



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

**MARCOPOL Sp. z o.o. Producent Śrub**  
**ul. Oliwska 100, 80-209 Chwaszczyno**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

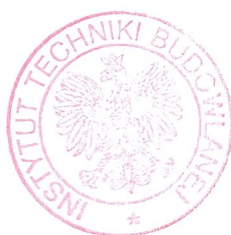
**Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe  
ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**30 grudnia 2029 r.**

DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 30 grudnia 2024 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

## 1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW, produkowane przez MARCOPOL Sp. z o.o. Producent Śrub, ul. Oliwska 100, 80-209 Chwaszczyno, w zakładach produkcyjnych w Polsce.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta, wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3 oraz kombinacji elementów i materiałów.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące łączniki tworzywowo-metalowe:

- ZWY: ZWY-ST, ZWY-6K, ZWY-HL, ZWY-HC i ZWY-SDM,
- WSS-ST,
- RAM: RAM-ST, RAM-6K, RAM-SDM i RAM-HL,
- SML-GW,
- SMG-GW.

Łączniki tworzywowo-metalowe, objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną, składają się ze stalowych trzpieni rozporowych i tworzywowych tulei. Tworzywowa tuleja jest rozprężana na skutek wkręcania lub wbijania metalowego elementu rozporowego, który dociska tuleję do ścianki otworu wywierconego w podłożu.

Tuleje łączników są wykonane z:

- polipropylenu (PP) - Tipplen K-499 lub Moplen EP 300K - w przypadku łączników ZWY-ST, ZWY-6K, ZWY-HL, ZWY-HC ZWY-SDM, RAM-HL i RAM-SDM,
- poliamidu (PA) - Tarnamid T-27 - w przypadku łączników WSS-ST i RAM-6K ( $\varnothing 16$ ),
- polipropylenu (PP) - Tipplen K-499 lub Moplen EP 300K albo poliamidu (PA) - Tarnamid T-27 - w przypadku łączników RAM-ST, RAM-6K ( $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$  i  $\varnothing 12$ ), SML-GW i SMG-GW.

Tworzywa, z których wykonane są tuleje łączników są barwy szarej oraz są materiałami pierwotnymi, charakteryzującymi się krzywymi różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) według normy PN-EN ISO 11357-1:2023, zgodnymi ze wzorcami ustalonymi w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Trzpień rozporowe łączników ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się wytrzymałością na rozciąganie ( $R_m$ ) nie niższą niż 380 MPa i granicą plastyczności ( $R_e$ ) nie niższą niż 235 MPa oraz pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ , wg normy PN-EN ISO 4042:2022 lub PN-EN ISO 2081:2018. Dodatkowo trzpień rozporowe o nazwach ST, 6K i SDM spełniają wymagania normy PN-EN 14592:2022. Trzpień rozporowe występują w postaci stalowych wkrętów z łbem stożkowym lub sześciokątnym nagwintowanych, szpilek dwugwintowych, haków lub gwoździowkrętów.

Wymiary i asortyment łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW pokazano na rysunkach A1 ÷ A12.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW są przeznaczone do wykonywania niekonstrukcyjnych zamocowań wielopunktowych statycznie obciążonych elementów budowlanych, w podłożach z:

- betonu zwykłego, zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60, według normy PN-EN 206+A2:2021,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 1800 kg/m<sup>3</sup>,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 20) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>,
- pustaków ceramicznych perforowanych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki nie mniejszej niż 12 mm, wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 1200 kg/m<sup>3</sup>,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego, według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4,0 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 4) i gęstości brutto w stanie suchym nie mniejszej niż 650 kg/m<sup>3</sup>.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018, PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 2081:2018.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW na wrywanie z podłoża betonowego, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie z podłoża, podane w Załączniku C, przez współczynnik bezpieczeństwa równy 1,8.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW na wrywanie z podłoża ceramicznego, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie z podłoża, podane w Załączniku C, przez współczynnik bezpieczeństwa równy 2,5.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW na wrywanie z podłoża z autoklawizowanego betonu, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie z podłoża, podane w Załączniku C, przez współczynnik bezpieczeństwa równy 2,0.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW na ścinanie, należy podzielić nośności charakterystyczne na ścinanie, podane w Załączniku C, przez współczynnik bezpieczeństwa równy 1,25.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych ZWY-HL, ZWY-HC i RAM-HL, wynikających z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej, należy podzielić nośności charakterystyczne wynikające z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej, podane w Załączniku C, przez współczynnik bezpieczeństwa równy 1,25.

Nośność obliczeniową zamocowań łączników rozporowych ZWY-HL, ZWY-HC i RAM-HL stanowi mniejsza z dwóch wartości: nośności obliczeniowej na wrywanie z podłoża i nośności obliczeniowej wynikającej z wytrzymałości haka na działanie siły rozciągającej.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW w podłożu podano w Załączniku B.

W celu osadzenia łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW wierce się w podłożu otwór i osadza w nim tuleję tworzywową. Następnie wbija się lub wkręca element rozpierający do tulei, powodując dociśnięcie korpusu do powierzchni wewnętrznej otworu i powstanie trwałego zakotwienia łącznika.

Łączniki rozporowe ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych, ustaleń niniejszej Krajowej Oceny Technicznej oraz zgodnie z instrukcją producenta, dotyczącą warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników.

### 3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

#### 3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

**3.1.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie.** Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW na wrywanie z podłoża i ścinanie podano w Załączniku C.

**3.1.2. Nośności charakterystyczne łączników wynikające z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej.** Nośności charakterystyczne łączników wynikające z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej podano w Załączniku C.

**3.1.3. Trwałość łączników.** Powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 µm na stalowych trzpieniach rozporowych zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

#### 3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

**3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie.** Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie wykonuje się zgodnie z EAD 330284-00-0604, na łącznikach osadzonych w podłożach opisanych w Załączniku C.

