

Instrukcja montażu

**płaskich kolektorów słonecznych
na dachu pochyłym pokrytym dachówką.**

04/2024

Zapoznać się przed montażem.

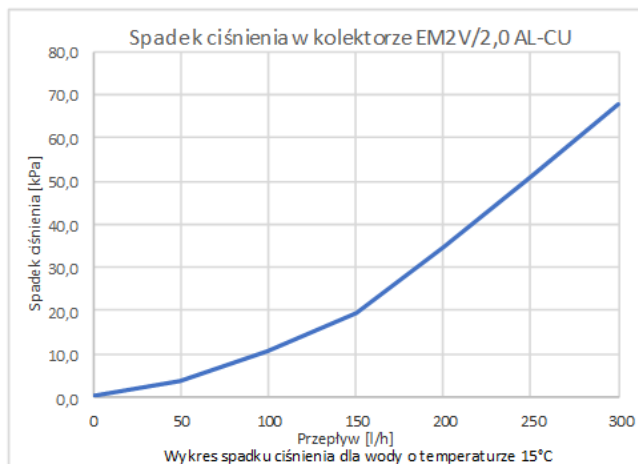
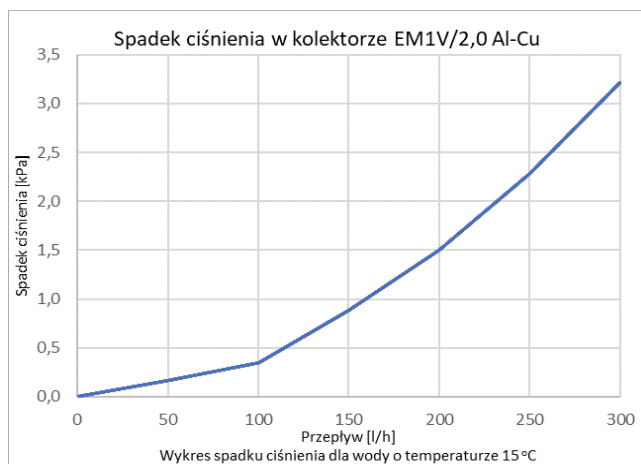


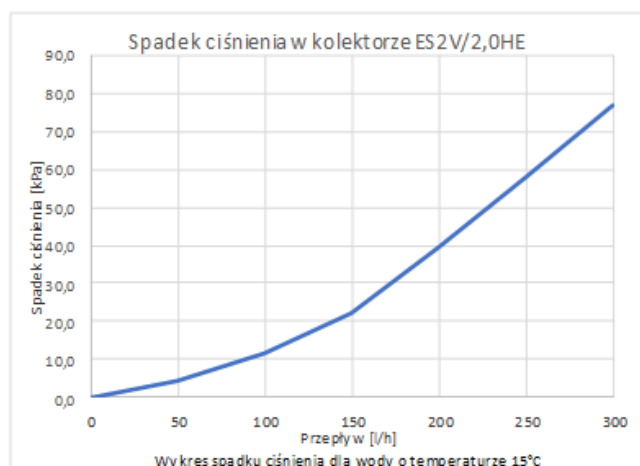
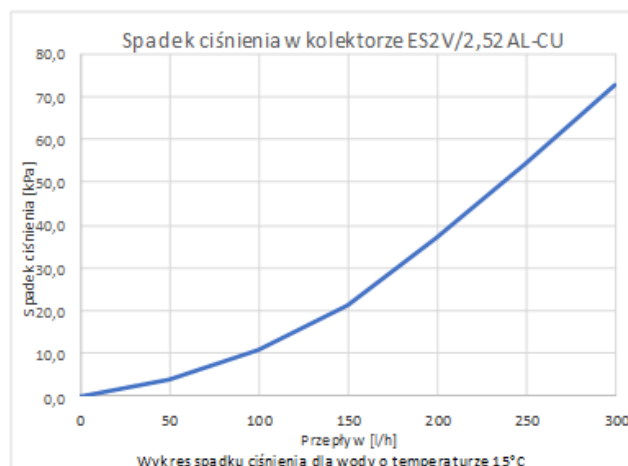
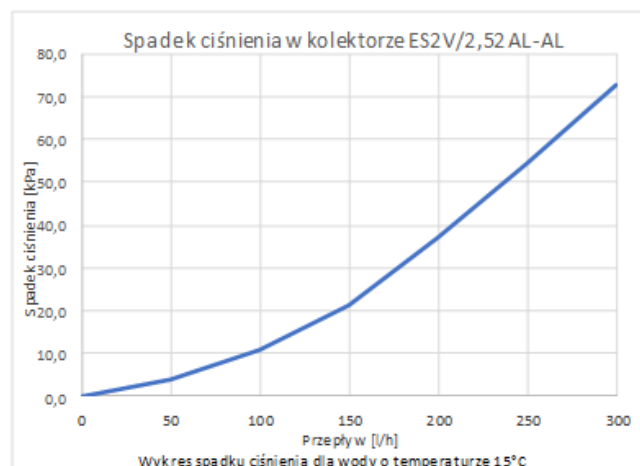
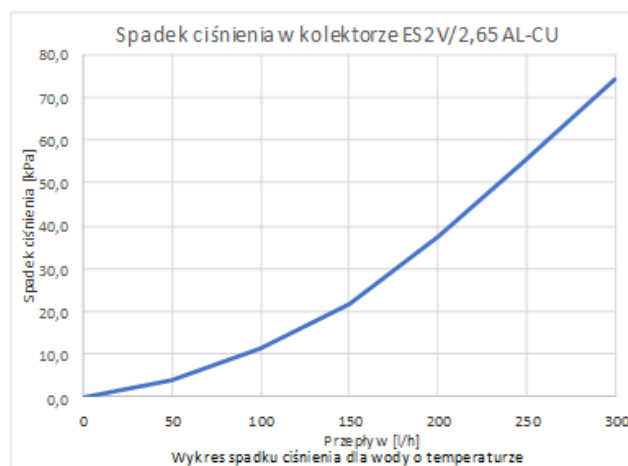
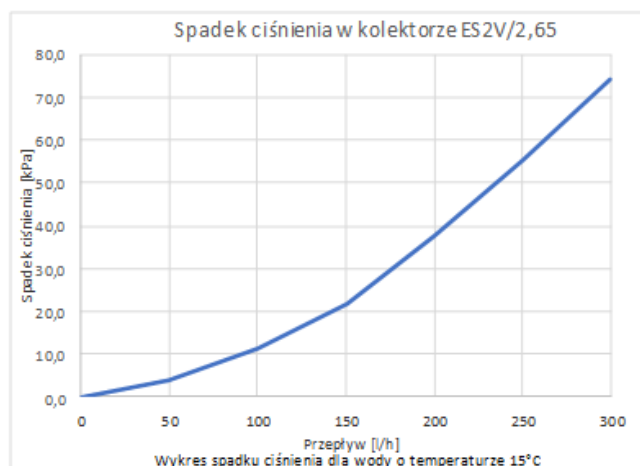
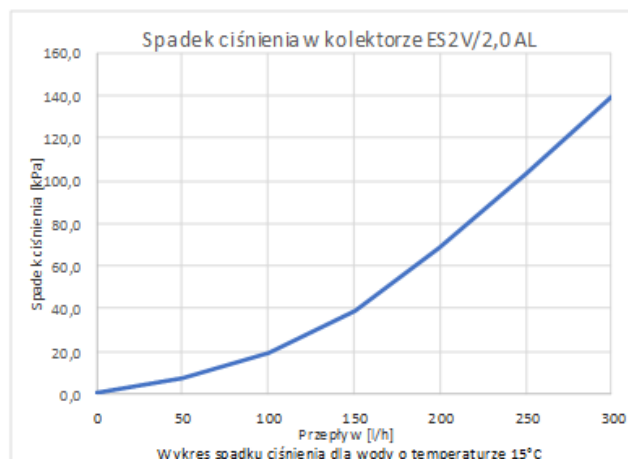
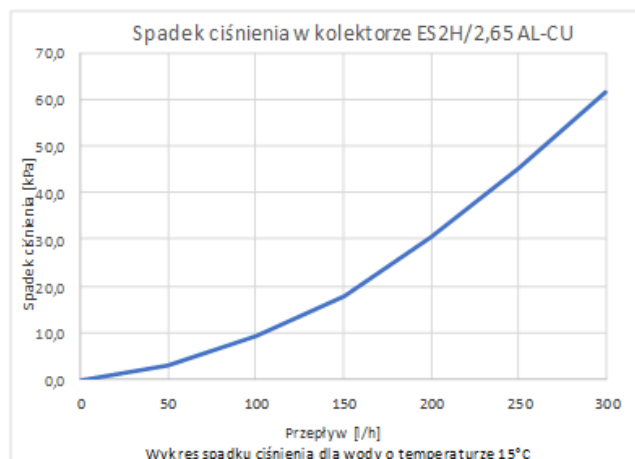
Instrukcja montażu dotyczy kolektorów:

kolektor płaski	ustawienie montażowe	typ absorbera	materiał absorbera *1	Wymiary (sze_wys_grub)	masa kolektora	Powierzchnia	sys. Przyłączeniowy	zaw. płynu	optym. przepły w min. - max.	temp. stagnacji	Maks. ciśnienie pracy	Maks. temp. pracy	Dop. dodatnie obciążenie	Dop. ujemne obciążenie	Odporność na uderzenia	Klasa klimatyczna
symbol	-	-	-	AxBxC	m	S	-	V	m	TS	OP	OT	+L	-L	IR	-
jednostka	-	-	-	mm	kg	m ²	-	dm ³	dm ³ /h	°C	kPa	°C	Pa	Pa	Ø mm	-
ES2V/2,65 Al-Cu	pionowe	meander	Al-Cu	1120x2356x85	49	2,65	zacisk	2,20	75-105	192	600	208	3000	3000	35	A
ES2V/2,65	pionowe	meander	Cu-Cu	1120x2356x85	49	2,65	zacisk	2,20	75-105	201,5	600	208	-	-	-	-
ES2V/2,52 Al-Cu	pionowe	meander	Al-Cu	1120x2250x85	48	2,52	zacisk	2,10	75-105	210	600	-	5400	3000	45	A
ES2V/2,52 Al-Al	pionowe	meander	Al-Al	1120x2250x85	47	2,52	o-ring v.1.	2,10	75-105	210	600	-	5400	3000	45	A
ES2V/2,0 HE	pionowe	meander	Cu-Cu	1006x2008x85	40	2,02	zacisk	1,80	60-90	193,7	600	208	5400	2400	35	A
EM2V/2,0 Al-Cu	pionowe	meander	Al-Cu	1006x1988x85	40	2,0	zacisk	1,80	60-90	190,3	600	208	5400	3500	35	A
EM1V/2,0 Al-Cu	pionowe	harfa podwójna	Al-Cu	1006x1988x85	40	2,0	zacisk	1,80	60-90	202,3	600	208	5400	3500	35	A
ES2V/2,0 AL	pionowe	meander	Al-Al	1006x2007x85	39	2,02	o-ring v.1.	1,70	60-90	185	600	-	-	-	-	-
ES2H/2,65 Al-Cu	poziome	meander	Al-Cu	2356x1120x85	49	2,65	o-ring v.1.	2,20	75-105	192	600	208	3000	3000	35	A

*1 Cu-Cu – blacha wysoko-selektywna=Cu, układ hydrauliczny=Cu;
Al-Al – blacha wysoko-selektywna=Al, układ hydrauliczny=Al;
Al-Cu – blacha wysoko-selektywna=Al, układ hydrauliczny=Cu.

Straty ciśnienia kolektorów





1. Informacje wstępne



Instalacja odgromowa

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Recykling

Wyeksploatowane kolektory słoneczne można zwrócić producentowi. Producent zwrócone mu kolektory zutylizuje w sposób jak najmniej uciążliwy dla środowiska.

2. Bezpieczeństwo podczas montażu

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy niezwłocznie zapoznać się ze wskazówkami dotyczącymi bezpieczeństwa !

2.1 Uwagi zawarte w instrukcji

W instrukcji montażu zawarto ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa i właściwego usytuowania kolektorów na dachu oraz prawidłowego wykonania przyłącza hydraulicznego.

Rysunki jak i informacje zawarte w instrukcji dotyczą pionowego i poziomego montażu kolektorów.

Montaż kolektorów opisany w instrukcji mogą wykonywać jedynie osoby wykwalifikowane, posiadające fachową wiedzę w zakresie instalacji gazowych i wodnych.

Po zakończeniu prac, instalator powinien przekazać klientowi instrukcję montażu oraz przedstawić w sposób zrozumiały zasadę działania i wskazówki niezbędne do prawidłowej obsługi instalacji solarnej.

2.2 Przeznaczenie

Niniejsza instrukcja zawiera opis zestawu montażowego do montażu kolektorów na dach skośny o nachyleniu 30° do 65°. Zestaw montażowy służy tylko do montażu kolektorów słonecznych, nie może on służyć do montażu innych urządzeń na dachu. Montaż wyłącznie kolektorów słonecznych na konstrukcji wsporczej gwarantuje bezpieczeństwo.

3. Przed przystąpieniem do montażu

Wskazówka.

