



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0377 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-2018/0377 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Stalowe łączniki rozporowe LT, LS, LTP, LSP,
LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

15 czerwca 2028 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 15 czerwca 2023 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 LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO, typów: LT8, LT12, LT14, LT16, LT20, LT30, LS8, LS10, LS12, LS14, LS16, LS25, LS30, LTP10, LTP12, LTP14, LTP16, LTP20, LTP25, LTP30, LSP14, LSP16, LSP20, LSI8, LSI10, LSI12, LSI16, LSI20, LM12, LM14, LMP14, LMP16, LHS8, LHS10, LHS12, LHO12, LHO14, LHO16, LHP10, LHP12 i LHH12, produkowane przez KLIMAS Sp. z o.o., Kuźnica Kiedrzyńska ul. Wincentego Witosa 135/137, 42-233 Mykanów, w zakładzie produkcyjnym w Chinach.

Łączniki LT są łącznikami jednorozporowymi, złożonymi z nagwintowanego na całej długości trzpienia wkręconego z jednej strony w stożkową nakrętkę rozpierającą z wewnętrznym gwintem, tulei rozporowej z nacięciem na części długości oraz nakrętki sześciokątnej i podkładki (rys. A1).

Łączniki LS są łącznikami jednorozporowymi, złożonymi z nagwintowanego trzpienia zakończonego stożkiem rozpierającym, tulei rozporowej z nacięciem na części długości oraz nakrętki sześciokątnej i podkładki (rys. A2).

Łączniki LTP są łącznikami dwurozporowymi, złożonymi z nagwintowanego na całej długości trzpienia wkręconego z jednej strony w stożkową nakrętkę rozpierającą z wewnętrznym gwintem, dwóch tulei rozporowych z nacięciem na części długości, tulei dystansowej oraz nakrętki sześciokątnej i podkładki (rys. A3).

Łączniki LSP są łącznikami dwurozporowymi, złożonymi z nagwintowanego trzpienia zakończonego stożkiem rozpierającym, dwóch tulei rozporowych z nacięciem na części długości, tulei dystansowej oraz nakrętki sześciokątnej i podkładki (rys. A4).

Łączniki LSI są łącznikami jednorozporowymi, złożonymi z nagwintowanego trzpienia zakończonego stożkiem rozpierającym, tulei rozporowej z nacięciem na części długości, tulei dystansowej oraz nakrętki sześciokątnej z kołnierzem (rys. A5).

Łączniki LM są łącznikami jednorozporowymi, złożonymi ze śruby z łbem sześciokątnym z podkładką, wkręconej z jednej strony w stożkową nakrętkę rozpierającą z wewnętrznym gwintem oraz tulei rozporowej z nacięciem na części długości (rys. A6).

Łączniki LMP są łącznikami dwurozporowymi, złożonymi ze śruby z łbem sześciokątnym z podkładką, wkręconej z jednej strony w nakrętkę stożkową rozpierającą z wewnętrznym gwintem oraz dwóch tulei rozporowych z nacięciem na części długości (rys. A7).

Łączniki LHP, LHS, LHH i LHO są łącznikami jednorozporowymi, złożonymi z nagwintowanego na części długości trzpienia zakończonego hakiem kątowym (w przypadku łączników LHP), hakiem otwartym sufitowym (w przypadku łączników LHS), hakiem zamkniętym huśtawkowym (w przypadku łączników LHH) lub hakiem zamkniętym oczkowym (w przypadku łączników LHO), wkręconego z jednej strony w nakrętkę stożkową rozpierającą z wewnętrznym gwintem, tulei rozporowej z nacięciem na części długości oraz podkładki i nakrętki (rys. A8 ÷ A11).

Tuleje rozporowe i dystansowe łączników są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się wytrzymałością na rozciąganie $R_m \geq 300$ MPa i granicą plastyczności $R_e \geq 180$ MPa.