**3.2.2. Nośności charakterystyczne łączników wynikające z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej.** Badanie nośności charakterystycznych łączników wynikających z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej wykonuje się według normy PN-EN ISO 898-1:2013 za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia haka.

**3.2.3. Trwałość łączników.** Badanie grubości powłoki cynkowej na stalowych trzpieniach rozporowych wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

#### **4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU**

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennność ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania Krajowej Oceny Technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

#### **5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH**

##### **5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

## 5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

## 5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

## 5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość
Kształt i wymiary łączników	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Grubość powłoki cynkowej trzpieni rozporowych	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Nośności charakterystyczne zamocowań łączników	Raz na 5 lat
<sup>1)</sup> Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

## 6. POUCZENIE

**6.1.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocena Techniczną ITB-KOT-2018/0538 wydanie 1.

**6.2.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk tworzywowo-metalowych łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.4.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0538 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

**6.5.** ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.6.** Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

**6.7.** Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

## **7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU**

### **7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje**

1. LZK00-06045/22/R77NZK. Raport z badań łączników rozporowych, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2024 r.
2. LZK00-06045/22/R69NZK. Raport z badań łączników rozporowych, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2022 r.
3. LZK00-02525/15/Z00NZK, Raport z badań łączników rozporowych, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2016 r.
4. LZK00-06045/18/R48NZK. Raport z badań łączników tworzywowo-metalowych, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.
5. LZK00-06045/18/R52NZK. Raport z badań łączników tworzywowo-metalowych, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.

### **7.2. Normy i dokumenty związane**

PN-EN ISO 11357-1:2023	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne</i>
PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>

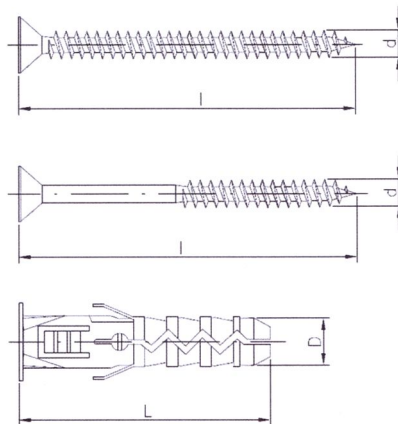


PN-EN 771-1+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>
PN-EN ISO 2081:2018	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 4042:2022	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określanie i ocena</i>
PN-EN ISO 898-1:2013	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny</i>
PN-EN 14592:2022	<i>Konstrukcje drewniane. Łączniki trzpieniowe. Wymagania</i>
EAD 330284-00-0604	<i>Plastic anchors for redundant non-structural systems in concrete and masonry</i>
ITB-KOT-2018/0538 wydanie 1	<i>Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY, WSS, RAM, SML i SMG</i>

## ZAŁĄCZNIKI

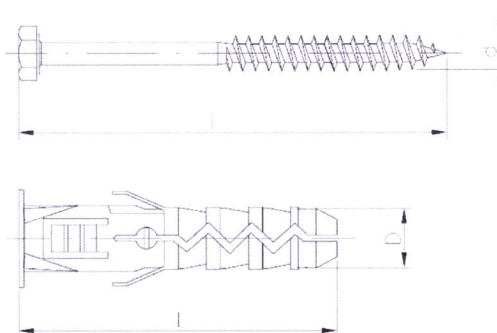
<b>Załącznik A.</b>	Kształt i wymiary łączników .....	10
<b>Załącznik B.</b>	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników .....	19
<b>Załącznik C.</b>	Nośności charakterystyczne .....	22

## Załącznik A.



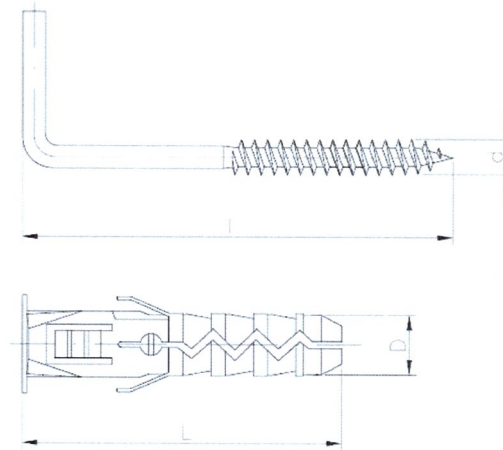
Poz.	Oznaczenie łącznika ZWY-ST	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ZWY-ST ø6 / 4.0	6,0 ± 0,3	30 ± 0,8	4,0 ± 0,1	≥ 30	wkreć z łbem stożkowym	polipropylen (PP)
2	ZWY-ST ø8 / 4.0	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	4,0 ± 0,1	≥ 40		
3	ZWY-ST ø8 / 5.0	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	5,0 ± 0,1	≥ 40		
4	ZWY-ST ø10 / 5.0	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	5,0 ± 0,1	≥ 50		
5	ZWY-ST ø10 / 6.0	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	6,0 ± 0,2	≥ 50		

Rys. A1. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY-ST



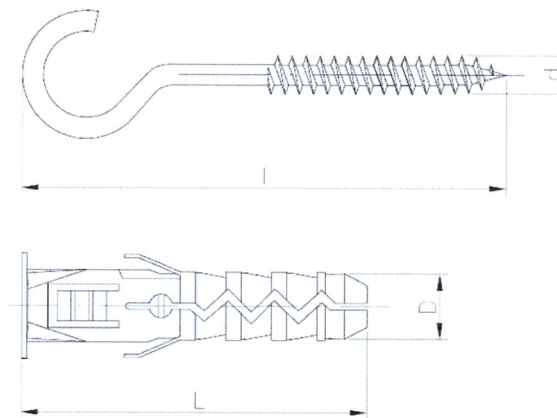
Poz.	Oznaczenie łącznika ZWY-6K	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ZWY-6K ø8 / 40	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	5,0 ± 0,1	≥ 40	wkreć z łbem płaskim, sześciokątnym	polipropylen (PP)
2	ZWY-6K ø10 / 50	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	6,0 ± 0,2	≥ 50		
3	ZWY-6K ø12 / 60	12,0 ± 0,5	60 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥ 60		
4	ZWY-6K ø14 / 70	14,0 ± 0,5	70 ± 0,8	10,0 ± 0,2	≥ 70		

