

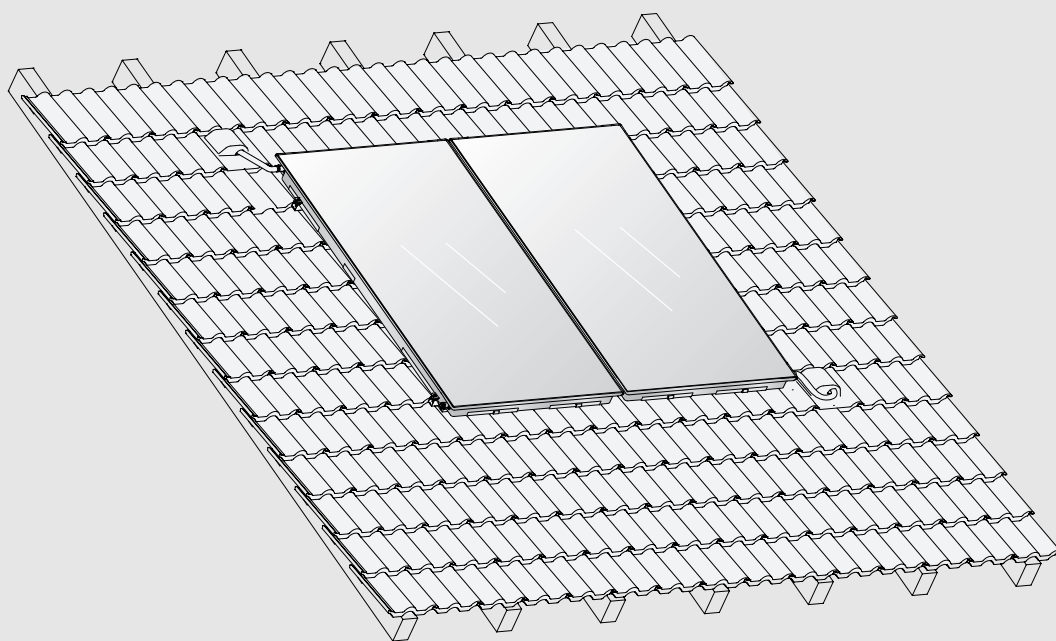


Instrukcja montażu i konserwacji dla instalatora / wskazówki dla użytkownika

Kolektor płaski do montażu na dachu

SO 5000 TF

FKC-2



Spis treści

1	Objaśnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	3
1.1	Objaśnienie symboli	3
1.2	Ogólne zalecenia bezpieczeństwa	3
2	Wskazówki dla użytkownika	4
3	Informacje o produkcie	4
3.1	Przyłącze dachowe	4
3.2	Kolektor	4
3.3	Deklaracja zgodności	5
3.4	Dane produktu dotyczące zużycia energii	5
3.5	Elementy instalacji i dokumentacja techniczna	5
3.6	Zakres dostawy	6
3.7	Osprzęt	7
4	Przepisy	7
5	Warunki konieczne do montażu	8
5.1	Wskazówki ogólne	8
5.2	Wymagania co do miejsca instalacji	8
5.3	Układ kolektorów	9
5.4	Zapotrzebowanie miejsca na dachu	10
5.5	Ochrona odgromowa	10
5.6	Potrzebne narzędzia	10
6	Transport	10
7	Montaż przyłącza dachowego	11
7.1	Trzy kolektory poziome nałożone na siebie	11
7.2	Ustalanie odległości	12
7.3	Montaż haków dachowych w przypadku dachówek	12
7.4	Montaż haków dachowych w przypadku karpiovek	14
7.5	Montaż specjalnych haków dachowych w przypadku pokrycia łupkiem/gontem	15
7.6	Montaż śrub dwugwintowych w przypadku dachu blaszanego	15
7.7	Montaż śrub dwugwintowych w płytach falistych	15
8	Montaż osprzętu do dużych obciążeń	17
9	Montaż szyn profilowych	17
10	Montaż kolektorów	18
10.1	Przygotowanie na ziemi montażu kolektorów	19
10.2	Zamocowanie kolektorów	20
10.3	Montaż czujnika temperatury kolektora	22
11	Podłączenie hydrauliczne	22
11.1	Podłączanie węża instalacji solarnej bez odpowietrznika do dachu	23
11.2	Podłączanie węża instalacji solarnej z odpowietrznikiem	23
11.3	Montaż zestawu połączeniowego do 2 rzędów (osprzęt)	25
12	Prace końcowe	26

13	Ochrona środowiska, wyłączenie z eksploatacji, utylizacja	26
14	Informacja o ochronie danych osobowych	27
15	Przeglądy i konserwacja	27

1 Objąśnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeŃstwa

1.1 Objąśnienie symboli

Wskazówki ostrzegawcze

We wskazówkach ostrzegawczych zastosowano hasła ostrzegawcze oznaczające rodzaj i cięŜar gatunkowy następstw zaniechania działań zmierzających do uniknięcia niebezpieczeństwa.

Zdefiniowane zostały następujące wyrazy ostrzegawcze używane w niniejszym dokumencie:



NIEBEZPIECZEŃSTWO

NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza poważne ryzyko wystąpienia obrażeń ciała zagraŜających Źyciu.



OSTRZEŻENIE

OSTRZEŻENIE oznacza moŜliwość wystąpienia ciężkich obrażeń ciała, a nawet zagroŜenie Źycia.



OSTROŻNOŚĆ

OSTROŻNOŚĆ oznacza ryzyko wystąpienia obrażeń ciała w stopniu lekkim lub średnim.

WSKAZÓWKA

WSKAZÓWKA oznacza ryzyko wystąpienia szkód materialnych.

Ważne informacje



Ważne informacje, które nie zawierają ostrzeżeń przed zagroŜeniami dotyczącymi osób lub mienia, oznaczono symbolem informacji przedstawionym obok.

Inne symbole

Symbol	Znaczenie
►	Czynność
→	Odsyłacz do innych fragmentów dokumentu
•	Pozycja/wpis na liście
–	Pozycja/wpis na liście (2. poziom)

Tab. 1

1.2 Ogólne zalecenia bezpieczeŃstwa

Wskazówka dla grupy docelowej

Rozdział "Wskazówki dla uŜytkownika" zawiera ważne informacje dla uŜytkownika instalacji solarnej.

Niniejsza instrukcja montaŜu jest adresowana do monterów instalacji wodnych oraz urządeŃ grzewczych i elektrotechnicznych.

- Przed przystąpieniem do montaŜu przeczytać instrukcję obsługi.
- Postępować zgodnie ze wskazówkami dotyczącymi bezpieczeŃstwa oraz ostrzegawczymi.
- Należy przestrzegać krajowych i miejscowych przepisów oraz zasad i dyrektyw technicznych.
- Wykonane prace należy udokumentować.

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Kolektory słuŜą jako Źródło ciepła w słonecznym systemie grzewczym. Zestaw montaŜowy jest przeznaczony wyłącznie do bezpiecznego

montaŜu kolektorów. Jakiegokolwiek inne zastosowanie jest uważane za niezgodne z przeznaczeniem i powoduje wyłączenie gwarancji.

- Nie wprowadzać żadnych modyfikacji części.
- Kolektory moŜna uŜytkować jedynie w hydraulicznie zamkniętych instalacjach solarnych (bez kontaktu z tlenem w rurociągach).
- Kolektory moŜna uŜytkować tylko w zestawieniu z odpowiednimi regulatorami solarnymi.
- Kolektorów nie wolno obciąŜać.

Przechowywanie części instalacji

Ze względu na promieniowanie słoneczne istnieje niebezpieczeństwo oparzenia wskutek dotknięcia dostarczonych części.

- Zabezpieczyć części przed promieniowaniem słonecznym. Nosić sprzęt ochrony osobistej.
- Kolektory przechowywać w suchym miejscu. W przypadku przechowywania na otwartej przestrzeni zabezpieczyć przed deszczem.
- Nie chodzić po kolektorach.

Prace na dachu

Podczas prac na dachu istnieje niebezpieczeństwo upadku z wysokości, dlatego należy podjąć odpowiednie kroki w zakresie profilaktyki przeciwwypadkowej.

- JeŜeli nie ma niezaleŜnego od osób stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić odzieŜ ochronną lub sprzęt ochrony osobistej.
- Stosować się do przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom.

Nośność dachu

- Wyrób moŜna montować wyłącznie na dachach o odpowiedniej wytrzymałości.
- W razie wątpliwości należy zwrócić się do specjalisty w dziedzinie konstrukcji nośnych i/lub dekarza.

Odbiór przez uŜytkownika

W trakcie odbioru należy udzielić uŜytkownikowi informacji na temat obsługi i warunków pracy instalacji solarnej.

- Należy objaśnić mu sposób obsługi, podkreślając w szczególności znaczenie wszelkich środków bezpieczeŃstwa.
- Zwrócić uwagę na fakt, Źe prace związane z przebudową lub naprawami mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowaną firmę specjalistyczną posiadającą odpowiednie uprawnienia.
- Zwrócić uwagę na konieczność wykonywania przeglądeŃ i konserwacji celem zapewnienia bezpieczeŃstwa eksploatacji i wyeliminowania jej uciążliwości dla środowiska.
- Przekazać uŜytkownikowi instrukcje montaŜu i konserwacji do przechowywania.

2 Wskazówki dla użytkownika

⚠ Do tego rozdziału

Niniejszy rozdział wraz z rozdziałem "Informacje dot. ochrony danych" zawierają ważne informacje i wskazówki dla użytkownika instalacji solarna. Wszystkie pozostałe rozdziały są przeznaczone wyłącznie dla instalatorów instalacji wodnych, urządzeń grzewczych i elektrotechnicznych.

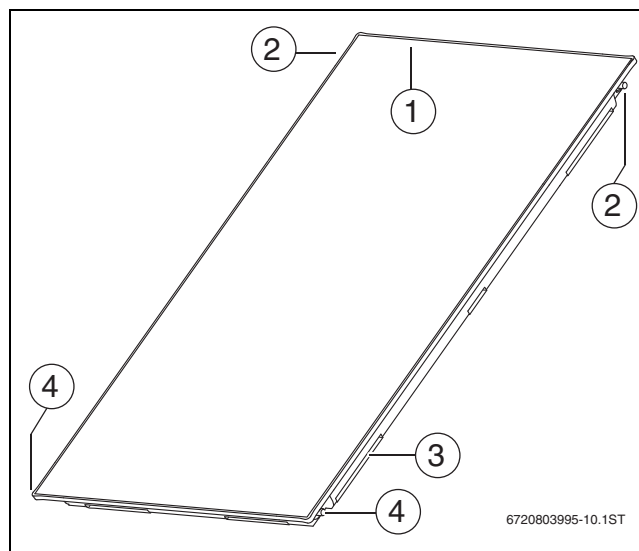
⚠ Wskazówki bezpieczeństwa

Konieczne jest przestrzeganie poniższych wskazówek. Ignorowanie tych wskazówek grozi uszkodzami materialnymi i osobowymi z zagrożeniem życia włącznie.

- ▶ System montażowy, technika przyłączeniowa przewody rurowe i kolektor mogą nagrzewać się do wysokich temperatur. W przypadku dotknięcia tych części istnieje niebezpieczeństwo oparzenia. Pilnować, aby zwłaszcza dzieci nie zbliżały się do tych części.
- ▶ Zlecić pierwszą kontrolę systemu przez instalatora po upływie 500 godzin pracy. Następnie wykonywać tę czynność co 1–2 lata.
- ▶ Modyfikacje i naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowane firmy instalacyjne.
- ▶ Do regulatora solarnego jest dołączona instrukcja obsługi dla użytkownika. Przestrzegać również wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji!
- ▶ Instrukcje montażu przechowywać w miejscu dobrze widocznym i zabezpieczonym przed działaniem wysokich temperatur, wilgoci i pyłu.



3.2 Kolektor



Rys. 1 Kolektor pionowy

- [1] Tuleja zanurzeniowa dla czujnika temperatury kolektora
- [2] Przyłącze kolektora, zasilanie
- [3] Kieszeń montażowa w obudowie (do mocowania kolektora)
- [4] Przyłącze kolektora, powrót

Na ilustracjach zawartych w niniejszej instrukcji przedstawiono kolektory pionowe. Jeśli sposób montażu kolektorów poziomych różni się od sposobu montażu kolektorów pionowych, w instrukcji podano odpowiednią informację.

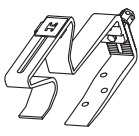
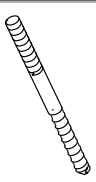
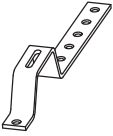
- FK-2 pionowy, nr art. 8718530954
- FK-2 poziomy, nr art. 8718530955

3 Informacje o produkcie

Kolektor płaski SO 5000 TF jest zwany w dalszej części niniejszej instrukcji kolektorem. Dachówki esówki oraz dachówki są nazywane w dalszej części jednolicie dachówkami.

3.1 Przyłącze dachowe

Ilustracje umieszczone w niniejszej instrukcji przedstawiają przykładowy dach zbudowany z dachówek i sposób montażu na tego rodzaju dachu. Jeżeli sposób montażu na innych rodzajach dachów jest inny, w instrukcji podano odpowiednią informację.

Dachówka, dachówka karpówka	Blacha, płyta falista	Łupek/gont
		

Tab. 2 Przyłącze dachowe odpowiednio do połaci dachowej

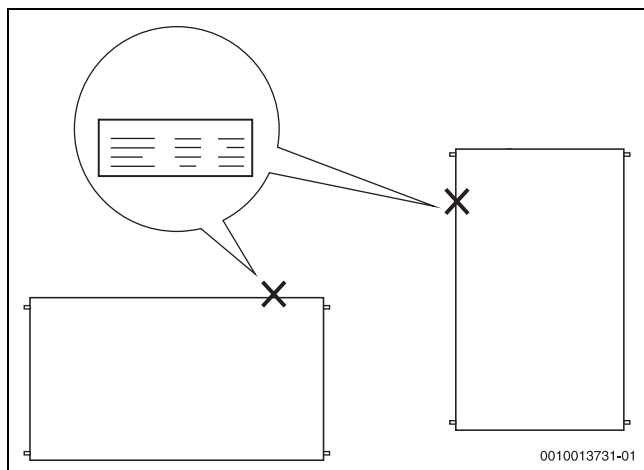
Dane techniczne

FKC-2		
Certyfikaty: oznakowanie CE, nr rejestrowy Solar Keymark: 011-7S2215 F, 011-7S2243 F		
		
Długość	mm	2017
szerokość	mm	1175
Wysokość	mm	87
Odległość pomiędzy kolektorami	mm	25
Przyłącze kolektora (w formie tulejki)	mm	23
Pojemność absorbera (V_F), montaż pionowy	l	0,94
Pojemność absorbera (V_F), montaż poziomy	l	1,35
Całkowita powierzchnia kolektora (powierzchnia brutto A_G)	m ²	2,37
Powierzchnia absorbera (powierzchnia netto, A_A)	m ²	2,18
Powierzchnia apertury (powierzchnia, na jaką pada wykorzystywane światło słoneczne, A_a)	m ²	2,25
Masa netto, bez opakowania (m)	kg	40
dopuszczalne ciśnienie robocze kolektora	bar	6

Tab. 3 Dane techniczne

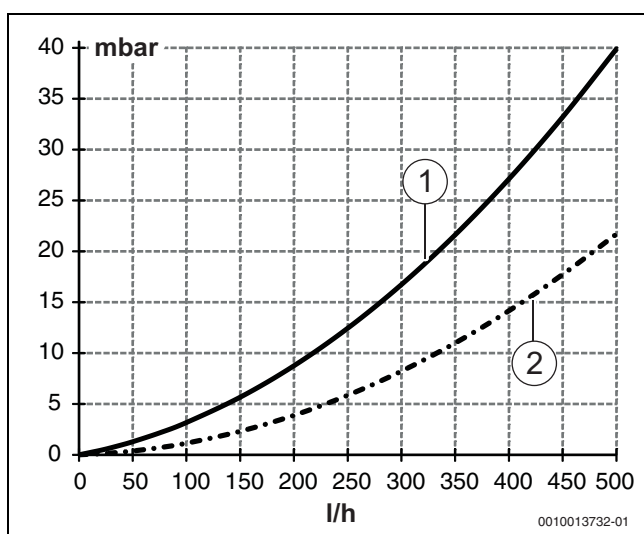
Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa kolektora znajduje się na jego obudowie.



Rys. 2 Pozycja tabliczki znamionowej na obudowie kolektora

Strata ciśnienia



Rys. 3 Krzywa straty ciśnienia (mieszanka wody i glikolu)

- [1] Krzywa spadku ciśnienia, typ kolektora pionowy
- [2] Krzywa spadku ciśnienia, typ kolektora poziomy

3.3 Deklaracja zgodności



Konstrukcja oraz sposób pracy wyrobu odpowiadają dyrektywom europejskim i uzupełniającym wymaganiom krajowym. Zgodność potwierdzono oznakowaniem CE.

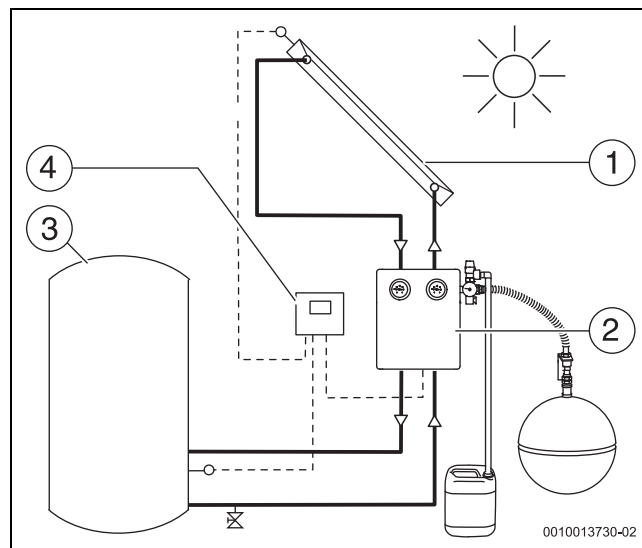
Deklarację zgodności wyrobu można otrzymać w każdej chwili. W tym celu wystarczy napisać na adres podany na tylnej okładce niniejszej instrukcji.

3.4 Dane produktu dotyczące zużycia energii

Szczegółowe informacje dotyczące zużycia energii można znaleźć na naszej stronie internetowej.

3.5 Elementy instalacji i dokumentacja techniczna

Solarna instalacja grzewcza jest wykorzystywana do przygotowania c.w.u., a w razie potrzeby dodatkowo również do wspomagania instalacji grzewczej i podgrzewania basenu. Składa się z różnorodnych elementów posiadających odrębne instrukcje montażu. Dalsze instrukcje mogą być dołączone do osprzętu.



