



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2025/2820 wydanie 1

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-2025/2820 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe EX, CEX, PS, PS TP i LS

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

14 stycznia 2030 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 14 stycznia 2025 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 EX typów: EX ø6 K, EX ø6 S, EX ø8 K i EX ø8 S, CEX typów: CEX ø6 K, CEX ø6 S, CEX ø8 K i CEX ø8 S, PS typów: PS ø8, PS ø10, PS ø12 i PS ø14, PS TP typów: PS ø8 TP, PS ø10 TP, PS ø12 TP i PS ø14 TP oraz LS typów: LS ø8, LS ø10, LS ø12 i LS ø14.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną są produkowane przez Marcopol Sp. z o.o. Producent Śrub, ul. Oliwska 100, 80-209 Chwaszczyno, w zakładzie produkcyjnym w Polsce.

Elementami składowymi łączników rozporowych EX i CEX są tuleje tworzywowe i wkręty stalowe z łbami stożkowymi (rys. A1 ÷ A4). Elementami składowymi łączników PS są tuleje tworzywowe i wkręty stalowe z łbami sześciokątnymi (rys. A5 ÷ A8). Elementami składowymi łączników rozporowych PS TP są tuleje tworzywowe i wkręty stalowe z łbami sześciokątnymi z podkładką (rys. A5 ÷ A8). Elementami składowymi łączników rozporowych LS są tuleje tworzywowe i wkręty stalowe gwintowane z łbami stożkowymi (rys. A5 ÷ A8).

Wymiary łączników rozporowych EX i CEX pokazano na rys. A1 ÷ A4 oraz podano w tablicy A1. Wymiary łączników rozporowych PS, PS TP i LS pokazano na rys. A5 ÷ A8 oraz podano w tablicy A2. Mocowanie z zastosowaniem łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS pokazano na rys. B1 ÷ B8.

Tuleje łączników rozporowych CEX są wykonane z poliamidu (PA), materiału pierwotnego, charakteryzującego się krzywą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) według normy PN-EN ISO 11357-1:2023, zgodną ze wzorcem ustalonym w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Tuleje łączników rozporowych EX, PS, PS TP i LS są wykonane z polipropylenu (PP) TIPPLEN K499, materiału pierwotnego, barwy naturalnej, szarej, czerwonej, zielonej, pomarańczowej lub niebieskiej, charakteryzującego się krzywą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) według normy PN-EN ISO 11357-1:2016, zgodną ze wzorcem ustalonym w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Trzpienie łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS stanowią wkręty wykonane ze stali zwykłej, węglowej, gatunku S235JR według normy PN-EN 10025-2:2019 lub wkręty (łączniki trzpieniowe) według normy PN-EN 14592:2022, o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż 300 MPa. Wkręty są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2022 lub PN-EN ISO 2081:2018.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki rozporowe EX i CEX są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych statycznie obciążonych elementów budowlanych, w podłożach z:

- betonu zwykłego, klasy C12/15 według normy PN-EN 206+A2:2021,
- betonu zwykłego, 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/mm² (klasy nie niższej niż 15) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 1800 kg/m³.

Łączniki rozporowe PS, PS TP i LS są przeznaczone do wykonywania niekonstrukcyjnych zamocowań wielopunktowych statycznie obciążonych elementów budowlanych, w podłożach z:

- betonu zwykłego, 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 20 N/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 2000 kg/m³,
- cegieł silikatowych pełnych, według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 2000 kg/m³,
- cegieł silikatowych drążonych (perforowanych), według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki nie mniejszej niż 40 mm, wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 1600 kg/m³,
- 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/mm² (klasy nie niższej niż 15) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż 1200 kg/m³,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego, według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 4) i gęstości brutto w stanie suchym nie mniejszej niż 650 kg/m³.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki rozporowe EX, CEX, PS, PS TP i LS należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS na wrywanie z podłoża betonowego, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 1,8. W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS na wrywanie z podłoża ceramicznego, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 2,5. W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych PS, PS TP i LS na wrywanie z podłoża silikatowego, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 2,5. W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych PS, PS TP i LS na wrywanie z podłoża z autoklawizowanego betonu komórkowego, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 2,0. W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS na ścinanie, należy podzielić nośności charakterystyczne na ścinanie, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 1,25.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS w podłożu podano w Załączniku B.

W celu osadzenia łączników rozporowych EX i CEX wierci się w podłożu otwór i osadza w nim tuleję tworzywową. Następnie wbija się do tulei wkręt stalowy, powodując dociśnięcie korpusu do powierzchni wewnętrznej otworu i powstanie trwałego zakotwienia łącznika.

W celu osadzenia łączników rozporowych PS, PS TP i LS wierci się w podłożu otwór i osadza w nim tuleję tworzywową. Następnie wkręca się do tulei wkręt stalowy, powodując docięnięcie korpusu do powierzchni wewnętrznej otworu i powstanie trwałego zakotwienia łącznika.

Łączniki rozporowe EX, CEX, PS, PS TP i LS 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. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku C.

3.1.2. Trwałość łączników. Powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 µm na wkrętach stalowych, zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

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

3.2.2. Trwałość łączników. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Łączniki rozporowe EX, CEX, PS, PS TP i LS powinny być dostarczane w kompletach oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc 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-2025/2820 wydanie 1),

- 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, 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 ¹⁾
Grubość powłoki cynkowej (dotyczy wkrętów)	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Nośności charakterystyczne zamocowań łączników	Raz na 5 lat
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2025/2820 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk tworzywowo-metalowych łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2025/2820 wydanie 1 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-2025/2820 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2025/2820 wydanie 1 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.