Rys. A2. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY-6K



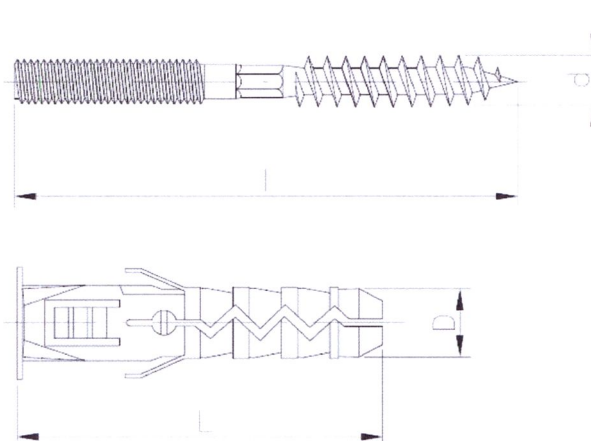
Poz.	Oznaczenie łącznika ZWY-HL	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ZWY-HL ø6/4.0	6,0 ± 0,3	30 ± 0,5	4,0 ± 0,1	≥ 30	hak prosty	polipropylen (PP)
2	ZWY-HL ø8/4.0	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	4,0 ± 0,1	≥ 40		
3	ZWY-HL ø8/5.0	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	5,0 ± 0,1	≥ 40		
4	ZWY-HL ø10/6.0	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	6,0 ± 0,2	≥ 50		
5	ZWY-HL ø12/8.0	12,0 ± 0,5	60 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥ 60		

Rys. A3. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY-HL



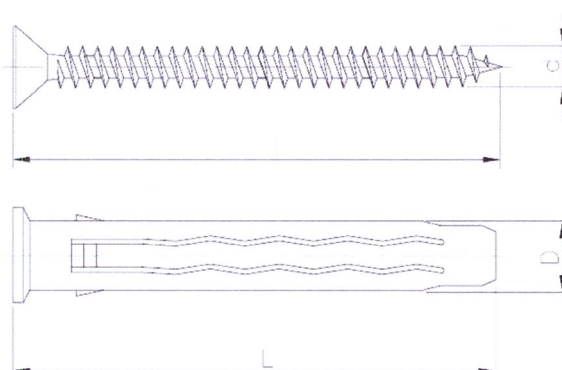
Poz.	Oznaczenie łącznika ZWY-HC	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ZWY-HC ø6 / 4.0	6,0 ± 0,3	30 ± 0,5	4,0 ± 0,1	≥ 30	hak sufitowy	polipropylen (PP)
2	ZWY-HC ø8 / 5.0	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	5,0 ± 0,1	≥ 40		
3	ZWY-HC ø10 / 6.0	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	6,0 ± 0,2	≥ 50		
4	ZWY-HC ø12 / 8.0	12,0 ± 0,5	60 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥ 60		

Rys. A4. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY-HC



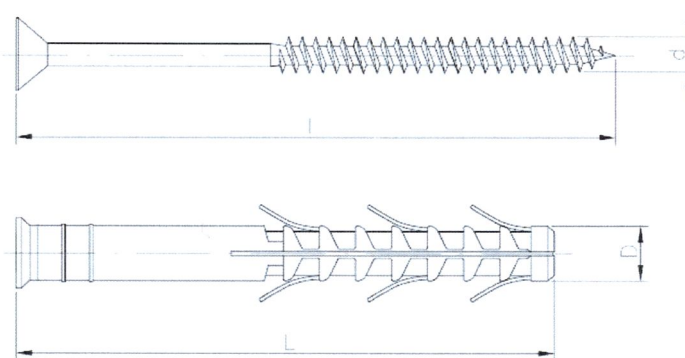
Poz.	Oznaczenie łącznika ZWY-SDM	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ZWY-SDM ø10 / 6.0	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	6,0 ± 0,2	≥ 60	szpilka dwustronna	polipropylen (PP)
2	ZWY-SDM ø12 / 8.0	12,0 ± 0,5	60 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥ 70		

Rys. A5. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe ZWY-SDM



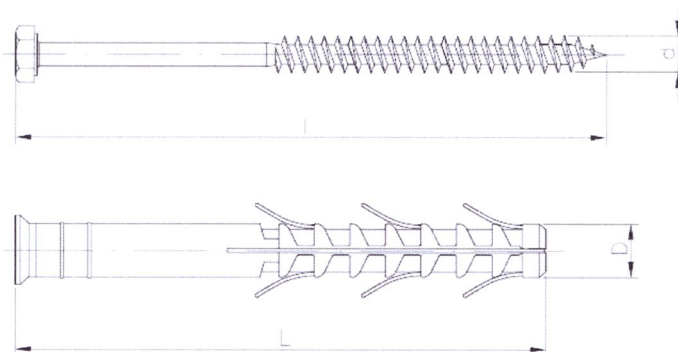
Poz.	Oznaczenie łącznika WSS-ST	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	WSS-ST ø6 / 4.0	6,0 ± 0,3	30 ± 0,5	4,0 ± 0,1	≥ 30	wkret z łbem stożkowym	poliamid (PA)
2	WSS-ST ø8 / 5.0	8,0 ± 0,5	40 ± 0,8	5,0 ± 0,1	≥ 40		
3	WSS-ST ø10 / 6.0	10,0 ± 0,5	50 ± 0,8	6,0 ± 0,2	≥ 50		

