



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, [www.itb.pl](http://www.itb.pl)

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## **ANEKS Nr 2 DO KRAJOWEJ OCENY TECHNICZNEJ ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2**

Do Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2, wydanej 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:

**KLIMAS Sp. z o.o.**  
**ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów**


stanowiącej pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

### **Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREŹ-MET**

wprowadza się zmiany wyszczególnione na stronie 2 Aneksu.



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

  
dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 12 grudnia 2022 r.

1. W p. 1 Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2, akapit 1 zmienia się z:

„Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKRĘT-MET, produkowane przez Klimas Sp. z o.o., ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów, w zakładach produkcyjnych Wkręt-met sp. z o.o. sp. komandytowa w Polsce.”,

na:

„Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKRĘT-MET, produkowane przez Klimas Sp. z o.o., ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów, w zakładach produkcyjnych w Polsce.”.

**KONIEC**



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, [www.itb.pl](http://www.itb.pl)

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## **ANEKS Nr 1 DO KRAJOWEJ OCENY TECHNICZNEJ ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2**

Do Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2, wydanej 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:

**KLIMAS Sp. z o.o.**  
**ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów**

stanowiącej pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

### **Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREŹ-MET**

wprowadza się zmiany wyszczególnione na stronie 2 Aneksu.



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

  
dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 27 czerwca 2022 r.

1. W p. 1 Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2, akapit 1 zmienia się z:

„Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKRĘT-MET, produkowane przez Klimas Sp. z o.o., ul. Wincentego Witosa 170/176, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów, w zakładzie produkcyjnym w Wanatach.”,

na:

„Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKRĘT-MET, produkowane przez Klimas Sp. z o.o., ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów, w zakładach produkcyjnych Wkręt-met sp. z o.o. sp. komandytowa w Polsce.”.

**KONIEC**



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0528 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:

**KLIMAS Sp. z o.o.**  
**ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska**  
**42-233 Mykanów**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

### **Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKRĘT-MET**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**30 czerwca 2026 r.**

DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

  
dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 30 czerwca 2021 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2 zawiera 31 stron, w tym 3 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0528 wydanie 1. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

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 WKREĆ-MET, produkowane przez Klimas Sp. z o.o., ul. Wincentego Witosa 170/176, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów, w zakładzie produkcyjnym w Wanatach.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów podane w tablicach C1 ÷ C2 w Załączniku C.

Elementami składowymi łączników rozporowych WKREĆ-MET są tuleje tworzywowe i wkręty stalowe z łbami stożkowymi z gniazdami krzyżowymi, z łbami sześciokątnymi oraz zakończone hakami (rysunki A1 ÷ A7). Wymiary elementów łączników pokazano na rysunkach A1 ÷ A7 i podano w tablicach A1 ÷ A16. Tolerancje wymiarów łączników odpowiadają klasie tolerancji *m* według normy PN-EN 22768-1:1999.

Mocowanie z zastosowaniem łączników rozporowych WKREĆ-MET pokazano na rysunku A8.

Tuleje łączników rozporowych WKREĆ-MET o oznaczeniach SM, „L”, SMK, „K”, SMKC, KRX, KKK, PX, WX i HX są wykonane z polietylenu, a o oznaczeniach SMN, SMNK, SMNKC, BKMMX, HOX, WDX, BKMUX, BKMPX, KNDX, KPK, KPD, KPO, PR i KPR-PIKE z poliamidu PA6, charakteryzujących się krzywymi różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), według normy PN-EN ISO 11357-1:2016, zgodnymi ze wzorcami ustalonymi w procedurze Krajowej Oceny Technicznej. Wkręty łączników są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, gatunku C9D lub C4D1 według normy PN-EN ISO 16120-2:2017-04 i pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2001.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREĆ-MET są przeznaczone do wykonywania niekonstrukcyjnych zamocowań wielopunktowych statycznie obciążonych elementów budowlanych.

Łączniki SM, „L”, SMN, SMK, „K”, SMNK, SMKC, SMNKC, KRX, KKK, BKMMX, PX, WX, HX, HOX, WDX, BKMUX, BKMPX i KNDX są przeznaczone do stosowania w następujących podłożach:

- z betonu zwykłego, zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A1:2016,
- z cegieł ceramicznych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 25 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 25) według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- z cegieł silikatowych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15) według normy PN-EN 771-2+A1:2015.

Łączniki KPK, KPD, KPO, PR i KPR-PIKE są przeznaczone do stosowania w następujących podłożach:

- z betonu zwykłego, zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016 (dotyczy tylko łączników KPD, KPR-PIKE i PR-08),
- z cegieł ceramicznych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 25 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 25) według normy PN-EN 771-1+A1:2015,

- z pustaków ceramicznych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15) według normy PN-EN 771-1+A1:2015-10 i o grubości ścianki 12 mm,
- z autoklawizowanego betonu komórkowego, 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 600 kg/m<sup>3</sup>, według normy PN-EN 771-4+A1:2015.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki rozporowe WKREȚ-MET należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2001, PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 2081:2018.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych WKREȚ-MET należy podzielić nośności charakterystyczne, podane w Załączniku C, przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa równe:

- 1,80 – w przypadku wrywania z podłoża betonowego,
- 2,50 – w przypadku wrywania z podłoża z cegieł ceramicznych, pełnych, z cegieł silikatowych, pełnych i z pustaków ceramicznych,
- 2,00 – w przypadku wrywania z autoklawizowanego betonu komórkowego,
- 1,25 – w przypadku ścinania.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych WKREȚ-MET podano w Załączniku B.

W celu osadzenia łączników rozporowych WKREȚ-MET wierci się w podłożu otwór i osadza w nim tuleję tworzywową. Następnie wprowadza się do tulei wkręt stalowy powodując dociśnięcie korpusu do powierzchni wewnętrznej otworu i powstanie trwałego zakotwienia łącznika. W przypadku łączników SM, „L”, SMN, SMK, „K”, SMNK, SMKC i SMNKC, wkręty są wbijane do tulei, w przypadku łączników KRX, KKK, BKMMX, PX, WX, HX, HOX, WDX, BKMUX, BKMPX, KNDX, KPK, KPD, KPO, PR i KPR-PIKE, wkręty są wkręcane do tulei.

Łączniki rozporowe WKREȚ-MET 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 WKREȚ-MET 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 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 WKREŹ-MET wykonuje się zgodnie z ETAG 020:2012, 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

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREŹ-MET powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienną 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 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

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-2018/0528 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 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) 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**

#### **5.4.1. Program badań.** Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

#### **5.4.2. Badania bieżące.** Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) kształtu i wymiarów,
- b) grubości powłoki cynkowej.