W związku z tym, że prace montażowe na dachu mogą być niebezpieczne, zaleca się do ich wykonania zatrudnić firmę dekarską.



NIEBEZPIECZEŃSTWO POPARZENIA

W przypadku gdy kolektory i materiały montażowe są przez dłuższy czas narażone na działanie promieniowania słonecznego, istnieje ryzyko oparzenia się o gorące elementy.



W celu uniknięcia niebezpieczeństwa poparzenia należy:

- stosować odzież ochronną,
- przykryć kolektor i materiały montażowe plandeką (dzięki czemu ograniczymy nagrzanie się od promieni słonecznych).

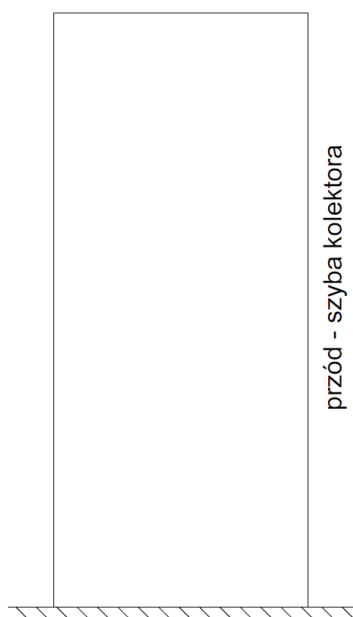


Uwaga

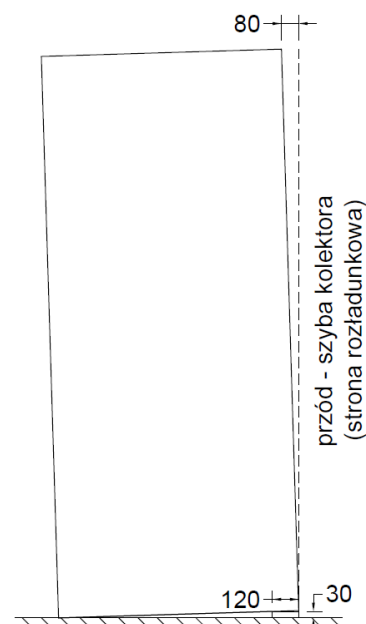
W przypadku gdy kolektory spakowane są na palecie transportowej pionowo należy stosować do poniższej instrukcji rozładunkowej.

Instrukcję należy przeczytać przed przystąpieniem do rozładunku pionowej palety kolektorów!

- 1) Pierwszym etapem przed przystąpieniem do rozładunku jest ustawienie palety transportowej na płaskiej powierzchni. Rysunek 1.1 przedstawia paletę transportową ustawioną na płaskim utwardzonym podłożu.
- 2) Drugim etapem rozładunku jest podstawienie pod paletę transportową kolektorów deski o wysokości 30mm tak, aby pochylona paleta transportowa stała stabilnie. Na rysunku 2.1 opisane są warunki jakie paleta transportowa powinna spełniać przed przystąpieniem do rozładunku.
- 3) Po spełnieniu warunków ustawienia palety transportowej można przystąpić do rozładunku kolektorów. Należy zachować szczególną ostrożność w czasie rozładunku (**KOLEKTORY ZABEZPIECZONE SĄ TYLKO FRONTEM PALETY**). Na zdjęciu oznaczonym 3.1 przedstawiono paletę transportową gotową do rozładunku.
- 4) Po wyciągnięciu kolektora następny należy **bezwzględnie zabezpieczyć** do czasu jego rozładunku.



1.1 Pozycja transportowa



2.1 Pozycja rozładunkowa

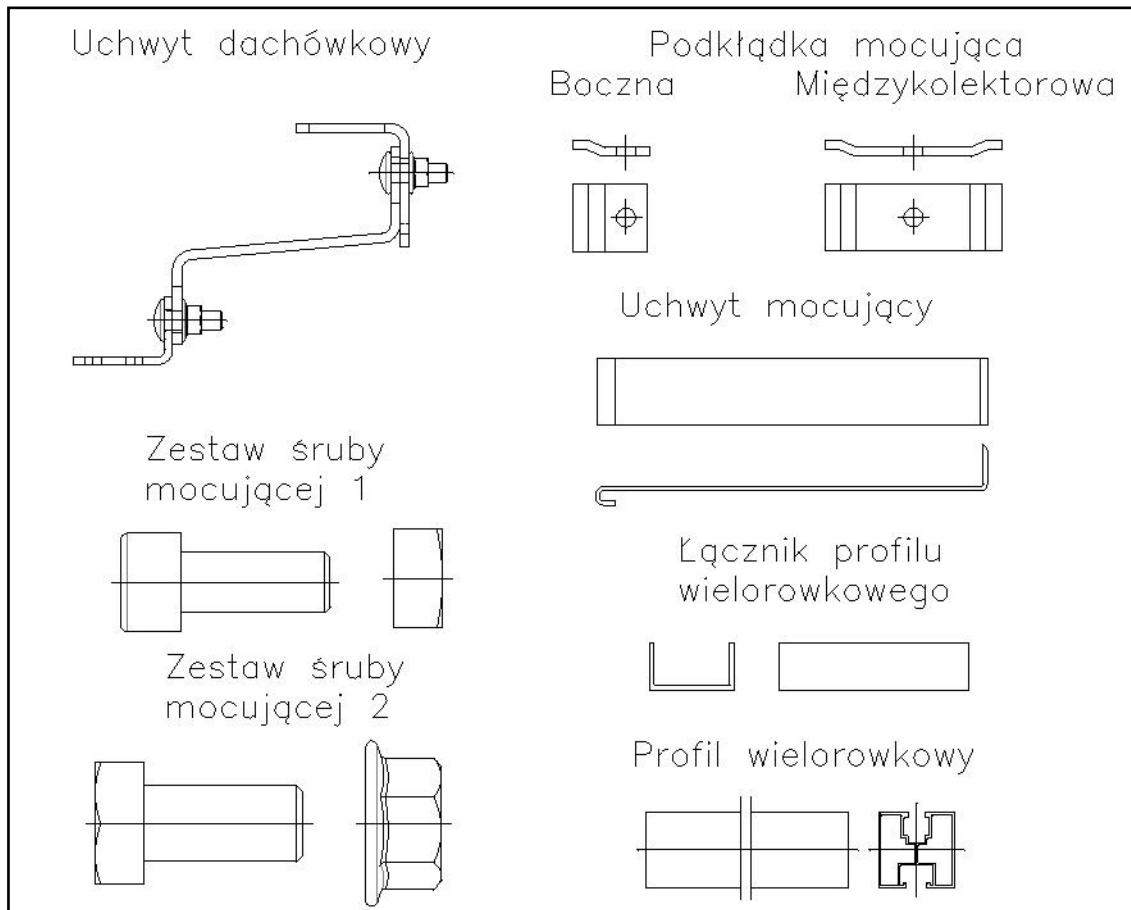


3.1 Paleta transportowa gotowa do rozładunku

3.1 Kompletność dostawy

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić czy dostawa jest kompletna (wg rysunku poniżej), a dostarczone elementy są nieuszkodzone.

- w przypadku stwierdzenia uszkodzenia niezwłocznie przeprowadzić wymianę uszkodzonego elementu lub części,
- wymianę przeprowadzać wyłącznie na oryginalnych częściach producenta.



3.1.2 Kompletność dostawy zestawu montażowego – dach skośny dachówka „na kompensatorze”

Zestaw montażowy			Bateria									
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Uchwyt dachówkowy	szt.	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
1.1	Wkręt do drewna	szt.	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
2.	Podkładka mocująca boczna PMB35	szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.	Podkładka mocująca między-kolektorowa PMM112	szt.	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
4.	Kolektory 2,0m ² pionowe Profil wielorowkowy l=2240	szt.	2*1120	2*2240	2*1120 + 2*2240	4*2240	2*1120 + 4*2240	6*2240	2*1120 + 6*2240	8*2240	2*1120 + 8*2240	10*2240
4.1	Łącznik profilu wielorowkowego	szt.	-	-	2	2	4	4	6	6	8	8
5.	Kolektory 2,52 m ² i 2,65m ² pionowe Profil wielorowkowy l=2460	szt.	2*1230	2*2460	2*1230 + 2*2460	4*2460	2*1230 + 4*2460	6*2460	2*1230 + 6*2460	8*2460	2*1230 + 8*2460	10*2460
5.1	Łącznik profilu wielorowkowego	szt.	-	-	2	2	4	4	6	6	8	8
6.	Kolektor 2,65m ² poziome Profil wielorowkowy l=2500	szt.	2x2500	4x2500	6x2500	8x2500	10x2500	-	-	-	-	-
6.1	Łącznik profilu wielorowkowego	szt.	-	2	4	6	8	-	-	-	-	-
7.	Uchwyt mocujący UM114	szt.	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
8.	Zestaw śruby mocującej 1	kpl.	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	- śruba imbusowa INOX M8x20											
	- nakrętka INOX M8 4-kątna											
9.	Zestaw śruby mocującej 2	kpl.	4	6	12	14	20	22	28	30	36	38
	- śruba INOX M10x20											
	- nakrętka z kołnierzem INOX M10											
10.	Wkręt samowiercący	szt.	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

3.1.3 Kompletność dostawy zestawu montażowego – dach skośny dachówka / fundament „na dwuzłącze”

Zestaw montażowy			Bateria				
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5
1.	Uchwyt dachówkowy	szt.	4	6	8	10	12
1.1	Wkręt do drewna	szt.	20	30	40	50	60
2.	Podkładka mocująca boczna PMB35	szt.	4	4	4	4	4
3.	Podkładka mocująca między-kolektorowa PMM112	szt.	0	0	0	2	2
4.	Podkładka mocująca między-kolektorowa PMM79	szt.	0	2	4	4	6
5.	Kolektory 2,0m ² pionowe Profil wielorowkowy l=2240	szt.	2*1120	2*2240	2*1120 + 2*2240	4*2240	2*1120 + 4*2240
5.1	Łącznik profilu wielorowkowego	szt.	-	-	2	2	4
6.	Kolektory 2,52m ² i 2,65m ² pionowe Profil wielorowkowy l=2460	szt.	2*1230	2*2460	2*1230 + 2*2460	4*2460	2*1230 + 4*2460
6.1	Łącznik profilu wielorowkowego	szt.	-	-	2	2	4
7	Kolektor 2,65m ² poziome Profil wielorowkowy l=2500	szt.	2x2500	4x2500	6x2500	8x2500	10x2500
7.1	Łącznik profilu wielorowkowego	szt.	-	2	4	6	8
8.	Uchwyt mocujący UM114	szt.	2	4	6	8	10
9.	Zestaw śruby mocującej 1	kpl.	4	8	12	16	20
	- śruba imbusowa INOX M8x20						
	- nakrętka INOX M8 4-kątna						
10.	Zestaw śruby mocującej 2	kpl.	4	6	12	14	20
	- śruba INOX M10x20						
	- nakrętka z kołnierzem INOX M10						
11.	Wkręt samowierzący	szt.	2	4	6	8	10

3.1.4 Kompletność dostawy zestawu korygującego (wersja optymalna) do zestawu montażowego – dach skośny pokryty dachówką.

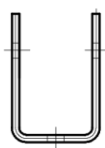
Zestaw korygujący pozwala na korekcję kąta pochylania zestawu montażowego w zakresie $+15^\circ$ do $+30^\circ$ w stosunku do nachylenia dachu. Podobnie jak w przypadku bazowego zestawu wszystkie elementy zestawu wykonane są ze stali nierdzewnej i aluminium.



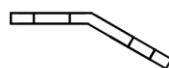
Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić czy dostawa jest kompletna (wg rysunku poniżej), a dostarczone elementy są nieuszkodzone.

- w przypadku stwierdzenia uszkodzenia niezwłocznie przeprowadzić wymianę uszkodzonego elementu lub części,
- wymianę przeprowadzać wyłącznie na oryginalnych częściach producenta.