Rys. A6. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WSS-ST



Poz.	Oznaczenie łącznika RAM-ST	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	RAM-ST ø8 x 80	8,0 ± 0,5	80 ± 0,8	4,8 ± 0,1	85 ± 2	wkreś z łbem stożkowym	polipropylen / poliamid (PP / PA)
2	RAM-ST ø8 x 100	8,0 ± 0,5	100 ± 0,8	4,8 ± 0,1	105 ± 2		
3	RAM-ST ø8 x 120	8,0 ± 0,5	120 ± 0,8	4,8 ± 0,1	125 ± 2		
4	RAM-ST ø8 x 140	8,0 ± 0,5	140 ± 1,2	4,8 ± 0,1	145 ± 2		
5	RAM-ST ø8 x 160	8,0 ± 0,5	160 ± 1,2	4,8 ± 0,1	165 ± 2		
6	RAM-ST ø10 x 80	10,0 ± 0,5	80 ± 0,8	6,8 ± 0,2	85 ± 2		
7	RAM-ST ø10 x 100	10,0 ± 0,5	100 ± 0,8	6,8 ± 0,2	105 ± 2		
8	RAM-ST ø10 x 120	10,0 ± 0,5	120 ± 0,8	6,8 ± 0,2	125 ± 2		
9	RAM-ST ø10 x 140	10,0 ± 0,5	140 ± 1,2	6,8 ± 0,2	145 ± 2		
10	RAM-ST ø10 x 160	10,0 ± 0,5	160 ± 1,2	6,8 ± 0,2	165 ± 2		
11	RAM-ST ø10 x 180	10,0 ± 0,5	180 ± 1,2	6,8 ± 0,2	185 ± 2		
12	RAM-ST ø10 x 200	10,0 ± 0,5	200 ± 1,2	6,8 ± 0,2	205 ± 2		
13	RAM-ST ø12 x 80	12,0 ± 0,5	80 ± 0,8	8,0 ± 0,2	85 ± 2		
14	RAM-ST ø12 x 100	12,0 ± 0,5	100 ± 0,8	8,0 ± 0,2	105 ± 2		
15	RAM-ST ø12 x 120	12,0 ± 0,5	120 ± 0,8	8,0 ± 0,2	125 ± 2		
16	RAM-ST ø12 x 140	12,0 ± 0,5	140 ± 1,2	8,0 ± 0,2	145 ± 2		
17	RAM-ST ø12 x 160	12,0 ± 0,5	160 ± 1,2	8,0 ± 0,2	165 ± 2		
18	RAM-ST ø12 x 180	12,0 ± 0,5	180 ± 1,2	8,0 ± 0,2	185 ± 2		
19	RAM-ST ø12 x 200	12,0 ± 0,5	200 ± 1,2	8,0 ± 0,2	205 ± 2		
20	RAM-ST ø12 x 220	12,0 ± 0,5	220 ± 1,2	8,0 ± 0,2	225 ± 2		

Rys. A7. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe RAM-ST

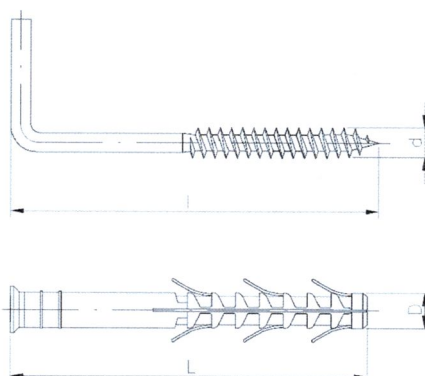


Poz.	Oznaczenie łącznika RAM-6K	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	RAM-6K ø8 x 80	8,0 ± 0,5	80 ± 0,8	4,8 ± 0,1	85 ± 2	wkreć z łbem płaskim, sześciokątnym	polipropylen / poliamid (PP / PA)
2	RAM-6K ø8 x 100	8,0 ± 0,5	100 ± 0,8	4,8 ± 0,1	105 ± 2		
3	RAM-6K ø8 x 120	8,0 ± 0,5	120 ± 0,8	4,8 ± 0,1	125 ± 2		
4	RAM-6K ø8 x 140	8,0 ± 0,5	140 ± 1,2	4,8 ± 0,1	145 ± 2		
5	RAM-6K ø8 x 160	8,0 ± 0,5	160 ± 1,2	4,8 ± 0,1	165 ± 2		
6	RAM-6K ø10 x 80	10,0 ± 0,5	80 ± 0,8	6,8 ± 0,2	85 ± 2		
7	RAM-6K ø10 x 100	10,0 ± 0,5	100 ± 0,8	6,8 ± 0,2	105 ± 2		
8	RAM-6K ø10 x 120	10,0 ± 0,5	120 ± 0,8	6,8 ± 0,2	125 ± 2		
9	RAM-6K ø10 x 140	10,0 ± 0,5	140 ± 1,2	6,8 ± 0,2	145 ± 2		
10	RAM-6K ø10 x 160	10,0 ± 0,5	160 ± 1,2	6,8 ± 0,2	165 ± 2		
11	RAM-6K ø10 x 180	10,0 ± 0,5	180 ± 1,2	6,8 ± 0,2	185 ± 2		
12	RAM-6K ø10 x 200	10,0 ± 0,5	200 ± 1,2	6,8 ± 0,2	205 ± 2		
13	RAM-6K ø12 x 80	12,0 ± 0,5	80 ± 0,8	8,0 ± 0,2	80 ± 2		
14	RAM-6K ø12 x 100	12,0 ± 0,5	100 ± 0,8	8,0 ± 0,2	100 ± 2		
15	RAM-6K ø12 x 120	12,0 ± 0,5	120 ± 0,8	8,0 ± 0,2	120 ± 2		
16	RAM-6K ø12 x 140	12,0 ± 0,5	140 ± 1,2	8,0 ± 0,2	140 ± 2		
17	RAM-6K ø12 x 160	12,0 ± 0,5	160 ± 1,2	8,0 ± 0,2	160 ± 2		
18	RAM-6K ø12 x 180	12,0 ± 0,5	180 ± 1,2	8,0 ± 0,2	180 ± 2		
19	RAM-6K ø12 x 200	12,0 ± 0,5	200 ± 1,2	8,0 ± 0,2	200 ± 2		
20	RAM-6K ø12 x 220	12,0 ± 0,5	220 ± 1,2	8,0 ± 0,2	220 ± 2		
21	RAM-6K ø12 x 240	12,0 ± 0,5	240 ± 1,2	8,0 ± 0,2	240 ± 3		
22	RAM-6K ø12 x 260	12,0 ± 0,5	260 ± 1,2	8,0 ± 0,2	260 ± 3		
23	RAM-6K ø12 x 300	12,0 ± 0,5	300 ± 1,2	8,0 ± 0,2	300 ± 3		

