



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2021/2019 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. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/2019 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu betonowym i murowym

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

2 grudnia 2026 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 2 grudnia 2021 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/2019 zawiera 23 strony, w tym 3 Załączniki. 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. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/2019 wydanie 1 dotyczy wyrobów objętych Aprobata Techniczną ITB AT-15-7235/2016 i Aprobata Techniczną ITB AT-15-7696/2016.

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 murowym, produkowane przez Hilti (Poland) Sp. z o.o., ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, w zakładach produkcyjnych w Chinach, Austrii, Czechach, Niemczech i Lichtensteinie.

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

Łączniki Hilti są gwoździami gładkimi lub nagwintowanymi na części swojej długości, stosowanymi samodzielnie lub z podkładkami stalowymi $\varnothing 23$ lub $\varnothing 36$ mm (Hilti R23, Hilti R36, Hilti R23-0.6 Eco, Hilti R36-0.6 Eco).

Łączniki X-CR są wykonane z austenitycznej stali stopowej gatunku CrNiMo, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 1800$ MPa.

Pozostałe łączniki Hilti są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 600$ MPa i twardości podanej w Załączniku A oraz pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μ m wg normy PN-EN ISO 4042:2004.

Asortyment i wymiary łączników Hilti podano w Załączniku A. Tolerancje wymiarów odpowiadają klasie tolerancji *m* wg normy PN-EN 2276-1:1999.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki Hilti są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych, metodą dynamicznego osadzania w podłożu z betonu zwykłego, zarysowanego lub niezarysowanego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021 oraz w podłożu z cegieł silikatowych pełnych, klasy nie niższej niż 40 wg normy PN-EN 771-2:2015.

Łączniki Hilti mogą być stosowane do mocowania akcesoriów wg Załącznika B, produkowanych przez Hilti (Poland) Sp. z o.o.

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 z austenitycznej stali stopowej, należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-H-86020:1971, odpowiednio do zastosowanego gatunku stali.

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną są osadzane w podłożu za pomocą osadzaków tłokowych zalecanych przez producenta, w których ruch tłoka jest wywołany odpaleniem ładunku prochowego, naboju gazowego lub jest wywołany elektrycznie. Łączniki Hilti mogą być również osadzane metodą DX-Kwik, w której przed osadzeniem łącznika wykonuje się wstępne nawiercenie otworu w podłożu, a następnie osadza gwoździe za pomocą osadzaka tłokowego.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników Hilti, należy podzielić nośności charakterystyczne zamocowań, podane w tablicach C1 i C2 w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_m = 2,52$ w przypadku wrywania z podłoża i $\gamma_m = 1,25$ w przypadku ścinania.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników Hilti podano w tablicach C1 i C2 w Załączniku C.

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcji producenta, dotyczącej warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników, dostarczanej odbiorcom.

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 na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku C.

3.1.2. Trwałość łączników. W przypadku łączników ze stali zwykłej, węglowej, powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 µm zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2. W przypadku łączników z austenitycznej stali stopowej gatunku CrNiMo, zapewniają 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 wykonuje się wg EAD 330083-02-0601.

3.2.2. Trwałość łączników. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się wg 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 niezmienność 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-2021/2019 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 (dotyczy łączników ze stali ocynkowanej).

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-2021/2019 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników Hilti, 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-2021/2019 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-2021/2019 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/2019 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 2021 r., poz. 324). 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) 02899/20/R78NZK. Opinia techniczna dotycząca określenia nośności łączników osadzanych dynamicznie w podłożu stalowym i murowym. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2021 r.
- 2) LZK-00-02899/20/R78NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2021 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