**5.4.3. Badania okresowe.** Badania okresowe obejmują sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników.

## 5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

## 6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0528 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0528 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREŃ-MET, 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-2018/0528 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 2020 r., poz. 215, z późniejszymi zmianami) 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-2018/0528 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0528 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 2021 r., poz. 324). 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) LZK00-01863/21/R66NZK. Raport z badań. Łączniki tworzywowo-metalowe KPR-PIKE-08, PR-08. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa, 2021 r.
- 2) Raport z badań oznaczenia charakterystycznych właściwości tworzywa metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC). Laboratorium Badań Tworzyw Polimerowych Plastigo. Częstochowa, 2021 r.
- 3) LOK00-01863/17/R41NZK. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREĆ-MET. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice 2018 r.
- 4) D<sub>29-30</sub>/2011. Sprawozdanie z badań dotyczące analizy DSC kołków z tworzywa polimerowego o oznaczeniach SMN 8 (poliamid) i KKK 10 (polipropylen). Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń 2011 r.
- 5) LOK01-1863/12/R09OSK. Sprawozdanie z badań i informacje dodatkowe dotyczące łączników rozporowych tworzywowo-metalowych o oznaczeniu SMN. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice, 2012 r.
- 6) LOK05-1863/12/R08OSK. Sprawozdanie z badań i informacje dodatkowe dotyczące łączników tworzywowo-metalowych o oznaczeniu PR i KPD. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice, 2012 r.
- 7) LOK00-01365/11/Z00OSK. Sprawozdanie z badań i informacje dodatkowe dotyczące łączników KRX 6, SMN 8 × 45, KKK 10, KNDX 12, KPD 12, HOX 14, HOX 16. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice, 2011 r.
- 8) LOK02-1863/11/R05OSK. Sprawozdanie z badań i informacje techniczne dotyczące łączników tworzywowo-metalowych o oznaczeniu KPR. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice, 2011 r.
- 9) LOK-00684/A/10. Sprawozdanie z badań i ocena techniczna dotyczące łączników rozporowych WKREĆ-MET o oznaczeniach SM, SMN, KRX, KKK, PX, SK, HK, HOX, KNDX, KWDX. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice, 2010 r.

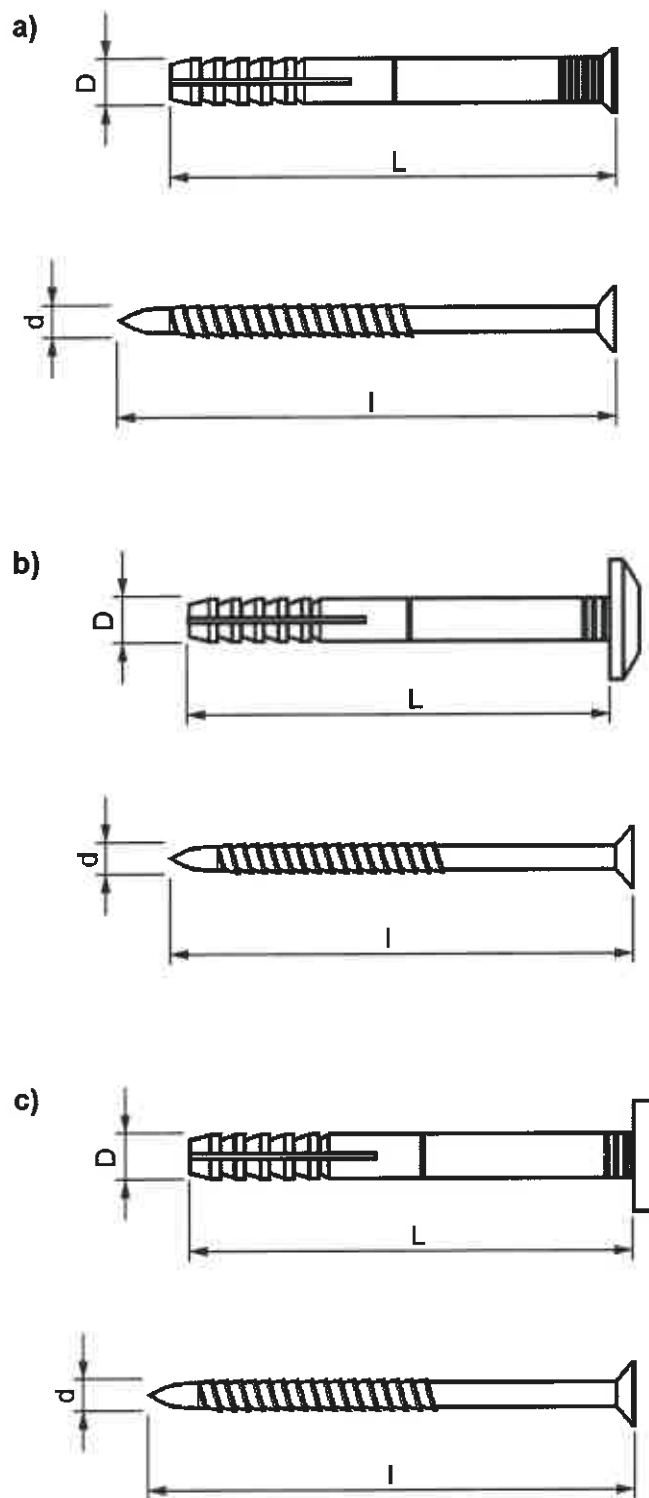
### 7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-EN ISO 11357-1:2016	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne</i>
PN-EN ISO 16120-2:2011	<i>Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno. Wymagania dla walcówki ogólnego przeznaczenia</i>
PN-EN ISO 4042:2001	<i>Części złączone Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN 206+A1:2016	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 771-1+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>

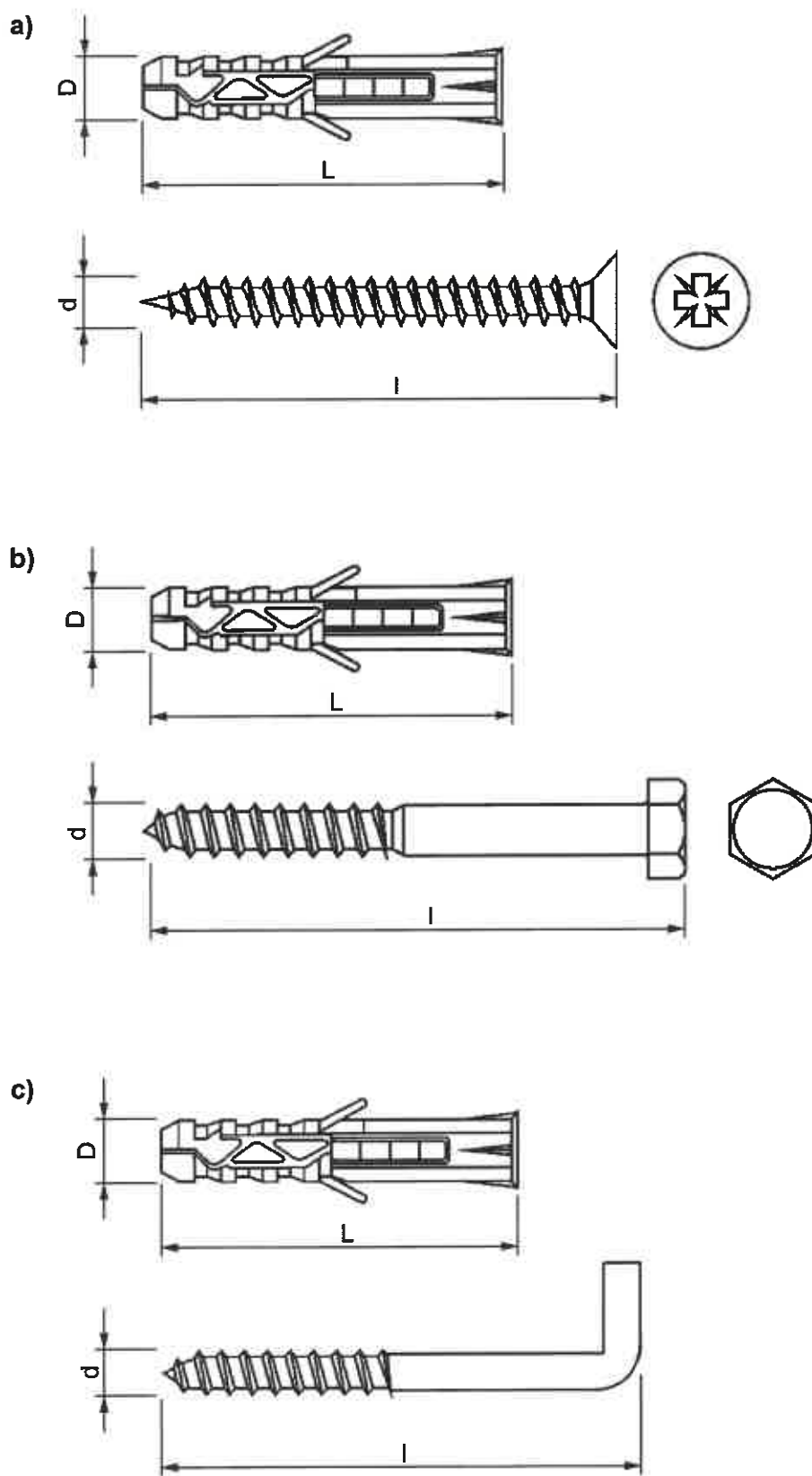
PN-EN 771-2+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe silikatowe</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>
PN-EN ISO 12944-2:2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji 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 2081:2011	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</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. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
ETAG 020:2012	<i>Plastic anchors for multiple use in concrete and masonry for non-structural applications</i>
ITB-KOT-2018/0528 wydanie 1	<i>Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREȚ-MET</i>

