



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2020/1378 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:

HILTI (Poland) Sp. z o.o.
ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1378 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Stalowe łączniki rozporowe HLC

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
29 września 2026 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 29 września 2021 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

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są stalowe łączniki rozporowe HLC: HLC (wersja podstawowa), HLC-H, HLC-L, HLC-SK, HLC-EC, HLC-EO oraz HLC-T, produkowane przez HILTI (Poland) Sp. z o.o., ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, w zakładzie produkcyjnym w Chinach.

Niniejsza 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 HLC składają się z nagwintowanego trzpienia ze stożkiem rozporowym, pierścienia rozporowego oraz nakrętki sześciokątnej i podkładki.

Trzpienie, nakrętki i podkładki łączników HLC są wykonane:

- ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 wg normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μm wg normy PN-EN ISO 4042:2018 lub PN-EN ISO 2081:2018 – w przypadku łączników HLC (wersja podstawowa), HLC-SK, HLC-EC i HLC-EO,
- ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 8.8 wg normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μm wg normy PN-EN ISO 4042:2018 lub PN-EN ISO 2081:2018 – w przypadku łączników HLC-H, HLC-L i HLC-T.

Kształt i wymiary stalowych łączników rozporowych HLC przedstawiono w Załączniku A.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Stalowe łączniki rozporowe HLC są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych w podłożu z betonu zwykłego, niezarysowanego, klasy C16/20 + C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021 oraz w podłożu z cegieł ceramicznych, pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15) według normy PN-EN 771-1:2015.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki rozporowe HLC powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych HLC w podłożu podano w Załączniku B.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych HLC, należy podzielić nośności charakterystyczne, podane w Załączniku C, przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa równe: 2,52 w przypadku wrywania z podłoża i 1,25 w przypadku ścinania.

W celu osadzenia łącznika rozporowego, wprowadza się go do wywierconego w podłożu otworu. Otwór należy wiercić prostopadle do podłoża przy pomocy wiertarki udarowo-obrotowej. Łącznik powinien dać się wprowadzić w otwór lekkimi uderzeniami młotka. Dokręcenie nakrętki powoduje przesuwanie się trzpienia na zewnątrz otworu, rozwieranie porozcinanych części pierścienia rozporowego

i powstanie trwałego zakotwienia łącznika. Montaż powinien być wykonywany przy użyciu klucza dynamometrycznego. Należy zwrócić uwagę, aby po rozprężeniu łącznika podkładka pod nakrętkę była precyzyjnie dociśnięta do mocowanego elementu.

Stalowe łączniki rozporowe HLC 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 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 wykonuje się zgodnie z EAD 330232-00-0601, na łącznikach osadzonych w podłożu opisanym w p. 2 oraz Załączniku C. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia.

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

Stalowe łączniki rozporowe HLC powinny być dostarczane w kompletach, 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-2020/1378 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 1 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-2020/1378 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2020/1378 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1378 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk stalowych łączników rozporowych HLC, 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-2020/1378 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2020/1378 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1378 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 2020 r., poz. 286, z późniejszymi zmianami). 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) Raport z badań nr LZK00-02899/19/R71NZK Stalowe łączniki rozporowe, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2019 r.
- 2) LOK00-02899/14/R30OSK. Raport z badań i informacje dodatkowe dotyczące stalowych łączników rozporowych HILTI HLC. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych ITB, Katowice 2015 r.
- 3) LOK-1161/A/08. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące stalowych łączników rozporowych typu HLC. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2008 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 771-1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>
PN-EN ISO 898-1:2013	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny</i>
PN-EN ISO 4042:2018	<i>Części złączone Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 2081:2018	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozyja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>