Trzpień gwintowany, śruby, nakrętki sześciokątne i stożkowe rozpierające z gwintem wewnętrznym, są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się wytrzymałością na

rozciąganie $R_m \geq 300$ MPa i granicą plastyczności $R_e \geq 180$ MPa (w przypadku wyrobów z gwintem M5) lub ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się wytrzymałością na rozciąganie $R_m \geq 400$ MPa i granicą plastyczności $R_e \geq 240$ MPa (w przypadku wyrobów z gwintem M6, M8, M10, M12, M16, M20 lub M24).

Elementy stalowych łączników rozporowych LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO są pokryte elektrolityczną powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μm , wg normy PN-EN ISO 4042:2022.

Kształt i wymiary stalowych łączników rozporowych LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO przedstawiono w Załączniku A. Odchyłki wymiarów trzpieni gwintowanych i śrub powinny odpowiadać klasie dokładności B wg normy PN-EN ISO 4759-1:2004.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Stalowe łączniki rozporowe LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych w podłożu z betonu zwykłego, niezarysowanego, zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, stalowe łączniki rozporowe LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN ISO 9223:2012.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań stalowych łączników rozporowych LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO, 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.

Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO w podłożu podano w Załączniku B.

W celu osadzenia łącznika rozporowego wprowadza się go do wywierconego w podłożu otworu. Otwór należy wiercić prostopadle do podłoża. Łącznik powinien dać się wprowadzić w otwór lekkimi uderzeniami młotka. Dokręcenie nakrętki albo wkręcenie śruby lub haka powoduje nasuwanie się tulei rozporowej na nakrętkę stożkową rozpierającą lub na stożkowe zakończenie trzpienia, rozwarcie porozcinanych fragmentów tulei i powstanie trwałego zakotwienia łącznika. Montaż powinien być wykonywany przy użyciu klucza dynamometrycznego. Należy zwrócić uwagę, aby po rozprężeniu łącznika podkładka pod nakrętkę była silnie dociśnięta do mocowanego elementu.

Stalowe łączniki rozporowe LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO 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.

3.1.3. Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień. Łączniki zostały sklasyfikowane w klasie A1 reakcji na ogień wg normy PN-EN 13501-1:2019, bez badań, na podstawie decyzji Komisji Europejskiej nr 96/603/EC (z późniejszymi zmianami).

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 330232-01-0601, na łącznikach osadzonych w podłożu opisanym w p. 2 oraz w 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 LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennność 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-2018/0377 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-2018/0377 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0377 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0377 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk stalowych łączników rozporowych LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO, 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-2018/0377 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-2018/0377 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0377 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, 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) Raporty z badań nr 152/2020, 155/2020, 3/2021, 6/2021, 7/2021, 4/2023, 8/2023, 9/2023, 10/2023 i 12/2023 dotyczące nośności łączników LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO, Dział Badań i Rozwoju, Wkręt-met Sp. z o.o.
- 2) Protokoły z pomiarów grubości powłoki cynkowej i kontroli wymiarów wyrobów: łączników LHO z 09.03.2022, łączników LHP z 16.01.2023, łączników LHS z 10.03.2022, łączników LHS z 28.02.2022, łączników LM z 15.12.2021, łączników LSI z 17.01.2023, KLIMAS Sp. z o.o.
- 3) LZK00-01863/17/R38NZK. Stalowe łączniki rozporowe LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO, Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice
- 4) Raport z badań nr LOK04-1863/13/R12OSK. Stalowe łączniki rozporowe, Laboratorium Łączników i Wyrobów Budowlanych, ITB Oddział Śląski, Katowice
- 5) Raport z badań nr LOW/022.1/2007. Stalowe łączniki rozporowe typu ŁT, ŁS, ŁTP, ŁSP, ŁSI, ŁHP, ŁHS, ŁHH i ŁHO, Laboratorium Okuć i Ślusarki Budowlanej, ITB Oddział Wielkopolski, Poznań