1. Element przejściowy 1 zestawów korygujących



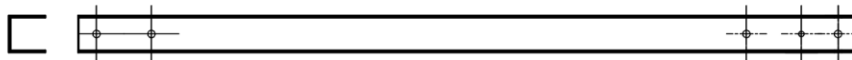
2. Element przejściowy 2 (dogięty do odpowiedniego kąta)



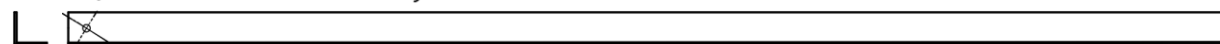
9. Element przejściowy 3



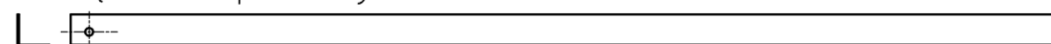
3. Ceownik 40x40



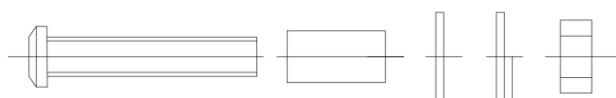
4. Kątownik zastrzałowy 35x35



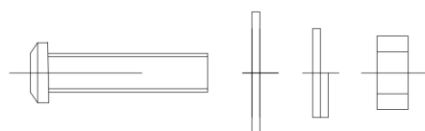
5. Kątownik poziomy 35x35



6. Zestaw śruby elementu przejściowego 1



7. Zestaw śruby 2



8. Podkładka szeroka (dodatkowa do skręcenia z bazowym zestawem montażowym)



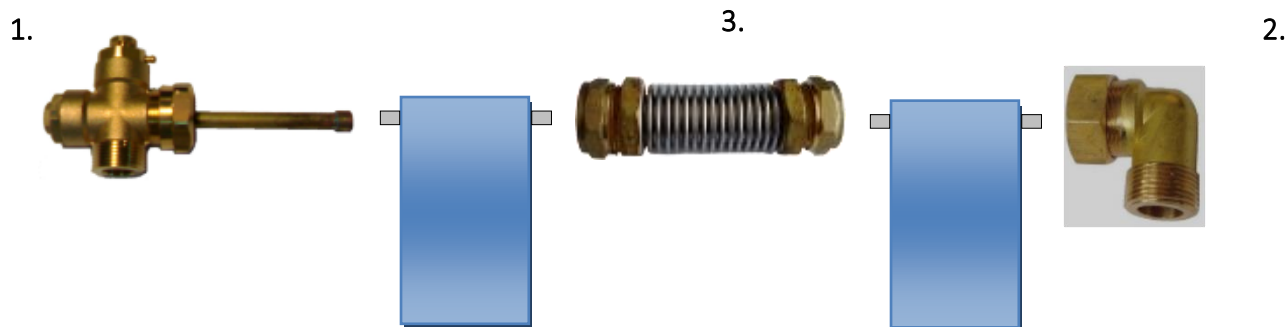
10. Zestaw śruby 3



3.1.5 Kompletność dostawy zestawu korygującego do zestawu montażowego – dach skośny pokryty dachówką.

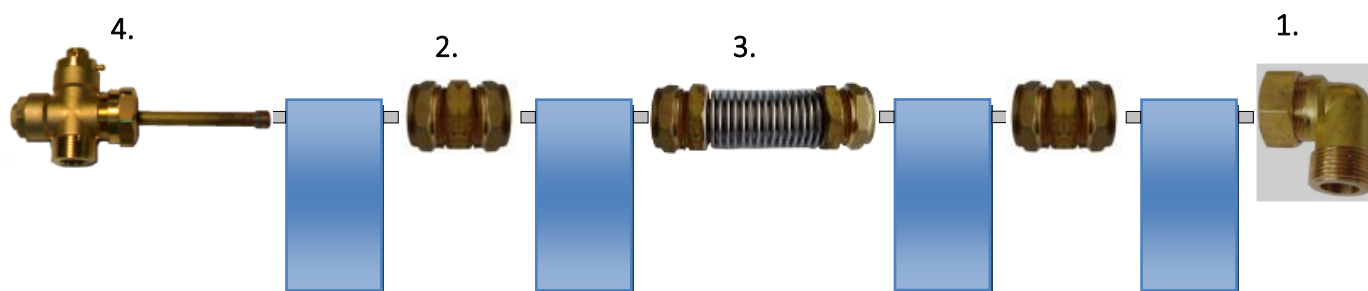
Lp.	Zestaw korygujący	Ilość kolektorów				
		x1	x2	x3	x4	x5
1	Element przejściowy 1 do zestawów korygujących	2	3	4	5	6
2	Element przejściowy 2 (dogięty do odpowiedniego kąta)	2	3	4	5	6
3	Ceownik 40x40	2	3	4	5	6
4	Kątownik zastrzałowy 35x35	1	2	3	4	5
5	Kątownik poziomy 35x35	1	2	3	4	5
6	Zestaw śruby elementu przejściowego 1	2	3	4	5	6
7	Zestaw śruby 2	8	13	18	23	28
8	Podkładka szeroka (dodatkowa do skręcenia z bazowym zestawem montażowym)	2	3	4	5	6
9	Element przejściowy 3	2	3	4	5	6
10	Zestaw śruby 3	2	3	4	5	6

3.1.6 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego zaciskowego „na kompensatorze” dla kolektora dwu-harfowego



System przyłączeniowy kolektory dwu-harfowe			Bateria				
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5
1.	Złącze krzyżowe fi22 x GZ3/4” z odpowietrznikiem	szt.	1	1	1	1	1
2.	Kolano zaciskowe fi22 x GZ3/4”	szt.	1	1	1	1	1
3.	Kompensator fi22 x fi22	szt.	0	1	2	3	4

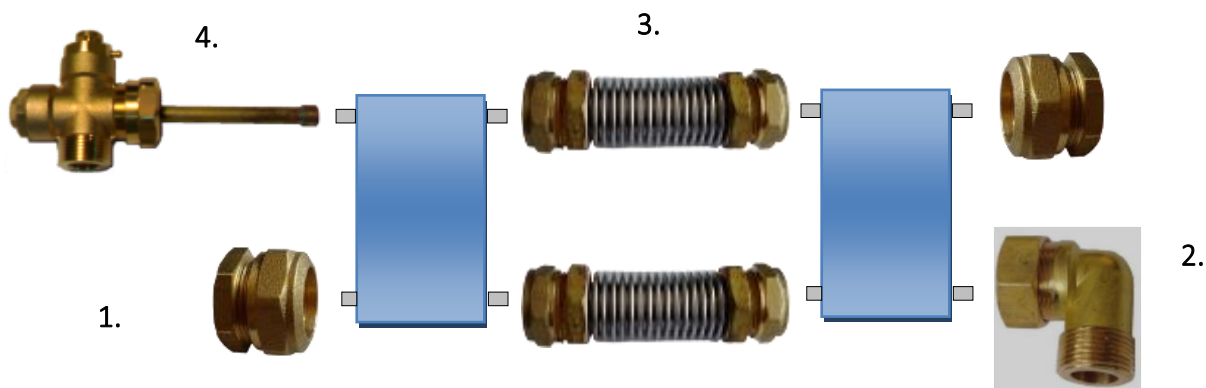
3.1.7 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego zaciskowego „na dwuzłączce” dla kolektora dwu-harfowego



	System przyłączeniowy kolektory dwu-harfowe		Bateria				
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5
1.	Kolano fi22 x GZ3/4”	szt.	1	1	1	1	1
2.	Dwuzłączka fi22 x fi22	szt.	0	1	2	2	3
3.	Kompensator fi22 x fi22*	szt.	0	0	0	1	1
4.	Złącze krzyżowe fi22 x GZ3/4” z odpowietrznikiem	szt.	1	1	1	1	1

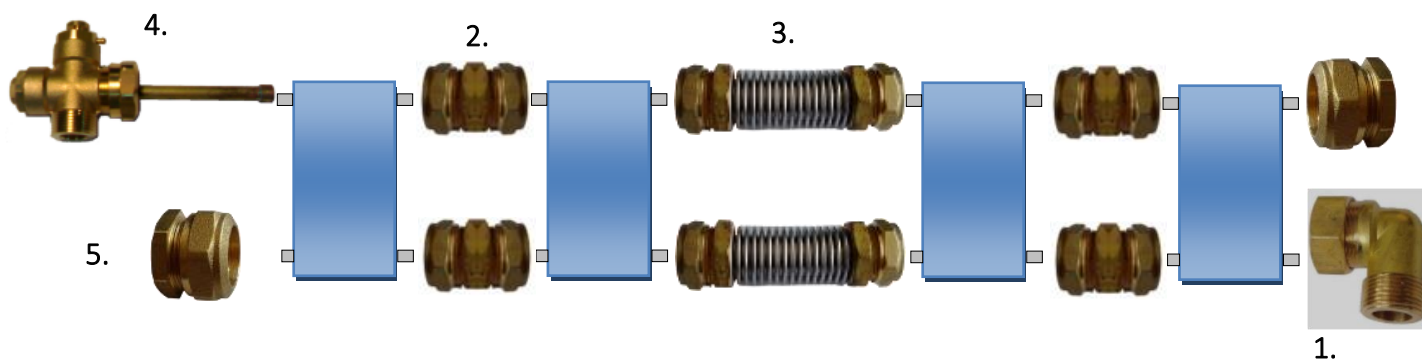
*Kompensator musi zostać zamocowany w przypadku baterii z 4 i 5 kolektorami, należy go umieścić między 2 a 3 kolektorem.

3.1.8 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego zaciskowego „na kompensatorze” dla kolektora meandrycznego – montaż pionowy



System przyłączeniowy kolektory meandryczne		Bateria										
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Zaślepka zaciskowa fi22	szt.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.	Kolano zaciskowe fi22 x GZ3/4"	szt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.	Kompensator fi22 x fi22	szt.	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
4.	Złącze krzyżowe fi22 x GZ3/4" z odpowietrznikiem	szt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

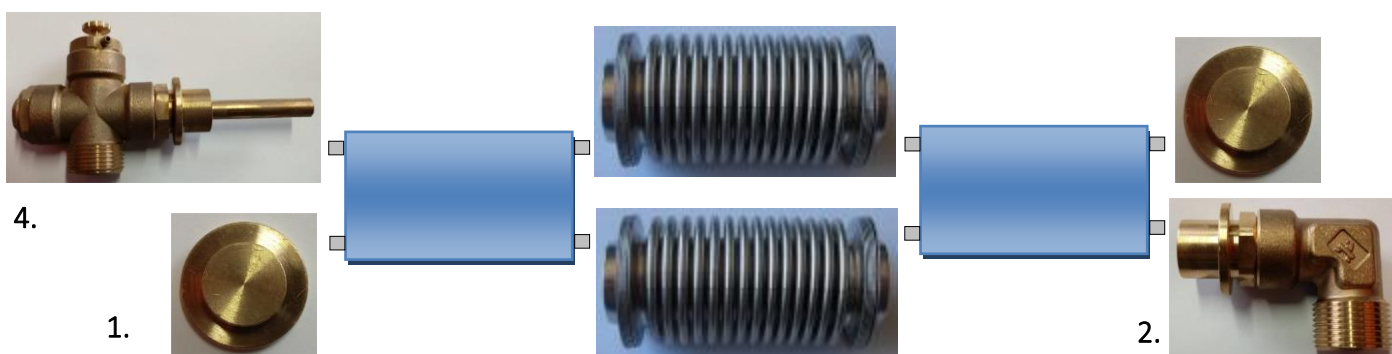
3.1.9 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego zaciskowego „na dwuzłączce” dla kolektora meandrycznego – montaż pionowy



Lp.	System przyłączeniowy kolektory meandryczne	j.m.	Bateria x				
			1	2	3	4	5
1.	Kolano fi22 x GZ3/4"	szt.	1	1	1	1	1
2.	Dwuzłączka fi22 x fi22	szt.	0	2	4	4	6
3.	Kompensator fi22 x fi22	szt.	0	0	0	2	2
4.	Złącze krzyżowe fi22 x GZ3/4" z odpowietrznikiem	szt.	1	1	1	1	1
5.	Zaślepka zaciskowa fi22	szt.	2	2	2	2	2

*Kompensator musi zostać zamocowany w przypadku baterii z 4 i 5 kolektorami, należy go umieścić między 2 a 3 kolektorem.

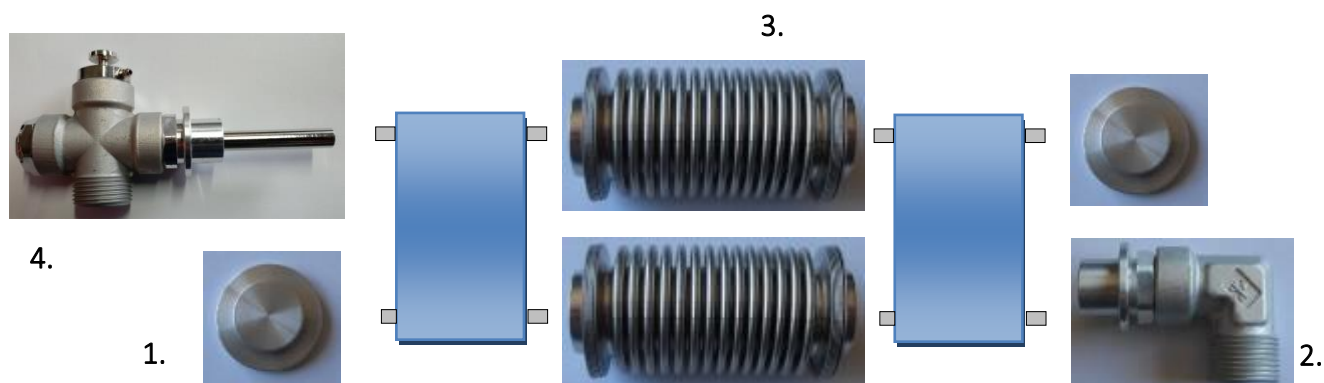
3.1.10 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego o-ring v.1 „na kompensatorze” dla kolektora meandrycznego – montaż poziomy



Lp.	System przyłączeniowy kolektory meandryczne	j.m.	Bateria x				
			1	2	3	4	5
1.	Zaślepka o-ring v.1	szt.	2	2	2	2	2
2.	Kolano x GZ3/4" o-ring v.1	szt.	1	1	1	1	1
3.	Kompensator o-ring v.1	szt.	0	2	4	6	8
4.	Złącze krzyżowe z odpowietrznikiem o-ring v.1	szt.	1	1	1	1	1
5.	Uszczelka o-ring v.1	Szt.	4	8	12	16	20

