

Dokumentacja Techniczno Ruchowa - DTR

# Systemu Realpont

 **MARCEGAGLIA**  
BUILDTECH





|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DOSTAWA</b>  | <p>Dostawa może być realizowana w następujących formach:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sprzedaż</li><li>• sprzedaż z zastrzeżeniem odkupu</li><li>• wynajem</li><li>• wynajem z opcją wykupu</li></ul> <p>Wszystkie w/w formy dostawy mogą być uzupełnione o następujące usługi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• montaż</li><li>• demontaż</li><li>• obsługa na placu budowy</li></ul> |
| <b>MATERIAŁ</b> | <p><b>ZC</b><br/>stal cynkowana ogniowo</p> <p><b>ZZ</b><br/>stal cynkowana metodą Sendzimira</p> <p><b>ZE</b><br/>stal cynkowana elektrolitycznie</p> <p><b>VR</b><br/>stal powlekana</p> <p><b>TR</b><br/>stal tropikalizowana</p> <p><b>LG</b><br/>drewno</p> <p><b>AL</b><br/>aluminium</p>                                                                                                                  |
| <b>UWAGI</b>    | <p>Ciężar podawany jest dla wartości grubości nominalnych</p> <p>* Produkt na zamówienie</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

# Spis Treści

## OPIS SYSTEMU REALPONT

---

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Ramy Prefabrykowane: systemu Realpont 75 .....  | 04 |
| Ramy Prefabrykowane: systemu Realpont 105 ..... | 05 |
| Elementy składowe systemu Realpont .....        | 06 |

## OPIS SYSTEMU RURA-ZŁĄCZKA

---

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| System rura-złączka - Elementy składowe ..... | 14 |
|-----------------------------------------------|----|

## ZASADY PRAWIDŁOWEJ EKSPLOATACJI

---

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Faza montażu wstępnego .....    | 18 |
| Faza montażu zasadniczego ..... | 19 |
| Faza użytkowania .....          | 21 |
| Faza demontażu .....            | 23 |
| Transport .....                 | 23 |

## KOTWIENIE

---

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Ogólna charakterystyka .....                   | 26 |
| Kotwienie na obejmę .....                      | 27 |
| Kotwienie na pierścień .....                   | 29 |
| Kotwienie na śrubę .....                       | 31 |
| Kotwienie rozporowe .....                      | 31 |
| Kotwienie na belkę kratująca rurową .....      | 33 |
| Kotwienie na pręt zbrojeniowy do żelbetu ..... | 35 |
| Kotwienie do płyt konstrukcyjnych .....        | 36 |

## KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI MONTAŻOWYCH

---

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Kolejność czynności montażowych systemu Realpont ..... | 38 |
|--------------------------------------------------------|----|

## CERTYFIKATY

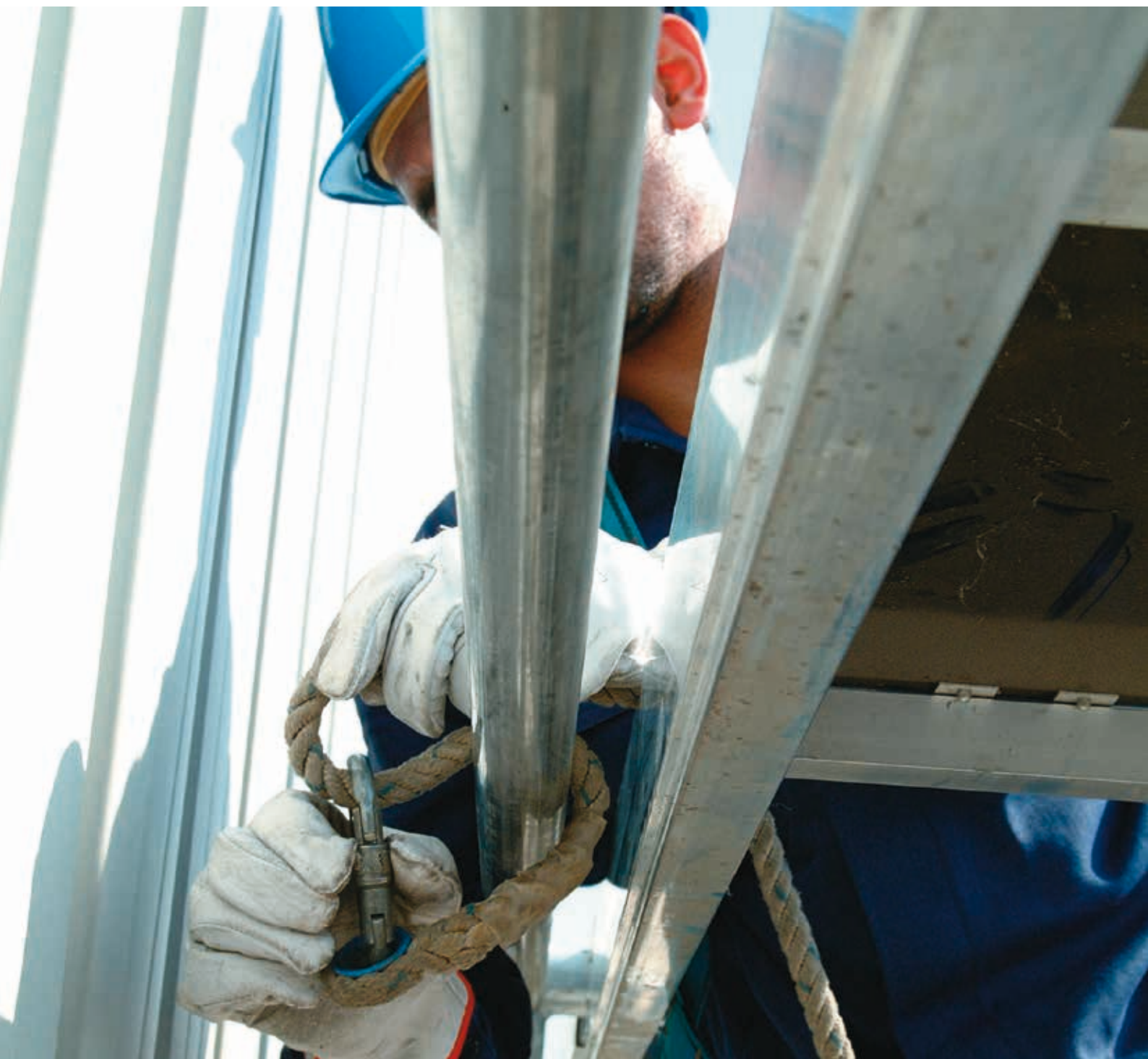
---

|                   |    |
|-------------------|----|
| Certyfikaty ..... | 52 |
|-------------------|----|



# Opis systemu Realpont

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Ramy Prefabrykowane: systemu Realpont 75 _____  | 04 |
| Ramy Prefabrykowane: systemu Realpont 105 _____ | 05 |
| Elementy składowe systemu Realpont _____        | 06 |



# Ramy Prefabrykowane: system Realpont 75

System budowany z ram o szerokości 75 cm  
łączonych na tulejki

Głębokość ramy 750 mm • Zabezpieczenie lakierem lub cynkowaniem na gorąco • Możliwość montażu konstrukcji o przęsłach w zakresie od 1800 mm do 2500 mm • Łączenie na tulejki.

## SPOSOBY DOSTAWY

Sprzedaż, wypożyczenie.

## MATERIAŁ NA STOJAKI

- Stal S235JR
- Rury o średnicach 48,3 mm i grubości nominalnej 2,9 mm S235JRH

## ZABEZPIECZENIA MATERIAŁU

- Stal ocynkowana na gorąco, grubość średnia powłoki gwarantowana min. 55 micronów;
- Lakierowanie zanurzeniowe testowane próbą wytrzymałościową zgodnie z normami ASTM D 2247-87 w komorze statycznie wilgotnościowej;
- Kolor pokrycia: czerwony;

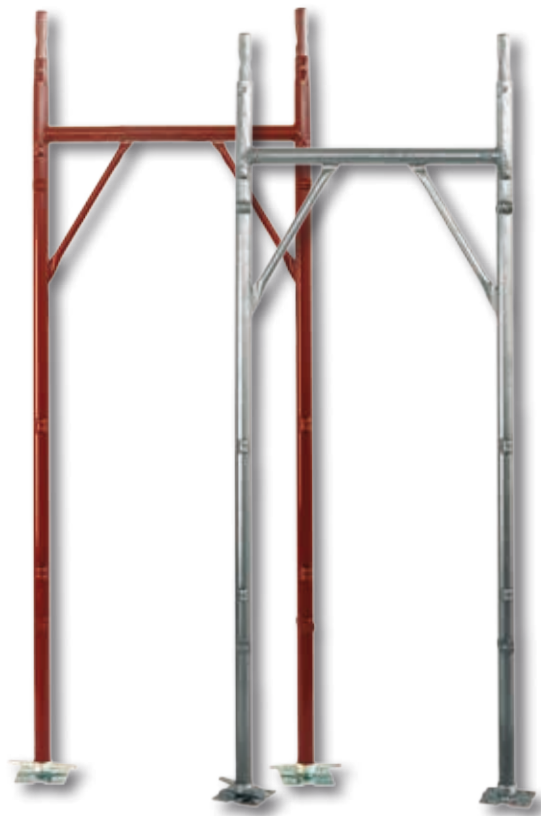
## DANE CHARAKTERYSTYCZNE

- Łączenie na tulejki;
- Przęsła o wym. 1800 mm i 2500 mm, dowolnie kombinowalne w zależności od potrzeb;
- Zapewnienie dużego bezpieczeństwa w fazie montażu;
- Obliczone na obciążenia konstrukcyjne do wartości 300 daN/mkw. Przy jedostajnym rozkładzie (kl IV, EN12811).

## DANE GEOMETRYCZNE RUR WEDŁUG WYMAGAŃ NORMY EN10219

| średnica zewn. (mm)                                      | 48,30 | 40,00 | 38,00 | 38,00 | 26,90 |
|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| grubość (mm)                                             | 2,9   | 2     | 4     | 2,5   | 2     |
| przekrój (cm <sup>2</sup> )                              | 4,14  | 2,38  | 4,27  | 2,78  | 1,56  |
| moment bezwładności (cm <sup>4</sup> )                   | 10,7  | 4,32  | 6,26  | 4,41  | 1,22  |
| wskaźnik wytrzymałości (cm <sup>2</sup> )                | 4,43  | 2,16  | 3,29  | 2,32  | 0,907 |
| promień bezwładności (cm)                                | 1,61  | 1,34  | 1,21  | 1,25  | 0,88  |
| obciążenie nominalne liniowe (kg/m)                      | 3,27  | 1,87  | 3,38  | 2,18  | 1,24  |
| naprężenie zrywające na rozciąganie (N/mm <sup>2</sup> ) | ≥ 360 | ≥ 360 | ≥ 360 | ≥ 360 | ≥ 360 |
| wydłużenie całkowite przy zryw (%)                       | ≥ 24  | ≥ 24  | ≥ 24  | ≥ 24  | ≥ 24  |

tolerancja dolna na grubości: ≤ 5%  
tolerancja na masie ± 5% przy partiach co najmniej 10 ton  
pozostałe tolerancje: według zaleceń iso 65



## WYMIARY

| Głębokość | Przęsło            | Moduł                     |
|-----------|--------------------|---------------------------|
| 750 mm    | 1800 mm<br>2500 mm | 2000 mm<br>Wysokość stałą |

## KLASYFIKACJA RUSZTOWAŃ WG NORMY EN12811

| Model       | Szerokość | Długość | klasa przynalności |
|-------------|-----------|---------|--------------------|
| Realpont 75 | 0,75 m    | 3,0 m   | 4                  |
|             |           | 2,50 m  | 4                  |
|             |           | 1,80 m  | 6                  |

## Produkowane zgodnie z normą

- Aut. Rozporządzenie n.15/0009997/14.03.01.03 z dnia 01/06/2005
- Rozszerzenie 15/VI/3800/14.03.01.02 z dnia 03/08/2006
- Dekret ustawodawczy 9 Kwiecień 2008 n. 81
- D.M. 02/09/68
- D.M. 23/03/90 n. 115
- Ogólniki 44/90 i 156 AA.GG./STC.
- Norma UNICMI dla znaku SQ

# Ramy Prefabrykowane: system Realpont 105

System budowany z ram o szerokości 105 cm  
łączonych na tulejkę

Głębokość ramy 1050 mm • Zabezpieczenie lakierem lub cynkowaniem na gorąco • Możliwość montażu konstrukcji o przęsłach w zakresie od 1800 mm do 2500 mm • Łączenie na tulejki

## SPOSOBY DOSTAWY

Sprzedaż, wypożyczenie.

## MATERIAŁ NA STOJAKI

- Stal S235JR
- Rury o średnicach 48,3 mm i grubości nominalnej 2,9 mm S235JRH

## ZABEZPIECZENIA MATERIAŁU

- Stal ocynkowana na gorąco, grubość średnia powłoki gwarantowana min. 55 micronów;
- Lakierowanie zanurzeniowe testowane próbą wytrzymałościową zgodnie z normami ASTM D 2247-87 w komorze statycznie wilgotnościowej;
- Kolor pokrycia: czerwony.

## DANE CHARAKTERYSTYCZNE

- Łączenie na tulejki;
- Przęsła o wym. 1800 mm i 2500 mm, dowolnie kombinowalne w zależności od potrzeb;
- Zapewnienie dużego bezpieczeństwa w fazie montażu;
- Obliczone na obciążenia konstrukcyjne do wartości 300 daN/mkw. Przy jednostajnym rozkładzie (Kl IV, HD1000).

