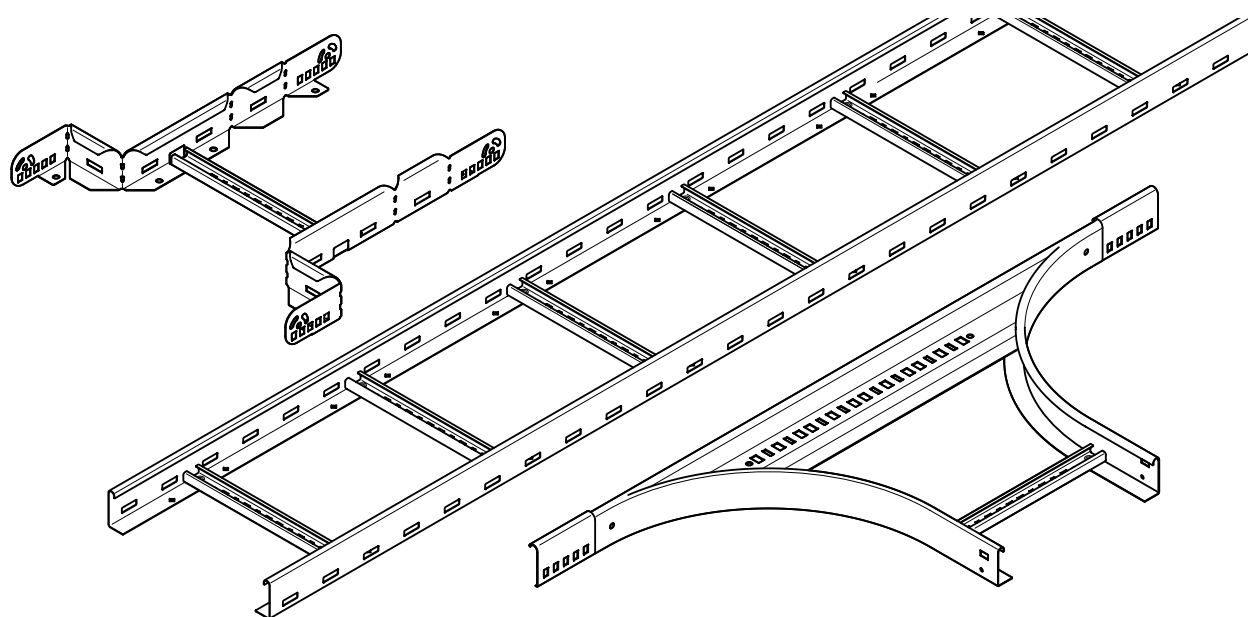


## Systemy drabin kablowych

Instrukcja montażu



Building Connections

## **Systemy drabin kablowych**

Instrukcja montażu

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Informacje dotyczące niniejszej instrukcji</b>	<b>.5</b>
1.1	Grupa docelowa	5
1.2	Korzystanie z niniejszej instrukcji	5
1.3	Rodzaje wskazówek bezpieczeństwa	5
1.4	Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	6
1.5	Warunki otoczenia	6
1.6	Inne obowiązujące dokumenty	6
1.7	Obowiązujące normy	6
<b>2</b>	<b>Ogólne wskazówki bezpieczeństwa</b>	<b>.6</b>
<b>3</b>	<b>Informacje dotyczące produktu</b>	<b>.7</b>
<b>4</b>	<b>Elementy systemu</b>	<b>.7</b>
1.8	Drabina kablowa	7
1.8.1	Nośność drabin kablowych	8
1.9	Kształtki	9
1.9.1	Łuk 90°	9
1.9.2	Trójkąt	10
1.9.3	Element rozgałęźny	10
1.9.4	Łuk przegubowy	11
1.10	Łączniki	12
1.10.1	Łącznik wzdłużny	13
1.10.2	Łącznik kątowy	13
1.10.3	Łącznik przegubowy	13
1.10.4	Łącznik kompensacyjny	13
1.10.5	Łącznik wielofunkcyjny	14
1.11	Osprzęt	15
1.11.1	Materiały montażowe	15
1.11.2	Przegroda	15
1.11.3	Pokrywa	16
1.11.4	Element przyłączeniowy/kątownik nakładany/płyta zejściowa	17
1.11.5	Obejma kabłąkowa	18
1.11.6	Inne	19
<b>5</b>	<b>Montaż drabin kablowych</b>	<b>20</b>
1.12	Rozkładanie drabiny kablowej	20
1.13	Docinanie drabiny kablowej	21
1.14	Montaż drabin kablowych na systemie nośnym	21
1.14.1	Montaż drabin kablowych na wsporniku ściennie-wieszakowym	21
1.14.2	Montaż drabin kablowych na konstrukcjach stalowych	22
<b>6</b>	<b>Łączenie drabin kablowych</b>	<b>22</b>
1.15	Łączenie drabin kablowych łącznikami wzdłużnymi	23
1.15.1	Zastosowanie łączników kompensacyjnych	24
1.16	Łączenie drabin kablowych łącznikami kątowymi	25
1.17	Łączenie drabin kablowych łącznikami przegubowymi	26
<b>7</b>	<b>Łączenie drabin kablowych i kształtek</b>	<b>27</b>
1.18	Podpieranie kształtek	27
1.18.1	Podparcie kształtek o szerokości do 300 mm	27
1.18.2	Podparcie kształtek o szerokości od 400	

	mm . . . . .	28
1.19	Montaż elementu rozgałęźnego . . . . .	29
1.20	Montaż łuku 90° i trójkąta . . . . .	31
1.21	Montaż łuku przegubowego. . . . .	32
1.22	Montaż łącznika wielofunkcyjnego . . . . .	33
1.22.1	Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako elementu redukcyjnego. . . . .	34
1.22.2	Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako łuku . . . . .	35
1.22.3	Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako łuku przegubowego. . . . .	35
1.22.4	Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako elementu rozgałęźnego. . . . .	36
<b>8</b>	<b>Wykonywanie zejścia trójkątkowego z dwóch drabin kablowych</b>	<b>37</b>
1.23	Wykonywanie zejścia trójkątkowego ze stopniem . . . . .	37
1.24	Wykonywanie zejścia trójkątkowego bez stopnia . . . . .	38
1.24.1	Montaż płyty narożnej . . . . .	39
1.24.2	Montaż płyty nakładanej . . . . .	39
<b>9</b>	<b>Montaż płyty zejściowej . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Montaż przegrody . . . . .</b>	<b>40</b>
1.25	Montaż przegrody bez użycia śrub . . . . .	40
1.26	Montaż przegrody śrubami . . . . .	41
1.27	Łączenie przegród . . . . .	41
<b>11</b>	<b>Montaż pokrywy. . . . .</b>	<b>42</b>
1.28	Montaż pokrywy z rygłem obrotowym . . . . .	42
1.29	Montaż pokrywy z klamrą pokrywy . . . . .	43
1.30	Montaż pokrywy z uchwytem dystansowym . . . . .	44
1.30.1	Montaż uchwyty dystansowego . . . . .	44
1.30.2	Montaż uchwyty dystansowego na pokrywie . . . . .	45
1.30.3	Montaż pokrywy na drabinie kablowej . . . . .	46
<b>12</b>	<b>Montaż obejmy kabłkowej. . . . .</b>	<b>47</b>
1.31	Zaczepianie obejmy kabłkowej w szczelinie szczębła. . . . .	47
1.32	Zaczepianie obejmy kabłkowej w otworze szczębła. . . . .	47
<b>13</b>	<b>Wyrównywanie potencjału . . . . .</b>	<b>48</b>
<b>14</b>	<b>Montaż nasadek ochronnych. . . . .</b>	<b>49</b>
<b>15</b>	<b>Demontaż systemu drabin kablowych. . . . .</b>	<b>49</b>
<b>16</b>	<b>Utylizacja systemu drabin kablowych . . . . .</b>	<b>49</b>

# 1 Informacje dotyczące niniejszej instrukcji

## 1.1 Grupa docelowa

Niniejsza instrukcja montażu jest skierowana do następującej grupy docelowej:

- Inżynierowie i architekci, którym zlecono projektowanie systemów drabin kablowych.
- Personel fachowy o profilu elektrotechnicznym, któremu zlecono montaż systemów drabin kablowych.

## 1.2 Korzystanie z niniejszej instrukcji

- Instrukcja niniejsza oparta jest na normach obowiązujących w chwili jej opracowania (wrzesień 2021 r.).
- Przed rozpoczęciem prac należy przeczytać całą instrukcję. Przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa.
- Wszystkie dokumenty dostarczone z systemem przechowywać w łatwo dostępnym miejscu.
- Za szkody powstałe na skutek nieprzestrzegania niniejszej instrukcji nie ponosimy odpowiedzialności.
- Rysunki mają jedynie charakter poglądowy. Rezultaty montażu mogą się różnić wyglądem.

## 1.3 Rodzaje wskazówek bezpieczeństwa



**OSTRZEŻENIE**

### Rodzaj zagrożenia!

Wskazuje możliwą niebezpieczną sytuację. Niezapobiegnięcie jej może pociągać za sobą śmierć lub poważny uszczerbek na zdrowiu.



**PRZESTROGA**

### Rodzaj zagrożenia!

Wskazuje możliwą niebezpieczną sytuację. Niezapobiegnięcie jej może pociągać za sobą lekki lub umiarkowany uszczerbek na zdrowiu oraz szkody materialne.

**UWAGA**

### Rodzaj zagrożenia!

Wskazuje możliwą szkodliwą sytuację. Niezapobiegnięcie jej może pociągać za sobą szkody dla produktu lub otoczenia.

**Wskazówka!** Wskazuje na ważne wskazówki i porady

### 1.4 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

System drabin kablowych służy do układania i prowadzenia kabli wszystkich typów. W zależności od zastosowanej ochrony antykorozyjnej, może być stosowany wewnątrz i na zewnątrz budynków.

System drabin kablowych nie jest przewidziany do celów innych niż opisane. Przy stosowaniu systemu drabin kablowych w innym celu wygasają wszelkie roszczenia z tytułu gwarancji, rękojmi i odszkodowawcze.

### 1.5 Warunki otoczenia

System drabin kablowych jest przeznaczony do zastosowania w temperaturach otoczenia z zakresu od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$ . W temperaturach poniżej  $-20^{\circ}\text{C}$  materiał staje się kruchy i nie może już być wykorzystywany.

### 1.6 Inne obowiązujące dokumenty

Instrukcja montażu KTS – do stosowania ze wszystkimi kablowymi systemami nośnymi OBO:

[https://www.obo.de/out/media/04\\_KTS-V11\\_2012-05-29\\_de.pdf](https://www.obo.de/out/media/04_KTS-V11_2012-05-29_de.pdf)

Instrukcje montażu do różnych konstrukcji nośnych:

- Systemy wieszakowe U patrz [www.obo.de/out/media/04-150\\_MA\\_U\\_support\\_systems.pdf](http://www.obo.de/out/media/04-150_MA_U_support_systems.pdf)
- Systemy wieszakowe I patrz [www.obo.de/out/media/04-150\\_MA\\_I\\_support\\_systems.pdf](http://www.obo.de/out/media/04-150_MA_I_support_systems.pdf)
- Systemy uniwersalne patrz [www.obo.de/out/media/04-150\\_MA\\_Universal\\_systems.pdf](http://www.obo.de/out/media/04-150_MA_Universal_systems.pdf)
- Systemy trapezowe patrz [www.obo.de/out/media/04-150\\_MA\\_TP\\_support\\_systems.pdf](http://www.obo.de/out/media/04-150_MA_TP_support_systems.pdf)
- Mocowania zaciskowe patrz [www.obo.de/out/media/04-150\\_MA\\_Clamp\\_fastening\\_systems.pdf](http://www.obo.de/out/media/04-150_MA_Clamp_fastening_systems.pdf)

### 1.7 Obowiązujące normy

System drabin kablowych spełnia wymagania normy EN 61537 VDE 0639:2007-09 – Systemy prowadzenia kabli i przewodów – kablone systemy nośne do instalacji elektrycznych.

## 2 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

Należy przestrzegać następujących ogólnych wskazówek bezpieczeństwa oraz informacji dotyczących postępowania z systemem drabin kablowych:

- Stosować się do obowiązujących przepisów BHP.
- Podczas wykonywania wszystkich mechanicznych prac montażowych nosić rękawice ochronne.
- System drabin kablowych należy włączyć do układów zabezpieczających lub wyrównania potencjałów.
- Włączenie do układu wyrównania potencjałów całego systemu musi zostać przeprowadzone przez specjalistę.
- System nośny drabin kablowych musi zostać wykonany odpowiednio do przewidywanego obciążenia.

- Nie wolno przekraczać maksymalnej nośności kablowego systemu nośnego.

### 3 Informacje dotyczące produktu

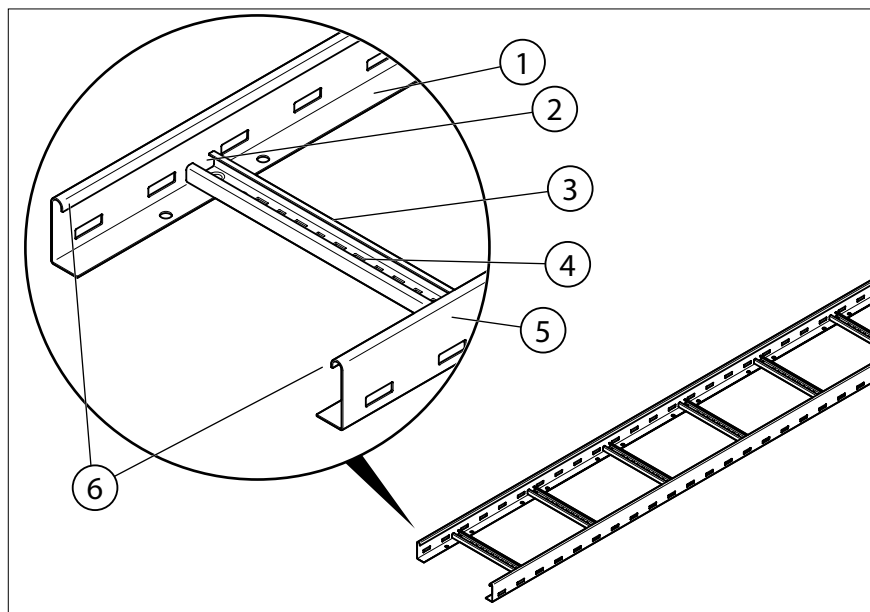
Systemy drabin kablowych OBO charakteryzują się dużą nośnością i dobrą wentylacją. Dzięki temu nadają się zwłaszcza do montażu kabli i przewodów zasilających o dużych przekrojach.

Mają one uniwersalne zastosowanie. Dzięki ciągłej perforacji profili i szczelbi umożliwiają liczne opcje montażowe, np. zintegrowane mocowanie kabli i przewodów za pomocą opasek OBO na szczelkach.

### 4 Elementy systemu

#### 4.1 Drabina kablowa

Drabiny kablowe dostępne są w wersjach nitowanych i spawanych.



Rys. 1: Drabina kablowa

- ① Pas dolny
- ② Szczelina
- ③ Szczebel (spawany)
- ④ Perforacja
- ⑤ Profil
- ⑥ Zaokrąglona górna krawędź profilu

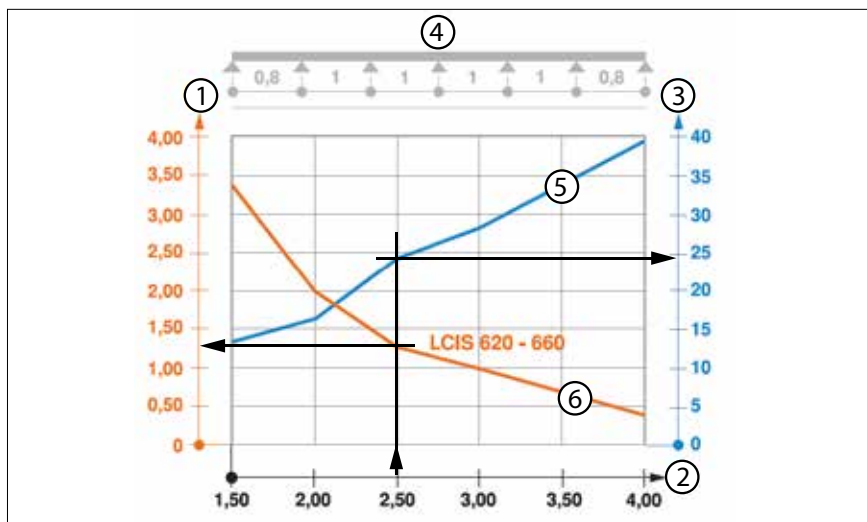
### 4.1.1 Nośność drabin kablowych

Dopuszczalna nośność poszczególnych drabin kablowych podana jest na odpowiednich schematach obciążeniowych w aktualnym katalogu.

<https://www.obo.de/service/downloads/kataloge-broschueren/produkte/>

Przykładowa drabina kablowa LCIS 620 – 660 w rozdziale Systemy drabin kablowych:

W przypadku rozstawu podpór 2,5 m oraz obciążenia ~ 1,3 kN/m profil ugina się o ~ 24 mm.



Rys. 2: Wykres obciążenia LCIS 620 – 660

- ① Dopuszczalne obciążenie koryt kablowych/drabin kablowych [kN/m]
- ② Rozstaw podpór [m]
- ③ Ugięcie profilu [mm]
- ④ Rozkład obciążenia podczas badania
- ⑤ Wykres ugięcia profilu w zależności od rozstawu podpór
- ⑥ Wykres obciążenia zależnie od szerokości koryt kablowych/drabin kablowych



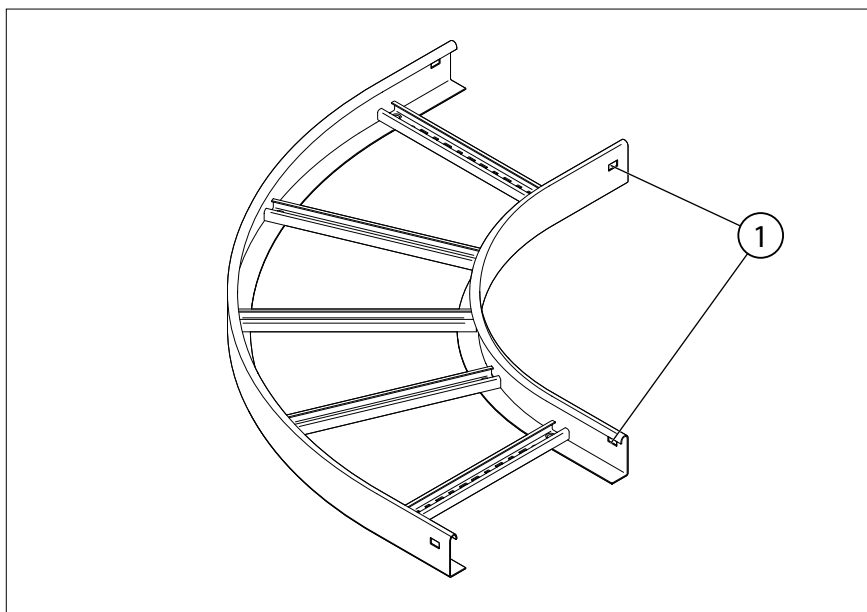
## 4.2 Kształtki

Kształtki umożliwiają zmiany kierunku systemów drabin kablowych w pionie i poziomie. Kształtki i drabiny kablowe montuje się za pomocą łączników. Wyrównanie potencjałów następuje za pomocą połączenia śrubowego.

**Wskazówka!** *Kształtki muszą być podparte pośrodku!*

### 4.2.1 Łuk 90°

Łuk 90° łączy dwie drabiny kablowe o jednakowej szerokości, które są ułożone względem siebie poziomo pod kątem 90°. Standardowy promień łuku wynosi 300 mm.