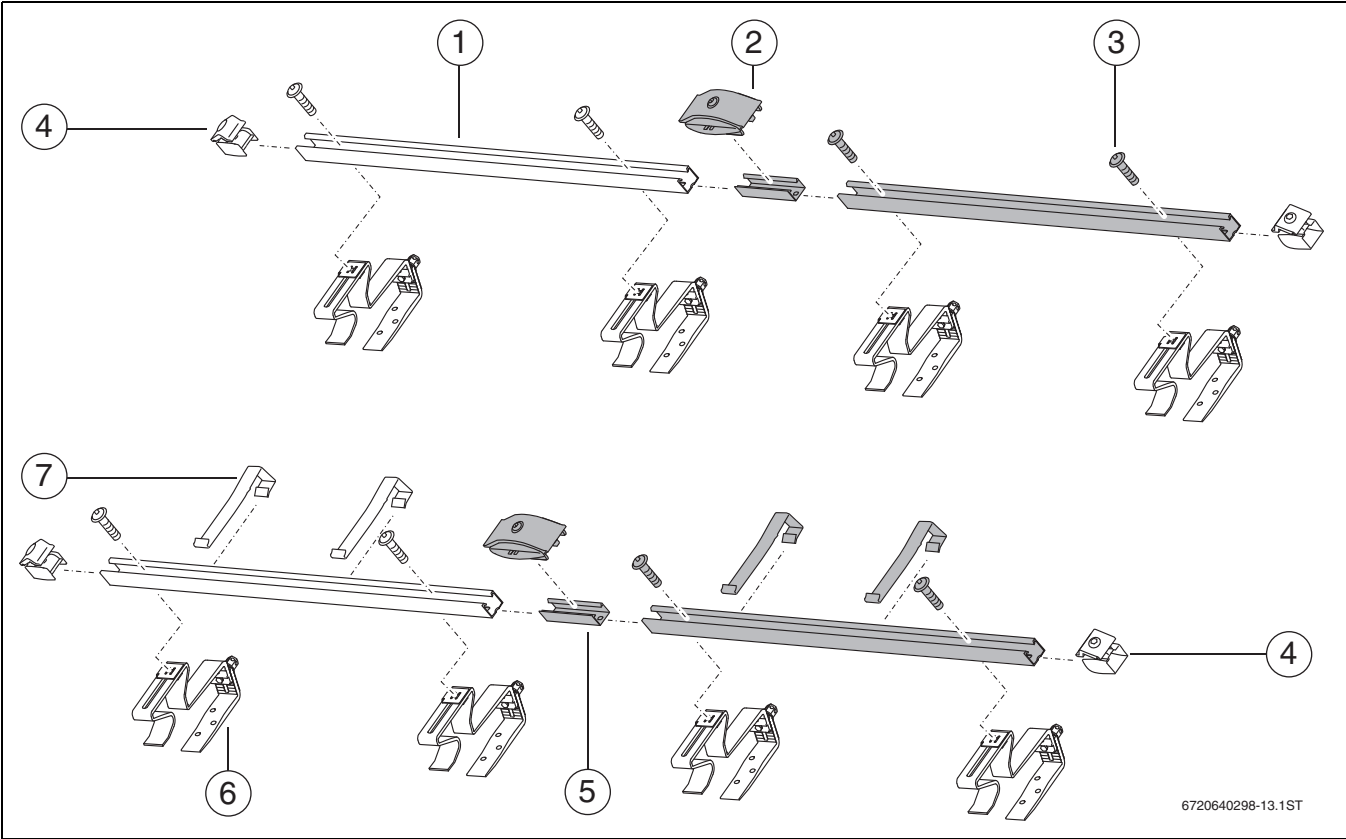
Rys. 4 Przykładowy schemat instalacji solarnej

- [1] Kolektor z czujnikiem temperatury u góry
- [2] Stacja solarna wraz z naczyniem wzbiorczym, urządzeniami zabezpieczającymi i elementami odpowiedzialnymi za temperaturę
- [3] Zasobnik solarny
- [4] Regulator solarny

3.6 Zakres dostawy

► Sprawdzić dostawy pod kątem uszkodzeń i kompletności.

Zestaw montażowy do kolektorów



Rys. 5 Zestaw montażowy do 2 kolektorów: 1 zestaw montażowy w wersji podstawowej, 1 zestaw montażowy rozszerzający (szary) oraz 2 zestawy montażowe do dachówek

Nr	Element	szt.
1	Szyna profilowa	2
4	Pojedyncza zapinka kolektora	4
7	Zabezpieczenie przed zsunięciem	2
3	Śruba M8	4

Tab. 4 Zestaw montażowy w wersji podstawowej, do każdego rzędu kolektorów i do pierwszego kolektora

Nr	Element	szt.
1	Szyna profilowa	2
2	Podwójna zapinka kolektora	2
7	Zabezpieczenie przed zsunięciem	2
5	Złącze wtykowe	2
3	Śruba M8	4

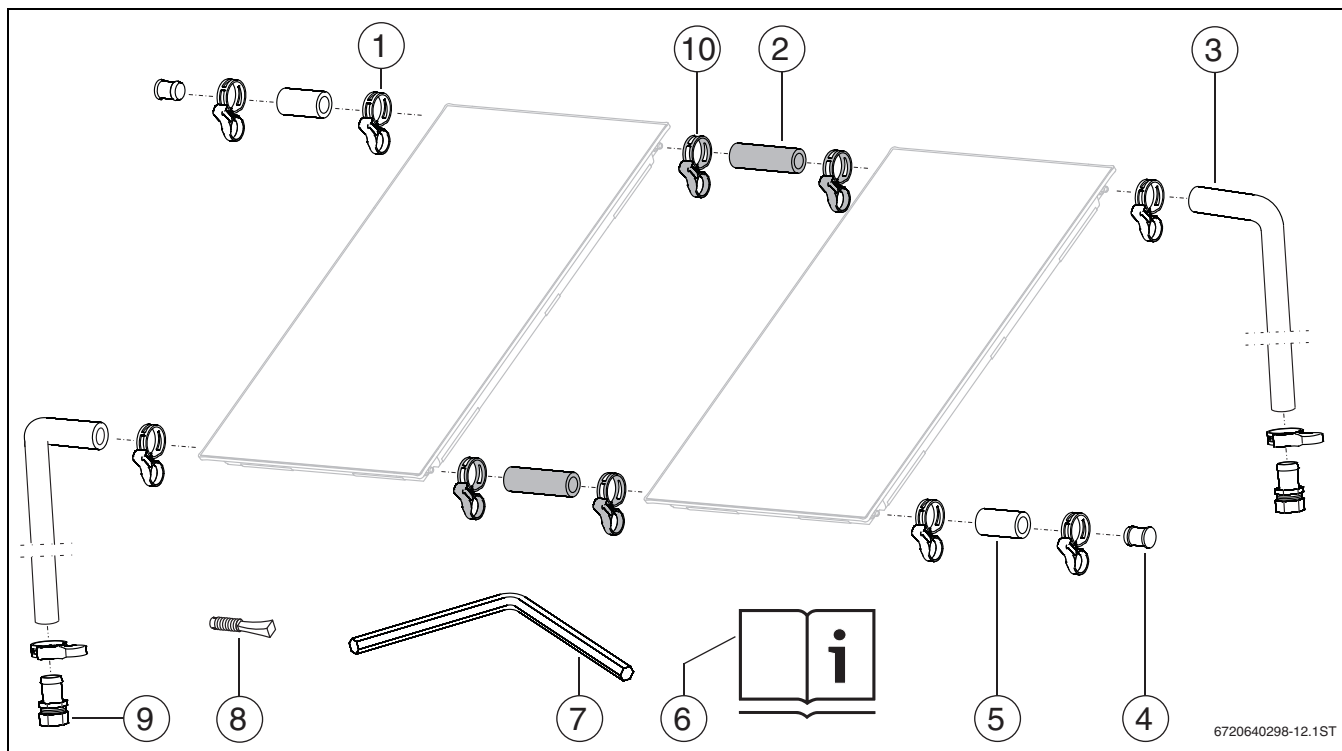
Tab. 5 Zestaw montażowy rozszerzający, dla każdego następnego kolektora

Nr	Element	szt.
6	Hak dachowy do dachówek ¹⁾ Możliwe do ustawienia	4

1) Zestawy montażowe do innych rodzajów dachów opisano w rozdziale "Montaż przyłącza dachowego"

Tab. 6 Zestaw montażowy do dachówek, dla każdego kolektora

Zestaw przyłączeniowy

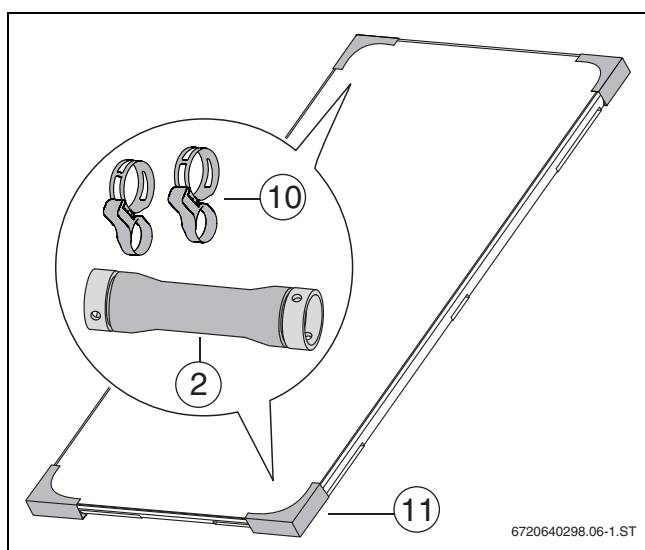


Rys. 6 1 zestaw przyłączeniowy do montażu na dachu i 2 zestawy połączeniowe (szare)

Nr	Element	szt.
1	Sprężysta opaska zaciskowa (1 × zapasowa)	5
3	Wąż instalacji solarnej, długość 1000 mm	2
4	Korek	2
5	Wąż instalacji solarnej o dł. 55 mm z korkiem	2
6	Instrukcja montażu i konserwacji	1
7	Klucz imbusowy 5 mm	1
8	Korek tulei zanurzeniowej (czujnik kolektora)	1
9	Końcówka węża R $\frac{3}{4}$ ze śrubunkiem z pierścieniem zaciskowym 18 mm	2

Tab. 7 Zestaw przyłączeniowy dla pola kolektorów

Kolektor z 2 zestawami połączeniowymi



Rys. 7 2 narożniki ochronne (zabezpieczenie narożników) zawierają po 1 zestawie połączeniowym (1 zestaw połączeniowy zawiera 2 sprężyste opaski zaciskowe oraz 1 wąż instalacji solarnej)

Nr	Element	szt.
2	Wąż instalacji solarnej o dł. 145 mm z korkiem	2
10	Sprężysta opaska zaciskowa	4
11	Narożnik ochronny z zestawem połączeniowym	2

Tab. 8

3.7 Osprzęt

Pełne zestawienie dostarczanego wyposażenia dodatkowego można znaleźć w naszym katalogu głównym.

4 Przepisy

- ▶ Należy przestrzegać zmienionych przepisów lub odpowiednich uzupełnień do obowiązujących przepisów. Przepisy te obowiązują również w momencie montażu.
- ▶ Podczas montażu i użytkowania instalacji przestrzegać przepisów, norm krajowych i miejscowych oraz wytycznych.

Zasady techniczne dotyczące montażu kolektorów obowiązujące w Niemczech

- Montaż na dachu:
 - DIN 18338, VOB, część C: Prace dekarские i uszczelnianie dachów
 - DIN 18339, VOB, część C: Prace hydrauliczne
 - DIN 18451, VOB, część C: Prace na rusztowaniu
 - DIN EN 1991: Oddziaływanie na elementy nośne
- Podłączanie słonecznych systemów grzewczych:
 - EN 12976: Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy (urządzenia wykonywane fabrycznie)
 - EN 12977: Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy i ich elementy (urządzenia wykonywane na zamówienie klienta)
 - DIN 1988: Zasady techniczne dla instalacji wody pitnej
- Podłączenie elektryczne:
 - DIN EN 62305 część 3/VDE 0185-305-3: ochrona odgromowa, zabezpieczenie instalacji budowlanych i osób

5 Warunki konieczne do montażu

5.1 Wskazówki ogólne



Ponieważ firmy dekarские mają doświadczenie w zakresie robót na dachu, szczelnością dachu i związanych z tym zagrożeniem upadku, zalecamy współpracę z takimi firmami.

Zabezpieczenie kolektora

Kolektory są przystosowane do eksploatacji z czynnikiem solarnym.

- ▶ Jeżeli zamontowane kolektory nie zostaną uruchomione po 4 tygodniach, należy je przykryć (np. plandeką).

Dozwolony nośnik ciepła

- ▶ Aby zabezpieczyć kolektory przed mrozem i korozją, należy stosować czynnik solarny L lub LS.
- ▶ Jeśli jako nośnik ciepła używana jest woda, należy spełnić następujące wymagania:
 - Stałe temperatury otoczenia powyżej 5 °C.
 - Zamknięty obwód. Zapobiega to stałemu dopływowi tlenu. W przypadku straty ciśnienia należy natychmiast usunąć przyczynę.
 - Należy zbadać wodę (Tabela →).

Parametr	Wartość
Wartość pH	7,5–9
Przewodność elektryczna	100–1500 microS/cm
Twardość węglowa i siarczan ¹⁾	$S = \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{SO}_4^{2-})} < 1,5$
Zawartość chlorków	maksymalnie 30 mg/l

Tab. 9 Wartości graniczne dla wody jako nośnika ciepła

¹⁾ $c(\text{HCO}_3^-)$ = stężenie jonów wodorowęglanowych

(jednostka: m mol/l)

$c(\text{SO}_4^{2-})$ = stężenie jonów siarczanowych (jednostka: m mol/l)

Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie dostarczone części są chronione przed korozją materiałem (np. aluminium, tworzywo sztuczne).

- ▶ Stosować wyłącznie materiały zapewnione przez inwestora, odporne na lokalne warunki atmosferyczne.

5.2 Wymagania co do miejsca instalacji

- ▶ Uzyskać informacje o warunkach na miejscu inwestycji i przepisach lokalnych.

Dozwolone rodzaje pokrycia dachowego

Niniejsza instrukcja opisuje sposób montażu kolektora na dachach spadzistych pokrytych dachówkami, karpówkami, łupkiem/gontem, blachą i płytami falistymi.

- ▶ Zestawy montażowe należy montować wyłącznie na tego rodzaju dachach i fasadach.

Maksymalna grubość dachówek i łąt dachowych

Maksymalna wielkość otwarcia haka dachowego wynosi 70 mm. Dlatego też w celu zawieszenia haka dachowego grubość dachówek wraz z łątami może wynosić maks. 70 mm.

- ▶ Jeżeli wielkość otwarcia haka dachowego jest zbyt mała, hak dachowy należy wykonać jako kotwę krokwiową (→ Montaż przyłącza dachowego).

Dopuszczalne kąty nachylenia dachu

- ▶ Zestaw montażowy montować na następujących dachach:
 - Hak dachowy: dopuszczalny kąt nachylenia dachu 25° do 65°
 - Śruby dwugwintowe: dopuszczalny kąt nachylenia dachu 5° do 65°
- ▶ W przypadku montażu na dachu o kącie nachylenia mniejszym niż 25° należy zlecić sprawdzenie szczelności poszycia dachowego dekarzowi.

Dopuszczalne odległości między łątami

- ▶ Kolektory poziome montować na dachach o odległości łąt maks. 420 mm.

Dopuszczalne obciążenia

- ▶ Kolektory należy montować tylko w miejscach, w których występują wartości niższe od podanych w tabeli. W razie potrzeby zwrócić się o pomoc do specjalisty w dziedzinie konstrukcji nośnych.

Zestaw montażowy jest odpowiedni do następujących obciążeń maksymalnych (zgodnie z DIN EN 1991 część 3 i 4):

Maksymalne obciążenie śniegiem podłoża	Maksymalna prędkość wiatru	Dodatkowo wymagany osprzęt dodatkowy ¹⁾
Kolektor pionowy:		
2,0 kN/m ²	151 km/h ²⁾	--
3,1 kN/m ²	151 km/h	2 × Przyłącze dachowe 2 × profil do obciążenia śniegiem 1 × Szyna profilowa ³⁾
Kolektor poziomy:		
2,0 kN/m ²	151 km/h	--

1) do każdego kolektora

2) Odpowiada to ciśnieniu prędkości podmuchów wiatru 1,1 kN/m²

3) Wraz z zapinką kolektora

Tab. 10 Maksymalne dopuszczalne obciążenia

- ▶ Do wyznaczenia maks. prędkości wiatru należy uwzględnić następujące czynniki:
 - lokalizacja instalacji solarnej
 - wysokość terenu nad poziomem morza
 - wysokość budynku
 - topografia (ukształtowanie terenu/zabudowa)

Maksymalne obciążenie śniegiem wynika z położenia geograficznego (strefy natężenia opadów) oraz wysokości terenu nad poziomem morza.

- ▶ Należy zasięgnąć informacji o występującym w danej lokalizacji obciążeniu śniegiem (→ materiały projektowe).

Należy zapobiegać gromadzeniu się śniegu ponad kolektorem:

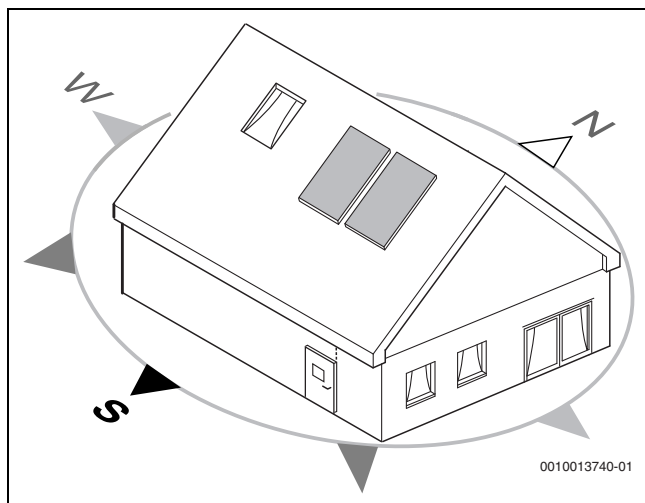
- ▶ Ponad kolektorem zamontować kratę śniegową (należy zachować maksymalny odstęp 1 metra pomiędzy kolektorem a kratą).

-lub-

- ▶ Regularnie usuwać nagromadzony śnieg.

Poziomowanie kolektorów

- ▶ Optymalnie wypoziomować kolektory. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na:
 - Pole kolektora musi być zwrócone maksymalnie na południe i należy unikać zacinienia przez sąsiednie budynki, drzewa itp.
 - Należy zwrócić uwagę na połączenia hydrauliczne rur.
 - Należy ocenić zapotrzebowanie miejsca na dachu.
 - Na dachach nachylonych rząd kolektorów ustawiać równolegle do kalenicy.



Rys. 8 Poziomowanie pola kolektorów

5.3 Układ kolektorów

Linie zasilania można montować po prawej lub po lewej stronie pola kolektorów.

- Pole kolektorów należy podłączać naprzemiennie.