## DANE GEOMETRYCZNE RUR WEDŁUG WYMAGAŃ NORMY EN10219

| średnica zewn. (mm)                                      | 48,30 | 40,00 | 38,00 | 38,00 | 26,90 |
|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| grubość (mm)                                             | 2,9   | 2     | 4     | 2,5   | 2     |
| przekrój (cm <sup>2</sup> )                              | 4,14  | 2,38  | 4,27  | 2,78  | 1,56  |
| moment bezwładności (cm <sup>4</sup> )                   | 10,7  | 4,32  | 6,26  | 4,41  | 1,22  |
| wskaźnik wytrzymałości (cm <sup>2</sup> )                | 4,43  | 2,16  | 3,29  | 2,32  | 0,907 |
| promień bezwładności (cm)                                | 1,61  | 1,34  | 1,21  | 1,25  | 0,88  |
| obciążenie nominalne liniowe (kg/m)                      | 3,27  | 1,87  | 3,38  | 2,18  | 1,24  |
| naprężenie zrywające na rozciąganie (N/mm <sup>2</sup> ) | ≥ 360 | ≥ 360 | ≥ 360 | ≥ 360 | ≥ 360 |
| wydłużenie całkowite przy zryw (%)                       | ≥ 24  | ≥ 24  | ≥ 24  | ≥ 24  | ≥ 24  |

tolerancja dolna na grubości: ≤ 5%  
tolerancja na masie ± 5% przy partiach co najmniej 10 ton  
pozostałe tolerancje: według zaleceń iso 65



## WYMIARY

| Głębokość | Przęsło            | Moduł                     |
|-----------|--------------------|---------------------------|
| 1050 mm   | 1800 mm<br>2500 mm | 2000 mm<br>Wysokość stałą |

## KLASYFIKACJA RUSZTOWAŃ WG NORMY EN12811

| Model        | Szerokość | Długość | klasa przynalności |
|--------------|-----------|---------|--------------------|
| Realpont 105 | 1,05 m    | 3,0 m   | 4                  |
|              |           | 2,50 m  | 4                  |
|              |           | 1,80 m  | 6                  |

## Produkowane zgodnie z normą

- Aut. Rozporządzenie 15/0006649/14.03.01.01 z dnia 12/04/2005
- Rozszerzenie 15/VI/3799/14.03.01.01 z dnia 03/08/2006
- EU 92 15/0009998/14.03.01.03 z dnia 01/06/2005
- Dekret ustawodawczy 9 Kwiecień 2008 n. 81
- D.M. 02/09/68

- D.M. 23/03/90 n. 115
- Ogólniki 44/90 i 156 AA.GG./STC.
- Norma UNICMI dla znaku SQ
- n. 15/VI/3974/14.03.01.02 z dnia 3 Sierpień 2006
- n. 15/VI/7369/14.03.01.02 z dnia 5 Maj 2008

# System Realpont - elementy składowe

## Stopka stała



| mm | material | cod        | daN  |
|----|----------|------------|------|
| 48 | TR       | 3030100006 | 0,92 |

## Stopka śrubowa



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 405  | ZE       | 3040501042 | 2,67 |
| 700  | ZE       | 3060300141 | 3,30 |
| 1000 | ZE       | 3040501012 | 4,69 |

## Rama Realpont



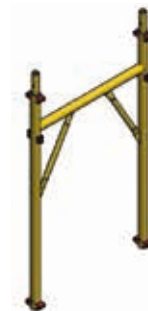
| mm        | material | cod        | daN   |
|-----------|----------|------------|-------|
| 750x2000  | VR       | 3040106100 | 18,14 |
| 750x2000  | ZC       | 3040106101 | 19,24 |
| 1050x2000 | VR       | 3040106000 | 20,10 |
| 1050x2000 | ZC       | 3040106001 | 21,13 |

## Półrama Realpont



| mm        | material | cod        | daN   |
|-----------|----------|------------|-------|
| 1050x1300 | VR       | 3040106010 | 15,04 |
| 1050x1300 | ZC       | 3040106011 | 15,08 |

## Rama kompensacyjna Realpont



| mm       | material | cod        | daN   |
|----------|----------|------------|-------|
| 750x1300 | VR       | 3040106130 | 13,17 |
| 750x1300 | ZC       | 3040106131 | 13,90 |

## Kolek



| mm  | material | cod        | daN  |
|-----|----------|------------|------|
| 100 | TR       | 3040701006 | 0,12 |

## Poręcz główna z prowadnicami tłoczonymi na gorąco



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 1800 | ZZ       | 3040201015 | 2,88 |
| 2500 | ZZ       | 3040201175 | 5,80 |
| 3000 | ZZ       | -          | -    |



## Poręcz



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 1800 | VR       | 3040201010 | 2,76 |

## Stężenie poziome



| mm        | material | cod        | daN  |
|-----------|----------|------------|------|
| 1800      | VR       | 3040206010 | 3,12 |
| 748x1800  | VR       | 3040206160 | 2,86 |
| 748x1800  | ZZ       | 3040206165 | 3,33 |
| 748x2500  | ZZ       | 3040206175 | 5,94 |
| 748x3000  | ZZ       | -          | -    |
| 1048x1800 | ZZ       | 3040206015 | 3,26 |
| 1048x2500 | ZZ       | 3040201195 | 6,23 |
| 1048x3000 | ZZ       | -          | -    |

## Stężenie poziome do rusztowań wyjściowych z prowadnicami tłoczonymi na gorąco



| mm       | material | cod        | daN   |
|----------|----------|------------|-------|
| 648x1800 | ZZ       | 3040201266 | 3,03  |
| 648x2500 | ZZ       | 3040201256 | 5,88  |
| 648x3000 | ZZ       | 3040201235 | 6,829 |

## Stężenie poziome nadchodnikowe z prowadnicami tłoczonymi na gorąco

| mm        | material | cod        | daN  |
|-----------|----------|------------|------|
| 1798x1800 | ZZ       | 3040204125 | 5,84 |
| 1798x2500 | ZZ       | 3040204135 | 6,87 |
| 1798x3000 | ZZ       | 3040201245 | 7,68 |

## Stężenie przekątne pionowe



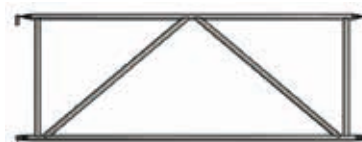
| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 1800 | VR       | 3040201000 | 3,25 |

## Stężenie poziome prowadnice tłoczone na gorąco



| mm   | material | cod        | daN   |
|------|----------|------------|-------|
| 1800 | ZZ       | 3040201005 | 3,40  |
| 2500 | ZZ       | 3040201185 | 6,40  |
| 3000 | ZZ       | 3040201265 | 7,187 |

## Poręcz podwójna



| mm   | material | cod        | daN    |
|------|----------|------------|--------|
| 1800 | VR       | 3040201060 | 9,10   |
| 1800 | ZC       | 3040201061 | 10,09  |
| 2500 | ZC       | 3040201041 | 11,303 |
| 3000 | ZC       | 3040201151 | 12,60  |

### Poręcz pośrednia



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 750  | VR       | 3040206180 | 1,16 |
| 750  | ZC       | 3040206181 | 1,32 |
| 1050 | VR       | 3040206050 | 1    |

### Poprzecznicza czołowa z prowadnicami tłoczonymi na gorąco



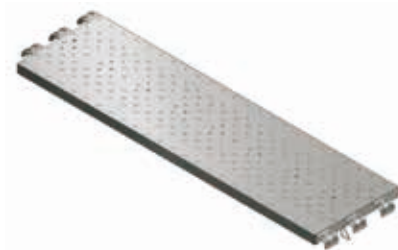
| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 750  | ZZ       | 3040206185 | 1,66 |
| 1050 | ZZ       | 3040206055 | 1    |

### Poręcz czołowa z bortnicą



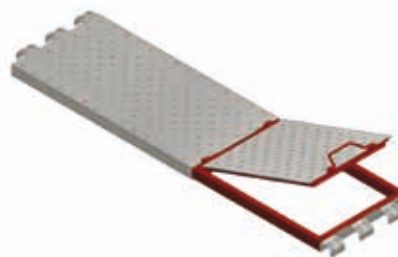
| mm   | material | cod        | daN   |
|------|----------|------------|-------|
| 750  | VR       | 3040206190 | 8,25  |
| 750  | ZC       | 3040206191 | 9,37  |
| 1050 | VR       | 3040206070 | 10,75 |
| 1050 | ZC       | 3040206071 | 11,23 |

### Podest Securdeck



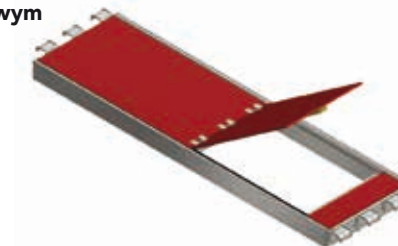
| mm          | material | cod        | daN |
|-------------|----------|------------|-----|
| 1800x330x50 | ZZ       | 3070102041 | -   |
| 2500x330x50 | ZZ       | 3070102051 | -   |
| 3000x330x75 | ZZ       | 3070102071 | -   |

### Płyta podestowa ze stali z włazem



| mm          | material | cod        | daN   |
|-------------|----------|------------|-------|
| 1800x490x50 | ZZ       | 3070100011 | 28,68 |
| 2500x490x50 | ZZ       | 3070800031 | 38,41 |
| 1800x660x60 | ZZ       | 3070101241 | -     |
| 2500x660x60 | ZZ       | 3070101251 | -     |

### Płyta podestowa z aluminium i sklejki z włazem czołowym



| mm       | material | cod        | daN |
|----------|----------|------------|-----|
| 1800x660 | AL       | 3070101149 | -   |
| 2500x660 | AL       | 3070101139 | -   |

## Bortnica



| mm   | material | cod        | daN   |
|------|----------|------------|-------|
| 750  | ZC       | 3070200131 | 3,29  |
| 1050 | ZC       | 3070200121 | 3,80  |
| 1800 | ZC       | 3070200001 | 5,02  |
| 2500 | ZC       | 3070200051 | 7,35  |
| 3000 | ZC       | 3070200071 | 7,321 |

## Drabinka do podestów metalowych



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 2000 | VR       | 3070300130 | 6,05 |
| 2000 | ZC       | 3070300131 | 7,35 |

## Drabinka do ramy kompensacyjnej



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 1330 | VR       | 3070300160 | 6,05 |
| 1330 | ZC       | 3070300161 | 7,35 |

## Poręcz drabinkowa



| mm | material | cod        | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | ZC       | 3070300141 | 2,78 |

## Stojak zwykły ze wzmocnieniem



| mm | material | cod        | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | VR       | 3040401000 | 7,15 |
| -  | ZC       | 3040401001 | 7,84 |

## Stojak RP12



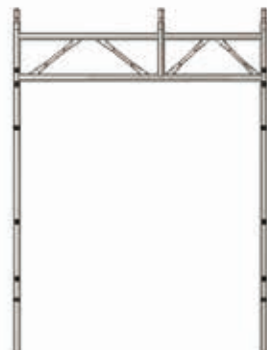
| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 2000 | VR       | 3040406020 | 7,56 |
| 2000 | ZC       | 3040406021 | 7,86 |

## Rura usztywniająca do stojaka RP12



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 2000 | VR       | 3040406030 | 8,26 |
| 2000 | ZC       | 3040406031 | 8,58 |

### Rama nadchodnikowa



| mm | material | cod        | daN   |
|----|----------|------------|-------|
| -  | ZC       | 3040104061 | 33,68 |

### Rama podporowa dolna



| mm | material | cod        | daN   |
|----|----------|------------|-------|
| -  | VR       | 3040101030 | 18,21 |
| -  | ZC       | 3040101031 | 19,66 |

### Rama podporowa g6rna



| mm       | material | cod        | daN   |
|----------|----------|------------|-------|
| 650x1050 | VR       | 3040106020 | 25,93 |
| 650x1050 | ZC       | 3040106021 | 27,10 |

### Wspornik



| mm  | material | cod        | daN  |
|-----|----------|------------|------|
| 750 | VR       | 3040306030 | 6,82 |
| 750 | ZC       | 3040306031 | 6,54 |

### Wspornik do przesuni6tych rusztowa6n



| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 1050 | VR       | 3040306000 | 8,50 |
| 1050 | ZC       | 3040306001 | 7,98 |

### St6żenie Wspornika



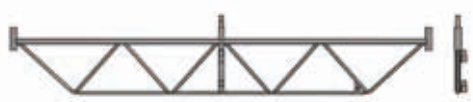
| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 750  | VR       | 3040306040 | 8,01 |
| 750  | ZC       | 3040306041 | 8,41 |
| 1050 | VR       | 3040306010 | 8,44 |
| 1050 | ZC       | 3040306011 | 8,73 |

### Wspornik os6lony odpryskowej



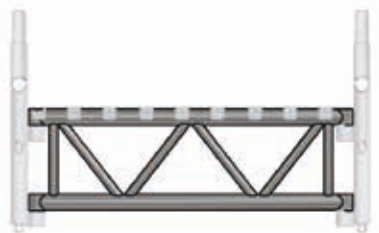
| mm | material | cod        | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | VR       | 3040301050 | 9,19 |
| -  | ZC       | 3040301051 | 9,65 |

### Kratownica wzmacniająca



| mm   | material | cod        | daN   |
|------|----------|------------|-------|
| 3600 | VR       | 3040601000 | 26,49 |
| 3600 | ZC       | 3040601001 | 25,47 |
| 5000 | ZC       | 3040601031 | 46,27 |
| 5400 | VR       | 3040601020 | 50,70 |
| 5400 | ZC       | 3040601021 | 52,32 |
| 6000 | ZC       | -          | -     |

### Łącznik kratowy do kratownic przejściowych



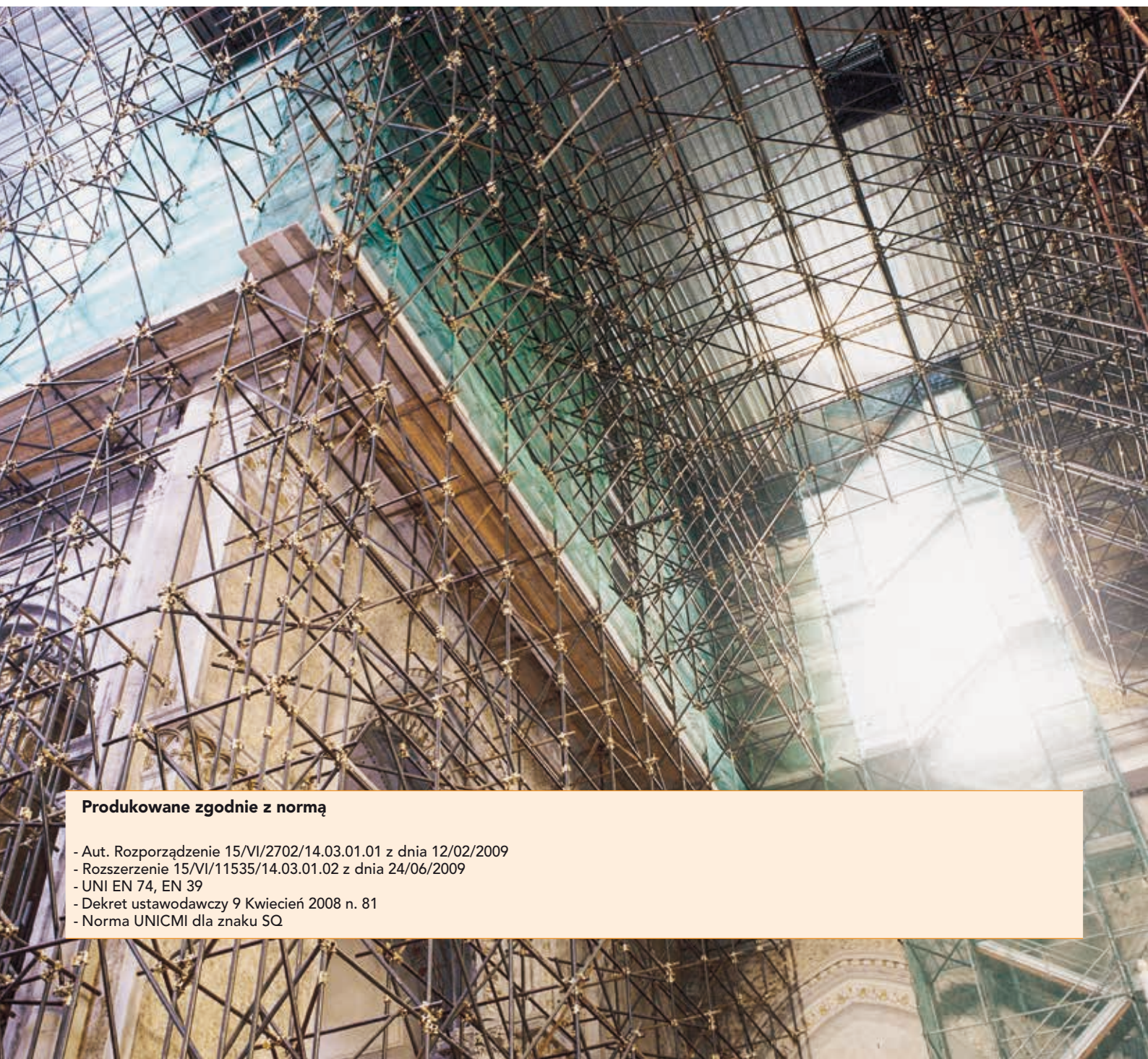
| mm   | material | cod        | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 748  | ZC       | 3040606010 | 6,02 |
| 748  | ZC       | 3040606011 | 5,63 |
| 1048 | VR       | 3040605010 | 8,47 |
| 1048 | ZC       | 3040605011 | 8,95 |