PN-EN ISO 12944-2:2018 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk*

EAD 330232-00-0601 *Mechanical fasteners for use in concrete*

ITB-KOT-2020/1378 *Stalowe łączniki rozporowe HLC*

wydanie 1

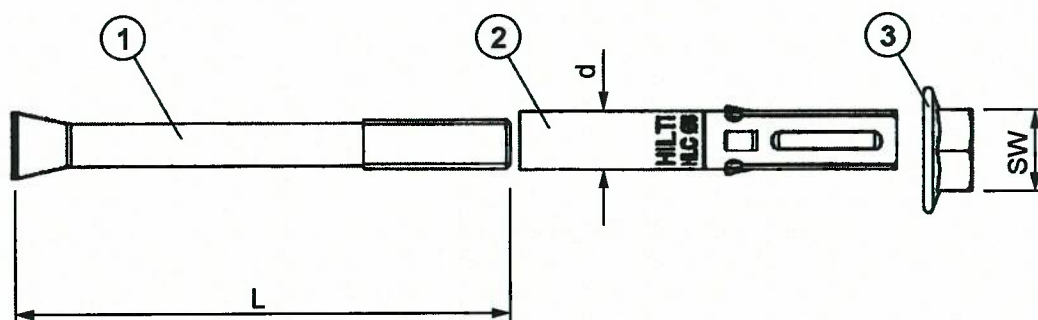
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary łączników rozporowych HLC	9
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych HLC	15
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych HLC	18

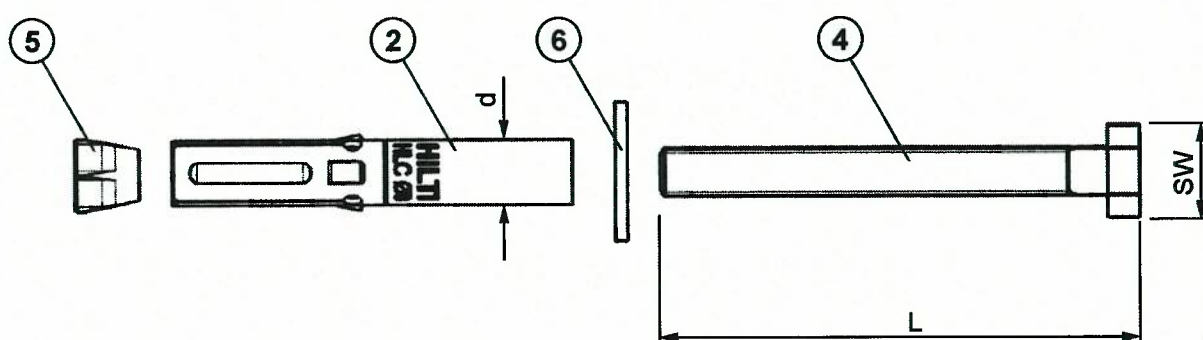
Załącznik A.

Rysunek A1. Stalowe łączniki rozporowe HLC

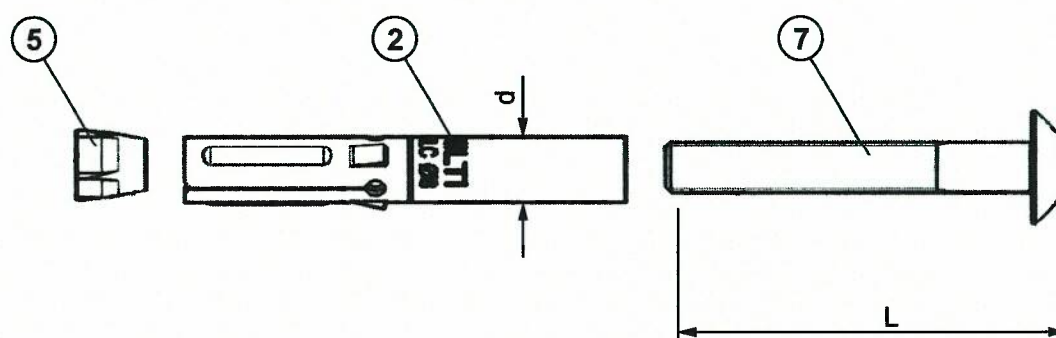
a)



b)