Rys. A8. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe RAM-6K

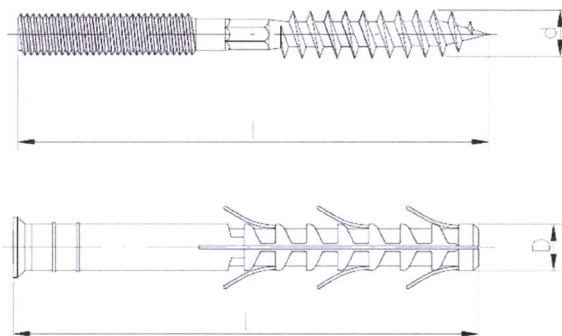
Poz.	Oznaczenie łącznika RAM-6K	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
24	RAM-6K ø16 x 80	16,0 ± 0,5	80 ± 0,8	12,0 ± 0,2	80	wkreś z łbem płaskim, sześciokątnym	poliamid (PA)
25	RAM-6K ø16 x 100	16,0 ± 0,5	100 ± 0,8	12,0 ± 0,2	100		
26	RAM-6K ø16 x 120	16,0 ± 0,5	120 ± 0,8	12,0 ± 0,2	120		
27	RAM-6K ø16 x 140	16,0 ± 0,5	140 ± 1,2	12,0 ± 0,2	140		
28	RAM-6K ø16 x 160	16,0 ± 0,5	160 ± 1,2	12,0 ± 0,2	160		
29	RAM-6K ø16 x 180	16,0 ± 0,5	180 ± 1,2	12,0 ± 0,2	180		
30	RAM-6K ø16 x 200	16,0 ± 0,5	200 ± 1,2	12,0 ± 0,2	200		
31	RAM-6K ø16 x 220	16,0 ± 0,5	220 ± 1,2	12,0 ± 0,2	220		
32	RAM-6K ø16 x 240	16,0 ± 0,5	240 ± 1,2	12,0 ± 0,2	240		
33	RAM-6K ø16 x 260	16,0 ± 0,5	260 ± 1,2	12,0 ± 0,2	260		
34	RAM-6K ø16 x 300	16,0 ± 0,5	300 ± 1,2	12,0 ± 0,2	300		

Rys. A8. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe RAM-6K, c.d.



Poz.	Oznaczenie łącznika ZWY-HL	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	RAM-HL ø10 x 80	10,0 ± 0,5	80 ± 0,8	7,0 ± 0,2	100 ± 2	hak prosty LSP	polipropylen (PP)
2	RAM-HL ø10 x 100	10,0 ± 0,5	100 ± 0,8	7,0 ± 0,2	120 ± 2	hak prosty LSP	polipropylen (PP)

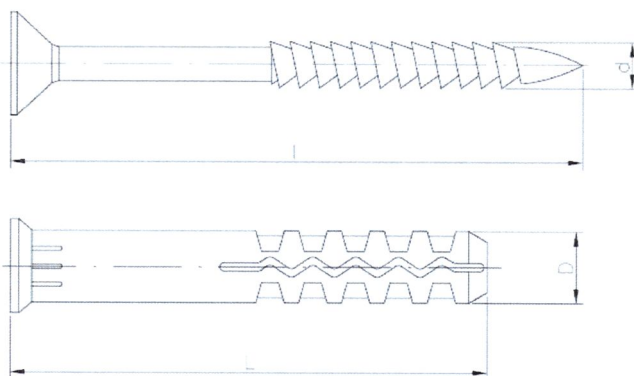
Rys. A9. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe RAM-HL



Poz.	Oznaczenie łączników RAM-SDM	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	RAM-SDM ø12 x 80	12,0 ± 0,5	80 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥80	szpilka dwugwintowa SDM	polipropylen (PP)
2	RAM-SDM ø12 x 100	12,0 ± 0,5	100 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥100		
3	RAM-SDM ø12 x 120	12,0 ± 0,5	120 ± 0,8	8,0 ± 0,2	≥120		
4	RAM-SDM ø12 x 140	12,0 ± 0,5	140 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥140		
5	RAM-SDM ø12 x 160	12,0 ± 0,5	160 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥160		
6	RAM-SDM ø12 x 180	12,0 ± 0,5	180 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥180		
7	RAM-SDM ø12 x 200	12,0 ± 0,5	200 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥200		
8	RAM-SDM ø12 x 220	12,0 ± 0,5	220 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥220		
9	RAM-SDM ø12 x 240	12,0 ± 0,5	240 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥240		
10	RAM-SDM ø12 x 260	12,0 ± 0,5	260 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥260		
11	RAM-SDM ø12 x 300	12,0 ± 0,5	300 ± 1,2	8,0 ± 0,2	≥300		