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

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

6.6. 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) LZK00-06027/24/R46NZK. Raport z badań. Laboratorium Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu (LZK) ITB, Katowice 2024 r.
- 2) LZK00-06027/19/R35NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2019 r.
- 3) LZK00-06027/18/R31NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.
- 4) LOK00-06027/15/R26OSK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2016 r.
- 5) NZK-01451R:07/DD/18. Opinia dotycząca łączników rozporowych KRK. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.
- 6) 320/2014. Sprawozdanie z badań. Krzywe DSC. Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników. Oddział Farb i Tworzyw. Gliwice 2014 r.

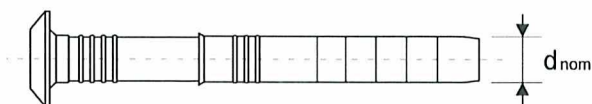
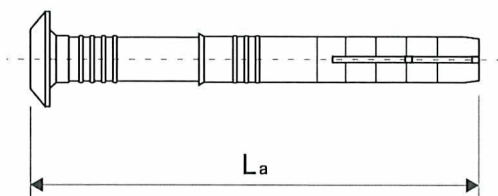
7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN ISO 11357-1:2023	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne</i>
PN-EN 10025-2:2019	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</i>
PN-EN 10025-2:2019	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</i>
PN-EN 14592:2022	<i>Konstrukcje drewniane. Łączniki trzpieniowe. Wymagania</i>
PN-EN ISO 4042:2022	<i>Części złączone. Powłoki elektrolityczne</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 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 771-2+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe silikatowe</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>

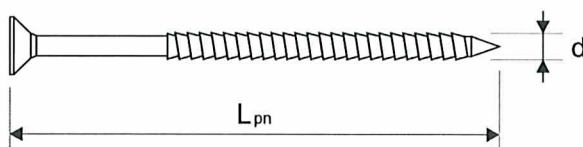
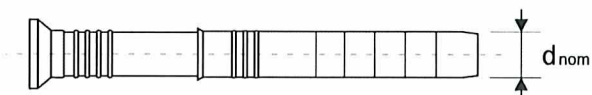
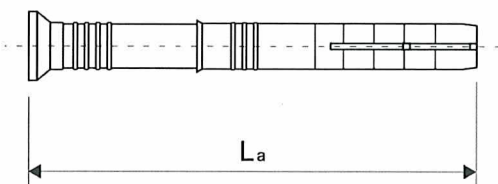
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
EAD 330284-00-0604	<i>Plastic anchors for redundant non-structural systems in concrete and masonry</i>

ZAŁĄCZNIKI

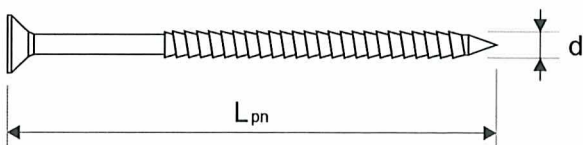
Załącznik A.	Kształt i wymiary elementów składowych łączników rozporowych.....	10
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych.....	15
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych.....	20

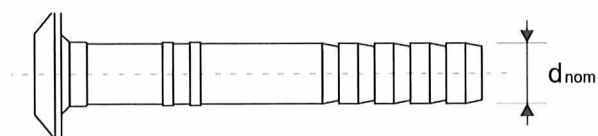
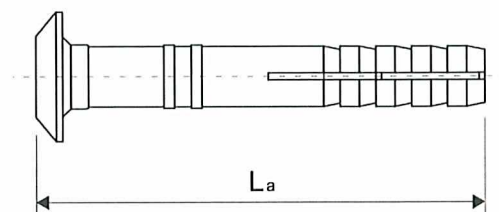
Załącznik A.**EX/CEX $\varnothing 6$ K****EX/CEX $\varnothing 8$ K**

wkreć stalowy z łbem stożkowym

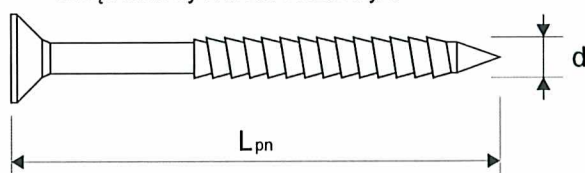
**Rysunek A1.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe EX $\varnothing 6$ K i CEX $\varnothing 6$ K**EX/CEX $\varnothing 6$ S****EX/CEX $\varnothing 6$ S**

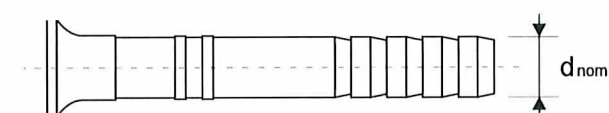
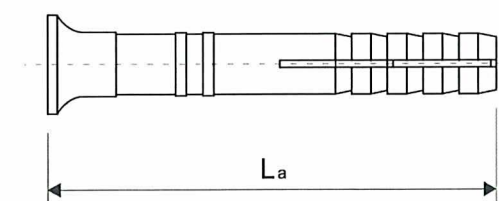
wkreć stalowy z łbem stożkowym