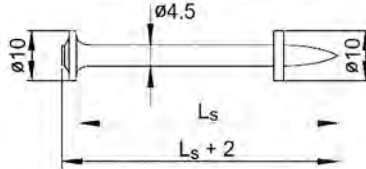
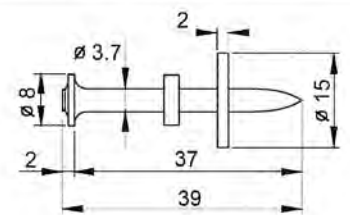
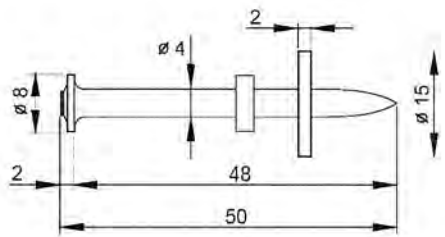
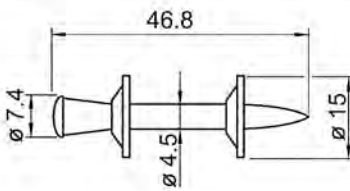
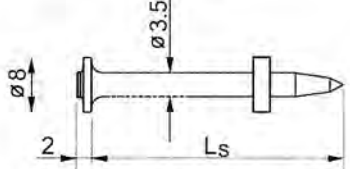
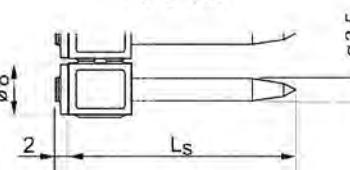
PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 771-2:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe silikatowe</i>
PN-EN ISO 683-4:2018	<i>Stale do obróbki cieplnej, stale stopowe i stale automatowe. Część 4: Stale automatowe</i>
PN-EN 22768-1:1999	<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 10025-1:2007	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10111:2009	<i>Blachy i taśmy ze stali niskowęglowych walcowane na gorąco w sposób ciągły, przeznaczone do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10130:2009	<i>Wyroby płaskie walcowane na zimno ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10269:2014	<i>Stale i stopy niklu na elementy złączne o określonych właściwościach w podwyższonych i/lub niskich temperaturach</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-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>
EAD 330083-02-0601	<i>Power-actuated fastener for multiple use in concrete for non-structural applications</i>
AT-15-7235/2016	<i>Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym i betonowym</i>
AT-15-7696/2016	<i>Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym, betonowym i murowym</i>

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształy, wymiary łączników, materiały i twardość.....	9
Załącznik B.	Akcesoria dodatkowe	19
Załącznik C.	Parametry montażu i rozmieszczenia oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie	22

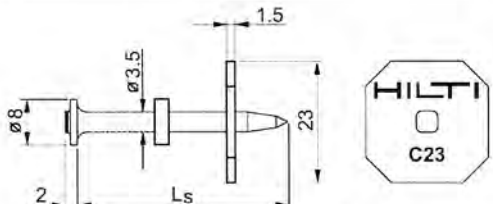
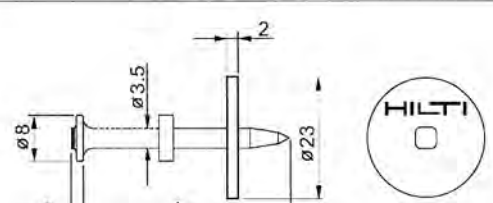
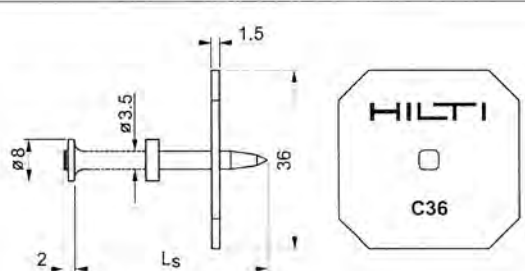
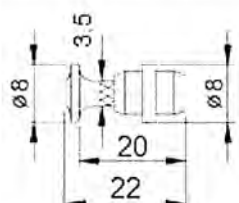
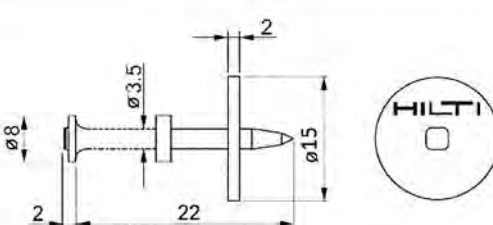
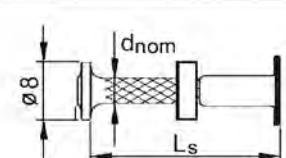
Załącznik A.
Tablica A1. Łączniki Hilti – kształt, wymiary, materiały oraz twardość

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
1	DS / DSH	DS: stal węglowa HRC 54 ocynkowana DSH: stal węglowa HRC 58 ocynkowana	 DS: $L_s = 27; 32; 37; 42; 47; 52; 62; 72$ mm DSH: $L_s = 57$ mm
2	DNH / X-DNH ¹⁾	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	
3	X-DKH ¹⁾	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	
4	NPH2	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	
5	X-C P8 / MX	stal węglowa HRC 56,5 lub HRC 58 ²⁾ ocynkowana	X-C P8  $L_s = 22; 27; 32; 37; 42; 47; 52; 62; 72; 82; 97; 117$ mm ³⁾ X-C MX  $L_s = 20; 27; 32; 37; 42; 47; 52; 62; 72$