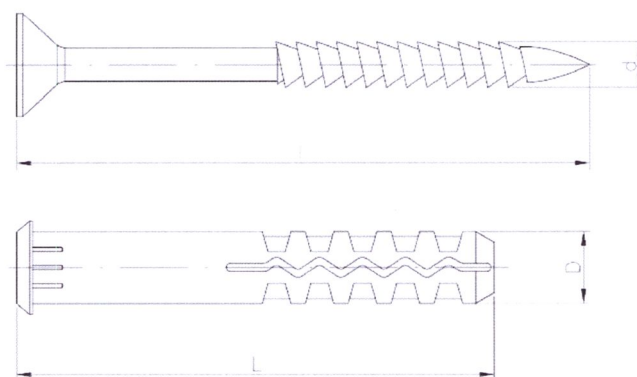
Rys. A10. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe RAM-SDM





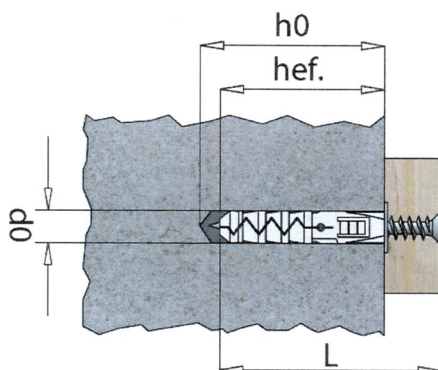
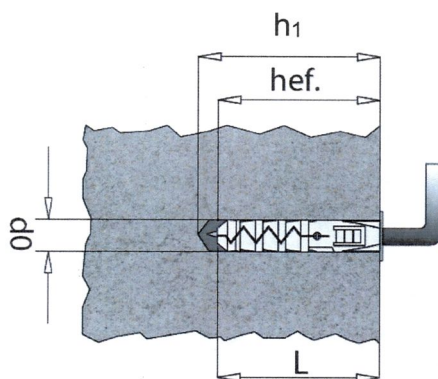
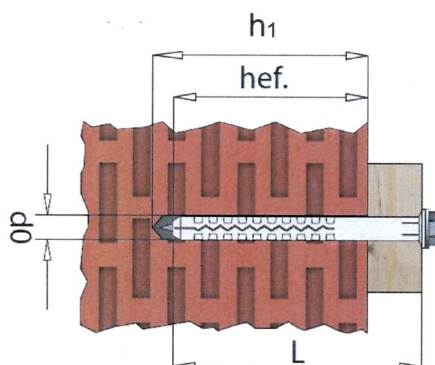
Poz.	Oznaczenie łącznika SML-GW	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SML-GW ø6 x 40	6,0 ± 0,3	40 ± 0,8	3,8 ± 0,1	≥ 40	gwoździowkręt z łbem stożkowym	polipropylen / poliamid (PP / PA)
2	SML-GW ø6 x 60	6,0 ± 0,3	60 ± 0,8	3,8 ± 0,1	≥ 60		
3	SML-GW ø6 x 80	6,0 ± 0,3	80 ± 0,8	3,8 ± 0,1	≥ 80		
4	SML-GW ø8 x 45	8,0 ± 0,5	45 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 45		
5	SML-GW ø8 x 60	8,0 ± 0,5	60 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 60		
6	SML-GW ø8 x 80	8,0 ± 0,5	80 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 80		
7	SML-GW ø8 x 100	8,0 ± 0,5	100 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 100		
8	SML-GW ø8 x 120	8,0 ± 0,5	120 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 120		
9	SML-GW ø8 x 140	8,0 ± 0,5	140 ± 1,2	4,8 ± 0,1	≥ 140		
10	SML-GW ø8 x 160	8,0 ± 0,5	160 ± 1,2	4,8 ± 0,1	≥ 160		
11	SML-GW ø10 x 80	10,0 ± 0,5	80 ± 0,8	6,8 ± 0,2	≥ 80		
12	SML-GW ø10 x 100	10,0 ± 0,5	100 ± 0,8	6,8 ± 0,2	≥ 100		
13	SML-GW ø10 x 120	10,0 ± 0,5	120 ± 0,8	6,8 ± 0,2	≥ 120		
14	SML-GW ø10 x 140	10,0 ± 0,5	140 ± 1,2	6,8 ± 0,2	≥ 140		
15	SML-GW ø10 x 160	10,0 ± 0,5	160 ± 1,2	6,8 ± 0,2	≥ 160		
16	SML-GW ø10 x 180	10,0 ± 0,5	180 ± 1,2	6,8 ± 0,2	≥ 180		
17	SML-GW ø10 x 200	10,0 ± 0,5	200 ± 1,2	6,8 ± 0,2	≥ 200		

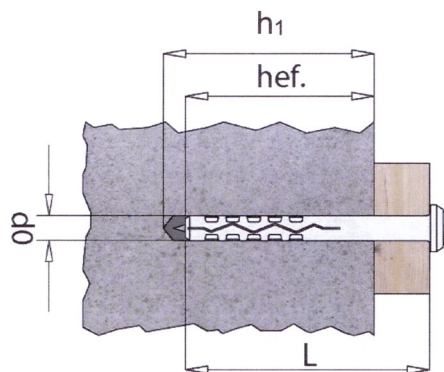
Rys. A11. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SML-GW



