



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2019/0799 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:

Hilti (Poland) Sp. z o.o.
ul. Puławska 491, 02-844 Warszawa

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0799 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

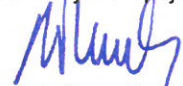
**Łączniki Hilti
do dynamicznego osadzania
w podłożu betonowym i stalowym**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

29 marca 2024 r.



DYREKTOR
z up.
Zastępcą Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej


mgr inż. Anna Parlek

Warszawa, 29 marca 2019 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 łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu betonowym i stalowym, produkowane przez Hilti AG, FL-9494 Schaan, Księstwo Lichtensztajn, w zakładach produkcyjnych w Schaan, Niemczech, Austrii, Czechach i Chinach.

Upoważnionym przedstawicielem Hilti AG w Polsce jest Hilti (Poland) Sp. z o.o., ul. Puławska 491, 02-844 Warszawa.

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

Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania są gwoździami gładkimi lub nagwintowanymi na części swojej długości, stosowanymi bez dodatkowych elementów lub z elementami w postaci podkładek stalowych, profili stalowych oraz tulei tworzywowych (tablica A1, Załącznik A).

Wymiary łączników Hilti podano w tablicy A1, Załącznik A. Tolerancje wymiarów odpowiadają klasie tolerancji m według normy PN-EN 22768-1:1999.

Łączniki Hilti są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 600$ MPa i o twardościach podanych w tablicy A1, Załącznik A, pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μm , według normy PN-EN ISO 4042:2004. Łączniki Hilti, wymienione w pozycjach 11 i 12 tablicy A1 są wykonane z ww. stali zwykłej, węglowej lub ze stali nierdzewnej, gatunku 1.4462 według normy PN-EN 10088-1:2014. Akcesoria pomocnicze, wymienione w pozycjach 4, 5, 6 i 7 są wykonane ze stali zwykłej, węglowej i pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μm , według normy PN-EN ISO 4042:2004. Tuleje tworzywowe, wymienione w pozycji 10, są wykonane z polietylenu HDPE w kolorze białym, przezroczystym lub czarnym.

Łączniki Hilti są osadzane w podłożu za pomocą firmowych osadzaków tłokowych zalecanych przez producenta, w których ruch tłoka jest wywołany odpaleniem ładunku prochowego, naboju gazowego lub jest wywołany elektrycznie.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki Hilti są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych, metodą dynamicznego osadzania w podłożu z betonu pełnego klasy C12/15 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016, w podłożu z płyt kanałowych z betonu klasy $\geq$ C40/50 według normy PN-EN 206+A1:2016, o grubości ścianki $\geq$ 30 mm, oraz w podłożu ze stali o właściwościach wytrzymałościowych nie niższych niż w przypadku stali gatunku S235GD według normy PN-EN 10025-1:2007, o grubości $\geq$ 3 mm.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki Hilti wykonane ze stali zwykłej, węglowej i ocynkowane 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, a łączniki Hilti wykonane ze stali nierdzewnej należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-H-86020:1971 odpowiednio dla zastosowanych gatunków stali.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników Hilti, należy podzielić nośności charakterystyczne zamocowań, podane w tablicy B1 (Załącznik B), przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa γ_m przyjmujące następujące wartości:

- w przypadku wrywania z podłoża betonowego $\gamma_m = 2,52$,
- w przypadku ścinania (podłoże betonowe) $\gamma_m = 1,25$,
- w przypadku wrywania i ścinania (podłoże stalowe) $\gamma_m = 1,33$,
- w przypadku wrywania łączników z tulejami tworzywowymi (poz. 10 w tablicy A1) $\gamma_m = 2,00$.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników Hilti podano w tablicy B1 (Załącznik B).

Łączniki Hilti 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 Hilti. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku B.

3.1.2. Trwałość łączników Hilti. W przypadku łączników ze stali zwykłej, węglowej, powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 μm zapewnia trwałość zamocowań w zakresie wynikającym z p. 2. W przypadku łączników ze stali nierdzewnej, zastosowanie gatunku stali 1.4462 według normy PN-EN 10088-1:2014 zapewnia trwałość zamocowań w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti. Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników Hilti wykonuje się zgodnie z EAD 330083-01-0601.