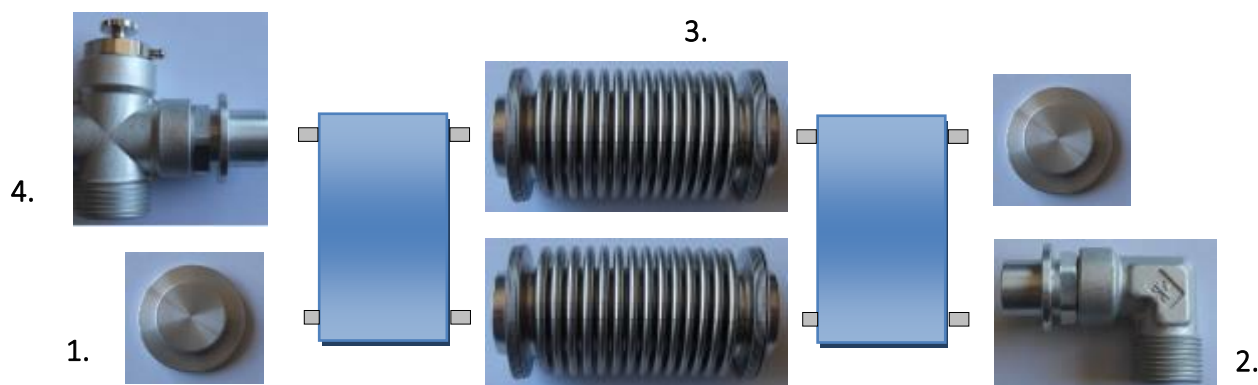
6.	Zapinka o-ring v.1	Szt.	4	8	12	16	20
----	--------------------	------	---	---	----	----	----

3.1.11 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego o-ring v.1 „na kompensatorze” dla kolektora meandrycznego Al-Al – montaż pionowy



System przyłączeniowy kolektory meandryczne			Bateria x				
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5
1.	Zaślepka o-ring v.1	szt.	2	2	2	2	2
2.	Kolano x GZ3/4” o-ring v.1	szt.	1	1	1	1	1
3.	Kompensator o-ring v.1	szt.	0	2	4	6	8
4.	Złącze krzyżowe z odpowietrznikiem o-ring v.1	szt.	1	1	1	1	1
5.	Uszczelka o-ring v.1	Szt.	4	8	12	16	20
6.	Zapinka o-ring v.1	Szt.	4	8	12	16	20

3.1.12 Kompletność dostawy systemu przyłączeniowego o-ring v.1 „na kompensatorze” dla kolektora hybrydowego– montaż pionowy



System przyłączeniowy			Bateria x				
Lp.	Nazwa	j.m.	1	2	3	4	5
1.	Zaślepka o-ring v.1	szt.	2	2	2	2	2
2.	Kolano x GZ3/4” o-ring v.1	szt.	1	1	1	1	1
3.	Kompensator o-ring v.1	szt.	0	2	4	6	8
4.	Złącze krzyżowe z odpowietrznikiem o-ring v.1	szt.	1	1	1	1	1
5.	Uszczelka o-ring v.1	Szt.	4	8	12	16	20

6.	Zapinka	Szt.	4	8	12	16	20
----	---------	------	---	---	----	----	----

3.2 Transport i składowanie



- w czasie transportu króćce przyłączeniowe kolektorów chronione są gumowymi kapturkami,
- kolektory należy przechowywać w suchym miejscu. W przypadku gdy kolektory składowane są na wolnym powietrzu muszą być zabezpieczone przed czynnikami atmosferycznymi.

3.3 Dokumentacja techniczna



Zestaw instalacji solarnej składa się z różnych komponentów. Przed montażem któregośkolwiek z nich należy zapoznać się z odpowiednią instrukcją. Instrukcje montażu urządzenia lub osprzętu załączone są do danego urządzenia.

- instrukcja montażu kolektorów słonecznych
- instrukcja montażu grupy pompowej
- instrukcja montażu sterownika solarnego
- instrukcja montażu zasobnika c.w.u.

3.4 Narzędzia i sprzęt dodatkowy

- poziomica,
- szelki z liną zabezpieczającą (do pracy na wysokości),
- rusztowanie, drabina dekarcka lub dźwig.

3.5 Lokalizacja kolektora

Od prawidłowej lokalizacji absorbera w stosunku do padających promieni słonecznych zależy potencjalna ilość absorbowanego promieniowania. Optymalnym jest prostopadłe ustawienie powierzchni kolektora do padającego promieniowania.

Zalecane położenie kolektora:

- kąt nachylenia:

40 – 45° dla instalacji całorocznych

ok. 30° dla instalacji użytkowanych latem

ok. 60° dla instalacji użytkowanych zimą

- orientacja kolektora w kierunku południowym (lub zbliżonym do południowego).

Zalecany, optymalny kąt nachylenia kolektorów wynosi od 30° do 75°.

Zaleca się instalowanie kolektorów na południowej połaci dachu. Przy instalowaniu należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę przed wywróceniem przez silne wiatry.

Dopuszczalne obciążenie śniegiem i wiatrem wynosi max. 2,0 kN/m².

Pole kolektorów powinno być zlokalizowane w sposób który nie będzie powodował zacieniania absorbera przez sąsiednie budynki, drzewa itp.

W przypadku większej ilości pól kolektorów ważne jest by rząd kolektorów poprzednich nie zacieniał rzędu następnego.

3.6 Szacowana powierzchnia

Typ 2,02m² do montażu pionowego.

Wymagane ok. 2200 mm wysokości i ok. 1200 mm szerokości na pierwszy kolektor + 1110 mm szerokości na każdy następny kolektor. W przypadku montażu kolektorów na dachu pochyłym minimalna odległość kolektorów od krawędzi dachu wynosi 1m.

Typ 2,52 m² i 2,65m² do montażu pionowego.

Wymagane ok. 2560 mm wysokości i ok. 1320 mm szerokości na pierwszy kolektor + 1220 mm szerokości na każdy następny kolektor. W przypadku montażu kolektorów na dachu pochyłym minimalna odległość kolektorów od krawędzi dachu wynosi 1m.

Typ 2,65m² do montażu poziomego.

Wymagane ok. 1320 mm wysokości i ok. 2560 mm szerokości na pierwszy kolektor + 2510 mm szerokości na każdy następny kolektor. W przypadku montażu kolektorów na dachu pochyłym minimalna odległość kolektorów od krawędzi dachu wynosi 1m.

Zamontowane kolektory powinny być w taki sposób, aby nie blokować przepływu powietrza pod kolektorem.

3.7 Warunki gwarancyjne montażu i użytkowania kolektorów znajdują się w karcie gwarancyjnej danego kolektora.

3.8 Zastosowanie kolektorów w terenach nadmorskich.

- Dla kolektorów instalowanych do 500mb od linii brzegowej morza - brak gwarancji na absorber wykonany z powłoką wysokoselektywną.
Zalecane zastosowanie kolektorów z absorberem o zwiększonej wytrzymałości na działanie wody morskiej np. Mirosol TS

4. Rozstaw uchwyty dachówkowych



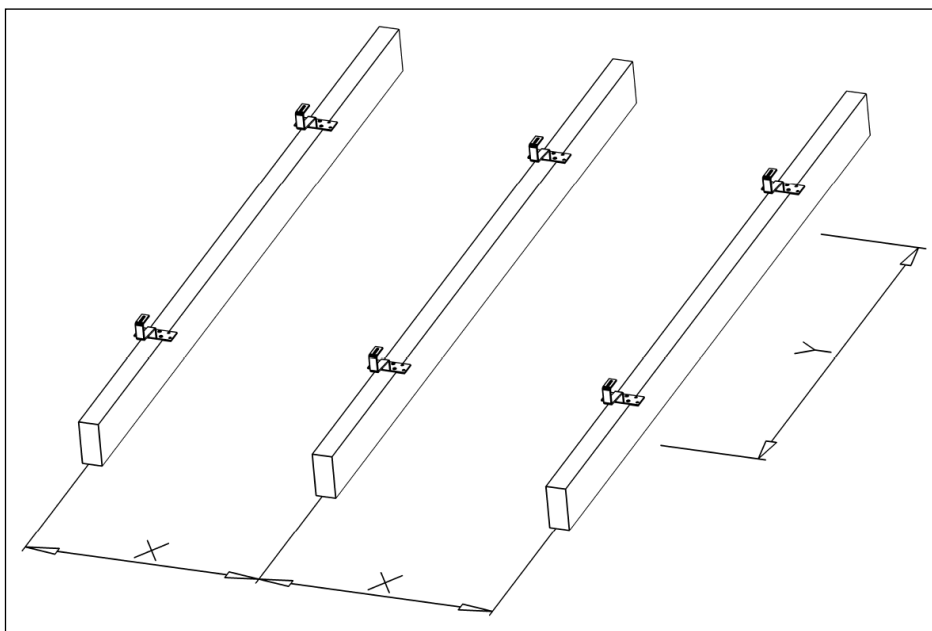
Wskazówka

Podane wartości rozstawu uchwyty dachówkowych są wartościami orientacyjnymi, które powinny zostać zachowane w przybliżeniu.

W przypadku dachówek falistych, czynnikiem który zasadniczo decyduje o rozstawie uchwyty jest rozmieszczenie zagłębienia na połaci dachu.

Ilość i rozstaw uchwyty dachówkowych

Do pierwszego kolektora potrzebne są dwie pary uchwyty dachówkowych (góra i dół). Do każdego następnego kolektora należy użyć kolejną parę uchwyty.



4.1 Poziomy rozstaw uchwyty dachówkowych - X.

Ilość Kolektorów	Ilość Uchwyty	Rozstaw X uchwyty dachówkowych [m]		
		Kolektor 2,02m ² pion	Kolektor 2,65m ² pion Kolektor 2,52 m ² pion	Kolektor 2,65m ² poziom
1	4	0,806	0,920	1,956
2	6	0,956	1,070	2,233
3	8	1,006	1,120	2,325
4	10	1,031	1,145	2,371
5	12	1,046	1,160	2,399

4.2 Pionowy rozstaw uchwyty dachówkowych - Y

Odległość między górnym a dolnym profilem powinna zawierać się w przedziale :

Pionowy 2,02m²:

Y = 1510 – 1860 mm

Pionowy 2,52 m²

Y = 1750 – 2100mm

Pionowy 2,65m²:

Y = 1860 – 2210 mm

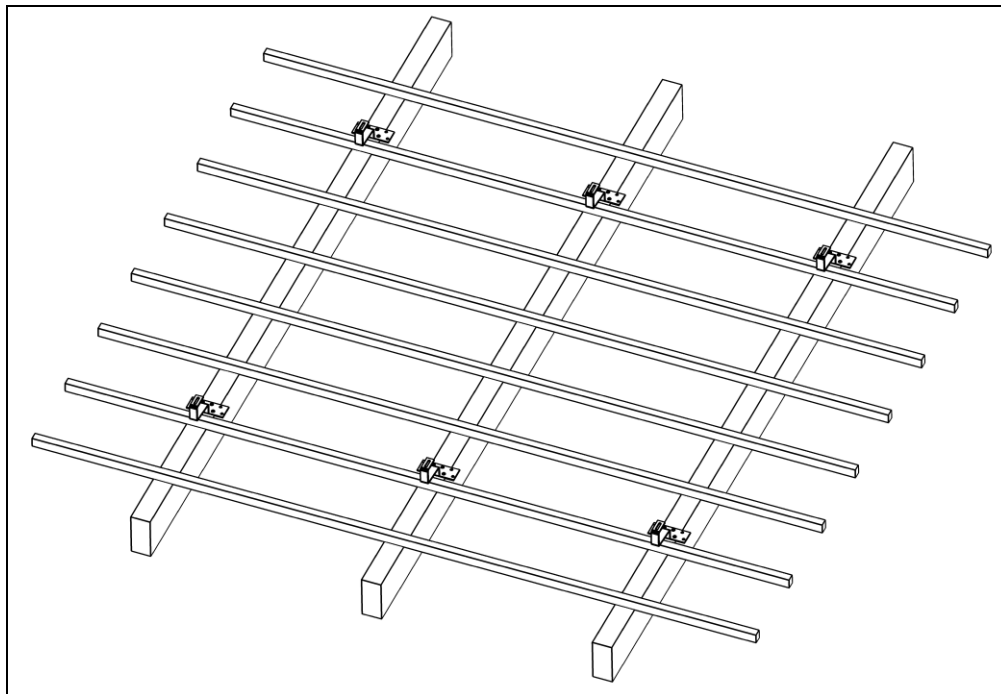
Poziomy 2,65m²:

Y = 830 – 980 mm

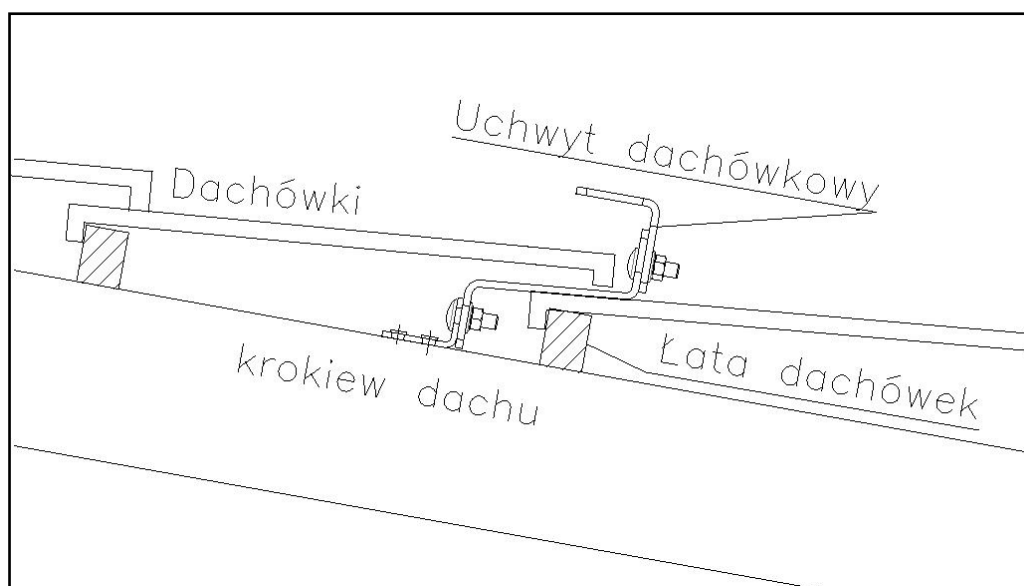
5. Montaż na dachu pochyłym

5.1 Montaż uchwyty dachówkowych

W pierwszej kolejności należy zamocować uchwyty dachówkowe, kierując się wytycznymi zawartymi w: punkt 4. Rozstaw uchwyty dachówkowych.