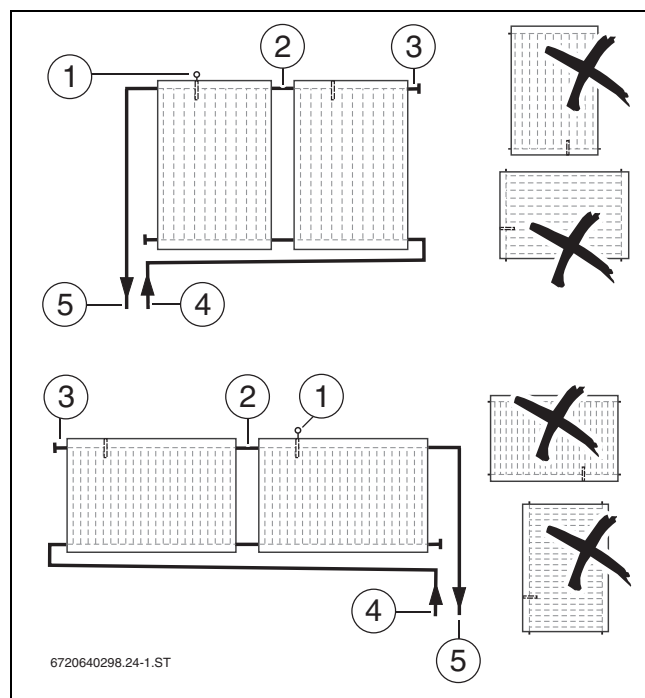


Szczegółowe informacje dotyczące projektowania układu hydraulicznego instalacji i jej elementów składowych znajdują się w materiałach projektowych instalacji solarnych.

Dopuszczalne rozmieszczenie i zorientowanie

- Podczas montażu kolektorów tuleja zanurzeniowa czujnika temperatury kolektora musi zawsze znajdować się u góry [1].

- Przebieg przewodu czujnika kolektora należy zaplanować tak, aby czujnik temperatury kolektora można było zamontować w kolektorze z podłączonym zasilaniem [5].

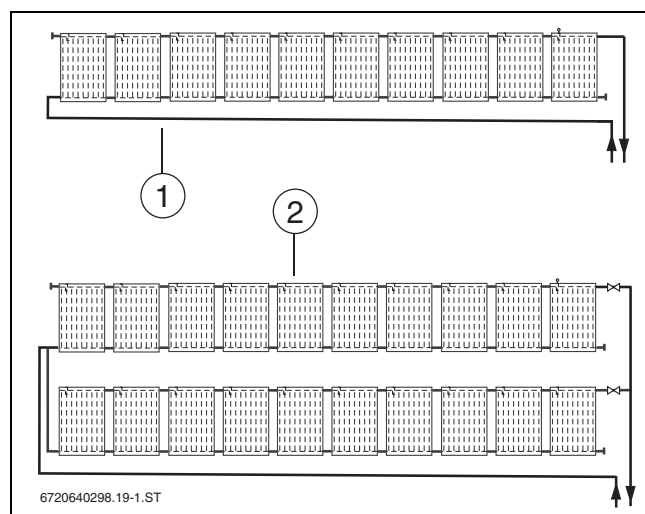


Rys. 9 Układ kolektorów pionowych i poziomych

- [1] Czujnik temperatury kolektora w tulei zanurzeniowej (zawsze u góry w kolektorze z podłączonym zasilaniem)
- [2] Wąż instalacji solarnej o dł. 145 mm
- [3] Wąż instalacji solarnej o dł. 55 mm z korkiem
- [4] Powrót (z zasobnika)
- [5] Zasilanie (do zasobnika)

Maksymalna liczba kolektorów oraz wielorzędowe pola kolektorów

- W jednym rzędzie można zaplanować montaż maksymalnie 10 kolektorów.
- Wielorzędowe pola składające się z takiej samej ilości kolektorów w każdym rzędzie należy łączyć w układzie Tichelmanna. W takim układzie suma wszystkich oporów hydraulicznych (np. długość przewodów rurowych o identycznej średnicy) między pierwszym a ostatnim odgałęzieniem jest taka sama.



Rys. 10 Podłączenie hydrauliczne

- [1] Podłączenie jednego rzędu
- [2] Podłączenie więcej niż 10 kolektorów: połączenie równoległe dwóch rzędów z taką samą ilością kolektorów w układzie Tichelmanna

5.4 Zapotrzebowanie miejsca na dachu

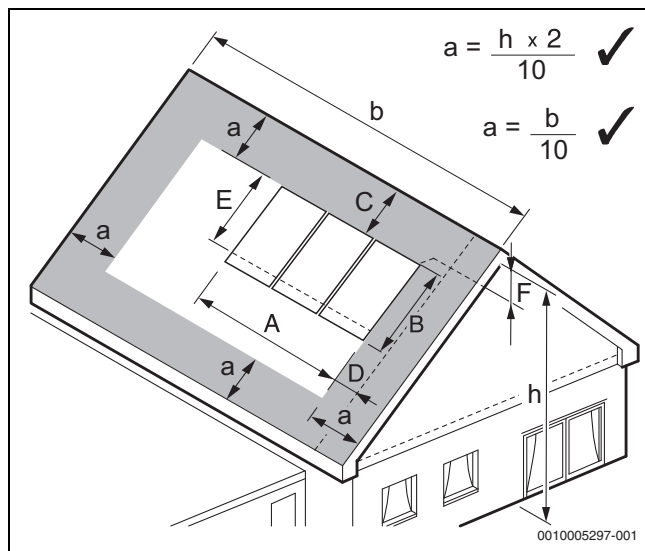


NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia przez nieprawidłowo zamontowane kolektory!

Na krawędzi dachu siła wiatru jest wyjątkowo wysoka.

- ▶ Zachować odstęp minimalny od krawędzi dachu i nadbudów dachowych.



Rys. 11 Zapotrzebowanie miejsca na dachu

- **Wymiar a:** można zastosować oba wzory. Można zastosować niższą wartość.
- **Wymiar A i B:** → tabela
- **Wymiar C:** co najmniej dwa rzędy dachówek do kalenicy/komina (uwzględnić także wymiar a).
- **Wymiar D:** minimum 0,5 m dla linii zasilania po prawej lub po lewej stronie pola kolektorów.
- **Wymiar E:** wynosi 1,8 m (typ kolektora poziomego: 1,0 m) i stanowi minimalną odległość od górnej krawędzi kolektora do pierwszej zamontowanej dolnej szyny profilowej.
- **Wymiar F:** jeśli na dachu jest potrzebny odpowietrznik, należy zachować przynajmniej 0,4 m dla linii zasilania.

	Wymiar A	Wymiar B	Wymiar A	Wymiar B
Liczba kolektorów				
1	1,18 m	2,02 m	2,02 m	1,18 m
2	2,38 m	2,02 m	4,06 m	1,18 m
3	3,58 m	2,02 m	6,11 m	1,18 m
4	4,78 m	2,02 m	8,15 m	1,18 m
5	5,98 m	2,02 m	10,19 m	1,18 m
6	7,18 m	2,02 m	12,23 m	1,18 m
7	8,38 m	2,02 m	14,27 m	1,18 m
8	9,58 m	2,02 m	16,32 m	1,18 m
9	10,78 m	2,02 m	18,36 m	1,18 m
10	11,98 m	2,02 m	20,40 m	1,18 m

Tab. 11 Zapotrzebowanie na miejsce dla typu pionowego i poziomego

5.5 Ochrona odgromowa

- ▶ Dowiedzieć się, czy według przepisów miejscowych wymagany jest montaż instalacji odgromowej.

Często wymaga się ochrony odgromowej, np. dla budynków o wysokości większej niż 20 m.

- ▶ Montaż ochrony odgromowej musi wykonać uprawniony instalator.
- ▶ Jeżeli budynek ma zainstalowaną instalację odgromową, należy sprawdzić jej połączenie z instalacją solarną.

5.6 Potrzebne narzędzia

- Klucz imbusowy 5 mm (dołączony)
- Klucz płaski 27 i 30 do podłączania przewodów rurowych
- Klucz płaski 24 i 36 do zestawu 2 rzędów (osprzęt dodatkowy)
- Klucz płaski 15 i 19 oraz wiertło do drewna 6 mm i wiertło do metalu 13 mm do przyłączenia do dachu śrubami dwugwintowymi
- Poziomica, sznurek murarski, szlifierka kątowa

6 Transport



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia w razie upadku z dachu!

- ▶ Nie używać drabin do transportu na dachu, ponieważ materiał montażowy i kolektor są ciężkie i nieporęczne.
- ▶ Podczas wszystkich prac na dachu stosować zabezpieczenia przed upadkiem.
- ▶ Jeżeli nie ma niezależnego od osób stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić sprzęt ochrony osobistej.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zranienia ze strony spadających elementów!

- ▶ Zabezpieczyć kolektory i materiał montażowy podczas transportu i montażu przed upadkiem.
- ▶ Po zakończeniu montażu sprawdzić stabilne osadzenie kolektorów i zestawu montażowego.



OSTROŻNOŚĆ

Niebezpieczeństwo oparzenia wskutek kontaktu z gorącymi częściami!

Jeżeli kolektor i materiały montażowe są przez dłuższy czas wystawione na działanie promieniowania słonecznego, to mogą nagrzewać się do wysokich temperatur.

- ▶ Nosić sprzęt ochrony osobistej.
- ▶ Zabezpieczyć kolektor i materiał montażowy przed promieniowaniem słonecznym.



Dwa z czterech narożników ochronnych transportowych, w których dostarczane są kolektory, zawierają istotne części!



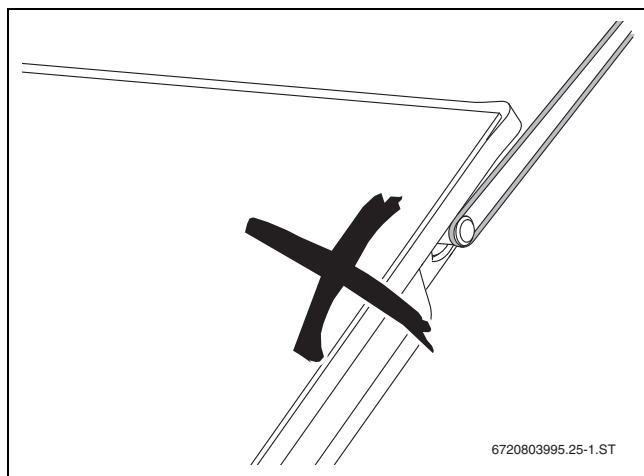
Wszystkie materiały stosowane w opakowaniach są przyjazne dla środowiska i mogą być ponownie przetworzone.

- ▶ Użyłować opakowania transportowe zgodnie z procedurami przyjaznego dla środowiska recyklingu.

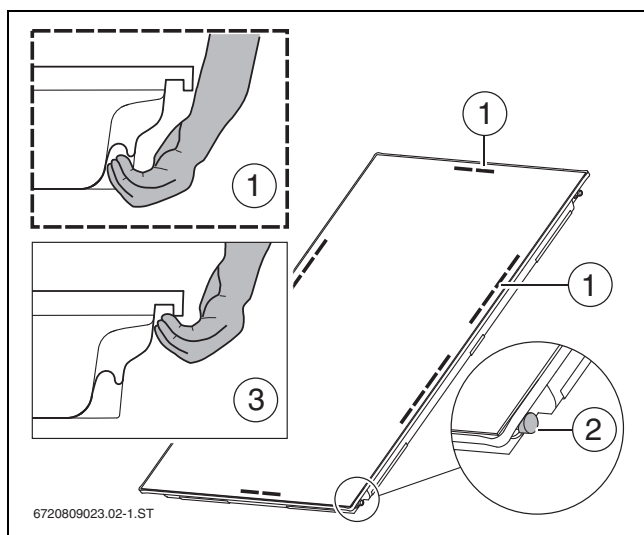
WSKAZÓWKA

Uszkodzenie kolektora przez niewłaściwy transport!

- ▶ Nie zakładać taśm, pasów itp. na przyłącza kolektora.
- ▶ W celu ręcznego przeniesienia kolektora złapać za zagłębienie transportowe lub krawędź kolektora.



Rys. 12 Przyłączy kolektorowych nie wolno używać jako mocowań transportowych



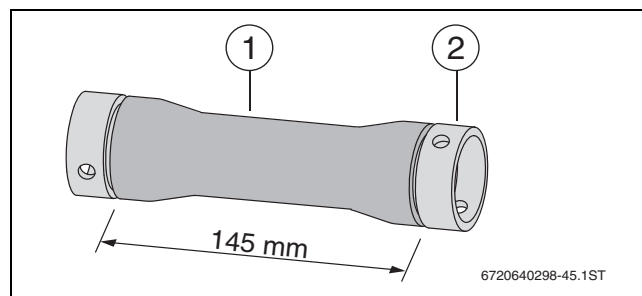
Rys. 13 Przenoszenie kolektora

- [1] Obszar zagłębienia do przenoszenia kolektorów
 - [2] Zaślepki zdjąć dopiero na dachu
 - [3] Krawędź kolektora na całym obwodzie
- ▶ Aby ułatwić transport kolektorów i materiałów montażowych, w razie potrzeby należy wykorzystać następujące środki pomocnicze o wystarczającej nośności:
 - Pas transportowy
 - 3-punktowy podnośnik przyssawkowy
 - Drabina dekarśka lub urządzenia do prac kominiarskich
 - Wyciąg przyścienny
 - Rusztowanie



Węże instalacji solarnej [1] umieszczone w narożnikach ochronnych są w momencie dostarczenia zatkaane odpowiednio nasmarowanymi korkami [2]. Korki te rozszerzają węże instalacji solarnej i ułatwiają jego montaż na przyłączy kolektora.

- ▶ Korki [2] należy usunąć dopiero bezpośrednio przed montażem węży instalacji solarnej.



Rys. 14 Wąż instalacji solarnej z korkiem

7 Montaż przyłącza dachowego



NIEBEZPIECZEŃSTWO

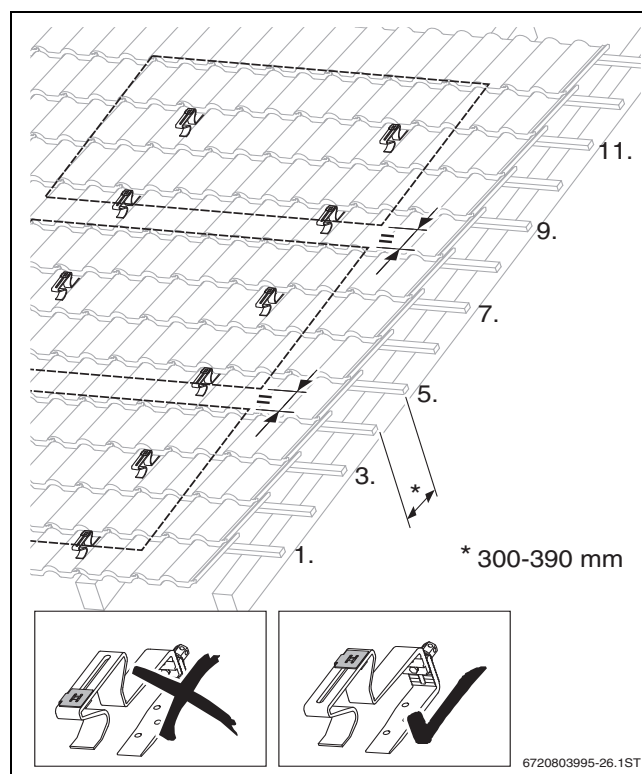
Zagrożenie życia w razie upadku z dachu!

- ▶ Nie używać drabin do transportu na dachu, ponieważ materiał montażowy i kolektor są ciężkie i nieporęczne.
- ▶ Podczas wszystkich prac na dachu stosować zabezpieczenia przed upadkiem.
- ▶ Jeżeli nie ma niezależnego od osób stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić sprzęt ochrony osobistej.

W zależności od rodzaju pokrycia dachowego przyłącze dachowe wykonuje się przy pomocy różnych haków dachowych lub śrub dwugwintowych.

- ▶ Aby zapewnić łatwiejsze poruszanie się po dachu, należy użyć drabiny dekarśkiej i/lub odsuwać do góry pojedyncze dachówki.
- ▶ Należy usunąć uszkodzone dachówki, gonty, płyty itp. i wymienić je na nowe.

7.1 Trzy kolektory poziome nałożone na siebie



Rys. 15 Odległości haków dachowych w przypadku 3 kolektorów poziomych

7.2 Ustalanie odległości

WSKAZÓWKA

Uszkodzenie kolektora przez niewłaściwą pozycję haków dachowych.

- Pozycję haków dachowych dobrać w taki sposób, aby odległość od haku dachowego do końca szyny profilowej wynosiła maks. 200 mm.



Czynnikiem, który decyduje o rzeczywistej odległości między hakami dachowymi / śrubami dwugwintowymi, są w przypadku dachów krytych dachówką doły (spody) fali, a w przypadku dachów krytych płytą falistą szczyty fali.

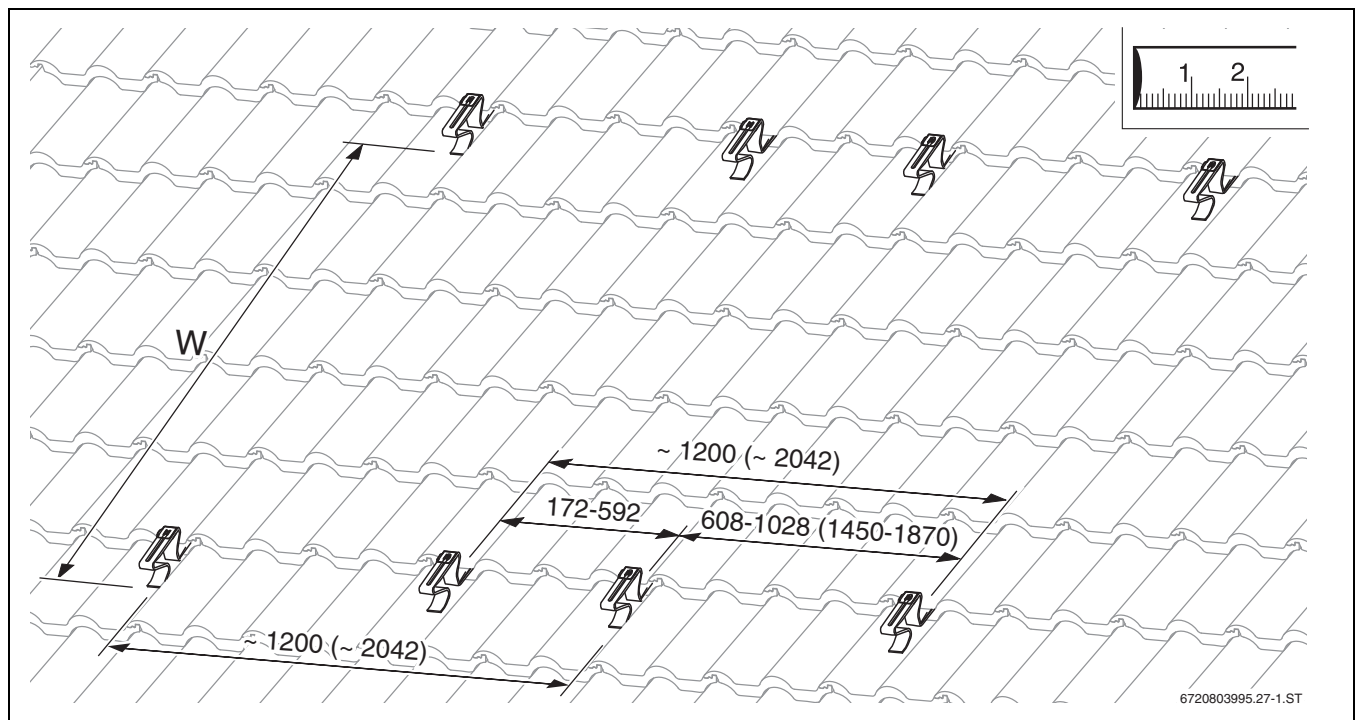


Montaż poziomy jest możliwy wyłącznie w przypadku odległości łąt dachowych do maks. 420 mm.