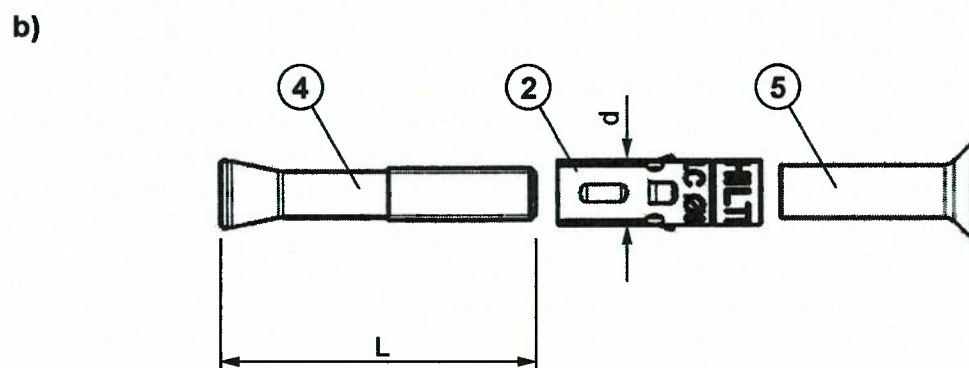
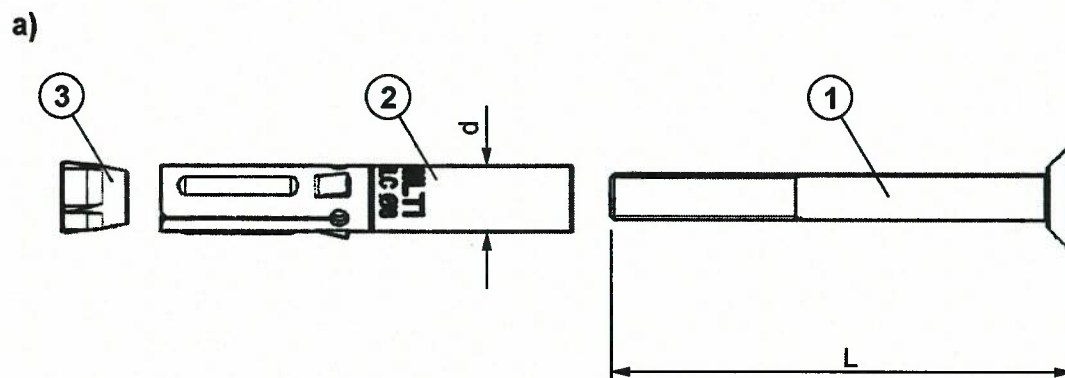


c)



1 – trzpień ze stożkiem rozporowym, 2 – tuleja rozporowa, 3 – nakrętka z kołnierzem,
4 – śruba z łbem sześciokątnym, 5 – stożek rozporowy, 6 – nakrętka, 7 – śruba z łbem kulistym

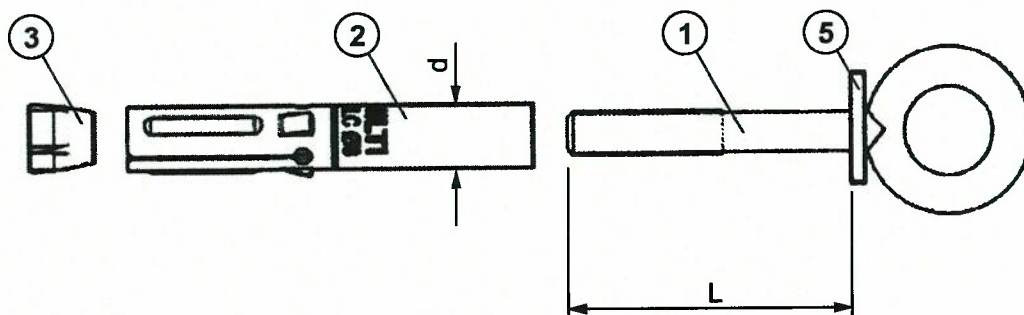
Rysunek A2. Stalowe łączniki rozporowe
a) HLC (wersja podstawowa), b) HLC-H, c) HLC-L