**Rysunek A2.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe EX $\varnothing 6$ S i CEX $\varnothing 6$ S

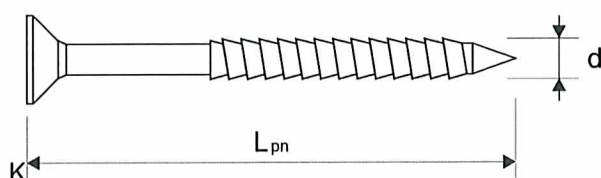
EX/CEX $\varnothing 8$ K

EX/CEX $\varnothing 8$ K


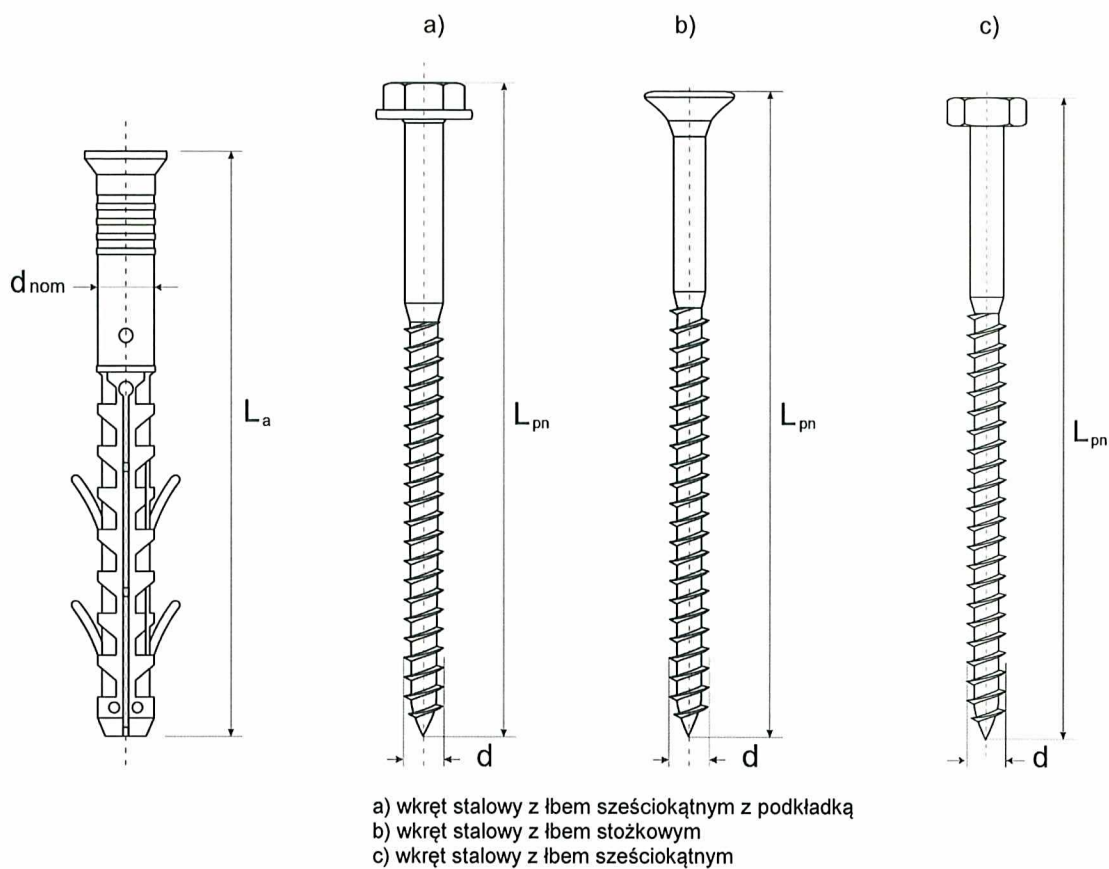
wkreć stalowy z łbem stożkowym


Rysunek A3. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe EX $\varnothing 8$ K i CEX $\varnothing 8$ K