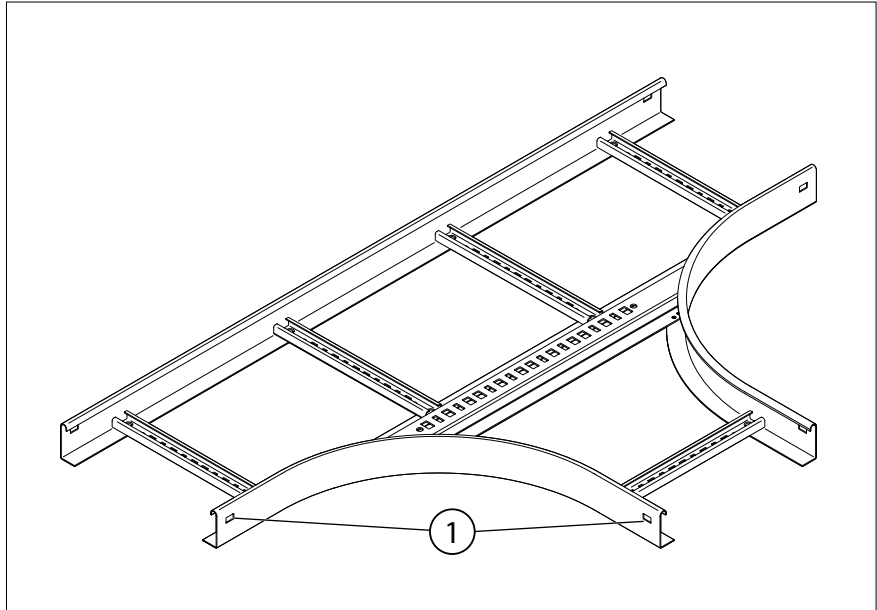


**Rys. 3:** Łuk 90°

① Perforacja do montażu łączników

#### 4.2.2 Trójnik

Trójnik łączy trzy drabiny kablowe o jednakowej szerokości, które są ułożone poziomo względem siebie. W ten sposób powstaje rozgałęzienie pod kątem 90°. Standardowy promień trójnika wynosi 300 mm.

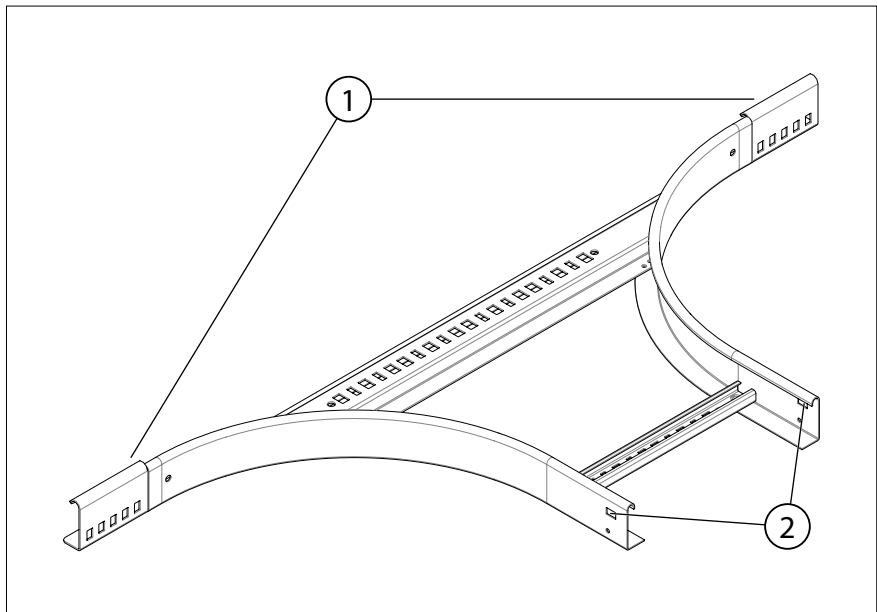


Rys. 4: Trójnik

- ① Perforacja do montażu łączników

#### 4.2.3 Element rozgałęźny

Element rozgałęźny jest umieszczany w drabinie kablowej za pomocą zintegrowanych łączników. W ten sposób powstaje rozgałęzienie pod kątem 90°. Drabina kablowa i element rozgałęźny mogą mieć różną szerokość. W połączeniu z drugim elementem rozgałęźnym można wykonać symetryczne lub asymetryczne skrzyżowanie. Standardowy promień elementu rozgałęźnego wynosi 300 mm.

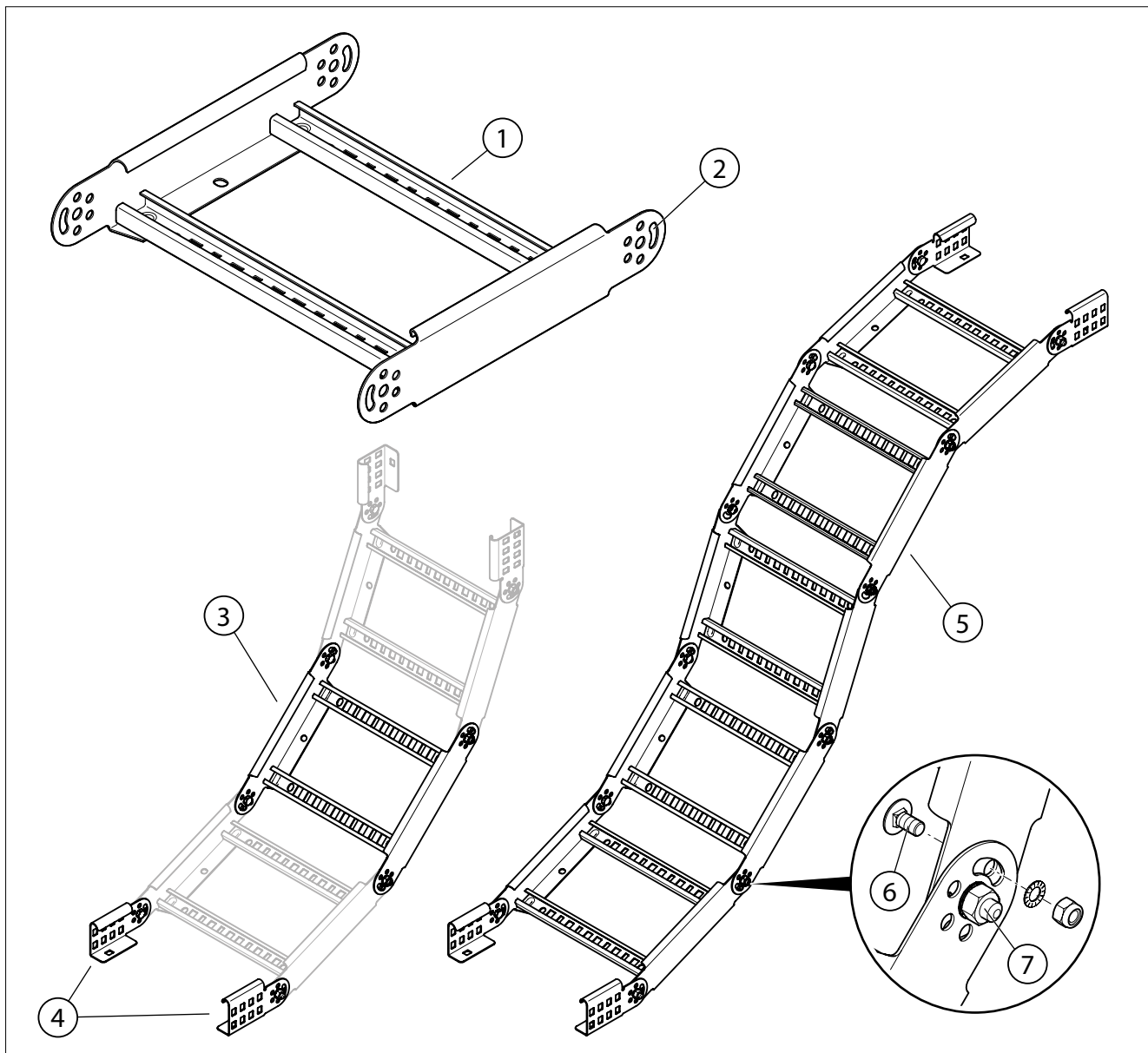


Rys. 5: Element rozgałęźny

- ① Zintegrowany łącznik
- ② Perforacja do montażu łączników

#### 4.2.4 Łuk przegubowy

Łuk przegubowy składa się z elementów łuku przegubowego. W zależności od liczby zastosowanych elementów łuku przegubowego można uzyskać różne promienie. Łuk przegubowy łączy poziomą drabiną kablową z drabiną pionową lub wyrównuje różnicę wysokości pomiędzy dwiema poziomymi drabinami. Łuk przegubowy jest skonstruowany w taki sposób, że do każdego połączenia z drabiną kablową potrzebna jest połówka łącznika przegubowego.



Rys. 6: Łuk przegubowy

- ① Element łuku przegubowego
- ② Zakrzywiony otwór podłużny
- ③ Zamontowany łuk przegubowy (połączenie poziome/pionowe)
- ④ Połówka łącznika przegubowego
- ⑤ Zamontowany łuk przegubowy (różnica wysokości)
- ⑥ Śruba zabezpieczająca
- ⑦ Śruba przegubowa

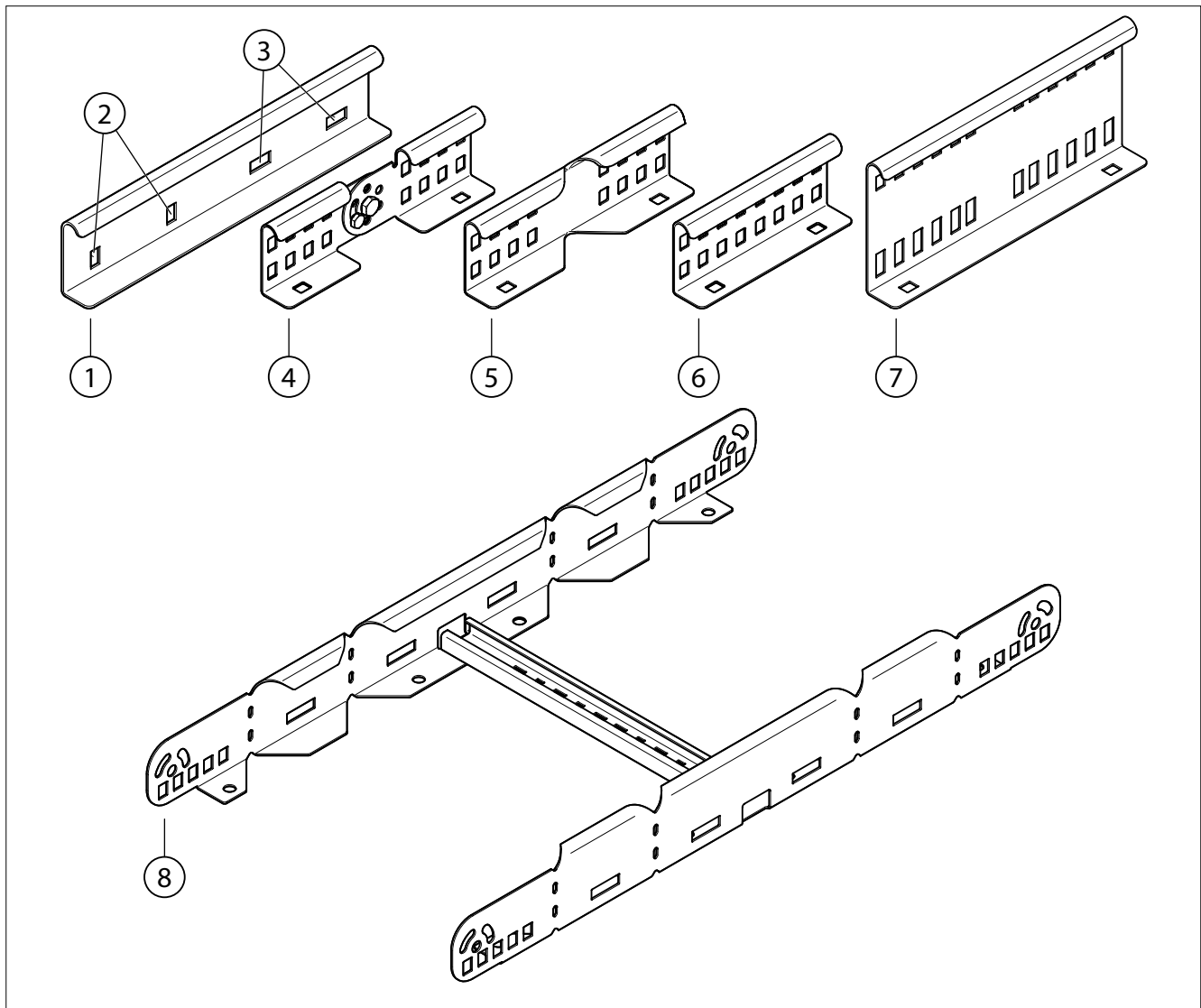
### 4.3 Łączniki

Za pomocą łączników można połączyć ze sobą następujące części:

- Drabinę kablową z drabiną kablową
- Drabinę kablową z kształtką
- Kształtkę z kształtką

**Wskazówka!** Materiały mocujące są dołączone do łączników.

**Wskazówka!** Drabiny kablowe lub kształtki będą poniżej nazywane elementami.



Rys. 7: Łączniki

- ① Łącznik kompensacyjny
- ② Podpora stała
- ③ Podpora przesuwna
- ④ Łącznik przegubowy
- ⑤ Łącznik kątowy
- ⑥ Łącznik wzdłużny o wysokości 60 mm
- ⑦ Łącznik wzdłużny o wysokości 110 mm
- ⑧ Łącznik wielofunkcyjny

**4.3.1 Łącznik wzdlużny**

Łącznik wzdlużny łączy elementy znajdujące się w tym samym kierunku względem siebie.

**4.3.2 Łącznik kątowy**

Łącznik kątowy umożliwia zmianę kierunku w poziomie pomiędzy dwoma elementami.

**4.3.3 Łącznik przegubowy**

Łącznik przegubowy umożliwia zmianę kierunku w pionie pomiędzy dwoma elementami.

**4.3.4 Łącznik kompensacyjny**

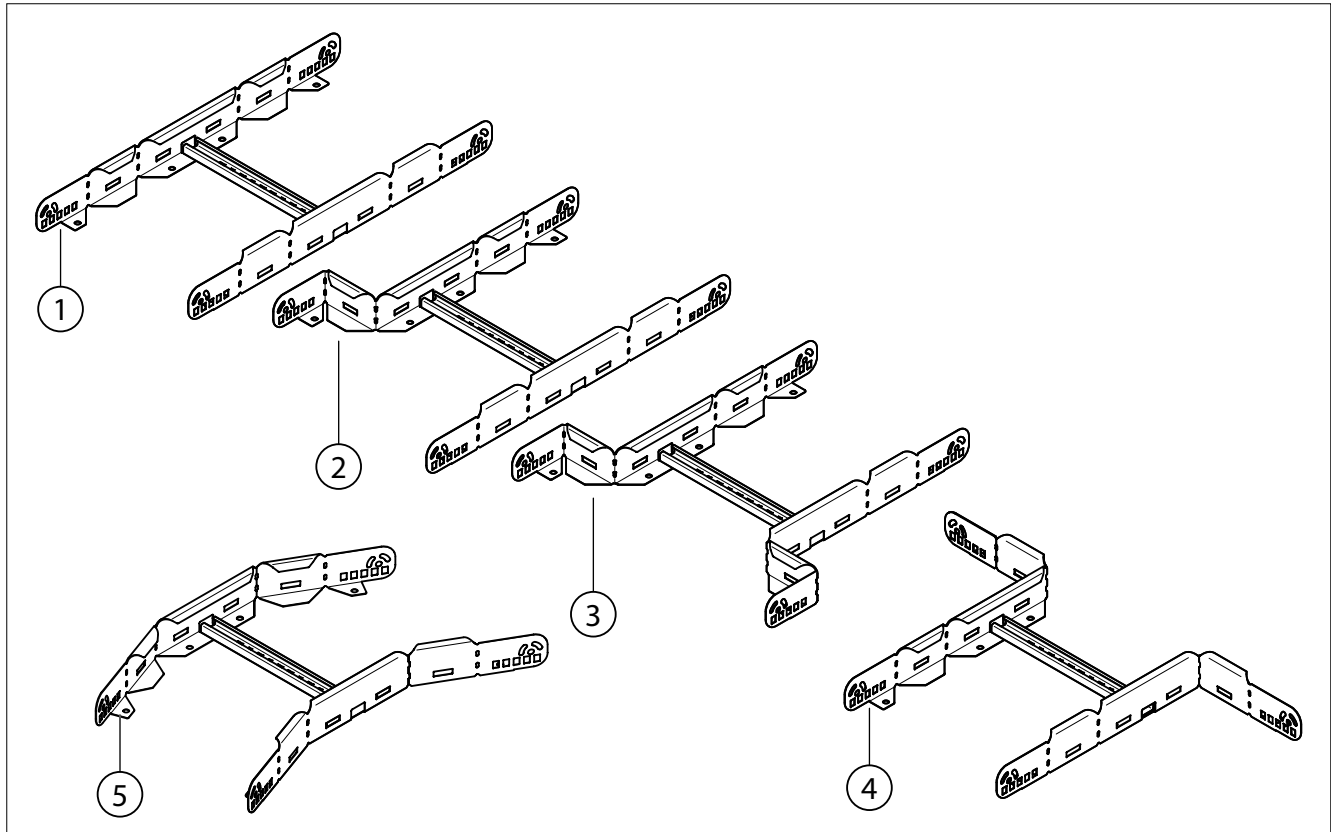
Łącznik kompensacyjny jest stosowany na długich odcinkach drabin kablowych w celu skompensowania rozszerzania się drabin pod wpływem temperatury.

- Podpory stałe są przykręcane ze standardowym momentem obrotowym.
- Podpory przesuwne przykręcane są ręcznie, aby połączenie miało wymaganą elastyczność pod kątem rozszerzania.

**Wskazówka!** *Informacje na temat odstępu stosowanych łączników kompensacyjnych względem siebie, patrz „Instrukcja montażu KTS – do stosowania ze wszystkimi kablowymi systemami nośnymi OBO”:*  
[https://www.obo.de/out/media/04\\_KTS-V11\\_2012-05-29\\_de.pdf](https://www.obo.de/out/media/04_KTS-V11_2012-05-29_de.pdf)

### 4.3.5 Łącznik wielofunkcyjny

Łącznik wielofunkcyjny łączy w sobie właściwości kształtek i łączników. Za jego pomocą można łatwo łączyć elementy i zmieniać kształt oraz kierunek. Profile boczne łączników wielofunkcyjnych dają się wyginać pod dowolnym kątem, dopasowując się do każdego miejsca w instalacji, tak że możliwe są redukcje zarówno symetryczne, jak i niesymetryczne. W połączeniu z łącznikiem przegubowym możliwe są także pionowe zmiany kierunku.