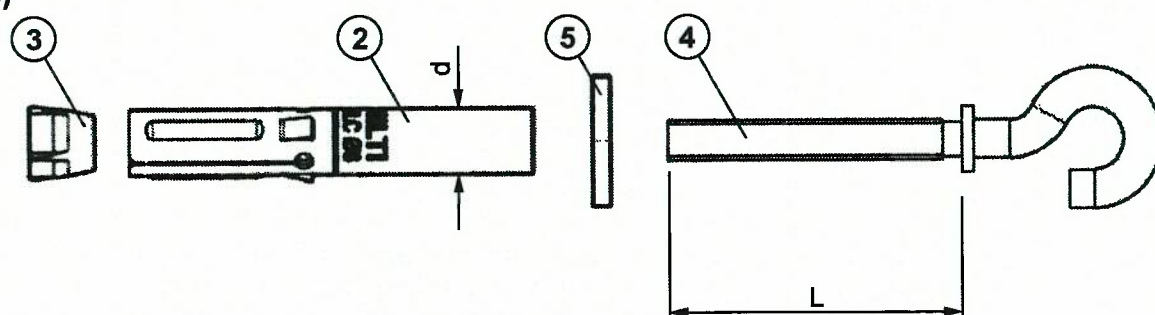
1 – śruba z łbem stożkowym, 2 – tuleja rozporowa, 3 – stożek rozporowy,
 4 – trzpień ze stożkiem rozporowym, 5 – nakrętka w formie tulei z łbem stożkowym

Rysunek A3. Stalowe łączniki rozporowe
 a) HLC-SK o średnicy 8, 10 lub 12 mm, b) HLC-SK o średnicy 6,5 mm

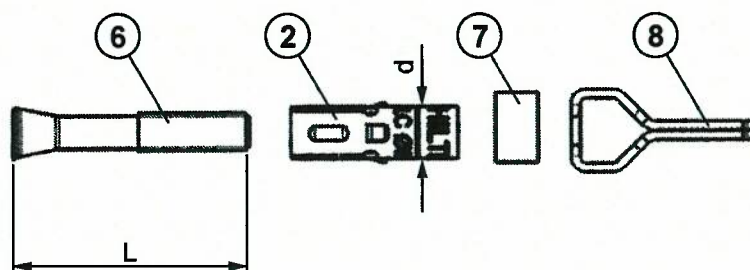
a)



b)



c)



1 – śruba z łbem oczkowym, 2 – tuleja rozporowa, 3 – stożek rozporowy,
4 – śruba z łbem hakowym, 5 – podkładka, 6 – trzpień ze stożkiem rozporowym, 7 – nakrętka, 8 – nakładka

Rysunek A4. Stalowe łączniki rozporowe
a) HLC-EC, b) HLC-EO, c) HLC-T

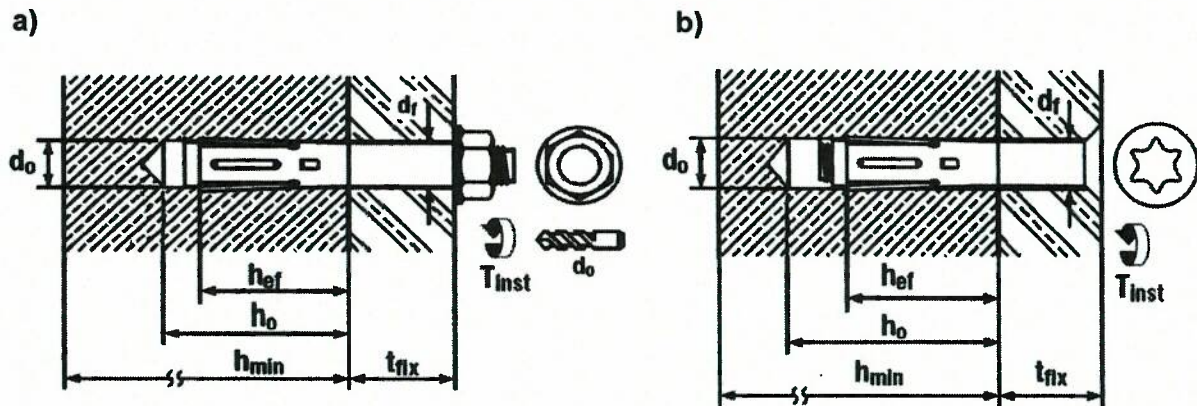
Tablica A1. Wymiary stalowych łączników rozporowych HLC