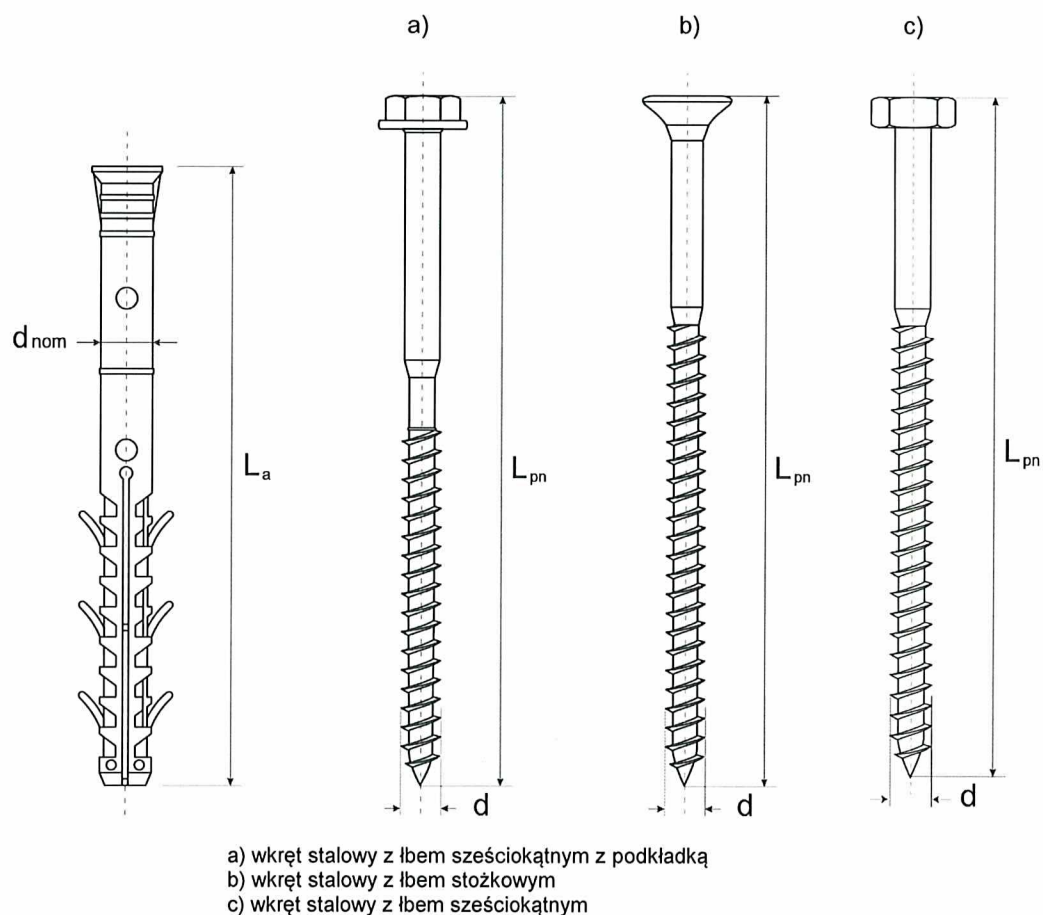
EX/CEX $\varnothing 8$ S

EX/CEX $\varnothing 8$ S


wkreć stalowy z łbem stożkowym

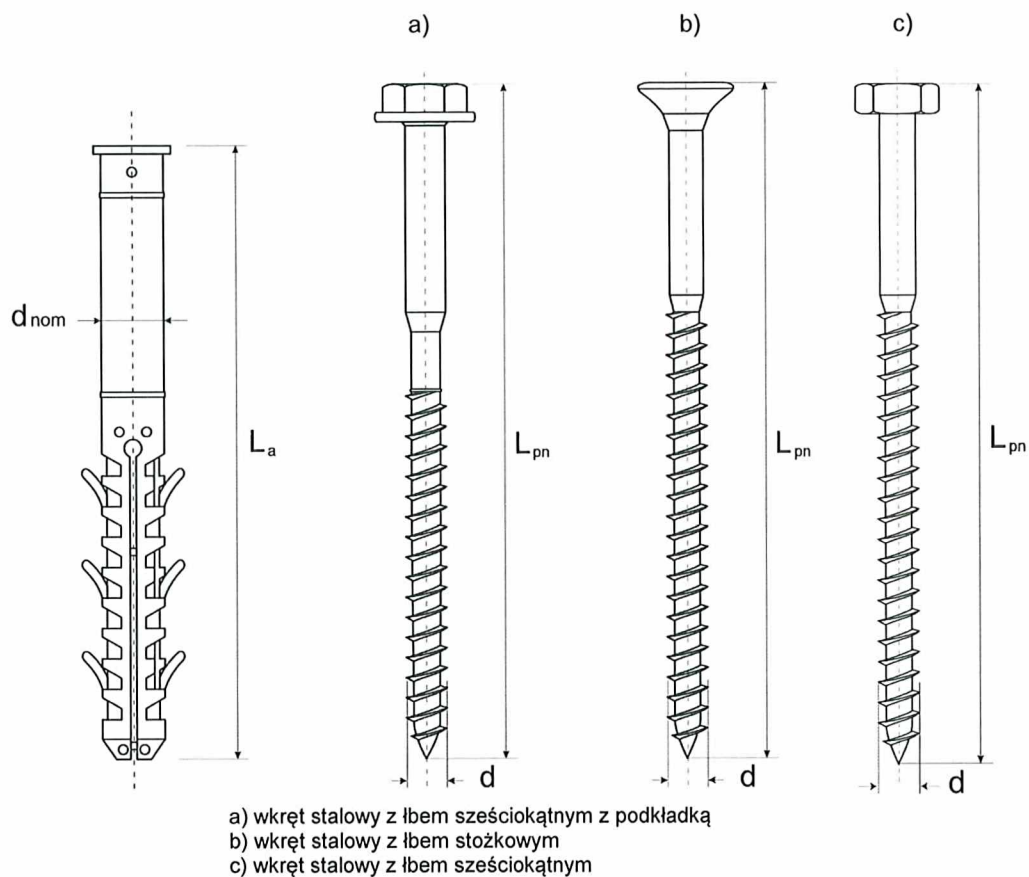

Rysunek A4. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe EX $\varnothing 8$ S i CEX $\varnothing 8$ S



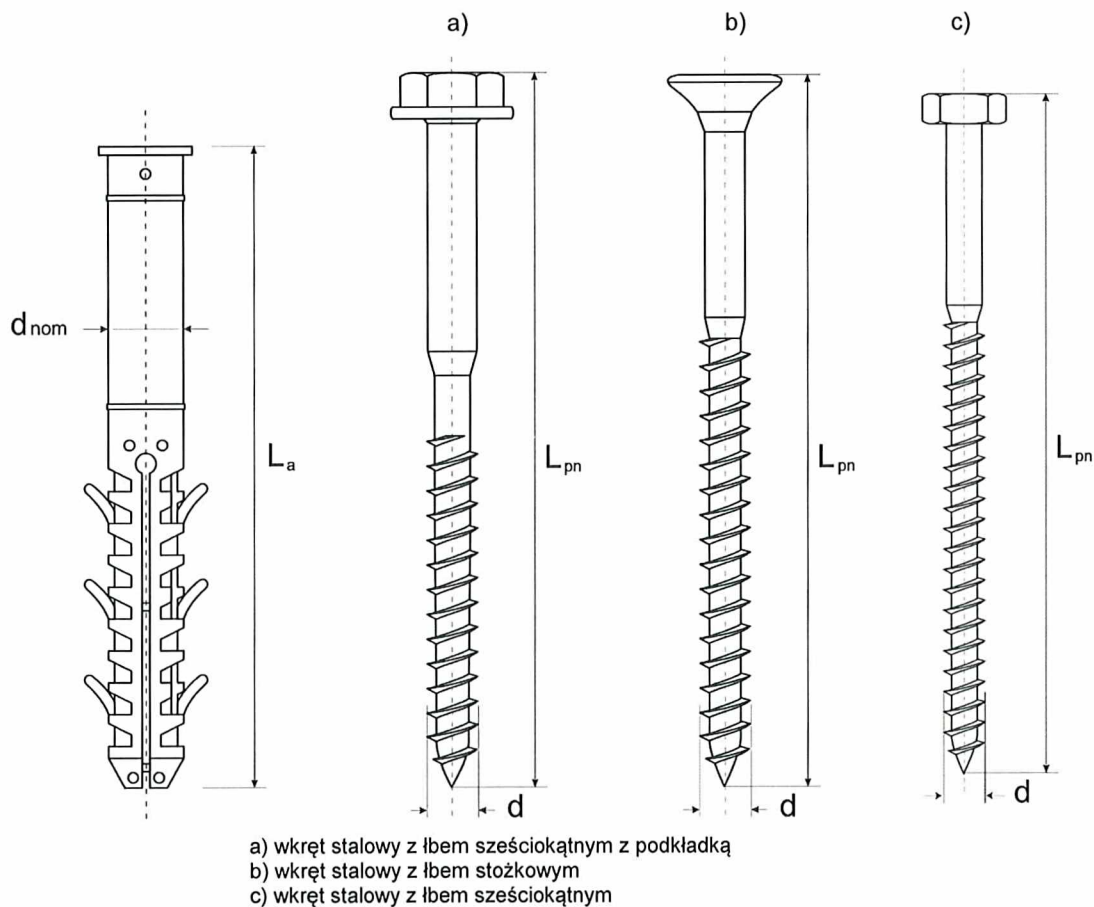
Rysunek A5. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe PS ø8 TP, LS ø8 i PS ø8