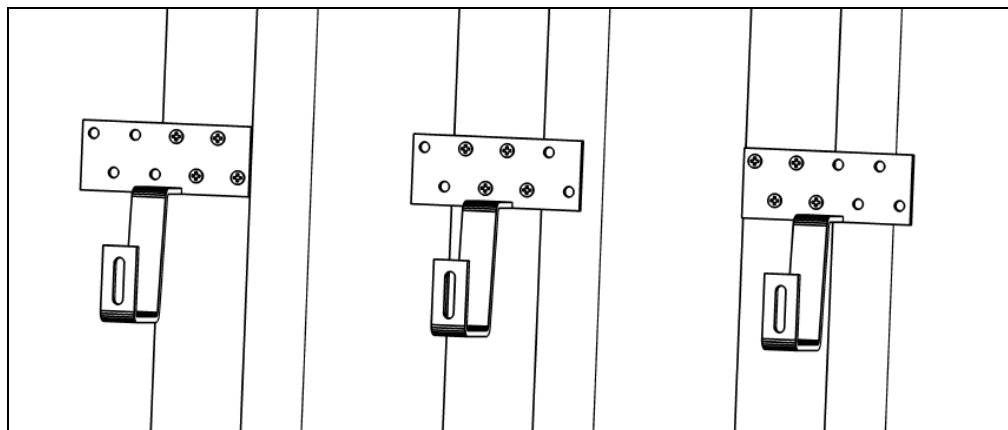


- wsunąć rząd dachówek pod znajdujące się powyżej,
- na zaplanowanej wysokości przykręcić wkrętami dostarczone uchwyty dachówkowe do krokwi (4 wkręty 6x40),



- uchwyty dachówkowe należy zawiesić na dachówce tak aby część wsporcza leżała w jej zagłębieniu (dotyczy dachówek falistych).

Istnieje możliwość w/w regulacji poprzez przykręcenie uchwyty do krokwi w konfiguracjach przedstawionych poniżej:



- dachówki przesunięte do montażu przywrócić do stanu początkowego.

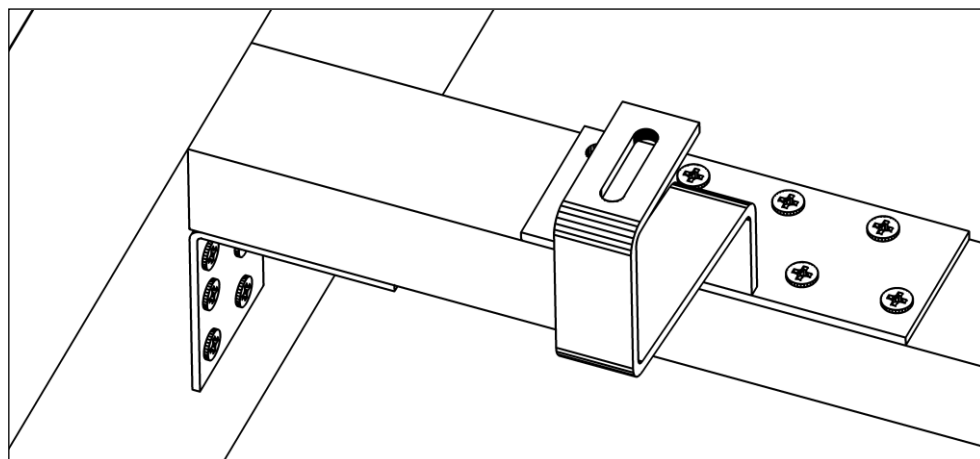
5.1.1 Montaż uchwyty dachówkowych w przypadku gdy rozstaw krokwi dachu nie odpowiada wymaganemu rozstawowi uchwyty dachówkowych (pkt. 4)

W przypadku gdy rozstaw krokwi dachu nie odpowiada wymaganemu rozstawowi uchwyty dachówkowych monter we własnym zakresie musi wykonać wzmocnienie pomiędzy krokwiami umożliwiające montaż uchwyty dachówkowego.

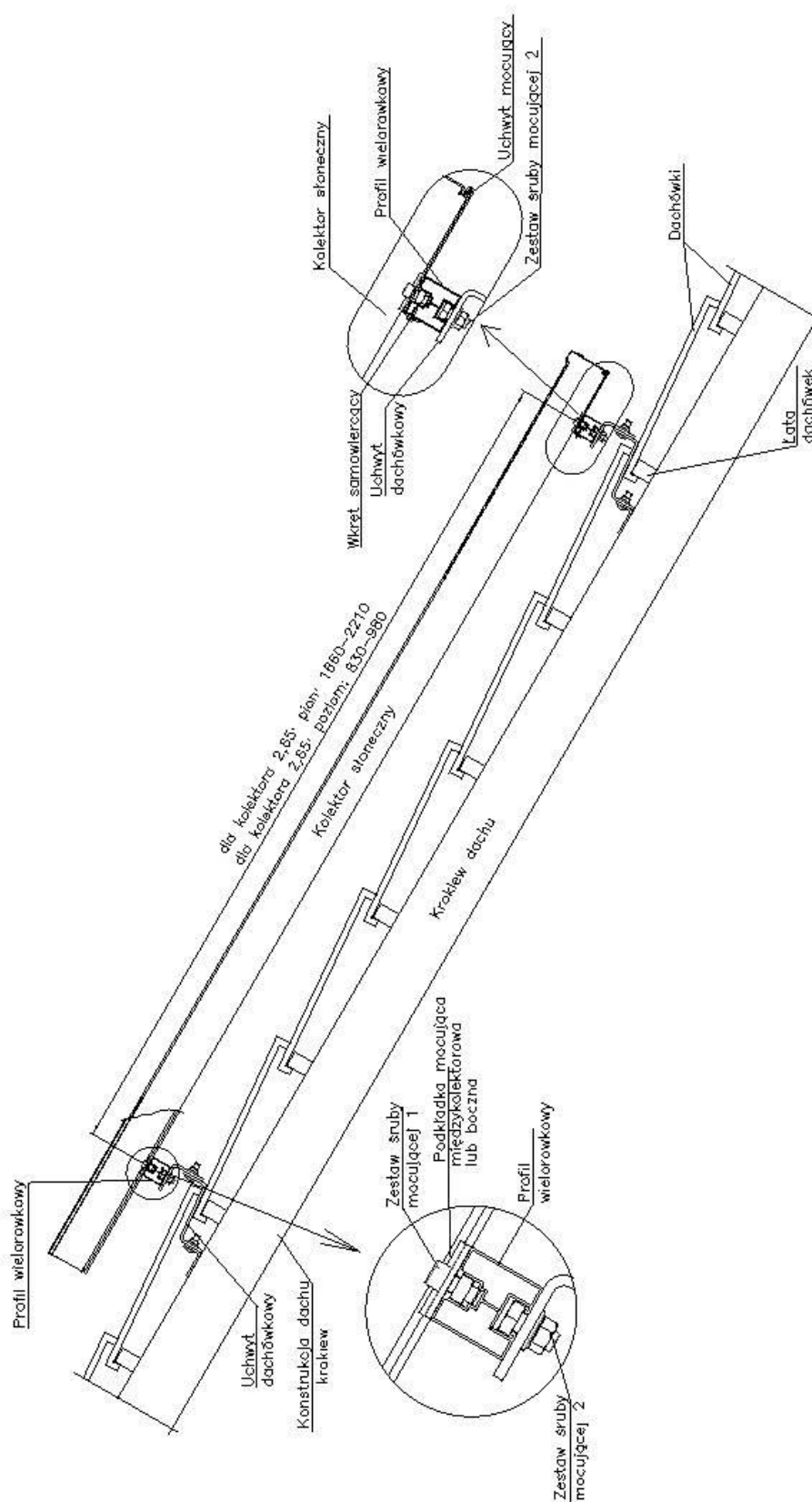
Zaleca się wykonanie wzmocnienia z łaty o przekroju min 40x60mm przykręconej do dwóch kątowników mocujących (min 80x80x60x3 mm) przykręconych następnie do dwóch krokwi dachu.

Górna krawędź wzmocnienia powinna znajdować się na tej samej wysokości co górna krawędź krokwi.

Elementy potrzebne do wykonanie wzmocnienia (Łata, kątowniki mocujące i wkręty) nie są zawarte w zakresie dostawy zestawu montażowego.



5.2 Mocowanie kolektora na dachu krytym dachówką.



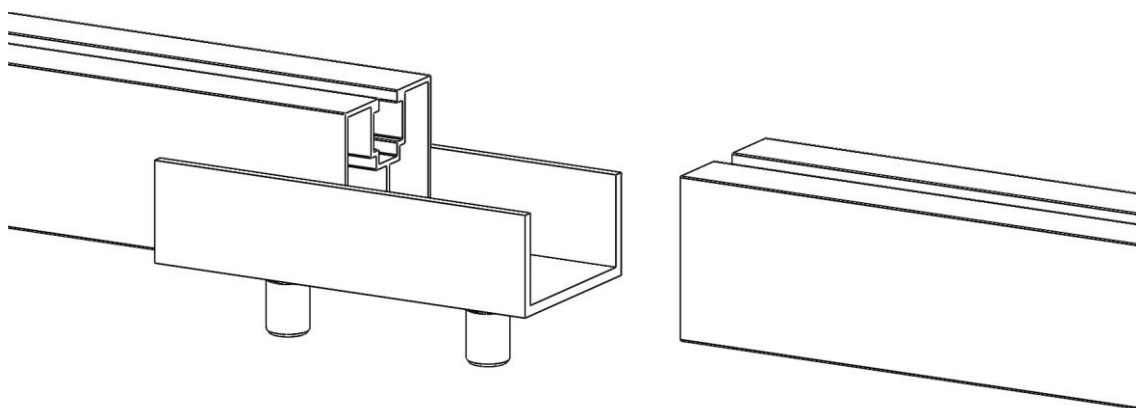
5.3 Łączenie profili wielorowkowych

W zestawie w zależności od ilości kolektorów znajduje się odpowiednia ilość profili wielorowkowych i łączników.

W tabeli podano ilość profili łącznie dla kompletu profili górnego i dolnego.

Ilość kolektorów	Kolektor 2,02m2 pion		Kolektor 2,65m2 pion Kolektor 2,52m2 pion		Kolektor 2,65m2 poziom
	Profil 1120 mm	Profil 2240 mm	Profil 1230 mm	Profil 2460 mm	Profil 2495 mm
1	2 szt.	-	2 szt.	-	2 szt.
2	-	2 szt.	-	2 szt.	4 szt.
3	2 szt.	2 szt.	2 szt.	2 szt.	6 szt.
4	-	4 szt.	-	4 szt.	8 szt.
5	2 szt.	4 szt.	2 szt.	4 szt.	10 szt.