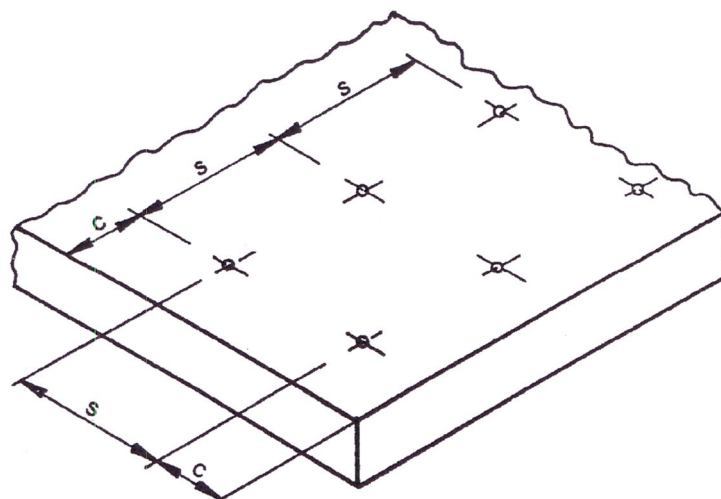
Poz.	Oznaczenie łącznika SMG-GW	Wymiary, mm				Rodzaj elementu rozporowego	Materiał tulei
		D	L	d	l		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SMG-GW ø6 x 40	6,0 ± 0,3	40 ± 0,8	3,8 ± 0,1	≥ 40	gwoździowkręt z łbem stożkowym	polipropylen / poliamid (PP / PA)
2	SMG-GW ø6 x 60	6,0 ± 0,3	60 ± 0,8	3,8 ± 0,1	≥ 60		
3	SMG-GW ø6 x 80	6,0 ± 0,3	80 ± 0,8	3,8 ± 0,1	≥ 80		
4	SMG-GW ø8 x 45	8,0 ± 0,5	45 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 45		
5	SMG-GW ø8 x 60	8,0 ± 0,5	60 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 60		
6	SMG-GW ø8 x 80	8,0 ± 0,5	80 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 80		
7	SMG-GW ø8 x 100	8,0 ± 0,5	100 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 100		
8	SMG-GW ø10 x 120	10 ± 0,5	120 ± 0,8	4,8 ± 0,1	≥ 120		

Rys. A12. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SMG-GW

**Załącznik B.**

**Rys. B1.** Parametry montażu łączników rozporowych ZWY-ST, ZWY-6K i WSS-ST

**Rys. B2.** Parametry montażu łączników rozporowych ZWY-HL, ZWY-HC i ZWY-SDM

**Rys. B3.** Parametry montażu łączników rozporowych RAM-ST, RAM-6K, RAM-SDM i RAM-HL



**Rys. B4.** Parametry montażu łączników rozporowych SML-GW i SMG-GW



**Rysunek B5.** Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych w podłożu  
s – rozstaw osiowy łączników, c – odległość łącznika od krawędzi podłoża

**Tablica B1.** Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych ZWY, WSS-ST, RAM, SML-GW i SMG-GW

Oznaczenie łącznika	Średnica łącznika D, mm	Średnica wierconego otworu $d_o$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Minimalna grubość podłoża $h_{min}$ , mm	Minimalny rozstaw $s_{min}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi podłoża $c_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
SML-GW	6	$6,15_{\pm 0,15}$	$\geq 40$	$\geq 30$	$2 \times h_{ef}$ lub $\geq 80^{(1)}$	$3 \times h_{ef}^{(2)} / 250^{(3)}$	$2 \times h_{ef}^{(2)} / 3 \times h_{ef}^{(3)}$
SMG-GW				$\geq 30$			
SML-GW	8	$8,15_{\pm 0,15}$	$\geq 50$	$\geq 40$			
SMG-GW				$\geq 40$			
SML-GW	10	$10,15_{\pm 0,15}$	$\geq 60$	$\geq 50$			
SMG-GW				$\geq 50$			
RAM-6K	8	$8,15_{\pm 0,15}$	$\geq 75^{(4)}$ lub $60^{(5)}$	$\geq 65^{(4)}$ lub $50^{(5)}$			
RAM-ST				$\geq 65^{(4)}$ lub $50^{(5)}$			

Tablica B1, c.d.

Oznaczenie łącznika	Średnica łącznika $d_k$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Minimalna grubość podłoża $h_{min}$ , mm	Minimalny rozstaw $s_{min}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi podłoża $c_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
RAM-6K	10	10,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 80^{4)}$ lub 70 $^{5)}$	$\geq 70^{4)}$ lub 60 $^{5)}$	2 x $h_{ef}$ lub $\geq 80^{1)}$	3 x $h_{ef}^{2)}$ / 250 $^{3)}$	2 x $h_{ef}^{2)}$ / 3 x $h_{ef}^{3)}$
RAM-ST							
RAM-6K	12	12,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 80^{4)}$ lub 70 $^{5)}$	$\geq 70^{4)}$ lub 60 $^{5)}$			
RAM-ST							
RAM-6K	16	16,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 80$	$\geq 70$			
ZWY-ST	6	6,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 40$	30			
ZWY-ST	8	8,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 50$	40			
ZWY-6K							
ZWY-ST	10	10,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 60$	50			
ZWY-6K							
ZWY-6K	12	12,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 70$	60			
	14	14,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 80$	70			
	6	6,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 40$	30			
WSS-ST	8	8,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 50$	40			
	10	10,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 60$	50			
	6	6,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 40$	30			
ZWY-HL, ZWY-HC	8	8,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 50$	40			
	10	10,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 60$	50			
	12	12,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 70$	60			
	ZWY-SDM	10	10,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 60$	50		
ZWY-SDM	12	12,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 70$	60			
RAM-HL	10	10,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 80$	$\geq 70$	1,5 x $h_{ef}$	3 x $h_{ef}$	2 x $h_{ef}$
RAM-SDM	12	12,15 $_{\pm 0,15}$	$\geq 80$	$\geq 70$			

<sup>1)</sup> należy wybrać większą wartość  
<sup>2)</sup> w przypadku podłoża betonowego  
<sup>3)</sup> w przypadku pozostałych podłoży  
<sup>4)</sup> w przypadku podłoża betonowego i z cegły ceramicznej pełnej  
<sup>5)</sup> w przypadku podłoża z pustaków ceramicznych.