### Sworzeń belki



| mm | material | cod        | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | ZC       | 3040601061 | 0,70 |



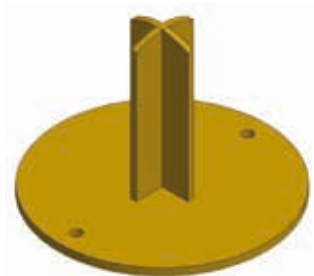


## Produkowane zgodnie z normą

- Aut. Rozporządzenie 15/VI/2702/14.03.01.01 z dnia 12/02/2009
- Rozszerzenie 15/VI/11535/14.03.01.02 z dnia 24/06/2009
- UNI EN 74, EN 39
- Dekret ustawodawczy 9 Kwiecień 2008 n. 81
- Norma UNICMI dla znaku SQ

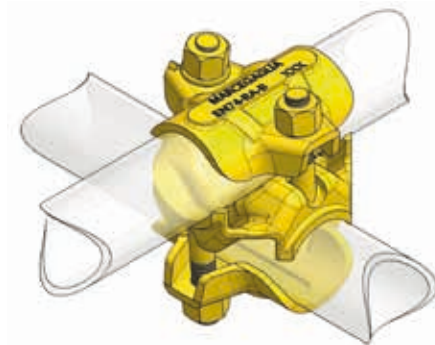
## System rura-złączka - Elementy składowe

### Stopka stała średnica



| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| 48 | TR       | 3030100006 | 0,92 |

### Złącze prostopadłe 4-śrubowe



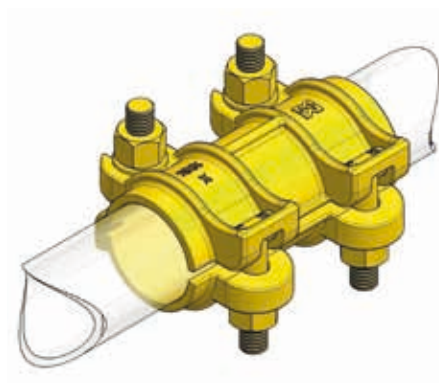
| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020300006 | 1,42 |

### Stopka śrubowa



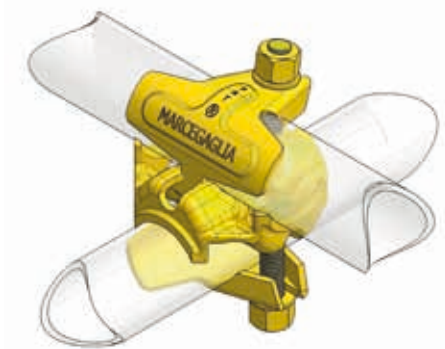
| mm   | material | cod.       | daN  |
|------|----------|------------|------|
| 330  | ZE       | 3040501062 | 2,42 |
| 1000 | ZE       | 3040501012 | 4,69 |

### Złącze proste 4-śrubowe



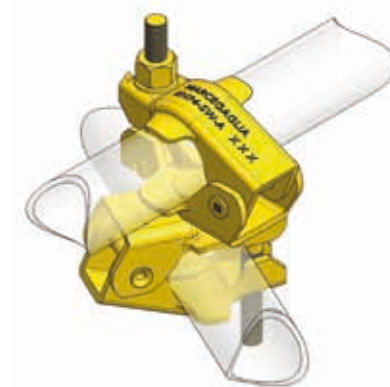
| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020200006 | 1,93 |

### Złącze prostopadłe 2-śrubowe



| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020600006 | 0,88 |

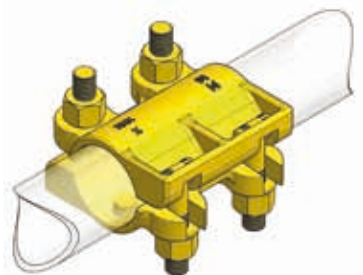
### Złącze nastawne



| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020400006 | 1,45 |



### Złącze kołkowe



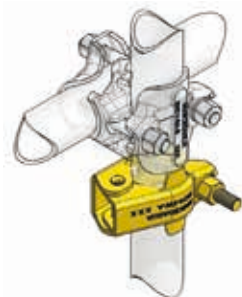
| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020000006 | 1,73 |

### Łącznik rurowy



| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | VR       | 3030000000 | 0,63 |

### Złącze dodatkowe



| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020500006 | 0,69 |

### Wkręt kotwiący



| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | -        | 3030200000 | 1,68 |

### Połączenie stykowe



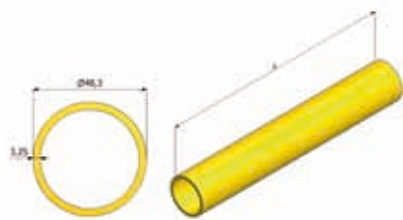
| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | TR       | 3020100006 | 0,94 |

### Koło stalowe



| mm | material | cod.       | daN   |
|----|----------|------------|-------|
| -  | VR       | 3030300000 | 10,00 |

### Rura S235JR



| mm | material | cod.       | daN     |
|----|----------|------------|---------|
| -  | VR       | 3010100000 | 3,30/ml |
| -  | ZZ       | 3010800035 | 3,45/ml |

### Koło stalowe gumowane

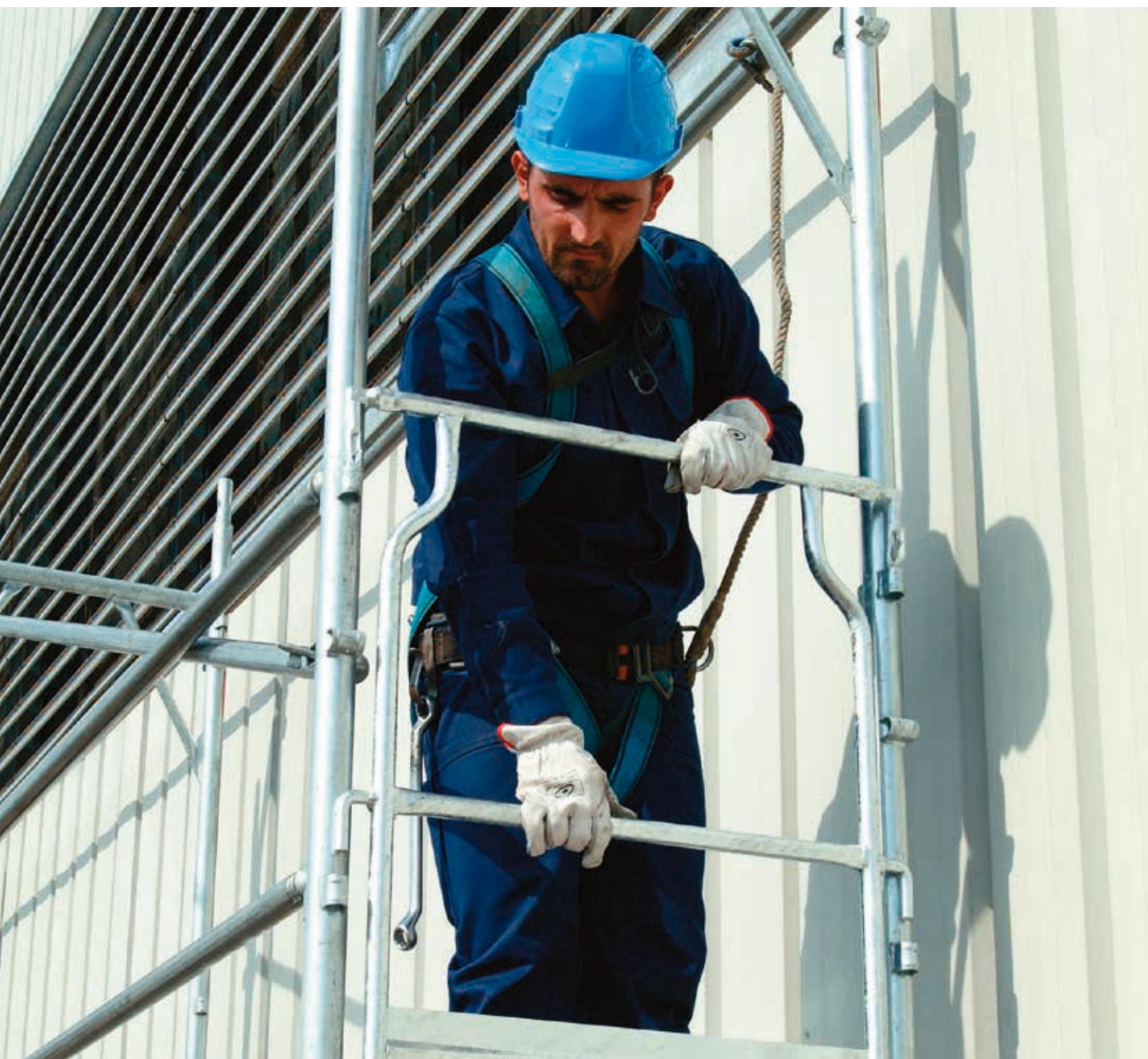


| mm | material | cod.       | daN  |
|----|----------|------------|------|
| -  | VR       | 3030300010 | 9,55 |



# Zasady prawidłowej eksploatacji

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Faza montażu wstępnego    | 18 |
| Faza montażu zasadniczego | 19 |
| Faza użytkowania          | 21 |
| Faza demontażu            | 23 |
| Transport                 | 23 |



# Faza wstępnego montażu

## KONTROLA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

Na budowie powinna być dostępna dokumentacja, która została opisana w kolejnych paragrafach. Ta sama dokumentacja zostanie również dostarczona przez producenta rusztowań oraz częściowo przez upoważnionego nadzorcę montażu ze strony firmy użytkującej.

### Konstrukcje rusztowań

Konstrukcja rusztowania powinna być odpowiednio opisana, ponadto powinny zostać również załączone rysunki techniczne dotyczące montażu w rozdetalowaniu, na których powinny się znaleźć, o ile to będzie wymagane, szczegóły konstrukcyjne dotyczące:

- sposobu kotwienia
- węzłów konstrukcyjnych
- rozkładu obciążeń na stopce
- wskazówek n/t prawidłowego sposobu montażu konkretnego rozwiązania.

Projekt rusztowania jest przygotowywany w przypadku, gdy wymagają tego przepisy obowiązujące w kraju, w którym rusztowanie będzie montowane.

### Sprawozdanie techniczne

Powinno zawierać kompletne wyliczenia statyczne, które wykraczają poza wymogi zezwoleń ministerialnych czy też schematów standardowych. Sprawozdanie techniczne powinno być podpisane i podbite pieczęcią przez osobę upoważnioną.

### Podręcznik użytkownika i Podręcznik dotyczący sposobów kotwienia

Są to dokumenty przewidziane przez firmę producenta w celu ułatwienia prawidłowego sposobu użytkowania jej produktów.

## KONTROLA MATERIAŁÓW, KTÓRE MAJĄ BYĆ ZASTOSOWANE

Materiały, które zamierza się użyć należy dokładnie sprawdzić przed ich użyciem, pod kątem ilościowym jak też jakościowym, zgodnie z poniższymi zaleceniami.

### Zgodność między zastosowanymi materiałami a komponentami autoryzowanymi

Należy sprawdzić czy materiały znajdujące się na budowie odpowiadają wykazom podstawowym. Nie jest dopuszczalne montowanie typów "mieszanych" tj. pochodzących z różnych systemów rusztowań lub od różnych dostawców. Dopuszczalne jest natomiast zastosowanie kombinacji rura/złączka jako uzupełnienie montowanego systemu rusztowania. Każdy moduł rusztowania może być realizowany oddzielnie, niezależnie od sąsiedniej części, ale w tym samym systemie, a następnie łączona zestawami rura/złączka bez pełnienia funkcji konstrukcyjnych.

### Bezpieczeństwo indywidualne

Na budowie powinny być wprowadzone i stosowane przez personel wszelkie środki bezpieczeństwa indywidualnego, przewidziane odpowiednimi przepisami prawa, a które poniżej przytaczamy.

### Pasy bezpieczeństwa

Muszą odpowiadać wymogom norm europejskich oraz posiadać oznakowanie CE a także odpowiednie zaświadczenia z badań technicznych zakończonych wynikiem pozytywnym.

### Ubrania robocze

Należy stosować odpowiednie kombinezony robocze, rękawice, obuwie i odzież roboczą oznakowane znakiem CE i odpowiadające wymogom normy EN 510 Cat II.

### Pozostałe zalecenia

Zaleca się i wskazane jest wyznaczenie na terenie budowy lokalu lub strefy przeznaczonej do udzielania pierwszej pomocy w razie zaistnienia wypadku przy pracy. Wymagane jest też, aby była dostępna apteczka umożliwiająca udzielenie pierwszej pomocy osobom ewentualnie poszkodowanym.

### Odpowiedniość materiałów

Dobłą zasadą jest przeprowadzanie na budowie systematycznych kontroli sprawności elementów konstrukcyjnych rusztowania. Szczególnie w przypadku stosowania elementów wypożyczanych szczególnie istotne jest, aby firma użytkująca wraz z firmą producenta opracowały plan monitorowania materiałów zwracając przy tym szczególną uwagę na:

- *Kontrolę prostopadłości stojaków. Niedopuszczalne są odchyłki od pionu większe niż tolerancje wykonawcze deklarowane przez producenta.*
- *Kontrolę spoin zgrzewanych prefabrykowanych ram rusztowań. W razie wystąpienia wątpliwości podczas kontroli wzrokowej należy zastosować specjalne płyny penetrujące typu magniflux lub inne środki i/lub odrzucić element (ramę).*
- *Sprawdzenie sprawności zapadek i tulejek przy łączeniu elementów stężeń i poręczy. Unikać stosowania elementów zdeformowanych lub/i z odzysku.*
- *Kontrolę powłoki ochronnej lakieru lub cynku. Celem zapewnienia trwałości konstrukcji w czasie oraz w zależności od rodzaju środowiska, w którym są one użytkowane, należy sprawdzać skrupulatnie pojawianie się lub obecność rdzy na wszystkich elementach.*
- *Kontrolę prawidłowości zacisku łączy (6 daNm) oraz stanu gwintów na użytkowanych śrubach. Należy zawsze zadbać o dokładne dokręcanie i odkręcanie nakrętek.*
- *Sprawdzać prawidłowość blokady metalowych płyt podestowych kontrolując specjalne zabezpieczenia przewidziane przez producenta płyt.*
- *Kontrolę prostoliniowości używanych łączy. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek ślady odkształceń plastycznych na jakimkolwiek elemencie konstrukcyjnym systemu.*

Po wystąpieniu każdego istotnego zjawiska atmosferycznego należy obowiązkowo przeprowadzić kontrolę sprawności rusztowania.