- Ustalić pozycje haków dachowych i nanieść je na dach.

Typ kolektora	Wymiar W		
pionowo	1360–1745	1455–1645	1455–1645
poziomo	590–900	685–805	685–805

Tab. 12 Wymiar W (w mm)



Rys. 16 Haki dachowe na dwa kolektory (wymiary w nawiasach odnoszą się do kolektorów poziomych, wymiary w mm)

7.3 Montaż haków dachowych w przypadku dachówek

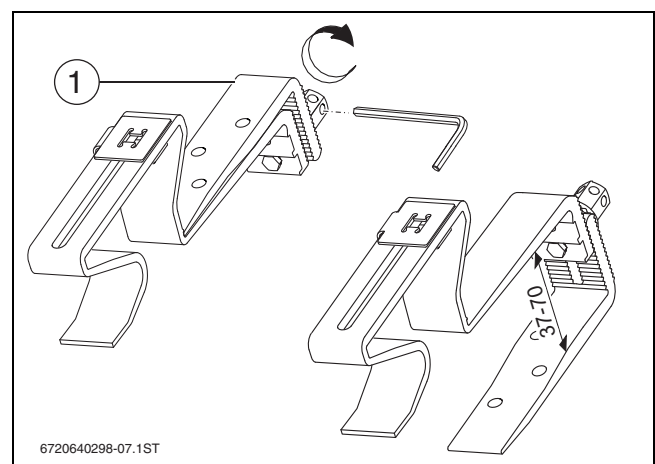


OSTRZEŻENIE

Uszkodzenie instalacji z powodu późniejszego poluzowania się długiej nakrętki haka dachowego!

Podczas dokręcania nakrętki uaktywnia się zabezpieczenie.

- Jeśli długą nakrętkę poluzuje się więcej niż jeden raz, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie połączenia śrubowego na miejscu (np. za pomocą odpowiedniego kleju).
- Aby obrócić lub przesunąć dolną część haka dachowego [1], należy poluzować nakrętkę za pomocą klucza imbusowego 5 mm.
- Jeżeli łączna grubość dachówki i łąty dachowej przekracza 70 mm, hak dachowy należy wykonać w postaci kotwy krokwiowej.

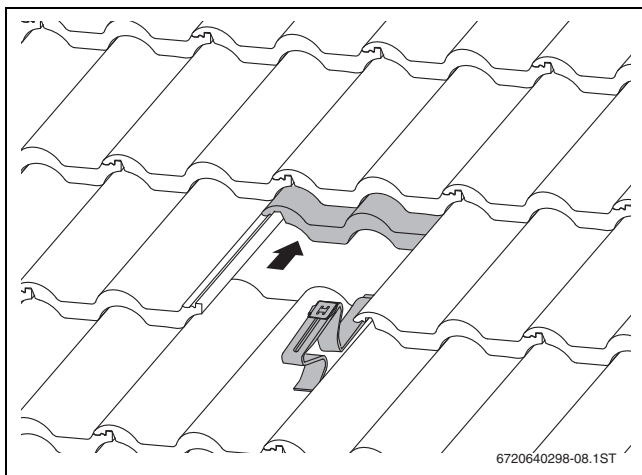


Rys. 17 Obrót dolnej części haka dachowego, wymiary w mm

Zawieszenie haków dachowych na łącie

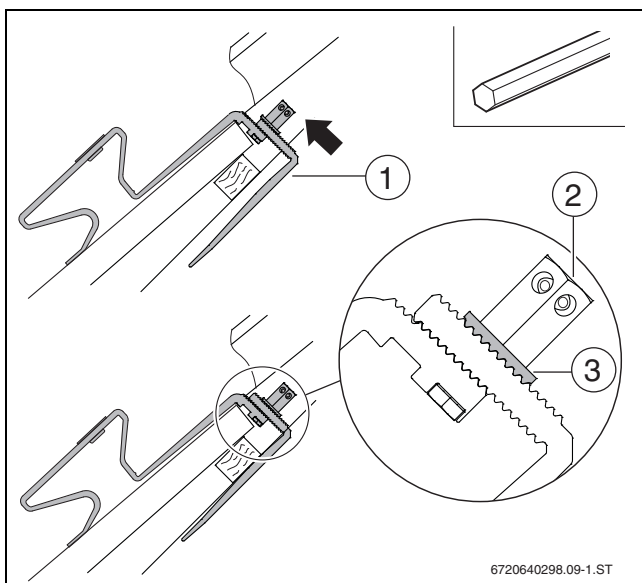
- Przesunąć dachówkę w miejscu planowanego mocowania haka dachowego do góry.

- ▶ Włożyć hak dachowy do dołu fali i zawiesić na łacie dachowej.



Rys. 18 Zawieszony hak dachowy

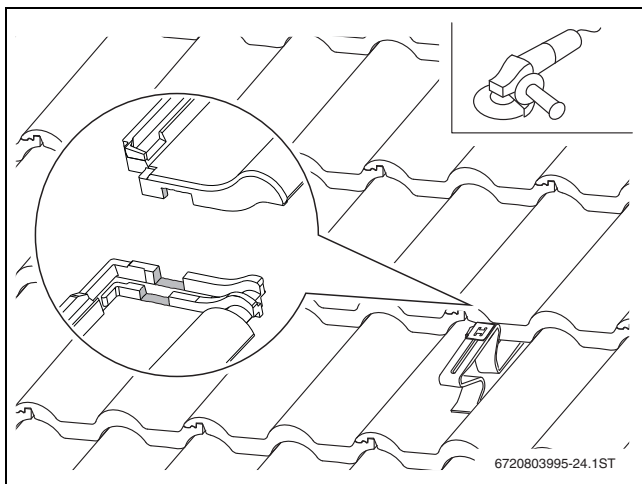
- ▶ Dosunąć dolną część haka dachowego [1] aż do łąty dachowej.
- ▶ Gdy podkładka zębata [3] wejdzie w zęby dolnej części haka dachowego, dokręcić nakrętkę [2].



Rys. 19 Dosuwanie dolnej części haka dachowego do góry

W celu zapobiegania wnikanii sypkiego śniegu:

- ▶ Ostrożnie usunąć punkty podparcia dachówki w obszarze haka dachowego.



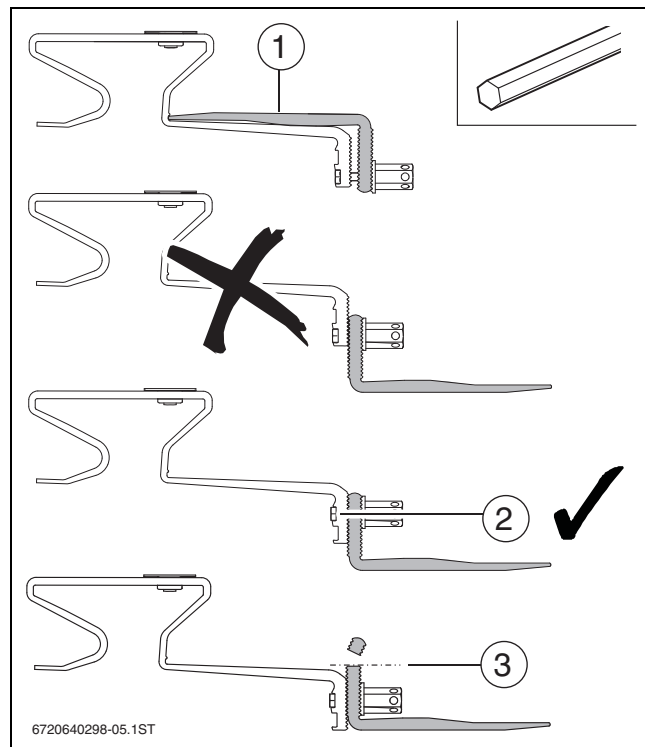
Rys. 20 Dopasowanie dachówki

Montaż haku dachowego jako kotwy krokwiowej

WSKAZÓWKA

Uszkodzenie instalacji wskutek złamania haka dachowego!

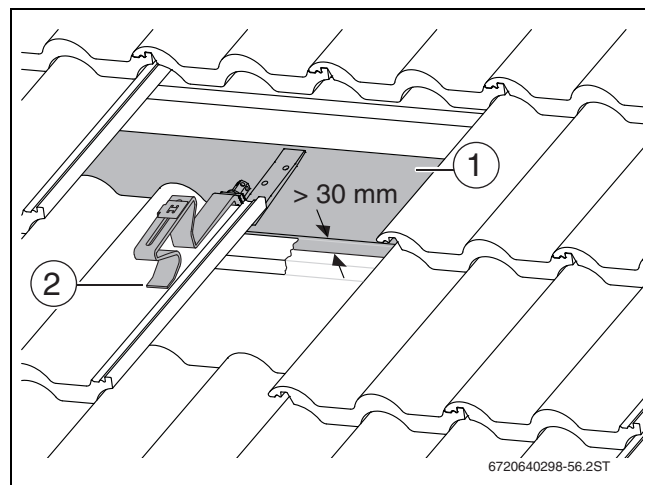
- ▶ Przełożyć dolną część haka dachowego w górny otwór.
- ▶ Przełożyć dolną część haka dachowego [1] wraz ze śrubą w górny otwór [2]. Nie dokręcać jeszcze nakrętki.



Rys. 21 Przygotowanie kotwy krokwiowej

- [1] Dolna część haka dachowego
- [2] Wykorzystanie górnego otworu
- [3] Rozdzielanie, w razie potrzeby

- ▶ W razie potrzeby do krokwi należy zamocować deski/belki o wystarczającej nośności (grubość minimalna: 30 mm) [1]. W razie potrzeby zdemontować kontrłaty w tym obszarze.
- ▶ Ułożyć wspornik z przodu na dachówkach w taki sposób, aby po obciążeniu znajdował się u dołu fali [2].



Rys. 22 Montaż kotwy krokwiowej do deski/belki

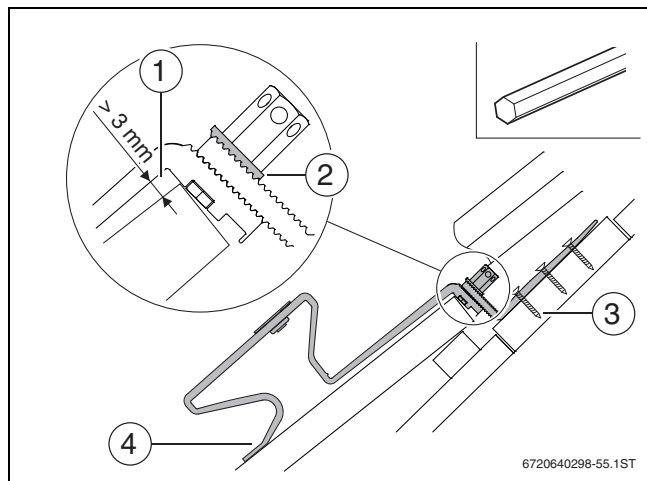
Hak dachowy wymaga nieco luzu względem górnej krawędzi dachówki [1].

- ▶ W razie potrzeby należy dostosować dachówkę w górnej części.

- ▶ Aby hak dachowy w przedniej części spoczywał na dachówce [4], w razie potrzeby można podeprzeć dolną część haka deskami/belkami.

Gdy podkładka zębata [2] wejdzie w zęby dolnej części haka dachowego:

- ▶ Dokręcić nakrętkę.
- ▶ Dolną część należy zamocować do krokwi (belek/desek) za pomocą dostarczonych przez inwestora trzech odpowiednich śrub (np. 5 × 50 DIN EN 14592) [3].



Rys. 23 Mocowanie kotwy krokwiowej

W celu zapobiegania wnikanii sypanego śniegu:

- ▶ Ostrożnie usunąć punkty podparcia dachówki w obszarze haka dachowego (→ rys. 20).

7.4 Montaż haków dachowych w przypadku karpiówek

WSKAZÓWKI

Nieprawidłowe przeprowadzenie prac może powodować nieszczelności dachu!

- ▶ Skorzystać z porad i pomocy dekarza.



OSTRZEŻENIE

Uszkodzenie instalacji z powodu późniejszego poluzowania się długiej nakrętki haka dachowego!

Podczas dokręcania nakrętki uaktywnia się zabezpieczenie.

- ▶ Jeśli długą nakrętkę poluzuje się więcej niż jeden raz, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie połączenia śrubowego na miejscu (np. za pomocą odpowiedniego kleju).
- ▶ Przełożyć dolną część haka dachowego w górny otwór haka. Nie dokręcać jeszcze nakrętki (→ rys. 21).

WSKAZÓWKI

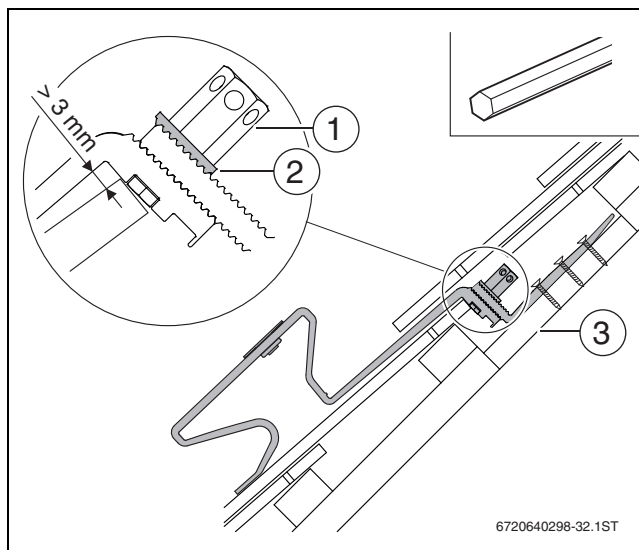
Niewłaściwe umieszczenie haków dachowych może prowadzić do nieszczelności dachu!

- ▶ Haki dachowe należy umieszczać na środku dachówki. Dolna część spoczywa na krokwiach (deskach/belkach).
- ▶ W razie potrzeby do krokwi należy zamocować deski/belki o wystarczającej nośności. W razie potrzeby zdemontować kontrłaty w tym obszarze.

Gdy podkładka zębata [2] wejdzie w zęby dolnej części haka dachowego:

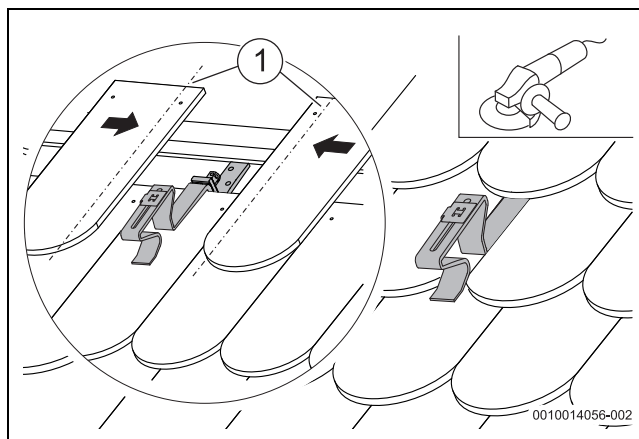
- ▶ Dokręcić nakrętkę [1].

- ▶ Dolną część należy zamocować do krokwi (belek/desek) za pomocą dostarczonych przez inwestora odpowiednich śrub (np. 5 × 50 DIN EN 14592) [3].



Rys. 24 Montaż kotwy krokwiowej

- ▶ Przyciąć przylegające dachówki (linie przerywane [1]).



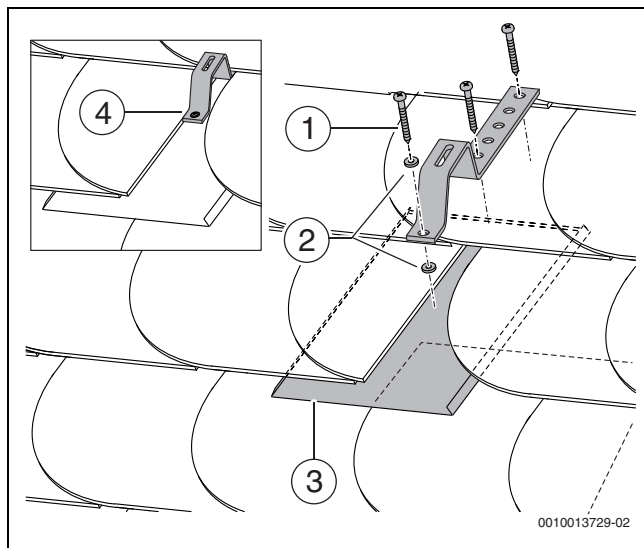
Rys. 25 Dopasowanie karpiówek

7.5 Montaż specjalnych haków dachowych w przypadku pokrycia łupkiem/gontem

WSKAZÓWKA

Nieprawidłowe przeprowadzenie prac może powodować nieszczelności dachu!

- ▶ Montaż musi wykonać dekarz.
- ▶ Aby zapewnić wodoszczelny montaż, pod hakiem należy zamontować blachę [3] dostarczoną przez inwestora.
- ▶ Zamontować hak z przodu z wykorzystaniem uszczelki [2] i śruby [1].
- ▶ Zamocować hak wystarczająco mocno z tyłu na podłożu dachu.