¹⁾ osadzanie metodą DX-Kwik

²⁾ w przypadku łącznika X-C P8: $L_s = 82; 97; 117$ mm

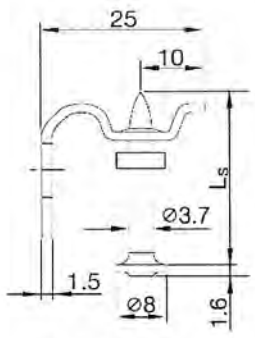
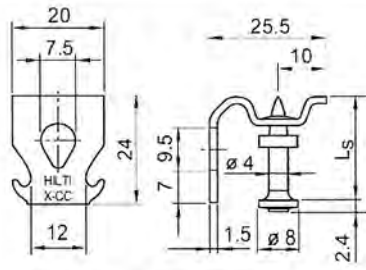
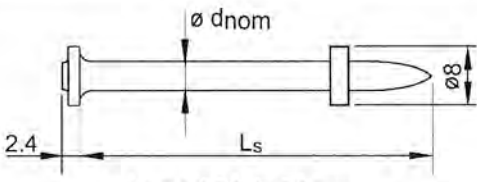
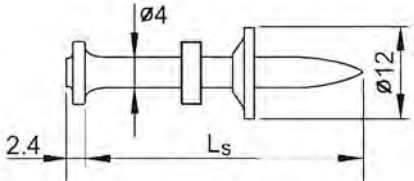
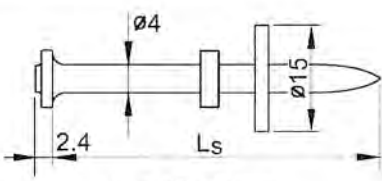
c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
6	X-C_P8S23	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	 $L_s = 27; 32; 37; 42; 47 \text{ mm}$
7	X-C_P8S23T	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	 $L_s = 32; 37 \text{ mm}$
8	X-C_P8S36	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	 $L_s = 37; 52; 62 \text{ mm}$
9	X-C 20 THP	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	
10	X-C 22 P8S15TH	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	
11	X-C_P8TH	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	 $L_s = 22; 27 \text{ mm}$ $d_{nom} = 3,5 \text{ mm}$

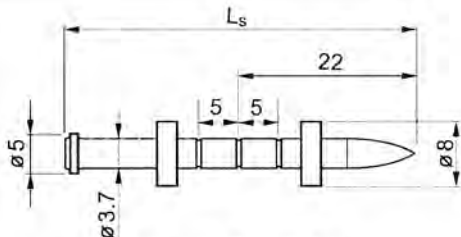
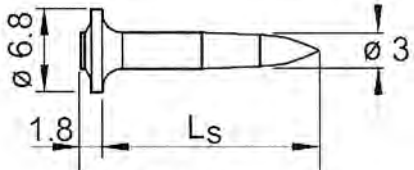
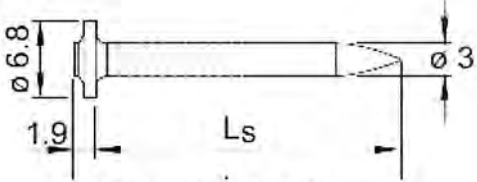
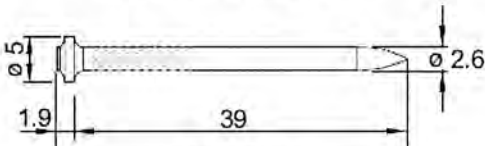
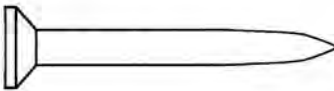
c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
12	X-C_B3 MX	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	$L_s = 20; 24; 30 \text{ mm}$ $L_s = 36 \text{ mm}$
13	X-C_G2 MX	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	$L_s = 20; 27; 32 \text{ mm}$ $L_s = 39 \text{ mm}$
14	X-C_G3 MX	stal węglowa HRC 56,5 ocynkowana	$L_s = 20; 27; 32 \text{ mm}$ $L_s = 39 \text{ mm}$
15	X-CC DKH	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	