Rysunek A6. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe PS ø10 TP, LS ø10 i PS ø10



Rysunek A7. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe PS $\varnothing 12$ TP i LS $\varnothing 12$ i PS $\varnothing 12$



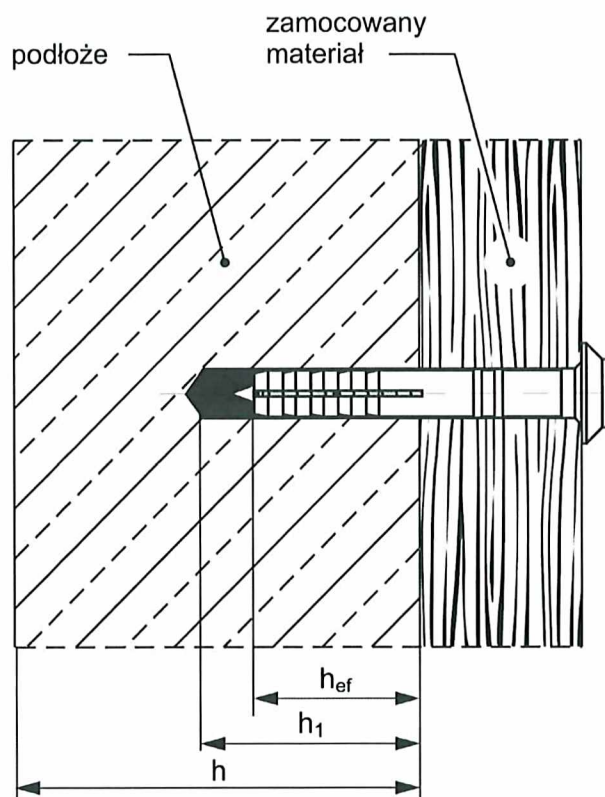
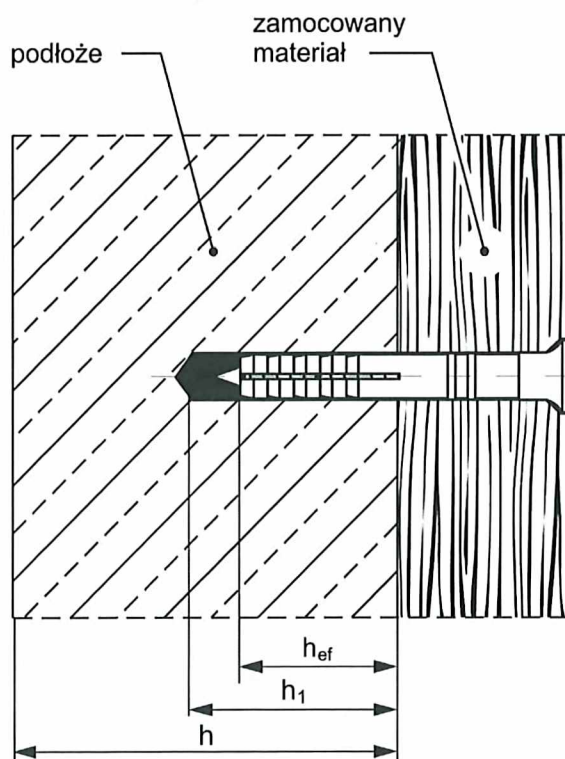
Rysunek A8. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe PS $\varnothing 14$ TP, LS $\varnothing 14$ i PS $\varnothing 14$

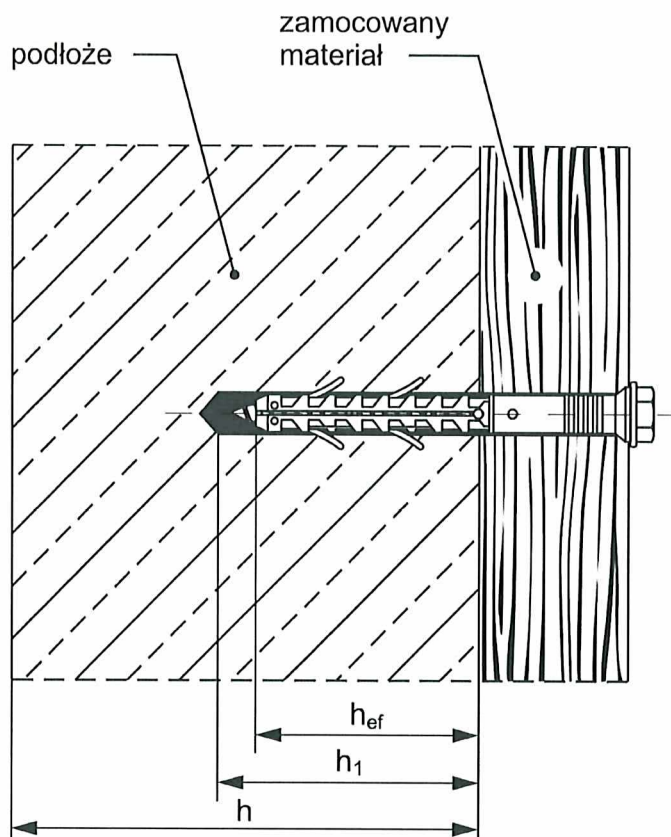
Tablica A1. Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych EX i CEX

