występuje w bogatych złożach naturalnych**

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. 1.2.1

** „Zastosowanie w arch.” rozdz. 1.2.2

Odpowiednio do całościowej oceny AUB (Grupy Roboczej - Ekologiczny Produkt Budowlany) RHEINZINK® otrzymał certyfikat, zgodnie z ISO 14025-3 jako produkt budowlany przyjazny środowisku.

Badanie wpływu na środowisko oraz na zdrowie człowieka obejmuje cały cykl życia produktów RHEINZINK®: od pozyskiwania surowca, poprzez przetwórstwo i wykorzystanie, aż po recykling, zgodnie z ISO 14040 (na życzenie przedstawimy certyfikat).

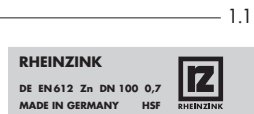
1.4 Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym (elektrosmog)

Stale prowadzone są kontrowersyjne dyskusje na temat promieniowania elektromagnetycznego. Międzynarodowe stowarzyszenie zajmujące się badaniami nad promieniowaniem elektromagnetycznym (IGEF e.V.) potwierdziła, że materiał firmy RHEINZINK posiada właściwości ochronne przed elektrosmogiem. Wynik badania: chroni w 99% przed znanym nam i istniejącym promieniowaniem. Biologiczne pomiary wykonane na ludziach potwierdzają techniczne wyniki pomiarów i wskazują – w szczególności w stanie uziemienia – na harmoniczne oddziaływanie na serce, krwioobieg oraz na układ nerwowy. Organizm bardziej odpoczywa.



UMWELT-PRODUKT-
DEKLARATION DURCH DIE
ARBEITSGEMEINSCHAFT
UMWELTVERTRÄGLICHES
BAUPRODUKT E.V. MIT
ZERT-NR. AUB-RHE-11105-D





1.1



1.2



1.3

1.4

1.5 Oznaczenia

- 1.1 Blacha RHEINZINK® w arkuszach i rolkach: stemplowanie ciągłe na spodniej stronie metalu stemplem barwnym (dwuwierszowym).
- 1.2 Rynny i rury spustowe: stemplowanie ciągłe stemplem tłoczonym
- 1.3 Akcesoria systemu odwodniania dachu: stempel tłoczony
- 1.4 Palety z wyrobami do odwodniania dachu: naklejki na opakowaniu ze szczegółowymi danymi produktu.

1.6 Właściwości materiału

- gęstość (masa właściwa)
7,2 g/cm³
- punkt topnienia 418 °C
- graniczna temperatura rekryształizacji > 300 °C
- współczynnik rozszerzalności w kierunku walcowania*
2,2 mm/m x 100 K
- grubość blachy (patrz tabela)

grubość blachy [mm]	szerokość (pasa) [mm]								
	1000	670	600	500	400	333	280	250	200
1,20	8,64	5,79	5,18	4,32	3,46	2,88	2,42	2,16	1,73
1,00	7,20	4,82	4,32	3,60	2,88	2,40	2,02	1,80	1,44
0,80	5,76	3,86	3,46	2,88	2,30	1,92	1,61	1,44	1,15
0,70	5,04	3,38	3,02	2,52	2,02	1,68	1,41	1,26	1,01

Tab. 1: Tabela wag dla typowych szerokości taśm i grubości blachy w kg/m

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. 1.2.2.5/1.3.3



Fot. 1: Typy powierzchni blachy RHEINZINK®: gotowalcowana, „patyna^{pro} szaroniebieska”, „patyna^{pro} grafit”

1.7 Powierzchnia blachy

Z uwagi na technikę walcowania, wierzchnia i spodnia powierzchnia RHEINZINK® różnią się optycznie. Taśmy i arkusze są oznakowane na spodniej stronie blachy. Kierunek walcowania jest wyraźnie widoczny.

Przy obróbce trzeba uważać aby:

- wierzchnia strona była ułożona na zewnątrz
- przy długości pasów $\leq 1,0$ m zachować jednolity kierunek walcowania podczas obróbki i montażu

1.7.1 Blacha RHEINZINK®-gotowalcowana

Stosowany jest do wszelkich prac blacharskich wykonywanych w technice rąbkowej lub lutowania. Naturalna patyna tworzy się w różnym czasie, zależnie od zastosowania, spadku dachu, warunków środowiska, itp.

1.7.2 RHEINZINK® -

„patyna^{pro} szaroniebieska”/
„patyna^{pro} grafit”

W szczególności dla zastosowań w obszarach, w których wymagany jest „gotowy” wygląd RHEINZINK® opracowano przed wieloma laty typ powierzchni „patyna^{pro} szaroniebieska” oraz w roku 2003 „patyna^{pro} grafit”. Stosowany przez RHEINZINK, jedyny w swoim rodzaju proces patynowania posiada dwie decydujące zalety: nadany powierzchni wygląd patyny, jaki normalnie wystąpiłby sam po dłuższym czasie oddziaływania czynników zewnętrznych.

Blacha RHEINZINK® „patyna^{pro} grafit” posiada bardzo ciemną barwę i ukazuje, podobnie jak tupek podczas deszczu lekko zielony odcień. W przedstawianym procesie zostają

zachowane naturalne właściwości powierzchni blach – powierzchnia pozostaje, bez konieczności dodatkowych czynności gotowa go lutowania i podlega dalszemu naturalnemu patynowaniu. Widoczne „szlachetne patynowanie” nie jest w żaden sposób utrudniane, co potwierdziło się już przez wiele dziesięcioleci w praktyce. Materiał ten redukuje wyraźnie charakterystyczne dla blach cienkich lekkie refleksy i nierówności (delikatne pofalowanie). W roku 1988 uruchomiono wielkogabarytową linię do patynowania, na której poddawane są prefabrykacji patyny następujące szerokości materiału: pasy blachy do 1000 mm (szaroniebieska) oraz 700 mm (grafit). Proces ten zapewnia równomierne nadanie koloru, którego jednak nie możemy jednoznacznie porównywać z wzornikiem RAL.

W 100% nadający się do recyklingu materiał jest w znacznym stopniu chroniony, podczas montażu, przed śladami palców, dzięki organicznej obróbce – powodującej powstanie powierzchniowej „śliskiej” warstwy ochronnej. Zwiększa ona zabezpie-

czenie podczas składowania i transportu. A ponadto umożliwia profilowanie w giętarkach rolkowych bez konieczności używania oleju.

Wskazówka:

Z uwagi na złożony proces produkcji blachy „patyna^{pro}” zdarzają się różnice w odcieniu pomiędzy partiami blachy z różnych okresów produkcji - nie są one wadą dla żywego, naturalnego materiału. Jednak, by tego uniknąć, zaleca się zamawianie materiału do pokryć dachowych i elewacji z jednej partii produkcyjnej. Delikatne różnice w odcieniach są natury optycznej i zanikają sukcesywnie wraz z postępowaniem dalszego naturalnego patynowania. W celu ochrony materiału podczas montażu, transportu i składowania (także przed negatywnym wpływem materiałów budowlanych podczas fazy budowy) stosuje się foliowanie elementów przeznaczonych na elewacje.

Ta jednostronnie przylepna folia nanoszona jest maszynowo podczas procesu produkcji i należy ją, po zamontowaniu elementu, usunąć na koniec dnia pracy.

Wskazówka dotycząca falistości:

Materiał w rolkach

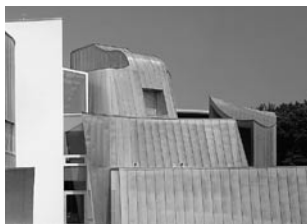
Charakterystycznym zjawiskiem dla materiału w taśmie jest, typowe dla cienkich blach, delikatne pofalowanie. Nie jest ono ujęte w żadnych normach.

Tworzy się w wyniku reakcji naturalnego materiału na proces zwijania i odwijania z rolki oraz w trakcie profilowania lub obróbki przy montażu. Powierzchnia gotowalcowana wyolbrzymia efekt pofalowania, ze względu na silne odbijanie światła - „wrażenie lśnienia”. Jednak wraz z postępującym procesem patynowania efekt ten znacznie się zmniejsza.

Jeśli, już od początku, zakłada się spełnienie wysokich wymagań wizualnych przez pokrycie elewacji lub dachu, zaleca się stosowanie blachy „patyna^{pro} szaroniebieska” lub „patyna^{pro} grafit”.

Materiał w arkuszach

Optymalna płaskość osiągana jest przy użyciu materiału w arkuszach, który firma RHEINZINK może wyt-



Fot. 2: Blacha RHEINZINK®-gotowalcowana; budynek Zarządu VITRA w Birsfelden (Szwajcaria)

warzać oraz dostarczać o długości do 6 m. Falistość podlega ostrej kontroli i nie może przekraczać wielkości dokładnie zdefiniowanej w normie DIN EN 988 (maks. 2 mm na metrze). Fabryczna norma RHEINZINK® dopuszcza jedynie np. maks. 1 falę o wypukłości 1 mm na metr długości arkusza. Blacha RHEINZINK® „patyna^{pro} szaroniebieska” wygląda jak naturalnie spatinowana i odpowiada kolorowi RAL 7001.

Blacha RHEINZINK® „patyna^{pro} grafit” jest ciemna i wykazuje lekko szarozielony połysk. Kolorystyka jest zbliżona do odcienia RAL 7009.

1.8 Odporność na wpływy zewnętrzne

1.8.1 Sąsiedztwo z innymi metalami ułożonymi na wyższej połaci dachu

Bez obawy można stosować z:

- aluminium błyszczącym lub powlekany
- ołowiem
- stalą nierdzewną
- stalą ocynkowaną (możliwe są jednak rdzawe zacieki m.in. z niezabezpieczonych krawędzi cięć)

Nie można stosować z:

- miedzią

1.8.2 Sąsiedztwo z innymi materiałami budowlanymi ułożonymi na wyższej połaci dachu

Nie należy stosować z:

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

1.8.3 Stosowanie wraz z innymi materiałami budowlanymi m.in. z zaprawą murarską

- Materiały mineralne, jak: wapno, cement, gips, w połączeniu z wilgocią, działającą na metale korozyjnie.
- Pomiędzy profilami z blach RHEINZINK® a tymi materiałami budowlanymi, powinna być ułożona odpowiednia warstwa rozdzielająca.
- Kolejność montażu: prace tynkarskie przed układaniem materiału RHEINZINK® (w miarę możliwości stosować materiał foliowany).

1.8.4 Wpływ ogrzewania olejami opałowymi

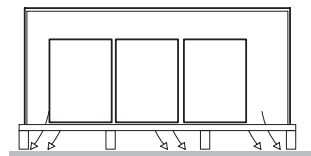
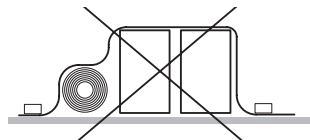
Przebarwienia na powierzchni materiału RHEINZINK® mogą występować w przypadku instalacji grzewczej olejowej, na skutek nieszlachetnego składu lub zawierających siarkę dodatków do oleju opałowego. Przebarwienia takie występują, w mniejszym lub większym zakresie, na

wszystkich materiałach pokryciowych i nie mają wpływu na trwałość pokrycia dachowego.

Wskazówka:

Inwestor powinien zostać poinformowany o skutkach niewłaściwego doboru oleju opałowego.

W przypadku opalania gazem przebarwienia nie występują.

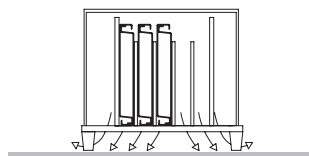
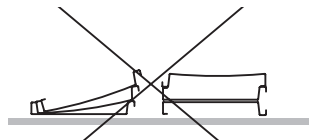


Szkic 1.1: Składowanie i transport materiału w rolkach (schemat)

2. Obróbka RHEINZINK®u

2.1 Składowanie i transport*

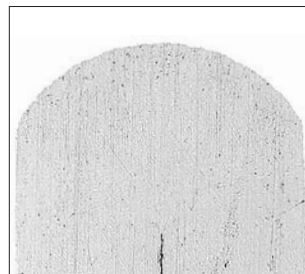
Wyroby z RHEINZINK®u należy przewozić i składować zawsze w warunkach suchych i wentylowanych.



Szkic 1.2: Składowanie i transport profili i paneli (schemat)



Fot. 3: Próba gięcia podczas kontroli jakości



Fot. 4: Przekrój poprzeczny próbki po zagięciu o 180° bez użycia wkładki, równoległe do kierunku walcowania

Wskazówka:
dla zapewnienia optymalnych warunków składowania na placu budowy, należy zażądać od kierownictwa budowy suchego, wentylowanego pomieszczenia.

2.2 Obróbka

2.2.1 Znakowanie

■ Tylko miękkim ołówkiem! Nie rysować ostrymi, spiczastymi przedmiotami (rysikiem traserskim lub szczyrzykiem)

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. 1.3.1

2.2.2 Techniki łączenia*

2.2.2.1 Lutowanie miękkie

- Trwałe, wodoszczelne łączenie profili odprowadzających wodę przy pomocy lutu miękkiego w jednej tylko operacji (rynny, kosze, obróbki attyk, itp.); montaż dy-latacji (patrz tabele: 17, 20, 21).

Środki pomocnicze i narzędzia:

- kolba lutownicza (z grotem młotkowym kątowym), waga > 350 g, najlepiej ~ 500 g
- płyn lutowniczy ZD-pro firmy Felder, dla powierzchni „patyna^{pro} grafit” używać rozpuszczalników firmy Felder
- cyna lutownicza o niskiej zawartości antymonu; DIN EN 29453, S-Pb 60 Sn 40, oznaczenie producenta: L-Pb Sn 40 (Sb)

Wskazówka:

Podczas lutowania przestrzegaj zaleceń z broszury informacyjnej „RHEINZINK®-Instrukcja lutowania miękkiego”.

2.2.2.2 łączenie na rąbek

Podwójny rąbek stojący, kątowy rąbek stojący, zasuwka, łączenie na listwę

2.2.2.3 łączenie na zakład:

- Stosowane przy kosztach, małoformatowych pokryciach dachów, jak: dachówki, łupki, itp.
- szerokości zakładów: koszt o spadku $\geq 15^\circ$: min. 150 mm koszt o spadku $\geq 22^\circ$: min. 100 mm
- styki profili wykonywane na zakład z podgięciem

2.2.3 Gięcie (profilowanie)

Przymaszynowym i ręcznym zaginaniu zachowany musi być promień gięcia $r \geq 1,75$ mm (zwykle: 2,0 mm).

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. I.3.6

2.2.4 Klejenie*

- Klejenie pokryć jest standardem od dziesięcioleci (zob. „Zastosowanie w arch.” rozdz. V.3.1, Enkolit®)
 - Klejenie elewacji z blachy (np. w technologii wielkich łusek) jest stosowane z powodzeniem od wielu lat. Szczególnie przy ekstremalnie niekorzystnych warunkach, związanych z:
 - usytuowaniem budynku,
 - dużymi szerokościami pasów blachy
 następuje, dzięki klejeniu, znaczna redukcja wibracji (np. przenoszonych z metalowej podkonstrukcji konsolowej).
 - Klejenie rynien dachowych, zamiast lutowania miękkiego, jest w ostatnim czasie praktykowane w wielu krajach europejskich.
 - W przypadku klejów poliuretanowych odpowiednich do wyżej wymienionych zakresów zastosowań należy przestrzegać wytycznych producenta.
- * „Zastosowanie w arch.” rozdz. V.3.1



Fot. 5: Enkolit® - rozprowadzanie szpachlą zębatą



Fot. 6: RHEINZINK® - wielkie łuski przyklejone do metalowej podkonstrukcji klejem poliuretanowym

2.3 Temperatura obróbki metalu

$\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$:

obróbka i kształtowanie możliwe bez dodatkowych zabiegów;

$< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$:

przy zaginaniu, młotkowaniu i przy obróbkach wykonywanych ręcznie konieczne jest, jako zabieg dodatkowy, podgrzanie miejsca obróbki m.in. zimowym zestawem RHEINZINK®.