c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
16	X-CC_CS	stal węglowa HRC 56 ocynkowana	 $L_s = 22; 27 \text{ mm}$
17	X-CC_U	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	 $L_s = 22; 27 \text{ mm}$
18	X-CR_P8	stal nierdzewna CrNiMo $f_{uk} \geq 1800 \text{ N/mm}^2$ (HRC 49)	 $L_s = \text{od } 24 \text{ do } 54 \text{ mm}$ $d_{nom} = 3,7 \text{ mm}; L_s = 24; 29; 34 \text{ mm}$ $d_{nom} = 4,0 \text{ mm}; L_s = 39; 44; 54 \text{ mm}$
19	X-CR P8 S12	stal nierdzewna CrNiMo $f_{uk} \geq 1800 \text{ N/mm}^2$ (HRC 49)	 $L_s = 39; 44 \text{ mm}$
20	X-CR P8 S15	stal nierdzewna CrNiMo $f_{uk} \geq 1800 \text{ N/mm}^2$ (HRC 49) ocynkowana	 $L_s = 48; 52 \text{ mm}$

c.d. tablicy A1

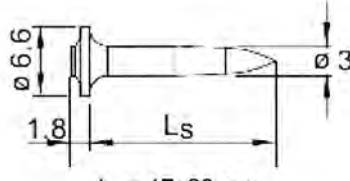
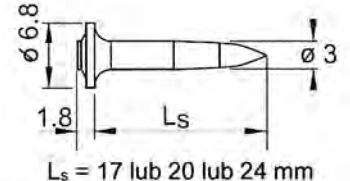
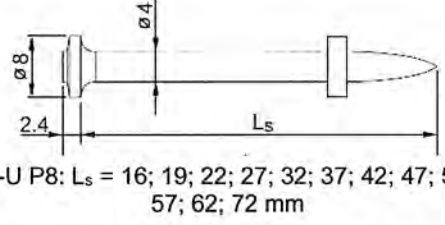
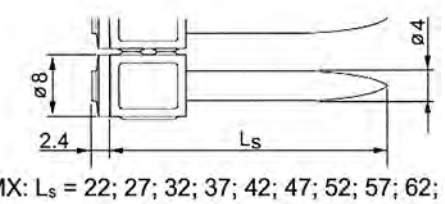
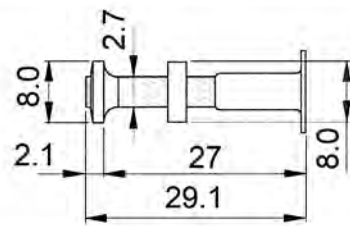
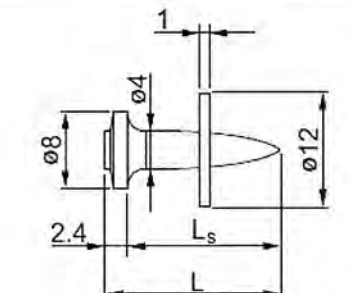
Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
21	X-CT DP8 / MX	stal węglowa HRC 53 ocynkowana	 MX: $L_s = 47; 52; 62; 72$ mm DP8: $L_s = 47; 52; 62; 72; 97$ mm
22	X-GHP	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	 X-GHP 17 MX: $L_s = 18$ mm X-GHP 20 MX: $L_s = 20$ mm X-GHP 24 MX: $L_s = 24$ mm
23	X-GN	stal węglowa HRC 53,5 ocynkowana	 X-GN 20 MX: $L_s = 19$ mm X-GN 27 MX: $L_s = 27$ mm X-GN 32 MX: $L_s = 32$ mm  X-GN 39 MX
24	X-HN (gwóźdź do wbijania ręcznego)	stal węglowa ocynkowana	 X-HN 35/3 (długość 35 mm, średnica trzpienia 3 mm) X-HN 40/3 (długość 40 mm, średnica trzpienia 3 mm) X-HN 50/3 (długość 50 mm, średnica trzpienia 3 mm) X-HN 60/4 (długość 60 mm, średnica trzpienia 4 mm) X-HN 70/4 (długość 70 mm, średnica trzpienia 4 mm) X-HN 80/4 (długość 80 mm, średnica trzpienia 4 mm) X-HN 100/4 (długość 100 mm, średnica trzpienia 4 mm)

c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
25	X-HS DKH ¹⁾	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	
26	X-NK	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	średnica trzpienia $\varnothing = 3,7$ mm $L_s = 22; 27; 32; 42; 47; 54; 62$ mm $L = L_s + 2,5$ mm
27	X-P P8 / MX	stal węglowa HRC 59 ocynkowana	X-P P8: $L_s = 22; 27; 34; 40; 47; 52; 57; 62; 72$ mm X-P MX: $L_s = 22; 27; 34; 40; 47; 52; 57; 62; 72$ mm
28	X-P B3 P7 / MX	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	X-P B3 MX: $L_s = 17; 20; 24$ mm X-P B3 P7: $L_s = 30; 36$ mm