## ZAŁĄCZNIKI

<b>Załącznik A.</b>	Kształt i wymiary elementów składowych łączników rozporowych WKREȚ-MET .....	10
<b>Załącznik B.</b>	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych WKREȚ-MET .....	26
<b>Załącznik C.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych WKREȚ-MET .....	30

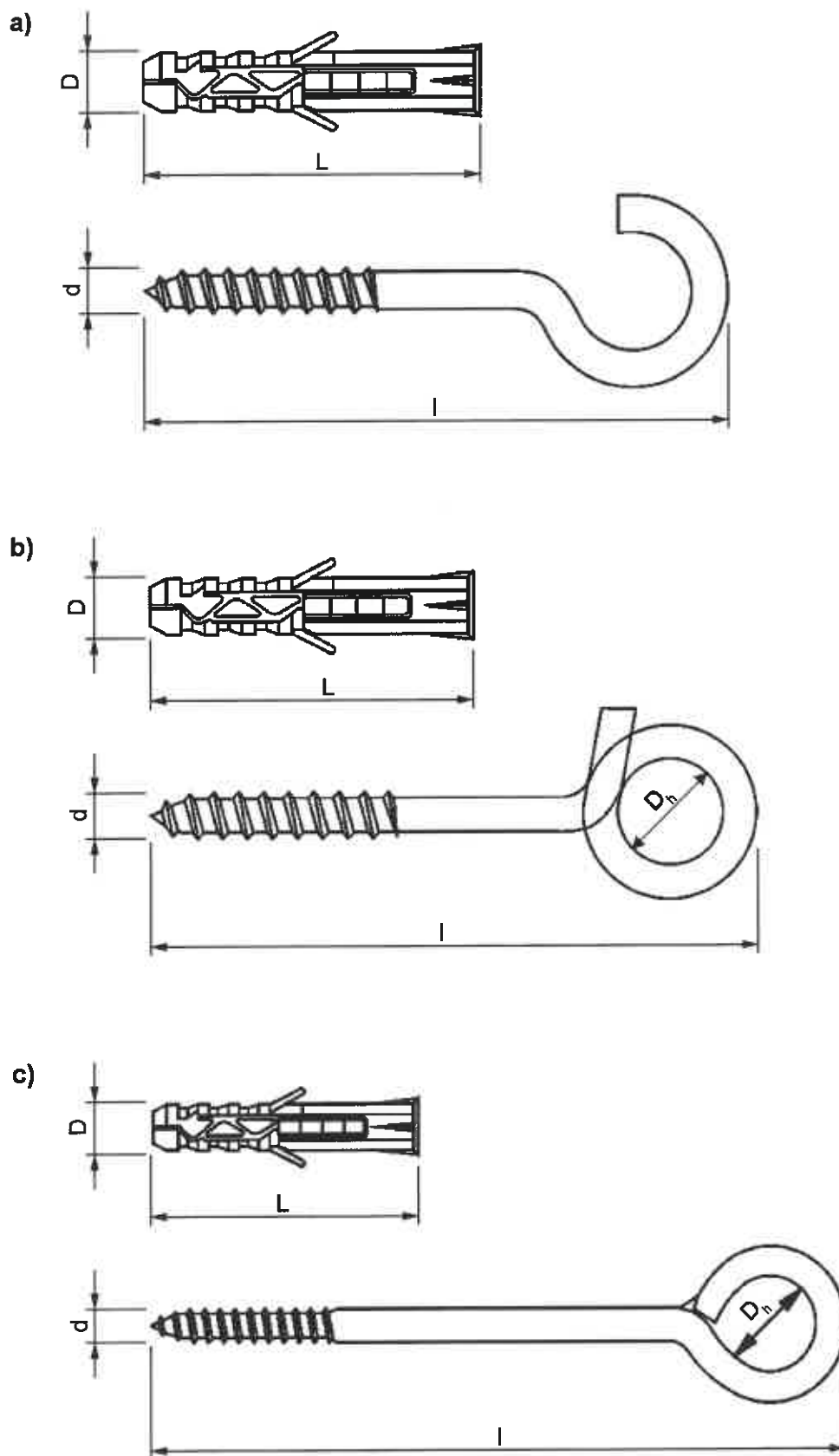
**Załącznik A.**

**Rysunek A1.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREȚ-MET  
SM, „L”, SMN, SMK, „K”, SMNK, SMK i SMNKC  
a) łącznik SM, „L” lub SMN, b) łącznik SMK, „K” lub SMNK, c) łącznik SMK lub SMNKC