Poz.	Oznaczenie łącznika	Oznaczenie gwintu trzpienia lub śruby	d, mm	L mm	SW ⁽¹⁾ , mm
1	2	3	4	5	6
1	HLC $\phi 6,5 \times 25/5$	M5	6,5	30	8
	HLC $\phi 6,5 \times 40/20$	M5	6,5	45	8
	HLC $\phi 6,5 \times 60/40$	M5	6,5	65	8
	HLC $\phi 8 \times 40/10$	M6	8	46	10
	HLC $\phi 8 \times 55/25$	M6	8	31	10
	HLC $\phi 8 \times 70/40$	M6	8	76	10
	HLC $\phi 8 \times 85/55$	M6	8	91	10
	HLC $\phi 10 \times 40/5$	M8	10	48	13
	HLC $\phi 10 \times 50/15$	M8	10	58	13
	HLC $\phi 10 \times 60/25$	M8	10	68	13
	HLC $\phi 10 \times 80/45$	M8	10	88	13
	HLC $\phi 10 \times 100/65$	M8	10	108	13
	HLC $\phi 12 \times 55/15$	M10	12	65	15
	HLC $\phi 12 \times 75/35$	M10	12	85	15
	HLC $\phi 12 \times 100/60$	M10	12	110	15
	HLC $\phi 16 \times 60/10$	M12	16	72	19
	HLC $\phi 16 \times 100/50$	M12	16	112	19
	HLC $\phi 16 \times 140/90$	M12	16	152	19
	HLC $\phi 20 \times 80/25$	M16	20	95	24
	HLC $\phi 20 \times 115/60$	M16	20	130	24
HLC $\phi 20 \times 150/95$	M16	20	165	24	
2	HLC-H $\phi 8 \times 40/10$	M6	8	46	10
	HLC-H $\phi 8 \times 55/25$	M6	8	61	10
	HLC-H $\phi 8 \times 70/40$	M6	8	76	10
	HLC-H $\phi 10 \times 40/5$	M8	10	48	13
	HLC-H $\phi 10 \times 60/25$	M8	10	68	13
	HLC-H $\phi 10 \times 80/45$	M8	10	88	13
	HLC-H $\phi 10 \times 100/65$	M8	10	108	13
	HLC-H $\phi 12 \times 55/15$	M10	12	65	17
	HLC-H $\phi 12 \times 75/35$	M10	12	85	17
	HLC-H $\phi 12 \times 100/60$	M10	12	110	17
	HLC-H $\phi 16 \times 60/10$	M12	16	72	19
	HLC-H $\phi 16 \times 100/50$	M12	16	112	19
HLC-H $\phi 16 \times 140/90$	M12	16	152	19	