¹⁾ osadzanie metodą DX-Kwik

c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
29	X-P G2 MX	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	 $L_s = 17; 20 \text{ mm}$
30	X-P G3 MX	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	 $L_s = 17 \text{ lub } 20 \text{ lub } 24 \text{ mm}$
31	X-U _P8 / MX	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	 X-U P8: $L_s = 16; 19; 22; 27; 32; 37; 42; 47; 52; 57; 62; 72 \text{ mm}$  X-U MX: $L_s = 22; 27; 32; 37; 42; 47; 52; 57; 62; 72 \text{ mm}$
32	X-U 27 P8TH	stal węglowa HRC 59 ocynkowana	
33	X-U _S12	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	 $L_s = 16; 19; 22; 27; 32 \text{ mm}$ $L = L_s + 2,4 \text{ mm}$

c.d. tablicy A1

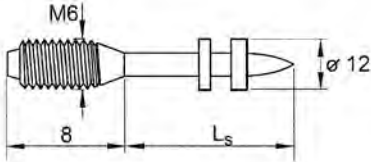
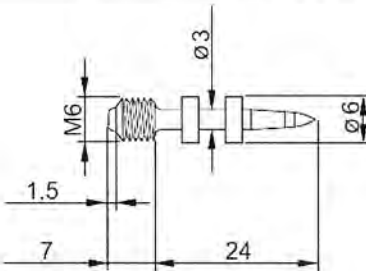
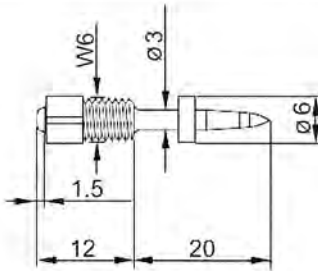
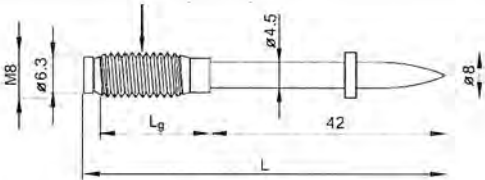
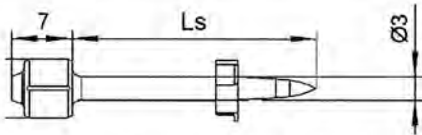
Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
34	X-U_P8 S15	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	$L_s = 27; 32 \text{ mm}$
35	X-U_P8 S36	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	$L_s = 32; 52; 72 \text{ mm}$ $L = L_s + 2,4 \text{ mm}$
36	X-X P8 / MX	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	$L_s = 22; 27; 34; 40; 47; 52; 57; 62; 72 \text{ mm}$ $L_h = 2,4 \text{ mm}$ $d_h = 8,2 \text{ mm}; d_s = 4,4 \text{ mm}$
37	X-M6H_-37 FP8 ¹⁾	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	$L_g = 10; 20 \text{ mm}$
38	X-M8H_-37 P8 ¹⁾	stal węglowa HRC 58 ocynkowana	$L_s = 37 \text{ mm}$ $L_g = 10; 15; 25 \text{ mm}$

¹⁾ osadzanie metodą DX-Kwik

c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
39	M10-24-32P10	stal węglowa HRC 53,5 ocynkowana	
40	W10_P10	stal węglowa HRC 53,5 ocynkowana	$L_g = 30 \text{ mm}$ $L_s = 27; 32; 42 \text{ mm}$
41	X-M8_P8	stal węglowa HRC 53,5 ocynkowana	$L_g = 15 \text{ mm}$ i $L_s = 27; 42 \text{ mm}$ $L_g = 20 \text{ mm}$ i $L_s = 32 \text{ mm}$
42	X-M6_FP8 X-W6_FP8	stal węglowa HRC 53,5 ocynkowana	$L_g = 20 \text{ mm}$ i $L_s = 20; 27 \text{ mm}$ $L_g = 38 \text{ mm}$ i $L_s = 27 \text{ mm}$
43	X-M6-7-24 B3 P7	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	
44	X-W6-12-20 B3 P7	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	

c.d. tablicy A1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Materiał i twardość (HCR)	Kształt i wymiary
1	2	3	4
45	X-M6 D12	stal węglowa HRC 53,5 ocynkowana	 $L_s = 52; 72; 95 \text{ mm}$
46	X-M6-7-24 G3 P7	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	
47	X-W6-12-20 G3 P7	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	
48	X-CR M8_42 P8 ¹⁾	trzcień: CrNiMo $f_{uk} \geq 1800 \text{ N/mm}^2$ (HRC 49) ocynkowana	 $L_s = 42 \text{ mm}$ $L_g = 14; 22 \text{ mm}$
49	XG-M6	stal węglowa HRC 57,5 ocynkowana	 XG-M6 7 14 FP7 ($L_s = 14 \text{ mm}$) XG-M6 7 27 FP7 ($L_s = 27 \text{ mm}$)

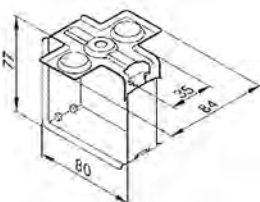
¹⁾ osadzanie metodą DX-Kwik

Załącznik B.