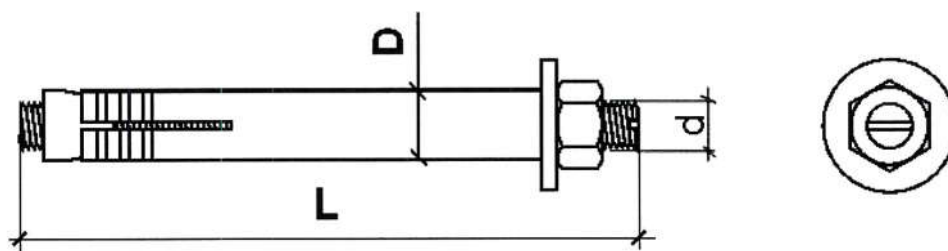
7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 13501-1:2019	<i>Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień</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 4042:2022	<i>Części złączone. Powłoki elektrolityczne</i>

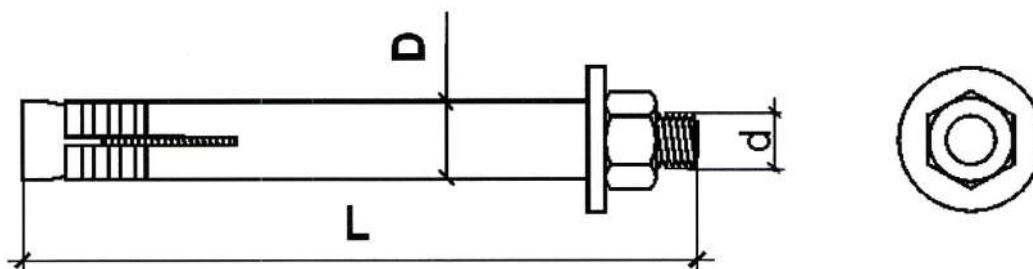
PN-EN ISO 4759-1:2004	<i>Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
EAD 330232-01-0601	<i>Mechanical fasteners for use in concrete</i>
ITB-KOT-2018/0377 wydanie 1	<i>Stalowe łączniki rozporowe LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO</i>

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary.....	10
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników	15
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników	19

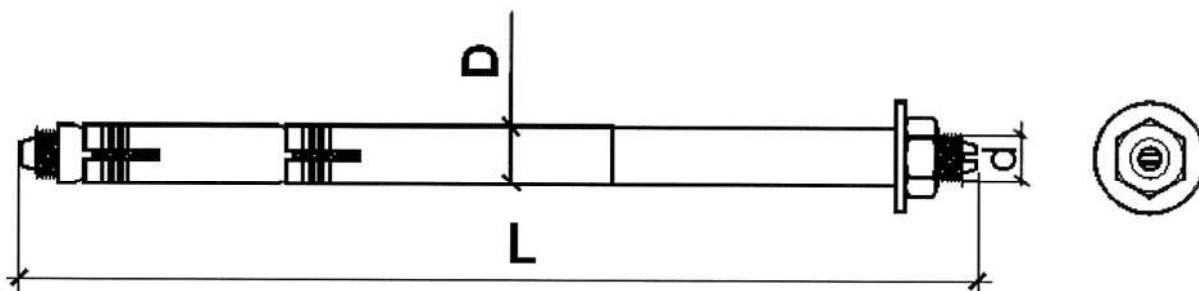
Załącznik A.

Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LT – 08 x 50	8 ± 0,5	50 ± 1,5	M5
2	LT – 08 x 80	8 ± 0,5	80 ± 1,5	M5
3	LT – 08 x 110	8 ± 0,5	110 ± 1,5	M5
4	LT – 12 x 60	12 ± 0,5	60 ± 1,5	M8
5	LT – 14 x 160	14 ± 0,5	160 ± 2,5	M10
6	LT – 16 x 120	16 ± 0,5	120 ± 1,5	M12
7	LT – 16 x 160	16 ± 0,5	160 ± 2,5	M12
8	LT – 20 x 120	20 ± 0,5	120 ± 1,5	M16
9	LT – 20 x 200	20 ± 0,5	200 ± 2,5	M16
10	LT – 30 x 180	30 ± 0,5	180 ± 2,5	M24