Rys. 26 Przykładowa ilustracja

- [1] Śruba
- [2] Uszczelki (poza zakresem dostawy)
- [3] Blacha (poza zakresem dostawy)
- [4] Zamontowany specjalny hak dachowy

7.6 Montaż śrub dwugwintowych w przypadku dachu blaszanego

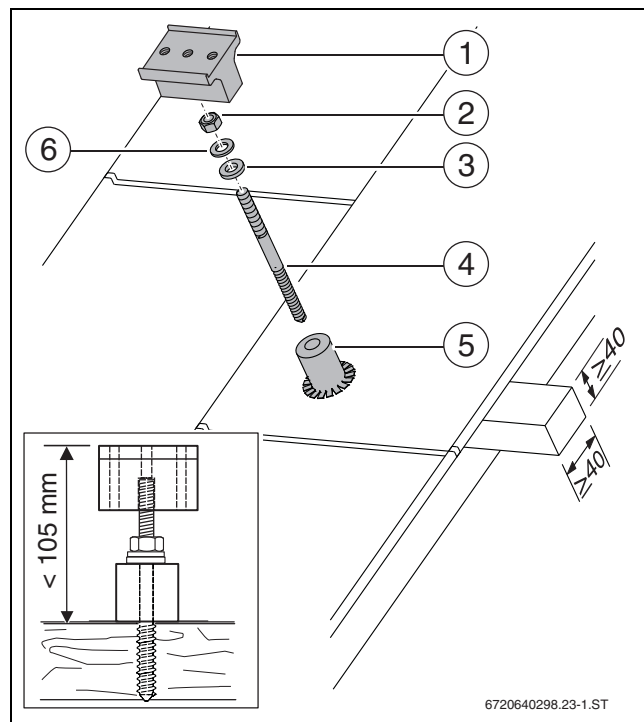
WSKAZÓWKA

Nieprawidłowe przeprowadzenie prac może powodować nieszczelności dachu!

- ▶ Montaż musi wykonać dekarz.
- ▶ Na dachu blaszanym inwestor powinien przylutować tuleje na śruby dwugwintowe. W ten sposób można zapewnić szczelność dachu.



Montaż śrub dwugwintowych przebiega analogicznie do montażu na dachu z płytą falistą (→ rozdział: Montaż śrub dwugwintowych na płytach falistych).



Rys. 27 Montaż śruby dwugwintowej

- [1] Kłosek ustalający
- [2] Nakrętka M12
- [3] Podkładka uszczelniająca
- [4] Śruba dwugwintowa M12
- [5] Tuleja (poza zakresem dostawy)
- [6] Podkładka

7.7 Montaż śrub dwugwintowych w płytach falistych



OSTRZEŻENIE

Śmiertelne niebezpieczeństwo wskutek wdychania włókien zawierających azbest!

- ▶ Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących pracy z azbestem.
- ▶ Należy nosić sprzęt ochrony osobistej (np. sprzęt ochrony dróg oddechowych).

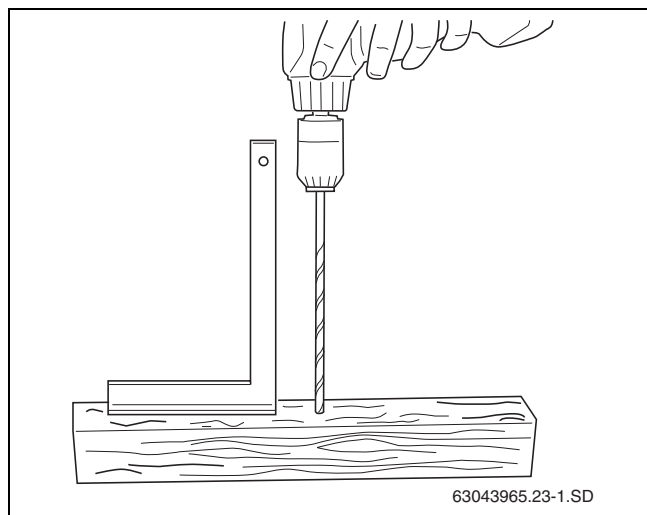
WSKAZÓWKA

Uszkodzenie instalacji wskutek niewystarczającej nośności konstrukcji!

- ▶ Dla śrub dwugwintowych stosować kątowniki drewniane min. 40 × 40 mm.

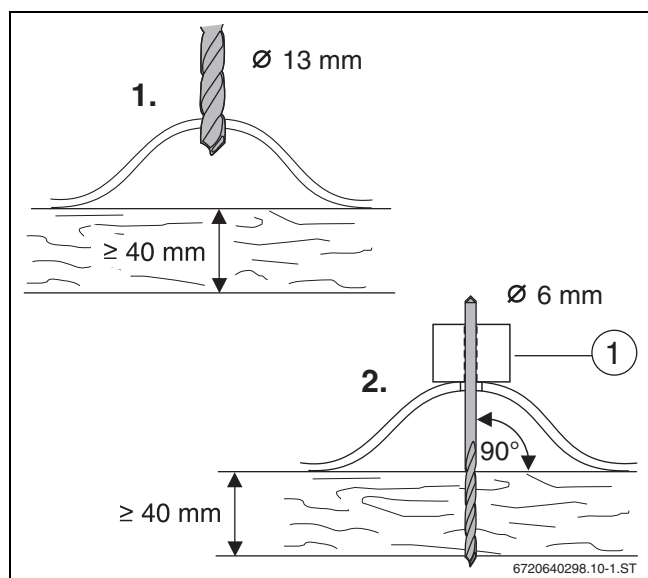


Aby umożliwić wiercenie dokładnie pod kątem prostym, zaleca się przygotowanie szablonu wiercenia.



Rys. 28 Przygotowanie szablonu do wykonania otworów

1. Za pomocą wiertła do metalu 13 mm przewiercić płytę falistą na szczycie fali. Nie przewiercać znajdującego się pod spodem drewna!
2. Za pomocą wiertła do drewna 6 mm przewiercić szablon [1] oraz konstrukcję wsporczą dokładnie pod kątem prostym.



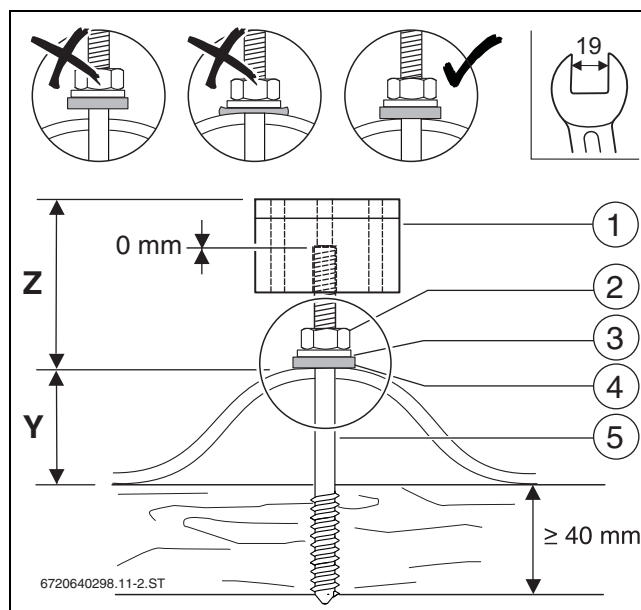
Rys. 29 Wiercenie otworów w płycie falistej i w drewnie

- Do klocka ustalającego dokręcić zamontowaną wcześniej śrubę dwugwintową za pomocą klucza płaskiego 19 mm na tyle mocno, aż zostanie osiągnięta odległość Z (→ tab.).

WSKAZÓWKI**Nieszczelność dachu spowodowana uszkodzeniem podkładki uszczelniającej!**

- Nakrętkę podkładki uszczelniającej dokręcać do podkładki wyłącznie **ręcznie**.

- Dokręcić nakrętkę [2] ręcznie tak, by podkładka uszczelniająca [4] stykała się z płytą falistą. Nakrętkę dokręcić kluczem płaskim wykonując od ¼ do ½ obrotu.



Rys. 30 Zamontowana śruba dwugwintowa z klockiem ustalającym

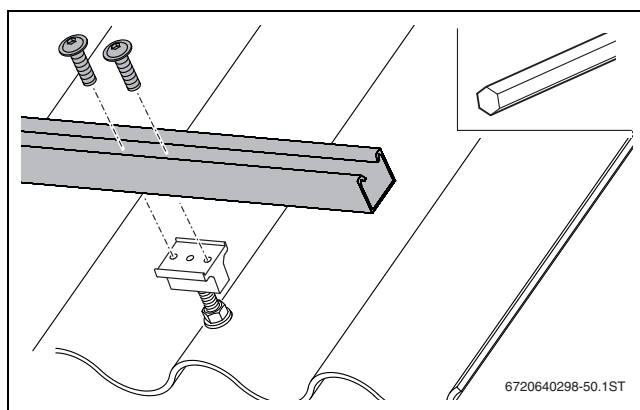
- [1] Kłosek ustalający
- [2] Nakrętka M12
- [3] Podkładka
- [4] Podkładka uszczelniająca
- [5] Śruba dwugwintowa M12

Wysokość fali, wymiar Y	Odległość Z
35 mm	70 mm
40 mm	65 mm
45 mm	60 mm
50 mm	55 mm
55 mm	50 mm
60 mm	45 mm

Tab. 13 Wymiary Y i Z

Szyny profilowe nie mogą wystawać.

- W razie potrzeby należy ułożyć szynę profilową na klocku ustalającym.
- Każdą szynę profilową należy przykręcić dwiema śrubami.



Rys. 31 Montaż szyn profilowych

Dalej postępować wg punktu "Wyrównanie szyn profilowych" (rozdział 9 "Montaż szyn profilowych").

8 Montaż osprzętu do dużych obciążeń

Dzięki zamontowaniu dodatkowych haków dachowych i szyn system montażowy może przyjąć większe obciążenia w przypadku kolektora pionowego.

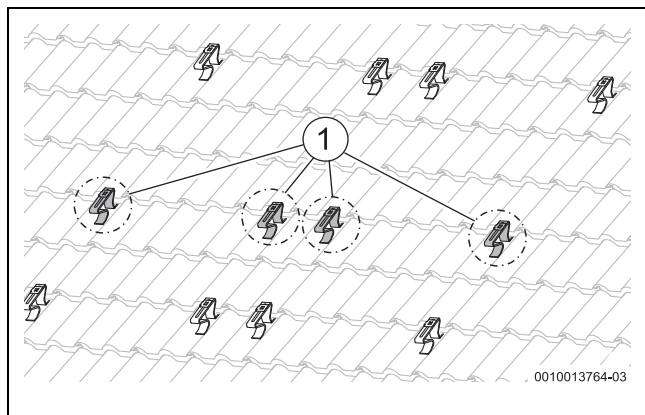
Jako przykład przedstawiono montaż na dachu krytym dachówkami.

Przyłącze dachowe (np. haki dachowe)	2 ×
Profil do obciążenia śniegiem	2 ×
Szyna profilowa	1 ×

Tab. 14 Zakres dostawy każdego kolektora (dodatkowo elementy drobne)

Montaż dodatkowych haków dachowych

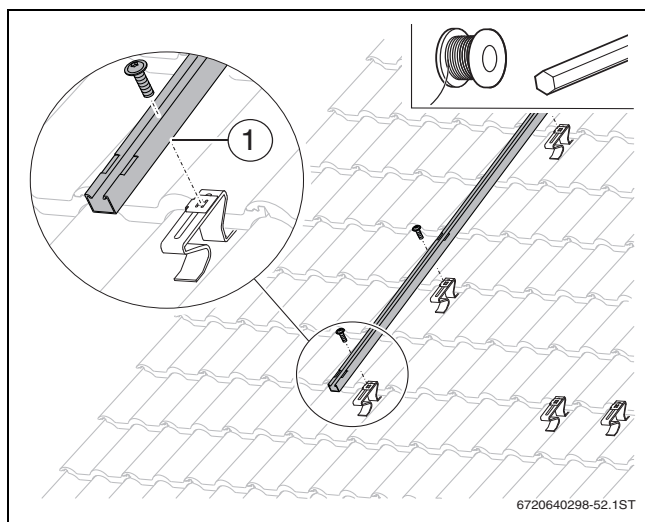
- ▶ Dodatkowe haki dachowe [1] należy przymocować w miarę możliwości pośrodku między zamontowanymi uprzednio hakami górnymi i dolnymi.



Rys. 32 Dodatkowe haki dachowe dla dwóch kolektorów obok siebie

Montaż profilu do obciążenia śniegiem

- ▶ Ułożyć profil do obciążenia śniegiem [1] na haku dachowych i ręcznie przykręcić śrubą M8.
- ▶ Profile do obciążenia śniegiem ustawić w poziomie tak, aby leżały w jednej płaszczyźnie (użyć sznurka murarskiego). Następnie dokręcić śruby.

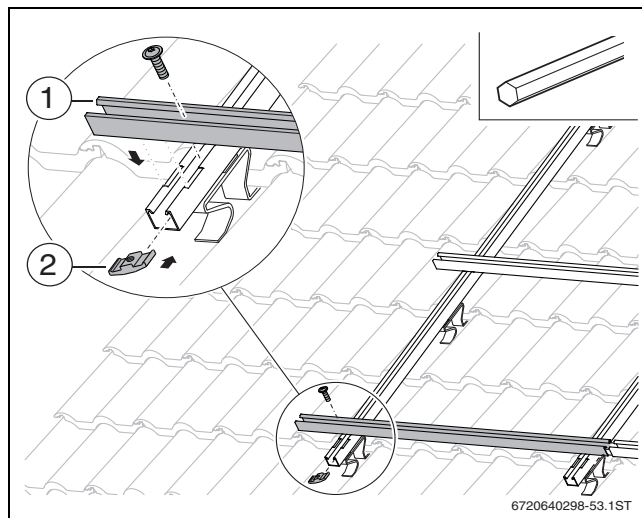


Rys. 33 Montaż profilu do obciążenia śniegiem

Montaż szyn profilowych

- ▶ Połączyć szyny profilowe (→ rozdział 9 "Montaż szyn profilowych").

- ▶ Szyny profilowe [1] ułożyć w zagłębieniach profili do obciążenia śniegiem i dokręcić ręcznie nakrętką aluminiową [2].



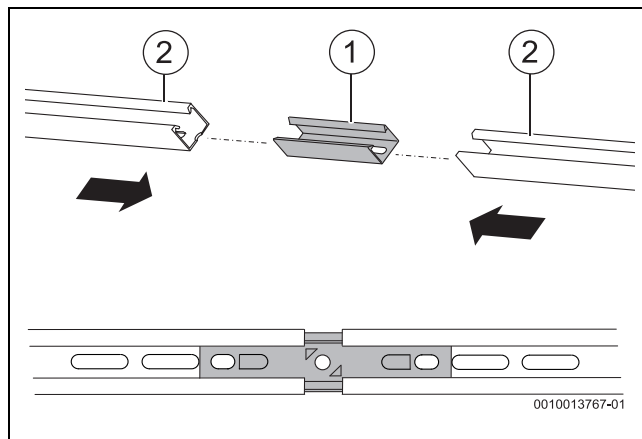
Rys. 34 Montaż szyn profilowych

Dalej postępować wg punktu "Wyrównanie szyn profilowych" w rozdziale 9 "Montaż szyn profilowych".

9 Montaż szyn profilowych

Łączenie szyn profilowych

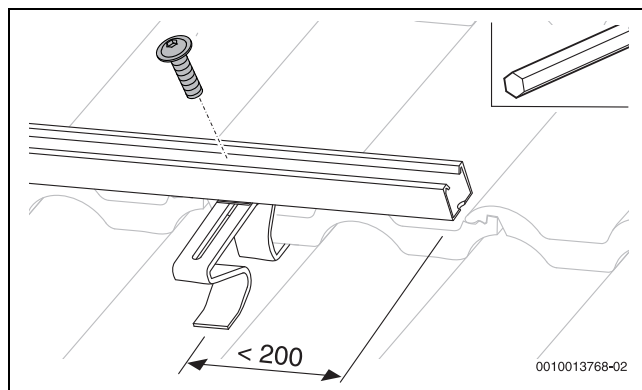
- ▶ Wsunąć szyny profilowe [2] na złącze wtykowe [1], aż do ich zatrzaśnięcia.



Rys. 35 Łączenie szyn profilowych

Montaż szyn profilowych

- ▶ Zamocować szynę profilową możliwie wysoko w otworze podłużnym haka dachowego za pomocą śruby M8.
- ▶ Po wyosiowaniu szyny profilowej dokręcić śrubę.



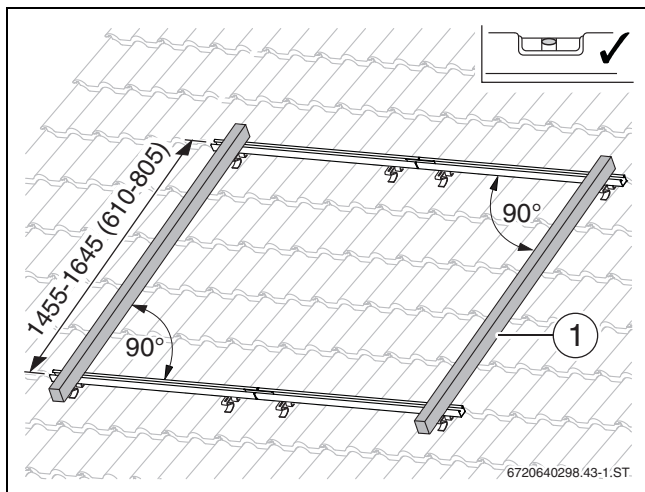
Rys. 36 Montaż szyny profilowej

Wyosiewanie szyn profilowych



Właściwe wyosiewanie szyn profilowych jest istotne dla prawidłowego montażu kolektorów!

- Wyosiwać szyny profilowe w poziomie i zachowując wskazane odległości. Wykorzystać w tym celu poziomicę.
- Wyosiwać z boku górne i dolne szyny profilowe tak, aby leżały w jednej płaszczyźnie.
- Sprawdzić kąt prosty. Zmierzyć przekątną lub ułożyć np. łatę dachową [1] na końcu jednej z szyn profilowych.
- Dokręcić śruby M8.

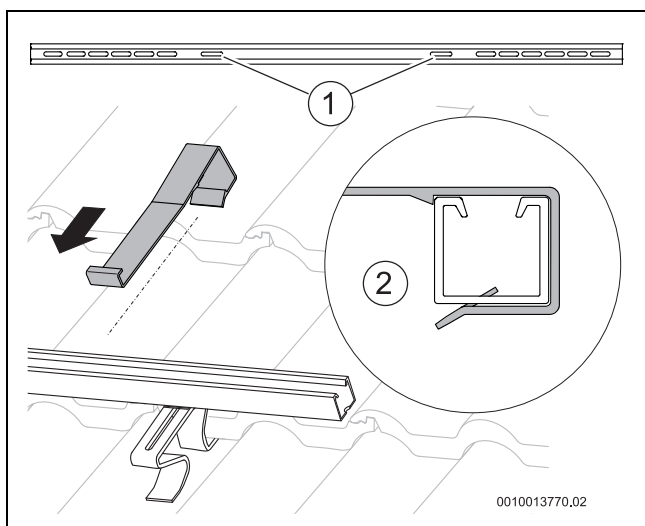


Rys. 37 Wyosiewanie szyn profilowych (wartość w nawiasie dotyczy kolektora poziomego, wymiar w mm)

Montaż zabezpieczenia przed zsunięciem

Wykorzystać oba wewnętrzne otwory podłużne [1] do montażu obu zabezpieczeń przed zsunięciem.

- Wsunąć zabezpieczenie przed zsunięciem na szynę profilową i zablokować w otworze podłużnym [2].