## Załącznik C.

**Tablica C1.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych ZWY, WSS, RAM, SML i SMG na wrywanie z podłoża  $N_{R,k}$  oraz na ścinanie  $V_{R,k}$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża $N_{R,k}$ , i ścinanie $V_{R,k}$ , kN
1	2	3	4
1	ZWY-ST $\varnothing 6$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
2	ZWY-ST $\varnothing 8$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
3		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,10 <sup>(4)</sup>
4	ZWY-ST $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
5		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,10 <sup>(4)</sup> / 0,40 <sup>(5)</sup>
6	ZWY-6K $\varnothing 8$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
7		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,10
8	ZWY-6K $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
9		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,40
10	ZWY-6K $\varnothing 12$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,75
11		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
12	ZWY-6K $\varnothing 14$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	1,20
13		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
14	ZWY-HL $\varnothing 6$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
15	ZWY-HL $\varnothing 8$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
16		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,10
17	ZWY-HL $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
18		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,40
19	ZWY-HL $\varnothing 12$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,75
20		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
21	ZWY-HC $\varnothing 6$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
22	ZWY-HC $\varnothing 8$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
23		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,10
24	ZWY-HC $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
25		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,40
26	ZWY-HC $\varnothing 12$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,75
27		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
28	ZWY-SDM $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
29		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 20 i gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	0,10
30		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,10
31	ZWY-SDM $\varnothing 12$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,20
32		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 20 i gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	0,60
33		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,10
34		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,40

Tablica C1, c.d.

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Nośność charakterystyczna na wyrywanie z podłoża $N_{R,k}$ i ścinanie $V_{R,k}$ , kN
1	2	3	4
35	WSS-ST $\varnothing 6$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,10
36		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,30
37		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,40
38		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,10
39	WSS-ST $\varnothing 8$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,40
40		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,50
41		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
42		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,60
43	WSS-ST $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,50
44		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
45		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	1,20
46		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,60
47	RAM-ST $\varnothing 8$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,50
48		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
49		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,50
50		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,90
51	RAM-ST $\varnothing 10$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,75
52		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
53		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
54		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,60
55	RAM-ST $\varnothing 12$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,60
56		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
57		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,75
58		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,75
59	RAM-ST $\varnothing 8$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,40
60		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
61		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
62		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,75
63	RAM-ST $\varnothing 10$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	1,20
64		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	3,00
65		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
66		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	1,50

Tablica C1, c.d.

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża $N_{R,k}$ i ścinanie $V_{R,k}$ kN
1	2	3	4
67	RAM-ST $\varnothing$ 12 (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	3,50
68		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	4,50
69		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	1,50
70		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	2,00
71	RAM-6K $\varnothing$ 8 (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,50
72		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
73		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,50
74		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,90
75	RAM-6K $\varnothing$ 10 (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,75
76		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
77		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
78		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,60
79	RAM-6K $\varnothing$ 12 (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,60
80		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
81		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,75
82		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,75
83	RAM-6K $\varnothing$ 8 (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,40
84		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	1,50
85		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
86		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,75
87	RAM-6K $\varnothing$ 10 (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	1,20
88		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	3,00
89		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
90		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	1,50
91	RAM-6K $\varnothing$ 12 (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	3,50
92		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	4,50
93		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	1,50
94		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	2,00
95	RAM-6K $\varnothing$ 16 (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	6,00
96		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	7,00
97		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	3,00



Tablica C1, c.d.

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża $N_{R,k}$ i ścinanie $V_{R,k}$ , kN
1	2	3	4
98	RAM-HL $\varnothing 10$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,90
99		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 20 i gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	0,90
100		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,60
101		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,60
102	RAM-SDM $\varnothing 12$	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,90
103		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 20 i gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	1,50
104		Pustaki ceramiczne perforowane <sup>(2)</sup> , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,90
105		Autoklawizowany beton komórkowy <sup>(3)</sup> , klasy 4 i gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,90
106	SML-GW $\varnothing 6$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,20
107		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,30
108	SML-GW $\varnothing 8$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,30
109		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,75
110	SML-GW $\varnothing 10$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,60
111		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
112	SML-GW $\varnothing 6$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,50
113		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
114	SML-GW $\varnothing 8$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,40
115		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
116	SML-GW $\varnothing 10$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	2,00
117		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	2,50
118	SMG-GW $\varnothing 6$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,20
119		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,30
120	SMG-GW $\varnothing 8$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,30
121		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,75
122	SMG-GW $\varnothing 10$ (tuleja PP)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,60
123		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
124	SMG-GW $\varnothing 6$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,50
125		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
126	SMG-GW $\varnothing 8$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	0,40
127		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,90
128	SMG-GW $\varnothing 10$ (tuleja PA)	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 <sup>(1)</sup>	2,00
129		Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup> , klasy 15 i gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	2,50

<sup>(1)</sup> według normy PN-EN 206+A2:2021, <sup>(2)</sup> według normy PN-EN 771-1+A1:2015, <sup>(3)</sup> według normy PN-EN 771-4+A1:2015, <sup>(4)</sup> dot. łączników o średnicy elementu rozporowego  $d = 5 \text{ mm}$ , <sup>(5)</sup> dot. łączników o średnicy elementu rozporowego  $d = 6 \text{ mm}$

**Tablica C2.** Nośności charakterystyczne łączników rozporowych ZWY-HL, ZWY-HC i RAM-HL, wynikające z wytrzymałości haków na działanie siły rozciągającej

Poz.	Oznaczenie łącznika	Nośność charakterystyczna, kN
1	2	3
1	ZWY-HL $\varnothing 6 / 4.0$	0,84
2	ZWY-HL $\varnothing 8 / 4.0$	
3	ZWY-HL $\varnothing 8 / 5.0$	1,65
4	ZWY-HL $\varnothing 10 / 6.0$	2,20
5	ZWY-HL $\varnothing 12 / 8.0$	4,04
6	ZWY-HC $\varnothing 6 / 4.0$	0,37
7	ZWY-HC $\varnothing 8 / 5.0$	
8	ZWY-HC $\varnothing 10 / 6.0$	0,76
9	ZWY-HC $\varnothing 12 / 8.0$	
10	RAM-HL $\varnothing 10 \times 80$	4,04
11	RAM-HL $\varnothing 10 \times 100$	