Należy połączyć ze sobą profile zgodnie z tabelą konfiguracji jak na zdjęciu poniżej:



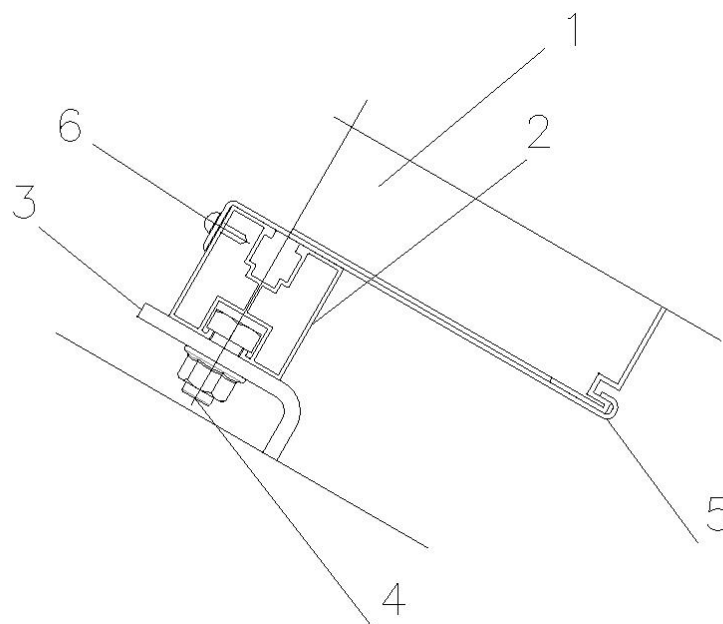
Wskazówka



W celu uniknięcia niekontrolowanego przesunięcia łącznika należy użyć śruby M10x20.

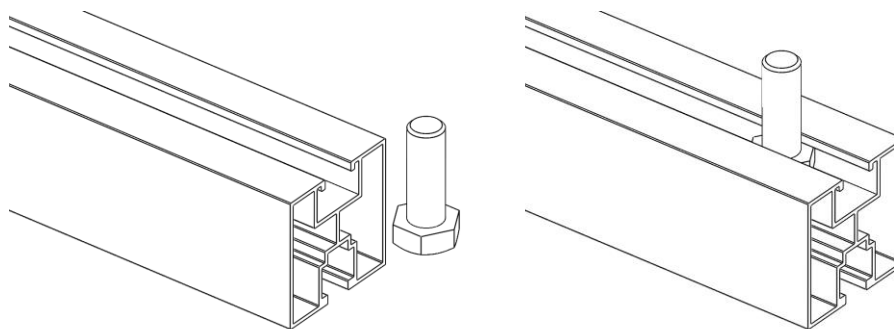
- ustawić łącznik w odległości 50mm od krawędzi profilu,
- używając dostarczonego elementu łączącego należy połączyć ze sobą profile.

5.4 Połączenie profili wielorowkowych z uchwytem dachówkowymi

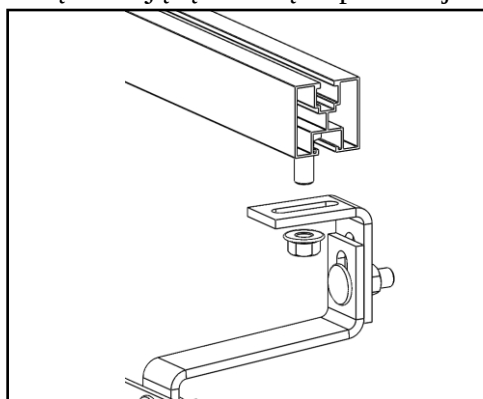


Montaż profilu wielorowkowego do uchwyty dachówkowego.

- 1 – kolektor
- 2 – profil wielorowkowy
- 3 – uchwyt dachówkowy
- 4 – nakrętka i podkładka
- 5 – uchwyt mocujący kolektora
- 6 – wkręt samowiercący

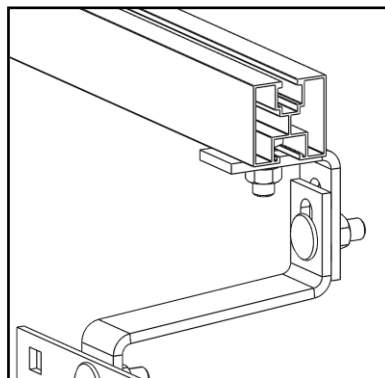
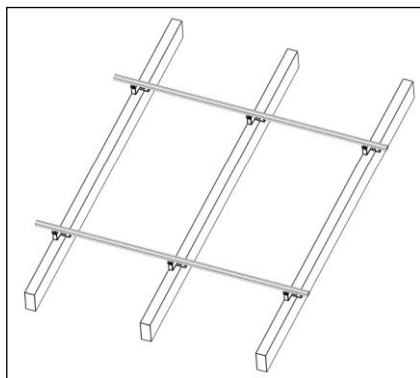


- umieścić śrubę mocującą wewnątrz profilu jak na rysunkach,



- skręcić lekko nakrętką z uchwytem dachówkowym,
- ustawić profile wielorowkowe wg 5.5.

5.5 Ustawienie profili wielorowkowych.



- profile należy zamocować równolegle względem siebie, krawędzie dolnego i górnego profilu powinny być w jednej linii,
- po ustawieniu profili należy dociągnąć śruby.

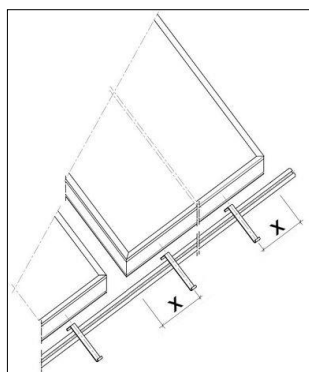


Wskazówka

Do prawidłowego ustawienia profili użyć poziomicy oraz np. łaty dachowej.

5.6 Montaż uchwytych mocujących kolektor.

5.6.1 Zamocowanie kolektora na profilu wielorowkowym.

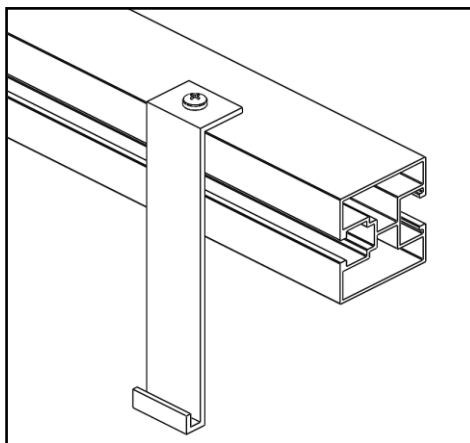


Każdy kolektor powinien spoczywać na dwóch uchwytych mocujących, zabezpieczających przed zsunięciem.

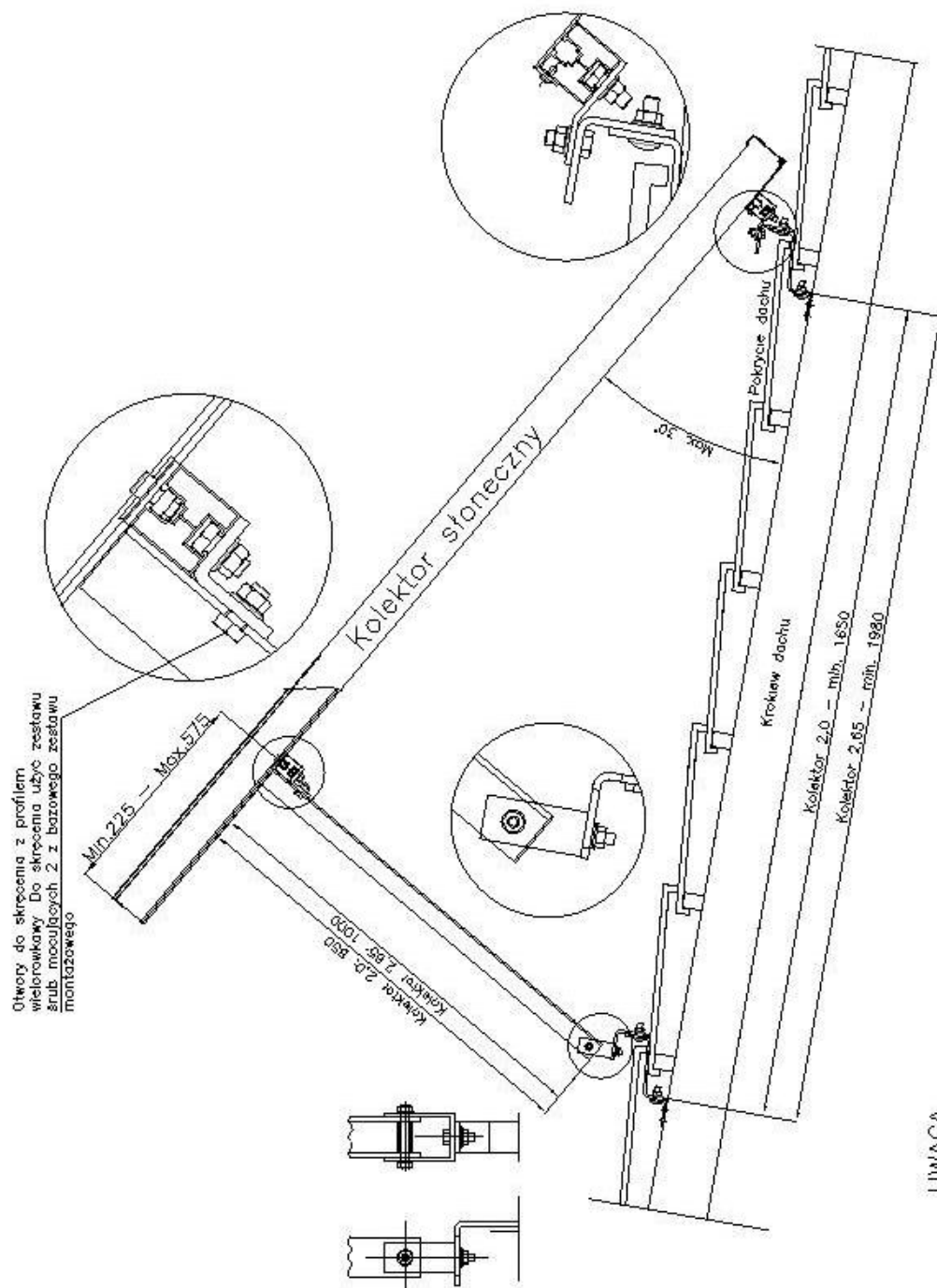
Uchwyty mocujące powinny znajdować się w odległości $x = 200-250$ mm od krawędzi kolektora.

5.6.2 Montaż uchwytych mocujących kolektor.

Uchwyty mocujące kolektor należy zamocować w górnej szczelinie dolnego profilu wielorowkowego i kontrolować śrubą samowiercą, jak na rysunku.



5.7 Montaż zestawu korygującego do zestawu montażowego na dachu skośnym krytym dachówką (wersja opcjonalna)



UWAGA

Podane wymiary są wartościami przybliżonymi, zależnymi od możliwości montażowych na dachu. Nie wolno przekraczać wymiarów max/min podanych na rysunku. Czym bardziej wymiary konstrukcji będą zbliżone do wartości podanych na rysunku tym mniejsza będzie odchyłka od oczekiwanej korekty kątów 30°

Elementy powtarzalne dla kolejnych kolektorów

Elementy bazowe zestawu korygującego dla 1 kolektora

3. Ceownik 40x40

Otwory do skręcenia z elementem przejściowym 3. Za pomocą zestawu śrub 3.