Rys. 38 Montaż zabezpieczenia przed zsunieniem

10 Montaż kolektorów



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia w razie upadku z dachu!

- Nie używać drabin do transportu na dachu, ponieważ materiał montażowy i kolektor są ciężkie i nieporęczne.
- Podczas wszystkich prac na dachu stosować zabezpieczenia przed upadkiem.
- Jeżeli nie ma niezależnego od osób stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić sprzęt ochrony osobistej.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zranienia ze strony spadających elementów!

- Zabezpieczyć kolektory i materiał montażowy podczas transportu i montażu przed upadkiem.
- Po zakończeniu montażu sprawdzić stabilne osadzenie kolektorów i zestawu montażowego.

Istotne wskazówki dotyczące postępowania z węzami instalacji solarnej.



OSTROŻNOŚĆ

Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń z powodu zaciśniętego pierścienia zabezpieczającego w stanie niezmontowanym!

- Dopiero po umieszczeniu sprężystej opaski zaciskowej na węź instalacji solarnej zaciśnąć pierścień zabezpieczający.

WSKAZÓWKA

Nieszczelności przyłącza kolektora!

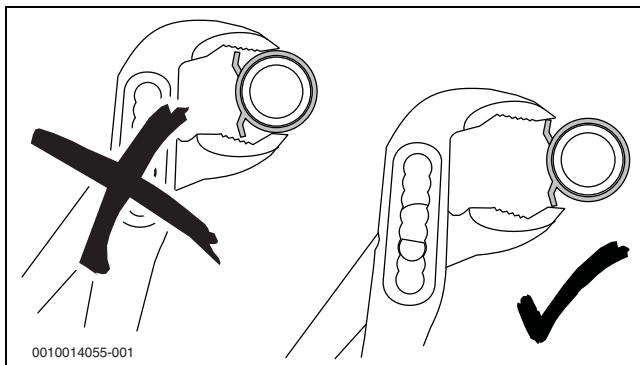
Luzowanie zaciśniętej opaski w późniejszym czasie może zmniejszyć siłę zamocowania.

- Opaskę zaciskową wsunąć bezpośrednio przed zgrubienie przyłącza kolektora. Dopiero wtedy zaciśnąć pierścień zabezpieczający.

WSKAZÓWKA

Nieszczelności wskutek uszkodzenia węża instalacji solarnej!

- W razie potrzeby zaleca się umieszczenie węży instalacji solarnej w gorącej wodzie. Takie rozwiązanie ułatwia montaż.
- Nie stosować środków smarnych zawierających olej mineralny (np. pasta uszczelniająca do gwintów).

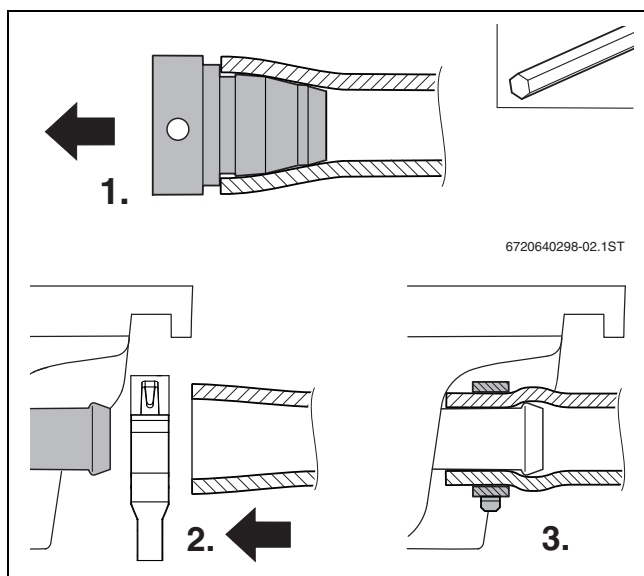


Rys. 39 Przesuwanie sprężystej opaski zaciskowej bez pierścienia zabezpieczającego

W węzłach instalacji solarnej, służących do połączenia ze sobą kolektorów, umieszczono korki.

1. Korki należy usunąć dopiero bezpośrednio przed montażem węży instalacji solarnej.

2. Wąż instalacji solarnej ze sprężystą opaską zaciskową wsunąć na przyłączy kolektora.
3. Gdy sprężysta opaska zaciskowa znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zacisnąć pierścień zabezpieczający.



Rys. 40 Montaż węża instalacji solarnej

10.1 Przygotowanie na ziemi montażu kolektorów

- Należy postępować zgodnie ze wskazówkami zawartymi w rozdziale "Rozmieszczenie kolektorów".

W poniższym przykładzie linię zasilania poprowadzono prawą stroną pola kolektorów, a pierwszy kolektor zamontowano z prawej strony.

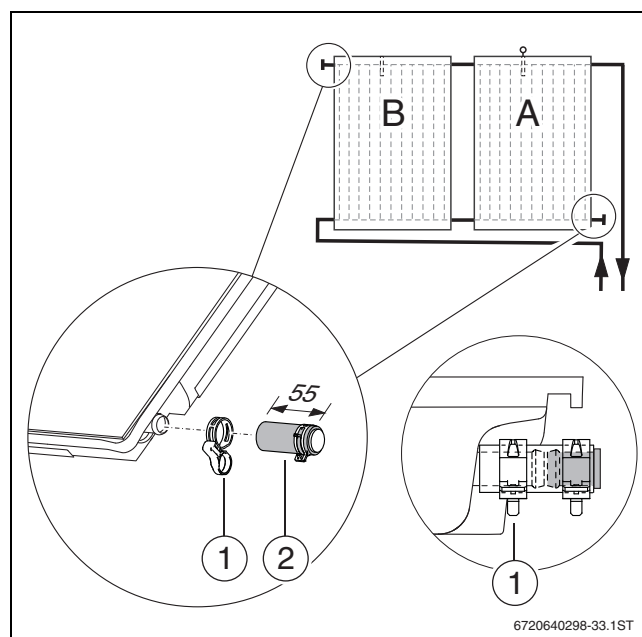
Montaż korków



OSTROŻNOŚĆ

Niezabezpieczone węże instalacji solarnej mogą powodować obrażenia i prowadzić do powstania nieszczelności, przez które może wyciekać czynnik solarny.

- Każdy wąż solarny podłączony do przyłącza kolektora należy zabezpieczyć sprężystą opaską zaciskową.
- Węże instalacji solarnej [2] ze wstępnie zamontowanymi korkami założyć na wolne przyłącza kolektora.
- Gdy sprężysta opaska zaciskowa [1] znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zacisnąć pierścień zabezpieczający.

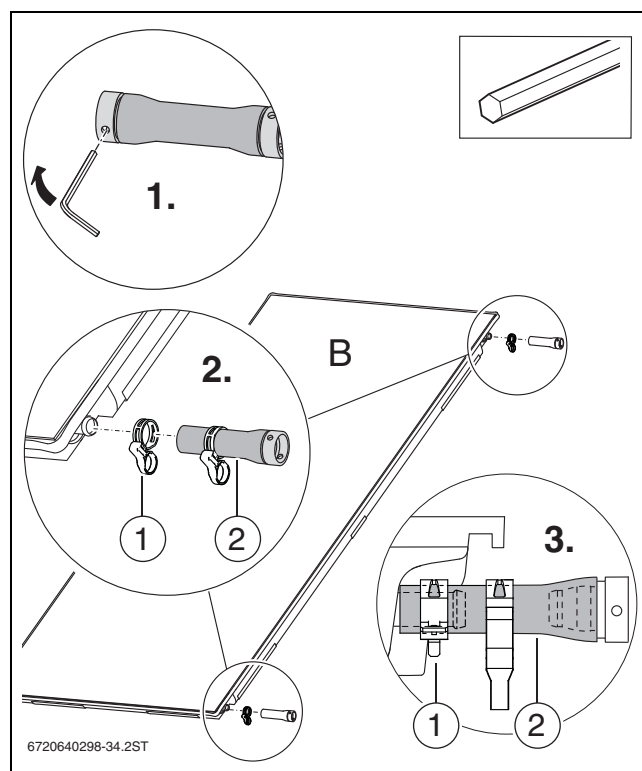


Rys. 41 Montaż korków

Montaż zestawu połączeniowego

- Wyjąć zestaw połączeniowy z narożników ochronnych.

1. Kluczem imbusowym 5 mm wyciągnąć tylko jeden korek.
2. Umieścić wąż instalacji solarnej [2] ze sprężystymi opaskami zaciskowymi na przyłączy kolektora.
3. Gdy sprężysta opaska zaciskowa [1] znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zacisnąć pierścień zabezpieczający.



Rys. 42 Zamontować zestaw przyłączy na drugim kolektorze i wszystkich pozostałych.

10.2 Zamocowanie kolektorów



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zranienia przez upadające kolektory.

Należy upewnić się, że zabezpieczenia przed zsunięciem wsunęły się w kieszenie montażowe.

- ▶ Zapewnić, aby kieszenie montażowe w obudowie kolektora nie były uszkodzone i były łatwo dostępne.



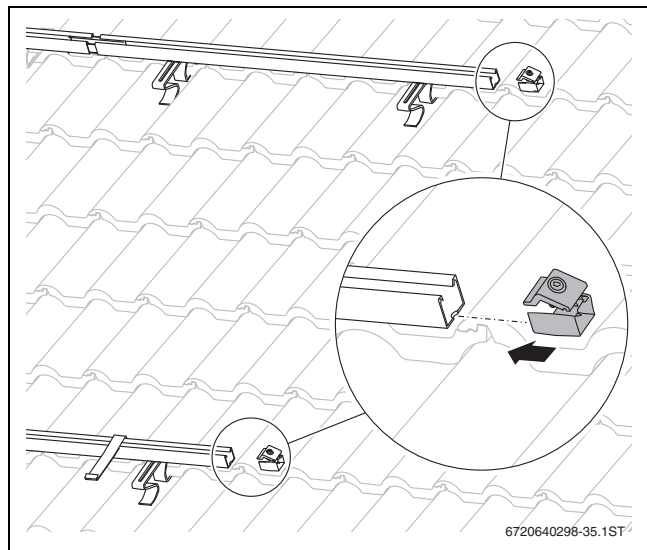
Elementy zapinek kolektorów, które wykonano z tworzywa sztucznego, nie spełniają funkcji nośnej. Elementy te ułatwiają jedynie montaż.

Montaż zapinek kolektora z prawej strony



Dopiero po zamontowaniu ostatniego kolektora zamontować pojedyncze zapinki z lewej strony.

- ▶ Wsunąć zapinkę kolektora w szyny profilowe i zablokować w podłużnym otworze.



Rys. 43 Montaż zapinek kolektora z prawej strony

Ułożenie pierwszego kolektora na szynach profilowych

- ▶ Obrócić kolektor tak, aby tuleja zanurzeniowa czujnika temperatury kolektora znajdowała się w **górnej** części kolektora.

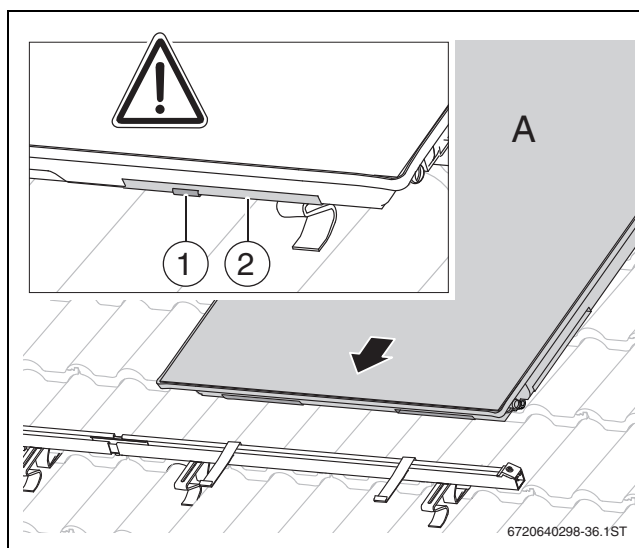


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zranienia przez upadające kolektory.

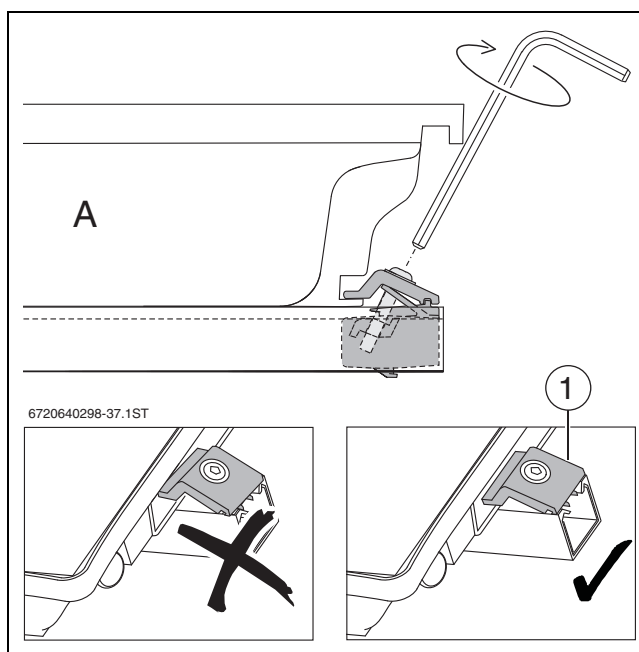
- ▶ Należy się upewnić, że zabezpieczenia przed zsunięciem wsunęły się w kieszenie montażowe na kolektorze.

- ▶ Ułożyć kolektor po prawej stronie na szynach profilowych i pozwolić kieszeniom montażowym [2] zsunąć się do zabezpieczeń przed zsunięciem [1].



Rys. 44 Zsunąć kolektor na zabezpieczenia przed zsunięciem.

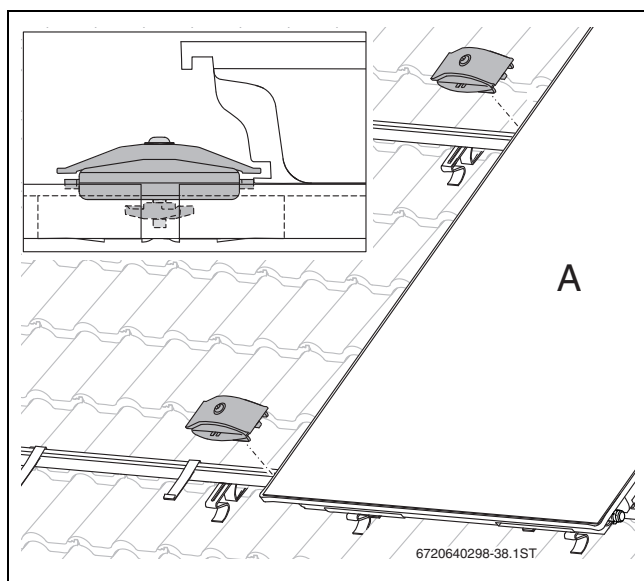
- ▶ Dosunąć ostrożnie kolektor do zapinek i wypoziomować go. Dociskacz [1] zapinki kolektora nie może się przekręcać. W razie potrzeby dociskacz należy przytrzymać.
- ▶ Dokręcić do oporu śrubę zapinki kolektora za pomocą klucza imbusowego 5 mm.



Rys. 45 Dokręcanie zapinek kolektora

Żałożenie podwójnej zapinki kolektora

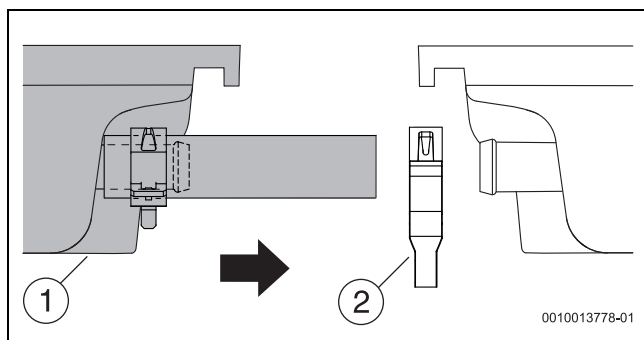
- Umieścić podwójną zapinkę na szynach profilowych i dosunąć do kolektora.



Rys. 46 Żałożenie podwójnej zapinki kolektora

Ułożyć drugi kolektor na szynach profilowych

- Ułożyć drugi kolektor [1] z zamontowanymi wstępnie węzami instalacji solarnej na szynach profilowych i pozwolić mu zsunąć się do zabezpieczeń.
- Wyciągnąć korki z węży instalacji solarnej.
- Nasunąć drugie sprężyste opaski zaciskowe [2] na węże instalacji solarnej.

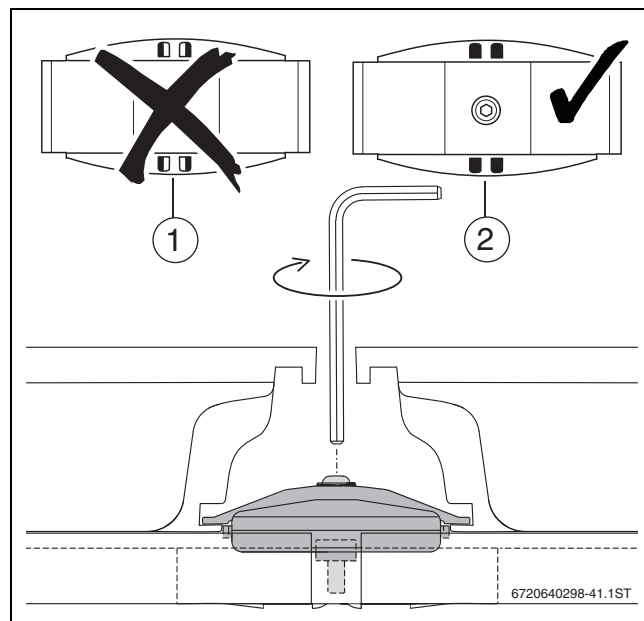


Rys. 47 Dosuwanie drugiego kolektora do pierwszego

- Dosunąć drugi kolektor do pierwszego kolektora w taki sposób, aby węże instalacji solarnej wsunęły się na przyłącza kolektora.

Gdy cztery otwory na dwustronnej zapince kolektora wypełnią się w całości kolorem zielonym, oznacza to, że kolektory są dosunięte do siebie w wystarczającym stopniu [2].

- Dokręcić do oporu śrubę dwustronnej zapinki kolektora za pomocą klucza imbusowego 5 mm.



Rys. 48 Zapinka kolektora zamontowana

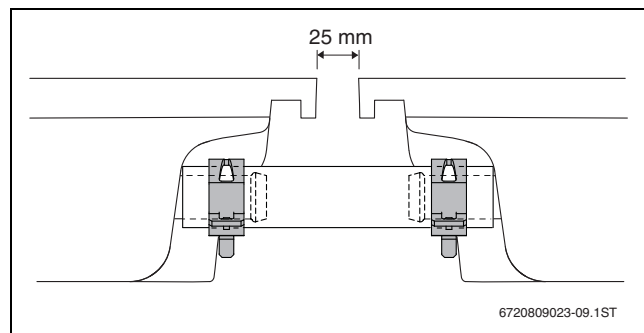
- [1] Kolektory niedostatecznie dosunięte do zapinek
- [2] Kolektory zamontowane prawidłowo; można dokręcić śrubę do oporu



OSTROŻNOŚĆ

Niezabezpieczone węże instalacji solarnej mogą powodować obrażenia i prowadzić do powstania nieszczelności, przez które może wyciekać czynnik solarny.