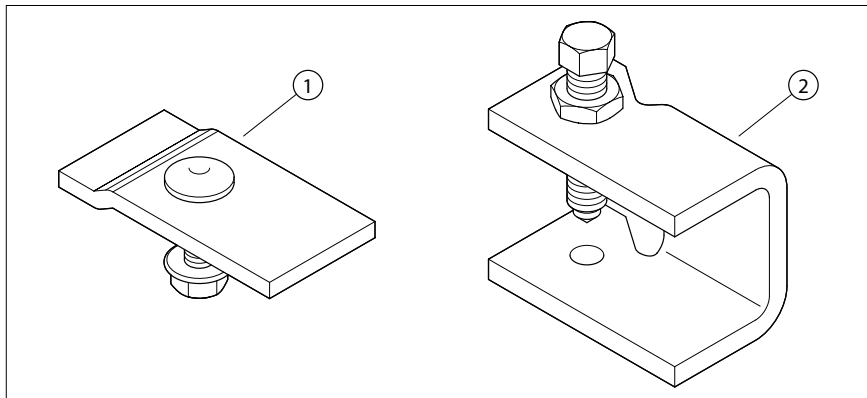
Rys. 8: Łącznik wielofunkcyjny

- ① Łącznik wielofunkcyjny
- ② Łącznik wielofunkcyjny jako asymetryczny element redukcyjny
- ③ Łącznik wielofunkcyjny jako symetryczny element redukcyjny
- ④ Łącznik wielofunkcyjny jako element rozgałęźny
- ⑤ Łącznik wielofunkcyjny jako łuk 0 – 60°

## 4.4 Osprzęt

### 4.4.1 Materiały montażowe

Poziome kablowe systemy nośne mogą być montowane na wspornikach lub bezpośrednio na nośnikach stalowych. W zależności od rodzaju nośników do mocowania wymagane są różne materiały montażowe.

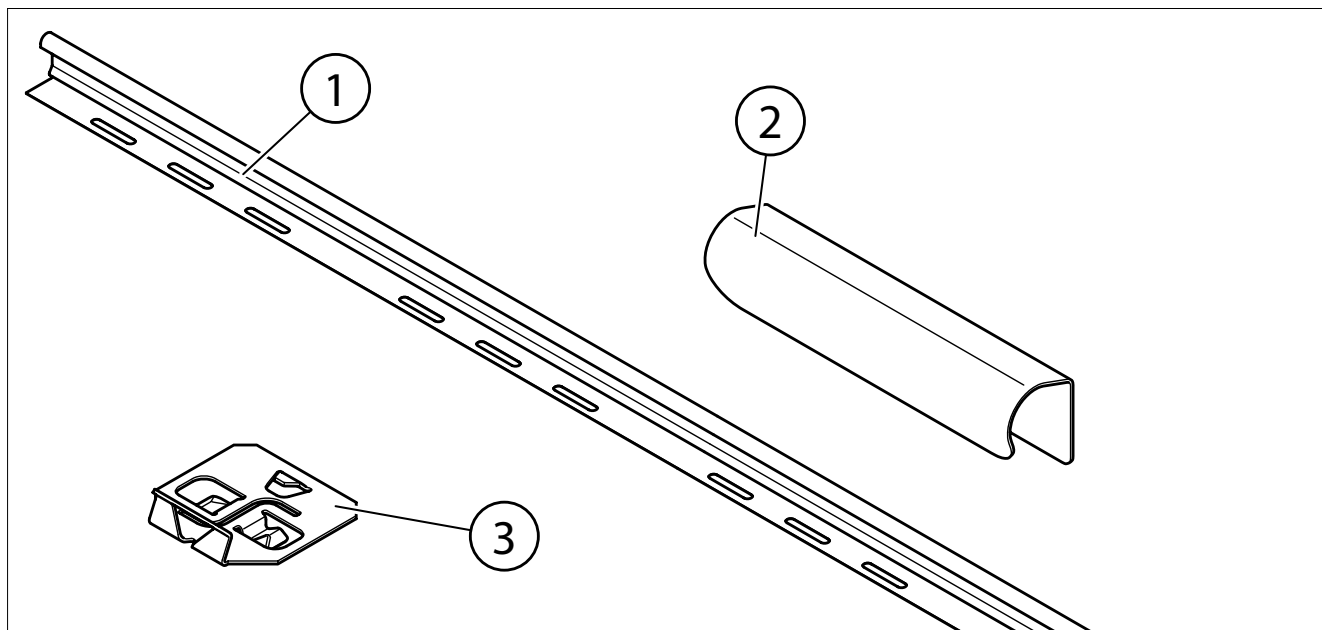


Rys. 9: Materiały montażowe

- ① Zacisk LKS do montażu na wspornikach
- ② Zacisk KLL do montażu na nośnikach stalowych

### 4.4.2 Przegroda

Przegrody oddzielają kable i przewody o różnych poziomach napięcia lub funkcjach w kablowych systemach nośnych. Przegrody są mocowane do szczebli drabin kablowych. Mogą one być przykręcane lub zaciskane. Dwie przegrody są łączone łącznikiem do przegród.



Rys. 10: Przegroda z komponentami

- ① Przegroda
- ② Łącznik przegrody
- ③ Zacisk do mocowania przegrody

### 4.4.3 Pokrywa

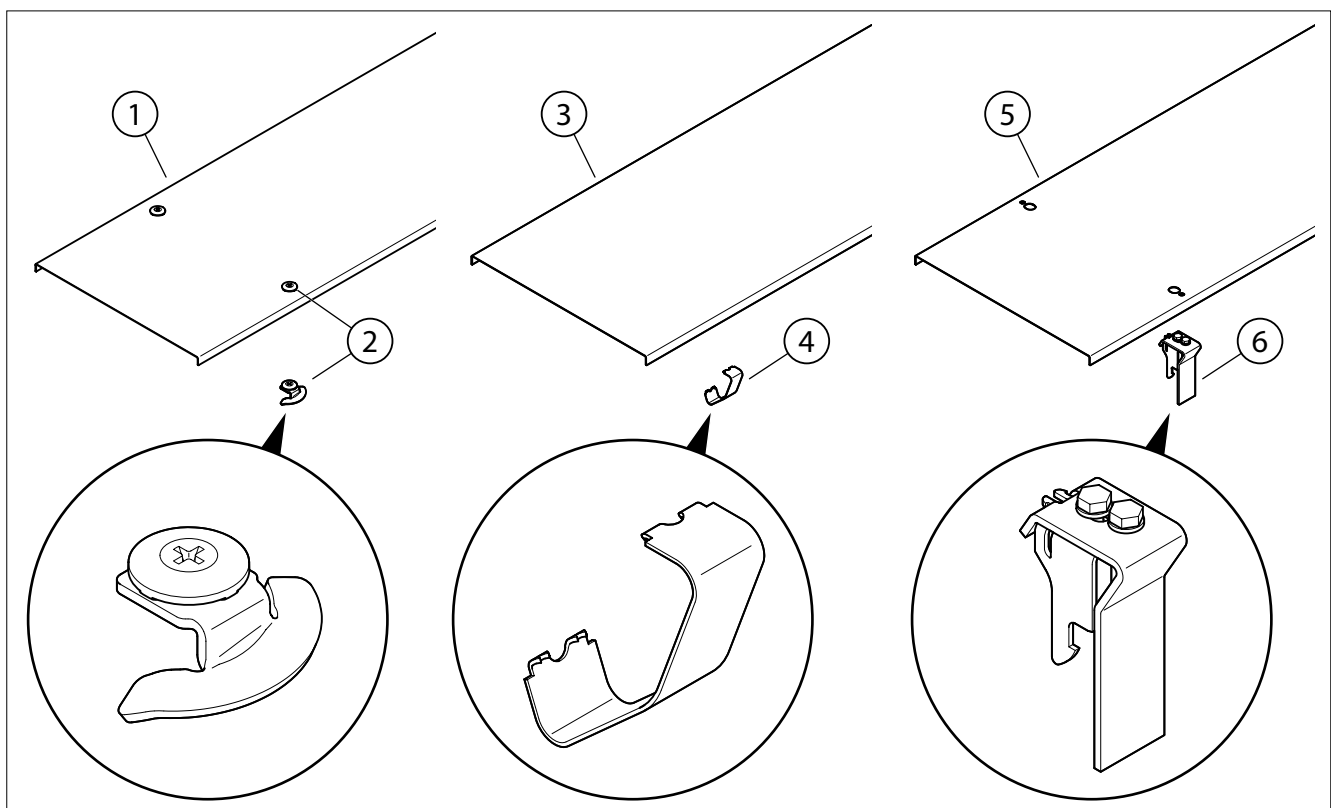
Pokrywy chronią kable oraz przewody przed brudem, pyłem i uszkodzeniem. Pokrywa jest skonstruowana w taki sposób, że drabiny kablowe i kształtki wraz z łącznikami są zakryte na całej długości. Pokrywy są dostępne w trzech wariantach:

- Pokrywa z rygłem obrotowym
- Pokrywa z klamrą pokrywy
- Pokrywa z uchwytem dystansowym

Rygiel obrotowy i klamra pokrywy mocują pokrywę bezpośrednio na profilu drabiny kablowej.

Uchwyty dystansowe zapewniają efektywną wentylację systemów drabin kablowych oraz umożliwiają zastosowanie obejm kabłąkowych.

Jeżeli pokrywy są stosowane na zewnątrz budynków, należy zastosować odpowiednie środki przeciwdziałające wpływowi wiatru.



Rys. 11: Pokrywa

- ① Pokrywa z rygłem obrotowym
- ② Rygiel obrotowy
- ③ Pokrywa do klamry pokrywy
- ④ Klamra pokrywy
- ⑤ Pokrywa do uchwyty dystansowego
- ⑥ Element dystansowy



#### 4.4.4 Element przyłączeniowy/kątownik nakładany/płyta zejściowa

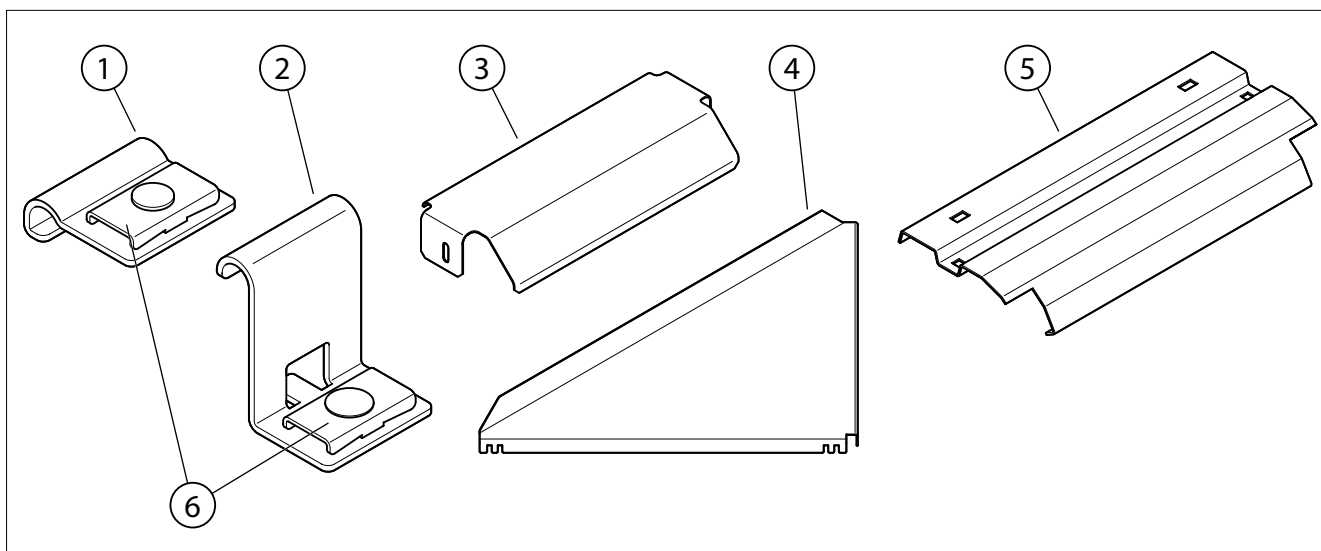
Zejścia trójkątne w istniejących kablowych systemach nośnych można wykonać za pomocą elementów przyłączeniowych lub kątowników nakładanych.

- Kątowniki nakładane umożliwiają wykonanie rozgałęzień w przypadku drabin kablowych o różnej wysokości.
- Elementy przyłączeniowe umożliwiają wykonanie rozgałęzień w przypadku drabin kablowych o jednakowej wysokości.

W przypadku łączenia drabin kablowych o jednakowej wysokości można w celu ochrony kabli zwiększyć powierzchnię podpierającą:

- za pomocą płyty nakładanej,
- za pomocą płyty narożnej.

Pionowe rozgałęzienia z drabin kablowych można w celu ochrony kabli lub przewodów wyposażyć w płyty zejściowe. Płyty zejściowe zwiększają powierzchnię podpierającą i są montowane do szczelbi lub drabin kablowych.

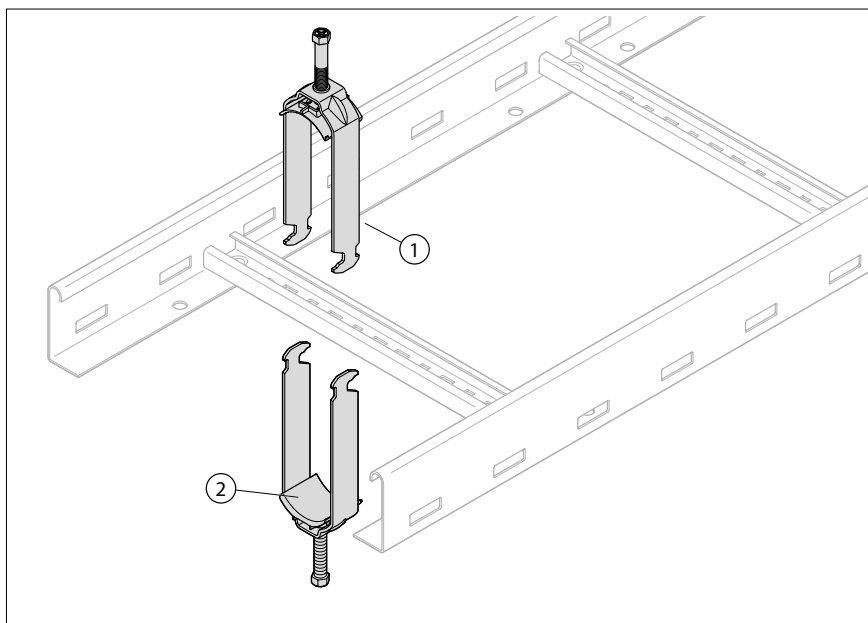


**Rys. 12:** Element przyłączeniowy/kątownik nakładany/płyta zejściowa

- ① Kątownik nakładany LAW
- ② Element przyłączeniowy LAS
- ③ Płyta nakładana LALB
- ④ Płyta narożna LEB
- ⑤ Płyta zejściowa LAB
- ⑥ Zacisk

### 4.4.5 Obejma kabłąkowa

Obejmy kabłąkowe służą do stałego montażu pojedynczych kabli do szczelki drabiny kablowej. W przypadku szczelki spawanej drabiny kablowej możliwe jest mocowanie obustronne. W przypadku szczelki nitowanej drabiny kablowej możliwe jest mocowanie jednostronne.



**Rys. 13:** Obejma kabłąkowa ze spawaną drabiną kablową

- ① Obejma kabłąkowa
- ② Wanienska dociskowa

#### 4.4.6 Inne

##### Zacisk uziemiający

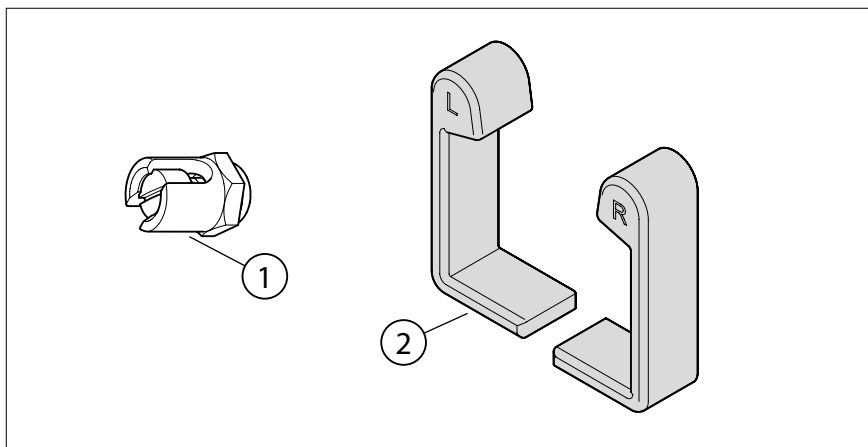
W zależności od sytuacji montażowej zalecane jest włączenie do układu wyrównania potencjałów całej instalacji, patrz DIN EN 61537 VDE 0639:2007-09.

**Wskazówka!** *OBO Bettermann zaleca wykonanie układu wyrównania potencjałów całej instalacji.*

##### Nasadka ochronna

W celu zabezpieczenia kabli otwarte końce drabin kablowych można zakryć nasadkami ochronnymi.

**Wskazówka!** *OBO Bettermann zaleca zabezpieczenie wszystkich otwartych końców drabin kablowych nasadkami ochronnymi.*



**Rys. 14:** Zacisk uziemiający, nasadki ochronne

- ① Zacisk uziemiający
- ② Nasadki ochronne

## 5 Montaż drabin kablowych

### UWAGA

#### Uszkodzenie kabli wskutek nieprawidłowo zastosowanych połączeń śrubowych!

Gwinty o ostrych krawędziach mogą uszkodzić kable.

- Śruby należy zasadniczo wkładać do profilu lub szczelbi drabin kablowych od wewnątrz do zewnątrz, a także zabezpieczyć je z zewnątrz nakrętkami.

### 5.1 Rozkładanie drabiny kablowej

W celu oszczędności miejsca nitowane drabiny kablowe są dostarczane w stanie złożonym i muszą zostać rozłożone przed zamontowaniem.

W przypadku wystarczającej wysokości sufitu można w tym celu ułożyć drabinę kablową pionowo. W przypadku niewystarczającej wysokości sufitu lub długich drabin kablowych zaleca się rozłożenie w poziomie wzdłuż ściany.

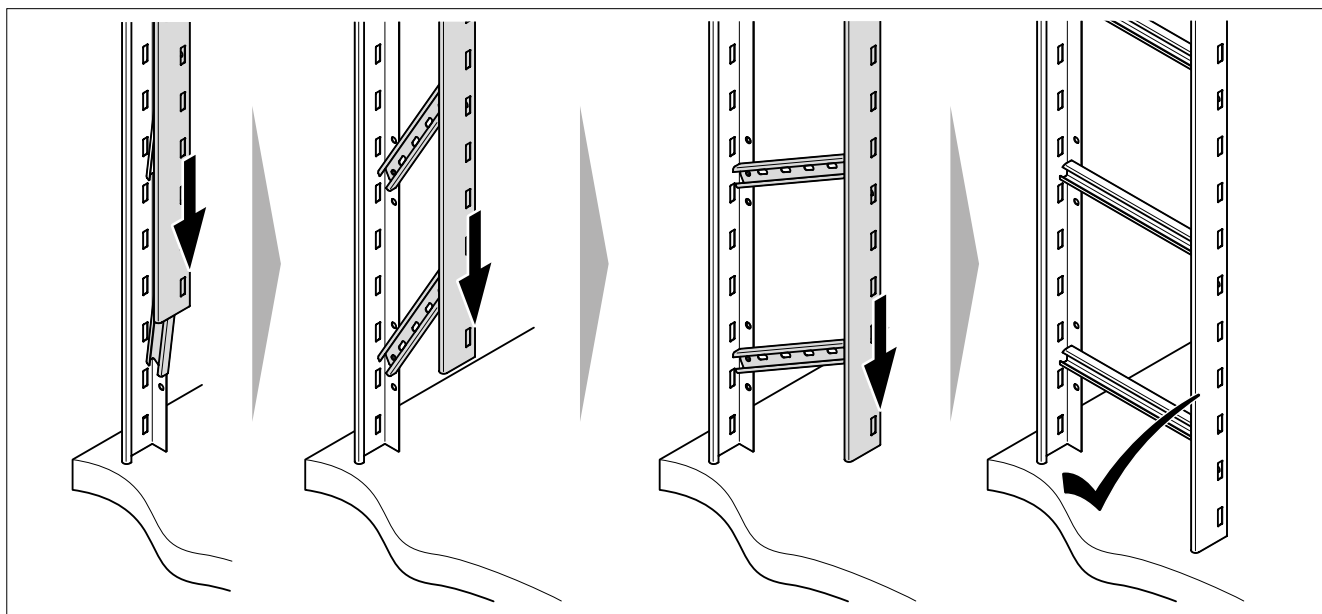


### PRZESTROGA

#### Niebezpieczeństwo zgniecenia przez ruchome szczelnie!

Podczas rozkładania drabiny kablowej może dojść do zgniecenia rąk.