## Faza montażu

Kontrolą można objąć także materiały znajdujące się na budowie, które nie zostały jeszcze zamontowane.

### Składowanie na placu budowy

Ważne jest, aby na terenie budowy wyznaczona została strefa, na której można składować materiały na potrzeby rusztowania celem zoptymalizowania jego przemieszczania oraz rozładunku i załadunku, co przyczyni się z kolei do zmniejszenia kosztów zarządzania oraz zredukowania ryzyka wystąpienia wypadków przy pracy, które często zdarzają się w sytuacjach, gdzie panuje zamieszanie lub bałagan organizacyjny.

Jest też możliwe oraz wskazane, przy wysokich budowlach, składowanie materiałów na wysokość, wykorzystując do tego celu strefy składowe specjalnie do tego przygotowane, które można będzie wykorzystywać nawet po zamontowaniu rusztowania do kontynuowania prac na budowie. Materiały należy składować w odpowiednich kontenerach lub koszach.

Ważne jest też, aby wyznaczyć strefę osłoniętą (wiatra zadaszona lub podobna konstrukcja), w której można będzie zawsze montować na stole złączki lub dokonywać niezbędnych kontroli materiałowych.

Podczas montażu ważne jest, aby przestrzegać skrupulatnie wskazówek przedstawionych na rysunkach dotyczących montażu oraz zaleceń kierownictwa robót, w szczególności w zakresie montażu rusztowania należy przestrzegać lokalnych przepisów. Poniżej zostały przytoczone podstawowe kwestie, na które należy zwrócić uwagę podczas czynności montażowych.

### POCZĄTEK STAWIANIA RUSZTOWANIA

Ważne jest, aby skontrolować niżej opisane elementy.

#### Podstawy stawiania rusztowania

Należy wykonać wytyczenie miejsca postawienia rusztowania zgodnie z tym co zostało przewidziane na rysunku dotyczącym montażu. Należy sprawdzić i przestrzegać maksymalnej odległości od budynku (maksymalnie 20 cm) a w przypadku gdy nie jest to możliwe, interweniować, po uprzednim uzyskaniu zezwolenia od projektanta lub od kierownika robót, wprowadzając na kolejnych poziomach odciągi łączące się z elewacją lub poręcze zabezpieczające również po stronie wewnętrznej.

#### Podstawy podporowe

Przed ułożeniem stopek należy przygotować odpowiednie podłoże wykonane z tłuczni żwirowego i/lub podstawy z chudego betonu, w przypadku dużych obciążeń na stopce, lub generalnie deski drewniane ułożone w linii ciągłej wzdłuż elewacji.

#### Kontrole stopek rusztowania

Zaleca się przeprowadzić przynajmniej niżej wymienione kontrole stopy rusztowania:

- unikać nakładania na siebie więcej niż 2 desek na stopkę;
- wykonać nitowanie stopek do desek;
- sprawdzić jaka jest wysokość wykręcania stopek. Maksymalna wysokość wykręcenia powinna wynosić 20 cm. Dopuszczalne są odśrubowywania większe, ale po uprzednim przeprowadzeniu specjalnych kontroli technicznych lub wprowadzeniu dodatkowych wiatrownic do podstawy rusztowania.
- sprawdzić rozmieszczenie podstaw podporowych i ich wyśrodkowania względem stopek.
- sprawdzić poprawność rozłożenia obciążeń na stopkach rusztowania weryfikując konsystencję, skuteczność i poprawne ułożenie rozdzielników obciążenia umiejscowionych pod stopkami (drewniane deski, metalowe płyty, betonowe nakrętki lub inne);
- sprawdzić zgodność między elementami początkowymi stawianego rusztowania a elementami przedstawionymi na rysunku dotyczącym montażu i przede wszystkim z elementami stosowanymi i opisanymi w Księżce z Dopuszczeniem Systemu. W razie braku zgodności konieczne jest dostosowanie dokumentacji technicznej poprzez zmianę projektu lub, jeśli zajdzie taka konieczność, zmodyfikowanie tego, co zostało już wykonane w zależności od rozwiązań projektowych.

## KONSTRUKCJA RUSZTOWANIA

Niezmiernie istotne jest wykonywanie okresowego monitoringu przy- najmniej w zakresie poniższych kwestii.

### Pionowość stojaków

Należy sprawdzać okresowo pionowość stojaków, niedopuszczalne jest jakiegokolwiek odchylenie od pionu większe niż to podane na rysunkach w ramach tolerancji wymiarowych elementów konstrukcji systemu.

Jeśli jednak zostaną stwierdzone znaczące odchylenia stojaków od pionu, należy je rozebrać i ponownie zmontować, o ile jest to możliwe, lub przeprowadzić odpowiednie kontrole statyczne, które zagwarantują odpowiedniość tego rusztowania w szczególności do spełnienia zadania, do którego zostało ono zaprojektowane.

W przypadku kiedy rozmontowanie i ponowne zmontowanie stojaków nie jest wykonalne, można wstawić dodatkowy stojak wzmacniający, równoległe do istniejącego stojaka, i połączyć je za pomocą łączników.

### Kotwienia

Kotwienia powinny być umiejscowione co 22 m<sup>2</sup> rusztowania elewacyjnego natomiast w przypadku konstrukcji specjalnych ich ilość i umiejscowienie powinno odpowiadać zaleceniom podanym na rysunkach dotyczących montażu. Typy kotwień, ich działanie, kontrola statyczna i kontrole, jakie należy przeprowadzić są informacjami, które muszą być przekazane w formie załącznika do dokumentacji technicznej.

### Drabinki wejściowe na piętra

Drabinki rusztowania typu szczebelkowego muszą spełniać wymogi normy EN12811; ponadto należy sprawdzić następujące aspekty:

- Typ drabinki musi być zgodny z wymogami przewidzianymi przepisami oraz z opisem podanym w instrukcji dostawcy;

- Wymagany jest montaż poręczy zabezpieczającej;

- Drabinki muszą być samoblokujące się i wyposażone w stopki antypoślizgowe;

### Deski drewniane

Deski drewniane powinny zawsze spełniać wymogi podane na rysunku projektowym a w szczególności należy starannie sprawdzić następujące aspekty:

- Deski drewniane nie powinny mieć sęków wskośnych a zmniejszenie powierzchni reagującej nie może przekroczyć 10%;

- należy zapewnić wyznaczoną minimalną grubość desek;

- należy zadbać o odpowiednie nitowanie desek tam, gdzie są się one nakładają (rogi lub zmiany kierunku) a przede wszystkim na podestach wykonanych z belek drewnianych podtrzymujących podest (na przykład na dźwigarach mostujących).

### Połączenia

Należy sprawdzić przynajmniej następujące aspekty:

- Kołki: należy sprawdzić obecność i poprawne wprowadzenie kołków na wszystkich łączeniach ram i stojaków wolnych jak również we wszystkich elementach opisanych w instrukcji dostawcy.

- Sworznie: należy sprawdzić obecność i poprawne wprowadzenie sworzni w połączeniach wzdłużnych rur dla konstrukcji wykonywanych w systemie rura/złącze;

- Złączki klinowe: w systemach wielopoziomowych należy stosować połączenia typu na złączkę klinową, przed przystąpieniem do montażu kolejnego elementu należy zawsze sprawdzić poprawność wbicia klina w węzeł.

### Dociskanie złączy

Niezmiernie istotne jest przeprowadzenie kontroli poprawności dociskania złączy (6 daNm) za pomocą klucza dynamometrycznego w przypadku wszystkich konstrukcji lub części konstrukcji o szczególnym znaczeniu:

- wsporniki
- belki kratowe
- połączenia podwieszeń
- kotwy

Kontrola ta powinna być przeprowadzana okresowo również podczas eksploatacji rusztowania, w odstępach zależnie od intensywności użytkowania, jednakże nie przekraczających 2 miesiące. Kontrolę należy jednak przeprowadzić zawsze po wystąpieniu znaczącego zjawiska atmosferycznego.

### Płyty metalowe

Należy przeprowadzić kontrolę poprawności montażu desek metalowych oraz ich blokady zabezpieczającej przed ich podnoszeniem się w postaci odpowiedniego urządzenia (trójkąt z pręta lub klin).

### Dźwigary mostujące

Jeśli przy podestach drewnianych zostały zastosowane dźwigary mostujące, należy sprawdzić to co następuje:

- Zgodność belek stojaków z tymi przewidzianymi w projekcie, tak w zakresie wymiarów jak i ilości i umiejscowienia.

- Ułożenie belek w pobliżu węzłów konstrukcyjnych;

- zweryfikować grubości i poprawne ułożenie desek drewnianych;

- zweryfikować czy deski na belkach zostały zanitowane;

- sprawdzić czy obciążenia eksploatacyjne są kompatybilne z obciążeniami przewidzianymi w projekcie;

### Windy pomocnicze przy rusztowaniu

Jeśli przy rusztowaniu są zamontowane windy, należy przeprowadzić kontrolę poprawności zakotwienia a przede wszystkim kotwy te muszą być dostarczone zupełnie niezależnie od tych, które zostały przewidziane dla rusztowania.

W przypadku gdy nie jest to możliwe, kotwienia specjalne, które trzeba będzie wykonać, muszą zostać poparte sprawozdaniem obliczeniowym wraz ze specjalnym rysunkiem dotyczącym montażu, ze wskazaniem oddziaływujących obciążeń.

### Płótno zabezpieczające

W przypadku zastosowania płótna (materiału) zabezpieczającego należy przede wszystkim sprawdzić co następuje:

- Określić przepuszczalność wietrzną zastosowanego materiału; informację tę powinien przekazać producenta materiału, w przeciwnym wypadku należy ją określić eksperymentalnie, empirycznie lub teoretycznie.

- Sprawdzić czy taka przepuszczalność jest zgodna z przepuszczalnością przewidzianą w sprawozdaniu obliczeniowym. W przeciwnym razie należy dostosować kontrole do nowych obciążeń oddziaływujących a jeśli zachodzi taka potrzeba należy uzupełnić konstrukcję rusztowania i kotew.

- W takim wypadku należy sprawdzić w szczególności poprawność montażu i działania kotew według schematów i weryfikacji opisanych na rysunkach projektowych.

### Dźwigarki i krążki linowe

W przypadku nawet prowizorycznego zastosowania dźwigarek lub krążków linowych należy sprawdzić elementy rusztowania wyposażone w takie oprzyrządowanie.

Jeśli oprzyrządowanie to będzie zastosowane także w fazie użytkowania, kontrole te powinny być zrelacjonowane w sprawozdaniu obliczeniowym. Należy zawsze zapewnić widoczność i możliwość skontrolowania nośności dźwigarki czy krążka linowego.

W przypadku braku szczegółowych danych w tym zakresie można posłużyć się następującym wzorem w celu określenia dynamicznego przyrostu zawieszoności obciążenia pionowego, aby przeprowadzić poprawne kontrole statyczne.

$\varphi$  = współczynnik dynamicznego przyrostu

$V$  = prędkość obciążenia w ruchu wyrażona w m/s

$\varphi = 1 + 0,6 \times V$

## BEZPIECZEŃSTWO PRACOWNIKÓW W PRZEJŚCIOWYCH FAZACH MONTAŻU

Poniżej przedstawiono zasadnicze kwestie, na które należy zwrócić uwagę ponad te zawarte w przepisach lokalnych.

### Monterzy

Plan bezpieczeństwa właściwy dla danego rusztowania powinien zawierać nazwiska i zakres odpowiedzialności osób kierujących organizacją prac i wykonujących montaż rusztowania.

### Lina przytrzymująca i lina pomocnicza

Należy skontrolować poprawność położenia i użycie liny przytrzymującej i liny pomocniczej, zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów, lub sprawdzić szczegółowo stawiane wymogi zarówno w zakresie ich długości jak wytrzymałości.

### Stosowanie indywidualnych środków bezpieczeństwa

Należy kontrolować okresowo poprawność stosowania i skuteczność odzieży ochronnej posiadającej właściwości opisane wcześniej w paragrafie „bezpieczeństwo osobiste”. Częstotliwość przeprowadzania kontroli ustala się w zależności od czasu trwania prac i obecności personelu na terenie budowy.

### Podciąganie materiałów na wysokość

Jest to niebezpieczna faza prac, podczas której należy przedsięwziąć odpowiednie środki bezpieczeństwa:

- sprawdzić nośność, typ i poprawność działania dźwigarka czy krążka linowego. Zapoznać się również z treścią rozdziału „dźwigary i krążki linowe” odnoszącą się do kontroli technicznych;

- zorganizować pracę w taki sposób, aby nad głowami monterów nie znajdowały się żadne ładunki wiszące;

- sprawdzić czy płaszczyzna oparcia materiałów wnoszonych do góry jest odpowiednia dla oparcia takiego ciężaru. Sprawdzić specyfikacje techniczne i sprawozdanie obliczeniowe, aby upewnić się co do przewidzianych nośności technicznych.

### Ustawienie personelu

Grupy monterskie należy zorganizować w ten sposób, aby nie nakładały się na siebie działania grup pracujących na tej samej części rusztowania.

## Eksplatacja

Podczas prac rusztowanie może ulec modyfikacjom konstrukcyjnym wynikającym ze szczególnych wymogów budowlanych nie przewidzianych w fazie projektu. Ważne jest, aby rusztowanie było znajdowało się zawsze pod stałą kontrolą oraz aby kontrolowane były co najmniej następujące kwestie.

### Badania techniczne rusztowania

W czasie użytkowania rusztowania podlegają następującym przeglądom:

#### Przeglądy codzienne

Przeglądy codzienne powinny być dokonywane przez osoby użytkujące rusztowanie tj. pracowników pracujących na rusztowaniu. Przegląd codzienny polega na sprawdzeniu, czy:

- rusztowanie nie doznało uszkodzeń lub odkształceń,
- rusztowanie jest prawidłowo zakotwione,
- przewody elektryczne są dobrze izolowane i nie stykają się z konstrukcją rusztowania,
- stan powierzchni pomostów roboczych i komunikacyjnych jest właściwy (czystość pomostów, w warunkach zimowych - zabezpieczenie przeciwpoślizgowe pomostów),
- stan izolacji piorunochronnej jest odpowiedni,
- stan podłoża, na którym posadowione jest rusztowanie, jest właściwy,
- stan zabezpieczeń takich jak barierki, krawężniki jest właściwy,
- stan urządzeń technicznych znajdujących się na rusztowaniu: wyciągarki wraz z konstrukcjami wsporczymi, spełnia wymagania bezpieczeństwa rusztowania,
- nie zaszły inne zjawiska, które mogą mieć ujemny wpływ na bezpieczeństwo rusztowania.

Stwierdzone usterki powinny zostać usunięte przed przystąpieniem do użytkowania rusztowania.

#### Przeglądy dekadowe

Przeglądy dekadowe powinny być wykonywane co najmniej raz na 10 (dziesięć) dni przy udziale pracownika inżynierjno.- technicznego (kierownik budowy, kierownik robót, majster itp.), i polegają

na sprawdzeniu, czy w całej konstrukcji rusztowania nie ma zmian, które mogą wpływać na zmniejszenie się bezpieczeństwa użytkownika rusztowania wraz z możliwością stworzenia niebezpiecznych warunków eksploatacji rusztowania lub spowodowania katastrofy budowlanej, w szczególności takich jak:

- *podmycie rusztowania,*
- *osiadanie podłoża,*
- *zabezpieczenie podestów,*
- *stan zakotwiczeń,*
- *szczelność i brak uszkodzeń daszków ochronnych,*
- *stan izolacji piorunochronnej.*

Stwierdzone usterki powinny zostać usunięte przed przystąpieniem do użytkownika rusztowania.