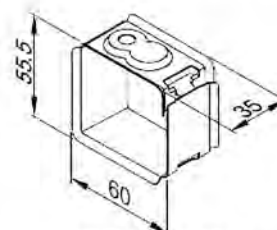

X-ECC MX
(stal węglowa ocynkowana)



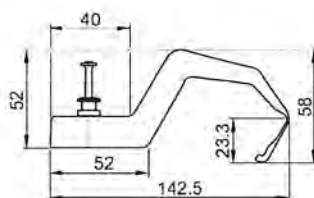
X-EHS MX
(stal węglowa ocynkowana)



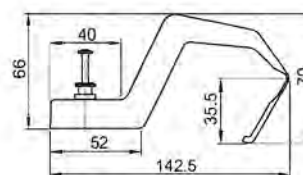
X-ECH-FE 30 MX
(stal węglowa ocynkowana)



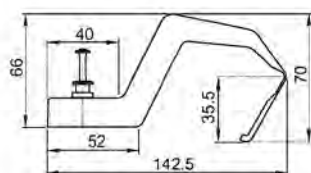
X-ECH-FE 15 MX
(stal węglowa ocynkowana)



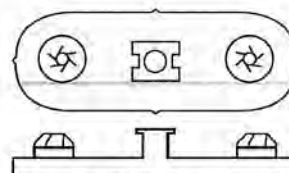
X-ECH-S (FR)
(poliamid PA)



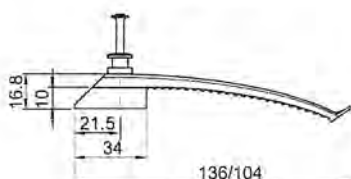
X-ECH-M (FR)
(poliamid PA)



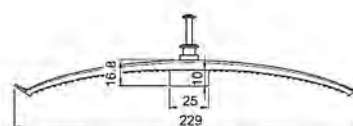
X-ECH-L (FR)
(poliamid PA)



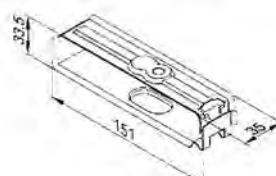
X-ECH B MX
(poliamid PA)



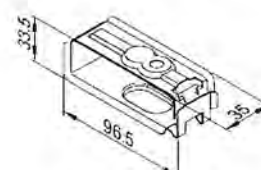
X-EKB 4 / 8
(poliamid PA)



X-EKB 16
(poliamid PA)

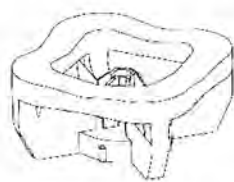


X-EKB-FE 15 MX
(stal węglowa ocynkowana)



X-EKB-FE 8 MX
(stal węglowa ocynkowana)

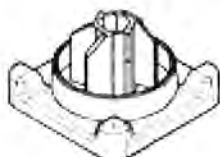
Rys. B1. Akcesoria dodatkowe (do mocowania kabli i peszli)



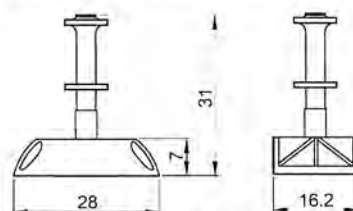
X-UCT MX
(polietylen HDPE)



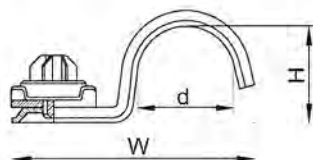
X-TT
(taśma tekstylna; politereftalan etylenu PET)



X-ET MX
(poliamid i poli(tereftalan butylenu) PBT)

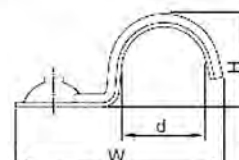


X-ET UK-H27
(polietylen i stal węglowa ocynkowana)



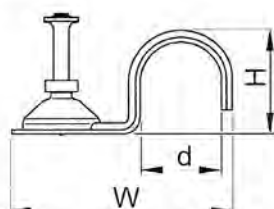
X-FB MX / X-BX / X-EMTC MX
(stal węglowa ocynkowana)