- Podczas rozkładania chwytać profile tylko na zewnątrz.



Rys. 15: Rozkładanie drabiny kablowej w pionie

#### Rozkładanie w pionie

1. Ustawić drabinę kablową na podłodze.
2. Ciągnąć złożony profil w dół, aż oba profile będą oparte na podłodze.

#### Rozkładanie w poziomie

1. Położyć drabinę kablową na podłodze i oprzeć o ścianę.
2. Ciągnąć za złożony profil, aż oba profile zetkną się ze ścianą.

## 5.2 Docinanie drabiny kablowej

**Wskazówka!** *Drabiny kablowe należy dociąć odpowiednio do lokalnych warunków.*



### PRZESTROGA

#### Niebezpieczeństwo przecięcia!

Podczas cięcia metalowe wióry lub ostre krawędzie mogą spowodować obrażenia oczu i dłoni!

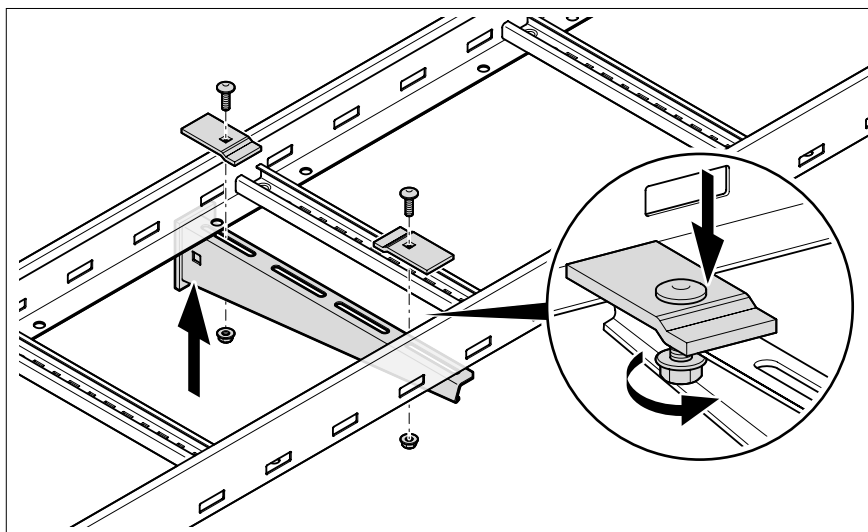
- Nosić okulary ochronne i rękawice.
- Wygładzić zadarte krawędzie cięcia.

1. Dociąć drabiny kablowe na wymaganą długość, np. szlifierką.
2. Wygładzić zadarte krawędzie cięcia.

**Wskazówka!** *W przypadku drabin kablowych do zastosowania w obszarze zewnętrznym należy zabezpieczyć krawędzie cięcia przed korozją sprayem cynkowym, np. typu ZSF, nr art. 2362970.*

## 5.3 Montaż drabin kablowych na systemie nośnym

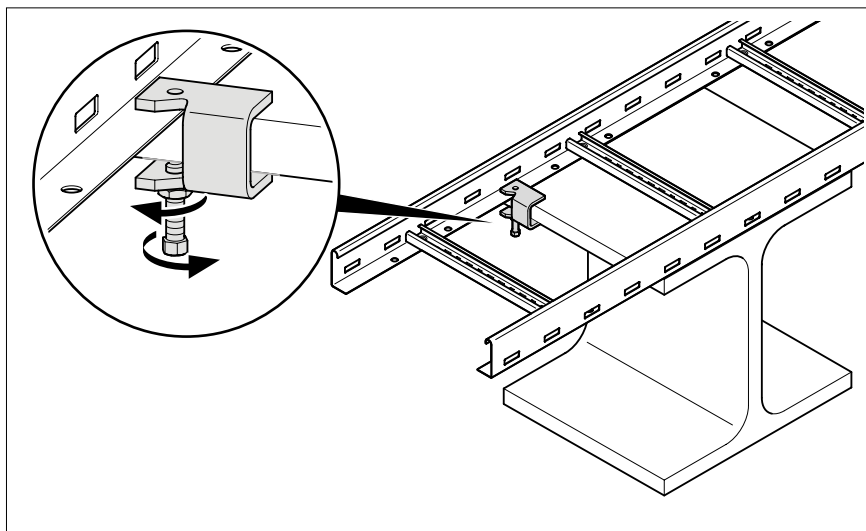
### 5.3.1 Montaż drabin kablowych na wsporniku ściennie-wieszakowym



**Rys. 16:** Montaż z wykorzystaniem zacisków LKS

1. Umieścić drabinę kablową na wsporniku.
2. Umieścić zacisk w obszarze wspornika na pasie dolnym drabiny kablowej. Kwadratowy otwór w zacisku musi przy tym znaleźć się nad otworem podłużnym we wsporniku.
3. Przełożyć śrubę grzybkową od góry przez zacisk oraz otwór podłużny we wsporniku.
4. Zabezpieczyć zacisk nakrętką.

### 5.3.2 Montaż drabin kablowych na nośnikach stalowych



Rys. 17: Montaż z wykorzystaniem zacisków KLL

1. Umieścić drabinę kablową na nośniku stalowym.
2. Wykręcić śrubę z zacisku, pozostawiając przeciwnakrętkę na śrubie.
3. Nasunąć zacisk na pas dolny i profil boczny nośnika stalowego.
4. Przykręcić zacisk śrubą do nośnika stalowego.
5. Zabezpieczyć śrubę nakrętką zabezpieczającą.

## 6 Łączenie drabin kablowych

### UWAGA

#### Uszkodzenie kabli wskutek nieprawidłowo zastosowanych połączeń śrubowych!

Gwinty o ostrych krawędziach mogą uszkodzić kable.

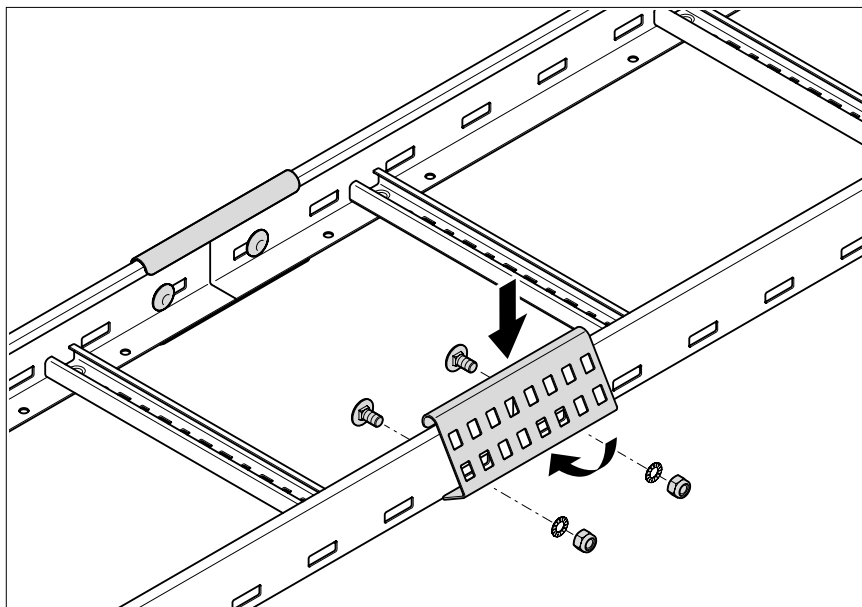
- Śruby należy zasadniczo wkładać do profilu lub szczelbi drabin kablowych od wewnątrz do zewnątrz, a także zabezpieczyć je z zewnątrz nakrętkami.

Na jedno połączenie zazwyczaj potrzebne są dwa łączniki. Śruby i nakrętki należy dokręcić z określonym momentem obrotowym.

Informacje na temat momentów obrotowych i klasy wytrzymałości dołączonych śrub: „Instrukcja montażu KTS – do stosowania ze wszystkimi kablowymi systemami nośnymi OBO”:

[https://www.obo.de/out/media/04\\_KTS-V11\\_2012-05-29\\_de.pdf](https://www.obo.de/out/media/04_KTS-V11_2012-05-29_de.pdf)

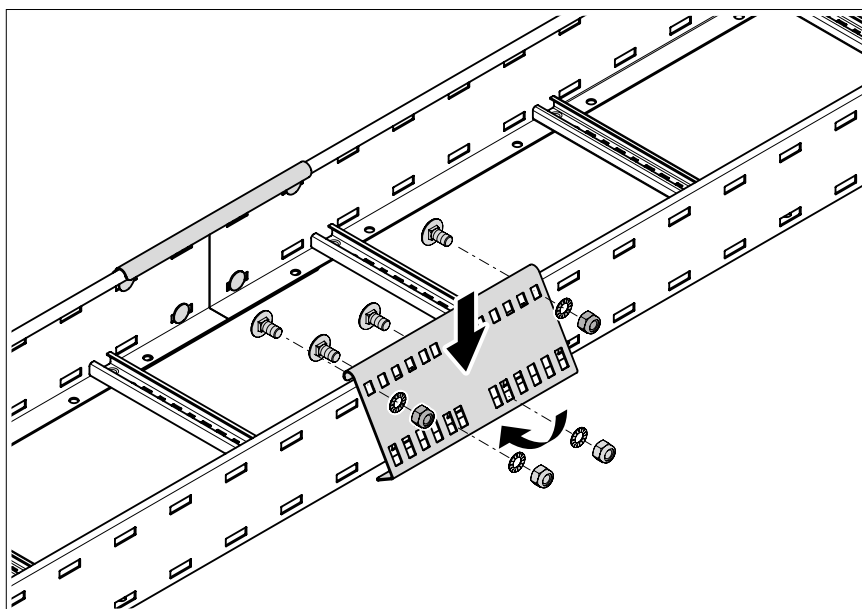
## 6.1 Łączenie drabin kablowych łącznikami wzdłużnymi



**Rys. 18:** Montaż drabin kablowych łącznikami wzdłużnymi – wysokość profilu 60 mm

*Wskazówka!* W przypadku kablowych systemów nośnych o wysokości profilu 110 mm wszystkie łączniki należy zamontować przy użyciu podwójnej liczby połączeń śrubowych. Ułożenie śrub jest identyczne w przypadku:

- łączników wzdłużnych,
- łączników kątowych,
- łączników przegubowych.



**Rys. 19:** Montaż drabin kablowych łącznikami wzdłużnymi – wysokość profilu 110 mm

1. Złączyć elementy czołowo.
2. Zaczepić łącznik wzdłużny pośrodku na złączeniu elementów i złożyć w dół.
3. Zamocować łączniki wzdłużne i elementy dołączonymi śrubami i nakrętkami.

6.1.1 Zastosowanie łączników kompensacyjnych

**UWAGA**

**Szkoody materialne wskutek rozszerzania termicznego!**

Montowanie długich odcinków drabin kablowych bez wystarczającej liczby połączeń kompensacyjnych spowoduje odkształcenia wskutek rozszerzania termicznego materiału.

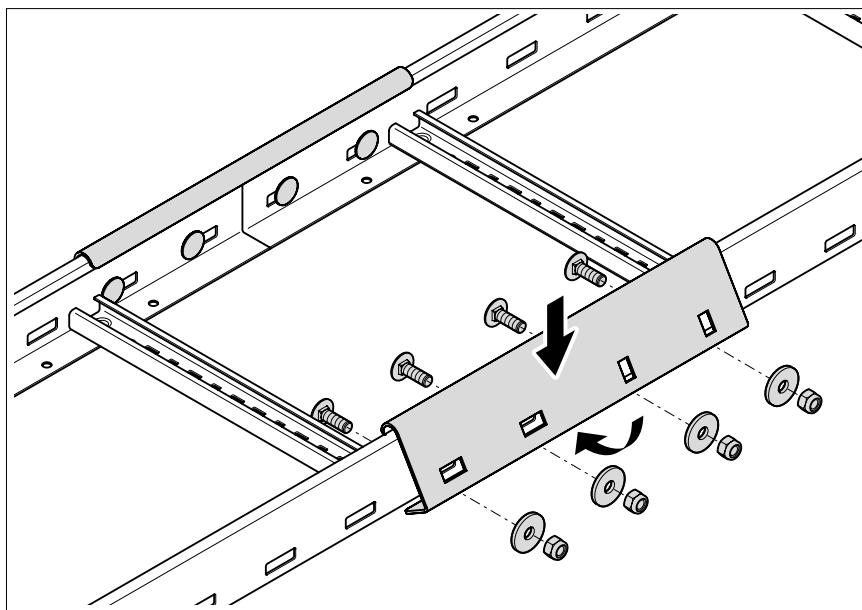
- W zależności od przewidywanych wahań temperatury należy zastosować łączniki kompensacyjne w regularnych odstępach.

Obliczanie wydłużenia termicznego:

Instrukcja montażu KTS – do stosowania ze wszystkimi kablowymi systemami nośnymi OBO:

Różnica pomiędzy najwyższą i najniższą oczekiwaną temperaturą metalu [°C]	Maksymalny rozstaw łączników kompensacyjnych [m]
10	70
25	47
40	35
50	28
65	23
80	20

W razie potrzeby dokładniejsze informacje znaleźć można pod tym adresem: [https://www.obo.de/out/media/04\\_KTS-V11\\_2012-05-29\\_de.pdf](https://www.obo.de/out/media/04_KTS-V11_2012-05-29_de.pdf)



Rys. 20: Montaż łączników kompensacyjnych

1. Złączyć drabiny kablowe czołowo.
2. Zaczepić łącznik kompensacyjny pośrodku na złączeniu drabin kablowych i złożyć w dół.
3. Zamocować łączniki kompensacyjne i drabiny kablowe dołączonymi śrubami po stronie podpory stałej.
4. Zamocować łączniki kompensacyjne i drabiny kablowe dołączonymi śrubami po stronie podpory przesuwnej.



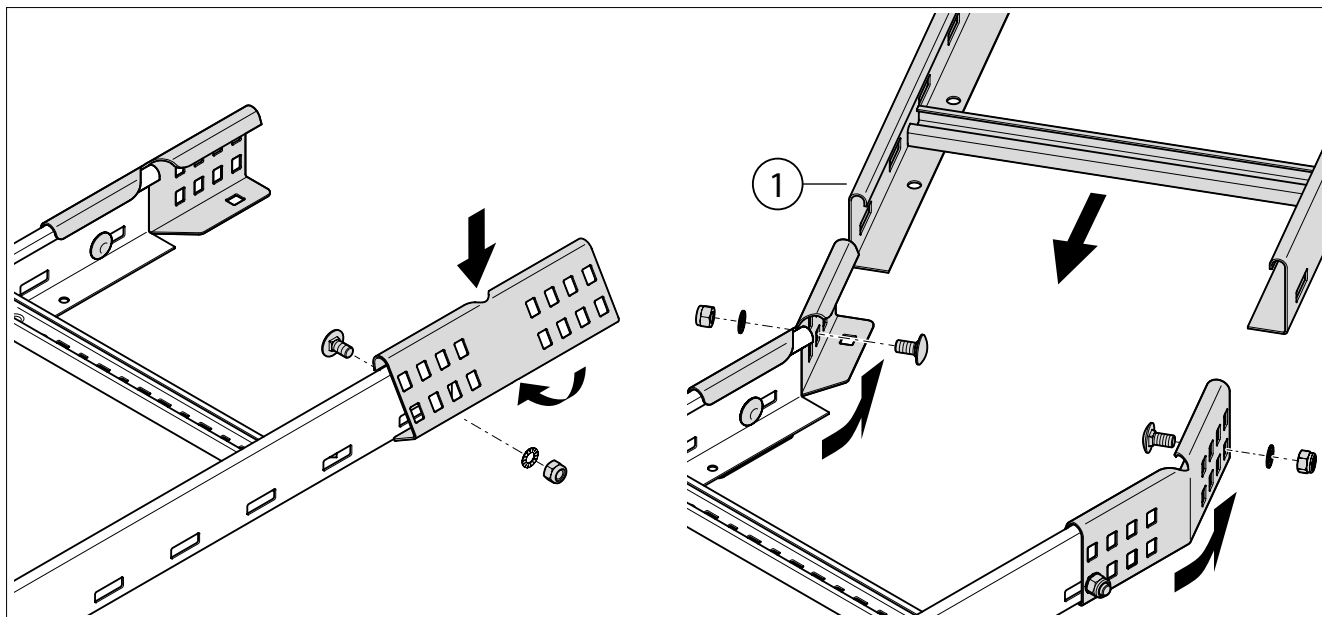
## 6.2 Łączenie drabin kablowych łącznikami kątowymi

**PRZESTROGA****Niebezpieczeństwo przecięcia!**

Podczas cięcia metalowe wióry lub ostre krawędzie mogą spowodować obrażenia oczu i dłoni!

- Nosić okulary ochronne i rękawice.
- Wygładzić zadarte krawędzie cięcia.

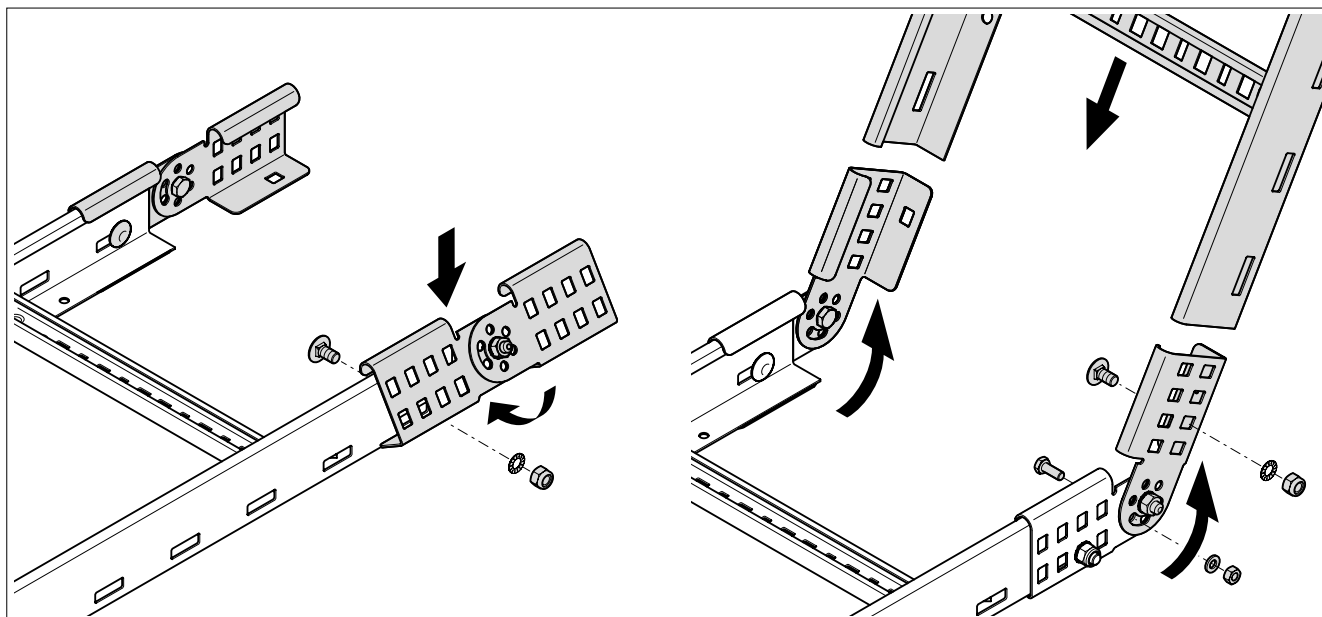
**Wskazówka!** W przypadku drabin kablowych do zastosowania w obszarze zewnętrznym należy zabezpieczyć krawędzie cięcia przed korozją sprayem cynkowym, np. typu ZSF, nr art. 2362970.