Poz.	Oznaczenie łącznika	d _{nom} , mm	L _a , mm	d, mm	L _{pn} , mm
1	2	3	4	5	6
1	EX ø6 S EX ø6 K CEX ø6 S CEX ø6 K	5,9	35 ÷ 120	3,8	39 ÷ 124
2	EX ø8 S EX ø8 K CEX ø8 S CEX ø8 K	7,9	44 ÷ 180	4,8	49 ÷ 184
Dopuszczalne odchyłki wymiarów, mm		± 0,2	klasa tolerancji v według PN-EN 22768-1:1999	± 0,1	klasa tolerancji v według PN-EN 22768-1:1999

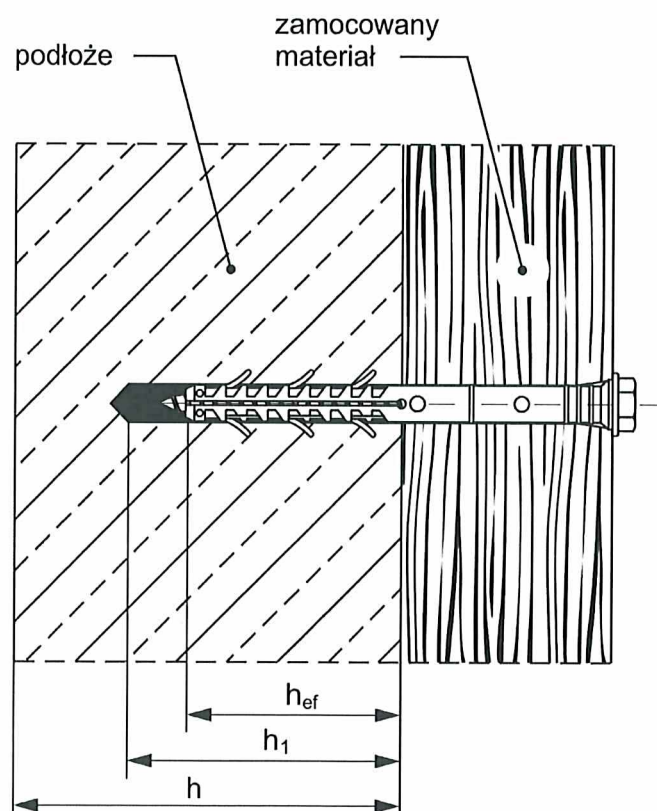
Tablica A2. Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych PS, PS TP i LS

Poz.	Oznaczenie łącznika	d _{nom} , mm	L _a , mm	d, mm	L _{pn}
1	2	3	4	5	6
1	PS ø8 PS ø8 TP LS ø8	8,0	50 ÷ 220	5,0	50 ÷ 230
2	PS ø10 PS ø10 TP LS ø10	10,0	70 ÷ 340	6,8	70 ÷ 350
3	PS ø12 PS ø12 TP LS ø12	12,0	70 ÷ 340	8,0	70 ÷ 350
4	PS ø14 PS ø14 TP LS ø14	14,0	70 ÷ 340	10,0	70 ÷ 350
Dopuszczalne odchyłki wymiarów, mm		± 0,3	klasa tolerancji v według PN-EN 22768-1:1999	± 0,1 dla d = 5, ± 0,2 dla d > 5	klasa tolerancji v według PN-EN 22768-1:1999

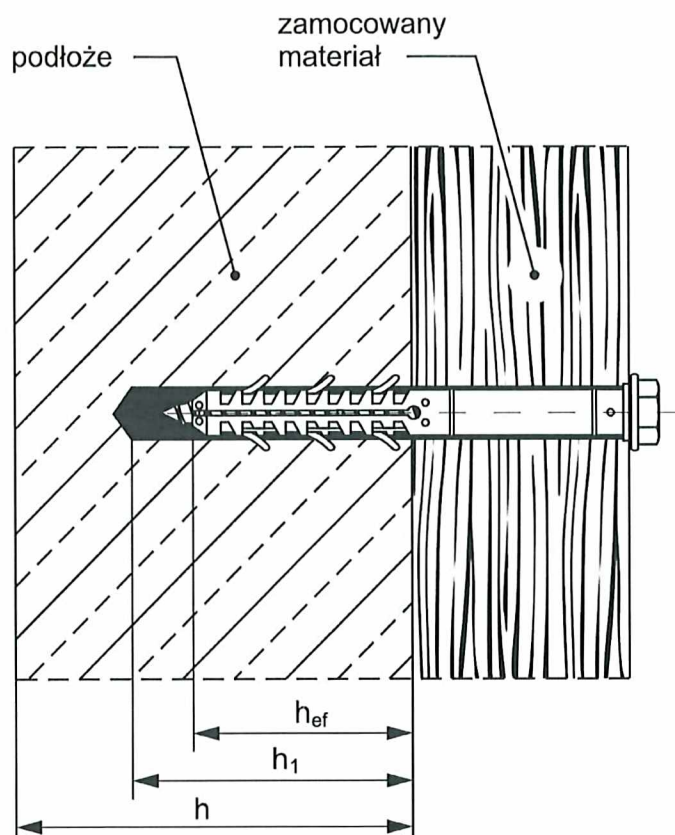
Załącznik B.