### **Przeglądy doraźne**

Przeglądy doraźne przeprowadzać należy zawsze po trwającej dłużej niż 2 tygodnie przerwie (przebiegu) w eksploatacji rusztowania oraz po każdym wystąpieniu niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak: burze, silne wiatry, śnieżyce, opady gradu itp. Ponadto, przegląd doraźny może być zarządzony w każdym czasie przez organ nadzoru budowlanego. Przegląd doraźny powinien być dokonywany komisyjnie z udziałem majstra, brygadzysty, kierownika budowy, kierownika robót i inspektora nadzoru budowlanego. Czynności sprawdzające są podobne jak w przeglądzie codziennym i dekadowym. Dostrzeżone usterki powinny być usunięte po każdym przeglądzie przed przystąpieniem do użytkownika rusztowania. Za wykonanie przeglądu odpowiedzialny jest kierownik budowy, kierownik robót lub inna uprawniona przez nich osoba. Wyniki przeglądów dekadowych i doraźnych powinny być zapisane w dzienniku budowy przez osoby dokonujące przeglądów.

Odpowiedzialność za przeprowadzenie badań technicznych rusztowań, o których mowa w niniejszym punkcie, ponosi podmiot użytkujący rusztowanie.

### **Przebieżenia**

W przypadku obciążeń dodatkowych wymaganych przez Zleceniodawcę należy sprawdzić czy na rusztowaniu umieszczone są tabliczki podające nośność a także sprawdzić czy wzniesiona konstrukcja jest zgodna z tym, co zostało przewidziane na rysunkach projektowych i w sprawozdaniu obliczeniowym.

### **Elementy zabezpieczenia pasywnego**

Należy kontrolować okresowo czy z rusztowania nie zostały usunięte elementy zabezpieczenia pasywnego takie jak:

- *poręcze główne i czołowe*
- *bortnice czołowe i wzdłużne*

Płyty z włazami, jeśli nie są używane, powinny być zamknięte.

Zabrania się usuwania kotew, chyba że jest to przewidziane w programie robót i na rysunku dotyczącym montażu rusztowania.

### **Maszyny znajdujące się na rusztowaniu**

O ile nie jest to wyraźnie wymagane, na rusztowaniu nie można używać wiertarek, urządzeń wibrujących, sprzężarek i innych urządzeń, które mogłyby zachwiać stabilność rusztowania. W przypadku kiedy do wykonania robót zostało przewidziane użycie tego typu urządzeń, należy zweryfikować czy obliczenia zawarte w sprawozdaniu dynamiczny przewidziały dynamiczny wzrost obciążenia.

### **Uziemienie**

Zastosowanie i typ uziemienia elektrycznego rusztowania musi być określone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podobnie należy okresowo kontrolować oraz uzupełniać dokumentację dotyczącą maszyn znajdujących się na rusztowaniu.



## Faza demontażu

Podobnie jak w przypadku montażu, również podczas demontażu należy przedsięwziąć niezbędne środki bezpieczeństwa, aby zawsze być w zgodzie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa. Należy jednak zwrócić uwagę na następujące kwestie.

### Usunięcie elementów zabezpieczenia pasywnego

- *W przypadku demontażu piętami należy sprawdzić czy podczas fazy przejściowej, po usunięciu poręczy zabezpieczających, na piętrze nie ma żadnych monterów lub czy są oni odpowiednio zabezpieczeni pasami bezpieczeństwa, linami przytrzymującymi i linami pomocniczymi w częściach stałych konstrukcji, tak jak to zostało wykonane podczas montażu.*
- *W przypadku demontażu częściowego kolejnych części należy sprawdzić czy zostały zamontowywane poręcze i bortnice czołowe.*
- *Należy zawsze odpowiednio zorganizować pewne i bezpieczne przemieszczanie materiałów demontowanych z rusztowania. Należy unikać składania części zdemontowanych na rusztowaniu.*

### Kotwy

- *Kotwy z jednego poziomu można demontować jedynie po uprzednim zdemontowaniu konstrukcji powyżej danego poziomu.*
- *Należy zawsze sprawdzić czy podczas całego okresu funkcjonowania rusztowania i podczas fazy demontażu nie było części konstrukcji wyższych niż 4 m ponad ostatnią kotew.*
- *Przy uskokach kotwy i część konstrukcji obciążona na rozciąganie należy demontować pracując na poziomie poniżej.*

### Składowanie

Należy odkładać i spisywać elementy uszkodzone lub zdeformowane. Ułożyć na ziemi na wyznaczonym obszarze (patrz rozdział „składowanie na placu budowy”) wszystkie zdemontowane materiały dzieląc je według typów (kategorii), związując lub umieszczając w odpowiednich pojemnikach w celu usprawnienia załadunku i transportu.

## Transport

Podobnie jak w poprzednich fazach transport należy zorganizować w sposób szczegółowy, zwracając przy tym szczególną uwagę na poniższe argumenty.

### Zaopatrzenie

Transporty z dostawą muszą być zorganizowane w taki sposób, aby zaopatrzyć budowę jedynie w materiały niezbędne do montażu unikając tworzenia depozytu na terenie budowy. Należy weryfikować wielkość i pojemność obszaru wyznaczonego do składowania (patrz rozdział „składowanie na placu budowy”) jak również szybkość montażu.

### Materiały

Należy kontrolować zgodność pomiędzy ilością materiałów przewidzianych w dostawie, materiałów znajdujących się na budowie oraz materiałów podanych w dokumentach przewozowych.

### Zwrot materiałów

Załadunki powrotne materiałów powinny być zorganizowane z wykorzystaniem odpowiednich pojemników do przewożenia desek, ram i oprzyrządowania tak, aby wygospodarować więcej miejsca i zmniejszyć ilość kursów.



# Kotwienie

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Ogólna charakterystyka                   | 26 |
| Kotwienie na obejmę                      | 27 |
| Kotwienie na pierścień                   | 29 |
| Kotwienie na śrubę                       | 31 |
| Kotwienie rozporowe                      | 31 |
| Kotwienie na belkę kratującą rurową      | 33 |
| Kotwienie na pręt zbrojeniowy do żelbetu | 35 |
| Kotwienie do płyt konstrukcyjnych        | 36 |



# Ogólna charakterystyka

## WYTRZYMAŁOŚĆ ZŁĄCZY NA PEŁZANIE

Przy sprawdzaniu statyczności bierze się pod uwagę wartości wytrzymałości na pełzanie określone doświadczalnie, dla których przeprowadzono próby zawalenia się w autoryzowanych i oficjalnie uznanych laboratoriach:

### • Złącze prostopadłe 4-śrubowe

średnia wytrzymałość:  $R_m = 1915 \text{ daN}$

wytrzymałość z centylem 5%:  $R_s = 1756 \text{ daN}$

wytrzymałość dopuszczalna:  $R = 1756/1,5 = 1170 \text{ daN}$

### • Złącze prostopadłe 4-śrubowe ze złączem uszczelniającym

średnia wytrzymałość:  $R_m = 2855 \text{ daN}$

wytrzymałość z centylem 5%:  $R_s = 2717 \text{ daN}$

wytrzymałość dopuszczalna:  $R = 2717/1,5 = 1811 \text{ daN}$

## CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Stosuje się materiały o następujących właściwościach geometrycznych i mechanicznych:

Rura  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  stalowa S235JRH

$A = 4,59 \text{ cm}^2$

$J = 11,69 \text{ cm}^2$

$W = 4,85 \text{ cm}^3$

$i = 1,59 \text{ cm}$

$\sigma_1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$

$\sigma_2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$

## OBCIĄŻENIA

Określone są obciążenia działające prostopadle i wzdłużnie w stosunku do elewacji rusztowania oraz działające na poszczególne kotwienia, w zależności od obowiązujących norm oraz schematów obliczeniowych przewidzianych w projekcie.

Określa się:

$F_1$  = obciążenia działające prostopadle w stosunku do elewacji rusztowania oraz działające na poszczególne kotwienia

$F_2$  = obciążenia działające wzdłużnie w stosunku do elewacji rusztowania oraz działające na całe rusztowanie

## WKRETY OCZKOWE

Dane dotyczące odporności wkrętów na wyrwanie powinny być przekazane przez producenta, niemniej jednak dobrą zasadą jest dodawanie do nich współczynnika bezpieczeństwa  $\gamma=1,5$ .

Dane wkrętu, jakie powinien dostarczać producent:

$A_t$  = powierzchnia trzonu wkrętu przy złączce klinowej

$W_t$  = moduł odporny na działanie odpowiadający powierzchni  $A$

$\sigma = 1600 \text{ daN/cm}^2$  chyba, że producent zaleci inaczej

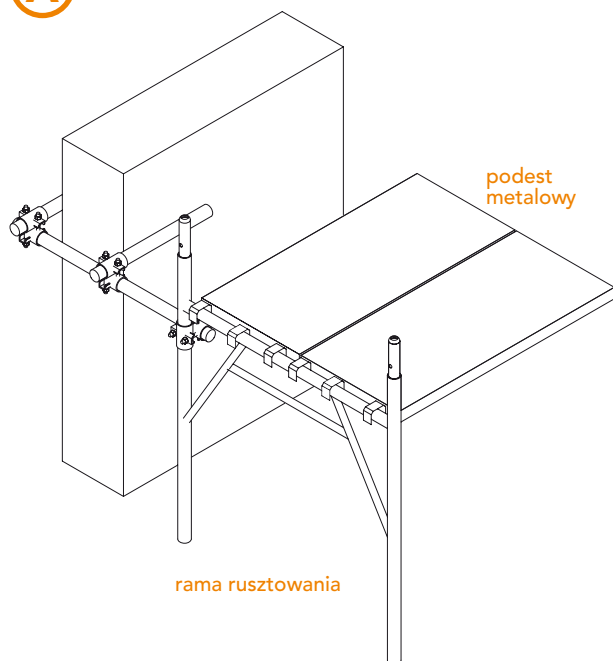
$H$  = dopuszczalna odporność na wyrwanie wkrętu ustalona stosując współczynnik bezpieczeństwa  $x=1,5$  dla wartości odporności określonej przez producenta wkrętów.

# Kotwienie na obejmę

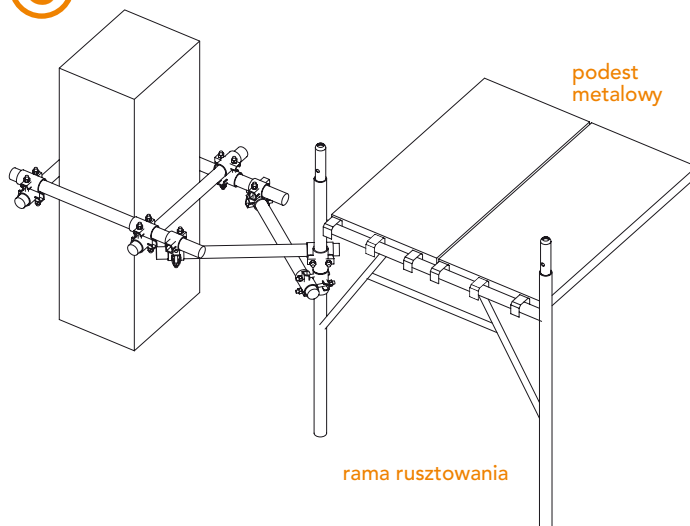
## SCHEMAT MONTAŻU

Kotwienie to wykonywane jest zgodnie z poniższym schematem.

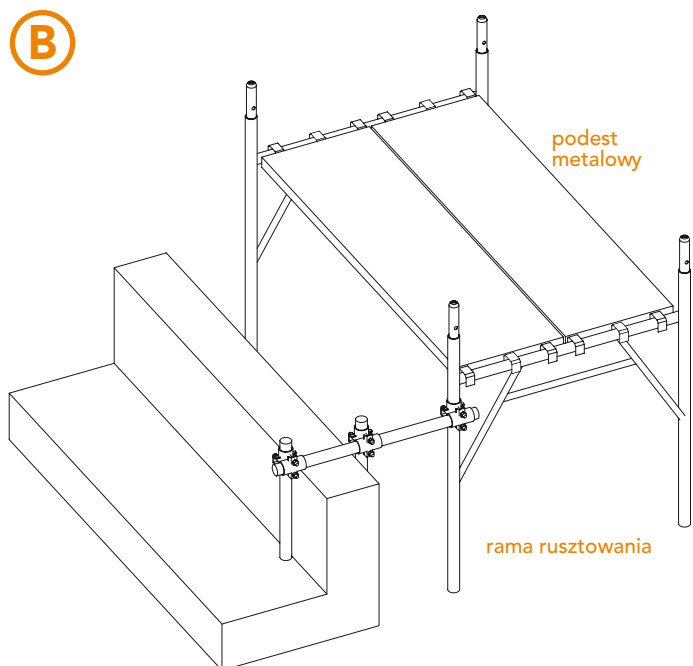
**A**



**C**



**B**



# Kotwienie na obejmę

## SPRAWDZENIE KOTWIENIA POD OBCIĄŻENIEM $F_1$

Należy sprawdzić co następuje:

- ocena wytrzymałości złącza na pełzanie:

$$F_1 < R$$

- ocena wytrzymałości rury kotwowej na:

$$\sigma = \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

- ocena wytrzymałości rury kotwowej na ściskanie:

$L$  = wolna długość rury kotwowej

$$\lambda = \frac{L}{i}$$

Na podstawie obowiązujących norm określa się wartość  $\omega$  w zależności od  $\lambda$ .

- ocena niestabilności

$$\sigma = \omega \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

Jeśli kontrola niestabilności nie da wyniku pozytywnego, należy "złamać" rurę kotwową systemem rura/złącze lub podwoić ją.

## SPRAWDZENIE KOTWIENIA POD OBCIĄŻENIEM $F_2$

Obciążenie  $F_2$  działające na całe rusztowanie może zostać przejęte przez niewielką liczbę kotwień typu C rozmieszczonych odpowiednio na elewacji, przy czym zaleca się umieścić je, o ile nie istnieją szczególne jakiegokolwiek ograniczenia, na końcowych stojakach wspornikowych rusztowania. Po rozmieszczeniu na rusztowaniu  $n$  kotwień typu C, obciążenie działające na każdą z nich wynosić będzie:  $F^* = F_2/n$ .