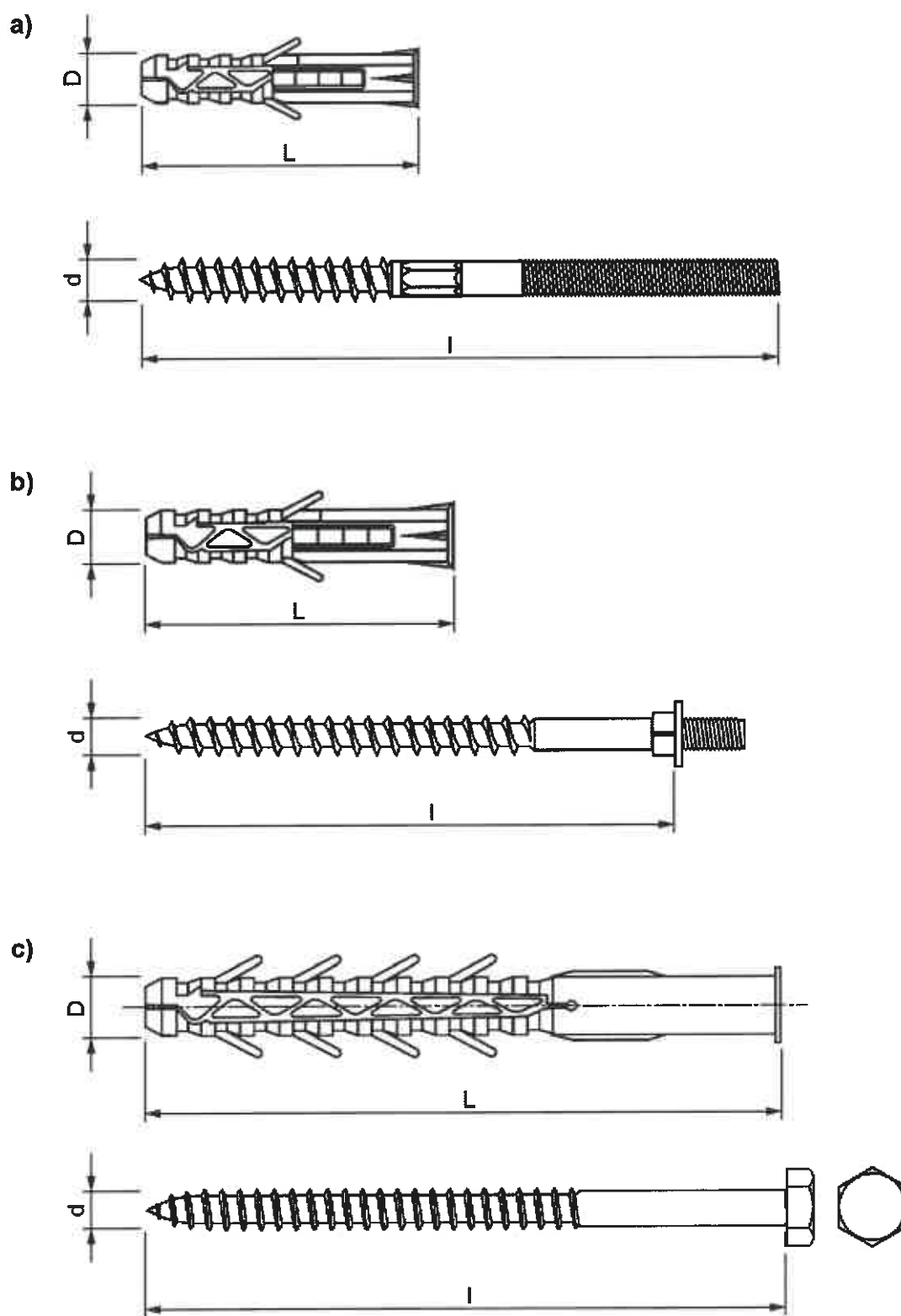
**Rysunek A2.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREĆ-MET KRX, KKX, BKMMX i PX  
a) łącznik KRX, b) łącznik KKX lub BKMMX, c) łącznik PX



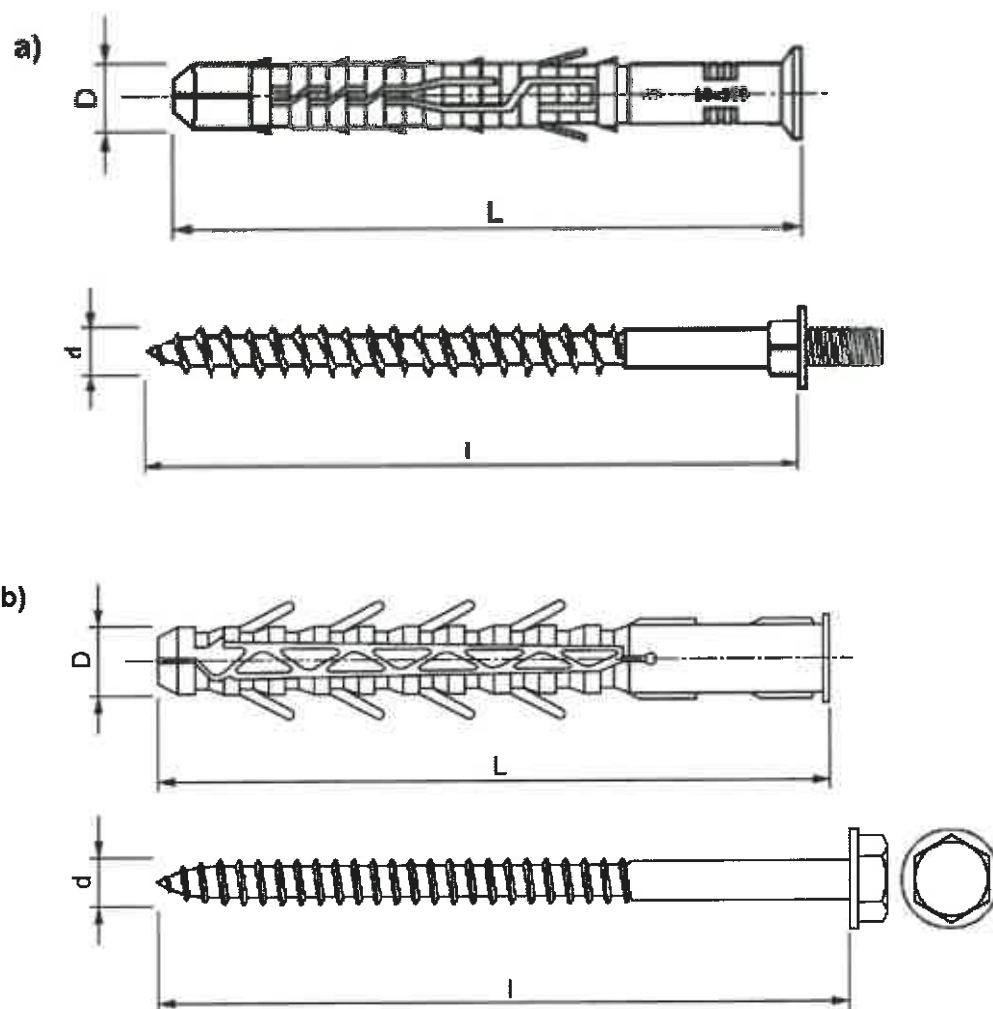


**Rysunek A3.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREĆ-MET WX, HX i HOX  
a) łącznik WX, b) łącznik HX, c) łącznik HOX