- Każdy węży solarny podłączony do przyłącza kolektora należy zabezpieczyć sprężystą opaską zaciskową.
- Gdy sprężysta opaska zaciskowa znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zaciśnąć pierścień zabezpieczający.
- Wszystkie pozostałe kolektory zamontować w ten sam sposób.



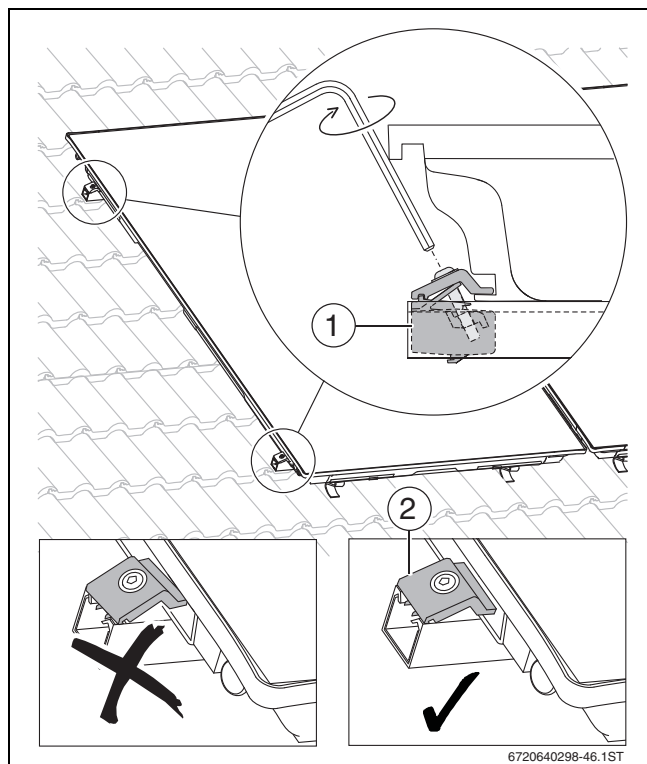
Rys. 49 Kolektory zsunięte do siebie

Montaż zapinki kolektora z lewej strony

- Wsunąć zapinkę kolektora [1] w szyny profilowe i zablokować w podłużnym otworze.

Dociskacz [2] zapinki kolektora nie może się przekręcać. W razie potrzeby dociskacz należy przytrzymać.

- Dokręcić do oporu śrubę zapinki kolektora za pomocą klucza imbusowego 5 mm.



Rys. 50 Montaż zapinki kolektora z lewej strony

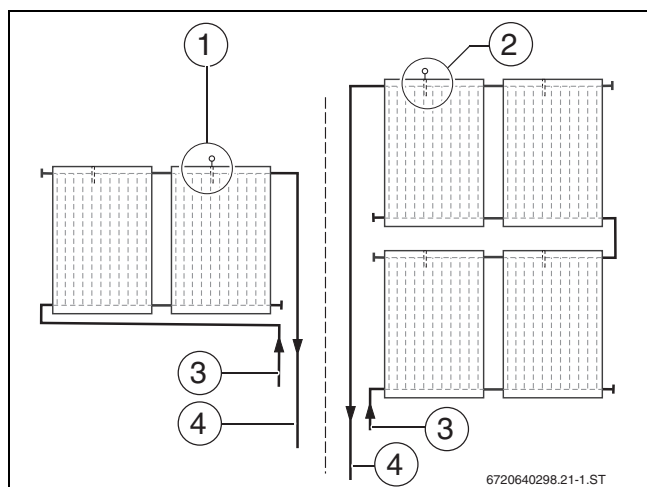
10.3 Montaż czujnika temperatury kolektora

Czujnik temperatury kolektora jest dołączony do regulatora solarnego.

WSKAZÓWKA

Awaria instalacji z powodu uszkodzonego kabla czujnika!

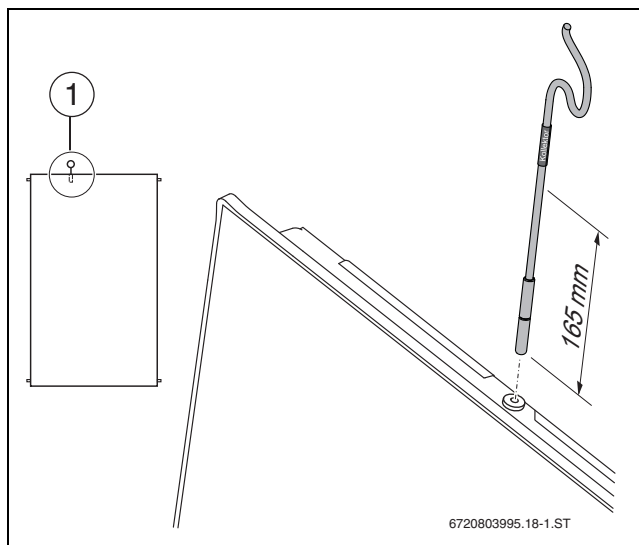
- Kabel czujnika należy zabezpieczyć przed możliwymi uszkodzeniami, np. pogryzieniem przez gryzonie.
- Zamontować czujnik temperatury kolektora w kolektorze z podłączonym zasilaniem.



Rys. 51 Położenie czujnika temperatury kolektora

- [1] Położenie czujników temperatury kolektora w polach jednorzędowych
- [2] Położenie czujników temperatury kolektora w polach dwurzędowych
- [3] Powrót
- [4] Zasilanie

- Przebić warstwę uszczelniającą tulei zanurzeniowej [1] na przykład za pomocą śrubokrętu i wsunąć czujnik temperatury kolektora do oporu (odpowiada 165 mm).



Rys. 52 Montaż czujnika temperatury kolektora



Jeżeli przebita została tuleja zanurzeniowa niewłaściwego kolektora, należy ją uszczelnić za pomocą korka z zestawu przyłączeniowego.

11 Podłączenie hydrauliczne



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia w razie upadku z dachu!

- Montaż kolektorów na dachu muszą wykonywać przynajmniej 2 osoby.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo pożaru wskutek nieizolowanych przewodów rurowych!

Nieizolowane przewody rurowe nie mogą mieć kontaktu z substancjami palnymi (np. drewnem).

- Dostatecznie zaizolować przewody rurowe.



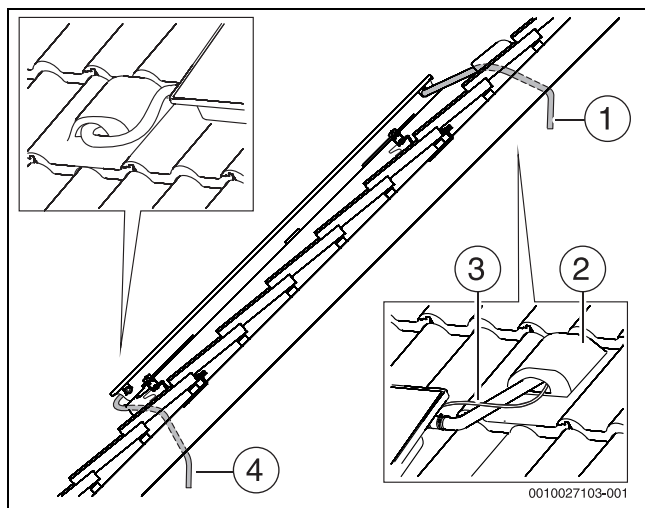
OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zranienia ze strony spadających elementów!

- Zabezpieczyć kolektory i materiał montażowy podczas transportu i montażu przed upadkiem.
- Po zakończeniu montażu sprawdzić stabilne osadzenie kolektorów i zestawu montażowego.

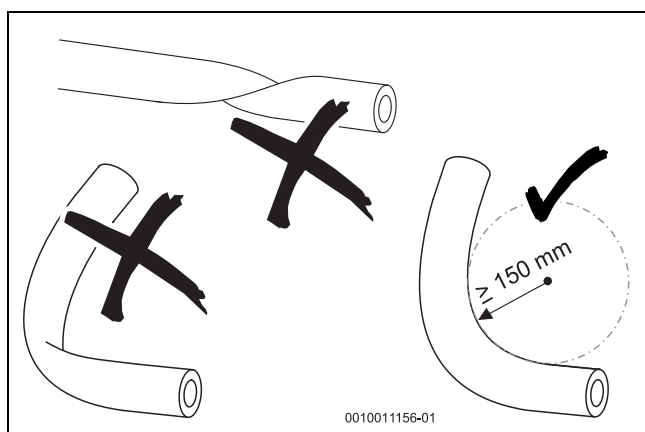


Do układania węży instalacji solarnej pod dachem zaleca się stosowanie standardowych dachówek z przepustem do odpowietrzania lub przepustów antenowych.



Rys. 53 Przeprowadzania węża instalacji solarnej przez dach

- [1] Wąż instalacji solarnej (zasilanie)
- [2] Standardowa dachówka z przepustem do odpowietrzania
- [3] Kabel czujnika
- [4] Wąż instalacji solarnej (powrót)

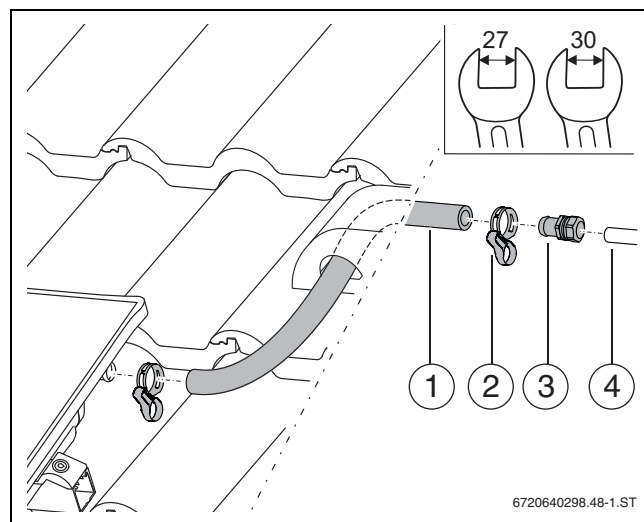


Rys. 54 Przestrzegać minimalnego promienia gięcia 150 mm; nie zginać ani nie przekręcać węża instalacji solarnej

11.1 Podłączanie węża instalacji solarnej bez odpowietrznika do dachu

- ▶ Wąż instalacji solarnej [1] ze sprężystą opaską zaciskową wsunąć na przyłączy kolektora.
- ▶ Gdy sprężysta opaska zaciskowa znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zacisnąć pierścień zabezpieczający.
- ▶ W drugi koniec węża instalacji solarnej wprowadzić końcówkę węża [3] ze sprężystą opaską zaciskową [2] i wpiąć do węża solarnego aż do oporu.
- ▶ Gdy sprężysta opaska zaciskowa znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zacisnąć pierścień zabezpieczający.
- ▶ Zmontowany wąż instalacji solarnej wraz z kablem czujnika przeprowadzić przez dach.

- ▶ Umieścić przewód rurowy [4] w śrubunku z pierścieniem zaciskowym 18 mm, po czym dokręcić śrubunek do oporu.



Rys. 55 Przeprowadzanie węża instalacji solarnej (zasilanie) przez dach

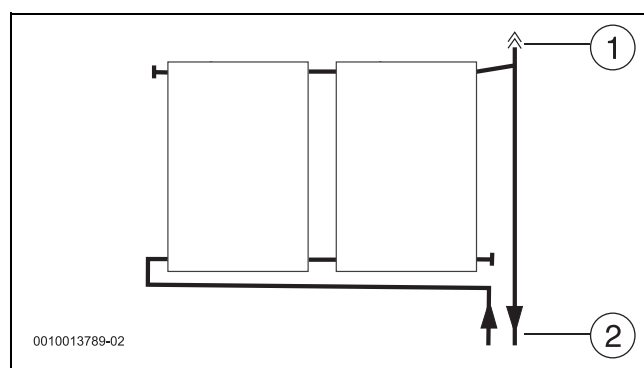
- [1] Wąż instalacji solarnej (zasilanie)
- [2] Sprężysta opaska zaciskowa
- [3] Końcówka węża R $\frac{3}{4}$ z pierścieniem zaciskowym 18 mm
- [4] Przewód rurowy

- ▶ Wąż instalacji solarnej dla linii powrotu zmontować w identyczny sposób.

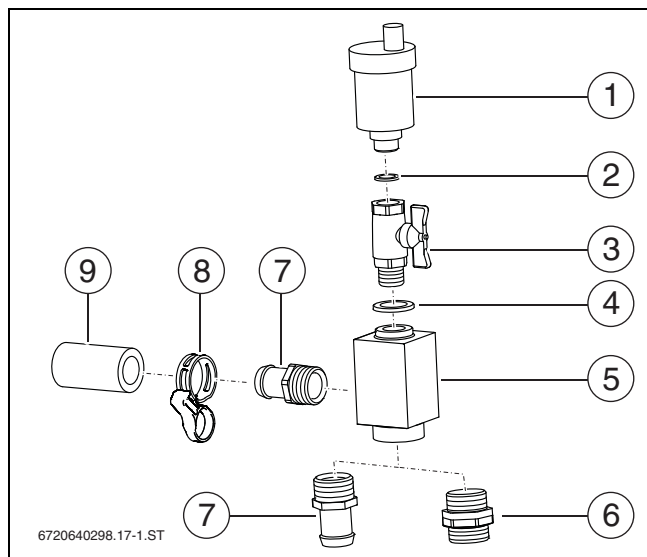
11.2 Podłączanie węża instalacji solarnej z odpowietrznikiem

Aby zapewnić bezawaryjną pracę automatycznego odpowietrznika [1] (osprzęt dodatkowy) należy:

- ▶ zasilanie [2] poprowadzić ze wzniosem do odpowietrznika w najwyższym punkcie instalacji.
- ▶ powrót poprowadzić ze wzniosem do pola kolektorów.
- ▶ Przy każdej zmianie kierunku w dół i ponownym wzniosie należy zamontować następny odpowietrznik.
- ▶ Jeżeli pod dachem nie ma wystarczającej ilości miejsca, należy zamontować odpowietrznik ręczny o wystarczającej odporności na temperaturę.



Rys. 56 Podłączenie hydrauliczne z odpowietrznikiem (zasilanie z prawej strony)

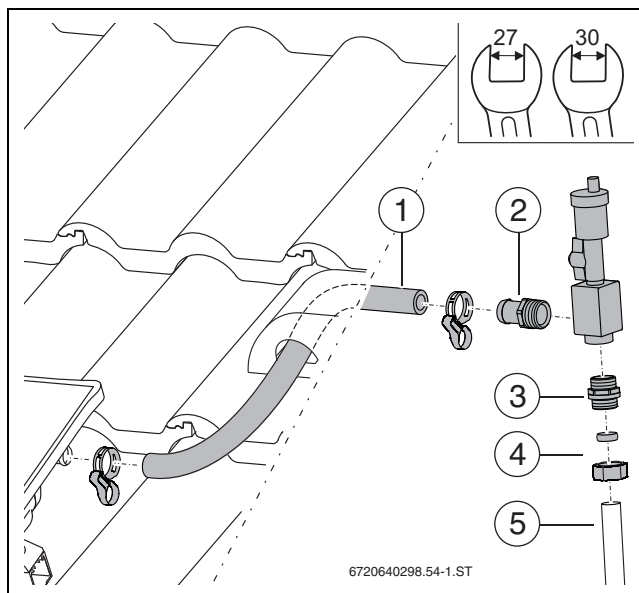


Rys. 57 Zakres dostawy zestawu odpowietrznika (osprzęt dodatkowy)

- [1] Automatyczny odpowietrznik ze śrubą zamykającą (1 ×)
- [2] Uszczelka 9 × 15 mm (1 ×)
- [3] Zawór kulowy (1 ×)
- [4] Uszczelka 17 × 24 mm (1 ×)
- [5] Zbiornik odpowietrzający (1 ×)
- [6] Nypel G $\frac{3}{4}$ z o-ringiem (1 ×)
- [7] Końcówka węża (2 ×)
- [8] Sprężysta opaska zaciskowa (1 ×)
- [9] Wąż instalacji solarnej o dł. 55 mm (1 ×)

Montaż odpowietrznika pod dachem

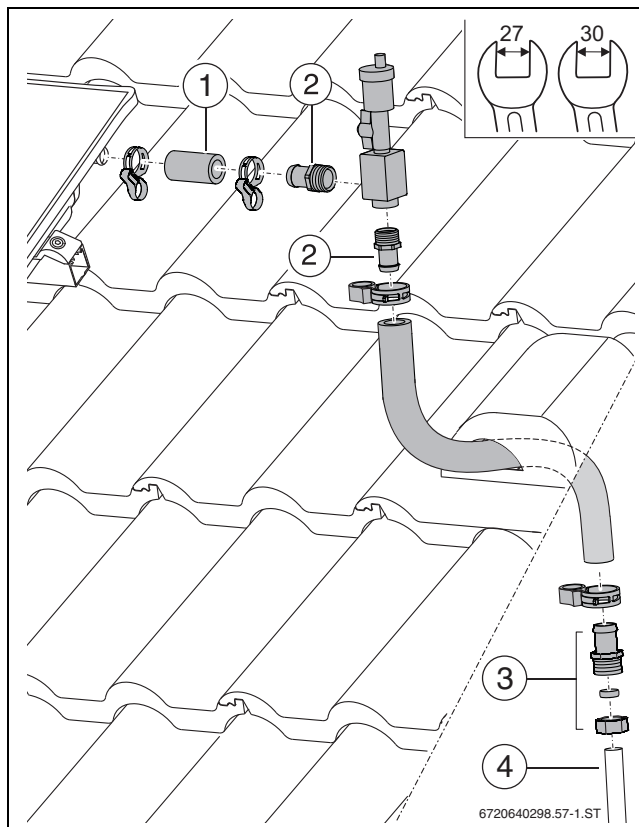
- Wąż instalacji solarnej [1] ze sprężystą opaską zaciskową wsunąć na przyłącze kolektora.
- Wąż instalacji solarnej razem z kablem czujnika przeprowadzić przez dach.
- Wąż instalacji solarnej dla linii powrotu zmontować w identyczny sposób.
- Przykręcić końcówkę węża R $\frac{3}{4}$ o-ringiem [2] i nypłem [3] do zbiornika odpowietrzającego.
- Końcówkę węża R $\frac{3}{4}$ [2] wsunąć do oporu w wąż instalacji solarnej i przymocować sprężystą opaską zaciskową.
- Pierścień zaciskowy i nakrętkę złączkową [4] wyjąć z zestawu przyłączeniowego. Umieścić przewód rurowy [5] w śrubunku z pierścieniem zaciskowym 18 mm, po czym dokręcić śrubunek do oporu.