Obciążenie działające na każdą rurę kotwową o nachyleniu  $\alpha$ :

$$F_d = \frac{F^*/2}{\cos \alpha}$$

$L$  = wolna długość rury kotwowej

$$\lambda = \frac{L}{i} \text{ z czego wyprowadza się } \omega$$

$$\sigma = \omega \frac{F_d}{A} < \sigma_1$$

## UWAGI

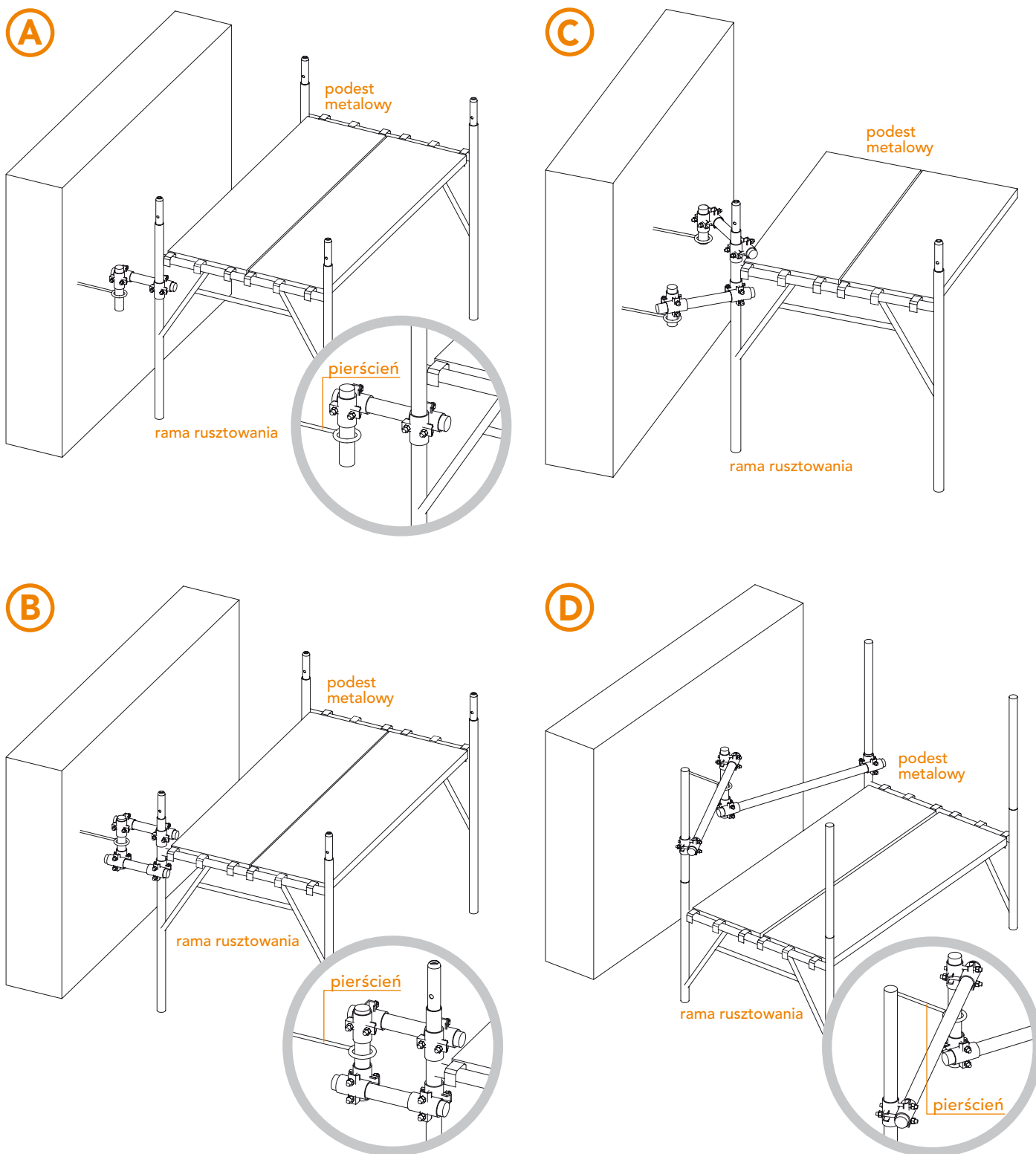
W przypadku wykonywania kotwienia na obejmę, należy:

- sprawdzić poprawne dokręcenie złączy kotwiących w celu zapewnienia wytrzymałości na pełzanie;
- łączyć rury kotwowe na węzłach konstrukcyjnych rusztowania;
- między rurę obejmową a konstrukcją budynku włożyć drewniane podkładki mające za zadanie rozłożyć obciążenie z kotwienia w celu wyeliminowania gwałtownych wzrostów naprężeń kontaktowych (ciśnienie hertza), które mogłyby uszkodzić istniejący obiekt.

# Kotwienie na pierścieniach

## SCHEMAT MONTAŻU

Kotwienie to wykonywane jest zgodnie z poniższym schematem



# Kotwienie na pierścien

## SPRAWDZENIE KOTWIENIA POD OBCIĄŻENIEM $F_1$

Należy sprawdzić co następuje:

- ocena wytrzymałości złącza na pełzanie:

$$F_1 < R$$

- ocena wytrzymałości rury kotwowej na:

$$\sigma = \frac{F_1}{A} < \sigma^*$$

- ocena wytrzymałości wkrętu na naprężenie złożone rozciągająco-zginające:

bierze się pod uwagę mimośrodowość siły rozciągającej działającej na wkręt  $e=4$  cm dla kotwienia typu A. Naprężenia działające na wkręt:

Działanie rozciągające:  $F_1$

Moment rozciągający:  $M_1 = F_1 \times e$

Sprawdzenie:

$$\sigma = \frac{F_1}{A_t} + \frac{M_1}{W_t} < \sigma^*$$

- ocena wytrzymałości wkrętu na rozciąganie:

W przypadku kotwienia symetrycznego typu B naprężenie będzie miała charakter jedynie rozciągania prostego:

$$\sigma = \frac{F_1}{A_t} < \sigma^*$$

- odporność wkrętów na wyrwanie:

$R_E$  = odporność na wyrwanie deklarowana przez producenta wkrętów.

$$H = \frac{R_E}{1,5} \text{ dopuszczalna odporność na wyrwanie}$$

Sprawdzenie:

$$F_1 < H$$

## SPRAWDZENIE KOTWIENIA POD OBCIĄŻENIEM $F_2$

Obciążenie  $F_1$  określone w rozdziale "obciążenia" rozkłada się na  $n$  kotwień typu C lub typu D.

Obciążenie działające na każde zakotwienie:

$$F^* = F_2 / n.$$

Obciążenie działające na każdą rurę kotwową o pochyleniu  $\alpha$ :

$$F_d = \frac{F^*/2}{\cos \alpha}$$

- sprawdzenie rury kotwowej:

$L$  = wolna długość rury kotwowej

$$\lambda = \frac{L}{i} \text{ z czego wyprowadza się } \omega$$

$$\sigma = \omega \frac{F_d}{A} < \sigma_1$$

- ocena wytrzymałości wkrętu na naprężenie złożone rozciągająco-zginające:

Działanie rozciągające:  $F_d$

Moment rozciągający:  $M = F_d \times e$

Sprawdzenie:

$$\sigma = \frac{F_d}{A_t} + \frac{M}{W_t} < \sigma^*$$

## UWAGI

W przypadku kotwienia na wkręt należy:

- sprawdzić rodzaj i spoiwość murów oraz dobrać, w zależności od obciążenia, najodpowiedniejsze wkręty, zgodnie z informacjami podanymi przez ich producenta
- zredukować do minimum mimośrodowość "e" połączenia między rurą kotwową a wkrętem
- sprawdzić dokładność dokręcenia złączy
- sprawdzić prawidłowość pozycji i działania użytych wkrętów. W szczególnych wypadkach zaleca się wykonać próby wyrwania, aby uzyskać wiarygodne dane na temat rzeczywistej odporności na wyrwanie

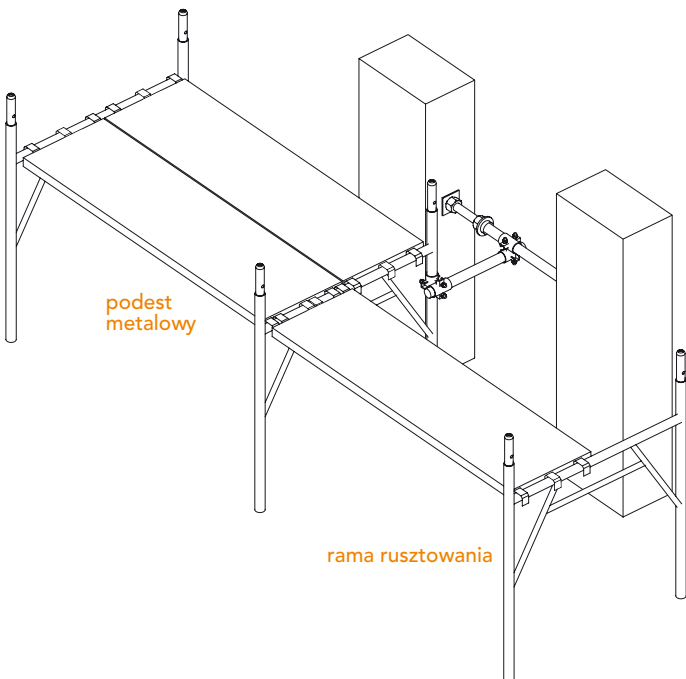


## Kotwienie na śrubę rozporową

## Kotwienie rozporowe

### SCHEMAT MONTAŻU

Kotwienie to wykonywane jest zgodnie z poniższym schematem.



W szczególnych przypadkach, kiedy nie ma możliwości zastosowania innego rodzaju kotwienia, można wykorzystać śrubę rozporową, jednak pod warunkiem nadzorowania w trakcie montażu oraz monitorowania w okresie eksploatacji rusztowania. Swego rodzaju "niepewność" co do jego działania wynika z trudności w ustaleniu wytrzymałości jaką tego rodzaju kotwienie może zapewnić.

Wytrzymałość kotwienia jest proporcjonalna do siły rozporowej, jaką wytwarza śruba oraz od współczynnika tarcia jakie można przyjąć, że występuje między murem a płytką rozporową.

Dla prawidłowego ustalenia obciążenia rozporowego można wykorzystać ogniwa obciążnikowe umieszczając je pod stopkami. Rozwiązanie to jest jednak kosztowne i znajduje uzasadnienie jedynie w przypadku szczególnego rodzaju robót.

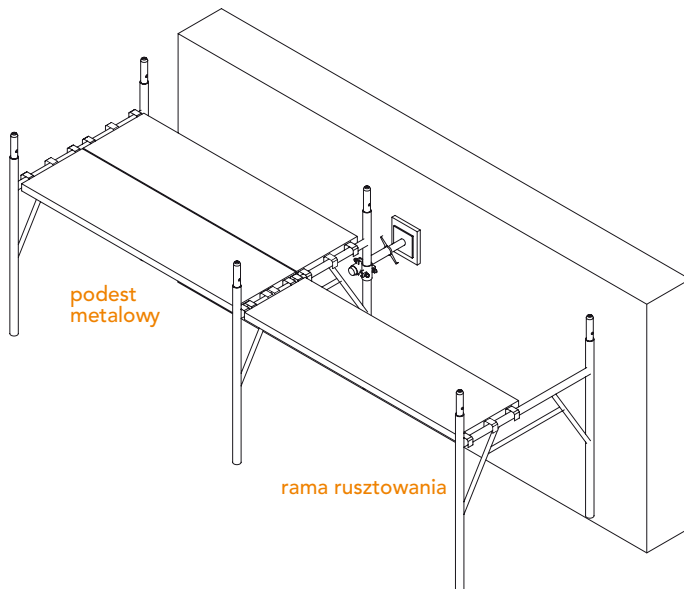
Rozwiązanie alternatywne polega na określeniu na miejscu montażu rzeczywistego obciążenia  $R_R$  dla kotwienie próbnego oraz przyjęciu dopuszczalnego obciążenia obliczeniowego:  $R_c = R_R/2$ .

### UWAGI

Należy pamiętać, aby rury kotwowe połączyć jak najbliżej śruby rozporowej lub na końcówce rury aby uniknąć jej ugięcia.

### SCHEMAT MONTAŻU

Jest to jednostronny węzeł odporny jedynie na sprężanie; montaż wykonywany jest zgodnie z poniższymi schematami.



### OBCIĄŻENIA

Kotwienie rozporowe wytrzymuje jedynie obciążenia ściskające prostopadle w stosunku do elewacji. Na podstawie schematów obliczeniowych podanych w projekcie oraz obowiązujących norm ustala się obciążenie  $F_1$  działające na każde kotwienie prostopadle do elewacji rusztowania. Obciążenie  $F_1$  może składać się z dwóch składowych:

$$F_1 = F_{1a} + F_{1b}$$

$F_{1a}$  = składowa siły ściskającej oddziałującej na kotwienie w wyniku ciśnienia wiatru prostopadłego do elewacji rusztowania.

$F_{1b}$  = składowa siły ściskającej oddziałującej na kotwienie wynikająca z geometrii konstrukcyjnej. Na przykład pozioma składowa obciążenia oddziałującego przez stężenie przekątne uskołu przedstawionego na "schemacie montażu - kotwienie rozporowe".

### SPRAWDZENIE KOTWIENIA POD OBCIĄŻENIEM $F_1$

Należy sprawdzić co następuje:

- ocena wytrzymałości złącza na pełzanie:

$$F_1 < R$$

- ocena wytrzymałości rury kotwowej na ściskanie:

$L$  = wolna długość rury kotwowej

$$\lambda = \frac{L}{i} \text{ z czego wyprowadza się } \omega \text{ z tabel obowiązujących norm}$$

# Kotwienie rozporowe

Sprawdzenie niestabilności:

$$\sigma = \omega \times \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

• **ocena wytrzymałości śruby rozporowej na ściskanie:**

należy ograniczyć długość wykręcenia śruby do maksimum 15 ÷ 20 cm, aby wyeliminować niestabilność oraz wykonać jedynie kontrole wytrzymałości

$$\sigma = \omega \times \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

• **sprawdzenie drewnianej podkładki rozkładającej obciążenia:**

pod stopkę śruby regulacyjnej należy podłożyć drewnianą podkładkę, której zadaniem jest rozłożenie obciążenia oddziałującego na obiekt

S = 5 cm grubość podkładki

A<sub>L</sub> = 400 cm<sup>2</sup> podkładka o wymiarach 20 x 20 cm

σ<sub>L</sub> = 60 daN/cm<sup>2</sup> dopuszczalna siła oddziałująca na podkładkę z drewna

Sprawdzenie wytrzymałości:

$$\sigma = \frac{F_1}{A_l} < \sigma_L$$

## UWAGI

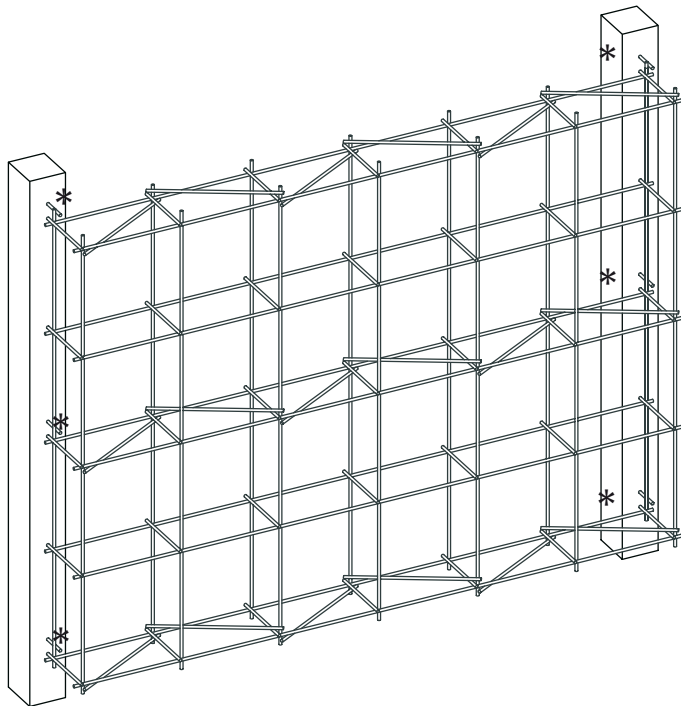
W przypadku kotwienia rozporowego należy:

- sprawdzić prawidłowość umiejscowienia, jakość i skuteczność drewnianej podkładki umieszczonej pod stopką, która pełni funkcję rozkładania obciążenia
- ograniczyć długość wykręcania śruby do regulacji, nie powinna ona przekroczyć 20 cm
- sprawdzić prawidłowość montażu złączy w celu zapewnienia wytrzymałości na pełzanie

# Kotwienie na belkę kratową rurową

## SCHEMAT MONTAŻU DŹWIGARÓW POZIOMYCH

W wypadku budynków o konstrukcji ramowej z żelbetu lub stali lub w celu przeprowadzenia konserwacji budynków o dużych powierzchniach przeszklonych, nie ma możliwości równomiernego rozmieszczenia kotwień na elewacji rusztowania. W takich sytuacjach można wykonać belki kratowe rurowe zamocowane poziomo lub pionowo, w szkieletie rusztowania, tak, aby przekazać ciśnienie wiatru wyłącznie na kotwienia umieszczone na końcówkach belek kratujących.