$d = 5 \div 40 \text{ mm}$
 $W = 31 \div 69 \text{ mm}$
 $H = 7 \div 42 \text{ mm}$



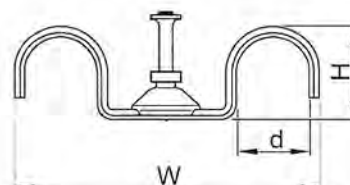
X-FB-E
(stal węglowa ocynkowana)

$d = 16 \div 25 \text{ mm}$
 $W = 44 \div 55 \text{ mm}$
 $H = 17,5 \div 26,5 \text{ mm}$



X-FB / X-EMTC
(stal węglowa ocynkowana)

$d = 8 \div 50 \text{ mm}$
 $W = 31 \div 77 \text{ mm}$
 $H = 10 \div 52 \text{ mm}$



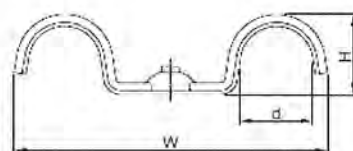
X-DFB
(stal węglowa ocynkowana)

$d = 8 \div 40 \text{ mm}$
 $W = 52 \div 116 \text{ mm}$
 $H = 9,5 \div 37 \text{ mm}$



X-DFB MX
(stal węglowa ocynkowana)

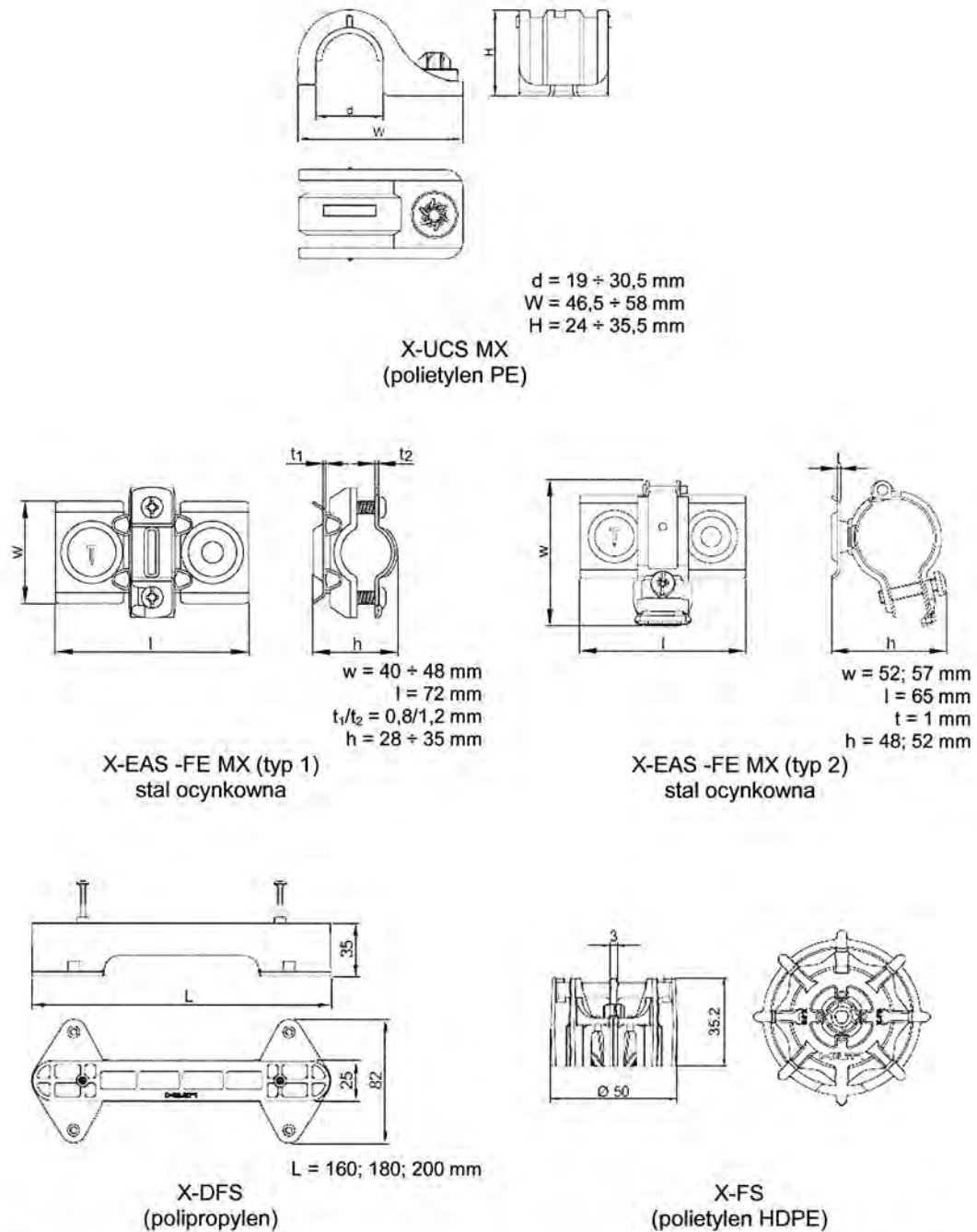
$d = 5 \div 28 \text{ mm}$
 $W = 47 \div 91 \text{ mm}$
 $H = 7 \div 28 \text{ mm}$