3.2.2. Trwałość łączników Hilti. 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 Hilti powinny być dostarczane w opakowaniach producenta 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 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-2019/0799 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 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-2019/0799 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu betonowym i stalowym, 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-2019/0799 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570, 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-2019/0799 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0799 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 (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 776). 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) 02899/16/R44OSK. Opinia Techniczna dotycząca gwoździ i kołków BX, GX oraz DX do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym, betonowym i murowym. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice 2016 r.
- 2) LZK01-02899/18/R59NZK. Raport z badań i zestawienie wyników badań gwoździ/łączników X-U P8 S15, X-CC P8, X-HS M8 P8 S15, X-P B3 MX, X-ECC MX, X-EHS M6 MX, X-P MX, X-P P8, NPH2 L15 do dynamicznego osadzania w podłożu betonowym. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.
- 3) LZK02-02899/18/R59NZK. Raport z badań i zestawienie wyników badań gwoździ/łączników X-IE-H do dynamicznego osadzania w podłożu betonowym. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.
- 4) LZK00-02899/18/R58NZK. Opinia techniczna dotycząca gwoździ/łączników Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym i betonowym. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

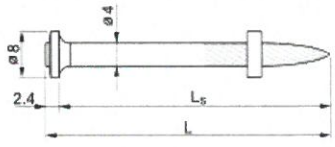
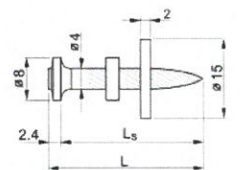
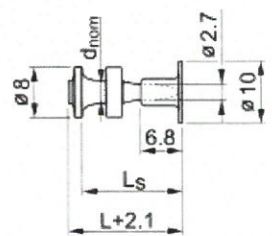
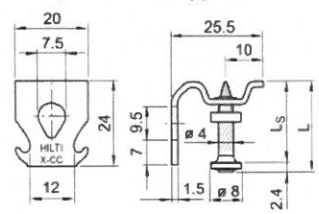
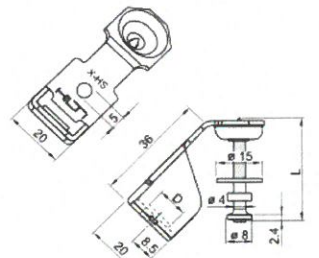
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-EN ISO 4042:2001	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN 10088-1:2014	<i>Stale odporne na korozję. Gatunki</i>
PN-EN 206+A1:2016	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 10025-1:2007	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy</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 2081:2018	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i>
PN-H-86020:1971	<i>Stale odporne na korozję (nierdzewne i kwasoodporne). Gatunki</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. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
EAD 330083-00-0601	<i>Power-actuated fastener for multiple use in concrete for non-structural applications</i>

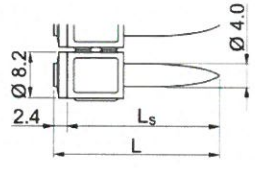
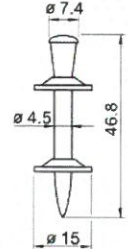
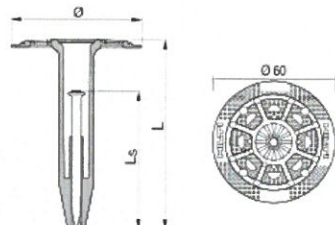
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Łączniki Hilti – kształt, wymiary, materiały z jakich są wykonane, twardości oraz rodzaje osadzaków stosowanych do ich osadzania	9
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti na wrywanie z podłoża i na ścinanie	13

Tablica A1. Łączniki Hilti – kształt, wymiary, materiały z jakich są wykonane, oraz twardości

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał
1	2	3
1	X-U P8 / MX	łącznik: stal węglowa o HRC = 58  $L_s = 16 \div 72 \text{ mm}$
2	X-U P8 S	 $L_s = 16 \div 72 \text{ mm}$
3	X-U 15	łącznik: stal węglowa o HRC = 59 
4	X-CC U_P8	łącznik: stal węglowa o HRC = 58 profil: stal węglowa  $L_s = 16 \div 27 \text{ mm}$
5	X-HS M_U_P8S_	łącznik: stal węglowa o HRC = 58 profil: stal węglowa  $L_s = 19 \div 32 \text{ mm}$