Rysunek B1. Parametry montażu łączników rozporowych EX $\varnothing 6$ K, EX $\varnothing 8$ K, CEX $\varnothing 6$ K i CEX $\varnothing 8$ K

Rysunek B2. Parametry montażu łączników rozporowych EX $\varnothing 6$ S, EX $\varnothing 8$ S, CEX $\varnothing 6$ S i CEX $\varnothing 8$ S



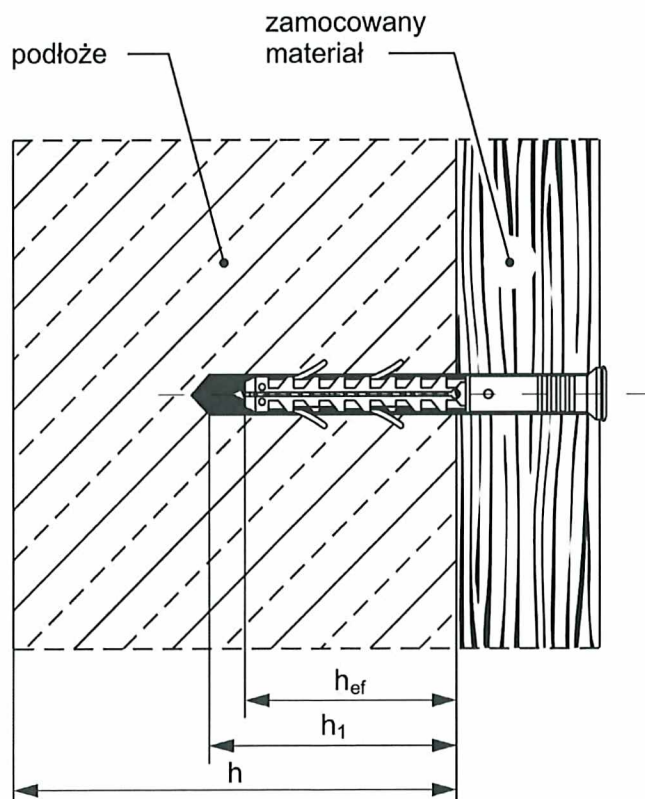
Rysunek B3. Parametry montażu łączników rozporowych PS ø8 oraz PS ø8 TP



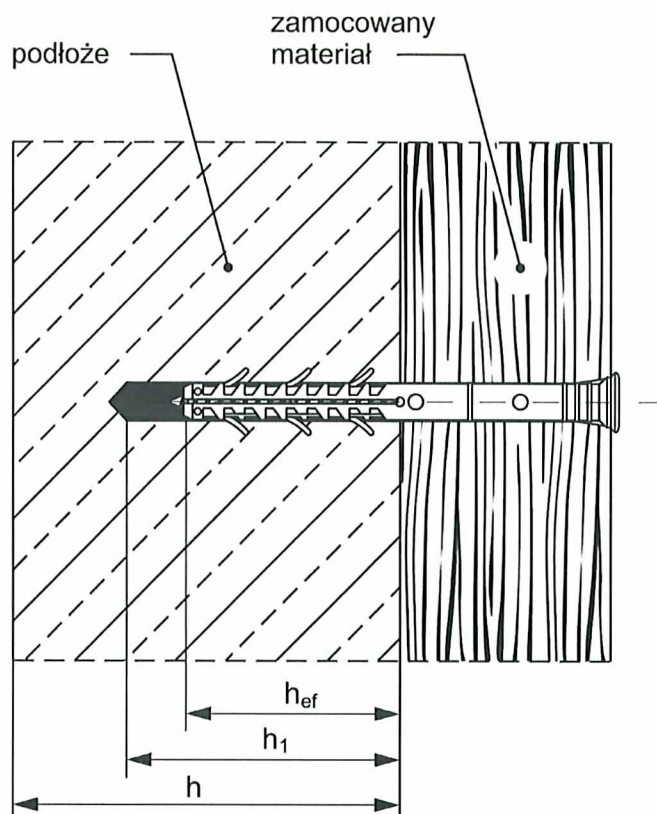
Rysunek B4. Parametry montażu łączników rozporowych PS ø10 i PS ø10 TP



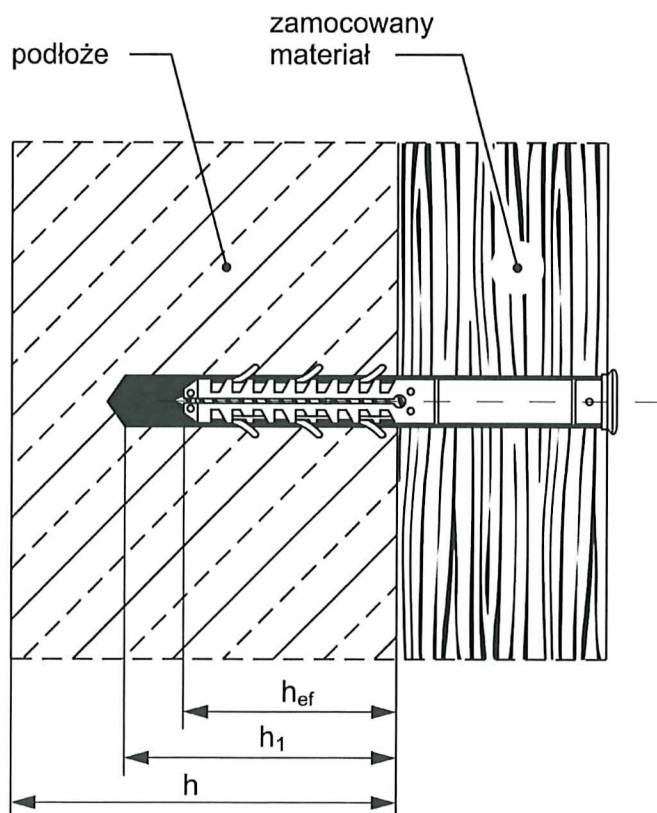
Rysunek B5. Parametry montażu łączników rozporowych PS $\varnothing 12$, PS $\varnothing 12$ TP, PS $\varnothing 14$ i PS $\varnothing 14$ TP