**Rys. 21:** Montaż łączników kątowych

1. Zaczepić łącznik kątowy na pierwszej drabinie kablowej i złożyć w dół.
2. Przykręcić łącznik kątowy.
3. Wygiąć łącznik kątowy pod żądanym kątem.
4. Skrócić profil ① odpowiednio do pożądanego kąta.
5. Wsunąć drugą drabinę kablową do łącznika i przykręcić.

### 6.3 Łączenie drabin kablowych łącznikami przegubowymi



Rys. 22: Montaż łączników przegubowych

1. Zaczepić łącznik przegubowy na pierwszej drabinie kablowej i złożyć w dół.
2. Odkręcić śrubę przegubową.
3. Wygiąć łącznik przegubowy pod żądanym kątem i dokręcić śrubę przegubową.
4. Zamocować kątownik śrubą zabezpieczającą przez zakrzywiony otwór podłużny lub dowolny otwór w okręgu.
5. Wsunąć drugą drabinę kablową do łącznika i przykręcić.

## 7 Łączenie drabin kablowych i kształtek



### PRZESTROGA

**Uszkodzenie kabli wskutek nieprawidłowo zastosowanych połączeń śrubowych!**

Gwinty o ostrych krawędziach mogą uszkodzić kable.

- Śruby należy zasadniczo wkładać do profilu lub szczelbi drabin kablowych od wewnątrz do zewnątrz, a także zabezpieczyć je z zewnątrz nakrętkami.

### 7.1 Podpieranie kształtek

Kształtki muszą być podparte przez system nośny. Montaż różnych systemów nośnych został przedstawiony w poszczególnych instrukcjach montażu, patrz „1.6 Inne obowiązujące dokumenty” na stronie 6.



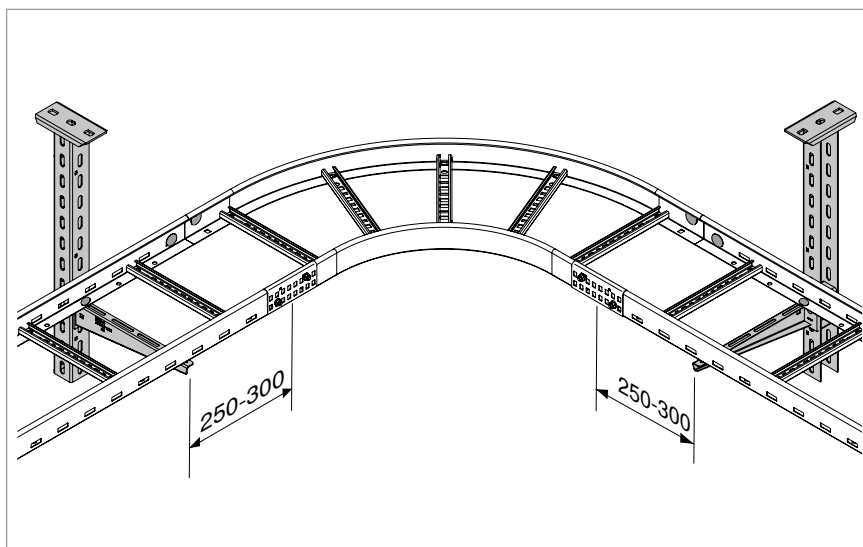
### OSTRZEŻENIE

**Niebezpieczeństwo spadnięcia systemu nośnego!**

Brak podparcia kształtek może spowodować destabilizację całego systemu nośnego w przypadku zbyt dużego ciężaru kabli. Występuje niebezpieczeństwo spadnięcia systemu nośnego. Kształtki należy podeprzeć elementami nośnymi odpowiednimi do szerokości.

#### 7.1.1 Podparcie kształtek o szerokości do 300 mm

W przypadku szerokości do 300 mm wystarczające jest podparcie koryt kablowych w odległości 250 – 300 mm od krawędzi złączenia kształtki.

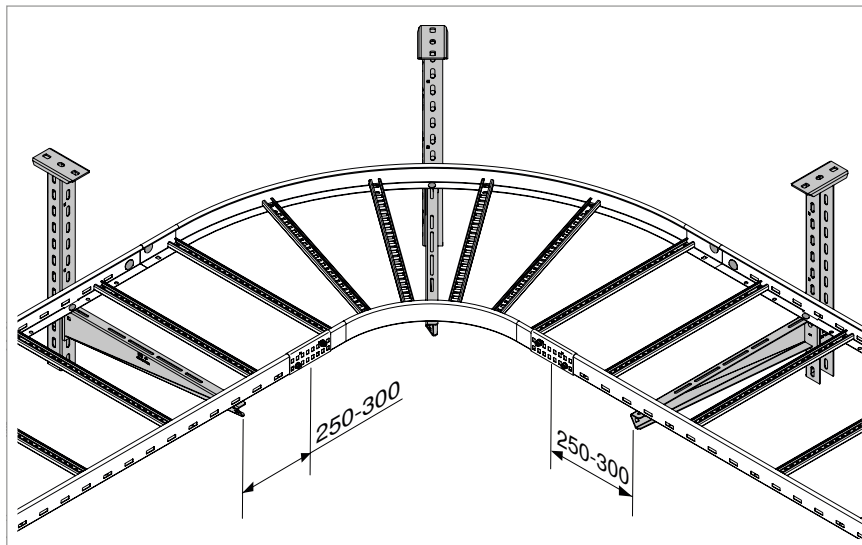


**Rys. 23:** Przykład: podparcie łuku 90° o szerokości do 300 mm

1. Kształtkę należy podeprzeć w odległości 250 – 300 mm od krawędzi złączenia z konstrukcją nośną.

### 7.1.2 Podparcie kształtek o szerokości od 400 mm

W przypadku szerokości od 400 mm podparcie drabin kablowych montowane jest w odległości 250 – 300 mm od krawędzi złączenia kształtki. W przypadku szerokości 400 mm należy dodatkowo zamontować element nośny pod kształtką, jeśli system jest w pełni obłożony. W przypadku kształtek o szerokości > 400 mm należy zawsze zamontować element nośny pod kształtką.



**Rys. 24:** Przykład: podparcie łuku 90° o szerokości od 400 mm

2. Kształtkę należy podeprzeć w odległości 250 – 300 mm od krawędzi złączenia z konstrukcją nośną.
3. Zamontować dodatkowy element nośny pod kształtką.

## 7.2 Montaż elementu rozgałęźnego



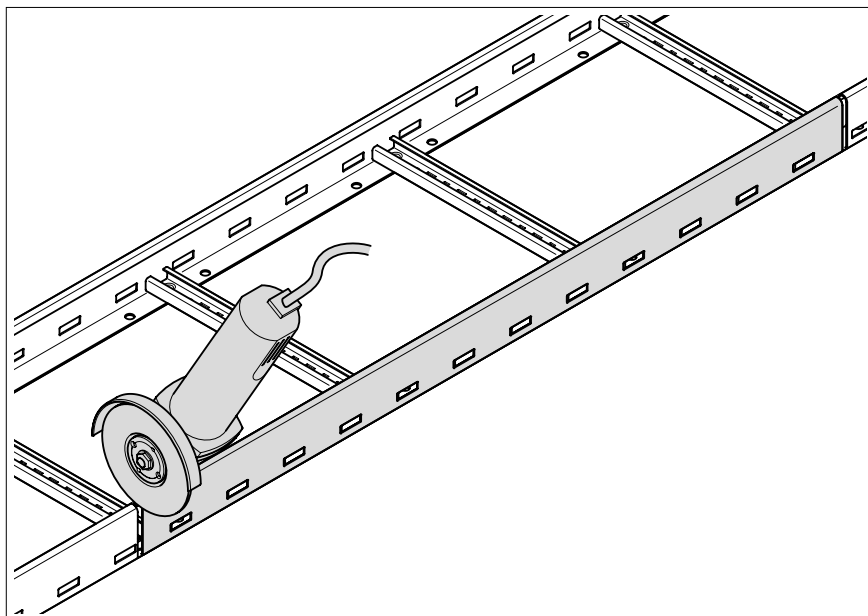
### PRZESTROGA

#### Niebezpieczeństwo przecięcia!

Podczas cięcia metalowe wióry lub ostre krawędzie mogą spowodować obrażenia oczu i dłoni!

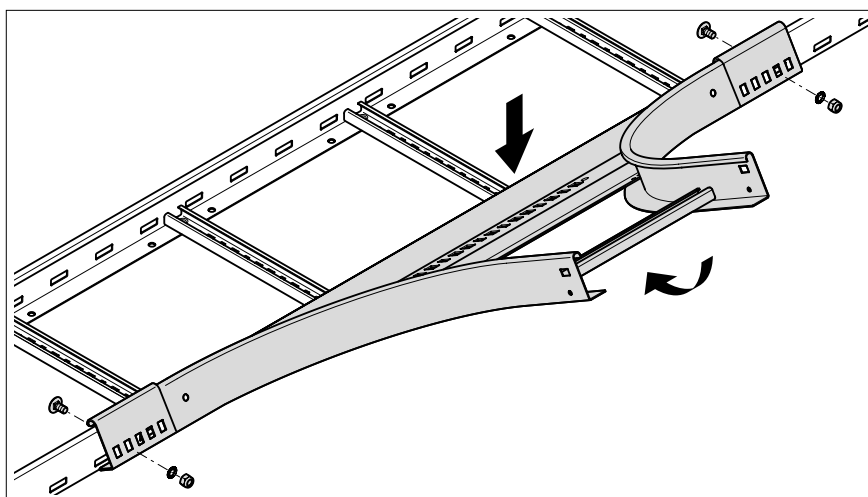
- Nosić okulary ochronne i rękawice.
- Wygładzić zadarte krawędzie cięcia.

**Wskazówka!** W przypadku drabin kablowych do zastosowania w obszarze zewnętrznym należy zabezpieczyć krawędzie cięcia przed korozją sprayem cynkowym, np. typu ZSF, nr art. 2362970.



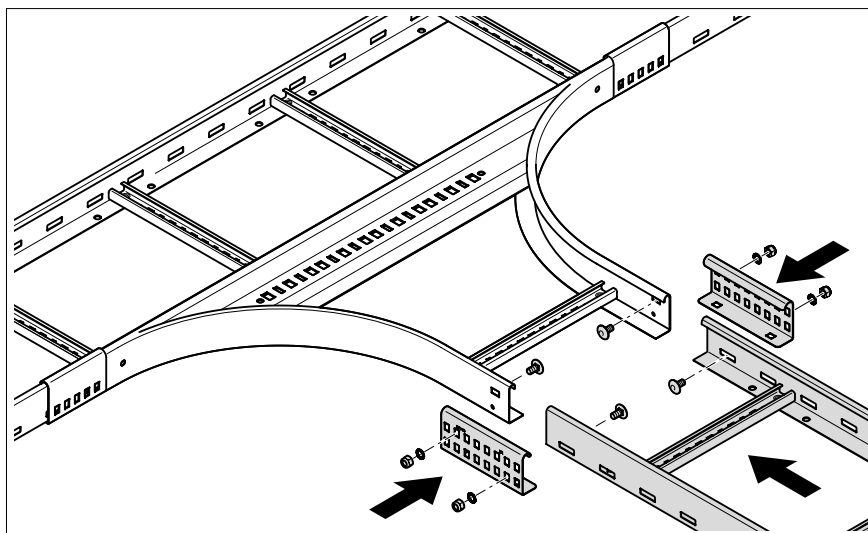
**Rys. 25:** Nacinanie drabiny kablowej

1. Naciąć drabinę kablową na szerokość elementu rozgałęźnego (szerokość bez zintegrowanego łącznika). Nie naruszać pasa dolnego.



**Rys. 26:** Wkładanie elementu rozgałęźnego do drabiny kablowej

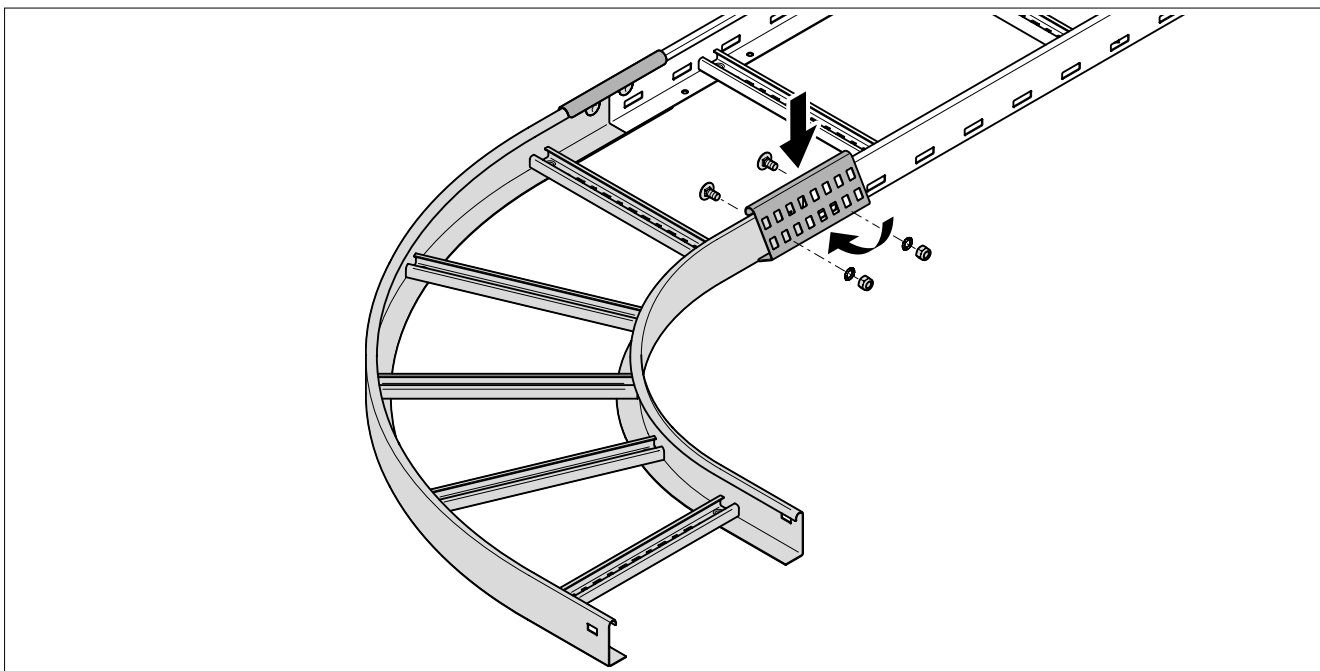
2. Zaczepić element rozgałęźny ze zintegrowanym łącznikiem drabinie kablowej i złożyć w dół.
3. Przykręcić element rozgałęźny do drabiny kablowej.



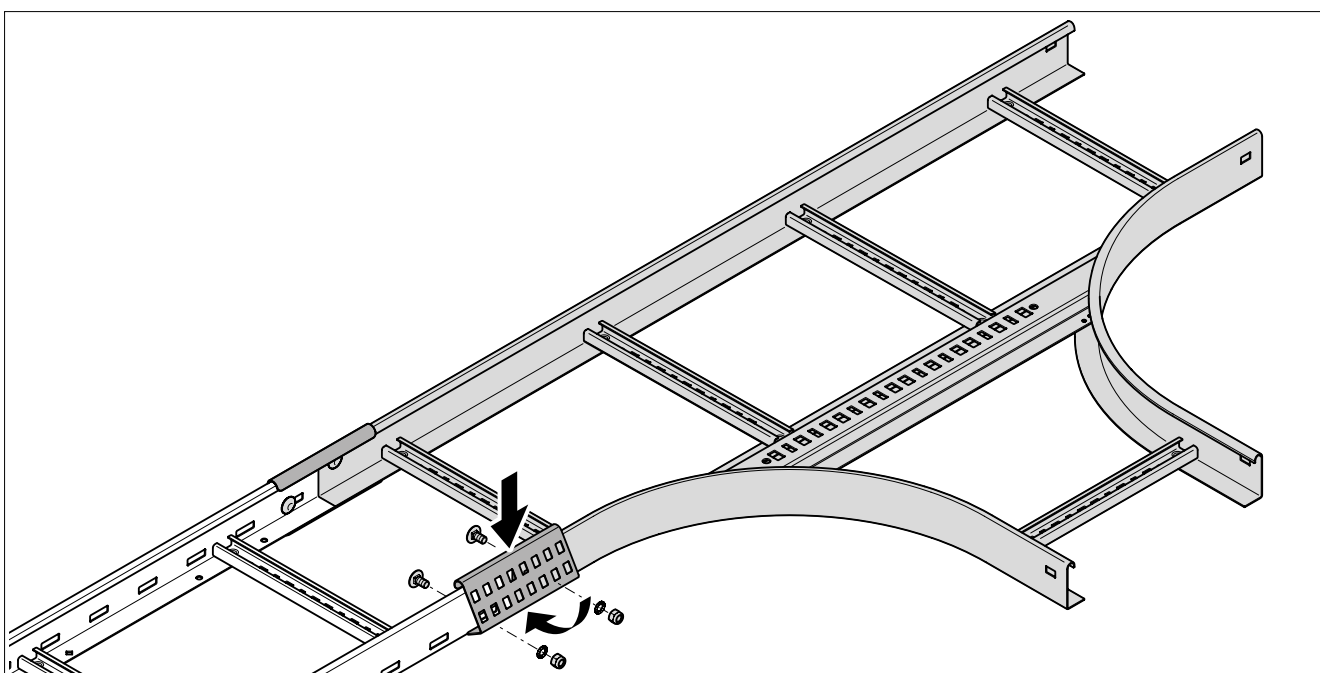
**Rys. 27:** Mocowanie drabiny kablowej

4. Zamocować drugą drabinę kablową czołowo do elementu rozgałęźnego.
5. Zaczepić łącznik wzdłużny pośrodku na złączeniu elementów i złożyć w dół.
6. Zamocować łączniki wzdłużne i elementy dołączonymi śrubami i nakrętkami.