Rysunek A1. Stalowe łączniki rozporowe LT

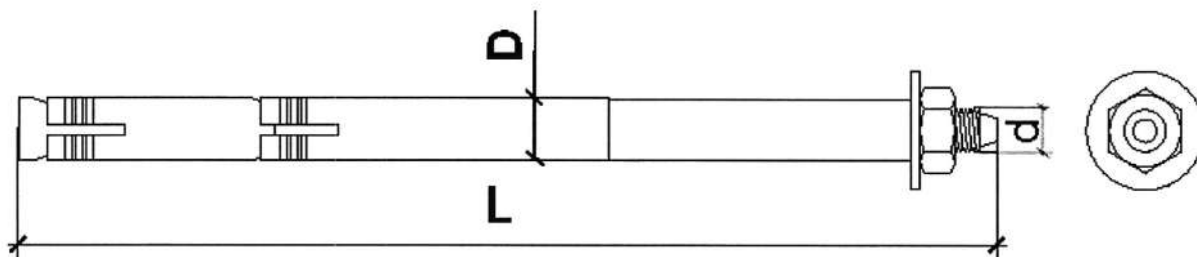
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LS – 8 x 65	8 ± 0,5	65 ± 1,5	M5
2	LS – 10 x 60	10 ± 0,5	60 ± 1,5	M6
3	LS – 12 x 80	12 ± 0,5	80 ± 1,5	M8
4	LS – 14 x 80	14 ± 0,5	80 ± 1,5	M10
5	LS – 14 x 120	14 ± 0,5	120 ± 1,5	M10
6	LS – 14 x 150	14 ± 0,5	150 ± 2,5	M10
7	LS – 16 x 100	16 ± 0,5	100 ± 1,5	M12
8	LS – 25 x 160	25 ± 0,5	160 ± 2,5	M20
9	LS – 30 x 160	30 ± 0,5	160 ± 2,5	M24

Rysunek A2. Stalowe łączniki rozporowe LS



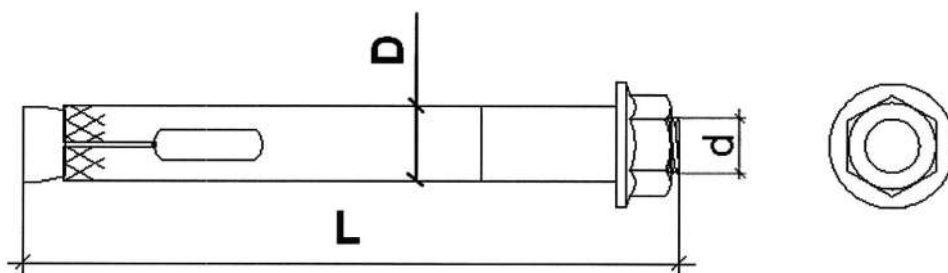
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LTP – 10 x 100	10 ± 0,5	100 ± 1,5	M6
2	LTP – 10 x 150	10 ± 0,5	150 ± 2,5	M6
3	LTP – 12 x 100	12 ± 0,5	100 ± 1,5	M8
4	LTP – 12 x 120	12 ± 0,5	120 ± 1,5	M8
5	LTP – 12 x 150	12 ± 0,5	150 ± 2,5	M8
6	LTP – 12 x 180	12 ± 0,5	180 ± 2,5	M8
7	LTP – 12 x 200	12 ± 0,5	200 ± 2,5	M8
8	LTP – 12 x 250	12 ± 0,5	250 ± 2,5	M8
9	LTP – 12 x 330	12 ± 0,5	330 ± 2,5	M8
10	LTP – 14 x 100	14 ± 0,5	100 ± 1,5	M10
11	LTP – 14 x 180	14 ± 0,5	180 ± 2,5	M10
12	LTP – 14 x 200	14 ± 0,5	200 ± 2,5	M10
13	LTP – 14 x 250	14 ± 0,5	250 ± 2,5	M10
14	LTP – 14 x 330	14 ± 0,5	330 ± 2,5	M10
15	LTP – 16 x 120	16 ± 0,5	120 ± 1,5	M12
16	LTP – 16 x 200	16 ± 0,5	200 ± 2,5	M12
17	LTP – 16 x 250	16 ± 0,5	250 ± 2,5	M12
18	LTP – 16 x 330	16 ± 0,5	330 ± 2,5	M12
19	LTP – 20 x 180	20 ± 0,5	180 ± 2,5	M16
20	LTP – 20 x 200	20 ± 0,5	200 ± 2,5	M16
21	LTP – 20 x 250	20 ± 0,5	250 ± 2,5	M16
22	LTP – 20 x 330	20 ± 0,5	330 ± 2,5	M16
23	LTP – 25 x 210	25 ± 0,5	210 ± 2,5	M20
24	LTP – 25 x 250	25 ± 0,5	250 ± 2,5	M20
25	LTP – 25 x 330	25 ± 0,5	330 ± 2,5	M20
26	LTP – 30 x 200	30 ± 0,5	200 ± 2,5	M24
27	LTP – 30 x 250	30 ± 0,5	250 ± 2,5	M24
28	LTP – 30 x 330	30 ± 0,5	330 ± 2,5	M24