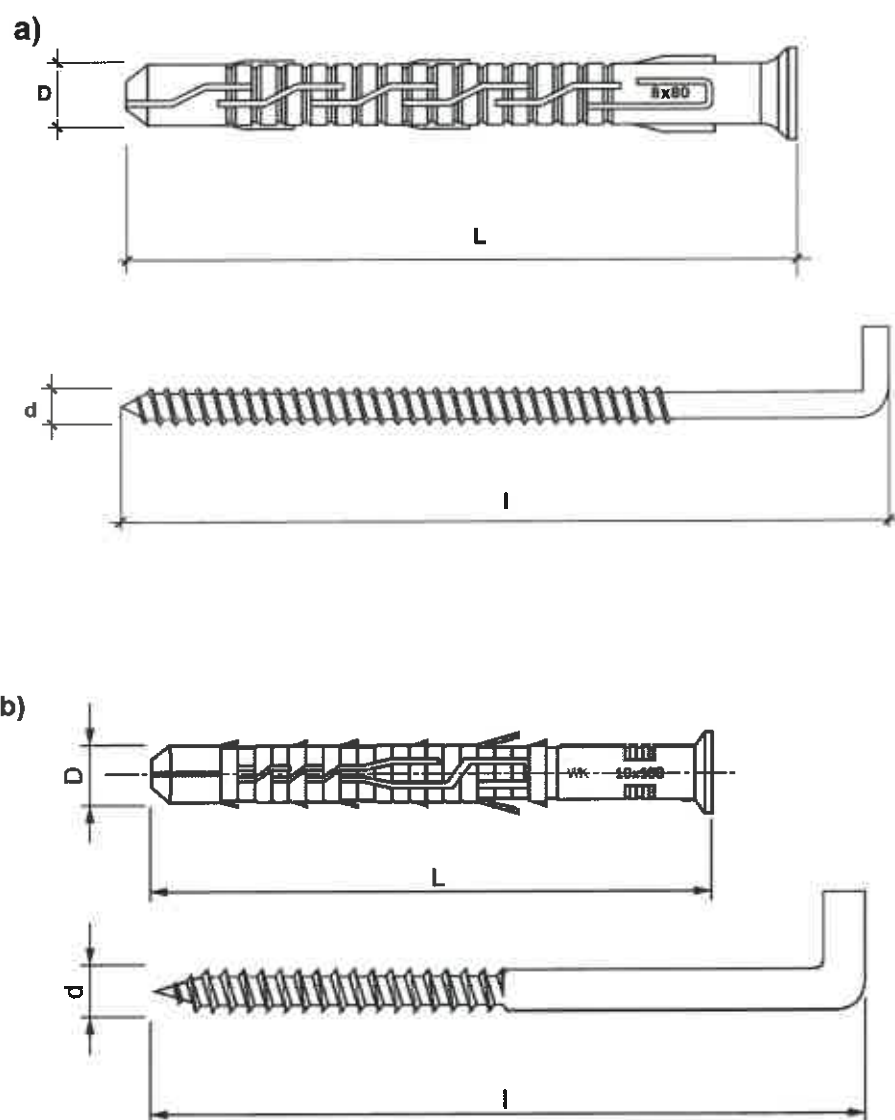




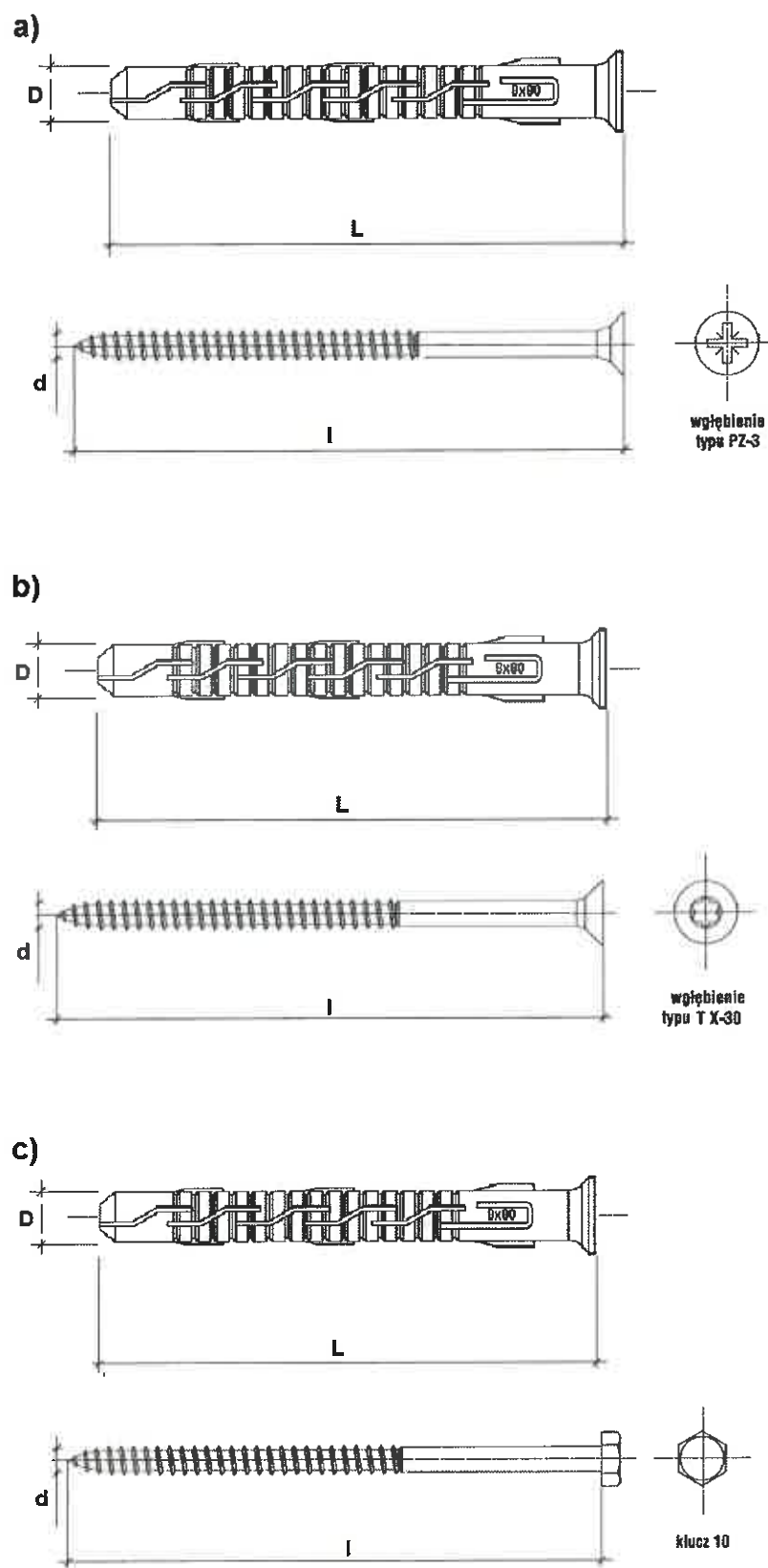
**Rysunek A4.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREĆ-MET  
WDX, BKMUX, BKMPX, KNDX i KPK  
a) łącznik WDX, BKMUX lub BKMPX, b) łącznik KNDX, c) łącznik KPK



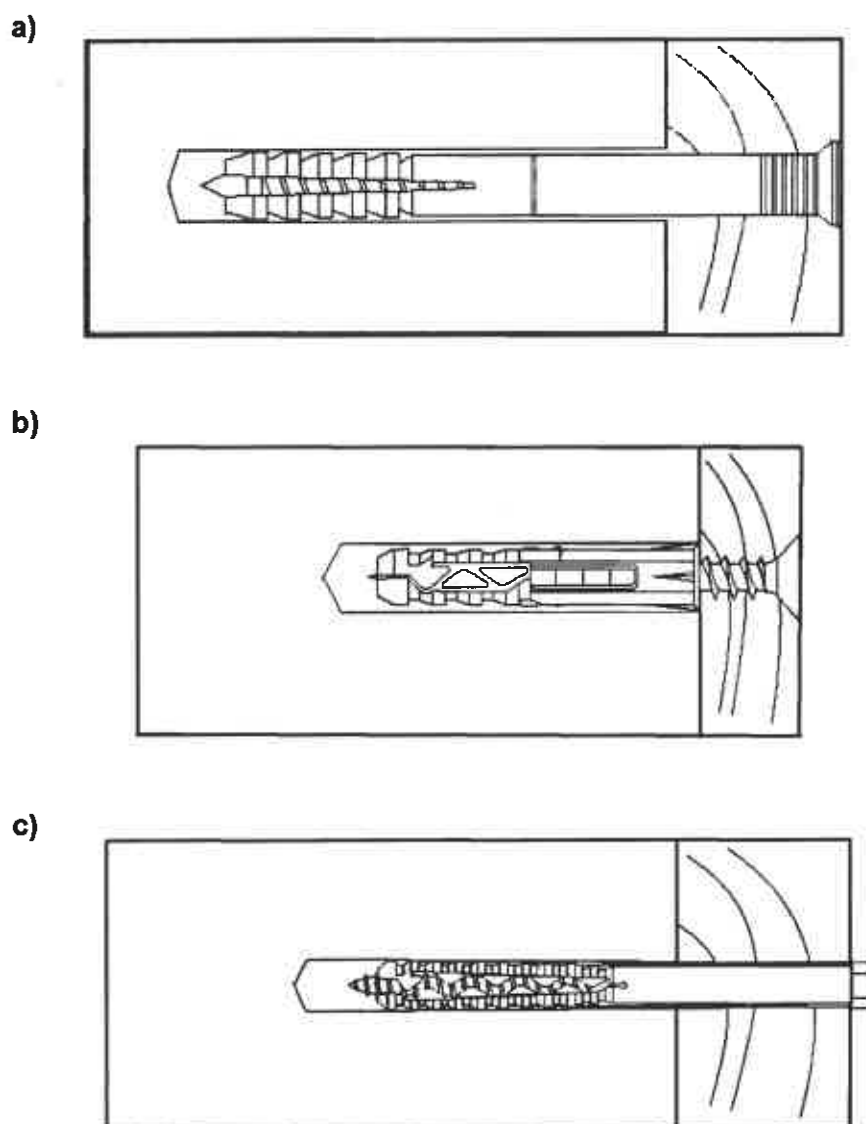
**Rysunek A5.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREȚ-MET KPD i KPO  
a) łącznik KPD, b) łącznik KPO