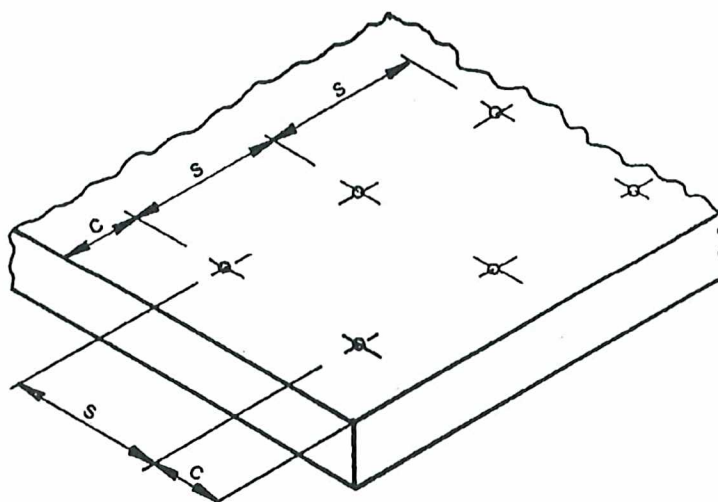
Rysunek B6. Parametry montażu łączników rozporowych LS $\varnothing 8$



Rysunek B7. Parametry montażu łączników rozporowych LS ø10



Rysunek B8. Parametry montażu łączników rozporowych LS ø12 i LS ø14



Rysunek B9. Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych w podłożu

s – rozstaw osiowy łączników, c – odległość łącznika od krawędzi podłoża

Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS

Poz.	Parametry	Oznaczenie łącznika					
		EX ø6 K EX ø6 S CEX ø6 K CEX ø6 S	EX ø8 K EX ø8 S CEX ø8 K CEX ø8 S	PS ø8 PS ø8 TP LS ø8	PS ø10 PS ø10 TP LS ø10	PS ø12 PS ø12 TP LS ø12	PS ø14 PS ø14 TP LS ø14
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Maksymalna średnica otworu d_o , równa nominalnej średnicy wiertła d_{nom} , mm	6	8	8	10	12	14
2	Minimalna głębokość wierconego otworu h_1 , mm	35	45	60	80	80	80
3	Efektywna głębokość zakotwienia łącznika h_{ef} , mm	30	40	50	70	70	70
4	Minimalny rozstaw łączników s_{min} , mm	$2 \times h_{ef}^{(1)} / 3 \times h_{ef}^{(2)}$		150	180	180	180
5	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża c_{min} , mm	$2 \times h_{ef}$		150	180	180	180
6	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	$1,5 \times h_{ef}$		100	120	120	120
(1) w przypadku podłoża betonowego							
(2) w przypadku pozostałych podłoży							

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych EX, CEX, PS, PS TP i LS na wrywanie z podłoża $N_{R,k}$ i na ścinanie $V_{R,k}$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża $N_{R,k}$, kN i ścinanie $V_{R,k}$, kN
1	2	3	4
1	EX ø6 K	Beton zwykły, klasy C12/15 ⁽¹⁾	0,10
2	EX ø6 S CEX ø6 K	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 ⁽¹⁾	0,10
3	CEX ø6 S	Cegły ceramiczne pełne ⁽²⁾ , klasy 15, o gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,20
4	EX ø8 K	Beton zwykły, klasy C12/15 ⁽¹⁾	0,10
5	EX ø8 S CEX ø8 K	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 ⁽¹⁾	0,15
6	CEX ø8 S	Cegły ceramiczne pełne ⁽²⁾ , klasy 15, o gęstości $\geq 1800 \text{ kg/m}^3$	0,15
7	PS ø8 PS ø8 TP LS ø8	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 ⁽¹⁾	0,90
8		Cegły ceramiczne pełne ⁽²⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	0,90
9		Cegły silikatowe pełne ⁽³⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	0,90
10		Cegły silikatowe drażone (perforowane) ⁽³⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 40 mm i gęstości $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$	0,75
11		Pustaki ceramiczne perforowane ⁽²⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	0,90
12		Autoklawizowany beton komórkowy ⁽⁴⁾ , klasy 4, o gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	0,75
13	PS ø10 PS ø10 TP LS ø10	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 ⁽¹⁾	1,20
14		Cegły ceramiczne pełne ⁽²⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	1,50
15		Cegły silikatowe pełne ⁽³⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	1,50
16		Cegły silikatowe drażone (perforowane) ⁽³⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 40 mm, o gęstości $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$	1,20
17		Pustaki ceramiczne perforowane ⁽²⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	1,20
18		Autoklawizowany beton komórkowy ⁽⁴⁾ , klasy 4, o gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	1,50
19	PS ø12 PS ø12 TP LS ø12	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 ⁽¹⁾	1,20
20		Cegły ceramiczne pełne ⁽²⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	2,00
21		Cegły silikatowe pełne ⁽³⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	2,00
22		Cegły silikatowe drażone (perforowane) ⁽³⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 40 mm i gęstości $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$	1,20
23		Pustaki ceramiczne perforowane ⁽²⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	1,20
24		Autoklawizowany beton komórkowy ⁽⁴⁾ , klasy 4, o gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	2,00
25	PS ø14 PS ø14 TP LS ø14	Beton zwykły, klasy C20/25 + C50/60 ⁽¹⁾	1,50
26		Cegły ceramiczne pełne ⁽²⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	2,00
27		Cegły silikatowe pełne ⁽³⁾ , klasy 20, o gęstości $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$	2,00
28		Cegły silikatowe drażone (perforowane) ⁽³⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 40 mm i gęstości $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$	1,50
29		Pustaki ceramiczne perforowane ⁽²⁾ , klasy 15, o grubości ścianki 12 mm i gęstości $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$	1,50
30		Autoklawizowany beton komórkowy ⁽⁴⁾ , klasy 4, o gęstości $\geq 650 \text{ kg/m}^3$	2,00
(1) – według normy PN-EN 206+A2:2021 (2) – według normy PN-EN 771-1+A1:2015 (3) – według normy PN-EN 771-2+A1:2015 (4) – według normy PN-EN 771-4+A1:2015			