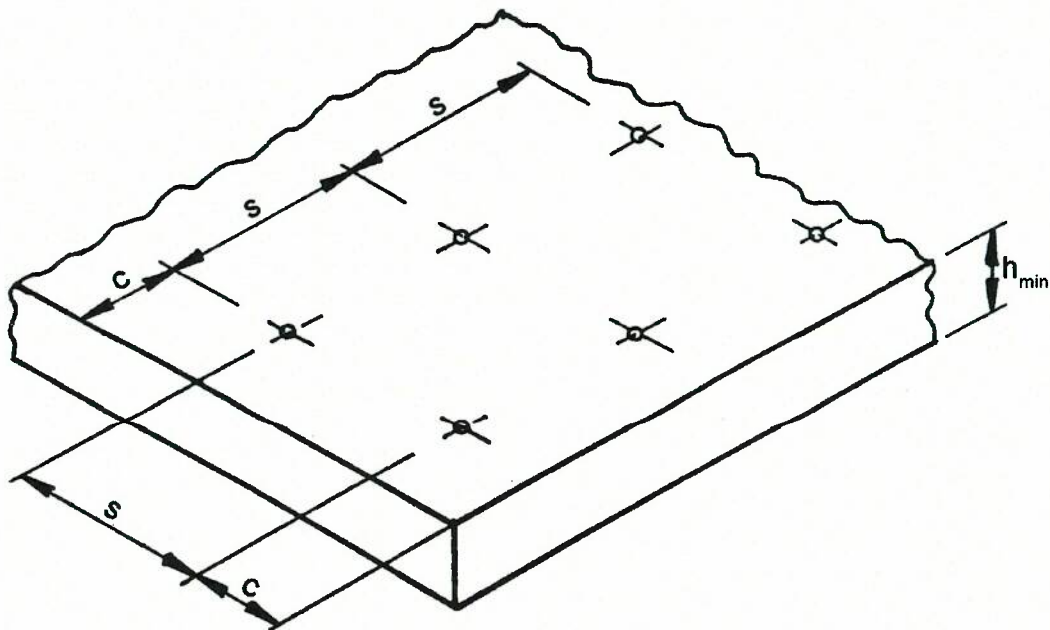
c.d. tablicy A1. Wymiary stalowych łączników rozporowych HLC

Poz.	Oznaczenie łącznika	Oznaczenie gwintu trzpienia lub śruby	d, mm	L mm	SW ⁽¹⁾ , mm
1	2	3	4	5	6
3	HLC-SK $\phi 6,5 \times 45/20$	M5	6,5	45	PZ3
	HLC-SK $\phi 6,5 \times 65/40$	M5	6,5	65	PZ3
	HLC-SK $\phi 6,5 \times 85/60$	M5	6,5	85	PZ3
	HLC-SK $\phi 8 \times 60/25$	M6	8	60	T30
	HLC-SK $\phi 8 \times 75/40$	M6	8	75	T30
	HLC-SK $\phi 8 \times 90/55$	M6	8	90	T30
	HLC-SK $\phi 10 \times 45/5$	M8	10	45	T40
	HLC-SK $\phi 10 \times 85/45$	M8	10	85	T40
	HLC-SK $\phi 10 \times 105/65$	M8	10	105	T40
	HLC-SK $\phi 10 \times 130/95$	M8	10	130	T40
	HLC-SK $\phi 12 \times 55/15$	M10	12	80	T40
4	HLC-L $\phi 10 \times 50/15$	M8	10	58	T40
	HLC-L $\phi 10 \times 60/25$	M8	10	68	T40
	HLC-L $\phi 10 \times 80/45$	M8	10	88	T40
	HLC-L $\phi 10 \times 100/65$	M8	10	105	T40
5	HLC-EC $\phi 8 \times 40$	M6	8	46	—
	HLC-EC $\phi 10 \times 50$	M6	8	58	—
	HLC-EC $\phi 16 \times 100$	M6	8	112	—
	HLC-EC $\phi 16 \times 160$	M6	8	172	—
6	HLC-EO $\phi 8 \times 40$	M6	8	46	—
7	HLC-T $\phi 6,5 \times 25$	M5	6,5	30	—
Tolerancje wymiarów			klasa <i>f</i> według DIN 6930-2:2011	± 3,0 mm dla wymiarów do 65 mm, ± 4,0 mm dla wymiarów od 68 mm	± 0,5 mm
⁽¹⁾ średnica nakrętki sześciokątnej lub sześciokątnego łba śruby lub też oznaczenie gniazda na kulistym lub stożkowym łbie śruby					

Załącznik B.