**Rysunek A6.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREŹ-MET PR  
 a) łącznik PR-08, b) łącznik PR-10



**Rysunek A7.** Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe WKREĆ-MET KPR-PIKE  
**a)** łącznik KPR-PIKE-08-SK, **b)** łącznik KPR-PIKE-08-ST, **c)** łącznik KPR-PIKE-08-K



**Rysunek A8.** Mocowanie z zastosowaniem przykładowych łączników rozporowych WKREĆ-MET  
**a)** łącznik SM (SMN), **b)** łącznik KRX, **c)** łącznik KPK

**Tablica A1. Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET SM, SMN i „L”**

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	SM-05045 SMN-05045	5	45	3,5	50
2	SM-06040 SMN-06040	6	40	3,9	45
3	SM-06050 SMN-06050	6	50	3,9	55
4	SM-06060 SMN-06060	6	60	3,9	65
5	SM-06070 SMN-06070	6	70	3,9	75
6	SM-06080 SMN-06080	6	80	3,9	85
7	SM-08045 SMN-08045 „L” 8/45	8	45	4,9	50
8	SM-08060 SMN-08060 „L” 8/60	8	60	4,9	65
9	SM-08080 SMN-08080 „L” 8/80	8	80	4,9	85
10	SM-08100 SMN-08100 „L” 8/100	8	100	4,9	105
11	SM-08120 SMN-08120 „L” 8/120	8	120	4,9	125
12	SM-08140 SMN-08140 „L” 8/140	8	140	4,9	145
13	SM-08160 SMN-08160	8	160	4,9	165
14	SM-10080 SMN-10080	10	80	6,9	90
15	SM-10100 SMN-10100	10	100	6,9	110
16	SM-10120 SMN-10120	10	120	6,9	130
17	SM-10140 SMN-10140	10	140	6,9	150
18	SM-10160 SMN-10160	10	160	6,9	170
19	SM-10180 SMN-10180	10	180	6,9	190
20	SM-10200 SMN-10200	10	200	6,9	210
21	SM-10220 SMN-10220	10	220	6,9	230

**Tablica A2.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET SMK, SMNK i „K”

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	SMK-06040 SMNK-06040 „K” 6/40	6	40	3,9	45
2	SMK-06060 SMNK-06060 „K” 6/60	6	60	3,9	65
3	SMK-06080 SMNK-06080 „K” 6/80	6	80	3,9	85

**Tablica A3.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET SMKC i SMNKC

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	SMKC-05035 SMNKC-05035	5	35	3,5	40
2	SMKC-06040 SMNKC-06040	6	40	3,9	45
3	SMKC-06060 SMNKC-06060	6	60	3,9	65

**Tablica A4.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET KRX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KRX-063530	6	30	3,5	30
2	KRX-063535	6	30	3,5	35
3	KRX-063540	6	30	3,5	40
4	KRX-063550	6	30	3,5	50
5	KRX-063560	6	30	3,5	60
6	KRX-084040	8	40	4	40
7	KRX-084045	8	40	4	45
8	KRX-084050	8	40	4	50
9	KRX-084060	8	40	4	60
10	KRX-085050	8	50	5	50
11	KRX-085060	8	50	5	60
12	KRX-085070	8	50	5	70
13	KRX-085080	8	50	5	80
14	KRX-085100	8	50	5	100
15	KRX-105050	10	50	5	50
16	KRX-105060	10	50	5	60
17	KRX-105070	10	50	5	70
18	KRX-105080	10	50	5	80
19	KRX-105100	10	50	5	100
20	KRX-106060	10	60	6	60
21	KRX-106070	10	60	6	70
22	KRX-106080	10	60	6	80
23	KRX-106100	10	60	6	100
24	KRX-106120	10	60	6	120
25	KRX-126060	12	60	6	60
26	KRX-126070	12	60	6	70
27	KRX-126080	12	60	6	80
28	KRX-126100	12	60	6	100
29	KRX-126120	12	60	6	120



**Tablica A5. Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET KKK i BKMMX**

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KKX-10060	10	60	6	60
2	KKX-10070	10	60	6	70
3	KKX-10080	10	60	6	80
4	KKX-10090	10	60	6	90
5	KKX-10100	10	60	6	100
6	KKX-10120	10	60	6	120
7	KKX-10140	10	60	6	140
8	KKX-12060	12	60	8	60
9	KKX-12070	12	60	8	70
10	KKX-12080	12	60	8	80
11	KKX-12090	12	60	8	90
12	KKX-12100	12	80	8	100
13	KKX-12120	12	80	8	120
14	KKX-12140	12	80	8	140
15	KKX-12160	12	80	8	160
16	KKX-12180	12	80	8	180
17	KKX-12200	12	80	8	200
18	KKX-12220	12	80	8	220
19	KKX-12240	12	80	8	240
20	KKX-12260	12	80	8	260
21	KKX-14080	14	80	10	80
22	KKX-14100	14	80	10	100
23	KKX-14120	14	80	10	120
24	KKX-14140	14	80	10	140
25	KKX-14160	14	80	10	160
26	KKX-14180	14	80	10	180
27	KKX-14200	14	80	10	200
28	KKX-14220	14	80	10	220
29	KKX-14240	14	80	10	240
30	KKX-14260	14	80	10	260
31	KKX-16120	16	100	12	120
32	KKX-16140	16	100	12	140
33	KKX-16160	16	100	12	160
34	KKX-16180	16	100	12	180
35	KKX-16200	16	100	12	200
36	KKX-16220	16	100	12	220
37	KKX-16240	16	100	12	240
38	KKX-16260	16	100	12	260
39	KKX-16280	16	100	12	280
40	KKX-16300	16	100	12	300
41	BKMMX-10080	10	50	6	80

**Tablica A6.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREŹ-MET PX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	PX-06	6	30	4	40
2	PX-08	8	40	4,5	55
3	PX-10	10	50	5,5	65
4	PX-10D	10	60	5,5	80
5	PX-12	12	60	7	80
6	PX-12D	12	80	8	105

**Tablica A7.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREŹ-MET WX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	WX-06	6	30	4	55
2	WX-08	8	40	4,5	75
3	WX-10	10	50	5,5	90
4	WX-12	12	60	7,0	105

**Tablica A8.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREŹ-MET HX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	HX-12	12	60	8	130

**Tablica A9.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREŹ-MET HOX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	HOX-14120	14	80	10	165
2	HOX-14160	14	80	10	205
3	HOX-14190	14	80	10	235
4	HOX-14230	14	80	10	275
5	HOX-16160	16	100	12	210
6	HOX-16190	16	100	12	240
7	HOX-16230	16	100	12	280
8	HOX-16270	16	100	12	320
9	HOX-16300	16	100	12	350
10	HOX-16350	16	100	12	400