Nagrzewanie powinno odbywać się w trybie ciągłym w czasie obróbki metalu. Kwestię wyższych kosztów, o ile nie zostały ujęte w wykazie prac, należy uzgodnić z kierownictwem budowy przed rozpoczęciem pracy. Łutowanie miękkie jest możliwe niezależnie od temperatury.

2.4 Rozszerzalność termiczna blachy*

Przy pokryciach dachowych, elewacyjnych (długość pasa), obróbkach blacharskich oraz systemach odwadniania dachu (długość elementów) należy uwzględnić w trakcie projektowania zmiany długości (rozszerzanie i kurczenie się) materiału zależne od temperatury otoczenia.

W szczególności przy takich detalach, jak:

- przebiecia
- krawędzie dachu, kosze, kalenice i wiatrownice należy zastosować właściwe rozwiązania konstrukcyjne; tzn. pasy lub profile muszą być zamontowane w sposób umożliwiający pracę blachy.

I. Wzór obliczeniowy:

$$\Delta l = l_0 \cdot \Delta \vartheta \cdot \alpha$$

II. Gdzie:

Δl : zmiana długości (mm)

l_0 : długość zmierzona (m)**

$\Delta \vartheta$: różnica temperatury do temperatury układania $T_{ukt.} (K)^{***}$

α : współczynnik rozszerzalności (mm/m · 100 K)****

** odstęp pomiędzy punktem zamocowania stałego a początkiem lub końcem pokrycia

*** rozszerzalność: $T_{maks.} - T_{ukt.}$
skurcz: $T_{ukt.} - T_{min.}$
 $T_{min.} = -20^{\circ} (253\text{ K})$,
 $T_{maks.} = +80^{\circ} (353\text{ K})$

**** 2,2 mm



Fot. 7: Pokrycie dachu z wieloma przebieciami

Przykład A:

Zmiana długości (wartości teoretyczne)

- temperatura układania materiału RHEINZINK® 15 °C,
- długość pasa 16,0 m

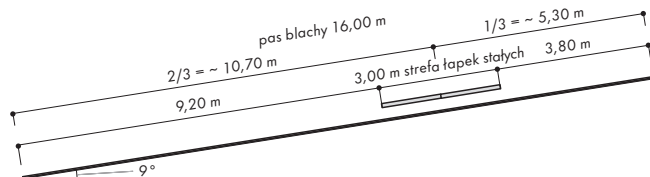
Rozszerzanie:

$$16\text{ m} \cdot \frac{2,2\text{ mm}}{1\text{ m} \cdot 100\text{ K}} \cdot 65\text{ K} = 22,9\text{ mm}$$

Kurczenie:

$$16\text{ m} \cdot \frac{2,2\text{ mm}}{1\text{ m} \cdot 100\text{ K}} \cdot 35\text{ K} = 12,3\text{ mm}$$

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. 1.3.3.A.



Szkic 2.1 do przykładu B: dach jednopołaciowy, spadek 9°, pas blachy 16 m

Przykład B:

Zmiana długości (wartości w praktyce)

- temperatura układania materiału RHEINZINK® 15 °C,
- długość pasa 16,0 m
- nachylenie dachu 9°
- strefa łapek stałych 3,0 m

Rozszerzanie:

okap

$$9,2 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{1 \text{ m} \cdot 100 \text{ K}} \cdot 65 \text{ K} = 13,2 \text{ mm}$$

kalenka

$$3,8 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{1 \text{ m} \cdot 100 \text{ K}} \cdot 65 \text{ K} = 5,4 \text{ mm}$$

Kurczenie:

okap

$$9,2 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{1 \text{ m} \cdot 100 \text{ K}} \cdot 35 \text{ K} = 7,1 \text{ mm}$$

kalenka

$$3,8 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{1 \text{ m} \cdot 100 \text{ K}} \cdot 35 \text{ K} = 2,9 \text{ mm}$$

Wskazówka:

Temperatura blachy wyraźnie się różni od temperatury powietrza. W zależności od nachylenia dachu, pory dnia i roku oraz orientacji powierzchni względem słońca możliwe są różnice temperatury sięgające 100 K (od -20 °C do 80 °C).

Przykład C:

Doświadczenia z praktyki; termiczne ruchy blachy a połączenia poprzeczne

Połączenie poprzeczne - zagrożenie uniemożliwienia ruchu pasów blachy !

Rąbek: podwójny rąbek stojący

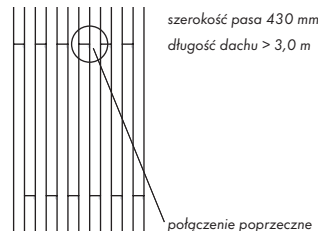
Rąbek poprzeczny: rąbek pojedynczy bez/z pasem włutowanym

- przesunięte połączenie poprzeczne (o połowę długości pasa; zob. szkic 2.2)

Na skutek różnych uwarunkowanych temperaturą zmian długości zamocowanych obok siebie pasów **nie można uniknąć powstawania pęknięć na skutek rozszerzania**.

W przypadku, jeżeli inwestor/projektant życzy sobie ze względów wizualnych takiego układu pokrycia („lustrzanego”), należy traktować wyżej wymienioną konstrukcję odnośnie rozmieszczenia łapek stałych i przesuwanych, jak typowe krycie pasami.

Przykonaniu tego systemu ze stojącym rąbkiem kątowym (od spadku dachu $\geq 25^\circ$) ruch pasów spowodowany temperaturą jest możliwy.



Szkic 2.2 do przykładu C:

dach jednopołaciowy, spadek 35°, podział pasów przy pokryciu lustrzanym (rąbek poprzeczny przesunięty o połowę długości pasa);

- wszystkie pasy powyżej i poniżej należy przymocować żabkami przesuwными, rąbek poprzeczny nie służy jako dylatacja;
- na górnym podgięciu przykrywanego pasa nie wolno umieszczać żabek.
- strefa łapek stałych zgodnie ze szkicem 6.1, str. 43

Przykład D:

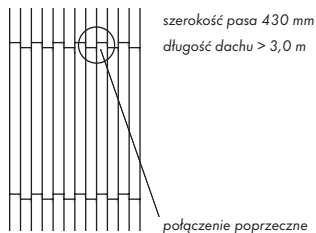
Połączenie poprzeczne - zagrożenie uniemożliwienia ruchu pasów blachy !

Rąbek: stojący rąbek kątowy
Rąbek poprzeczny: rąbek pojedynczy bez/z pasem włutowanym

- rąbek poprzeczny przesunięty (długość przesunięcia ~ 30 cm zob. szkic 2.3)

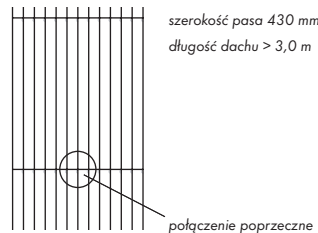
Różne zmiany długości spowodowane temperaturą nie prowadzą przy systemie stojącego rąbka kąтового do ograniczeń ruchu. Ograniczenie ruchu nastąpi przy zastosowaniu rąbka podwójnego stojącego!

Przy niewielkim przesunięciu rąbka poprzecznego, np. 30 cm jest możliwe w systemie podwójnego rąbka stojącego następujące rozwiązanie alternatywne:



Szkic 2.3 do przykładu D:
dach jednopołaciowy, spadek 35°,
podział pasów z nieznacznie
przesuniętym rąbkem poprzecznym

- opracowanie połączenia poprzecznego jako „rąbek w rąbku” (zob. „Zastosowanie w arch.” rozdz. III.1.3).



Szkic 2.4 do przykładu E:
dach jednopołaciowy, spadek 35°,
podział pasów ciągłymi rąbkami
poprzecznymi

Przykład E:

Połączenie poprzeczne - ruch pasów blachy możliwy !

Rąbek: rąbek stojący kątowy lub podwójny rąbek stojący
Rąbek poprzeczny: rąbek pojedynczy bez/z pasem włutowanym

- liniowy rąbek poprzeczny (zob. szkic 2.4)
- Rąbek podstawowy może być wykonany jako rąbek leżący (zob. rozdz. 3 szkice 8.2/8.3)

Ta technika wykonania jest standardem od dziesięcioleci.

2.5 Mocowanie*

Sposób i miejsce umieszczenia mocowań zależy, obok rodzaju podkładu, także od wymiarów i funkcji mocowanych elementów.

Rozróżnia się mocowania: bezpośrednie, pośrednie i klejone. Mocowanie pośrednie gwarantuje uwarunkowane temperaturą zmiany długości materiału

- w przypadku mocowania pasów – poprzez łapki przesuwne
- w przypadku profili (obróbki np. murów, attyk) i dylatacji – poprzez pasy usztywniające

Bezpośrednie mocowanie profili (np. pasów okapowych (nadrynnowych)) za pomocą gwoździ, śrub, nitów jest dopuszczalne do maks. 3,0 m długości. Jeśli styki pojedynczych elementów (rynny, obróbki, itp.) są połączone lutem miękkim, to należy wbudować dylatacje (patrz tabele: 17, 20, 21).

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. I.3.5

3. Pokrycia dachowe w technice rąbkowej RHEINZINK®

3.1 Konstrukcje dachowe

Dachy wentylowane i niewentylowane należy projektować i wykonywać zgodnie z normą DIN 4108-3

3.1.1 Konstrukcje wentylowane – układ warstw

- okładzina wewnętrzna, płaszczyzna instalacyjna
- paroizolacja, połączona hermetycz-

nie, wartość S_d w zależności od długości/nachylenia dachu

- izolacja termiczna (wymogi DIN 4108)
- izolacja paroprzepuszczalna (nie zawsze konieczna), spełniająca zarazem funkcję pokrycia montażowego (Szkic 3.1)
- przestrzeń wentylacyjna
- podkład: pełne deskowanie
- strukturalna warstwa rozdzielająca (Szkic 3.2)
- pokrycie dachowe z blachy RHEINZINK®

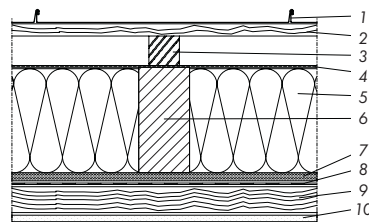
Nachylenie dachu	Min. wysokość przestrzeni wentylacyjnej [mm]	Szczelina wlotowa i wylotowa wentylacji, min. szerokość netto [mm]	
$\geq 3^\circ$ do $\leq 15^\circ$ ($\leq 5^\circ \cdot 1$)	80 (100*1)	40 (60*1)	*2
$> 15^\circ$	40	30	*2

Tab. 2: Wysokość przestrzeni wentylacyjnej w zależności od nachylenia dachu

*1 Dachy dwuspadowe o nachyleniu $\leq 5^\circ$ mogą być wentylowane od okapu do okapu, szerokość budynku maks. 30 m, konieczne użycie paroizolacji od strony pomieszczenia, $S_d \geq 100$ m lub oparte o odrębne obliczenia.

*2 Na terenach z ekstremalnymi warunkami pogodowymi: bezwzględnie konieczne jest zastosowanie taśmy uszczelniającej w podwójnych rąbkach stojących do ≥ 2 m w głąb nachylenia dachu od okapu w stronę kalenicy.

Szczególny przypadek: przekroje wlotów i wylotów wentylacyjnych są wielkościami znormalizowanymi, odchyłki - są w poszczególnych przypadkach możliwe! Sprawność wentylacji nie jest również przy zmniejszonych wielkościach automatycznie ograniczona. Postępowanie przy stosowaniu warstw rozdzielających i taśm uszczelniających zob. rozdz. 3.1.3.



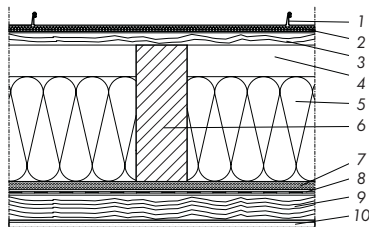
Szkic 3.1:
Wentylowana konstrukcja dachu z niewentylowaną konstrukcją nośną i pełnym ociepleniem do wysokości krokwi

- 1 Pokrycie z RHEINZINK®u na podwójny rąbek stojący
- 2 Deskowanie gr. 24 mm/160 mm maks., GK 0 (nieimpregnowane), DIN 68 800
- 3 Krawędziak, GK 0 (nieimpregnowany), DIN 68 800, przestrzeń wentylacyjna (patrz tabela 2)
- 4 Paroprzepuszczalna folia o wartości $- S_d^1 \leq 0,2$ m (nie zawsze stosowana)
- 5 Izolacja termiczna, pełna w wysokości krokwi, wymiarowanie wg En EV, dla tego elementu należy zachować minimalne wartości wg normy DIN 4108
- 6 Krokiew GK 0 (nieimpregnowana), DIN 68 800
- 7 Płyta drewniana jako letnia ochrona cieplna (płyty BFU albo OSB jako warstwa magazynująca ciepło, izolująca termicznie)
- 8 Hermetyczna warstwa o działaniu paroizolującym, odporna na działanie promieni ultrafioletowych, wartość S_d^1 zależna od długości krokwi, min. 2,0 m

długość krokwi	≤ 10 m	≤ 15 m	> 15 m
wartość S_d^1	≥ 2 m	≥ 5 m	≥ 10 m

- 9 Przestrzeń instalacyjna
- 10 Okładzina wewnętrzna

¹ Wartość S_d folii paroprzepuszczalnej (4) powinna być niższa od wartości S_d warstwy hermetycznej paroizolacji (8).



Szkiec 3.2:
Wentylowana konstrukcja
dachu z warstwą rozdzie-
lającą (matą strukturalną)

- 1 Pokrycie z RHEINZINK®u na podwójny rąbek stojący
- 2 Warstwa rozdzielająca (mata strukturalna) przy nachyleniu dachu $\leq 15^\circ$
- 3 Deskowanie gr. 24 mm/szer. 160 mm maks., GK 0 (nieimpregnowane), DIN 68 800 albo płyta drewna BFU/OSB
- 4 Przestrzeń wentylowana, wysokość (patrz tabela 2)
- 5 Izolacja termiczna, wymiarowanie wg EN EV, dla tego elementu należy zachować minimalne wartości wg normy DIN 4108
- 6 Krokiew GK 2 (impregnowana), DIN 68 800
- 7 Płyta drewnna jako letnia ochrona cieplna (BFU albo OSB jako warstwa magazynująca ciepło, izolująca termicznie)
- 8 Hermetyczna warstwa o działaniu paroizolacyjnym, odporna na działanie promieni ultrafioletowych, wartość S_d zależna od długości krokwi, min. 2,0 m

długość krokwi	≤ 10 m	≤ 15 m	> 15 m
wartość S_d	≥ 2 m	≥ 5 m	≥ 10 m

- 9 Przestrzeń instalacyjna
- 10 Okładzina wewnętrzna

Informacje o odpowiednich strukturalnych warstwach rozdzielających udzielane są na zapytanie.