Rysunek B1. Parametry montażu stalowych łączników rozporowych HLC

 a) łącznik HLC (wersja podstawowa) ¹⁾, b) łącznik HLC-SK

¹⁾parametry montażowe pokazane na rysunku B1a odnoszą się również łączników HLC-H, HLC-L, HLC-EC, HLC-EO i HLC-T

Rysunek B2. Parametry rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych HLC

Tablica B1. Parametry montażu stalowych łączników rozporowych HLC

Poz.	Oznaczenie łącznika	d ₀ , mm	h ₀ , mm	h _{ef} , mm	d _f , mm	t _{fix} , mm	h _{min} , mm	T _{inst} ⁽¹⁾ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	HLC φ6,5 × 25/5	6,5	30	16	7	5	60	5/2,5
	HLC φ6,5 × 40/20					20		
	HLC φ6,5 × 60/40					40		
	HLC φ8 × 40/10	8	40	26	10	10	70	8/4
	HLC φ8 × 55/25					25		
	HLC φ8 × 70/40					40		
	HLC φ8 × 85/55					55		
	HLC φ10 × 40/5	10	50	31	12	5	80	25/13
	HLC φ10 × 50/15					15		
	HLC φ10 × 60/25					25		
	HLC φ10 × 80/45					45		
	HLC φ10 × 100/65					65		
	HLC φ12 × 55/15	12	56	33	14	15	100	40/20
	HLC φ12 × 75/35					35		
	HLC φ12 × 100/60					60		
	HLC φ16 × 60/10	16	75	41	18	10	100	50/25
	HLC φ16 × 100/50					50		
	HLC φ16 × 140/90					90		
HLC φ20 × 80/25	20	85	55	21	25	120	80/40	
HLC φ20 × 115/60					60			
HLC φ20 × 150/95					95			
2	HLC-H φ8 × 40/10	8	40	26	10	10	70	8/4
	HLC-H φ8 × 55/25					25		
	HLC-H φ8 × 70/40					40		
	HLC-H φ10 × 40/5	10	50	31	12	5	80	25/13
	HLC-H φ10 × 60/25					25		
	HLC-H φ10 × 80/45					45		
	HLC-H φ10 × 100/65					65		
	HLC-H φ12 × 55/15	12	56	33	14	15	100	40/20
	HLC-H φ12 × 75/35					35		
	HLC-H φ12 × 100/60					60		
	HLC-H φ16 × 60/10	16	75	41	18	10	100	50/25
	HLC-H φ16 × 100/50					50		
HLC-H φ16 × 140/90	90							

c.d. tablicy B1. Parametry montażu stalowych łączników rozporowych HLC

Poz.	Oznaczenie łącznika	d_0 , mm	h_0 , mm	h_{ef} , mm	d_f , mm	t_{fix} , mm	h_{min} , mm	$T_{inst}^{(1)}$, mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	HLC-SK $\phi 6,5 \times 45/20$	6,5	30	16	7	20	60	5/2,5	
	HLC-SK $\phi 6,5 \times 65/40$					40			
	HLC-SK $\phi 6,5 \times 85/60$					60			
	3	HLC-SK $\phi 8 \times 60/25$	8	40	26	10	25	70	8/4
		HLC-SK $\phi 8 \times 75/40$					40		
		HLC-SK $\phi 8 \times 90/55$					55		
	3	HLC-SK $\phi 10 \times 45/5$	10	50	31	12	5	80	25/13
		HLC-SK $\phi 10 \times 85/45$					45		
		HLC-SK $\phi 10 \times 105/65$					65		
		HLC-SK $\phi 10 \times 130/95$					95		
4	HLC-SK $\phi 12 \times 55/15$	12	56	33	14	15	100	40/20	
	4	HLC-L $\phi 10 \times 50/15$	10	50	31	12	15	80	25/13
		HLC-L $\phi 10 \times 60/25$					25		
		HLC-L $\phi 10 \times 80/45$					45		
HLC-L $\phi 10 \times 100/65$		65							
5	HLC-EC $\phi 8 \times 40$	8	40	26	10	14	70	8/4	
	HLC-EC $\phi 10 \times 50$	10	50	31	12	20	80	25/13	
	5	HLC-EC $\phi 16 \times 100$	16	75	41	18	59	100	50/25
		HLC-EC $\phi 16 \times 160$					119		
6	HLC-EO $\phi 8 \times 40$	8	40	26	10	14	70	8/4	
7	HLC-T $\phi 6,5 \times 25$	6,5	30	16	7	5	60	5/2,5	