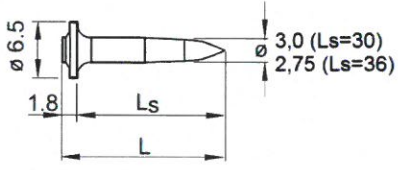
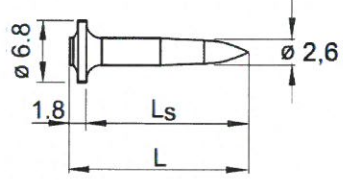
c.d. Tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał
1	2	3
6	X-ECC MX	łącznik: stal węglowa o HRC = 58 profil: stal węglowa  mocowane gwoździami Hilti np. X-P B3 MX
7	X-EHS MX	łącznik: stal węglowa o HRC = 58 profil: stal węglowa  mocowane gwoździami Hilti np. X-P B3 MX
8	X-P P8 / MX	łącznik: stal węglowa o HRC = 59  $L_s = 22 \pm 72 \text{ mm}$
9	NPH2 42 L15	łącznik: stal węglowa o HRC = 58 
10	X-IE / -H / -E / -G 6 / 9	łącznik: stal węglowa o HRC = 58/ 57,5 (G) tuleja: polietylen HDPE, kolor biały, przezroczysty lub czarny  $L = 20 \pm 200 \text{ mm}$

c.d. Tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał
1	2	3
11	S-BT GR / GF / ER / EF	łącznik GF/EF: stal węglowa łącznik GR/ER: stal nierdzewna
12	S-BT MF / MR / ER / EF	łącznik MF/EF: stal węglowa łącznik MR/ER: stal nierdzewna

c.d. Tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał
1	2	3
13	X-C B3 MX	łącznik: stal węglowa o HRC = 56,5  $L_s = 30 \div 36 \text{ mm}$
14	X-P ... G3 MX X-PN 37 G3 MX X-P ... B3 MX	łącznik: stal węglowa o HRC = 57,5  $L_s = 17 \div 36 \text{ mm (X-P B3 MX)}$ $L_s = 14 \div 37 \text{ mm (X-P G3 MX)}$

Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Rodzaj mocowanego elementu	min. h_{ef} [mm] ¹⁾	h_{min} [mm] ²⁾	s_{min} [mm] ³⁾	c_{min} [mm] ⁴⁾	N_{Rk} [kN] ⁵⁾	V_{Rk} [kN] ⁶⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X-U P8 / MX	Podłoże betonowe: *płyta kanałowa min. C40/50 o gr. ścianki $d_b \geq 30$ mm i **beton zwykły C40/50 ÷ C50/60	Blacha stalowa gr. 0,50 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	1,40	
2			Blacha stalowa gr. 0,63 mm, gat. min S280GD	14	*30 / **80	200	150	2,00	
3			Blacha stalowa gr. 0,75 ÷ 2,00 mm, gat. min S280GD	14	*30 / **80	200	150	3,00	
4	X-U P8 S		Blacha stalowa gr. 0,50 mm, gat. S280GD	14	*30 / **80	200	150	2,00	
5			Blacha stalowa gr. 0,63 mm, gat. S280GD	14	*30 / **80	200	150	3,00	
6			Blacha stalowa gr. 0,75 ÷ 2,00 mm, gat. S280GD	14	*30 / **80	200	150	3,50	
7	X-CC U_P8 X-HS M_U_P8 S_		Blacha stalowa gr. 0,50 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	2,00	
8			Blacha stalowa gr. 0,63 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	3,00	
9			Blacha stalowa gr. 0,75 ÷ 2,00 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	3,50	
10	X-ECC MX X-EHS MX		Blacha stalowa gr. 0,50 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	1,00	
11			Blacha stalowa gr. 0,63 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	1,50	
12			Blacha stalowa gr. 0,75 ÷ 2,00 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	2,00	
13	X-P P8 / MX		Blacha stalowa gr. 0,50 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	1,40	
14			Blacha stalowa gr. 0,63 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	2,00	
15			Blacha stalowa gr. 0,75 ÷ 2,00 mm, gat. min. S280GD	14	*30 / **80	200	150	3,00	
16		Podłoże betonowe: beton zwykły C20/25 ÷ C50/60	—	27 22 18 14	80	200	150	0,75 0,56 0,37 0,19	