Inne rozwiązania dachów wentylowanych:

- wybudowanie nowego dachu nad istniejącym starym
- konstrukcje z niezależną izolacją ponad elementami konstrukcyjnymi

Wskazówka:

Wartość S_d warstwy hermetycznej odnosi się do normalnego klimatu pomieszczeń mieszkalnych.

Budowle o specjalnym przeznaczeniu (pływalnie, szpitale, itp.) wymagają zasadniczo odrębnych rozwiązań wilgotnościowych wg DIN 4108.

3.1.2 Niewentylowana konstrukcja dachu

W projektowaniu i wykonawstwie konstrukcji niewentylowanych możliwe są różne rozwiązania.

Posiadamy wieloletnie doświadczenia z następującymi konstrukcjami:

- system Rockwool-Prodach do pokryć na rąbek lub na listwę RHEINZINK®-Klick
- Foamglas – szkło piankowe z systemem płytek kolczastych i szyn
- Bauder PIR MDE
- Puren M – dach metalowy
- izolacja w pełnej wysokości krokwi; z lub bez deskowania (wilgotność drewna $\leq 20\%$ masy) względnie płyty BFU/OSB

Zapraszamy Państwa do korzystania z naszych Zaleceń Konstrukcyjnych oraz do kontaktu z Działem Technicznym RHEINZINK.

3.1.3 Warstwy rozdzielające

Informacje ogólne

Przy układaniu blachy RHEINZINK® na deskowaniu impregnowanych jak i nieimpregnowanych można zrezygnować z warstwy rozdzielającej. W przypadku płyt drewnianych lub wielkopowierzchniowych płyt dachowych powinno się, niezależnie od nachylenia dachu, stosować strukturalną warstwę rozdzielającą (matę strukturalną).

- rezygnacja z warstwy rozdzielającej na deskowaniu
- trzeba stosować matę strukturalną w przypadku podkładu wielkopowierzchniowego (z płyt drewnopochodnych)
- mata strukturalna w przypadku wszystkich konstrukcji niewentylowanych jest niezbędna

Wskazówki:

Niedopuszczalne jest stosowanie warstw rozdzielających gromadzących wilgoć. Podwójne ułożenie warstw rozdzielających jest możliwe tylko wtedy, gdy

warstwa wierzchnia to mata strukturalna bez membrany; (przykład: papa V13 + Enka®-Vent 7008)

Gdy konieczne jest przykrycie montażowe, a brak jest izolacji paroprzepuszczalnej na ociepleniu (lub jest to konstrukcyjnie niemożliwe), zalecamy, przy konstrukcjach wentylowanych, rozwiązania wg tabeli 3 (str. 32) a przy niewentylowanych rozwiązania wg tabeli 4 (str. 33).

3.1.4 Rozdzielające maty strukturalne

Kryteria wyboru

- Zalecane przez RHEINZINK maty strukturalne z/bez membrany powinny wykazywać trwałą grubość netto ~ 7 mm.
- Membrana maty strukturalnej nie może sklejać się ze spodem blachy.
- Membrana nie może transportować wilgoci kapilarnie.
- Membrana nie może gromadzić wilgoci.



Fot. 8: Zastosowanie: detal okapu (podwójny rąbek stojący) z matą strukturalną



Fot. 9: Maty strukturalne z membraną, układane na deskowaniu



Fot. 10: Mata strukturalna bez membrany: ENKA®-VENT 7008

Wentylowana konstrukcja dachu

Dachy wentylowane z pokryciem blachą RHEINZINK® są konstrukcjami, których struktura składa się z trzech warstw:

- pokrycie dachu
- płaszczyzna wentylacyjna z wystarczająco dużymi otworami wentylacyjnymi
- wiatroszczelna konstrukcja nośna, z izolacją termiczną i hermetyczną powierzchnią paroizolacyjną

	nachylenie dachu	szczególnie zalecane	zalecane	dopuszczalne	niedopuszczalne
system krycia na listwach RHEINZINK®-Klick	≥ 3° > 15°	1 1	2 2	/ 4	4 /
podwójny rąbek stojący	≥ 3° > 15°	1 1	2 2	2 4	3/4 /
rąbek kątowy					
■ tereny nizinne	≥ 25°	1	2	2/4	/
■ tereny góryste	≥ 35°	1	2	2/4	/

Tab. 3: Możliwe zastosowanie układów warstw – m.in. deszczoszczelnych, rozdzielających i taśm uszczelniających w konstrukcjach wentylowanych w zależności od klimatu i miejsca postawienia budynku

Legenda do tabel 3 i 4:

- Bez warstwy rozdzielającej, pełne deskowanie z odpowiednimi warstwami deszczoszczelnymi i paroprzepuszczalnymi, itp.
(zgodnie z zasadami Niemieckiego Związku Dekarzy)
- Rozdzielająca mata strukturalna (Colbond, ENKA®-VENT wraz z warstwą wodoszczelną, Bauder-Top-Vent 02 NSK, Dörken-Delta-Trela, DuPont-Tyvek Metal, Klöber-Permo sec).

Niewentylowana konstrukcja dachu

Dachy niewentylowane z pokryciem blachą RHEINZINK® są konstrukcjami, których struktura składa się z dwóch warstw:

- pokrycie dachu włącznie z warstwą rozdzielającą z maty strukturalnej dla wyrównania ciśnienia pary
- konstrukcja nośna wiatroszczelna, z izolacją termiczną i hermetyczną powierzchnią paroizolacyjną

	nachylenie dachu	szczególnie zalecane	zalecane	dopuszczalne	niedopuszczalne
system krycia na listwach RHEINZINK®-Klick	≥ 3° > 15°	2 2		2 2	4 4
podwójny rąbek stojący	≥ 3° > 15°	2 2		2 2	3/4 4
rąbek kątowy					
■ tereny nizinne	≥ 25°	2		2	4
■ tereny góryste	≥ 35°	2		2	4

Tab. 4: Możliwe zastosowanie warstw rozdzielających i taśm uszczelniających przy konstrukcjach niewentylowanych w zależności od klimatu i miejsca postawienia budynku

Przy nachyleniach dachu ≥ 3° - ≤ 7° i zagrożeniu tworzeniem się nawisów lodowych w strefie okapu należy założyć w rąbek taśmę uszczelniającą.

- Warstwa rozdzielająca (papa V13 lub podobna) uzupełniona taśmą RHEINZINK® uszczelniającą rąbek
- Warstwa rozdzielająca (np. papa V 13 lub podobna)

Uwagi do tabel 3 i 4:

Możliwości wyboru wymienione w tabelach odnoszą się do przypadków standardowych. Możliwe są odchylenia z uwzględnieniem:

- sposobu rozwiązania detali
- geometrii dachu, terenu (przebiecia)
- regionalnych warunków klimatycznych (opady śniegu, nawisy lodowe, wilgotność powietrza, deszcze, wiatry, burze piaskowe)
- zaleceń przy kryciu obiektów specjalnego przeznaczenia (np. szpitale, pływalnie)
- nadbudów konstrukcyjnych, zastosowanych ociepleń (należy zwrócić uwagę na paroprzepuszczalność izolacji).

Odchylenia należy uzgodnić w szczegółach z Działem Technicznym RHEINZINK.

Wskazówki:

- Przy kryciu na rąbek stojący należy, ze względu na większą szczelność rąbków, stosować felcowanie maszynowe.
- Ze względu na właściwości: płyty drewnnych po wyschnięciu (sklejka, płyty OSB, itp.), izolacji niezależnych (ponad elementami konstrukcji) i innych wielkoformatowych poszyc – należy stosować warstwy rozdzielające z mat strukturalnych.
- Folie otwarte dyfuzyjnie nadają się do zastosowania jako element maty strukturalnej, od nachylenia dachu $\geq 15^\circ$, pod warunkiem, że nie gromadzą wody.
- Maty strukturalne jako warstwy rozdzielające posiadają, obok zastosowania jako warstwa paroprzepuszczalna, także inne zalety, np. redukovanie hałasu o 8 dB, odprowadzanie wody roztopowej, polepszanie pracy blach, ukrywanie wystających główek gwoździ, uniemożliwienie przyklejenia się zawierających bitum warstw rozdzielających.

- Na obszarach obfitych opadów śniegu (tereny góryste, itp.) w celu uniknięcia wnikania wody roztopowej (szkic 5.1) należy stosować taśmę RHEINZINK® uszczelniającą rąbek w strefie $\geq 2,0$ m w głąb spadku dachu licząc od zewnętrznego brzegu budynku
- W regionach tropikalnych stosowanie maty strukturalnej jako warstwy rozdzielającej jest bezwzględnie konieczne. Wysokość rąbka stojącego powinna być zwiększona do ≥ 35 mm (bardzo silne opady deszczu). Należy zwracać uwagę na typowe dla danego regionu rodzaje podkonstrukcji – proszę się skontaktować z naszym doradcą regionalnym
- Założenie taśm uszczelniających zapewni zwiększoną szczelność rąbków stojących. Założenie taśm jest zależne od uwarunkowań lokalizacji (typy dachów), regionu klimatycznego, formy dachu (np. dach łukowy).
- Podwójne położenie warstw rozdzielających jest np. przy warstwach bitumicznych niedopuszczalne ze względu na niebezpieczeństwo gromadzenia się wilgoci między warstwami. Położenie maty strukturalnej na warstwie bitumicznej jest możliwe, np. przy modernizacjach.

3.2 RHEINZINK® - pokrycia dachowe*

nachylenie dachu (stopnie °)	nachylenie dachu (% , cm/m)
3	5
7	12
10	17
15	27
20	36
25	47
30	58

Tab. 5: Tabela przeliczeniowa dla nachylenia dachu w stopniach i procentach

3.2.1 Systemy rąbków

Wybór systemu rąbkowego oraz dodatkowych warstw zabezpieczających zależy od nachylenia dachu. Zasadniczo krycie na rąbek uważa się za deszczoszczelne.

3.2.2 Zalecenia projektowe dla dachów wentylowanych w technice rąbkowej – zabezpieczenie przed wilgocią (zob. „Zast. w arch.” rozdz. II. 1.3.6)

Warstwy paroprzepuszczalne to swobodnie podwieszone lub swobodnie napięte folie paroprzepuszczalne, zgodnie z EN 13859, które wspomagają pokrycie dachowe w jego funkcji zabezpieczenia przez deszczem.

- zakład na brzegach min. 10 cm
- mocowanie do krokwi

Deszczoszczelne warstwy wewnętrzne

Wewnętrzne warstwy deszczoszczelne są wykonywane z zachodzących na siebie pasów lub arkuszy, leżących na podkładzie.

- kontrłaty mocować na, a nie pod podkładem deszczoszczelnym
- przebicia środkami mocującymi zabezpieczyć np. taśmą uszczelniającą.

Deszczoszczelny dach wewnętrzny

Izolacje są wykonywane za pomocą pokryć wodoszczelnych. Połączenia i spoiny muszą być także wykonane wodoszczelnie.

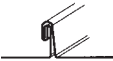
- kontrłaty nie montować w podkładzie deszczoszczelnym
- przebicia środkami mocującymi zabezpieczyć np. taśmą uszczelniającą
- przebicia dachowe należy wykonać wodoszczelnie

Wodoszczelny dach wewnętrzny

Ten wariant zabezpieczenia jest wykonywany za pomocą wodoszczelnych pokryć i wodoszczelnie sklejanych połączeń i styków.

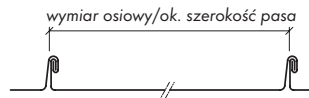
- przebicia dachu należy wykonać również wodoszczelnie
- otwory i otwarte przebicia środkami mocującymi są niedopuszczalne

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. III

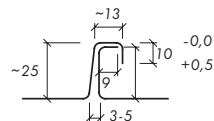
systemy rąbkowe	nachylenie dachu	uwagi
system krycia na listwach RHEINZINK® - Klick	$\geq 3^\circ$	folia paroprzepuszczalna/ deszczoszczelny dach wewnętrzny (zob. rozdz. 3.2.2)
podwójny rąbek stojący 	$\geq 3^\circ$	folia paroprzepuszczalna (opcja) lub mata strukturalna i/lub taśma uszczelniająca rąbek (niezbędna dla $3^\circ - 7^\circ$)
	$\geq 15^\circ$	bez specjalnych zabezpieczeń; w okolicach obfitujących w opady śnieżne zaleca się stosowanie taśm uszczelniających do ≥ 2 m od obrysu ścian zewn. w stronę kalenicy (patrz szkice 5.1 – 5.3)
kątowy rąbek stojący 	$\geq 25^\circ$	przeważnie do pokryć elewacji i obróbek czołowych/skosów mansardowych
	$\geq 35^\circ$	w okolicach obfitujących w opady śnieżne zalecane są ewentualnie dodatkowe środki zabezpieczające: folia paroprzepuszczalna na ociepleniu (opcja) lub rozdzielająca mata strukturalna i/lub taśma uszczelniająca

Tab. 6: Wybór systemu rąbkowego wraz z dodatkowymi zabezpieczeniami w zależności od nachylenia dachu

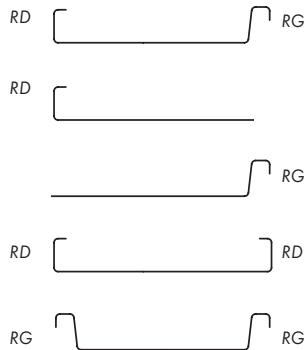
3.2.3 Wykonawstwo w systemie rąbków stojących, pojęcia i wymiary



Szkic 4.1:
Podwójny rąbek stojący, wymiary osiowe/szerokość pasa



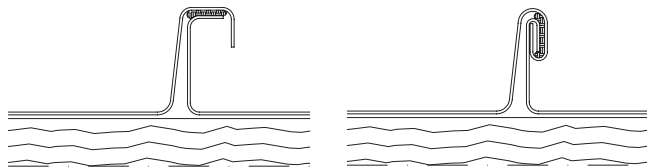
Szkic 4.2:
Podwójny rąbek stojący, wymiary profilu wykonanego maszynowo



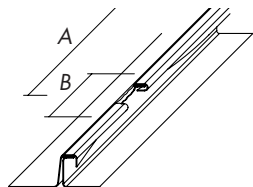
Szkic 4.3: Typy możliwych profili pasów

RG = rąbek górny,
(przykrywający)
RD = rąbek dolny,
(przykrywany)

3.2.3.1 Uszczelnianie rąbków taśmą uszczelniającą RHEINZINK®



Szkic 5.1: Miejsce przyklejania taśmy uszczelniającej RHEINZINK®



Szkic 5.2: Usytuowanie taśmy
uszczelniającej, wskazówki
dotyczące zamykania rąbków

- A Zamykanie profilu na rąbek kątowy
co ok. 50 cm
- B Szerokość pasa zaciśniętego
cegami ok. 60 mm

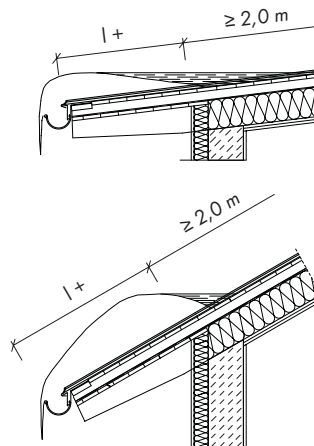
Podczas maszynowego zamykania rąbków, w celu uniknięcia wysuwania się taśmy uszczelniającej i w celu zapewnienia właściwego funkcjonowania maszyny, należy:

- rąbek przykrywający zaginać do rąbka kątowego (na szerokość cęgów) co 50 cm
- ułożone pasy wraz z taśmą należy zaciśnąć niezwłocznie, najpóźniej tego samego dnia
- zestaw zimowy (nagrzewnicę) nastawiać na maks. 5 stopień.