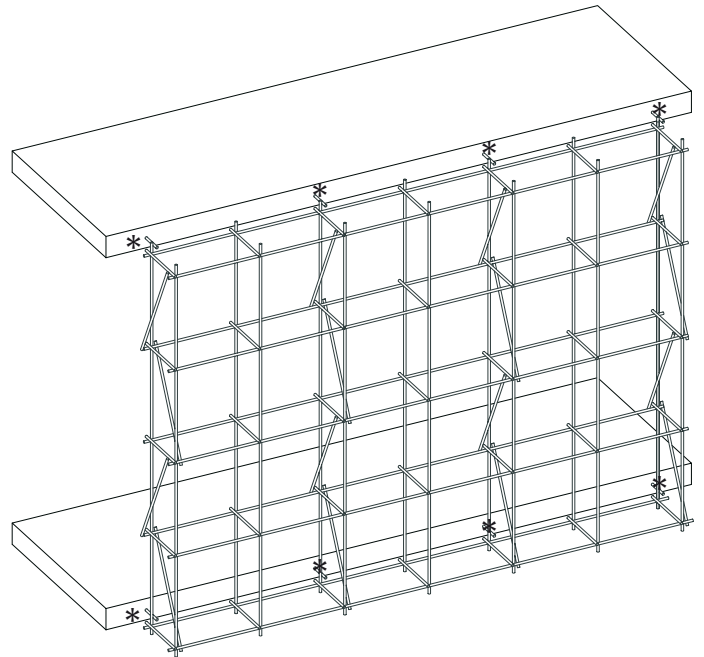


\* Typowe kotwienie

## SCHEMAT MONTAŻU DŹWIGARÓW PIONOWYCH

Belki kratowe można montować na wszystkich poziomach lub naprzemiennie w zależności od działających obciążeń.

Belki kratowe można montować na stojakach wspierających naprzemiennie lub na wszystkich stojakach w zależności od działających obciążeń a przede wszystkim w zależności od tego czy zostały zamontowane czy też nie metalowe płyty podestów na wszystkich poziomach, pełniące funkcję wiatrownic a więc w tym wypadku elementów rozkładających obciążenia w płaszczyźnie poziomej.



\* Typowe kotwienie

# Kotwienie na belkę kratową rurową

## OBCIĄŻENIA

Oblicza się, zgodnie z obowiązującymi normami i schematami podanymi w projekcie, ciśnienie wiatru ( $P_w$ ) w odniesieniu do powierzchni rusztowania wystawionego na działanie wiatru.

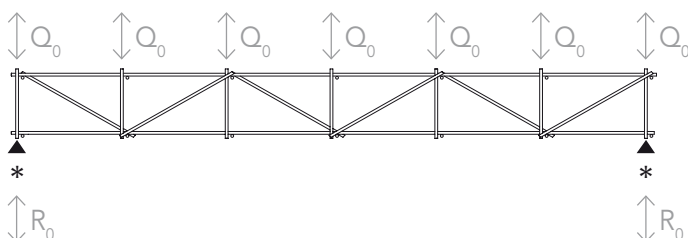
Ustala się obciążenie węzłowe działające na kotwowe belki kratowe.

### • belka kratowa pozioma

Na przykład dla schematu nr 1 w dziale “kotwienie na belkę kratową rurową” na każdy węzeł przypadają 2 moduły. Tak więc mamy:

$$Q_o = P_w \times 2S_w$$

Schemat statyczny poziomej kotwowej belki kratowej:

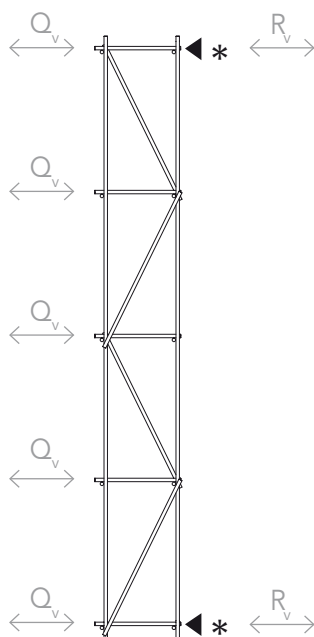


### • belka kratowa pionowa

Na przykład dla schematu nr 2 w dziale “kotwienie na belkę kratową rurową” na każdy węzeł przypadają 2 moduły. Tak więc mamy:

$$Q_v = P_w \times 2S_w$$

Schemat statyczny pionowej kotwowej belki kratowej.



## SPRAWDZENIE DŹWIGARÓW PIONOWYCH

Po określeniu obciążeń i schematów statycznych, zgodnie ze wskazówkami podanymi w poprzednim punkcie, można przystąpić do rozmieszczania belek kratowych za pomocą metody Rittera lub ukształtowania elementów gotowych lub też innymi dostępnymi metodami zmierzającymi do uzyskania maksymalnych naprężeń:

$T_{max}$  = ścinanie maks

$M_{max}$  = maks. moment zginający

### • belka kotwowa pozioma

Do wykonania belki opisanej w poprzednich rozdziałach stosuje się rury  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  stalowe S235JRH.

Zarówno stężenia wzdłużne jak i przekątne belek są dodawane do konstrukcji rusztowania i umieszczone tuż pod metalowym podestem pełniącym rolę płaszczyzn roboczych. Zatem te elementy belki narażone będą jedynie na obciążenia wynikające z obliczeń, o których mowa w poprzednich rozdziałach. Sprawdza się zatem wytrzymałość i niestabilność stężeń wzdłużnych i przekątnych najbardziej narażonych na naprężenia.

### • belka kotwowa pionowa

Stężenia przekątne wykonane są z rury  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  stalowej S235JRH połączonej ze stężeniami wzdłużnymi za pomocą złączy nastawnych, natomiast stężenia wzdłużne belki wykonane są za pomocą stojaków ram rusztowania. Zatem przy ocenie wytrzymałości i niestabilności stojaków rusztowania należy brać pod uwagę oddziałujące na nie jednocześnie obciążenia pionowe ze strony klasycznego rusztowania jak i obciążenia spowodowane przez moment zginający oddziałujący na pionową belkę kratową.

## KOTWIENIE ZAKOŃCZEŃ

Każdą belkę kratową należy zakotwić w murze obiektu.

W tym celu należy odnieść się do wyżej opisanych rodzajów kotwień a także do wcześniejszych paragrafów, gdzie podano sprawdzenia jakie należy przeprowadzić.

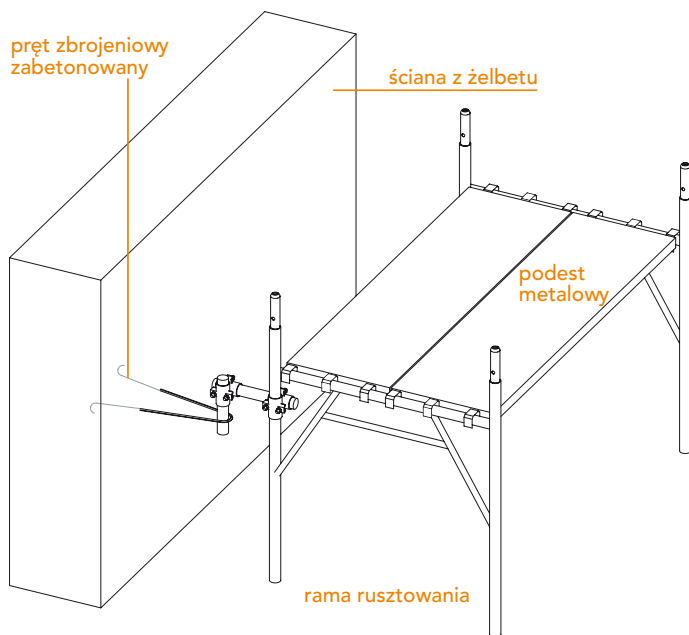
## UWAGI

Należy sprawdzić:

- moment dokręcenia złączy
- obecność płyt metalowych na poszczególnych poziomach, mających za zadanie poziome rozłożenie obciążeń
- w zależności od rodzaju zakotwień zakończeń belek kratowych - przeprowadzić oceny opisane w odpowiednim paragrafie “uwagi”.

# Kotwienie prętem zbrojeniowym do żelbetu

## SCHEMAT MONTAŻU



## CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Wykorzystuje się materiały o następujących właściwościach geometrycznych i mechanicznych:

### Rura $\varnothing 48,3 \times 3,2$ stalowa S235JRH

$$A = 4,59 \text{ cm}^2$$

$$J = 11,69 \text{ cm}^2$$

$$W = 4,85 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,59 \text{ cm}$$

$$\sigma 1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma 2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

### Pręt $\varnothing 8$ zbrojeniowy do żelbetu ze stali FEB44K

$$\sigma A = 2.600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma A = 0,5 \text{ daN/cm}^2$$

## OBCIĄŻENIA

Ten rodzaj kotwienia wytrzymałe jedynie obciążenia prostopadłe w stosunku do elewacji. W przypadku obciążeń równoległych do elewacji należy zastosować innego rodzaju kotwienie, opisane w poprzednich punktach. Na podstawie obowiązujących norm i schematów obliczeniowych podanych w projekcie ustala się obciążenie  $F_1$ .

## SPRAWDZENIE KOTWIENIA POD OBCIĄŻENIEM $F_1$

Należy sprawdzić co następuje:

- ocena wytrzymałości złącza na pełzanie

$$F_1 < R$$

- ocena wytrzymałości rury kotwowej na rozciąganie

$$\sigma = \frac{F_1}{A} < \sigma 1$$

- ocena pręta zbrojeniowego

Bierze się pod uwagę rodzaj betonu i jego wytrzymałość charakterystyczną  $R_{bk}$ ; w razie braku stosownych informacji można przyjąć, że  $R_{bk} = 250 \text{ daN/cm}^2$

W zależności od  $R_{bk}$  z obowiązujących norm można odczytać wartość oporu przyczepności pręta zbrojeniowego ( $\tau_{co}$ ).

Opór przyczepności pręta w betonie ( $R_A$ ):

$$\varnothing = \text{średnica pręta zbrojeniowego}$$

$L' =$  długość każdego z 2 odcinków pręta zbrojeniowego zanurzonych w betonie

$\tau_{co} =$  opór przyczepności betonu

$$R_A = (\varnothing \times \pi \times L' \times 2) \times \tau$$

- ocena przyczepności pręta w betonie

$$F_1 < R_A$$

- ocena wytrzymałości pręta zbrojeniowego

$$\sigma = \frac{F_1}{2 \times A_A} < \sigma_A$$

## UWAGI

Należy pamiętać, aby:

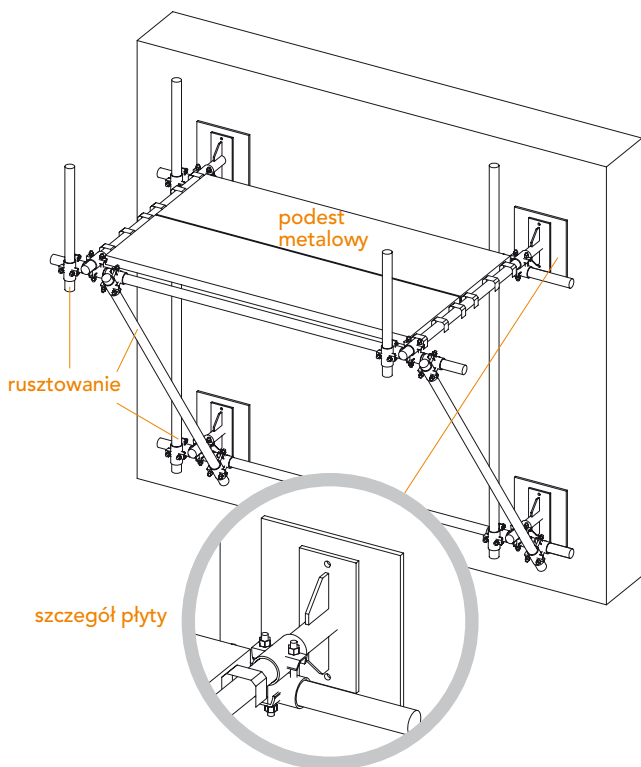
- sprawdzić prawidłowość umieszczenia pręta w betonie oraz właściwości mechaniczno-geometryczne ( $\Phi$ ;  $A_A$ )

- skontrolować prawidłowe dokręcenie złączy

# Kotwienie płytą konstrukcyjną stalową

## SCHEMAT MONTAŻU

W przypadku szczególnej geometrii rusztowania (podwieszane) i/ lub szczególnie wysokich obciążeń, można zastosować stalową płytę konstrukcyjną zamocowaną do ściany za pomocą kołków mechanicznych.



## SPRAWDZENIE PŁYTY KOTWIĄCEJ

W nawiązaniu do schematu montażu i do obciążeń podanych w rozdziale „kotwienie płytą konstrukcyjną stalową”, sprawdza się wytrzymałość płyty w zależności od obciążeń:

### • płyta górna

$$T = N_i \quad N = N_i \times e$$

Sprawdzenie wytrzymałości

$$\sigma = \frac{M}{W_p} < \sigma_1$$

$$\tau = \frac{T}{A_p} < \tau_1$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} < \sigma_1$$

### • płyta dolna

$$T = N_e \quad N = H \quad M = N_e \times e$$

Sprawdzenie wytrzymałości

$$\sigma = \frac{N}{A_p} + \frac{M}{W_p} < \sigma_1$$

$$\tau = \frac{T}{A_p} < \tau_1$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} < \sigma_1$$

### • sprawdzenie wkrętów

Naprężenia działające na poszczególne wkręty:

$$T_b = \frac{T}{2} \quad \text{ściananie na pojedynczym wkręcie}$$

$$N_b = \frac{M}{d} \quad \text{ściananie na pojedynczym wkręcie}$$

Wartości  $T_b$  i  $N_b$  należy porównać z nośnością poszczególnych wkrętów deklarowaną przez producenta, pomniejszając ją odpowiednio o współczynnik bezpieczeństwa wynoszący 2,2.

## CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Wykorzystuje się materiały o następujących właściwościach geometrycznych i mechanicznych:

### Rura $\varnothing 48,3 \times 3,2$ stalowa S235JRH

$$A = 4,59 \text{ cm}^2$$

$$J = 11,69 \text{ cm}^4$$

$$W = 4,85 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,59 \text{ cm}$$

$$\sigma_1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

### Płytki konstrukcyjne; stal S235JR

W przypadku występowania ewentualnego zębrowania należy wziąć pod uwagę następujące właściwości geometryczne/mechaniczne:

$A_p$  = powierzchnia podatna na działanie sekcji zębów sklepienia

$W_p$  = moduł odporny na działanie sekcji zębów sklepienia

$$\sigma_1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

## OBCIĄŻENIA

Obciążenie oddziałujące na płytę kotwiącą wywierane jest przez

# Kolejność czynności montażowych



# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



1 • ustawienie podstawek



2 • ustawienie ram



3 • wyziomowanie podstawek



4 • wsunięcie poręczy



5 • montaż drugiej ramy wraz z balustradą



# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



6 • montaż drugiej poręczy



9 • sprawdzenie odległości od elewacji



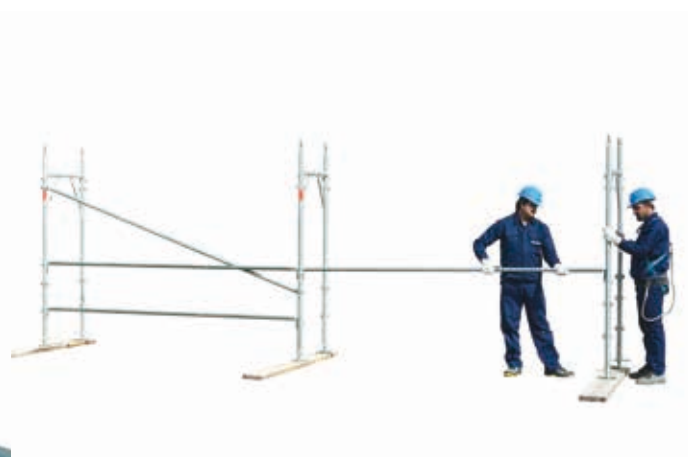
7 • montaż stężenia poziomego



10 • sprawdzenie poziomu



11 • montaż następnych modułów



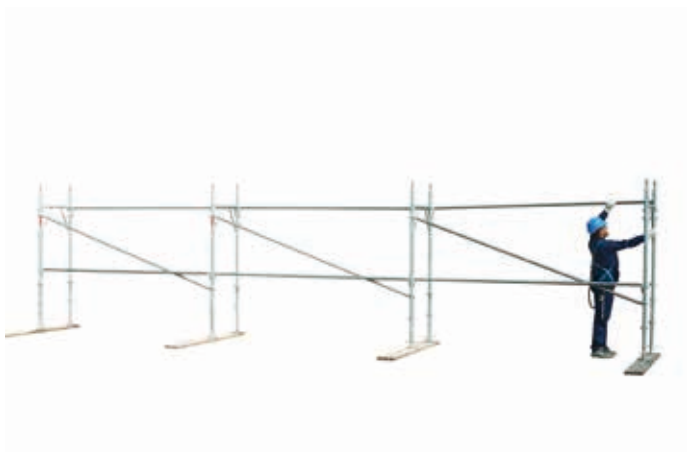
# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



12 • montaż następnego modułu



15 • założenie kotwienia



13 • montaż następnego modułu



16 • montaż płyt stalowych



14 • założenie kotwienia



17 • montaż płyt stalowych

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



18 • montaż płyty z włazem



21 • wsunięcie drabinka płyty z włazem



19 • montaż płyty z włazem



22 • poziom pierwszy



20 • drabinka płyty z włazem



23 • przejście na wyższy poziom

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



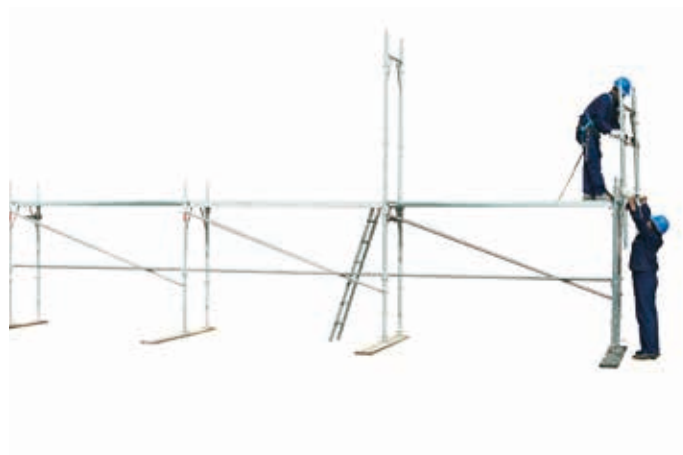
24 • podwiązanie liny zabezpieczającej przed wejściem na piętro



27 • montaż ramy na poziomie 1



25 • zamknięcie włazu



28 • montaż ramy na poziomie 1



26 • początek montażu ram na poziomie 1



29 • montaż kołków ramy

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



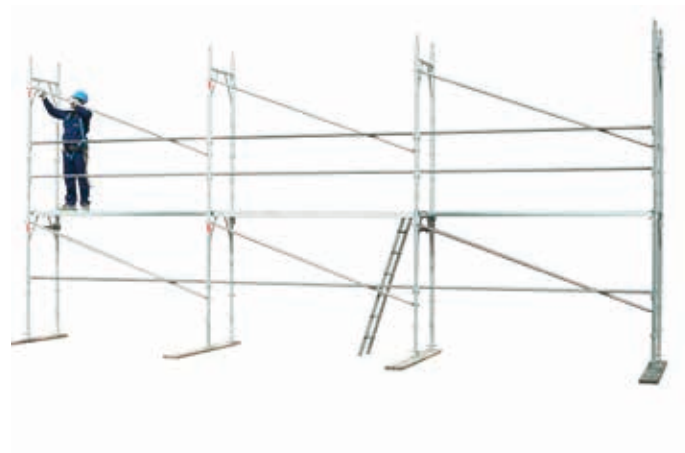
30 • montaż poręczy na poziomie 1



31 • montaż balustrady na poziomie 1



32 • montaż stężenia poziomego na poziomie 1



33 • montaż następných modułów na poziomie 1



34 • montaż poręczy tylnej na poziomie 1

Typowa konstrukcja obarierowania Realpont

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



35 • montaż bortnicy na poziomie 1



38 • montaż bortnicy na poziomie 1



36 • detal bortnicy na poziomie 1



39 • montaż balustrady czołowej na poziomie 1



37 • detal bortnicy na poziomie 1



40 • montaż balustrady czołowej na poziomie 1

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



41 • montaż kotwienia na poziomie 1 o ile wymagane



44 • montaż desek z włazem na poziomie 2



42 • montaż płyt na poziomie 2



45 • montaż desek z włazem na poziomie 2



43 • montaż płyt na poziomie 2



46 • montaż płyt na wszystkich modułach poziomu 2

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



47 • montaż stojaka krańcowego na poziomie 2



50 • montaż poręczy i valustrad na poziomie 2



48 • zaciskanie złącza stojaka krańcowego na poziomie 2



51 • montaż balustrady czołowej na poziomie 2



49 • przejście na poziom 2



52 • montaż wspornika osłony odpryskowej



# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



53 • detal wspornika osłony odpryskowej



56 • montaż desek do osłony odpryskowej



54 • detal wspornika osłony odpryskowej



57 • detal montażu desek do osłony odpryskowej



55 • montaż desek do osłony odpryskowej



58 • montaż wspornika i stężenia wspornika

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



59 • montaż stężenia wspornika



62 • montaż desek na wsporniku



60 • montaż zakończony wspornika ze stężeniem



63 • montaż połączeń ramy nadchodnikowej



61 • montaż desek na wsporniku

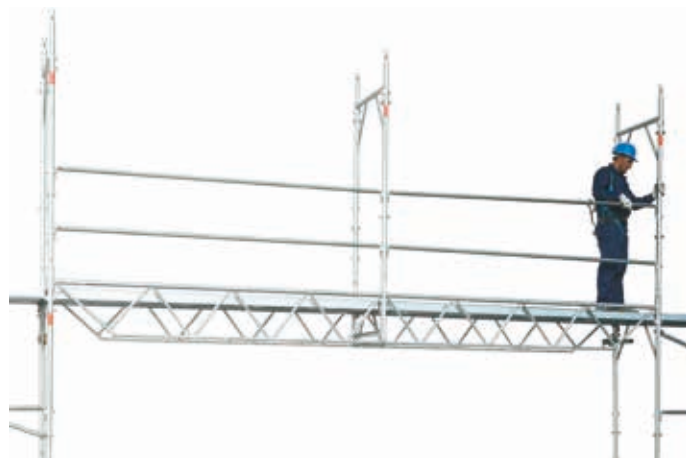


64 • montaż płyt na ramie nadchodnikowej

# Kolejność czynności montażowych systemu Realpont



65 • montaż wiazara przejazdowego



68 • montaż ram i poręczy nad wiazarami przejazdowymi



66 • montaż belek łącznikowych wiazara przejazdowego



69 • montaż stężeń poziomych nad wiazarami przejazdowymi



67 • montaż podestu na wiazarach na d przejazdem



70 • koniec montażu nad wiazarami przejazdowymi



# Certifikaty





ORGANISM DE CERTIFICARE  
CERTIFICATION BODY

acreditat pentru  
CERTIFICARE



SR EN ISO/CEI 17065:2013  
CERTIFICAT DE ACREDITARE  
PR 049

## CERTYFIKAT ZGODNOŚCI

0834.1/07.07.2017

Niniejszym certyfikatem zgodności zaświadcza się, że wyroby:

### RUSZTOWANIA STALOWE

Rodzaju: RP 75\_EN 12810-4D-SW06/180-H1-B-LA, RP 105\_EN 12810-4D-SW09/180-H1-B-LA  
RP 75\_EN 12810-4D-SW06/250-H1-B-LA, RP 105\_EN 12810-4D-SW09/250-H1-B-LA  
RP 75\_EN 12810-4D-SW06/300-H1-B-LA, RP 105\_EN 12810-4D-SW09/300-H1-B-LA

Wprowadzone na rynku i wyprodukowane przez **MARCEGAGLIA BUILDTECH SRL**

z siedzibą w: Via Giovanni della Casa, 12, 20151, MILANO, Włochy,

Tel.: +39 02 30 7041, fax: +39 02 33 402 706,

miejsce prowadzenia działalności: Via S. Colombano, 63, 26813, GRAFFIGNANA, Włochy,

Tel.: +39 0371 206 81, fax: +39 0371 206 830,

są poddawane przez producenta okresowych badań i kontroli produkcji w zakładzie obejmującej wszystkie działania niezbędne do spełnienia i zachowania szczegółowych wymagań określonych w odpowiednich standardach.

ICECON CERT przeprowadziła okresową kontrolę produkcji i systemu jakości, oceniła raportów z badań i będzie prowadzić ciągle nadzór nad produkcją i systemem jakości.

Certyfikatem tym zaświadcza się, że wszystkie wymagania dotyczące oceny zgodności wyrobów opisanych w odpowiednich standardach

**SR EN 12810-1:2004, SR EN 12811-1:2004**

zostały spełnione.

Zastosowany system certyfikacji: 5, zgodnie z Wytyczne SR EN ISO/CEI 17067:2014.

Certyfikat został wydany dnia **07.07.2017** i zachowuje ważność do dnia **06.07.2020**, pod warunkiem, że wyroby pozostaną zgodne z wymogami określonymi w odpowiednich standardach.

**Zakresy zastosowania:** Zadania pracy związane z utrzymaniu budynków lub podnoszenia, tak jak zostało określone w tabeli 3 standardu EN 12811-1:2004. Zadania pracy powinny dotyczyć także wagi robotników.

**Dyrektor Wykonawczy, inż. Genica Antohe**

**Pieczętka okrągła nieczytelna**



Certyfikacja  
Wstępna  
29.04.2011

Etap nadzoru

Etap I: 30.06.2018

Etap II: 30.06.2019

Etap III: 30.05.2020

Bukareszt, 07.07.2017

ICECON CERT to jednostka certyfikacji wyrobów, akredytowana przez RENAR pod numerem PR 049/16.11.2013r. ICECON CERT zastrzega sobie prawo do zachowania, wycofania, unieważnienia lub zawieszenia ważności niniejszego certyfikatu, w przypadku gdy stwierdza się, że nie zostały zachowane wstępne kryteria certyfikacji. Șos. Pantelimon, nr. 266, etaj 1, sector 2, CP 3-33, BUCUREȘTI, tel: +4021 202 55 01, fax: +4021 255 31 49, www.iceconcert.ro, gantohe@icecon.ro

**Systemy rura-złączka**

**CNAS - MCC**  
 Test report  
 no. 2009-52558

Steel tube scaffold  
 couplers



**China**

**ICECON**  
 Certificat  
 de conformitate  
 nr. 0835/2017

Schele de fațadă,  
 din oțel T/C



**Romania**

**IGQ**  
 Certificati di prodotto  
 P021A

Ponteggio metallico fisso  
 a tubi e giunti



**Italy**

**Technischen  
 Universität München**  
 Prüfbescheinigung  
 gemäß DIN EN 74

Rohr-Kupplungs-  
 System 9466



**Germany**

**Ramy Prefabrykowane:  
 systemu Realpont 75**

**CNAS - MCC**  
 Test reports no. TC-JG1-  
 Q-2009-09 ; 15; 16; 17; 18.

Frame Realpont 75  
 Horizontal diagonals  
 Bracket, Bridging ledger



**China**

**ICECON**  
Certificat de conformitate  
nr. 0834/2017

Schele de fațadă,  
din oțel RP 75



Romania

**Ramy Prefabrykowane:  
systemu Realpont 105/EU92**

**IGQ**  
Certificato  
di prodotto P021I

Realpont 75 a telai  
prefabbricati



Italy

**CNAS - MCC**  
Test reports no. TC-JG1-  
Q-2009-08; 15; 16; 17; 18.

Frame Realpont 105  
Horizontal diagonals  
Bracket, Bridging ledger



China

**IGQ**  
Certificati di prodotto  
P021H, P021L

Realpont 105/EU92  
a telai prefabbricati



Germany

**ICECON**  
Certificat de conformitate  
nr. 0834/2017

Schele de fațadă,  
din oțel RP 105



Romania



**IGQ**  
Certificati di prodotto  
P021B

HTP a telai  
prefabbricati



Italy

**IGQ**  
Certificati di prodotto  
P021M

RP 390 a telai  
prefabbricati



Italy

**IGQ**  
Certificati di prodotto  
P021O

T5-SX a telai  
prefabbricati



Italy

**IGQ**  
Certificati di prodotto  
P021C

PRATICUS a telai  
prefabbricati



Italy

**IGQ**  
Certificati di prodotto  
P021N

RP 490 a telai  
prefabbricati



Italy







**Registered seat:**

via Bresciani 16 • 46040 Gazoldo degli Ippoliti (MN) - Italy  
phone + 39 . 0376 6851  
[www.marcegagliabuildtech.it](http://www.marcegagliabuildtech.it)

**Main offices and plant:**

**MARCEGAGLIA Graffignana**  
via S. Colombano, 63 • 26813 Graffignana (LO) - Italy  
phone + 39 . 0371 20681  
[cantieristica@marcegaglia.com](mailto:cantieristica@marcegaglia.com)