c.d. Tablicy B1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Rodzaj mocowanego elementu	min. h_{ef} ¹⁾ [mm]	h_{min} ²⁾ [mm]	s_{min} ³⁾ [mm]	c_{min} ⁴⁾ [mm]	N_{Rk} ⁵⁾ [kN]	V_{Rk} ⁶⁾ [kN]
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	NPH2 42 L15	Podłoże betonowe: beton zwykły C20/25 ÷ C50/60	Blacha stalowa gr. 0,50 mm, gat. min. S280GD	14 ⁷⁾	80	200	150	3,00	
18			Blacha stalowa gr. 0,63 mm, gat. min. S280GD	14 ⁷⁾	80	200	150	4,00	
19			Blacha stalowa gr. 0,75 mm, gat. min. S280GD	14 ⁷⁾	80	200	150	5,00	
20			Blacha stalowa gr. 0,88 mm, gat. min. S280GD	14 ⁷⁾	80	200	150	5,50	
21			Blacha stalowa gr. 1,00 mm, gat. min. S280GD	14 ⁷⁾	80	200	150	7,50	
22	X-IE / -H / -E / -G 6 / 9	Podłoże betonowe: beton zwykły C12/15	—	24	100	200	100	0,45	—
23		Podłoże betonowe: beton zwykły C16/20 ÷ C50/60	—					0,65	—
24	S-BT GR / GF / ER / EF	Blacha stalowa gr. 3 ÷ 6 mm gat. min. S235GD	—	—	—	25,40	12,70	2,70	4,10
25	S-BT MF / MR / ER / EF	Blacha stalowa min. gr. 6 mm gat. min. S235GD	—	—	—			3,30	4,90
26	X-C B3 MX	Podłoże betonowe: płyta kanałowa min. C40/50 o gr. ścianki $d_b \geq 30$ mm	—	22 ⁷⁾ 18 ⁷⁾ 14 ⁷⁾	30	200	150	0,56 0,37 0,19	
27		Podłoże betonowe: beton zwykły C20/25 ÷ C50/60	—	27 22 18 14	80	200	150	0,75 0,56 0,37 0,19	
28	X-P ... G3 MX X-P ... B3 MX	Podłoże betonowe: płyta kanałowa min. C40/50 o gr. ścianki $d_b \geq 30$ mm	—	22 ⁷⁾ 18 ⁷⁾ 14 ⁷⁾	30	200	150	0,56 0,37 0,19	
29		Podłoże betonowe: beton zwykły C20/25 ÷ C50/60	—	27 ⁷⁾ 22 ⁷⁾ 18 ⁷⁾ 14 ⁷⁾	80	200	150	0,75 0,56 0,37 0,19	

c.d. Tablicy B1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Rodzaj mocowanego elementu		min. h_{ef} [mm] ¹⁾	h_{min} [mm] ²⁾	s_{min} [mm] ³⁾	c_{min} [mm] ⁴⁾	N_{Rk} [kN] ⁵⁾	V_{Rk} [kN] ⁶⁾
1	3	4	5		6	7	8	9	10	11
30	X-U_P8/MX X-U_P8 S	Blacha stalowa min. gr. 6 mm gat. min. S235GD	Blacha stalowa gat. min. S235GD	gr. 0,75 ÷ 0,88 mm	—	—	25,40	12,70	1,70	2,10
31				gr. 1,00 ÷ 1,13 mm	—	—	25,40	12,70	2,10	3,30
32				gr. 1,25 ÷ 1,50 mm	—	—	25,40	12,70	2,70	4,80
33				gr. ≥ 2,00 mm	—	—	25,40	12,70	3,70	4,80
34	X-U 15	Blacha stalowa min. gr. 6 mm gat. min. S235GD	Blacha stalowa gat. min. S235GD	gr. 0,75 ÷ 1,25 mm	—	—	25,40	12,70	0,90	1,30

¹⁾ min. h_{ef} – minimalna całkowita głębokość zakotwienia łącznika [mm]
²⁾ h_{min} – min. grubość podłoża betonowego, również na poszyciu metalowym z blachy trapezowej o grub. maks. 1,25 mm i gat. stali maks. S350 [mm]
³⁾ s_{min} – min. rozstaw łączników [mm]
⁴⁾ c_{min} – min. odległość łącznika od krawędzi podłoża [mm]
⁵⁾ N_{Rk} – nośność na wrywanie (5%-kwantyl siły niszczącej) [kN]
⁶⁾ V_{Rk} – nośność na ścinanie (5%-kwantyl siły niszczącej) [kN]
⁷⁾ Montaż ze wstępnym nawierceniem otworu (tzw. montaż typu "KWIK") wykonywany zgodnie z instrukcją producenta