Rysunek A3. Stalowe łączniki rozporowe LTP



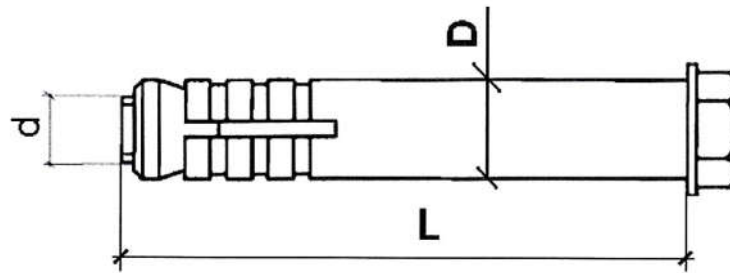
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LSP – 14 x 120	14 ± 0,5	120 ± 1,5	M10
2	LSP – 14 x 140	14 ± 0,5	140 ± 2,5	M10
3	LSP – 14 x 150	14 ± 0,5	150 ± 2,5	M10
4	LSP – 16 x 160	16 ± 0,5	160 ± 2,5	M12
5	LSP – 20 x 160	20 ± 0,5	160 ± 2,5	M16

Rysunek A4. Stalowe łączniki rozporowe LSP



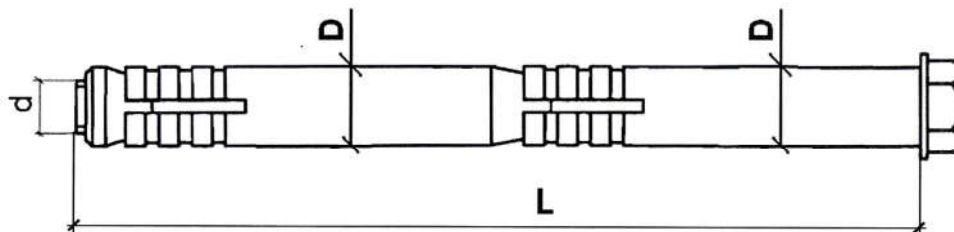
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LSI – 08 x 40	8 ± 0,5	45 ± 1,5	M6
2	LSI – 08 x 65	8 ± 0,5	70 ± 1,5	M6
3	LSI – 08 x 85	8 ± 0,5	90 ± 1,5	M6
4	LSI – 10 x 50	10 ± 0,5	57 ± 1,5	M8
5	LSI – 10 x 60	10 ± 0,5	67 ± 1,5	M8
6	LSI – 10 x 77	10 ± 0,5	82 ± 1,5	M8
7	LSI – 10 x 97	10 ± 0,5	102 ± 1,5	M8
8	LSI – 12 x 60	12 ± 0,5	66 ± 1,5	M10
9	LSI – 12 x 75	12 ± 0,5	81 ± 1,5	M10
10	LSI – 12 x 100	12 ± 0,5	106 ± 1,5	M10
11	LSI – 12 x 129	12 ± 0,5	136 ± 2,5	M10
12	LSI – 16 x 111	16 ± 0,5	120 ± 1,5	M12
13	LSI – 16 x 147	16 ± 0,5	157 ± 2,5	M12
14	LSI – 20 x 107	20 ± 0,5	120 ± 1,5	M16
15	LSI – 20 x 150	20 ± 0,5	165 ± 2,5	M16