4. Kątownik zastrzałowy 35x35 – należy go jednostronnie dociąć i dowiercić w zależności od rozstawu.

7. Zestaw śruby 2

7. Zestaw śruby 2

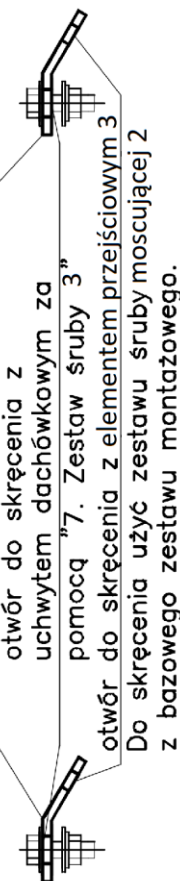
5. Kątownik poziomy 35x35

6. Zestaw śruby elementu przejściowego 1

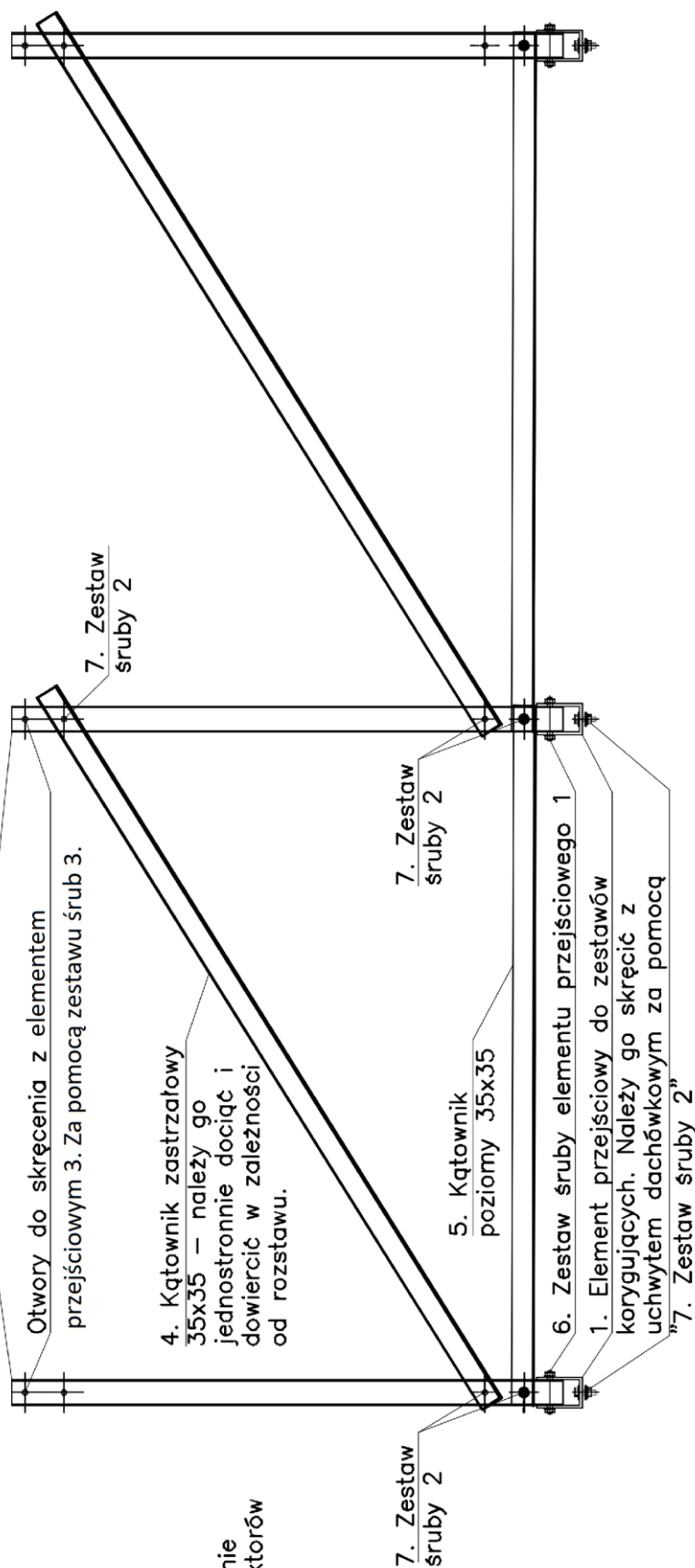
1. Element przejściowy do zestawów korygujących. Należy go skręcić z uchwytem dachówkowym za pomocą "7. Zestaw śruby 2"

2. Elementem przejściowy wkrętu dwu-gwintowego (dogięty do odpowiedniego kąta)

Korekcja kąta dołu kolektorów



Podniesienie tytu kolektorów



5.8. Montaż kolektorów

5.8.1 Montaż kolektorów na konstrukcji wsporczej dla zestawu „na kompensatorze”

Podczas montażu kolektorów należy przestrzegać wszystkich wskazówek bezpieczeństwa.



Zagrożenie

- w czasie prac na dachu należy przestrzegać odpowiednich środków bezpieczeństwa, aby zapobiec wypadkom,
- podczas pracy na dachu zawsze należy zabezpieczać się przed spadnięciem
- montaż powinny wykonywać minimum dwie osoby,
- w trakcie prac należy stosować odzież ochronną,
- po zakończeniu montażu należy sprawdzić czy zestaw montażowy i kolektory zostały stabilnie zamontowane.



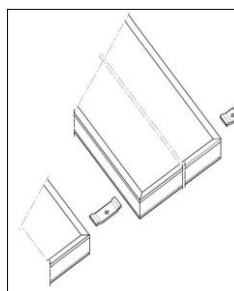
Wskazówka

Podczas transportu i montażu kolektory należy zabezpieczyć przed upadkiem.

Na kolektor przypadają cztery zapinki, po dwie na profil.

- w profilach umieścić nakrętki; po dwie na kolektor,
- kolektor umieścić na profilach wielorowkowych tak, by został wsparty o dolne uchwyty mocujące,
- kolektory połączyć hydraulicznie złączem kompensacyjnym,
- podkładki mocujące założyć o dolną szczelinę w ramie kolektora, śrubą skręcić ze nakrętką umieszczoną w profilu, jak na rysunku.

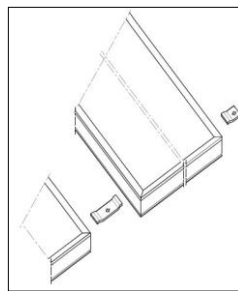
Na brzegach przewidziano podkładki mocujące pojedyncze, a między kolektorami podwójne.



5.8.2 Montaż kolektorów na konstrukcji wsporczej dla zestawu „na dwuzłącze”

Na kolektor przypadają cztery zapinki, po dwie na profil.

- w profilach umieścić nakrętki; po dwie na kolektor,
- kolektor umieścić na profilach wielorowkowych tak, by został wsparty o dolne uchwyty mocujące,
- kolektory połączyć hydraulicznie złączem kompensacyjnym,
- podkładki mocujące założyć o dolną szczelinę w ramie kolektora, śrubą skręcić ze nakrętką umieszczoną w profilu, jak na rysunku.



Na brzegach przewidziano podkładki mocujące pojedyncze między kolektorami podwójne.



PMB35



PMM112



PMM79

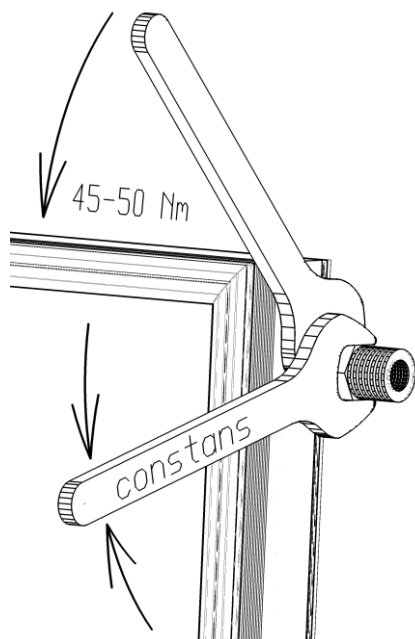
W miejscu dwuzłączeni należy umieścić podkładkę międzykolektorową PMM79 która nadaje odległość pomiędzy kolektorami = 67mm. W miejscu kompensatora przychodzi podkładka międzykolektorowa PMM112 która nadaje odległość pomiędzy kolektorami = 100mm.

W przypadku instalacji baterii na 4 lub 5 kolektorów kompensator należy zamontować między 2 a 3 kolektorem.

6. Podłączenie hydrauliczne kolektora

UWAGA!

WSZYSTKIE ZŁĄCZKI ZACISKOWE
DOKRĘCAĆ Z SIŁĄ 45 – 50 Nm
KONTROWAĆ PRZY DOKRĘCANIU



Klucz kontrujący wraz ze złączką nie może zmieniać położenia w trakcie dokręcania!

W przypadku nieszczelności należy dokręcić elementy skrętne zestawów przyłączeniowych z siłą max 80 Nm

W przypadku dalszych nieszczelności należy zastosować uszczelniacz Loxeal 8672 wg instrukcji na opakowaniu uszczelniacza.

6.1 Podłączenie kolektorów dwu-harfowych



Wskazówka

Przewody i armaturę hydrauliczną można podłączyć z lewej lub prawej strony baterii kolektorów. W instrukcji przedstawiono połączenie z prawej strony jako przykładowe.

Podłączenie maks. 5 kolektorów

Przy połączeniu w jedną baterię można stosować równocześnie max. 5 kolektorów.

6.2 Podłączenie kolektorów meandrycznych



Wskazówka

Zasilanie^{*1} i powrót^{*2} połączone muszą być po przekątnej kolektora lub baterii, z tego zasilanie^{*1} do dolnego króćca a powrót^{*2} z odpowietrznikiem do górnego. Dowolnym jest połączenie zasilania^{*1}/powrotu^{*2} z prawej lub lewej strony. W dwóch pozostałych króćcach należy zamontować korki zaciskowe.

W instrukcji przedstawiono połączenie zasilania^{*1} z prawej a powrotu^{*2} z lewej strony jako przykładowe.

Podłączenie maks. 10 kolektorów

Przy połączeniu w jedną baterię można stosować równocześnie max. 10 kolektorów.

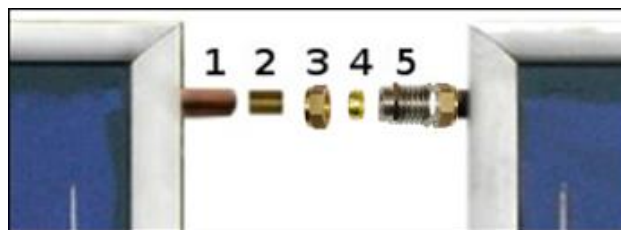
*1 - zasilanie = wlot czynnika zimnego *2 – powrót = wylot czynnika ogrzanego

6.3.1 Połączenie kolektorów kompensatorem zaciskowym.

Kolektory dwu-harfowe – połączenie górnych króćców

Kolektory meandryczne – połączenie dolnych i górnych króćców

1. króciec kolektora
2. tuleja wzmacniająca
3. nakrętka kompensatora
4. pierścień zaciskowy
5. rdzeń kompensatora



Kompensator nałożyć na króciec pierwszego kolektora, dosunąć drugi, a następnie skręcić kompensator na obu kolektorach.

- w króćcu kolektora (1) fabrycznie umieszczona jest tuleja wzmacniającą (2),
- nakrętkę kompensatora (3) nałożyć na króciec kolektora (1),
- pierścień zaciskowy (4) nałożyć na króciec kolektora,
- nakrętkę (3) nakręcić na korpus kompensatora,
- w króćcu drugiego kolektora umieścić tuleję wzmacniającą,
- nałożyć nakrętkę na króciec drugiego kolektora,
- pierścień zaciskowy nałożyć na króciec drugiego kolektora,
- dosunąć drugi kolektor do kompensatora,
- nakrętkę nakręcić na rdzeń kompensatora.

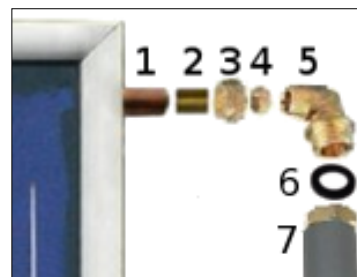
Wskazówka

Nakrętkę należy dokręcić w sposób zapewniający szczelność połączenia, jednak z siłą, która nie doprowadzi do uszkodzenia króćca kolektora.



6.3.2 Podłączenie zasilania*1 kolektorów

1. króciec kolektora
2. tuleja wzmacniająca
3. nakrętka
4. pierścień zaciskowy
5. korpus kolana
6. uszczelka silikonowa
7. izolowany przewód elastyczny min. 1,5mb



- w króćcu kolektora (1) fabrycznie umieszczona jest tuleja wzmacniającą (2),
- nakrętkę kolana (3) nałożyć na króciec kolektora (1),
- pierścień zaciskowy (4) nałożyć na króciec kolektora (1),
- nakrętkę (3) nakręcić na kolano (5)
- w nakrętce przewodu elastycznego (7) umieścić uszczelkę silikonową (6)
- na kolano (5) przykręcić nakrętkę przewodu elastycznego (7)
- przewód elastyczny podłączyć do instalacji solarnej

*1 - zasilanie = wlot czynnika zimnego

6.3.3 Podłączenie powrotu*² kolektorów

1. króciec kolektora
2. tuleja wzmacniająca
3. nakrętka zaciskowa
4. pierścień zaciskowy
5. kompletny czwórnik wraz z odpowietrznikiem ręcznym i tuleją zanurzeniową
6. uszczelka silikonowa
7. izolowany przewód elastyczny min. 1,5mb



- w krótcu kolektora (1) fabrycznie umieszczona jest tuleja wzmacniająca (2),
- nakrętkę zaciskową (3) nałożyć na króciec kolektora (1),
- pierścień zaciskowy (4) nałożyć na króciec kolektora (1),
- tuleję zanurzeniową z kompletnym czwornikiem (5) umieścić w krótcu kolektora (1),
- nakrętkę zaciskową (3) nakręcić na czwórnik (5) z lewej strony,
- w nakrętce przewodu elastycznego (7) umieścić uszczelkę silikonową (6)
- izolowany przewód elastyczny (7) nakręcić na czwórnik (5) od dołu.
- przewód elastyczny podłączyć do instalacji solarnej

6.3.4 Rozwiązanie opcjonalne - montaż odpowietrznika automatycznego

Jeżeli istnieje taka konieczność, w miejsce odpowietrznika ręcznego można wkręcić odpowietrznik automatyczny wraz z zaworem i redukcją.

- 7 – redukcja $\frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{8}$ ",
- 8 – zawór kulowy $\frac{3}{8}$ ",
- 9 – odpowietrznik automatyczny $\frac{3}{8}$ "



- wykręcić z góry czwornika (5) odpowietrznik ręczny
- do góry czwornika (5) kolejno wkręcić: redukcję (7), zawór (8) i odpowietrznik automatyczny (9)

Wskazówka

Ze względu na wysokie temperatury występujące w instalacjach solarnych, należy stosować odpowietrzniki wykonane w całości z metalu.