### 7.3 Montaż łuku 90° i trójnika



Rys. 28: Montaż łuku 90°

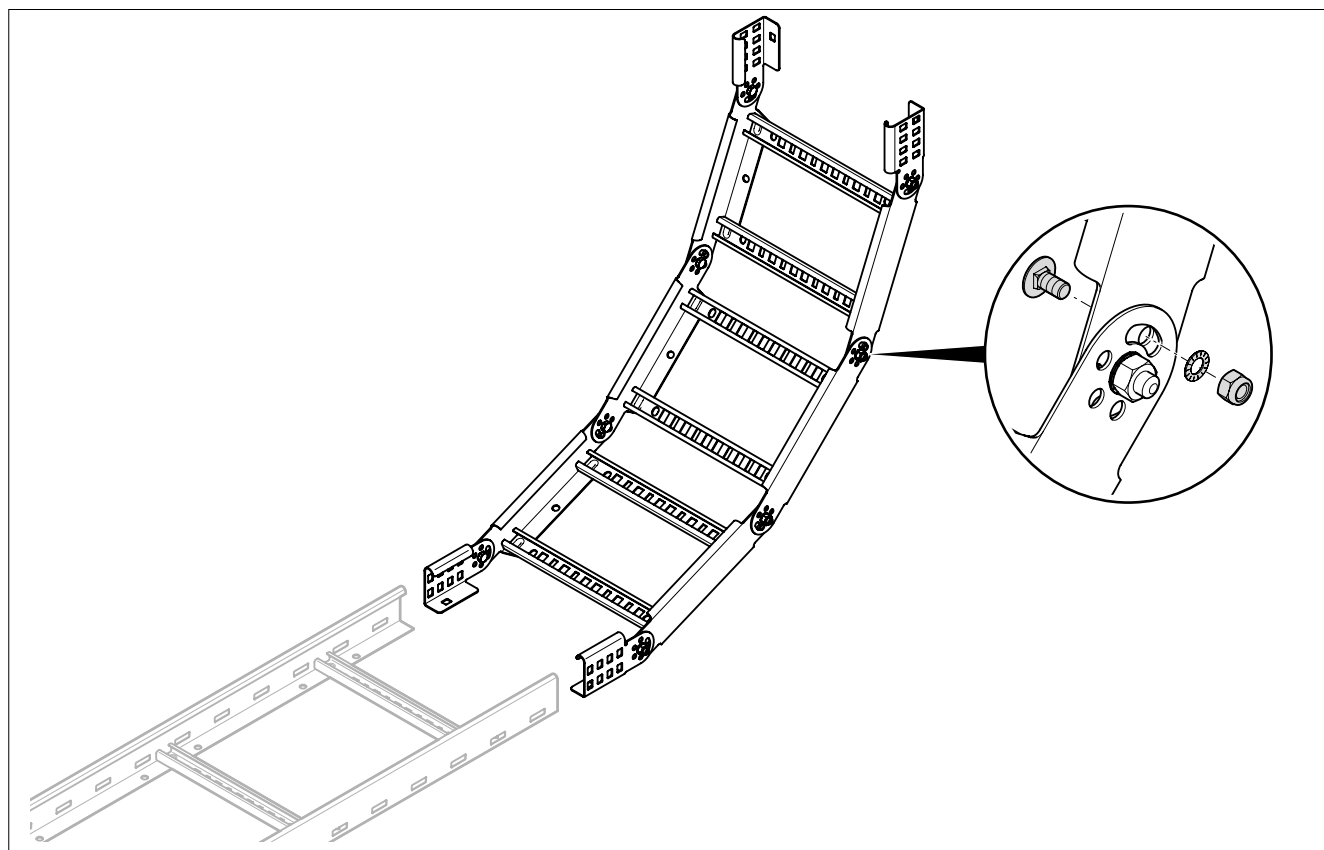


Rys. 29: Montaż trójnika

1. Złączyć elementy czołowo.
2. Zaczepić łącznik wzdłużny pośrodku na złączeniu elementów i złożyć w dół.
3. Zamocować łączniki wzdłużne i elementy dołączonymi śrubami i nakrętkami.

## 7.4 Montaż łuku przegubowego

Liczba elementów łuku przegubowego	Promień zagięcia [~ mm]
1	300
2	450
3	600
4	750
5	900



**Rys. 30:** Montaż łuku przegubowego

1. Połączyć żądaną liczbę elementów łuku przegubowego w łuk przegubowy przy użyciu śrub przegubowych.
2. Wyrównać łuk przegubowy na odpowiedni promień zagięcia.
3. Przykręcić śruby przegubowe.
4. Zamocować wszystkie połączenia śrubami zabezpieczającymi przez zakrzywiony otwór podłużny lub dowolny otwór w okręgu.
5. Przykręcić po jednej połowce łącznika przegubowego do każdego profilu łuku przegubowego i zamocować wszystkie połączenia śrubami zabezpieczającymi przez zakrzywiony otwór podłużny lub dowolny otwór w okręgu.
6. Nasunąć łuk przegubowy na pierwszą drabinę kablową i przykręcić.
7. Wsunąć drugą drabinę kablową w łuk przegubowy i przykręcić.



## 7.5 Montaż łącznika wielofunkcyjnego



### PRZESTROGA

#### Niebezpieczeństwo zgniecenia przez ruchome szczelbę!

Podczas rozkładania łącznika wielofunkcyjnego może dojść do zgniecenia rąk.

- Podczas rozkładania chwytać profile tylko na zewnątrz.

**Wskazówka!** *W przypadku asymetrycznych elementów redukcyjnych do łączników wielofunkcyjnych efektem są różne długości boków. Montowane elementy należy więc odpowiednio asymetrycznie skrócić.*



### PRZESTROGA

#### Niebezpieczeństwo przecięcia!

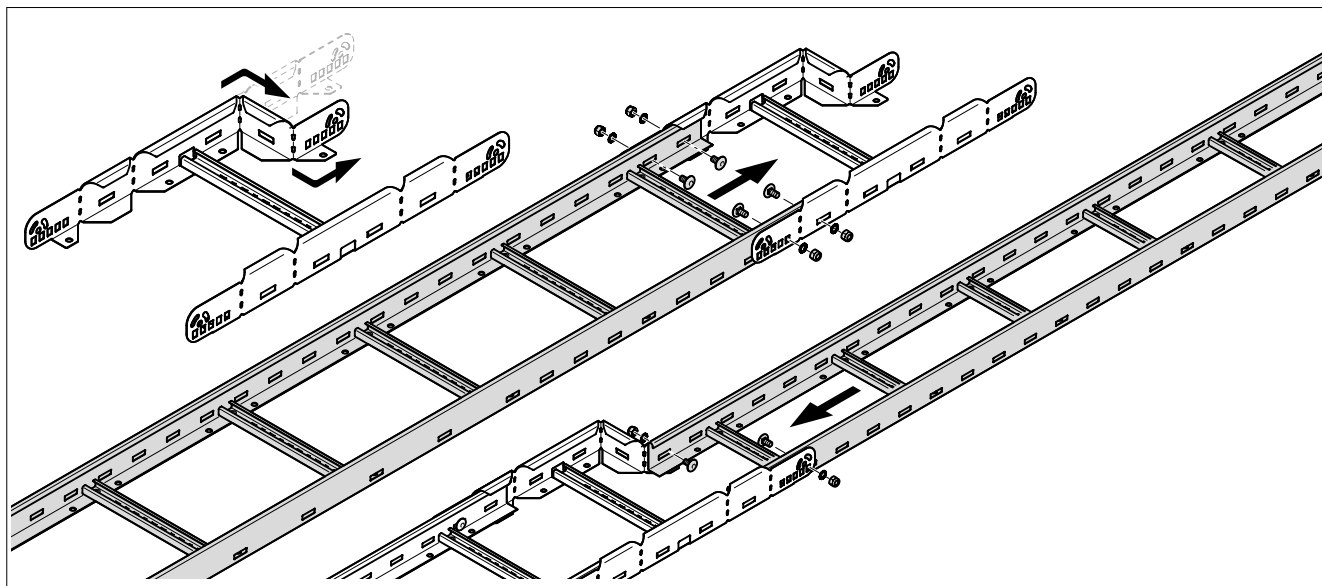
Podczas cięcia metalowe wióry lub ostre krawędzie mogą spowodować obrażenia oczu i dłoni!

- Nosić okulary ochronne i rękawice.
- Wygładzić zadarte krawędzie cięcia.

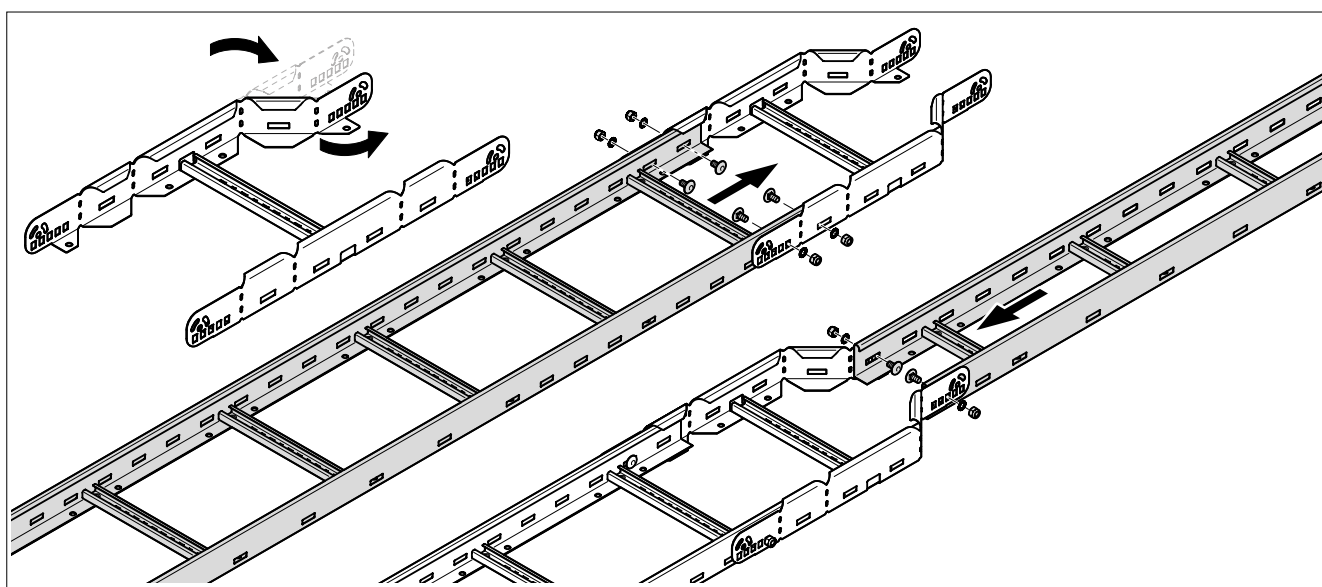
**Wskazówka!** *Łącznik wielofunkcyjny zawsze przykręcać do elementu od zewnątrz.*

**Wskazówka!** *W przypadku drabin kablowych do zastosowania w obszarze zewnętrznym należy zabezpieczyć krawędzie cięcia przed korozją sprayem cynkowym, np. typu ZSF, nr art. 2362970.*

7.5.1 Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako elementu redukcyjnego



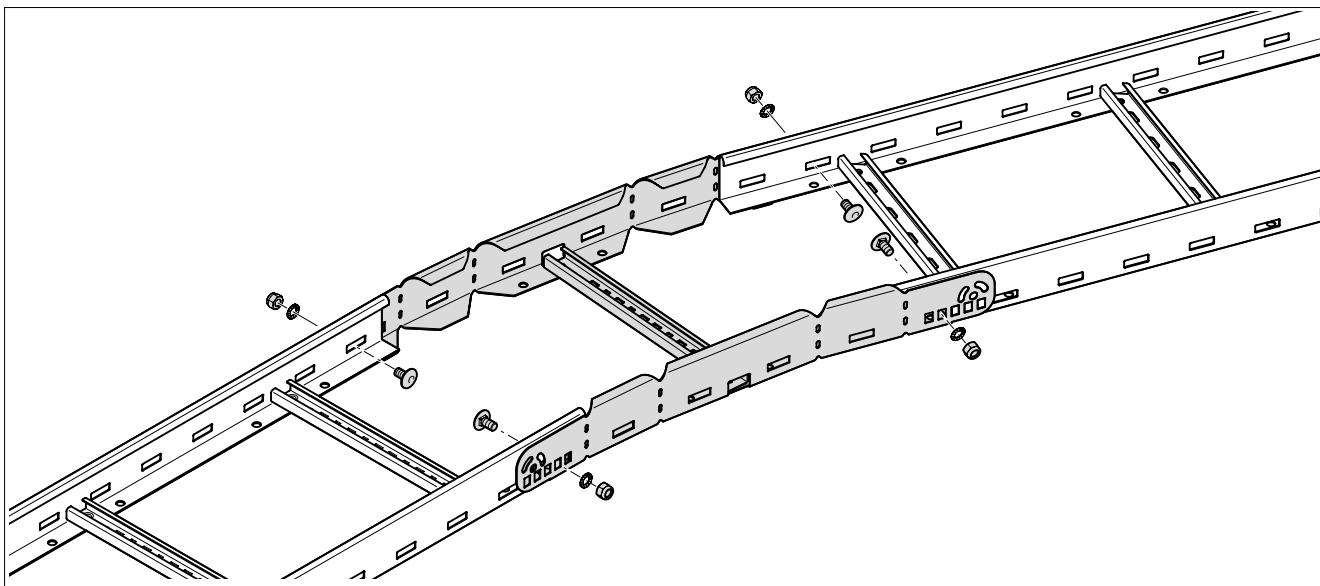
Rys. 31: Montaż asymetrycznego elementu redukcyjnego z łącznikiem wielofunkcyjnym



Rys. 32: Montaż symetrycznego elementu redukcyjnego z łącznikiem wielofunkcyjnym

1. Wygiąć łącznik wielofunkcyjny na żądany kształt.
2. Przykręcić łącznik wielofunkcyjny do pierwszej drabiny kablowej.
3. W razie potrzeby jednostronnie skrócić drugą drabinę kablową.
4. Przykręcić drugą drabinę kablową do łącznika wielofunkcyjnego.

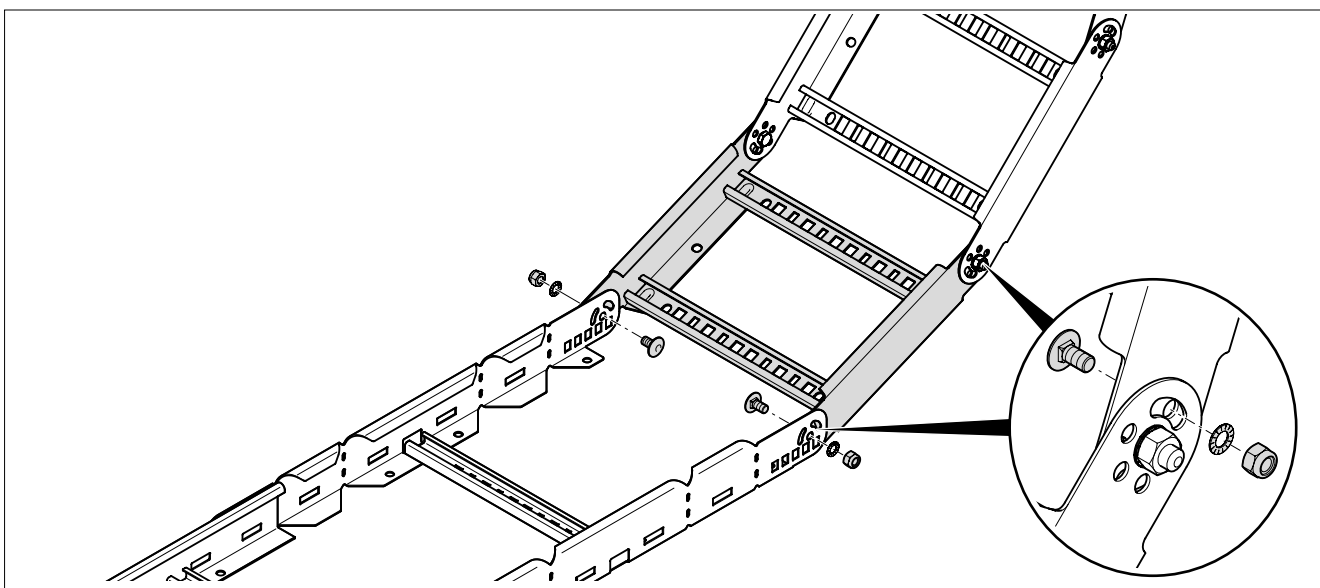
### 7.5.2 Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako łuku



**Rys. 33:** Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako łuku

1. Wygiąć łącznik wielofunkcyjny na żądany kształt.
2. Przykręcić łącznik wielofunkcyjny do pierwszej drabiny kablowej.
3. W razie potrzeby jednostronnie skrócić drugą drabinę kablową.
4. Przykręcić drugą drabinę kablową do łącznika wielofunkcyjnego.

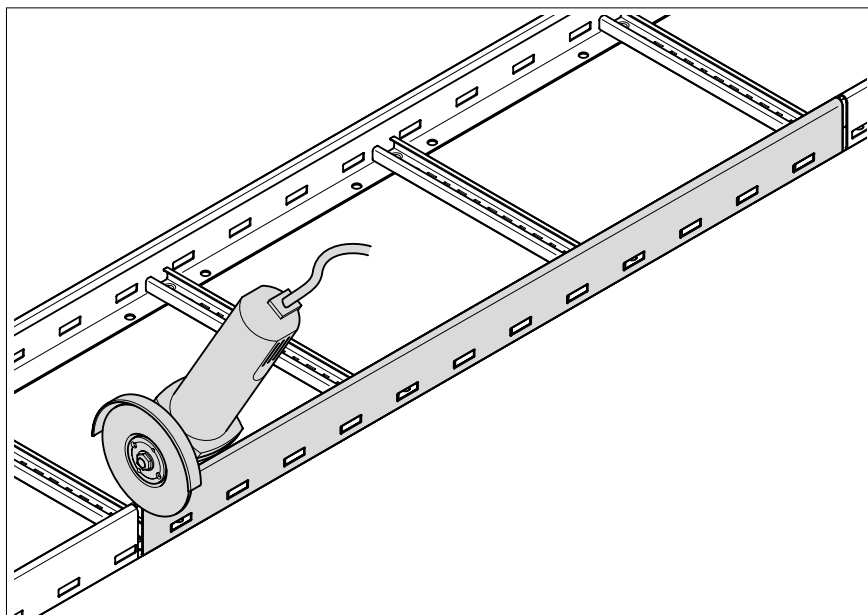
### 7.5.3 Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako łuku przegubowego



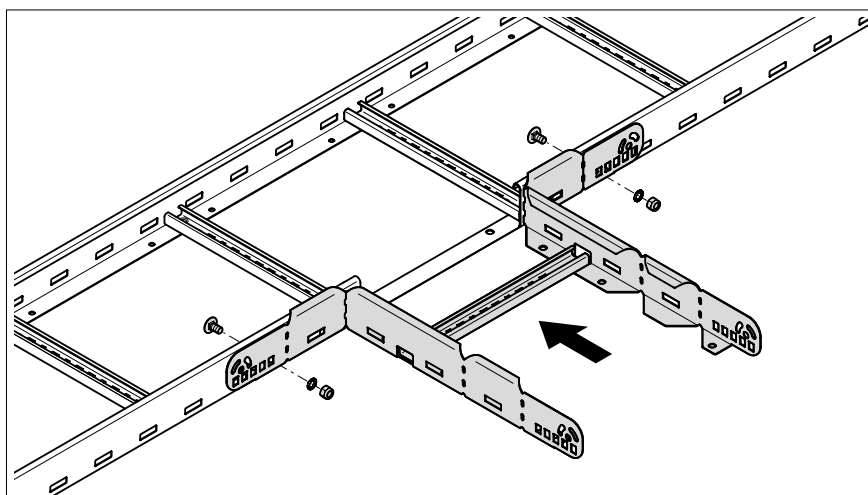
**Rys. 34:** Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako łuku przegubowego

1. Przykręcić łuk przegubowy śrubami przegubowymi do łącznika wielofunkcyjnego.
2. Zamocować wszystkie połączenia śrubami zabezpieczającymi przez zakrzywiony otwór podłużny lub dowolny otwór w okręgu.