Rys. 58 Zasilanie z odpowietrznikiem pod dachem

Montaż odpowietrznika nad dachem

- Wąż instalacji solarnej 55 mm [1] ze sprężystą opaską zaciskową wsunąć na przyłącze kolektora.
- Przykręcić końcówkę węża R $\frac{3}{4}$ o-ringiem [2] do zbiornika odpowietrzającego.
- Zamocować długi wąż instalacji solarnej do końcówki węża i razem z kablem czujnika przeprowadzić przez dach.
- Końcówkę węża ze śrubunkiem z pierścieniem zaciskowym [3] wpiąć do długiego węża instalacji solarnej i przymocować sprężystą opaską zaciskową.
- Umieścić przewód rurowy [4] w śrubunku z pierścieniem zaciskowym 18 mm, po czym dokręcić śrubunek do oporu.

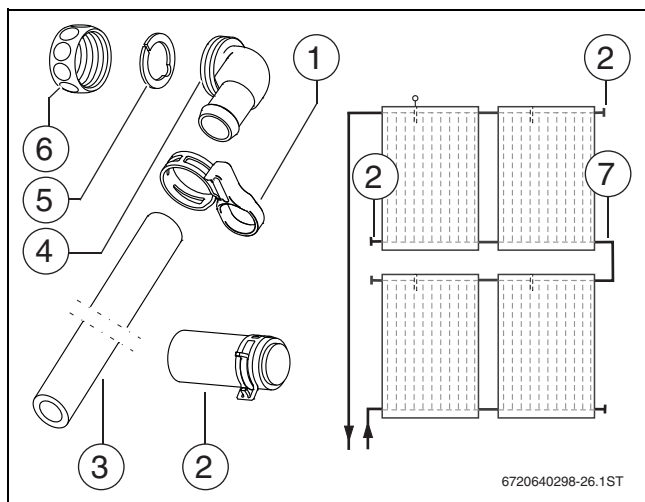


Rys. 59 Zasilanie z odpowietrznikiem ponad dachem

11.3 Montaż zestawu połączeniowego do 2 rzędów (osprzęt)

Zestaw połączeniowy umożliwia połączenie hydrauliczne górnego rzędu kolektorów z dolnym.

Zakres dostawy

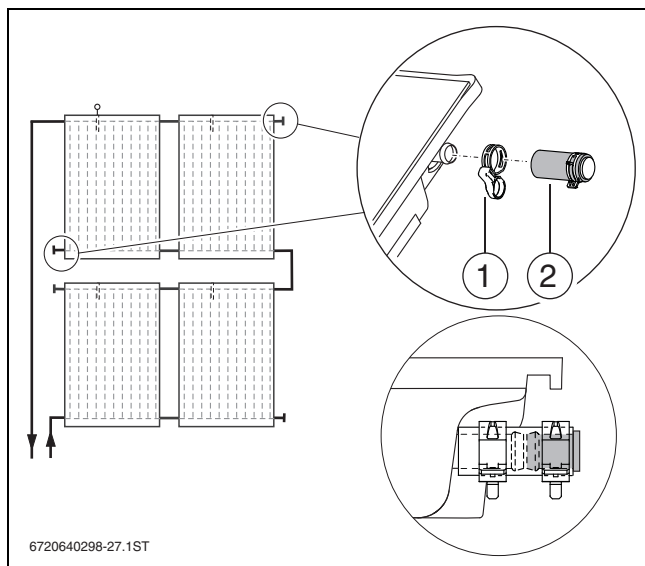


Rys. 60 Zakres dostawy zestawu połączeniowego do 2 rzędów

- [1] Sprężysta opaska zaciskowa (2 ×)
- [2] Wąż instalacji solarnej 55 mm z korkiem (2 ×)
- [3] Wąż instalacji solarnej o dł. 1000 mm (1 ×)
- [4] Złączka kolankowa (2 ×)
- [5] Podkładka zaciskowa (2 ×)
- [6] Nakrętka złączkowa G1 (2 ×)
- [7] Zestaw połączeniowy

Montaż dodatkowych korków

- Wąż instalacji solarnej z zamontowanymi korkami [2] wpiąć do wolnych przyłączy kolektora.
- Gdy sprężysta opaska zaciskowa [1] znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zaciśnąć pierścień zabezpieczający.

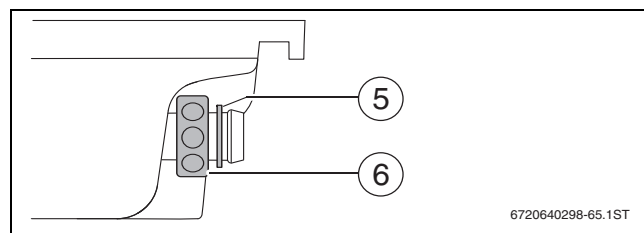


Rys. 61 Montaż korków

Montaż zestawu połączeniowego

- Wsunąć nakrętkę złączkową [6] na przyłącze kolektora.

- Umieścić pierścień zaciskowy [5] za zgrubieniem przyłącza kolektora i zaciśnąć.

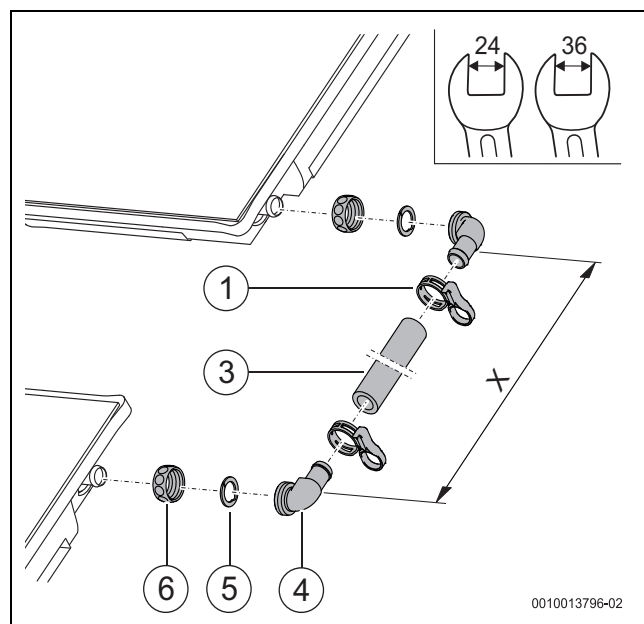


Rys. 62 Montaż nakrętki złączkowej

WSKAZÓWKA

Uszkodzenie kolektora spowodowane przekręconymi rurami!

- Podczas dokręcania śrubunków na złączce kolankowej należy kontrolować kluczem.
- Wcisnąć na przyłączy kolektora złączkę kolankową [4] z o-ringiem, wypozycjonować i przykręcić za pomocą nakrętki złączkowej [6].
- Zmierzyć odległość między złączkami kolankowymi (wymiar X) i przyciąć wąż solarnej do tego wymiaru.
- Wąż instalacji solarnej [3] nasadzić sprężystymi opaskami zaciskowymi [1] na złączki kolankowe.
- Gdy sprężysta opaska zaciskowa znajdzie się bezpośrednio przed zgrubieniem przyłącza, zaciśnąć pierścień zabezpieczający.



Rys. 63 Montaż zestawu połączeniowego

12 Prace końcowe

Kontrola montażu

WSKAZÓWKA

Uszkodzenie instalacji przez korozję!

Jeżeli resztki wody pozostają przez dłuższy czas w instalacji solarnej po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej lub płukania, może to prowadzić do powstawania korozji.

- ▶ Bezpośrednio po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej uruchomić instalację słoneczną z czynnikiem solarnym (instrukcja stacji solarnej).

Czynności kontrolne

1.	Czy szyny profilowe połączone z hakami dachowymi (lub klockiem ustalającym) i dokręcono śruby?	☐
2.	Czy zamontowano zabezpieczenie przed zsunięciem?	☐
3.	Czy zamontowano zapinki kolektorów i dokręcono śruby?	☐
4.	Czy prawidłowo zamontowano węże instalacji solarnej (bez przekręcenia, zgniecenia, zgięcia)?	☐
5.	Czy węże instalacji solarnej są zabezpieczone sprężystymi opaskami zaciskowymi?	☐
6.	Czy czujnik kolektora wsunięto do oporu?	☐
7.	Czy przeprowadzono próbę ciśnienia i kontrolę szczelności wszystkich połączeń? (→ instrukcja stacji solarnej)	☐

Tab. 15 Wykonywanie czynności kontrolnych



Jeżeli instalacja solarna jest odpowietrzana odpowietrznikiem automatycznym montowanym na dachu (osprzęt), po zakończeniu odpowietrzania trzeba zamknąć zawór kulowy (→ instrukcja stacji solarnej).



Uruchomienie instalacji solarnej należy przeprowadzić zgodnie ze wskazaniami instrukcji montażu i konserwacji stacji solarnej.

Izolowanie przyłączy i przewodów rurowych



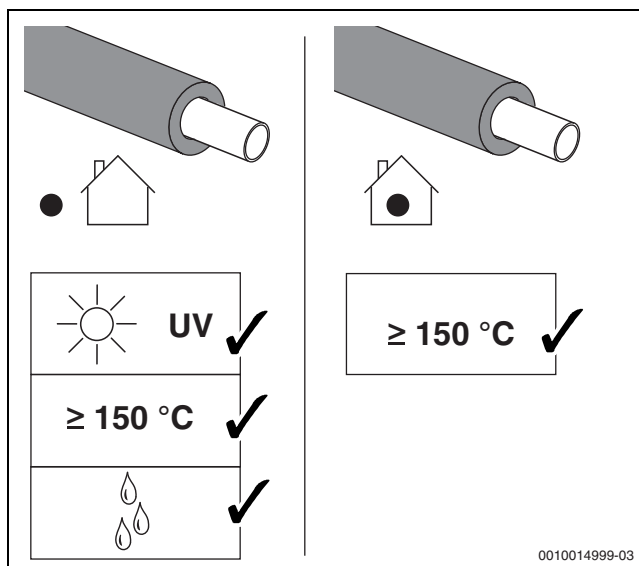
OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo pożaru wskutek nieizolowanych przewodów rurowych!

Nieizolowane przewody rurowe nie mogą mieć kontaktu z substancjami palnymi (np. drewnem).

- ▶ Dostatecznie zaizolować przewody rurowe.
- ▶ Przewody rurowe w całym obiegu solarnym zaizolować zgodnie z odpowiednimi krajowymi normami i dyrektywami.
- ▶ Rury poprowadzone na zewnątrz należy zaizolować materiałem odpornym na działanie promieni UV, warunków atmosferycznych i wysokiej temperatury (150 °C). Chronić złącza przed kontaktem z wodą.
- ▶ Rury poprowadzone wewnątrz należy zaizolować materiałem odpornym na działanie wysokiej temperatury (150 °C).
- ▶ W razie potrzeby zabezpieczyć izolację przed ptakami.

- ▶ Uwzględnić wpływ warunków w miejscu montażu (np. piasek).



Rys. 64

13 Ochrona środowiska, wyłączenie z eksploatacji, utylizacja

Ochrona środowiska to jedna z podstawowych zasad działalności grupy Bosch.

Jakość produktów, ekonomiczność i ochrona środowiska stanowią dla nas cele równorzędne. Ściśle przestrzegane są ustawy i przepisy dotyczące ochrony środowiska.

Aby chronić środowisko, wykorzystujemy najlepsze technologie i materiały, uwzględniając przy tym ich ekonomiczność.

Demontaż kolektorów



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia w razie upadku z dachu!

- ▶ Podczas wszystkich prac na dachu stosować zabezpieczenia przed upadkiem.
- ▶ Jeżeli nie ma niezależnego od osób stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić sprzęt ochrony osobistej.
- ▶ Stosować się do przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom.

- ▶ Opróżnić przewody rurowe.
- ▶ Poluzować zapinki kolektorów po bokach i między kolektorami.
- ▶ Zdemontować łączniki wtykowe i rury przyłączeniowe.
- ▶ Do przenoszenia kolektorów wykorzystać środki pomocnicze (→ Transport).

Utylizacja kolektorów

Po zakończeniu okresu użytkowania kolektorów należy poddać je najbardziej przyjaznemu dla środowiska procesowi recyklingu.

14 Informacja o ochronie danych osobowych



My, **Robert Bosch Sp. z o.o., ul. Jutrzenki 105, 02-231 Warszawa, Polska**, przetwarzamy informacje o wyrobach i wskazówki montażowe, dane techniczne i dotyczące połączeń, komunikacji, rejestracji wyrobów i historii klientów, aby zapewnić funkcjonalność wyrobu (art. 6 § 1, ust. 1 b RODO), wywiązać się z

naszego obowiązku nadzoru nad wyrobem oraz zagwarantować bezpieczeństwo wyrobu (art. 6 § 1, ust. 1 f RODO), chronić nasze prawa w związku z kwestiami dotyczącymi gwarancji i rejestracji wyrobu (art. 6 § 1, ust. 1 f RODO) oraz analizować sposób dystrybucji naszych wyrobów i móc dostarczać zindywidualizowane informacje oraz przedstawiać odpowiednie oferty dotyczące wyrobów (art. 6 § 1, ust. 1 f RODO). Możemy korzystać z usług zewnętrznych usługodawców i/lub spółek stowarzyszonych Bosch i przysyłać im dane w celu realizacji usług dotyczących sprzedaży i marketingu, zarządzania umowami, obsługi płatności, programowania, hostingu danych i obsługi infolinii. W niektórych przypadkach, ale tylko, jeśli zagwarantowany jest odpowiedni poziom ochrony danych, dane osobowe mogą zostać przesłane odbiorcom spoza Europejskiego Obszaru Gospodarczego. Szczegółowe informacje przesyłamy na życzenie. Z naszym inspektorem ochrony danych można skontaktować się, pisząc na adres: Data Protection Officer, Information Security and Privacy (C/ISP), Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, NIEMCY.

Mają Państwo prawo wyrazić w dowolnej chwili sprzeciw względem przetwarzania swoich danych osobowych na mocy art. 6 § 1, ust. 1 f RODO w związku z Państwa szczególną sytuacją oraz względem przetwarzania danych bezpośrednio w celach marketingowych. Aby skorzystać z przysługującego prawa, prosimy napisać do nas na adres **DPO@bosch.com**. Dalsze informacje można uzyskać po zeskanowaniu kodu QR

Użytkownik:

15 Przeglądy i konserwacja



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia w razie upadku z dachu!

- ▶ Podczas wszystkich prac na dachu stosować zabezpieczenia przed upadkiem.
- ▶ Jeżeli nie ma niezależnego od osób stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić sprzęt ochrony osobistej.
- ▶ Stosować się do przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom.

WSKAZÓWKI

Uszkodzenie kolektora przez parowanie w obiegu solarnym!

- ▶ Prace konserwacyjne i przeglądy przeprowadzać dopiero wtedy, gdy na kolektory nie świeci słońce lub gdy kolektory są przykryte.



Informacje na temat konserwacji całej instalacji znajdują się w instrukcji montażu i konserwacji stacji solarnej. Należy przestrzegać również tych wskazówek.

- ▶ Użyć tabeli do kopiowania w celu tworzenia dokumentacji.
- ▶ Przeprowadzić pierwszą kontrolę pola kolektorów po upływie ok. 500 roboczogodzin (przegląd). Następnie wykonywać tę czynność co 1–2 lata. Wszystkie stwierdzone braki należy natychmiast usuwać (konserwacja).
- ▶ Wypełnić protokół i zaznaczyć wykonane czynności.

Lokalizacja instalacji:

Tab. 16

Prace rozruchowe, przeglądowe i konserwacyjne	Przegląd/konserwacja				
Data:					
Czy przeprowadzono kontrolę wzrokową kolektorów, łączy hydraulicznych i systemu montażu (pewne mocowanie, wrażenie optyczne, np. korozja)?	☐	☐	☐	☐	☐
Czy skontrolowano węże instalacji solarnej? W przypadku zgnieć, zagięć, pęknięć, deformacji: wymienić węże instalacji solarnej.	☐	☐	☐	☐	☐
Czy czujniki kolektorów są prawidłowo usytuowane i wsunięte do oporu do tulei zanurzeniowej?	☐	☐	☐	☐	☐
Czy przeprowadzono kontrolę wzrokową szczelności przejść między systemem montażowym i dachem?	☐	☐	☐	☐	☐
Czy wykonano kontrolę wzrokową izolacji systemu rurowego na dachu?	☐	☐	☐	☐	☐
Kontrola wzrokowa powierzchni szklanych. W przypadku silnego zabrudzenia wyczyścić.	☐	☐	☐	☐	☐
Uwagi:					
Pieczętka firmowa/podpis/data					

Tab. 17 Prace rozruchowe, przeglądowe i konserwacyjne

Czyszczenie powierzchni szklanych

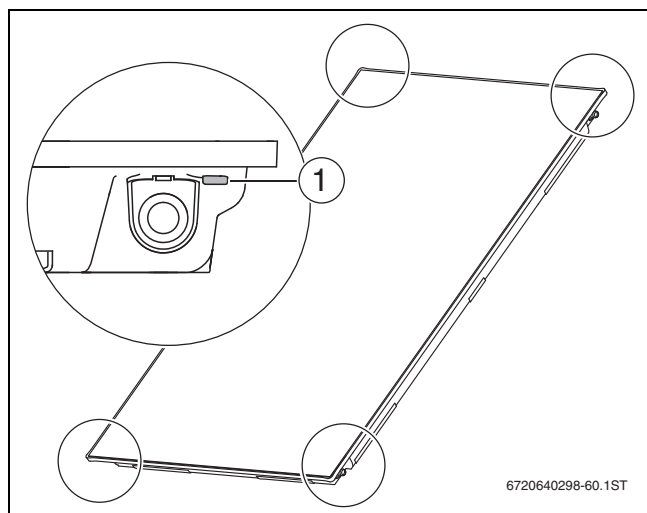
Zasadniczo przy kącie nachylenia kolektora wynoszącym 15° i więcej powierzchnie szklane oczyszczają się same.

- ▶ W przypadku silnego zanieczyszczenia powierzchnie szklane należy wyczyścić wodą. **Nie stosować** acetonu ani środków do czyszczenia szkła.

Czyszczenie otworów napowietrzających

Otwory odpowietrzające [1] umieszczone na każdym rogu kolektora umożliwiają odparowywanie nagromadzonej w ciągu nocy wilgoci (kondensatu) z kolektora. Otwory te mogą się zatkać na skutek działania warunków atmosferycznych.

- ▶ Jeżeli pomimo intensywnego nasłonecznienia po upływie 4 godzin kolektor nadal jest zaparowany, należy przeczyszczyć otwory napowietrzające [1], na przykład za pomocą cienkiego gwoźdźca.



Rys. 65 Otwory napowietrzające







Robert Bosch Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 105
02-231 Warszawa

Infolinia Handlowa 801 600 801*
Serwis Bosch Termotechnika 801 300 810*
www.bosch-termotechnika.pl

* koszt połączenia wg stawek operatora