**Tablica A10.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREŹ-MET WDX, BKMUX i BKMPX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	WDX-08080	12	60	8	80
2	WDX-08100	12	60	8	100
3	WDX-08120	12	60	8	120
4	WDX-08140	12	60	8	140
5	WDX-08160	12	60	8	160
6	WDX-08180	12	60	8	180
7	WDX-08200	12	60	8	200
8	WDX-08220	12	60	8	220
9	WDX-08250	12	60	8	250
10	WDX-08260	12	60	8	260
11	WDX-08280	12	60	8	280
12	WDX-08300	12	60	8	300
13	WDX-08350	12	60	8	350
14	BKMUX-12100	12	80	8	100
15	BKMUX-12120	12	80	8	120
16	BKMPX-12100	12	80	8	100
17	BKMPX-12120	12	80	8	120
18	BKMPX-14140	14	80	10	140

**Tablica A11.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET KNDX

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KNDX-10100	10	60	7	105
2	KNDX-10160	10	60	7	165
3	KNDX-10200	10	60	7	205
4	KNDX-12100	12	60	8	105
5	KNDX-12160	12	60	8	165
6	KNDX-12200	12	60	8	205
7	KNDX-12260	12	60	8	265
8	KNDX-12300	12	60	8	305

**Tablica A12.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET KPK

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KPK-12100	12	100	8	100
2	KPK-12120	12	120	8	120
3	KPK-12140	12	140	8	140
4	KPK-12160	12	160	8	160
5	KPK-12180	12	180	8	180
6	KPK-12200	12	200	8	200

**Tablica A13.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKREĆ-MET KPD

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KPD-10100	10	100	7	105
2	KPD-10160	10	160	7	165
3	KPD-10200	10	200	7	205
4	KPD-12100	12	100	8	105
5	KPD-12160	12	160	8	165
6	KPD-12200	12	200	8	205
7	KPD-12260	12	260	8	265
8	KPD-12300	12	300	8	305

**Tablica A14.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKRĘT-MET KPO

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KPO-16140	16	140	12	150
2	KPO-16160	16	160	12	170
3	KPO-16200	16	200	12	210
4	KPO-16240	16	240	12	250

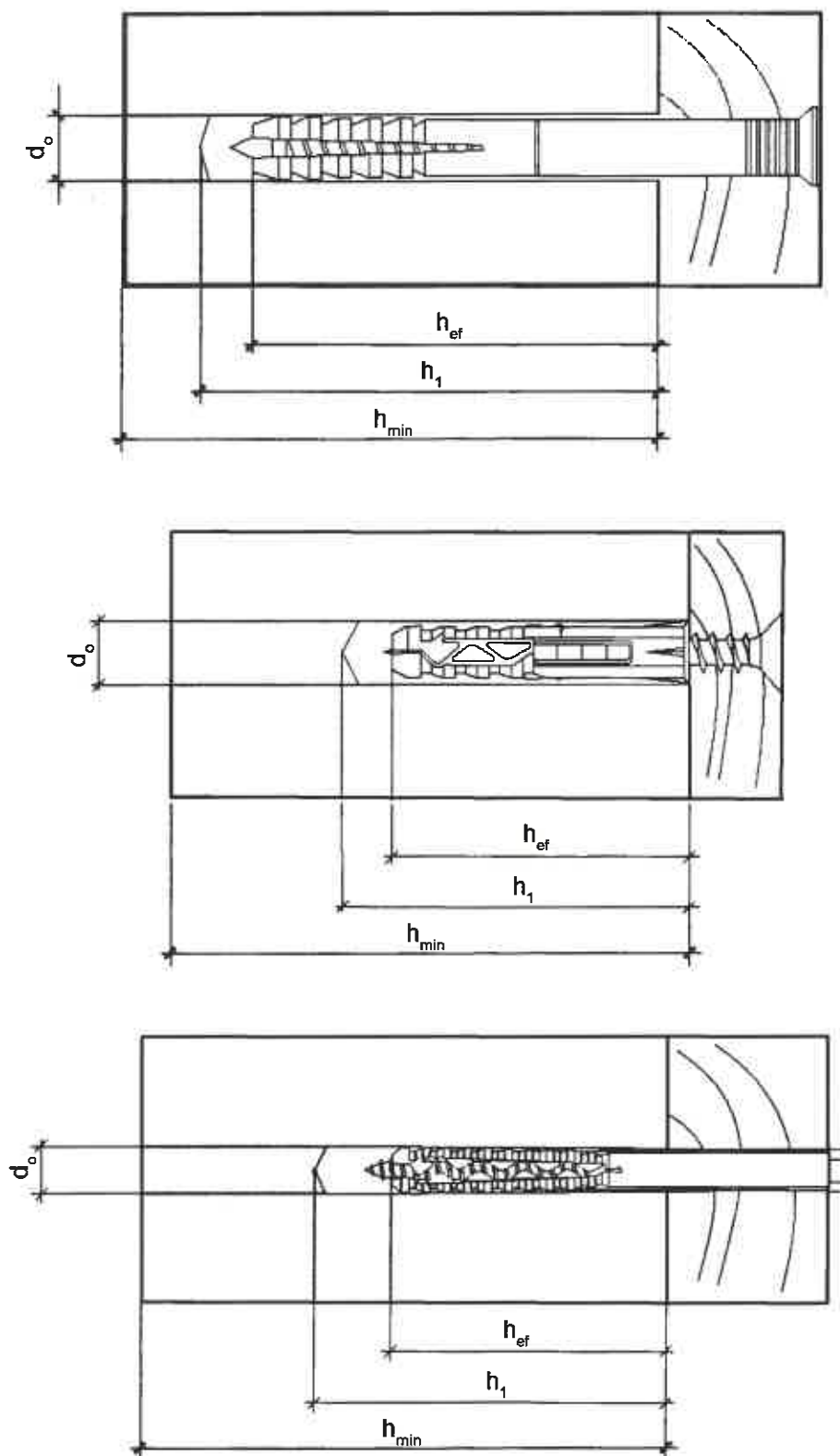
**Tablica A15.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKRĘT-MET PR

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	PR-08080	8	80	6	105
2	PR-08100	8	100	6	125
3	PR-10100	10	100	7	125
4	PR-10135	10	140	7	165
5	PR-10160	10	160	7	185

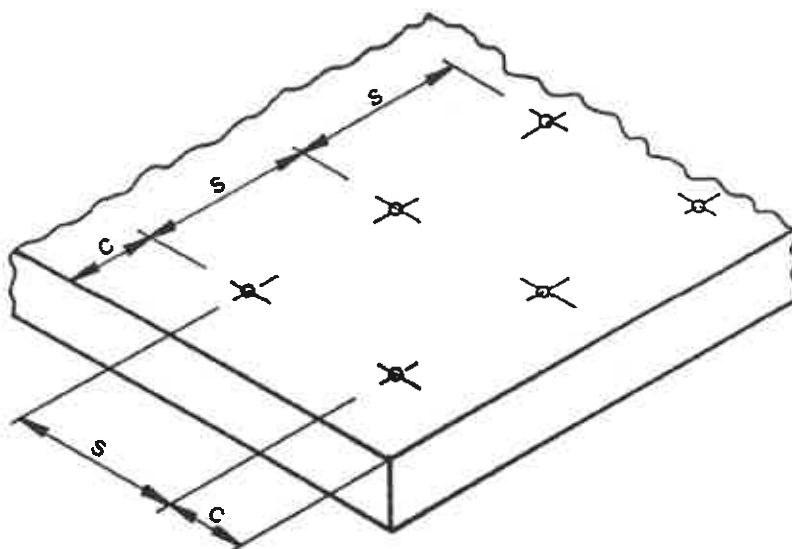
**Tablica A16.** Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych WKRĘT-MET KPR-PIKE