### 7.5.4 Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako elementu rozgałęźnego



Rys. 35: Nacinanie drabiny kablowej

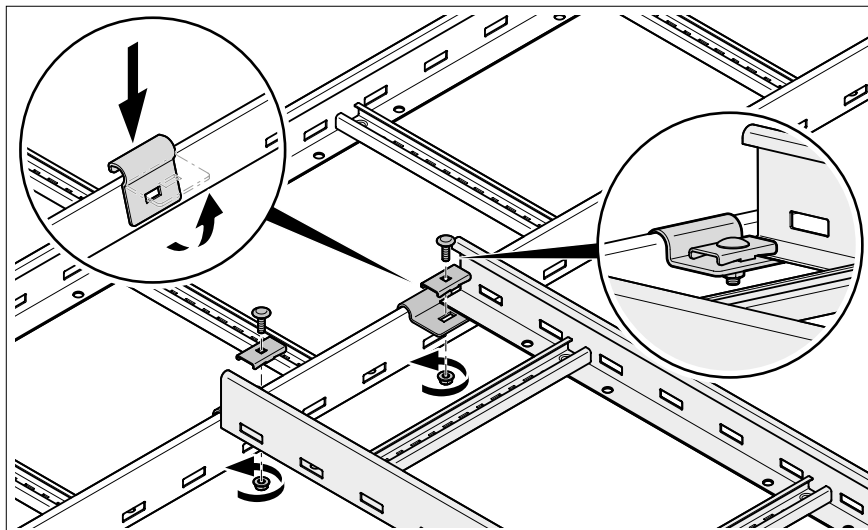


Rys. 36: Montaż łącznika wielofunkcyjnego jako elementu rozgałęźnego

1. Naciąć pierwszą drabinę kablową na szerokość łącznika wielofunkcyjnego. Nie naruszać pasa dolnego.
2. Wygiąć łącznik wielofunkcyjny na odpowiedni kształt.
3. Przykręcić łącznik wielofunkcyjny do pierwszej drabiny kablowej.
4. Przykręcić drugą drabinę kablową do łącznika wielofunkcyjnego.

## 8 Wykonywanie zejścia trójkowego z dwóch drabin kablowych

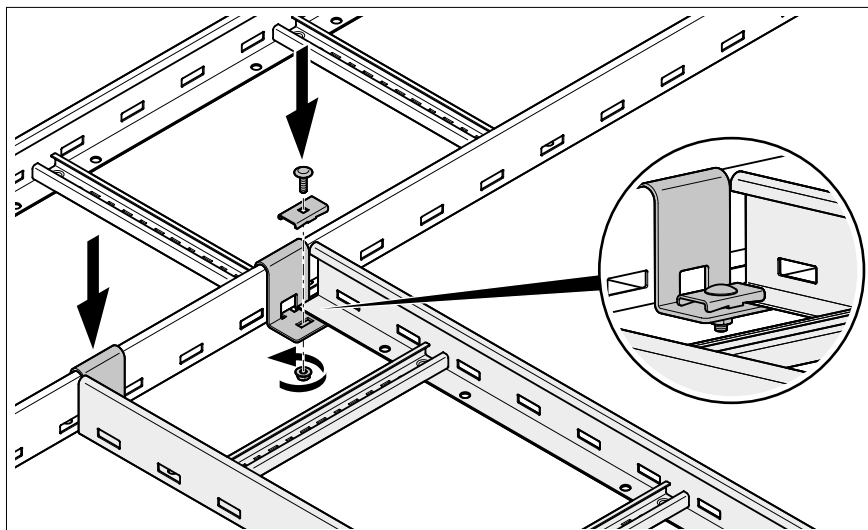
### 8.1 Wykonywanie zejścia trójkowego ze stopniem



**Rys. 37:** Wykonywanie zejścia trójkowego z kątownikiem nakładanym

1. Odkręcić połączenia śrubowe kątownika nakładanego.
2. Zaczepić dwa kątowniki nakładane na pierwszej drabinie kablowej.
3. Nasadzić drugą drabinę kablową na kątowniki nakładane.
4. Ustawić kątowniki nakładane tak, aby otwory wzdłużne w kątowniku nakładanym nie zostały przykryte przez pas dolny drugiej drabiny kablowej.
5. Założyć zacisk.
6. Przeprowadzić śrubę od góry przez zacisk i kątownik nakładany.
7. Dokręcić zacisk nakrętką do kątownika nakładanego. Zaciśnąć przy tym pas dolny.

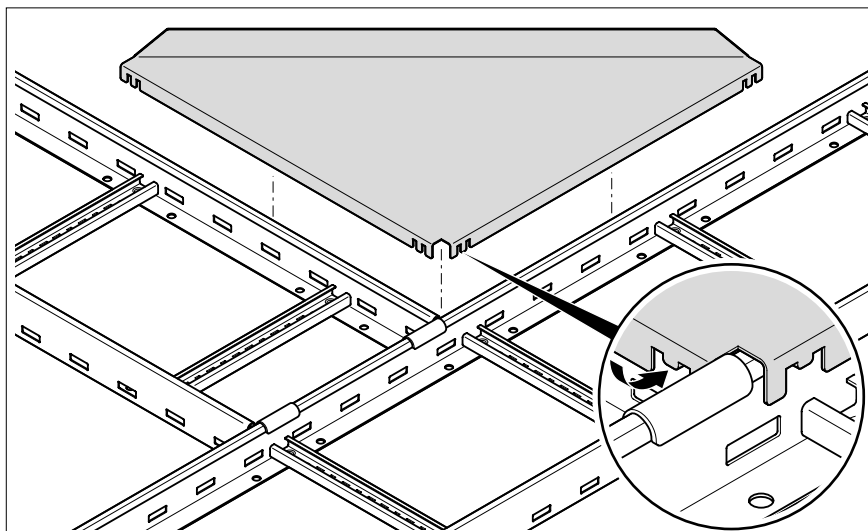
## 8.2 Wykonywanie zejścia trójkowego bez stopnia



**Rys. 38:** Wykonywanie zejścia trójkowego z elementem przyłączeniowym

1. Odkręcić połączenia śrubowe elementu przyłączeniowego.
2. Zaczepić dwa elementy przyłączeniowe na pierwszej drabinie kablowej.
3. Nasadzić drugą drabinę kablową na elementy przyłączeniowe.
4. Ustawić elementy przyłączeniowe tak, aby otwory wzdłużne w elemencie przyłączeniowym nie zostały przykryte przez pas dolny drugiej drabiny kablowej.
5. Założyć zacisk.
6. Przeprowadzić śrubę od góry przez zacisk i element przyłączeniowy.
7. Dokręcić zacisk nakrętką do kątownika nakładanego, zaciskając przy tym pas dolny.

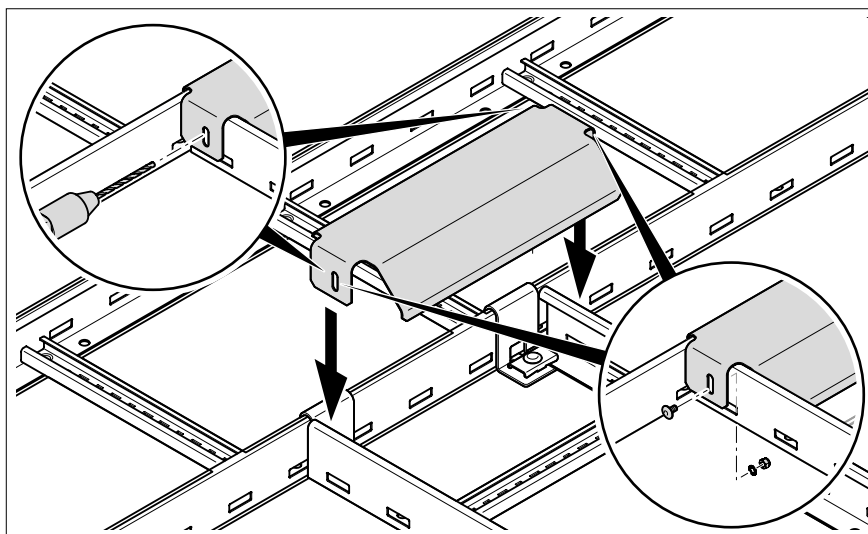
## 8.2.1 Montaż płyty narożnej



Rys. 39: Montaż płyty narożnej

1. Założyć płytę narożną na narożnik dwóch drabin kablowych o jednakowej wysokości.
2. Zagiąć zaciski.

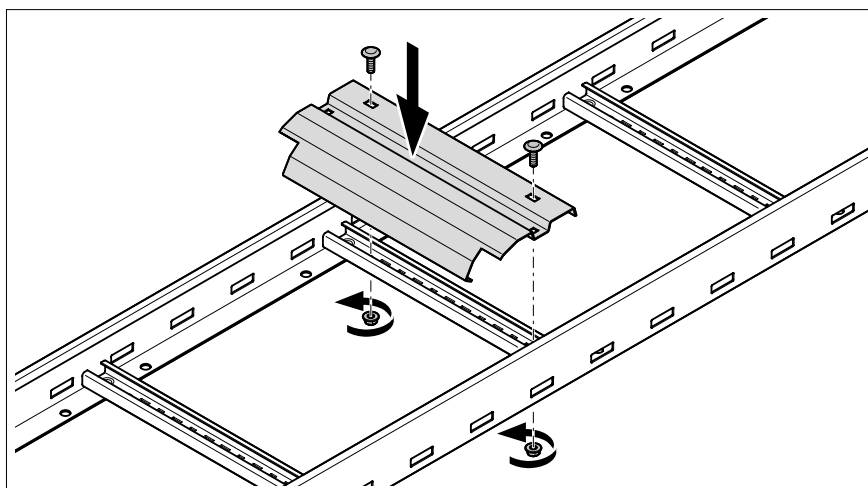
## 8.2.2 Montaż płyty nakładanej



Rys. 40: Montaż płyty nakładanej

1. Założyć płytę nakładaną na drabinę kablową. Ukośna strona wskazuje kierunek rozgałęzienia.
2. Wywiercić otwory mocujące w profilu i przykręcić płytkę nakładaną.

## 9 Montaż płyty zejściowej

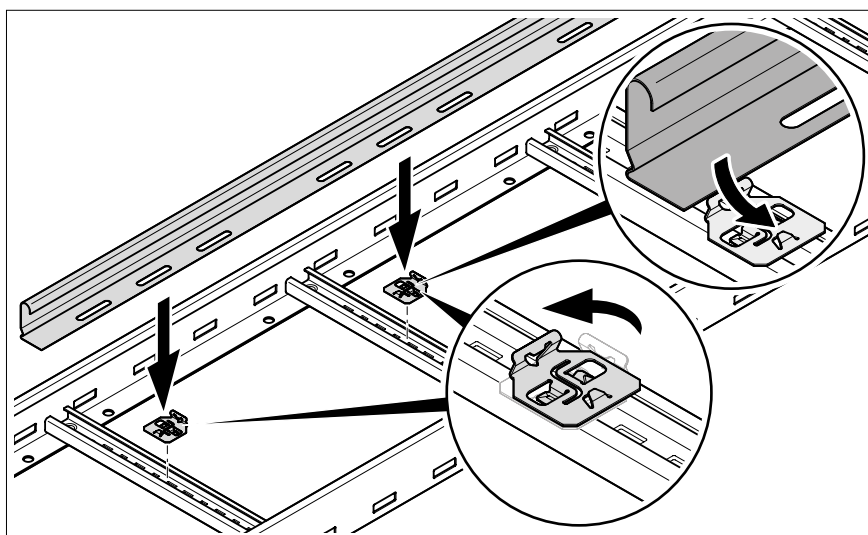


Rys. 41: Montaż płyty zejściowej

1. Założyć płytę zejściową na szczebel i przykręcić.

## 10 Montaż przegrody

### 10.1 Montaż przegrody bez użycia śrub

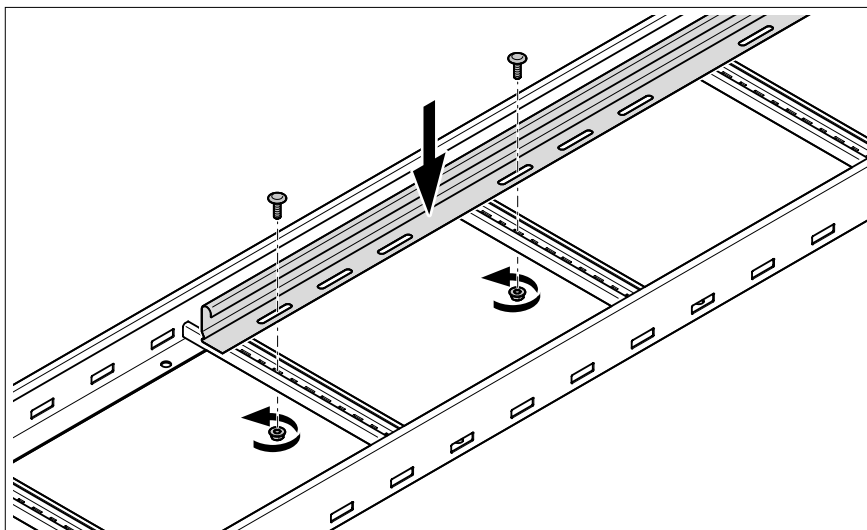


Rys. 42: Zaciskanie przegrody

1. Założyć zaciski na szczeble i zacisnąć je na szczeblach, obracając o 90°.
2. Zablokować przegrodę.



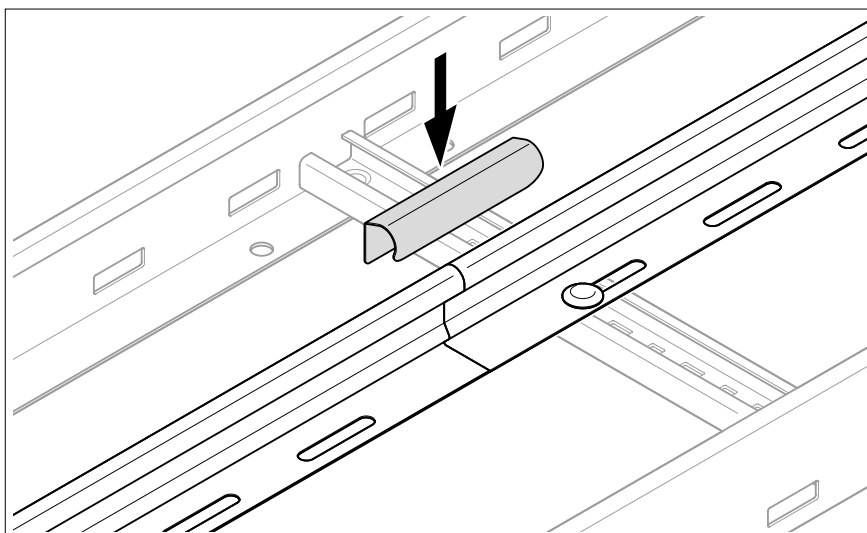
## 10.2 Montaż przegrody śrubami



Rys. 43: Przykręcanie przegrody

1. Umieścić przegrodę na szczeblach i przykręcić.

## 10.3 Łączenie przegród

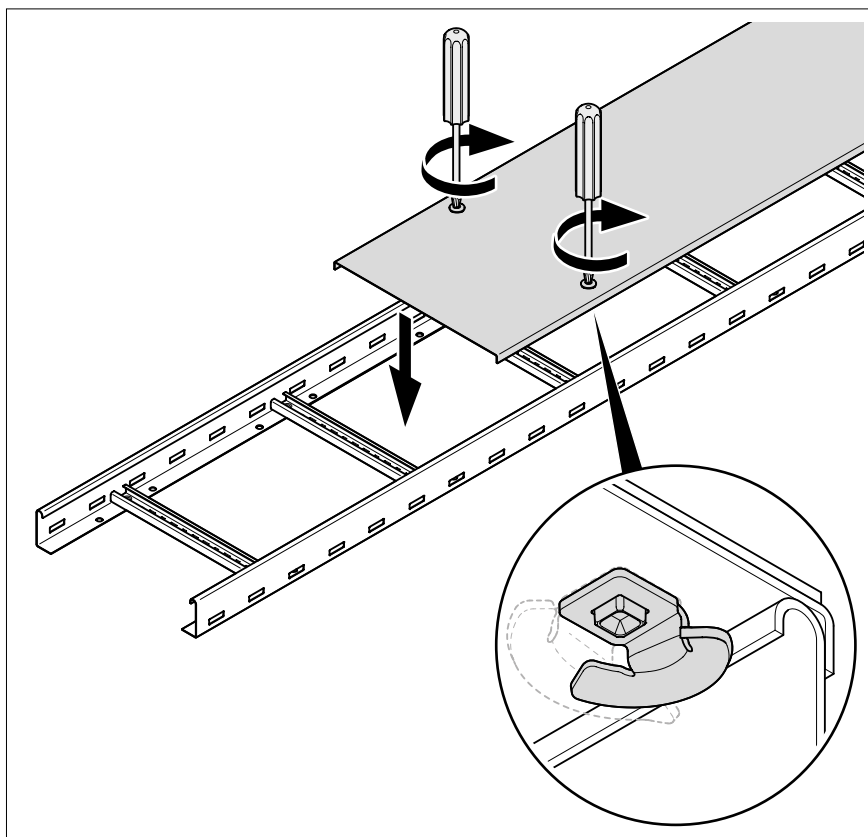


Rys. 44: Łączenie przegrody

1. Umieścić łącznik do przegród pośrodku na złączeniu dwóch przegród.

## 11 Montaż pokrywy

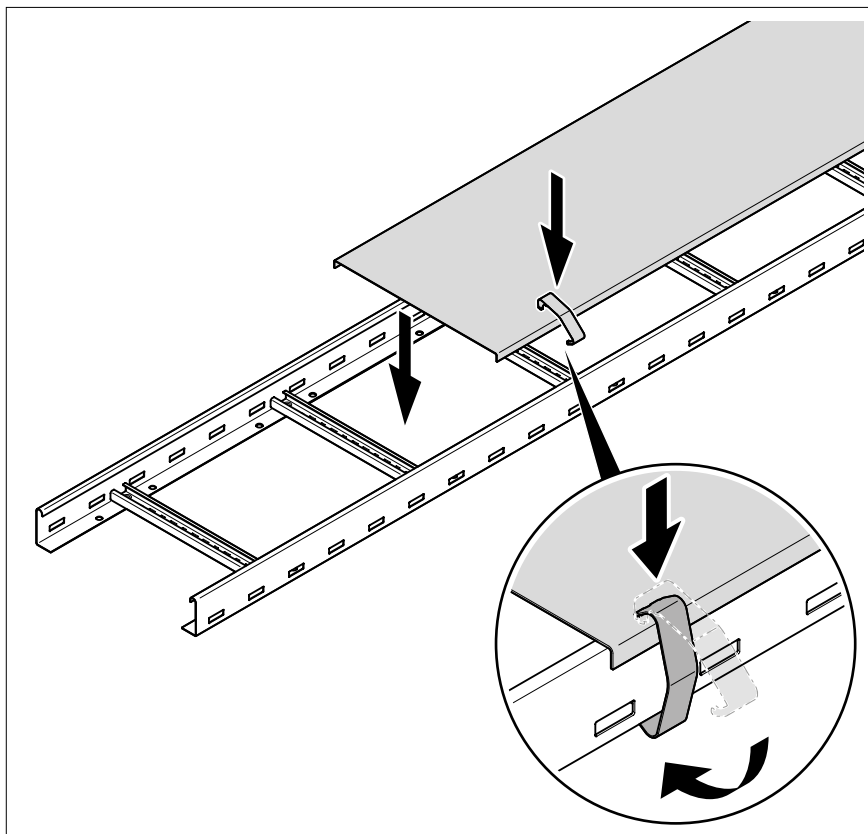
### 11.1 Montaż pokrywy z rygłem obrotowym



Rys. 45: Montaż pokrywy z rygłem obrotowym

1. Położyć pokrywę na drabinie kablowej.
2. Zablokować rygiel obrotowy wkrętakiem zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