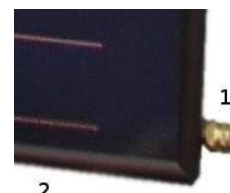


6.3.5 Montaż korków zaciskowych – dotyczy kolektorów meandrycznych

Korki zaciskowe zamontować na króćcach na których nie są zamontowane powrót i zasilanie. (po przekątnej kolektora lub baterii)

- 1 – korek zaciskowy
- 2 – kolektor słoneczny

- w krótcu kolektora fabrycznie umieszczona jest tuleja wzmacniająca,
- nakrętkę zaciskową nałożyć na króciec kolektora,
- pierścień zaciskowy nałożyć na króciec kolektora,
- korek zaciskowy umieścić na krótcu kolektora,
- nakrętkę zaciskową nakręcić na korek zaciskowy.



*2 – powrót = wylot czynnika ogrzanego

6.3.6 Elastyczny izolowany przewód do podłączenia instalacji

Średnica węża elastycznego zależy od rodzaju kolektora i ilości kolektorów w baterii, grubość izolacji dobrać zgodnie z krajowymi wymogami izolacji rur.

Powierzchnia kolektora brutto	Ilość kolektorów w baterii										Zalecany przepływ na kolektor
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x	
Do 2,1m ²	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	60 l/h
Od 2,52 do 2,65m ²	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN20	DN20	DN20	DN20	90 l/h

Średnice rur dotyczą zalecanego przepływu

6.4 Montaż systemu przyłączeniowego o-ring



6.4.1 Instrukcja montażu elementów przyłączeniowych

- na zakończenie elementów przyłączeniowych (zaślepka, kolano, kompensator) należy umieścić 1 sztukę o-ringa
- element systemu przyłączeniowego wraz z o-ringiem należy umieścić wewnątrz rury zbiorczej
- następnie należy założyć zapinkę w miejscu kołnierza oraz zaciśnąć ją dołączoną śrubą

6.5 Podłączenie czujnika temperatury w systemach przyłączeniowych zaciskowych oraz oringowych (z wyjątkiem kolektora hybrydowego).

Uszkodzenie instalacji

W przypadku niewłaściwego zamontowania czujnika temperatury lub uszkodzenia kabla sygnałowego istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia instalacji.



- kabel sygnałowy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem (uszkodzenie przez ptaki, gryzonie) np.; stosując peszel ochronny.

Czujnik temperatury należy zamontować w tulei zanurzeniowej

- wsunąć czujnik temperatury do oporu w tuleję zanurzeniową,
- zabezpieczyć dołączoną sprężyną zaciskową przed wysunięciem.



6.6 Podłączenie czujnika temperatury w kolektorze hybrydowym.



Instrukcja montażu czujnika temperatury

- czujnik należy umieścić w specjalnie umieszczonej tulei zamocowanej pod rurą Ø22mm (nie w złączu poprzecznym jak w kolektorach płaskich),
- po umieszczeniu czujnika w tulei (około 26 cm) kabel czujnika należy ustabilizować za pomocą śruby.

6.7 Podłączenie przewodów zbiorczych

Połączenie hydrauliczne z rurami zbiorczymi należy wykonać izolowanym przewodem elastycznym. **Nie można podłączyć sztywnych rur zbiorczych bezpośrednio do kolektora.**

Połączenie przewodów elastycznych z instalacją należy wykonać poniżej poziomu odpowietrznika.



Wskazówka

Do przejścia przewodami przez dach stosować uniwersalne wywietrzniki dachowe i przepusty antenowe.



Wskazówka

Wraz z elastycznym przewodem powrotnym poprowadzić kabel czujnika temperatury.

7. Prace końcowe

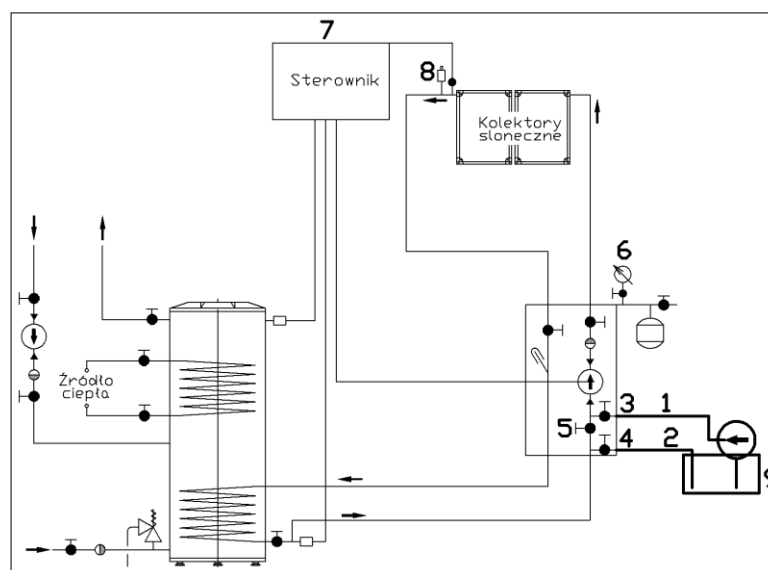
7.1 Kontrola instalacji

Po przeprowadzonych czynnościach montażowych należy:

- sprawdzić poprawność montażu wszystkich elementów instalacji,
- przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji,
- przepłukać instalację,
- napełnić instalację czynnikiem solarnym.

Po próbie ciśnieniowej i płukaniu instalacji należy bezzwłocznie napełnić instalację czynnikiem solarnym. W przeciwnym razie próbę szczelności i płukanie instalacji należy wykonać bezpośrednio przed napełnianiem instalacji czynnikiem solarnym.

7.2 Napełnienie instalacji



Napełnianie instalacji nośnikiem ciepła przy użyciu stacji napełniającej.

- Węże stacji napełniającej(9): wąż tłoczny (1) połączyć z zaworem spustowym górnym (3), wąż przelewowy (2) z zaworem spustowym dolnym (4).
- Zbiornik stacji napełniającej napełnić nośnikiem ciepła, otworzyć zawór spustowy (3 i 4) i uruchomić pompę wirową.
- Zamknąć zawór kulowy (5) powodując w ten sposób przepływ cieczy przez kolektory słoneczne. W czasie napełniania i odpowietrzania układu należy kilka razy otworzyć i zamknąć zawór kulowy (5).
- Nie wyłączać pompy wirowej aż do całkowitego odpowietrzenia instalacji – to znaczy do momentu, gdy z węża przelewowego przestaną wypływać pęcherze powietrza.
- Otworzyć zawór kulowy (5) i zamknąć zawór spustowy (4) i dalej pompować nośnik ciepła do instalacji aż do osiągnięcia wymaganego nadciśnienia w instalacji $p = 2,5$ bar wskazanego przez manometr (6).
- Włączyć wtyczkę sterownika (7) do sieci $\sim 230V$ oraz włączyć pompę obiegową w trybie ręcznym.
- Resztki powietrza powinny zostać usunięte samoczynnie poprzez odkręcenie zaworu ręcznego (8).
- W przypadku spadku lub braku przepływu (pływak regulatora przepływu – opadł) należy odkręcić śrubę centralną pompy obiegowej i wypuścić powietrze blokujące pompę. Czynność tą wykonywać do momentu całkowitego odpowietrzenia instalacji.
- W przypadku spadku ciśnienia na manometrze (6) poniżej 1,5 bara, uzupełnić do wymaganego nadciśnienia w instalacji $p = 2,5$ bar.
- Odłączyć węże stacji napełniającej od zaworów spustowych (3 i 4)

7.3 Odpowietrzenie instalacji

Po odpowietrzeniu instalacji za pomocą stacji napełniającej i odpowietrznika ręcznego należy zamknąć zawór odpowietrznika, w przypadku odpowietrznika automatycznego należy zamknąć zawór kulowy.

7.4 Prace izolacyjne.

Prace izolacyjne należy wykonać po przeprowadzeniu wszystkich czynności kontrolnych.

Wskazówka

- Do izolacji przewodów na zewnątrz budynku należy stosować izolację odporną na czynniki atmosferyczne oraz wysoką temperaturę.

W razie potrzeby zabezpieczyć izolację przed zniszczeniem przez ptaki.

- Do izolacji wewnątrz budynku należy stosować izolację odporną na wysokie temperatury.

7.5 Montaż profilu maskującego – element dodatkowy*.

Instrukcja montażu profilu maskującego.

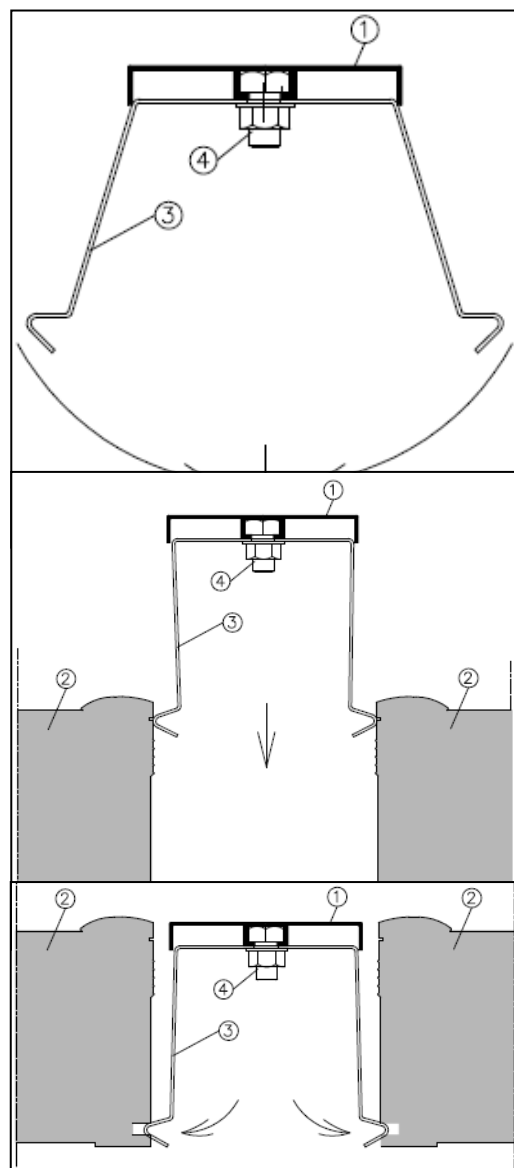
Profil maskujący (1) mocowany jest między kolektorami (2) za pomocą trzech elementów mocujących (3).

Za pomocą śruby mocującej (4) przykręcić elementy mocujące (3) do profilu maskującego (1). Rozmieszczenie elementów mocujących: dwie sztuki po ok. 20cm od krawędzi profilu maskującego, trzecią sztukę należy umieścić w środku profilu maskującego.

Elementy mocujące (3) należy ścisnąć i kolejno umieścić w górnej przestrzeni pomiędzy kolektorami (2).

Należy docisnąć równomiernie profil maskujący (1) na całej jego długości aż do momentu zaskoczenia zatrzasku elementu mocującego (3) w dolnych kieszeniach kolektorów (2).

**Profil maskujący nie wchodzi w skład zestawu podstawowego. Profil maskujący można zamówić jako opcję dodatkową.*



8. Utrzymanie, konserwacja i serwis.

- Podczas prac konserwacyjnych i innych prac kolektor musi być w stabilnym położeniu, aby wykluczyć niebezpieczeństwo przewrócenia się lub spadnięcia.
- Niedopuszczalne jest dokonywanie napraw i konserwacji pod uniesionym kolektorem i nie zabezpieczonym przed samoczynnym opadnięciem.
- Przy pracach konserwacyjnych, naprawczych należy używać odpowiednich narzędzi, rękawic ochronnych oraz obuwia ochronnego.
- Przed pracami konserwacyjnymi kolektora należy odczekać, aż temperatura kolektora obniży się do poziomu, przy którym nie może nastąpić oparzenie palców czy dłoni.
- Przeglądu instalacji solarnej należy dokonywać zgodnie z zaleceniami gwarancyjnymi poszczególnych elementów instalacji.

W celu zagwarantowania bezawaryjnej pracy całego systemu należy co najmniej raz do roku przeprowadzić następujące prace serwisowe:

- Zabezpieczenie przed mrozem - sprawdzić odporność na zamarzanie płynu solarnego za pomocą przyrządu kontrolnego (refraktometr). W razie znaczącego spadku odporności płynu na zamarzanie należy go wymienić i ponownie odpowietrzyć cały układ.
- Ciśnienie w instalacji -należy kontrolować ciśnienie robocze w instalacji solarnej. Po okresie rozruchu jakiegokolwiek spadek ciśnienia jest niedozwolony.
- Naczynie wzbiorcze – należy sprawdzić ciśnienie wejściowe naczynia rozszerzalnościowego. W tym celu należy odłączyć naczynie od instalacji i dokonać pomiaru ciśnienia. Ciśnienie wejściowe powinno wynosić 2,5 bara. Należy również sprawdzić układ regulacji i bezpieczeństwa jak również konstrukcję wsporczą lub mocującą kolektory.

W każdym przypadku, aby zagwarantować Państwu prawidłowe funkcjonowanie całej instalacji zalecane jest podpisanie umowy o świadczenie usług serwisowych ze specjalistycznymi firmami instalacyjnymi.

Prawa autorskie: Energetyka Solarna Ensol Sp. z o.o.

Kopiowanie, powielanie i wykorzystywanie opracowania lub jego elementów bez zgody autorów surowo zabronione.