Rysunek A5. Stalowe łączniki rozporowe LSI



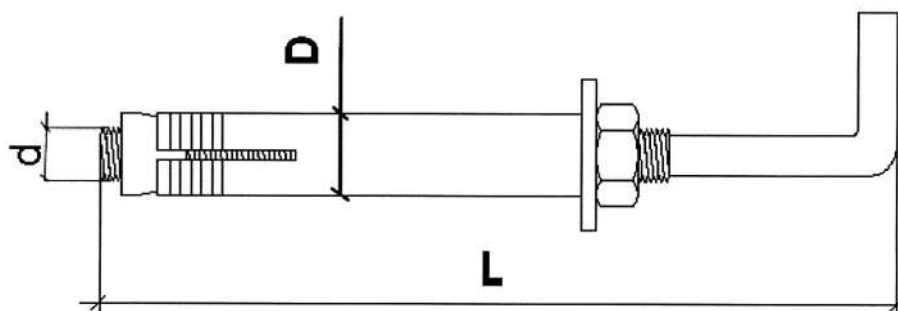
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LM – 12 x 80	12 ± 0,5	80 ± 1,5	M8
2	LM – 14 x 80	14 ± 0,5	80 ± 1,5	M10

Rysunek A6. Stalowe łączniki rozporowe LM



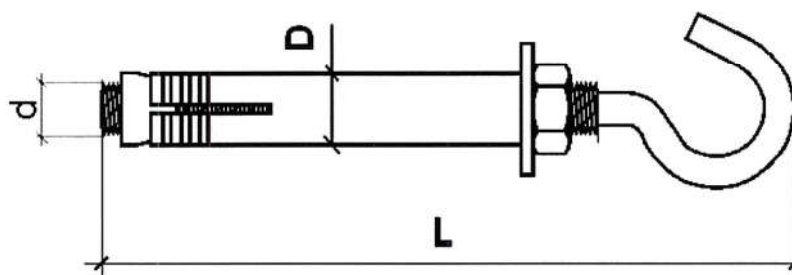
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LMP – 14 x 120	14 ± 0,5	120 ± 1,5	M10
2	LMP – 16 x 160	16 ± 0,5	160 ± 2,5	M12

Rysunek A7. Stalowe łączniki rozporowe LMP



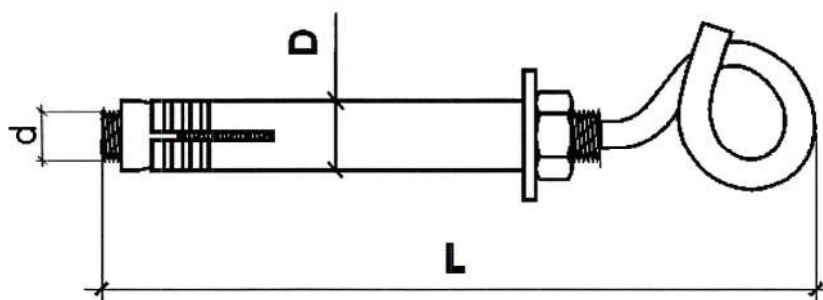
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LHP – 10 x 90	10 ± 0,5	90 ± 1,5	M6
2	LHP – 12 x 120	12 ± 0,5	120 ± 1,5	M8