3.2.3.2 Szerokości pasów/ grubość blachy, mocowanie łapkami (haftami)

Pokrycia dachowe RHEINZINK® w technice rąbkowej mocowane są pośrednio łapkami.

- Wymogi statyczne wg DIN 1055, część 4/pr EC1:
siła wyciągania na jedną łapkę:
300 N, współczynnik bezpieczeństwa 1,5
- Środki mocujące (np. gwoździe) rozplanować równomiernie dla każdej łapki



Szkic 5.3: Nawisy lodowe:
użycie taśmy RHEINZINK® uszczelniającej rąbek uwarunkowane regionalnie. Zastosowanie zapór śnieżnych wg warunków i regulacji lokalnych.

Wskazówki dla dachów jednospadowych:

Na podstawie doświadczeń i praktyki blacharskiej, przy dachach jednospadowych z wystęgami dachowymi, zalecamy ograniczenie szerokości pasów do 430 mm. Powinno się ponadto stosować blachę o grubości 0,8 mm. Pozwala to na uniknięcie szumów, które powstawać mogą przy naturalnym uginaniu się pasów (maks. 20 mm) pod wpływem silnego wiatru. W dachach jednospadowych należy przyjąć obciążenie saniem wiatru wyższe o 0,6 kN/m².

szerokość rolki [mm]		500/570/600	670	700	800
szerokość pasa [mm]*		420/490/520	590	620	720
szerokość pasa [mm]**		430/500/530	600	630	730
grubość blachy [mm]		0,7	0,7	0,7	0,8
ilość łapek/m ²		n/s	n/s	n/s	n/s
wysokość budynku [m]	strefa budynku				
0 do ≤ 8,0	narożnik ¹⁾ krawędź ²⁾ środek	7/300 4/500 4/500	7/300 4/500 4/500	7/250 5/400 5/400	7/250 5/400 5/400
> 8,0 do ≤ 20,0	narożnik ¹⁾ krawędź ²⁾ środek	10/200 6/350 4/500	10/200 6/350 4/500	10/150 6/300 5/400	
> 20,0 do ≤ 100	narożnik ¹⁾ krawędź ²⁾ środek	13/150 8/250 4/500	13/150 9/200 4/500		

Tab. 7: Minimalna ilość łapek (n) i odstęp między nimi (s) zależne od wysokości budynku i szerokości pasa *** / grubości blachy; zgodnie z obciążeniami przyjętymi w normie DIN 1055, rozdz. 4 lub według prEC 1;

n = min. ilość łapek na m², s = odstęp między łapkami w mm

¹⁾ strefa narożnikowa = 1/8 szerokości, długości budynku

²⁾ strefa krawędzi (dookoła) = 1/8 szerokości, długości budynku;
współczynnik bezpieczeństwa 1,5

* szerokość pasa wykonanego ręcznie

** szerokość pasa wykonanego maszynowo

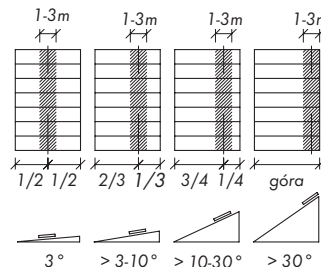
*** „Zastosowanie w arch.” rozdz. III

3.2.4 łapki (hafty) przesuwne dla zapewnienia kompensacji uwarunkowanego termicznie rozszerzania blachy

- w pokryciach dachowych o długości pasów > 3 m do ≤ 10 m (reguła);
przy długościach pasów > 10 m do ≤ 16 m stosowane są łapki przesuwne długie.
- w pokryciach elewacji o długości pasów > 1 m
- w przypadku przejść dachowych należy uwzględnić strefy mocowań łapek stałych (patrz szkic 7)

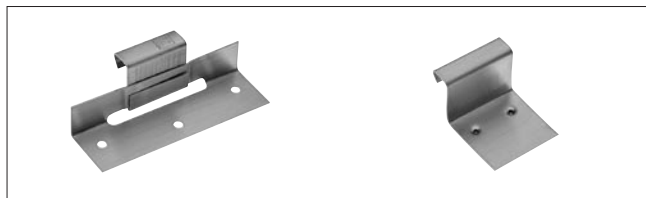
3.2.5 łapki (hafty) stałe do mocowania pasów blachy w pokryciach dachowych

- przy długości pasów ≤ 10 m (reguła):
strefa mocowania łapek stałych: ≥ 1 do 3 m
- przy długości pasów ≤ 16 m (tylko do 30° nachylenia dachu)
strefa łapek stałych: 3 m

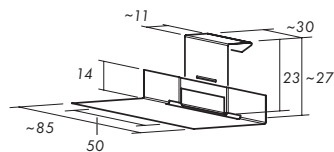


Szkic 6.1: Schemat rozmieszczenia pasa łapek stałych w zależności od nachylenia dachu*

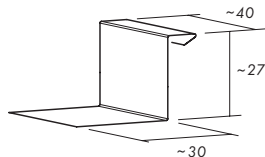
* wg zasad ZVSHK



Fot. 11: Łapki przesuwne i stałe RHEINZINK®



Szkic 6.2: Wymiary łapki przesuwnej,
grubość blachy: część dolna 0,8 mm,
część górna 0,7 mm

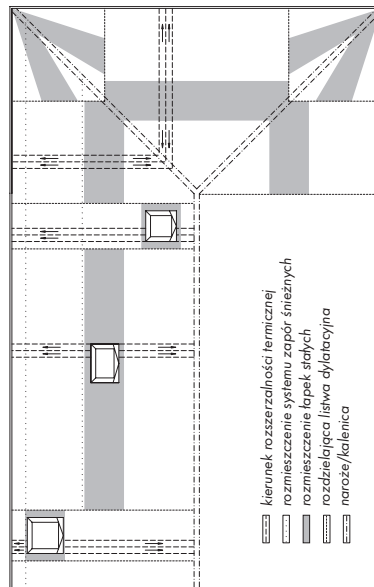


Szkic 6.3: Wymiary łapki stałej,
grubość blachy: 0,8 mm

3.2.6 Długości pasów*

Długość pasów ≤ 10 m (z reguły);
jeżeli pas ma >10 m do ≤ 16 m,
szczególnie w przypadku dachów z
przebiciami, należy skontaktować się
z Działem Technicznym RHEINZINK.

* „Zastosowanie w arch.”
rozdz. III.1, III.2



Szkic 7.

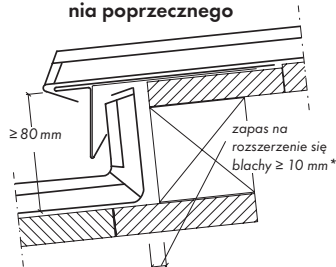
3.2.6.1 Zastosowanie

Strefy użycia łapek stałych
na dachu czterospadowym
z użyciem listew dylatacyj-
nych

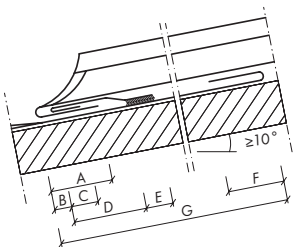
- nachylenie dachu 9°
- długość pasa 16 m
- zmiany w lokalizacji
łapek w związku z
przebiciami dachowymi
(zob. przykłady
obliczeń rozdz. 2.4)

Przy przejściach dachowych
o szerokości > 3 m (szyby wen-
tylacyjne, itp.) stosuje się obu-
stronnie listwę dylatacyjną.

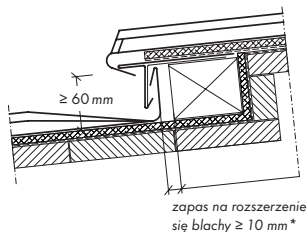
3.2.7 Ukształtowanie połączenia poprzecznego



Szkic 8.1.1: Uskok z połączeniem na „rąbek przelamany”; konstrukcja dachu wg szkicu 3.1

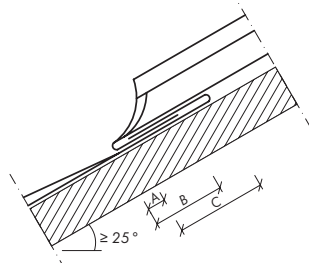


Szkic 8.2: Połączenie poprzeczne: rąbek pojedynczy z przylutowanym pasem dodatkowym



Szkic 8.1.2: Uskok z połączeniem na „rąbek leżący”; przykład z rozdzielającą matą strukturalną, konstrukcja dachu wg szkicu 3.2

- A podgięcie górnego pasa
- B zapas na rozszerzenie blachy ≥ 10 mm
- C podgięcie pasa dodatkowego ok. 15 mm (usztynwienie statyczne)
- D szerokość pasa dodatkowego ok. 40 mm
- E szerokość szwu lutowniczego ok. 10 mm
- F odgięcie dolnego pasa ok. 30 – 50 mm
- G strefa nakładki pasa górnego ok. 250 mm



Szkic 8.3: Połączenie poprzeczne: rąbek pojedynczy

- A zapas na rozszerzenie blachy ≥ 10 mm*
- B podgięcie górnego pasa ≥ 30 mm
- C odgięcie dolnego pasa ≥ 40 mm

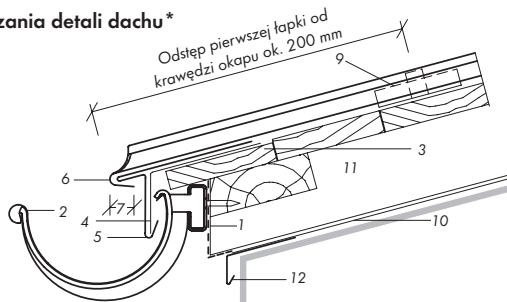
* Przy długościach pasów > 10 m zwiększyć zapas na rozszerzenie blachy do ≥ 15 mm (zob. rozdz. 2.4, przykłady).

opracowanie połączenia poprzecznego	nachylenie dachu
uskok (szkice 8.1.1 i 8.1.2)	$\geq 3^\circ$
rąbek pojedynczy z pasem wlutowanym (szkic 8.2)	$\geq 10^\circ$
rąbek pojedynczy (szkic 8.3)	$\geq 25^\circ$

Tab. 8: Ukształtowanie połączenia poprzecznego w zależności od nachylenia dachu

3.3 Rozwiązania detali dachu*

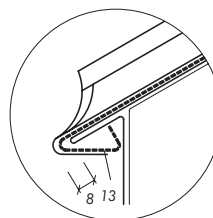
3.3.1 Okap



Szkiec 9: Detal standardowy okapu przy kryciu rąbkim stojącym RHEINZINK®, wisząca rynna z hakiem obrotowym zgodnie z DIN EN 1462, odlew ciśnieniowy z aluminium, rozmiar 280 lub 333

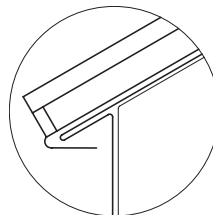
- 1 Pas blachy perforowanej RHEINZINK® AERO 63; przekrój otwarty A₀ 63%, duży otwór nawiewny (patrz tabela 2 i uwaga poniżej, str. 26)
- 2 Rynna dachowa ze spadkiem lub bez
- 3 Niższa deska okapowa
- 4 Usztywnienie ze stali ocynkowanej; grubość blachy $\geq 0,8$ mm; ($\geq 1,0$ mm przy długości ramion ≥ 50 mm)
- 5 Pas okapowy z blachy RHEINZINK®, grubość $\geq 0,8$ mm
- 6 Podgięcie pasa, rozwarcie ok. 30° (optymalne odpływanie kropli)
- 7 Szerokość zaczepienia pasa dachowego ≥ 30 mm
- 8 Odstęp między pasem a pasem okapowym: ≥ 10 mm (konieczny zapas na rozszerzenie blachy)
- 9 Pierwszą łapkę należy zamontować bezpośrednio za pasem okapowym (~ 200 mm)
- 10 Folia paroprzepuszczalna (opcja)
- 11 Szczelina wentylacyjna
- 12 Kapinos
- 13 Szablony dystansowe, pomoc w wykonywaniu podgięć z zapasem na rozszerzenie blachy

3.3.1.1 Zakończenia okapów



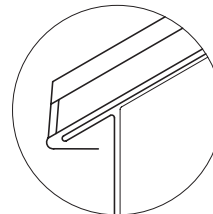
Szkiec 9a: Wariant wykonania: zakończenie okapu stojące, okrągłe:

- możliwość prefabrykacji maszynowej
- zastosowanie szablonów dystansowych



Szkiec 9b: Wariant wykonania: stojące, zakończone prosto:

- prefabrykacja maszynowa niemożliwa
- zastosowanie szablonów dystansowych

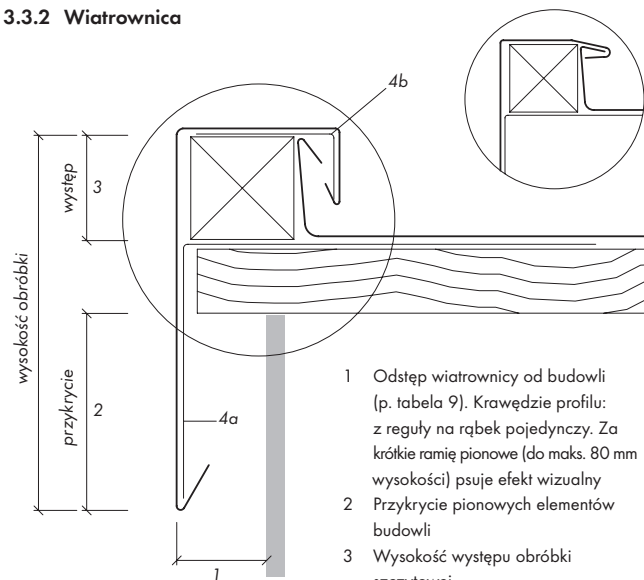


Szkiec 9c: Wariant wykonania: zakończenie okapu stojące, ukośne:

- prefabrykacja maszynowa niemożliwa
- zastosowanie szablonów dystansowych

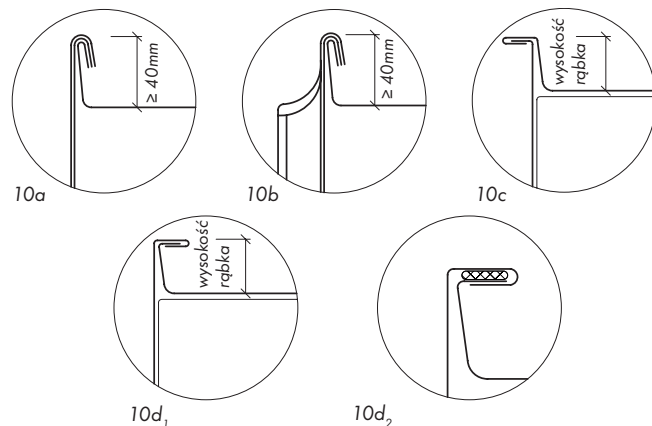
* „Zastosowanie w arch.” rozdz. III.1.3, III.2.3, III.3.3

3.3.2 Wiatrownica



Szkie 10: Szczyt z blachy
RHEINZINK® z listwą

- 1 Odstęp wiatrownicy od budowli (p. tabela 9). Krawędzie profilu: z reguły na rąbek pojedynczy. Za krókie ramię pionowe (do maks. 80 mm wysokości) psuje efekt wizualny
- 2 Przykrycie pionowych elementów budowli
- 3 Wysokość występu obróbki szczytowej
- 4a Mocowanie – pasy z blachy ocynkowanej, grubość blachy $\geq 1,0$ mm; z/bez zagięcia
- 4b Tak jak 4a, jednak z blachy RHEINZINK®, grubość blachy 0,8 mm



- 10a Szczyt bez listwy, wysokość występu przyłączenia (p. tabela 9)
- 10b Szczyt w technice rąbkowej z górnym zamknięciem pasa na stojąco i okrągło; wysokość występu przyłączenia (p. tabela 9); optymalna prostoliniowość dzięki dodatkowemu pasom mocującym z blachy RHEINZINK®, grubość blachy 0,8 mm, Wskazówka: aby umożliwić rozszerzanie termiczne (przy dużych długościach pasów) należy preferować detal z listwą drewnianą

- 10c Szczyt w technice rąbkowej, jako rąbek kątowy (rąbek dolny), np. przy dachach kolebkowych i okrągłych oknach dachowych: wysokość występu przyłączenia ok. 25 mm
- 10d₁ Szczyt jako rąbek kątowy (górny): wysokość występu przyłączenia = wysokość rąbka
- 10d₂ Przy nachyleniu dachu < 25° z taśmą uszczelniającą rąbek

wysokość budynku [mm]	przykrycie (2) [mm]	odstęp wiatrownicy (1) [mm]	wys. występu** (3) [mm]
< 8	≥ 50	≥ 20	40 - 60*
8 do 20	≥ 80	≥ 20	40 - 60*
> 20 do ≤ 100	≥ 100	≥ 20	60 - 100

Tab. 9: Wymiary wiatrownicy (Szkic 10) zależne od wysokości budynku

* przy nachyleniu dachu ≤ 10° lub ekstremalnej strefie klimatycznej należy preferować wysokość występu przyłączenia 60 mm

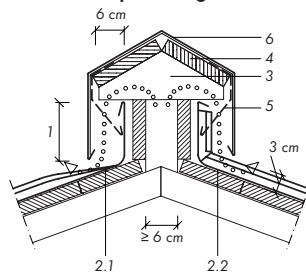
** wysokość dopasowana optycznie do wysokości kalenicy dachu jednospadowego

Wskazówki:

patrz tabela 2 i uwaga poniżej, str. 26
W zależności od wykonania detalu (wysokość wiatrownicy/wysokość budynku) oprócz pasów mocujących z ocynkowanej stali, konieczne są w niektórych wypadkach konstrukcje specjalne.

W przypadku dachów jednospadowych wysokość wiatrownicy dopasowuje się do obróbki kalenicy, a tym samym może ona być wyższa i szersza niż to opisano w tabeli 9.

3.3.3 Kalenica dachu dwuspadowego



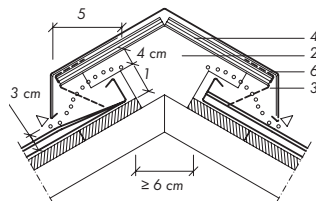
Szkic 11.1: Kalenica dachu dwuspadowego, wariant wykonawczy: wykonanie wysokie z przekrojami wentylacyjnymi

- 1 Wysokość odgięcia blachy, przy nachyleniu dachu
 $< 7^\circ \geq 150 \text{ mm}$
 $\geq 7^\circ \geq 100 \text{ mm}$
- 2.1 Zakończenie pasa, na rąbek leżący, wykonanie niemożliwe przy istniejącej konstrukcji drewnianej
- 2.2 Zakończenie pasa na rąbek przełamany
- 3 Usztywnienie poprzeczne
- 4 Deskowanie/płyta OSB
- 5 Blacha perforowana AERO 63 (obustronnie)
- 6 Pokrycie z blachy RHEINZINK® z pasami mocującymi ze stali ocynkowanej.

Wskazówka: 100% zabezpieczenie przed zawiewanym śniegiem jest możliwe tylko w przypadku dachu deszczoszczelnego. Proszę zamówić „Zalecenia konstrukcyjne RHEINZINK®” lub skontaktować się z Doradcą Technicznym.



Fot. 12: Zakończenie kalenicy równo z wiatrownicą, wariant wysoki



Szkic 11.2: Kalenica dachu dwuspadowego > 25°, wariant wykonawczy: wykonanie niskie z przekrojami wentylacyjnymi

Wskazówka: 100% zabezpieczenie przed zawiewanym śniegiem jest możliwe tylko w przypadku dachu deszczoszczelnego. Proszę zamówić „Zalecenia konstrukcyjne RHEINZINK®” lub skontaktować się z Doradcą Technicznym.



- 1 Wysokość odgięcia blachy ze względu na szersze pokrycie kalenicy może być zredukowane do 60 mm
Zakończenia pasów:

- na rąbek przełamany (wys. > 80 mm)
- na rąbek leżący (wys. 60-80 mm)

Zakończenie pasa należy wybrać w zależności od rodzaju obciążenia, konstrukcji, nachylenia dachu, długości pasów.

- 2 Usztywnienie poprzeczne umożliwia wentylację
- 3 Pasy blachy perforowanej RHEINZINK® AERO 63
- 4 Deskowanie/płyta OSB
- 5 Szerokość zakrytego pasa dachu = ok. dwukrotna wysokość odgięcia blachy
- 6 Pokrycie RHEINZINK® z pasami mocującymi ze stali ocynkowanej

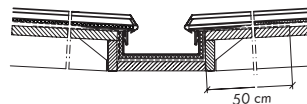
Fot. 13: Zakończenie kalenicy równo z wiatrownicą felcowaną, wariant niski

3.3.4 Kosze

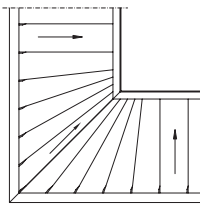
Kosz, warianty wykonawcze wg tabeli 10.

Wskazówki:

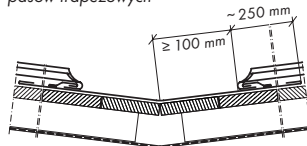
- należy zapewnić dobrą wentylację konstrukcji
- rąbki koszowe możliwe są tylko dla pasów do 3m długości (termiczna rozszerzalność blachy)
- wariant wykonawczy: „kosz pogłębiony” (patrz rozdział: System odwodnienia dachu „rynny wewnętrzne”) wykonanie z rynną bezpieczeństwa, bez dopływu powietrza, przeważnie dla dachów o nachyleniu $\leq 5^\circ$;
kosz pogłębiony, bez rynny bezpieczeństwa dla dachów o nachyleniu $> 5^\circ \leq 10^\circ$
- wykonanie z pasów trapezowych, rozwiązanie alternatywne dla nieprzewidzianych konstrukcyjnie koszy pogłębionych przy nachyleniu dachu $\geq 5^\circ$ lub ze względów wizualnych.



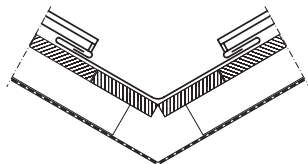
Szkic 12.1: Ukształtowanie kosza pogłębionego bez wentylacji, wyklejenie warstwy wodoszczelnej (obustronnie po ok. 50 cm) z rozdzielającą matą strukturalną Enka®-Vent, nachylenie dachu $\geq 3^\circ$ do $\leq 5^\circ$



Szkic 12.2: Ukształtowanie kosza, z pasów trapezowych



Szkic 12.3: Ukształtowanie kosza z rąbkem pojedynczym i pasem wluutowanym, szerokość pasa blachy ≥ 800 mm



Szkielet 12.4: Ukształtowanie kosza z
rąbkem pojedynczym prostym

Wskazówka:

Nachylenie kosza jest z zasady mniejsze niż nachylenie dachu. Jeżeli kosz biegnie pod kątem 45° (w rzucie) do okapu, to współczynnik przeliczeniowy dla obliczenia długości wynosi 1,414.

Nachylenie dachu 10° odpowiada, przy wymienionych wyżej warunkach, nachyleniu kosza ok. 7°.

Wykonanie krawędzi koszowego pasa blachy:

- ≤ 10° - lutowanie miękkie wodoszczelne
- > 10° - patrz tabela 10.

Nachylenie dachu	Ukształtowanie kosza
≥ 3° - ≤ 5°	kosz pogłębiony (szkielet 12.1)
> 5° - ≤ 10°	kosz pogłębiony lub pasy trapezowe (szkielet 12.2)
> 10°	kosz z pasem dodatkowym (szkielet 12.3) ■ lutowanym (z reguły) ■ wygiętym
≥ 25°	kosz z rąbkem pojedynczym prostym (szkielet 12.4)

Tab. 10: Ukształtowanie kosza w zależności od nachylenia dachu

3.3.5 Pozostałe przypadki – długości wywinięć blachy

Boczne wysokości wywinięć przy kryciu na rąbek:

≤ 7° = 150 mm

> 7° = 100 mm

Boczne wysokości wywinięć przy innych rodzajach pokryć dachowych*:

< 5° = 150 mm

< 22° = 100 mm

≥ 22° = 80 mm

(= 65 mm w przypadku dachówki leżącej powyżej)

* Zasady wykonywania obróbek w dekarstwie i blacharstwie

Inne wysokości wywinięć przy pokryciach na rąbek:

■ kalenica dachu jednospadowego ≥ 60 mm

■ kalenica dachu jednospadowego przy ścianie, itp. (patrz rozdz. „Kalenica dachu dwuspadowego”).

Wskazówka: Wywinięcie na ścianę wykonuje się z reguły z rąbkem przeciwwodnym; w przypadku ścian krytych łupkiem, itp. – bez rąbka przeciwwodnego.

3.3.6 Detale dla bitumicznych uszczelnień dachowych

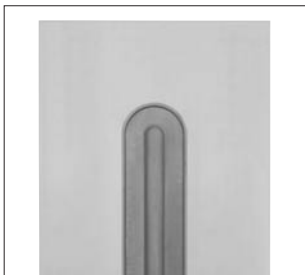
3.3.6.1 Zakończenie krawędzi dachu jednostronnym kompensatorem rozszerzalności (połączenie ze ścianą, szczytem, itp.)

Wskazówka:

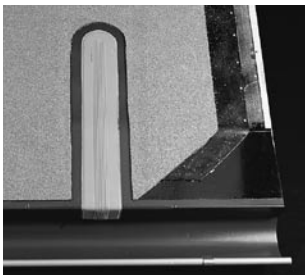
- min. szerokość blachy do zgrzania z papą ≥ 120 mm
- wymagana powłoka ochronna profilu budowlanego do 2 cm ponad górną krawędź okładziny dachu – malowanie ochronne
- wstępne zgrzanie wąskich pasów papy
- nigdy nie kierować płomienia palnika, bez dodatkowych zabezpieczeń, bezpośrednio na dyłatację jednostronną lub na szew lutowniczy profilu RHEINZINK®.

3.3.6.2 Pas okapowy, funkcja uszczelniająca

- pośrednie zamocowanie paskami mocującymi oraz pojedynczymi żabkami RHEINZINK®
- łączenie przez lutowanie miękkie
- odstępy między dylatacjami (patrz tabela 21)
- malowanie ochronne na całej, nieklejonej powierzchni elementu budowlanego oraz na rynnach



Fot. 14: Dylatacja jednostronna



Fot. 15: Detal okapu rynny dachowej RHEINZINK® z pasem okapowym i jednostronną dylatacją

3.3.6.3 Pas okapowy, funkcja wsporcza, nie uszczelniająca:

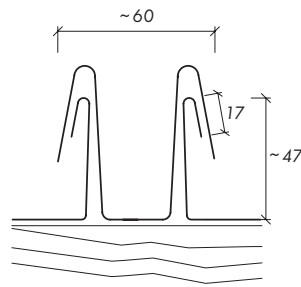
- nakleić na pas okapowy warstwę uszczelniającą dach do krawędzi kapinosa
- wstępne zgrzanie wąskich pasów papy
- długość pasa okapowego ≤ 3 m
- bezpośrednie mocowanie (gwoździe, śruby)
- styki pasów: 3-5 cm swobodna zakładka
- odpowiednia powłoka malarska ochronna zabezpieczająca całą powierzchnię.

3.4 Wytyczne bezpieczeństwa przy pokryciach dachowych na rąbek*

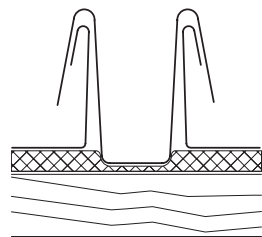
- bezpieczeństwo osób według normy DIN EN 516
- zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości według normy DIN EN 517
- system zapór śniegowych zgodnie z krajowymi przepisami budowlanymi (systemy zaciskane na rąbkach)
- ogrzewanie rynien/powierzchni dachowych (systemy samoregulujące)
- instalacja odgromowa; przy montażu klem należy uwzględnić rozszerzalność pasów blachy, nie umieszczać ich przy zagięciach okapu; dopasowanie do instalacji elektrycznej.

Przy wyborze materiałów zabezpieczających należy wziąć pod uwagę ich kompatybilność z materiałem RHEINZINK®.

* „Zastosowanie w arch.” rozdz. III.5.3



Szkic 13.1: Wymiary systemu krycia na listwach RHEINZINK®-Klick



Szkic 13.2: System krycia na listwach RHEINZINK®-Klick z matą strukturalną

3.5 System krycia na listwach RHEINZINK®-Klick

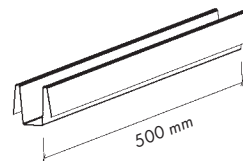
3.5.1 Elementy systemu

System krycia na listwach jest uważany za najbardziej tradycyjną i nadal dziś stosowaną technikę blacharską. W systemie krycia na listwach RHEINZINK®-Klick pasy wytwarzane są fabrycznie za pomocą giętarki rolkowej, w jednym cyklu roboczym, do maks. długości 6 m. By produkować dłuższe pasy można wypożyczyć przenośne profilarki rolkowe. Prefabrykowana profilowana pokrywa listwowa jest oferowana w standardowej długości 3 m (inne długości do 6 m mogą być wykonane na zamówienie). System nadaje się bez stosowania dodatkowych środków uszczelniających do dachów o nachyleniu od 3°. Większe obciążenia dachu opadami wymagają zastosowania rozdzielającej maty strukturalnej lub warstw deszczoszczelnych i odpornych na działanie czynników atmosferycznych.