X-DFB-E
(stal węglowa ocynkowana)

$d = 20; 25 \text{ mm}$
 $W = 80; 90 \text{ mm}$
 $H = 20; 25 \text{ mm}$

Rys. B2. Akcesoria dodatkowe (do mocowania kabli i peszli)



Rys. B3. Akcesoria dodatkowe (do mocowania kabli i peszli oraz ograniczniki szalunkowe)

Załącznik C.

Tablica C1. Parametry montażu i rozmieszczenia w podłożu oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti na wyrywanie z podłoża murowego i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Rodzaj mocowanego elementu	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	DS / DSH	Podłoże murowe: cegła silikatowa pełna, klasy nie niższej niż 40 ⁷⁾	blacha stalowa gr. 1,00 ÷ 4,00 mm, stal gat. min. S280GD / S235 ⁸⁾	≥ 27	80	200	150	0,70	
			drewno klasy C24 ⁹⁾ gr. ≤ 50 mm	≥ 27	80	200	150	0,70	
2	X-C MX / P8		blacha stalowa gr. 1,00 ÷ 4,00 mm, stal gat. min. S280GD / S235 ⁸⁾	≥ 27	80	200	150	0,70	
			drewno klasy C24 ⁹⁾ gr. ≤ 50 mm	≥ 27	80	200	150	0,70	
3	X-C B3/G3/G2 MX		-	≥ 14	80	200	150	0,17	
			-	≥ 18	80	200	150	0,35	
			-	≥ 22	80	200	150	0,52	
4	X-CR P8		drewno klasy C24 ⁹⁾ gr. ≤ 25 mm	≥ 27	80	200	150	0,70	
5	X-GHP X-GN X-P B3/G3/G2 MX / P7		-	≥ 14	80	200	150	0,17	
			-	≥ 18	80	200	150	0,35	
			-	≥ 22	80	200	150	0,52	
6	X-M6 B3		-	≥ 14	80	200	150	0,09	

¹⁾ h_{ef} – efektywna głębokość zakotwienia

²⁾ h_{min} – min. grubość podłoża murowego

³⁾ s_{min} – min. rozstaw łączników

⁴⁾ c_{min} – min. odległość łączników od krawędzi podłoża

⁵⁾ N_{Rk} – nośność charakterystyczna na wyrywanie z podłoża

⁶⁾ V_{Rk} – nośność charakterystyczna na ścinanie

⁷⁾ wg normy PN-EN 771-2:2015

⁸⁾ wg normy PN-EN 10346:2015

⁹⁾ wg normy PN-EN 338:2016

Tablica C2. Parametry montażu i rozmieszczenia w podłożu oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti na wrywanie z podłoża betonowego i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	h_{ef} , [mm] ¹⁾	h_{min} [mm] ²⁾	s_{min} ³⁾ [mm]	c_{min} ⁴⁾ [mm]	N_{Rk} ⁵⁾ [kN]	V_{Rk} ⁶⁾ [kN]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	wg tablicy A1 poz. 1 ÷ 49	Podłoże betonowe: beton zwykły, zarysowany i niezarysowany, klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁷⁾	≥ 14	80	200	150	0,30	
			≥ 18	80	200	150	0,70	
			≥ 22	80	200	150	1,00	
			≥ 27	80	200	150	1,40	
¹⁾ h_{ef} – efektywna głębokość zakotwienia ²⁾ h_{min} – min. grubość podłoża betonowego ³⁾ s_{min} – min. rozstaw łączników ⁴⁾ c_{min} – min. odległość łączników od krawędzi podłoża ⁵⁾ N_{Rk} – nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża ⁶⁾ V_{Rk} – nośność charakterystyczna na ścinanie ⁷⁾ wg normy PN-EN 206-1+A2:2021								