## 11.2 Montaż pokrywy z klamrą pokrywy

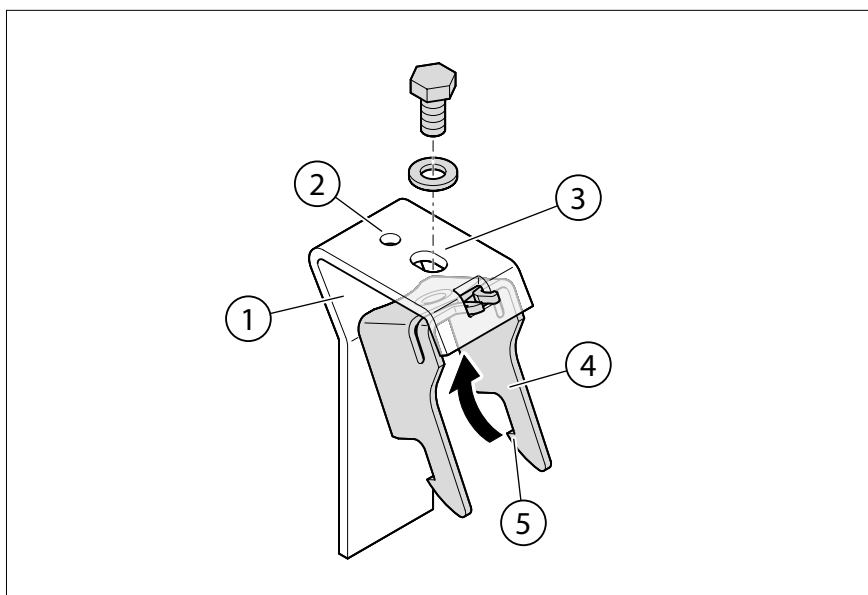


**Rys. 46:** Montaż pokrywy z klamrą pokrywy

1. Położyć pokrywę na drabinie kablowej.
2. Zacisnąć pokrywę klamrą pokrywy na drabinie kablowej.

## 11.3 Montaż pokrywy z uchwytem dystansowym

### 11.3.1 Montaż uchwyty dystansowego

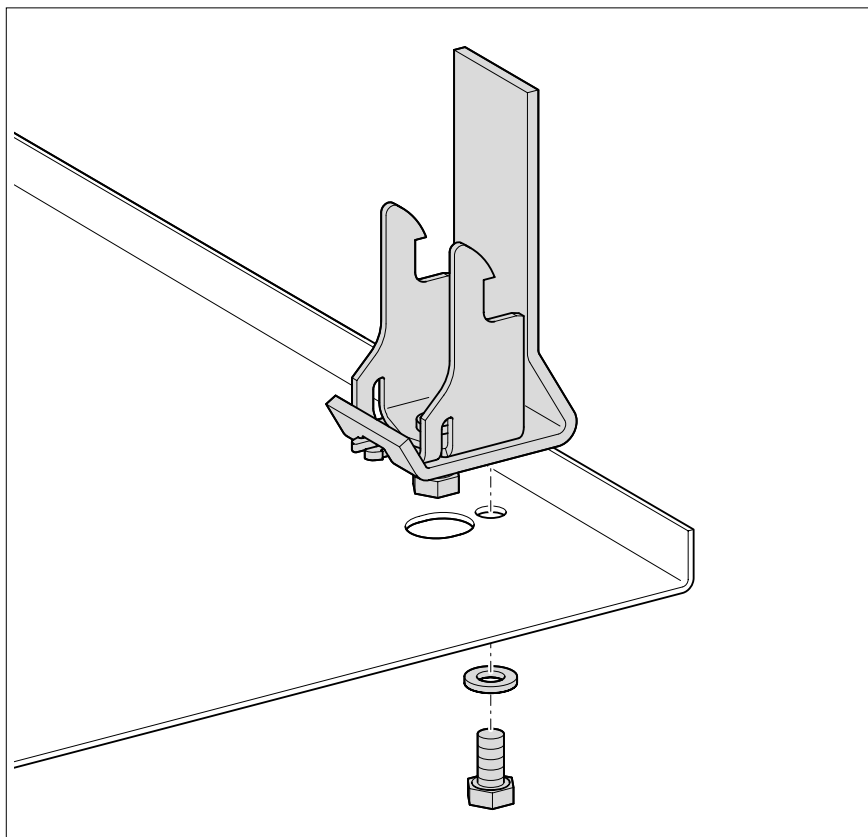


Rys. 47: Montaż uchwyty dystansowego

- ① Uchwyt pokrywy
- ② Otwór okrągły na drugą śrubę
- ③ Otwór podłużny na pierwszą śrubę
- ④ Zacisk pokrywy
- ⑤ Hak

1. Przeprowadzić pierwszą śrubę z podkładką przez otwór podłużny uchwyty pokrywy i skrócić z zaciskiem pokrywy na kilka zwojów gwintu. Zacisk pokrywy musi przy tym pozostać całkowicie ruchomy. Haki zacisku pokrywy są skierowane w stronę uchwyty pokrywy.

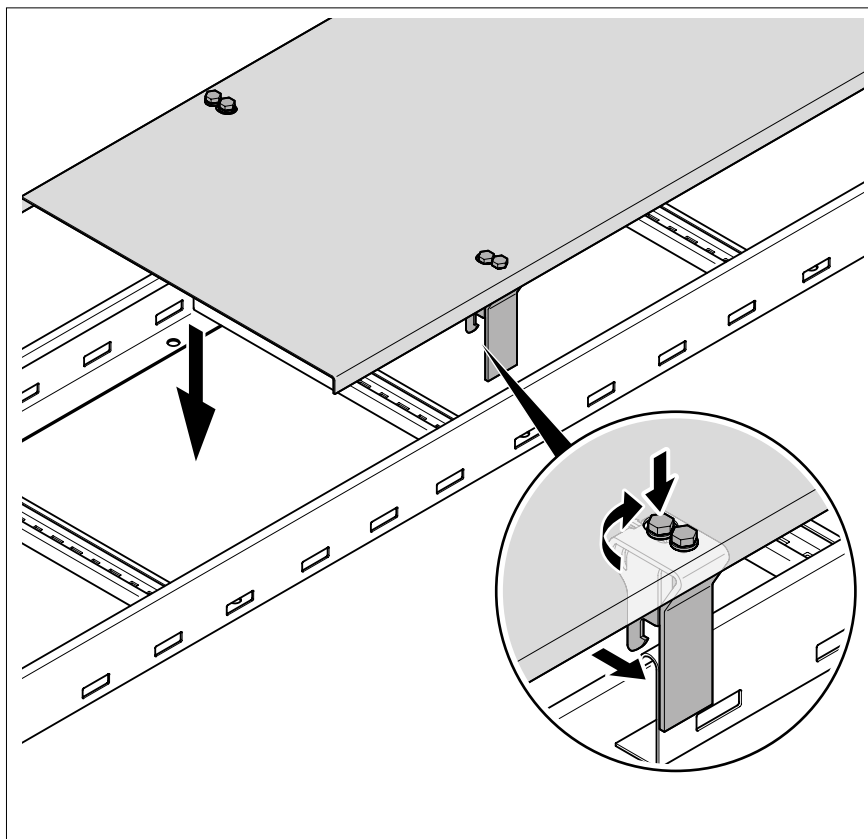
## 11.3.2 Montaż uchwyty dystansowego na pokrywie



**Rys. 48:** Montaż uchwyty dystansowego na pokrywie

1. Umieścić pokrywę stroną wewnętrzną do góry.
2. Ustawić uchwyt dystansowy nad podwójnym otworem w pokrywie. Włożyć przy tym pierwszą śrubę uchwyty dystansowego do dużego otworu w pokrywie. Uchwyt pokrywy jest skierowany do zewnątrz, a zacisk pokrywy do wewnątrz.
3. Przeprowadzić drugą śrubę z podkładką od dołu przez mały otwór w pokrywie i wkręcić do okrągłego otworu w uchwycie dystansowym.
4. Zamontować wszystkie pozostałe uchwyty dystansowe do pokrywy w ten sam sposób.

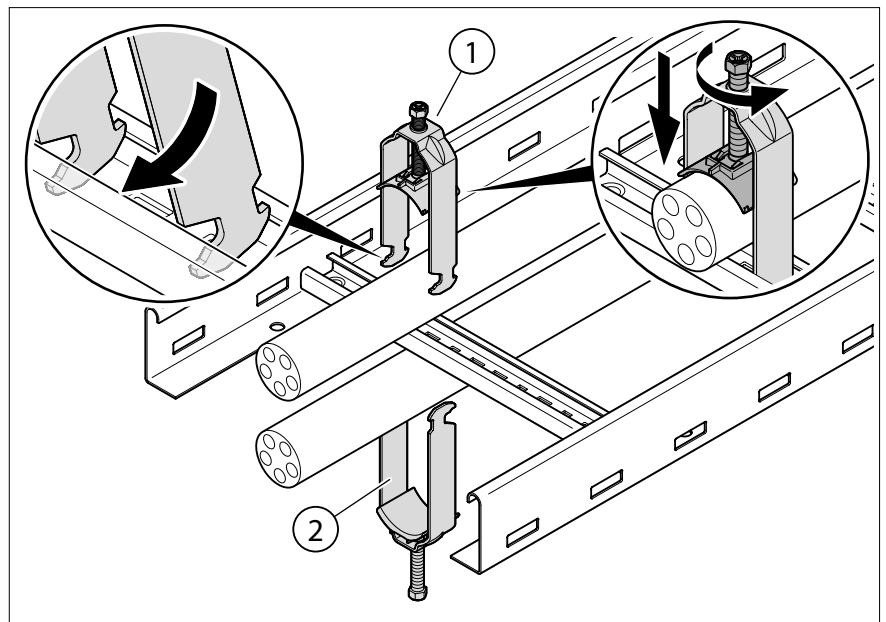
## 11.3.3 Montaż pokrywy na drabinie kablowej



**Rys. 49:** Montaż pokrywy na drabinie kablowej

1. Obrócić pokrywę i założyć z uchwytem dystansowym na drabinę kablową, aż zaciski pokrywy zaczną się podkładać pod zaokrąglone krawędzie profili.
2. Dokręcić wszystkie pierwsze śruby. Haki zacisków pokrywy zostają przy tym zamocowane pod zaokrąglonymi krawędziami pokrywy.
3. W przypadku pionowo montowanych drabin kablowych: zabezpieczyć pokrywę przed ześlizgnięciem śrubami przeprowadzonymi przez otwór kwadratowy w uchwycie pokrywy oraz otwory podłużne w profilu drabiny kablowej.

## 12 Montaż obejmy kabłkowej



Rys. 50: Montaż obejmy kabłkowej – ① w szczelinie, ② w otworze

### 12.1 Zaczepianie obejmy kabłkowej w szczelinie szczebla

1. Umieścić kable na drabinie kablowej i objąć obejmą kabłkową.
2. Zaczepić duży hak obejmy kabłkowej po jednej stronie szczeliny.
3. Przechylić obejmę kabłkową i zaczepić mały hak po drugiej stronie szczeliny.
4. Przykręcić wanienkę dociskową do kabli.

### 12.2 Zaczepianie obejmy kabłkowej w otworze szczebla

1. Umieścić kable pod drabiną kablową i objąć obejmą kabłkową.
2. Zaczepić duży hak obejmy kabłkowej po jednej stronie otworu.
3. Przechylić obejmę kabłkową i zaczepić mały hak po drugiej stronie otworu.
4. Przykręcić wanienkę dociskową do kabli.

**Wskazówka!** Jeżeli drabina kablowa montowana jest jako drabina pionowa, duże haki muszą być skierowane w górę po zaczepieniu w szczelinach lub otworach szczebli.

## 13 Wyrównywanie potencjału

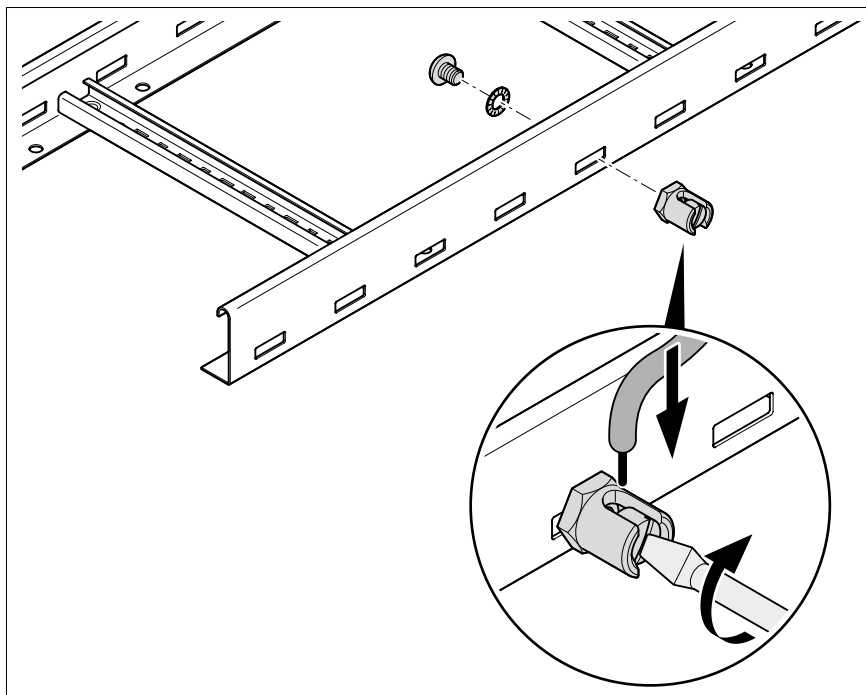


### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

Brak wyrównania potencjałów może spowodować, że w przypadku awarii części systemu drabin kablowych znajdą się pod napięciem. Dotknięcie połączenia przewodzącego prąd może spowodować śmiertelne obrażenia.

– Zapewnić wyrównywanie potencjału.

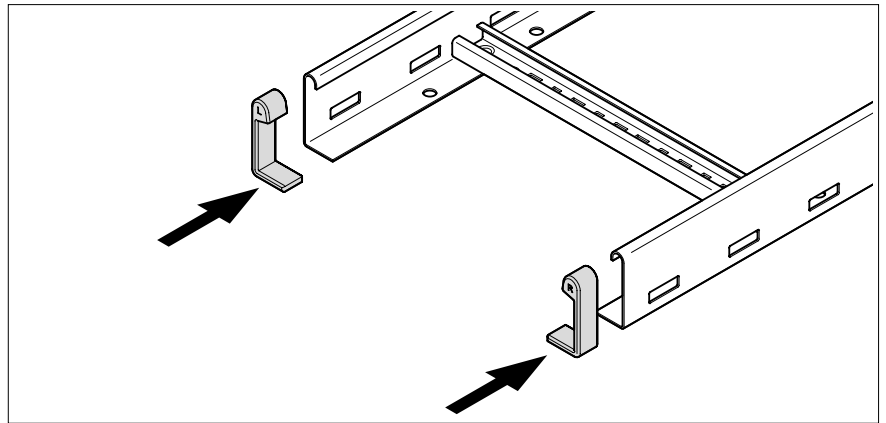


Rys. 51: Montaż zacisku uziemiającego

1. Przykręcić zacisk uziemiający do profilu drabiny kablowej.
2. Podłączyć zacisk uziemiający elektrycznie do całościowego układu wyrównania potencjałów.



## 14 Montaż nasadek ochronnych



Rys. 52: Montaż nasadek ochronnych

1. Nasunąć nasadki na końce elementów.

## 15 Demontaż systemu drabin kablowych

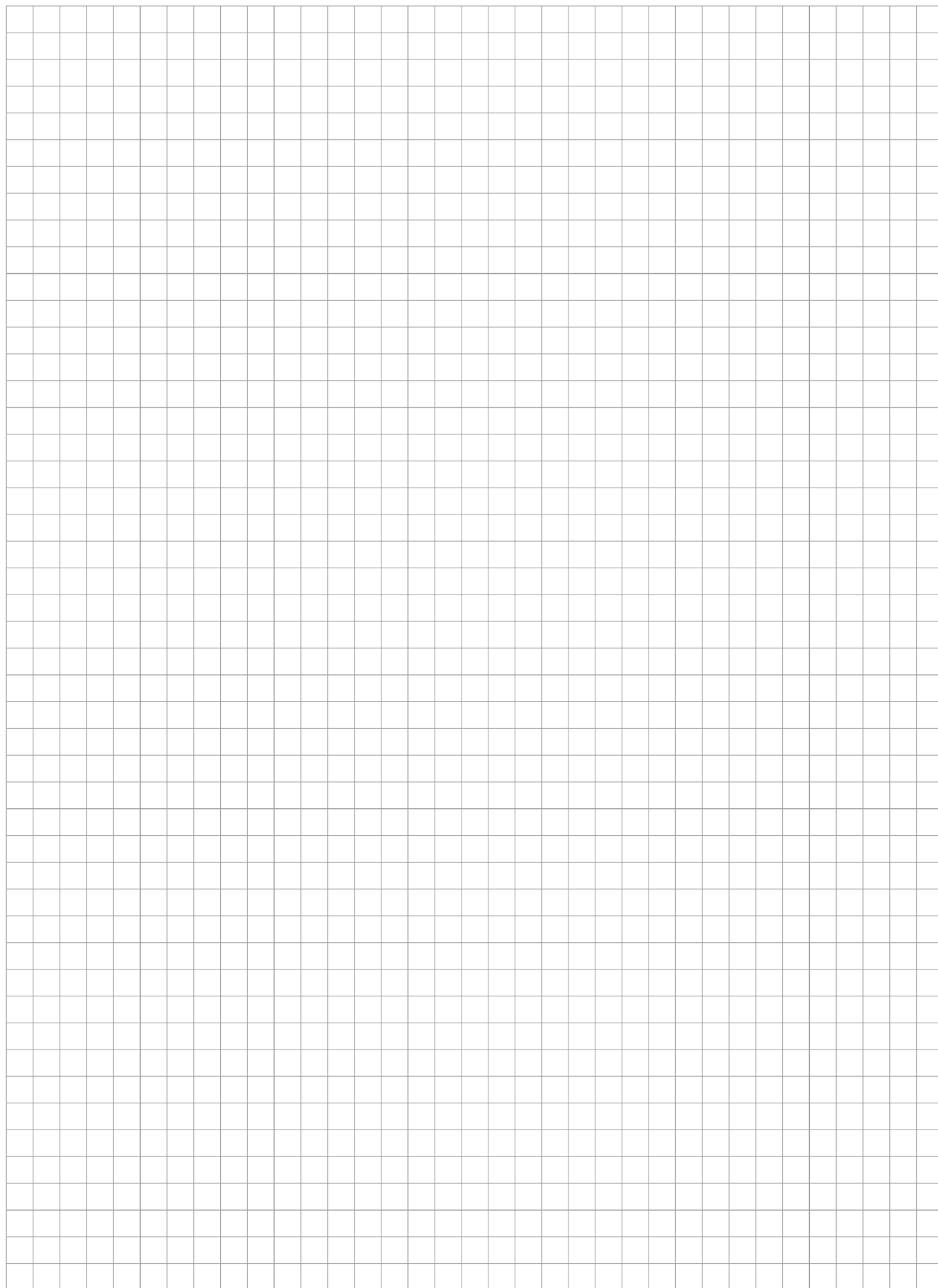
Demontaż wszystkich elementów systemu drabin kablowych przebiega w kolejności odwrotnej do montażu.

## 16 Utylizacja systemu drabin kablowych

1. Pozostałości metalowe: jak złom metalowy
2. Opakowanie: jak śmieci z gospodarstwa domowego

Przestrzegać lokalnych przepisów w zakresie utylizacji odpadów.

## Własne notatki





**OBO Bettermann Polska Sp. z o.o.**  
ul. Gierdziejewskiego 7 • 02-495 Warszawa  
02-495 Warszawa  
Polska

**Biuro Obsługi Klienta**

Gdańsk: 600 082 406  
Katowice: 600 082 405  
602 716 944  
Poznań: 600 082 409  
Szczecin: 662 171 623  
Wrocław: 600 082 408  
Zapytania prosimy wysłać na:  
E-mail: [oferty@obo.pl](mailto:oferty@obo.pl)

[www.obo.pl](http://www.obo.pl)

**Building Connections**