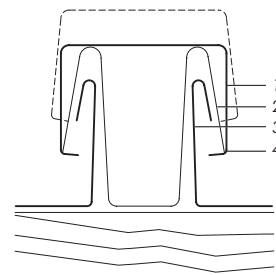
Wskazówka: Bariera przeciwnieźna SM-SL „RZ” firmy SM – Systeme, D-71634 Ludwigsburg, jest specjalnie dopasowana do systemu krycia RHEINZINK®-Klick.

3.5.2 Prosty montaż

Po wytrasowaniu dachu (podziale powierzchni dachowych i odbiciu linii) kładzie się wstępnie profilowane pasy w odstępach co ok. 50 mm. Listwy mocujące RHEINZINK®-Klick przykrywa się co najmniej dwoma śrubami do podkładu konstrukcji. Pokrywy listwowe zatrzaskują się do mocowań i zabezpiecza przed ześlizgiwaniem się. W dolnej części listwy mocującej wytłoczonych jest 5 otworów do różnorodnych zastosowań. Ilość listew mocujących wynosi – przy normalnym obciążeniu wiatrem – w środkowym obszarze 1,5 sztuk, w strefach brzegowych 2 i w narożnikach 3 sztuki na m².



Szkic 13.3: Listwa mocująca RHEINZINK®-Klick



Szkic 13.4 W systemie krycia na listwach RHEINZINK®-Klick pokrywę listwową dociska się obustronnie na listwie mocującej, aż do słyszalnego zatrzasknięcia.

- 1 Pokrywa listwowa, z rozszerzeniem na końcu na odcinku ok. 6 cm w celu dokładnego zakładu (patrz szkic 13.5)
- 2 Listwa mocująca ze stali ocynkowanej, z obustronną strefą zatrzaskiwania i z 5 otworami do mocowania, długość 500 mm
- 3 Pasy blachy RHEINZINK®
- 4 Miejsce zatrzaskiwania się

3.5.3 Funkcjonalna pewność

Listwa mocująca zapewnia swobodne przesuwanie się pasów RHEINZINK® przy zmianach długości spowodowanych wahaniami temperatury. Tym samym bez problemu można wykonywać pasy o długości 20 m. Dłuższe pasy można wykonywać po konsultowaniu się z Działem Technicznym firmy RHEINZINK. Funkcję tapek statycznych osiąga się przez nacięcie podgięcia pasa i zagięcie na listwie mocującej. Specjalne zalety listew mocujących uwidaczniają się szczególnie przy niewentylowanych dachach z systemem izolacji niezależnej od konstrukcji: ponieważ w tym systemie wymaga się mniej szyn mocujących na jedną płytę izolacji niż w innych rodzajach pokryć, jego stosowanie jest nadzwyczaj ekonomiczne. Pokrywy mocuje się nitami do listew mocujących – zapobiegnięcie ześlizgiwaniu się.

Dane i wymiary:

- długość pasa 6 m (długość dostarczana), w celu wykonania dłuższych pasów można wypożyczyć (za opłatą) giętarkę rolkową.

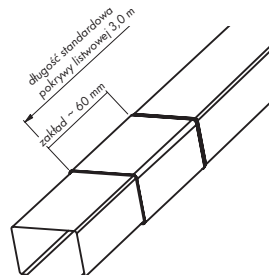
3.5.4 Zalety systemu

- Cztery składniki systemu RHEINZINK®:
listwa mocująca, stal ocynkowana;
zakończenia kalenicy;
zatrzaskiwana pokrywa,
długość standardowa 3,0 m,
długość mufy ok. 60 mm
(zob. szkic 13.5)
- deszczoszczelny $\geq 3^\circ$
- długość pasa do 20 m



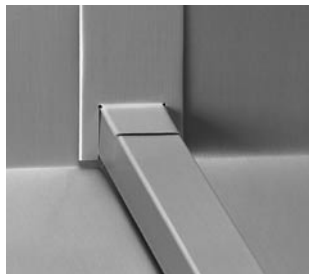
Fot. 16: Mocowanie pokrywy
– ochrona przed ześlizgiwaniem się

Pokrywy listwowe należy montować mufą do okapu. Rozszerzenie to optycznie poprawia wygląd połączeń. W przypadku dachów o niewielkim nachyleniu należy pamiętać o odpowiednim uszczelnieniu zakładu (np. ENKOLITem).



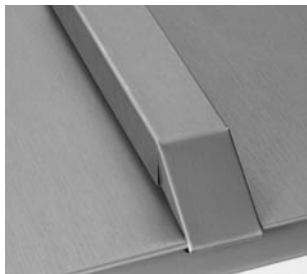
Szkic 13.5: Pokrywa listwowa
RHEINZINK®, rozszerzenie na
zakład

Wskazówka do montażu:
W celu uniknięcia uszkodzenia pasów należy podczas wiercenia otworów dla nitów podłożyć w listwie mocującej metalowy kątownik, jako usztywnienie.



Fot. 17: RHEINZINK® zakończenie kalenicy

Elementy systemu listwowego są elementami prefabrykowanymi i reprezentują optycznie dopracowane i praktycznie przemyślane rozwiązanie. RHEINZINK® zakończenie okapu gwarantuje idealnie równy przebieg linii okapu. Zapobiega powstawaniu nierówności powodowanych rozszerzalnością materiału.



Fot. 18: RHEINZINK® zakończenie okapu

Oznaczenie	Długość [mm]	Grubość [mm]
listwa mocująca, stal ocynkowana z 5 otworami montażowymi, wysokość 52 lub 58 mm	500	1,00
pokrywa listwowa zakończenia kalenicy	167	0,70
pokrywa listwowa zakończenia okapu do dachów i ścian	500	0,80
wstępnie profilowana pokrywa listwowa; rozszerzenie jednostronne ~ 60 mm	3000*	0,80

Tab. 11: Innowacyjne elementy systemu krycia RHEINZINK®-Klick

* inne długości na zamówienie



Fot. 19: RHEINZINK® „Solar PV panel na rąbek stojący”

3.6 RHEINZINK® - „Solar PV panel na rąbek stojący” i „Solar PV panel systemu listwowego Klick”

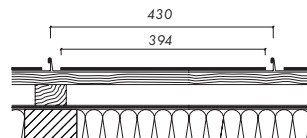
Panele RHEINZINK® Solar PV na rąbek stojący i na listwę Klick są optymalną kombinacją ekologicznego wytwarzania prądu z energii słonecznej i opracowania architektonicznego, wykonanego w klasycznej technice rąbkowej. Wydajne płaskie moduły solarne są trwale naklejane na całej powierzchni pasów RHEINZINK® przygotowanych w technice rąbka



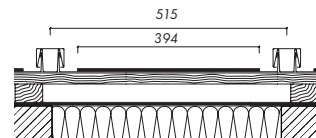
Fot. 20: RHEINZINK® „Solar PV panel systemu listwowego Klick”

podwójnego oraz w systemie listwowym Klick.

- prefabrykowany pas blachy RHEINZINK® włącznie z ogniwami UNI-SOLAR®
- zintegrowane z dachem ogniwo słoneczne
- klejenie sprawdzone przez TÜV
- produkcja energii także przy rozproszonym świetle i niskim promieniowaniu słonecznym dzięki technologii Triple Junction
- pokrycia dachowe wzgl. elewacyjne i równocześnie pozyskiwanie energii



Szkiec 14.1: RHEINZINK® „Solar PV panel na rąbek stojący”



Szkiec 14.2: RHEINZINK® „Solar PV panel systemu listwowego Klick”

Charakterystyka dla paneli na rąbek stojącego i na listw Klick	Typ ogniwa	Ogniwa wykonane w technologii Triple Junction z cienkowarstwowego krzemu
	Moduł-PV	394 mm x 2848 mm
	Moc znamionowa	68 Wp ± 10 %
	Napięcie robocze V_{MPP}	16,5 V
	Prąd znamionowy I_{MPP}	4,13 A
	Napięcie jałowe V_{OC}	23,1 V
	Prąd zwarciaowy I_{SC}	5,1 A
	Certyfikat	EC 61646 (CEC 701) klasa ochronna 2 (TÜV Rheinland)
	Przyłącze: wtyczka MC łącznie z 600 mm kabla	
„Solar PV z rąbkim stojącym”	Wymiary	430 mm x 4000 mm
	Powierzchnia pokrycia	430 mm x 3000-3900 mm
	Grubość blachy	0,7 mm
	Masa/m ²	9,65 kg
„Solar PV z listwą Klick”	Wymiary	475 mm x 4000 mm
	Powierzchnia pokrycia łącznie z pokrywą	515 mm x 3000-3900 mm
	Grubość blachy	0,7 mm
	Waga/m ²	10,23 kg

Tab. 12: Charakterystyka i masy pokryć dachowych „Solar PV z rąbkim stojącym” i „Solar PV z listwą Klick” firmy RHEINZINK

4. RHEINZINK®-pokrycie elewacji łączone na rąbek kątowy

Ze względów wizualnych pokrycia elewacyjne z materiału RHEINZINK® wykonywane są z reguły na rąbek kątowy.

Wskazówka:

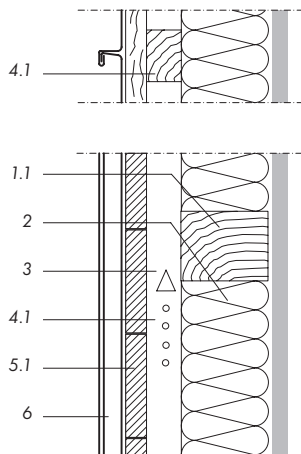
przy kryciu elewacji należy unikać stosowania systemów krycia na podwójny rąbek stojący, ponieważ może wystąpić stosunkowo dużo deformacji wywołanych naprężeniami oraz mechanicznymi uszkodzeniami przez narzędzia i maszyny. Zalecamy by przed rozpoczęciem prac w tym systemie zgłosić na piśmie swoje uwagi.

Inne warianty wykonawcze:

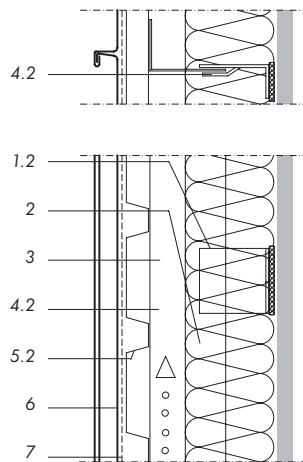
- kombinacja krycia na rąbek stojący/ system krycia na listwach RHEINZINK®-Klick
- krycie na listwach
- małe/duże łuski (przez podwieszanie)

4.1 Podkonstrukcja

- drewniana (szkic 15.1)
- metalowa (szkic 15.2)



Szkic 15.1: Pokrycie na stojący rąbek kątowy na podkonstrukcji drewnianej



Szkic 15.2: Pokrycie na stojący rąbek kątowy na podkonstrukcji metalowej

Struktura warstw ściany:

- 1 konstrukcja nośna z uwzględnieniem ochrony p-poz.
 - 1.1 z drewna (kantówki)
 - 1.2 z metalu z termostopami (system konsolowy)
- 2 izolacja termiczna (wg normy DIN 4108)
- 3 wysokość przestrzeni wentylowanej ≥ 40 mm (Norma: 20 mm), szerokość szczelin wentylacyjnych $\geq$ netto 20 mm jest możliwa
Wskazówki: patrz tabela 2 i uwaga poniżej, str. 26
- 4 konstrukcja nośna:
 - 4.1 z drewna (kantówki)
 - 4.2 z metalu (system konsolowy)
- 5 podkład:
 - 5.1 z desek (grubość 24 mm, szerokość ≤ 100 mm) lub płyt drewnianych BFU/OSB
 - 5.2 z blachy (profile trapezowe, ze stali ocynkowanej lub pokrytej tworzywem sztucznym)
- 6 pokrycie - system stojącego rąbka kątowego RHEINZINK®
- 7 mata strukturalna, by rozdzielić zetknięte elementy metalowe

Pokryciom elewacyjnym stawiane są z reguły wyższe wymagania wizualne niż pokryciom dachowym. Wymagania te należy zoptymalizować następującymi środkami:

Wybór materiału:

- RHEINZINK® „patyna^{pro} szaroniebieska”/„patyna^{pro} grafit”
- w arkuszach
- poszczególne powierzchnie z materiału RHEINZINK® „patyna^{pro}” wykonywać z jednej partii materiału; niezbędne profile budowlane, listwy cokołowe przyściennne, obróbki parapetów, itp. mogą być wykonane, w przypadku niewielkich różnic w odcieniach, z innych partii materiału
- nie należy robić przerw w budowie przy wykonywaniu poszczególnych powierzchni; możliwe są odchylenia barwne na skutek uwarunkowanego czasem naturalnego procesu powstawania patyny.
- uzgodnienie z kierownictwem budowy/inwestorem.

Wskazówki techniczne:

- szerokość arkuszy/taśm ≤ 600 mm, z przyczyn wizualnych (podział, itp.) zaleca się wymiary osiowe od ≥ 430 mm
- grubość blachy $\geq 0,80$ mm
- unikać systemu podwójnego rąbka stojącego
- należy uzgodnić z projektantem/kierownictwem budowy, o ile w spisie robót brak jest dokładnego opisu
- wykonać przemyślane, estetyczne podział elewacji, (np. z użyciem pasów dopasowanych lub specjalnych)
- unikać utrudnień powodowanych przebiegami, tablicami reklamowymi i klamrami instalacji odgromowej
- długości pasów:
optymalne: do 4,0 m
maksymalne: ok. 6,0 m
- warstwy rozdzielające polepszające cechy akustyczne, w szczególności przy konstrukcjach generujących 'hałas' – np. styk dwóch elementów metalowych.

4.2 Opracowanie detali

4.2.1 Otwory okienne z symetrycznym podziałem pasów

Wymiary osiowe:

- a: wymiary osiowe
- ~ a: maks. odchylenie ± 5 cm (estetyka)

Typy pasów:

- B_1 : pas normalny RG/RD (rąbek górny / rąbek dolny)
- ~ $B_{1,1}$: pas normalny RG/RD
- B_2 : pas specjalny RG/RG
- x: rąbek poprzeczny

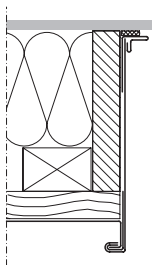
Wskazówki:

- symetryczny podział pasów
- przyłączenie ościeża okna przez rąbki skierowane na zewnątrz (z lewej i prawej strony identycznie), wymagany pas specjalny (dwa rąbki górne RG/RG)
- rąbki poprzeczne w strefie nadproża/parapetu (niekonieczne)
- profil ościeżowy okna na pokryciu (p. fot. 21)



Szkic 16: Przykład przyłączenia okna z symetrycznym podziałem pasów

4.2.1.1 Obróbki okienne



Szkic 17.1: Ościeże z obróbką z profilem kieszeniowym

Wskazówki do szkicu 17.1:

- pośrednie mocowanie profilu ościeżowego do pasa elewacyjnego
- montaż profili kieszeniowych tuż przy oknie
- symetryczny układ rąbków (patrz szkic 16)

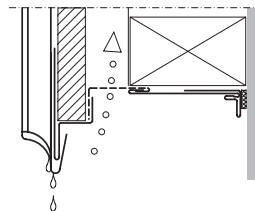
Wskazówka:
Nie mocować bezpośrednio śrubami.