⁽¹⁾ – pierwsza wartość dotyczy podłoża betonowego, druga wartość podłoża ceramicznego

Tablica B2. Parametry rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych HLC

Poz.	Parametr	Wartość parametru
1	2	3
1	Rozstaw łączników $s_{cr,N}$, mm	3 h_{ef}
2	Odległość łącznika od krawędzi podłoża $c_{cr,N}$, mm	2,0 h_{ef}
3	Rozstaw łączników w narożu podłoża $s_{cr,cp}$, mm	2 $c_{cr,cp}$
4	Odległość łącznika od naroża podłoża $c_{cr,cp}$, mm	3 h_{ef}

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań stalowych łączników rozporowych HLC na wrywanie z betonu niezarysowanego N_{Rk} i ścinanie V_{Rk}

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża N_{Rk} i ścinanie V_{Rk}	
				N_{Rk} , kN	V_{Rk} , kN
1	2	3	4	5	6
1	HLC ϕ 6,5 HLC-SK ϕ 6,5 HLC-T ϕ 6,5	Beton zwykły, niezarysowany, klasy C20/25 ¹⁾	16	1,2	1,0
2	HLC ϕ 8 HLC-H ϕ 8 HLC-SK ϕ 8 HLC-EC ϕ 8	W przypadku betonu klasy C16/20, wartości nośności charakterystycznych N_{Rk} podane w kolumnach 5 i 6 należy pomnożyć przez współczynniki zmniejszający 0,64. W przypadku betonu klas wyższych niż C20/25, wartości nośności charakterystycznych N_{Rk} podane w kolumnach 5 i 6 należy pomnożyć przez niżej podane współczynniki zwiększające ψ_c :	26	3,0	2,4
3	HLC ϕ 10 HLC-H ϕ 10 HLC-SK ϕ 10 HLC-L ϕ 10 HLC-EC ϕ 10		31	3,6	2,9
4	HLC ϕ 12 HLC-H ϕ 12 HLC-SK ϕ 12		33	4,8	3,8
5	HLC ϕ 16 HLC-H ϕ 16 HLC-EC ϕ 16		41	6,3	5,0
6	HLC ϕ 20	55	9,9	7,9	
7	HLC-EO ϕ 8	26	0,6	0,5	

dla betonu klasy	ψ_c
C30/37	1,22
C40/50	1,41
C50/60	1,55

¹⁾ beton zwykły według normy PN-EN 206+A2:2021

Tablica C2. Nośności charakterystyczne zamocowań stalowych łączników rozporowych HLC na wrywanie z podłoża murowego N_{Rk} i ścinanie V_{Rk}

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża N_{Rk} i ścinanie V_{Rk}	
				N_{Rk} , kN	V_{Rk} , kN
1	2	3	4	5	6
1	HLC ϕ 6,5 HLC-SK ϕ 6,5 HLC-T ϕ 6,5	Cegły ceramiczne pełne klasy 15 ¹⁾	16	0,11	0,09
2	HLC ϕ 8 HLC-H ϕ 8 HLC-SK ϕ 8 HLC-EC ϕ 8 HLC-EQ ϕ 8		26	0,29	0,23
3	HLC ϕ 10 HLC-H ϕ 10 HLC-SK ϕ 10 HLC-L ϕ 10 HLC-EC ϕ 10		31	0,53	0,42
4	HLC ϕ 12 HLC-H ϕ 12 HLC-SK ϕ 12		33	0,53	0,42
5	HLC ϕ 16 HLC-H ϕ 16 HLC-EC ϕ 16		41	0,62	0,50
6	HLC ϕ 20		55	0,72	0,58

¹⁾ według normy PN-EN 771-1:2015