Poz.	Oznaczenie łącznika	D mm	L, mm	d, mm	l, mm
1	2	3	4	5	6
1	KPR-PIKE-08060	8	62	6	65
2	KPR-PIKE-08065	8	65	6	70
3	KPR-PIKE-08080	8	80	6	80
4	KPR-PIKE-08100	8	100	6	100
5	KPR-PIKE-08120	8	120	6	120
6	KPR-PIKE-08140	8	140	6	140

## Załącznik B.



Rysunek B1. Parametry montażu łączników rozporowych WKREȚ-MET



**Rysunek B2.** Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych WKRET-MET w podłożu  
s – rozstaw osiowy łączników, c – odległość łącznika od krawędzi podłoża

**Tablica B1.** Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych WKREĆ-MET

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Maksymalna średnica otworu $d_o$ równa nominalnej średnicy wiertła $d_{nom}$ , mm	Minimalna głębokość otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Minimalna grubość podłoża $h_{min}$ , mm	Minimalny rozstaw łączników $s$ , mm	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SM-05 SMKC-05 SMN-05 SMNKC-05	5	40	30	45	60/90 <sup>(1)</sup>	60
2	SM-06 SMK-06 SMKC-06 SMN-06 SMNK-06 SMNKC-06 „K” 6	6	40	30	45	60/90 <sup>(1)</sup>	60
3	SM-08 SMN-08 „L” 8	8	50	40	60	80/120 <sup>(1)</sup>	80
4	SM-10 SMN-10	10	60	50	75	100/150 <sup>(1)</sup>	100
5	KRX-06 WX-06 PX-06	6	40	30	45	60/90 <sup>(1)</sup>	60
6	KRX-08/40 WX-08 PX-08	8	50	40	60	80/120 <sup>(1)</sup>	80
7	KRX-08/50	8	60	50	75	100/150 <sup>(1)</sup>	100
8	KRX-10/50 WX-10 PX-10 BKMMX-10	10	60	50	75	100/150 <sup>(1)</sup>	100
9	KRX-10/60	10	70	60	90	120/180 <sup>(1)</sup>	120
10	KKX-10 PX-10D KNDX-10	10	70	60	90	120/180 <sup>(1)</sup>	120
11	KRX-12 WX-12 PX-12	12	70	60	90	120/180 <sup>(1)</sup>	120
12	KKX-12/60 HX-12 WDX-08 KNDX-12	12	70	60	90	120/180 <sup>(1)</sup>	120

BKMMX-12.0



c.d. tablicy B1

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Maksymalna średnica otworu do równa nominalnej średnicy wiertła $d_{nom}$ , mm	Minimalna głębokość otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Minimalna grubość podłoża $h_{min}$ , mm	Minimalny rozstaw łączników $s$ , mm	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
13	KKX-12/80 PX-12D BKMUX-12 BKMPX-12	12	90	80	120	160/240 <sup>(1)</sup>	160
14	KKX-14 HOX-14 BKMPX-14	14	90	80	120	160/240 <sup>(1)</sup>	160
15	KKX-16 HOX-16	16	115	100	150	200/300 <sup>(1)</sup>	200
16	PR-08 KPR-PIKE-08	10	70	60	90	120/180 <sup>(1)</sup>	120
17	KPD-10 PR-10	10	80	70	105	140/210 <sup>(1)</sup>	140
18	KPD-12	12	80	70	105	140/210 <sup>(1)</sup>	140
19	KPK-12	12	80	70	105	140/210 <sup>(1)</sup>	140
20	KPO-16	16	135	120	180	240/360 <sup>(1)</sup>	240
<sup>(1)</sup> – pierwsza wartość dotyczy zamocowania w podłożu betonowym, druga w pozostałych podłożach							

## Załącznik C.

**Tablica C1.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych WKREĆ-MET SM, „L”, SMN, SMK, „K”, SMNK, SMKC, SMNKC, KRX, KKX, BKMMX, PX, WX, HX, HOX, WDX, BKMUX, BKMPX i KNDX na wrywanie z podłoża  $N_{R,k}$  i na ścinanie  $V_{R,k}$

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{R,k}$ i $V_{R,k}$ , kN		
			Beton zwykły <sup>(1)</sup>	Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup>	Cegły silikatowe pełne <sup>(3)</sup>
1	2	3	4	5	6
1	SM-05 SMKC-05	30	0,1	0,2	0,2
2	SM-06 SMK-06 SMKC-06 „K” 6	30	0,2	0,2	0,2
3	SM-08 „L” 8	40	0,2	0,2	0,4
4	SM-10	50	0,3	0,6	0,6
5	SMN-05 SMNKC-05	30	0,2	0,75	1,2
6	SMN-06 SMNK-06 SMNKC-06	30	0,3	0,9	1,2
7	SMN-08	40	0,75	0,75	1,5
8	SMN-10	50	0,9	2,0	1,5
9	KRX-08/40 WX-08 PX-08	40	-	0,1	0,1
10	KRX-08/50	50	0,1	0,3	0,2
11	KRX-10/50 WX-10 PX-10 BKMMX-10	50	0,1	0,1	0,1
12	KRX-10/60	60	0,2	0,2	0,4
13	KKX-10 PX-10D KNDX-10	60	0,2	0,4	0,4
14	KRX-12 WX-12 PX-12	60	0,1	0,2	0,2
15	KKX-12/60 HX-12 WDX-12/60 KNDX-12	60	0,3	0,75	0,9

BKMUX 12100

c.d. tablicy C1

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{R,k}$ i $V_{R,k}$ , kN		
			Beton zwykły <sup>(1)</sup>	Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup>	Cegły silikatowe pełne <sup>(3)</sup>
1	2	3	4	5	6
16	KKX-12/80 PX-12D BKMUX-12 BKMPX-12 WDX-12/80	80	0,6	0,6	1,2
17	KKX-14 HOX-14 BKMPX-14	80	0,6	1,2	2,5
18	KKX-16 HOX-16	100	1,2	2,5	4,5

<sup>(1)</sup> – klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016  
<sup>(2)</sup> – klasy 25 według normy PN-EN 771-1+A1:2015  
<sup>(3)</sup> – klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015

**Tablica C2.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych WKREĆ-MET PR, KPR-PIKE, KPD, KPO i KPK na wyrywanie z podłoża  $N_{R,k}$  i na ścinanie  $V_{R,k}$

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{R,k}$ i $V_{R,k}$ , kN			
			Beton zwykły <sup>(1)</sup>	Cegły ceramiczne pełne <sup>(2)</sup>	Pustaki ceramiczne <sup>(3)</sup>	Beton komórkowy <sup>(4)</sup>
1	2	3	4	5	6	7
1	PR-08	60	0,75	0,9	0,9	0,9
2	KPR-PIKE-08	60	0,75	0,9	0,9	1,5
3	KPD-10	70	1,5	2,5	1,2	2,0
4	PR-10	70	-	1,5	1,2	1,5
5	KPD-12	70	1,5	2,0	1,2	2,0
6	KPO-16	120	-	6,0	2,5	2,5
7	KPK-12	70	-	1,5	1,2	0,9

<sup>(1)</sup> – klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016  
<sup>(2)</sup> – klasy 25 według normy PN-EN 771-1+A1:2015  
<sup>(3)</sup> – klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki 12 mm  
<sup>(4)</sup> – odmiany 600 i klasy 4 według normy PN-EN 771-4+A1:2015