Fot. 21: Boczne połączenie obróbki okna z parapetem



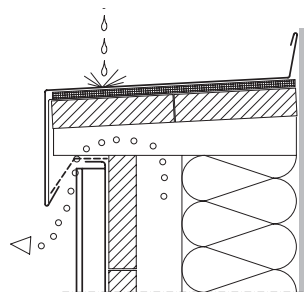
Szkic 17.1.1:
Detal: profil kieszeniowy



Szkic 17.2: Nadproże okienne z wentylacją, połączenie okna przez profil kieszeniowy

Wskazówki do szkicu 17.2:

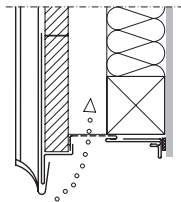
- zapewnić odpowiedni przekrój wentylacji (patrz tab. 2 wraz z uwagą poniżej, str. 26)
- wykonanie dwuelementowe, pas perforowany i profil nadproża (podkonstrukcja niewidoczna)
- pośrednie mocowanie profili
- zastosowanie profili kieszeniowych



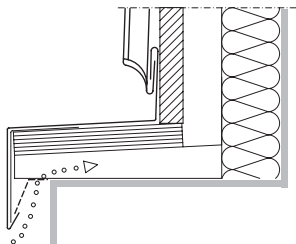
Szkic 17.3: Obróbka parapetu klejona ENKOLITem wraz z wentylacją obróbki elewacji

Wskazówki do szkicu 17.3:

- mocowanie obróbki parapetu okiennego poprzez ocynkowany pas mocujący, grubość blachy $\geq 1,0$ mm
- w celu uniknięcia odgłosów bębnienia deszczu, obróbki parapetów przyklejać na ENKOLIT
- w miarę możliwości unikać lutowania styków obróbek parapetów powyżej pokryć elewacyjnych z RHEINZINK®u (zalecane stosowanie łącznika UDS RHEINZINK®)
- zapewnić odpowiedni przekrój wentylacji (patrz tab. 2 wraz z uwagą poniżej, str. 26)



Szkic 18.1: Obróbka cokołu na równo, z wlotem wentylacji



Szkic 18.2: Obróbka cokołu z występnym, z wlotem wentylacji

4.2.2 Obróbka cokołu elewacji – na równo lub z występem

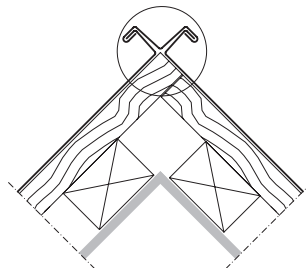
Wskazówki do szkicu 18.1:
patrz szkic 17.2 wraz z opisem

Wskazówki do szkicu 18.2:

Wariant wykonawczy:

- cokoł w strefie widocznej
- z obróbką cokołu/gzymsu np. przy uskokach ściany
- zapewnić wielkość przekroju wentylacji
- styki obróbki gzymsu: opracować w razie konieczności
- jeśli poniżej obróbki gzymsu są elewacje z tynku, mogą być konieczne inne detale (zabezpieczające przed wilgocią, brudem, itp.)

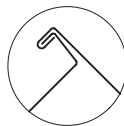
4.2.3 Narożnik zewnętrzny budynku



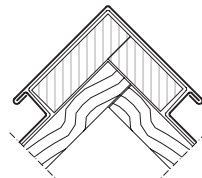
Szkic 19.1: Wykonanie z profilem narożnym, estetyka dzięki symetrii profili



Szkic 19.2:
Rąbek ukośny



Szkic 19.3:
Rąbek prosty,
jednostronny



Szkic 19.4: Wariant szeroki;
profil narożnika na drewnianej
podkonstrukcji

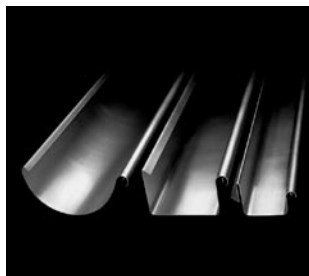
Wskazówka:

Uwaga! Przy wymiarach do produkcji pasów dokładnie ustalić szerokość bez tolerancji plusowej, aby uniknąć zbyt dużej falistości pasów. Dotyczy to szczególnie szkiców 19.2/3.

4.2.4 Narożnik wewnętrzny budynku

Wskazówka:

Naroża wewnętrzne należy wykonywać, o ile jest to tylko możliwe, jako zagięcia, bez rąbka w narożu. Połączenie rąbków do pokrycia elewacji w zależności od kierunku montażu.



Fot. 22: Rynny RHEINZINK® z fabrycznie wykonaną wulstą

5. RHEINZINK®-system odwodnienia dachu

Firma RHEINZINK oferuje szeroki asortyment rynien dachowych, rur spustowych oraz akcesoriów. Wszystkie wyroby systemu odwodnienia dachu są zgodne z normami DIN EN 988 i DIN EN 612. Ponadto dobrowolnie spełniają katalog zaokrąglonych kryteriów QUALITY ZINC (TÜV). Dostępne są w odmianach RHEINZINK® gołownicowy albo RHEINZINK® „patyna^{pro} szaroniebieska” i „patyna^{pro} grafit”.

5.1 Obowiązujące normy i wymogi dodatkowe

Zakres obowiązywania normy DIN EN 612:

- rynny dachowe zaliczane są, w zależności od średnicy wulsty albo odpowiedniego momentu oporu, do klas X i Y (DIN EN 612, tab. 1)
- rury spustowe zaliczane są według wymiaru zachodzenia szwu do klas X i Y (DIN EN 612, tab.2).

Wszystkie produkty RHEINZINK® odpowiadają klasie X, i spełniają tym samym także wymagania klasy Y.

Zakres obowiązywania normy DIN EN 1462:

- haki rynnowe na podstawie ich dopuszczalnego obciążenia dzieli się na trzy klasy

Oznaczenie rynien dachowych i rur spustowych według normy DIN EN 612:

- forma przekroju i opis wyrobu
- numer tej normy (EN 612)

- napis identyfikacyjny: wymiar nominalny rynny lub średnica lub przekrój rury spustowej w mm; rodzaj materiału;

Przykładowy opis:

„półokrągła, wisząca rynna dachowa EN 612-333-Zn”.

Oznaczenie wg normy DIN EN 612, bez pozostałych uzgodnień dla rynien i rur spustowych:

- nazwa handlowa lub oznaczenie znakiem markowym producenta
- skrót kraju producenta
- numer tej normy europejskiej (EN 612)
- napis identyfikacyjny, jak wyżej

Dodatkowe wymogi:

W Niemczech, m. in. ze względu na różne warunki klimatyczne oraz stosowanie regionalnych systemów odwadniania dachu, konieczne są zastrzeżenia normy DIN EN 612 odnośnie formy i wymiarów.

5.2 Wymiarowanie podwieszanych systemów zewnętrznych (DIN EN 12 056-3)

Instalacje przewodowe, jak również elementy instalacji odprowadzania deszczówki, z powodów ekonomicznych i w celu zapewnienia samoczynnego oczyszczania, wymiarowane są dla opadów o średnim natężeniu. Deszcz obliczeniowy, w zakresie obowiązywania DIN 1986-100, to wyidealizowany opad o stałej intensywności przez okres 5 minut. Rury spustowe, kolektory oraz przykanaliki powinny być, zgodnie z DIN 1986-100, zwymiarowane przynajmniej dla lokalnego pięciominutowego opadu, którego należy się spodziewać raz na dwa lata ($r_{s/2}$). W przeciwieństwie do dotychczas stosowanych uregulowań ogólnych, gdzie dla całych Niemiec przyjmowano $r = 300 \text{ l/s/ha}$, w przyszłości należy przy wymiarowaniu instalacji deszczowej przyjmować w Niemczech Północnych mniejsze opady deszczu a w Niemczech Południowych - większe.

Odptyw opadów atmosferycznych należy ustalić według następującego wzoru:

$$Q = r_{T/T_n} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

- Q : odpływ deszczówki w l/s
 r_{T/T_n} : ilość deszczówki do celów obliczeniowych w l/s/ha
 C : współczynnik odpływu (C = 1,0 dla wszystkich powierzchni dachu, na których nie zbiera się woda, niezależnie od spadku dachu)
 A : naniesiona na rzut poziomy powierzchnia opadów w m²

Dane na temat opadów deszczu można uzyskać w lokalnych stacjach meteorologii, ewentualnie w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

W nowo sformułowanej zasadzie, w normie DIN 1986-100, wymaga się, aby w celu uniknięcia szkód ograniczać przeciążenie instalacji przewodowej wzgl. zalanie płaszczyzny dachu przez zastosowanie odpowiednich środków, jak wbudowanie przelewów awaryjnych, ograniczenie nadciśnienia w przewodach ze swobodnym zwierciadłem wody, itd. Stąd przy konstrukcjach dachowych z rynnami wewnętrznymi i przy dachach lekkich trzeba zawsze przewidzieć awaryjne przelewy ze swobodnym wylotem na działkę.

Wskazówka:
Na stronie RHEINZINK®
www.rheinzink.de jest do dyspozycji program obliczający wymiary podwieszanych systemów odwadniających.

5.2.1 Dane/wymiary rynien podwieszanych, półokrągłych, wzgl. prostokątnych, wg normy DIN EN 612

Tab. 13: Rozmiary nominalne, grubości blachy, średnica wulsty; porównanie normy DIN EN 612 z danymi produkcyjnymi firmy RHEINZINK GmbH & Co. KG; wymogi minimalne

- * prostokątne niedostępne
 ** Wskazówka:
 Od wejścia w życie normy DIN EN 612 wymagana jest obowiązkowo grubość blachy 0,8 mm (w przeciwnym razie nastąpi naruszenie przepisów ZVSHK, ZVDH, itp.).

rynna w rozwinięciu mm	średnica wulsty	wysokość przedniej strony wymiaru minimalne		przewyższenie rąbka wodnego nad wulstą rynny		
		RHEINZINK®		RHEINZINK®		
		DIN EN 612	DIN EN 612	półokrągła	prostokątna	DIN EN 612
				głębokość mm	głębokość mm	min. mm
200	16	14	48	42	8	6
250	18	14	61	55	10	6
280*	18	14	72	—	11	6
333	20	14	86	75	11	6
400**	22	18	107	90	11	6
500	22	20	136	110	21	6

5.2.2 Dane/wymiary haków rynnowych RHEINZINK® wg normy DIN EN 612

szerokość w rozwiązaniu	c [mm]	wymiar dla wzrastających wymogów,* wielkości b x s [mm]			
	± 3	1	2	3	4
200	230 270	25 x 4	25 x 4	25 x 4	—
250	280 330	25 x 4	30 x 4	25 x 6	—
	410 500	25 x 4	—	—	—
280	290 350	30 x 4	30 x 5	25 x 6	25 x 8
	390 480	30 x 4	—	—	—
333	300 370	30 x 5	25 x 6	40 x 5	30 x 8
	450	30 x 5	—	—	—
Hak wpinany **	—	—	—	—	x
400	340 430	30 x 5	40 x 5 25 x 6	25 x 8	30 x 8
	410	30 x 5	—	—	—
500	375 515	40 x 5	40 x 5	30 x 8	30 x 8

Objaśnienia do tabel 14, 15 i 16:

c: ramię do mocowania

b x s: przekrój uchwytu rynny

*: wymiar, patrz tabela 16

**: testowany według DIN EN 1462

Tab.14:
Wymiary haków
rynnowych
(długość/prze-
kroje) dla półok-
rągłych rynien
dachowych w
oparciu o normy
DIN 18461 i EN
14662

szerokość w rozwiązaniu	c [mm]	wymiar dla wzrastających wymogów,* wielkości b x s [mm]			
	± 3	1	2	3	4
200	230 270	25 x 4	25 x 4	25 x 4	—
250	280 333	25 x 4	30 x 4	25 x 6	—
333	300 370	30 x 5	25 x 6	40 x 5	30 x 8
400	330 420	30 x 5	40 x 5	25 x 8	30 x 8
500	350 490	40 x 5	40 x 5	30 x 8	30 x 8

Tab. 15: Wymiary
(długość/przekrój)
prostokątnych
rynien dachowych

odstęp pomiędzy hakami ± 40 mm	zwykłe obciążenie (rzqd)	duże obciążenie (rzqd)
700 mm	1	3
800 mm	2	4
900 mm	3	—

Tab. 16: Przyporządkowanie rzędu obciążeń do odstępów haków rynnowych

Wskazówka:

Montaż rynien dachowych-pozomo
lub ze spadkiem, odpowiednio do spi-
su robót lub uzgodnień z inwestorem.

5.2.3 Dylatacje-kompensatory rozszerzalności dla podwieszanych rynien dachowych

podwieszana rynna dachowa	wymiar nominalny [mm]	maks. odstęp dylatacji [m]
półokrągła* i kwadratowa*	≤ 500	15,0
	> 500	10,0
leżąca na pości dachu/okapowa	≥ 400	8,0
formy specjalne	≤ 500	8,0

* wg normy DIN EN 612

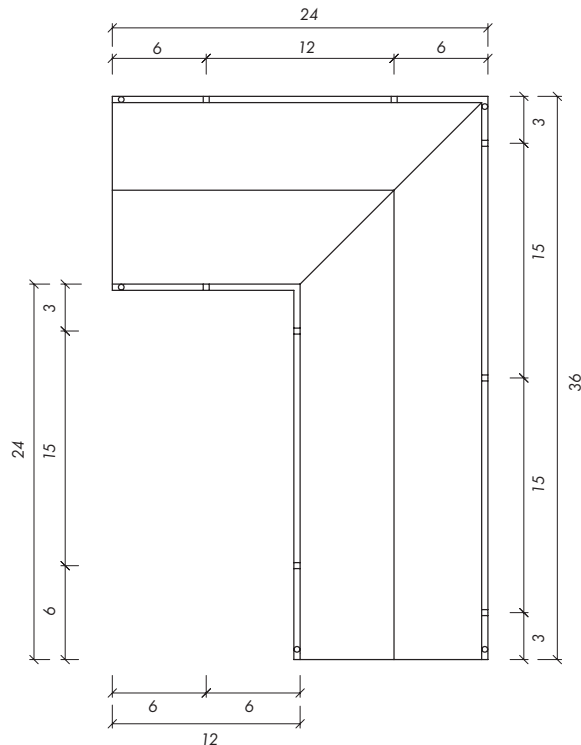
Tab. 17: Rozmieszczenie dylatacji dla podwieszanych rynien dachowych

Wskazówka:

Zasadniczo w przypadku punktów stałych (naroża, zakończenia przy ścianie, itp.) należy zachować połowę odstępu. Po wbudowaniu sztucera rynnowego (lutowanie) swobodna zmiana długości rynny pod wpływem temperatury nie jest zapewniona.

Szkic 20 (obok):

Przykład: rozmieszczenie dylatacji w rynnach RHEINZINK® (rozmiar nominalny ≤ 500), półokrągłych lub kwadratowych wg DIN EN 612 w budynku o kształcie litery L (system podwieszany, dane w [m])





Fot. 23: Rura spustowa okrągła systemu RHEINZINK®, opatentowane spawanie wysokofrekwencyjne

5.3 Akcesoria rynien dachowych

Nie wszystkie dostępne w sprzedaży akcesoria pasują do każdej rynny lub rury spustowej. Stąd też zalecamy stosowanie akcesoriów do rynien dachowych i rur spustowych pochodzących od jednego producenta. Próba montażu elementów różnego pochodzenia może zaowocować problemami montażowymi oraz niepożądanymi różnicami barwy podczas patynowania.

5.4 Rury spustowe wg normy DIN EN 612

Rury spustowe RHEINZINK® (okrągłe i kwadratowe) spełniają dodatkowe wymogi normy DIN EN 612. Zalecamy stosowanie rur spustowych okrągłych zarówno ze względu na ich estetyczny wygląd, jak i trwałość szwu spawanego wysokofrekwencyjnie (patent). Mufa na końcu rury, na długości 50 mm, wykonywana jest fabrycznie.

średnica rury okrągłej wysokofrekwencyjnie spawanej [mm]	rozmiar rury kwadrato- wej, wewnętrznie luto- wanej [mm]	grubość blachy [mm]
≤ 100	< 100	≥ 0,65
> 100	≥ 100, < 120	≥ 0,70
	≥ 120	≥ 0,80

Tab. 18: Grubość blachy w zależności od średnicy wzgl. rozmiaru boku rury spustowej, wyciąg z DIN EN 612

Wskazówka:

- Standardowa długość okrągłych rur spustowych wynosi 2 i 3 m, inne długości możliwe - na zamówienie.
- Standardowa długość kwadratowych rur spustowych wynosi 2 m.

Zalety rur spustowych RHEINZINK® w porównaniu z rurami spustowymi produkowanymi w sposób konwencjonalny:

- końcówki rur można bez kłopotu rozszerzyć przy użyciu odpowiednich urządzeń (np. firmy MASC) lub połączyć ze sobą dzięki mufie
- wytrzymałość spawu odpowiada wytrzymałości materiału
- w 100% nadają się do recyklingu
- prostoliniowość, minimalne odchylenia wymiarowe

6. Obróbki blacharskie z materiału RHEINZINK®

6.1 Roboty blacharskie wszystkich typów

W pracach blacharskich stosowane są niezliczone formy profili. Wszystkie zwykle stosowane profile mogą być wykonane wg Państwa wymiarów lub szkiców w naszych centrach regionalnych.

Profile te są natychmiast dostępne poprzez handlową sieć dealerską. Profile standardowe są stale na stanie magazynów (RFN). Standardowa długość profili wynosi 3 m. Profile o innej długości mogą być dostarczone na zamówienie.

Zakres zastosowań:

Obróbki zabezpieczające dla:

- pokryć dachowych z dachówek, łupka, itp.
- uszczelnień dachowych (pasy dachowe z papy bitumicznej, itp.)
- murów, gzymsów, profili przyłączeniowych, koszów, rynien wewnętrznych, parapetów okiennych

Blacha typu:

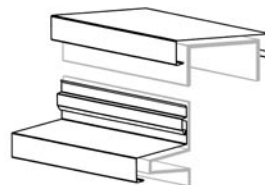
- RHEINZINK®-gotowalcowana
- RHEINZINK®-„patyna^{pro} szaroniebieska”
- RHEINZINK®-„patyna^{pro} grafit”



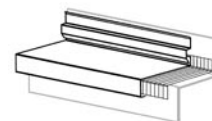
Fot. 24: Profile RHEINZINK®



Fot. 25: Zastosowanie obróbek RHEINZINK® jako okładziny muru



Szkic 21.1: Detal RHEINZINK®-
obróbka krawędzi dachu



Szkic 21.2: Szczegół krawędzi
obróbki gzymsu z listwą kryjącą i
łącznikiem UDS

obróbka	variant rozwiązania/ zastosowanie	szerokość profilu [mm]	grubości blach [mm]	
			zalecenia RHEINZINK®	minimalne wymogi, normy
murów, gzymsów, cokołów, krawędzi dachów	z paskami mocującymi ⁵	≤ 400	0,70	0,70
		> 400	0,80	
		> 600	1,00	
	klejone ¹	≤ 400	0,80	0,70
		> 400	1,00	
parapetów okiennych	z paskami mocującymi ⁵	≤ 600	0,80 ²	0,70
		> 600	1,00	
	klejone ¹	≤ 400	0,80 ²	³
		> 400	1,00	
kosze ⁴	do wszystkich materiałów pokryciowych	≤ 400	0,70	0,70
		> 400	0,80	
		> 800	1,00	
pasy okapowe	do pokryć dachowych, (dachówki, łupek itp.	≤ 400	0,70	0,70
		> 400	0,80	
	pokrycia dachowe/ ścienne RHEINZINK®	≥ 167	0,80	³

Tab. 19: Grubość blachy w zależności od szerokości profilu; zalecenia firmy RHEINZINK, obowiązujące normy i przepisy

Uwagi do tabeli 19:

- ¹ Należy przestrzegać wytycznych producenta (firmy Enke) odnośnie grubości blachy. Zwłaszcza przy dużych wystęпах od ścian, jak też przy pionowych ramionach ≥ 50 mm, należy przewidzieć dodatkowe pasy mocujące (patrz tab. 9).
- ² Należy preferować blachę o grubości 1,0 mm (prostoliniowość, estetyka).
- ³ Przepisy regulujące nie wypowiadają się na ten temat.
- ⁴ Wymaga całopowierzchniowego wsparcia - szalunku.
- ⁵ Pasy mocujące z ocynkowanej stali ≥ 1,0 mm.



Fot. 26: Obróbki attyk i gzymsów

Wskazówka:

Ze względu na prostoliniowość i wygląd należy dostosować się do zaleceń RHEINZINK® dotyczących grubości blachy. Wszystkie profile należy mocować pośrednio. Należy unikać mocowań bezpośrednich.

6.2 Techniki łączenia

Sposób łączenia poszczególnych elementów RHEINZINK® pozostaje w zależności od wymaganej szczelności dobranej detalu.

rodzaj połączenia	nachylenie (spadek) wzdłużne	uwagi
lutowanie miękkie	bez ograniczeń	przy długościach profili ≥ 3 m wymagane są dylatacje
rąbek pojedynczy, prosty z dodatkowym pasem wlotowym	$\geq 10^\circ$	patrz szkic 8.2
rąbek pojedynczy, prosty (płaskie łączenie przesuwne)	$\geq 25^\circ$ ¹⁾	patrz szkic 8.3
łączenie na zakład	$\geq 15^\circ$	m.in. dla koszy (pokrycie z dachówek); unikać przy pokryciach metalowych
rodzaj połączenia	nachylenie (spadek) poprzeczne	uwagi
łącnik UDS-RHEINZINK® rąbek pojedynczy, prosty	$\geq 3^\circ$	dla spadku 0° nie spełnia swej funkcji (tworzenie się wodorotlenków na skutek powstawania kałuż na blasze, ujemny wpływ na wygląd), łączenie styków lutowaniem miękkim

Tab. 20: Techniki łączenia w zależności od nachylenia (spadku), wymagania minimalne

Wskazówki:

Przy pokryciach bez spadku, za sprawą wody stojącej na powierzchni blachy RHEINZINK®, powstaje wodorotlenek cynku. Nie zmniejsza on trwałości materiału, lecz wpływa ujemnie na jego wygląd.

Zalecenie firmy RHEINZINK:

Z powodu różnych rodzajów połączeń wodo- i deszczoszczelnych należy zachowywać minimalne nachylenie 3° powierzchni dachu w kierunku poprzecznym (możliwie w kierunku dachu).

Specjalne rozwiązanie dla techniki łączenia, tj. przy klejeniu (ENKOLIT, itp.). * Unikać rąbków stojących jako styków, lub ograniczyć szerokość styku do 1,0 m.

łącniki RHEINZINK®-UDS mogą być montowane do wszystkich profili i obróbek.

* „Zastosowanie w arch.”
rozdz. I.3.5, II.3.4.7, V.3.1

6.3 Opracowanie styków krawędzi elementów z kompensacją rozszerzalności

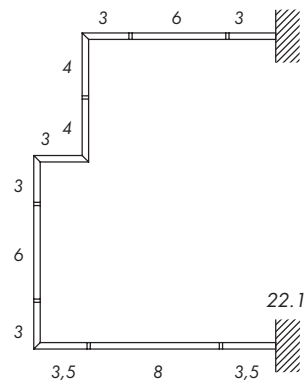
Wbudowanie dylatacji jest konieczne przy połączeniach wykonywanych za pomocą lutowania miękkiego.

Rodzaje rozwiązań:

- dylatacje – kompensatory rozszerzalności
- płaskie łączenia przesuwne
- rąbki pojedyncze, proste z/ bez pasa dodatkowego
- połączenia na styk przez łączniki RHEINZINK®-UDS

szerokość [mm] elementu	odstęp [m]
≤ 500	12,0
> 500	8,0
przyklejane w uszczelnieniach dachowych	6,0

Tab. 21: Odstęp między dylatacjami dla profili budowlanych



Przykład trzech wariantów wykonawczych: rozmieszczenie dylatacji w pokryciu muru z blachy RHEINZINK®, szerokość pasa 600 mm

Wskazówki:

Z zasady, w przypadku istnienia punktów stałych (naroży, podłączeń, itp.) należy zachować połowę dystansu (patrz tabela 21).



22.2



22.3

Szkic 22.1:

Przy całkowitej długości profilu 50 m z 2 połączeniami ze ścianą i 4 narożami należy zastosować 7 dylatacji.

Szkic 22.2:

Przy takiej samej całkowitej długości profilu z 2 połączeniami ze ścianą potrzeba także 7 dylatacji.

Szkic 22.3:

Przy takiej samej długości profilu bez połączeń ze ścianą potrzebnych jest tylko 6 dylatacji.

7. Dystans pomiędzy dylatacjami rynien i obróbek

rynny dachowe, profile budowlane	szerokość w rozwinięciu [mm]	maks. odstęp pomiędzy dylatacjami [m]	normy/ zalecenia
rynny dachowe podwieszane	≤ 500	15,0	Normy branżowe ZVSHK, ZVDH
formy specjalne: rynna ćwiartkowa	≤ 500	15,0	DK-NORM
rynna leżąca	≥ 400	8,0	zalecenia RHEINZINK
rynna leżąca (Austria)	> 500	8,0	Ö-NORM
rynny wewnętrzne, okrągłe, prostokątne	> 500	8,0	przepisy branżowe
rynny szedowe	> 800	6,0	zalecenia RHEINZINK
obróbki mocowane pośrednio	wszystkie rozmiary	8,0	przepisy branżowe
obróbki klejone	wszystkie rozmiary	6,0	przepisy branżowe

Wskazówka: Od punktów stałych (naroży, podłączeń, itp.) należy, z reguły, zachować połowę dystansu. Podane wartości można w niewielkim stopniu zmieniać.

8. Normy/wytyczne

Wyciąg ważniejszych norm i wytycznych obowiązujących w Niemczech oraz ich niektórych polskich odpowiedników:

Prawo budowlane poszczególnych krajów związkowych; przepisy branżowe dla blacharzy (ZVSHK, ZVDH);

DIN 1055	Obciążenia dla budowli;
DIN 1986	Odwadnianie budynków i działek;
DIN 4102	Właściwości palne materiałów budowlanych i elementów budowlanych;
DIN 4108	Ochrona termiczna w budownictwie lądowym; En EV;
DIN 4109	Izolacyjność dźwiękowa w budownictwie lądowym;
DIN 4426	Wymagania BHP miejsc pracy i dróg komunikacyjnych;
DIN 18195	Uszczelnienia budowli;
DIN 18299	Ogólne techniczne warunki umów;
DIN 18334	Budowlane prace stolarskie i ciesielskie;
DIN 18338	Prace dekarские i przy przebiciach dachowych;
DIN 18339	Prace blacharskie;
DIN 68800	Ochrona drewna w budownictwie lądowym;
DIN EN 13859	Folie izolujące - definicja i właściwości folii wstępnego krycia

DIN EN 501	(PN EN 501) Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu;
DIN EN 516	(PN EN 516) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu;
DIN EN 517	(PN EN 517) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające;
DIN EN 612	(PN EN 612) Rynny dachowe podwieszane i rury spustowe z blachy;
DIN EN 988	(PN EN 988) Cynk i stopy cynku;
DIN EN 1462	(PN EN 1462) Uchwyty rynnowe dla rynien podwieszanych
DIN EN 12056-3	(PN EN 12056-3) Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków; przewody deszczowe, projektowanie i obliczenia
DIN EN 13501	(PN EN 13501) Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Klasyfikacja na podstawie badań odporności na ogień;
DIN EN 13162	Materiały termoizolacyjne dla budynków (z wełny mineralnej);
EN ISO 9001	Systemy zarządzania jakością;
EN 14001	Systemy zarządzania środowiskiem.
EN ISO 14025	Deklaracja środowiskowa

W broszurze tej nie zostały ujęte dane techniczne i szczegółowe rozwiązania dotyczące zastosowania paneli elewacyjnych oraz techniki wykonywania dużych i małych łusek jako pokryć elewacyjnych, systemu dachowego QUICK STEP, a także stosowane w tych technikach profile. Inne tematy oraz wyczerpujące opisy wraz ze szczegółowymi rozwiązaniami, znajdują Państwo w następujących publikacjach firmy RHEINZINK:

- RHEINZINK®-Zastosowanie w architekturze, pierwsze wydanie w oparciu o drugie niemieckie, marzec 2003
- RHEINZINK®-Instrukcja lutowania miękkiego
- QUICK STEP - Dach schodkowy RHEINZINK®, projektowanie i zastosowanie
- Panele wciskane SF RHEINZINK®
- System elewacyjny - Panele SF RHEINZINK®
- RHEINZINK®-Program dostaw
- RHEINZINK®-Zalecenia konstrukcyjne
- RHEINZINK®-Innowacje: prezentacje produktów



 Magazyn, centrum serwisowe

Doradcy techniczno – handlowi RHEINZINK:

Region 1
+ 48 660 775 805

Region 3
+ 48 608 08 70 70

Region 2
+ 48 604 60 55 92

Region 4
+ 48 604 506 444

**Filie zagraniczne RHEINZINK
można odnaleźć przez Internet
na stronie www.rheinzink.pl**

**RHEINZINK jest
reprezentowany w:**

Ameryce	Polsce
Austrii	Południowej Afryce
Australii/Nowej Zelandii	Rosji
Azji	Rumunii
Belgii/Luksemburgu	Serbii
Bośni i Hercegowinie	Słowacji
Czechach	Słowenii
Danii	Szwajcarii
we Francji	Szwecji/Finlandii
Hiszpanii/Portugalii	Turcji
Holandii	na Ukrainie
na Litwie/na Łotwie/Estonii	na Węgrzech
Niemczech	Wielkiej Brytanii
Norwegii	we Włoszech

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey 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.
Majdan 105 k/Warszawy, PL 05-462 Wiązowna
tel.: +48 (22) 611-71-30/-31, faks: +48 (22) 611-71-32
e-mail: info@rheinzink.pl, www.rheinzink.pl



Umwelt-Produkt-
Dezignation durch die
Arbeitsgemeinschaft
Umweltverträgliches
Bauprodukt e.V. mit
Zert.-Nr. AUB-898-1105-0