Rysunek A8. Stalowe łączniki rozporowe LHP



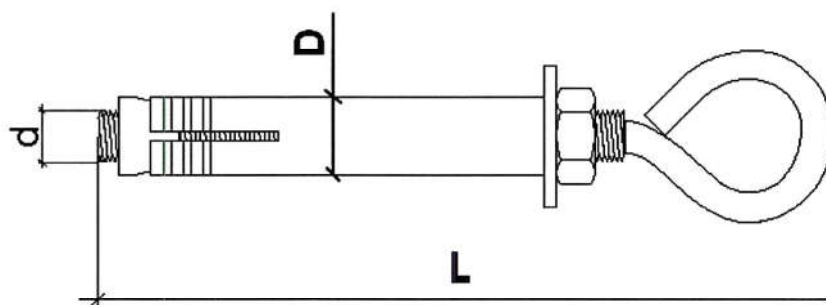
Poz.	Oznaczenie	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LHS – 08 x 85	$8 \pm 0,5$	$85 \pm 1,5$	M5
2	LHS – 10 x 115	$10 \pm 0,5$	$115 \pm 1,5$	M6
3	LHS – 12 x 130	$12 \pm 0,5$	$130 \pm 2,5$	M8

Rysunek A9. Stalowe łączniki rozporowe LHS



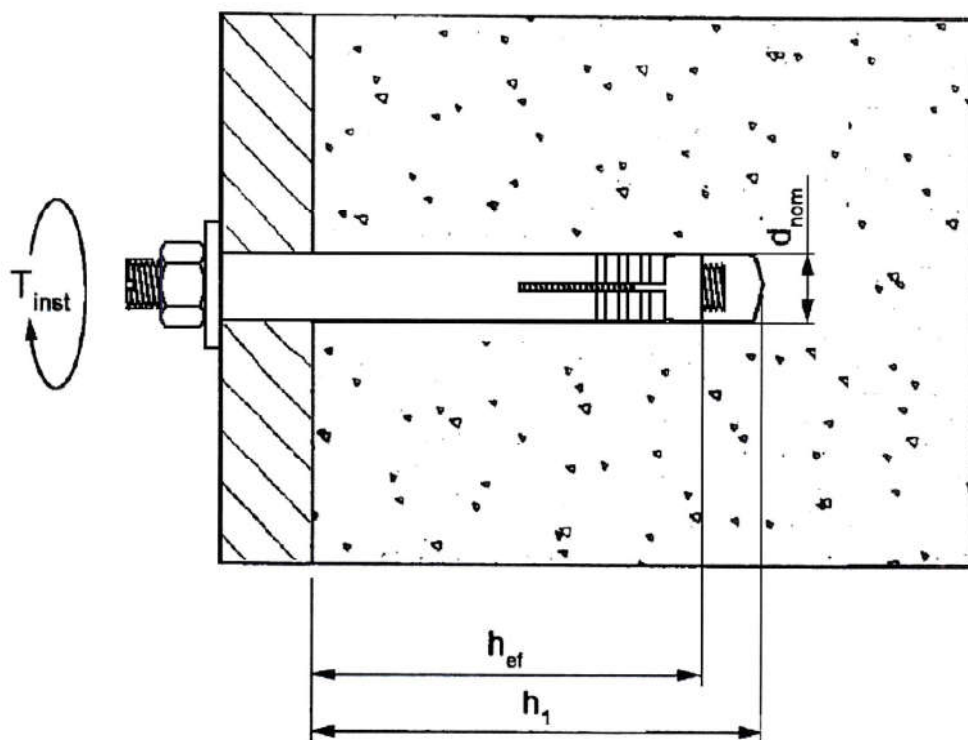
Poz.	Oznaczenie	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LHH – 12 x 140	$12 \pm 0,5$	$140 \pm 2,5$	M8

Rysunek A10. Stalowe łączniki rozporowe LHH

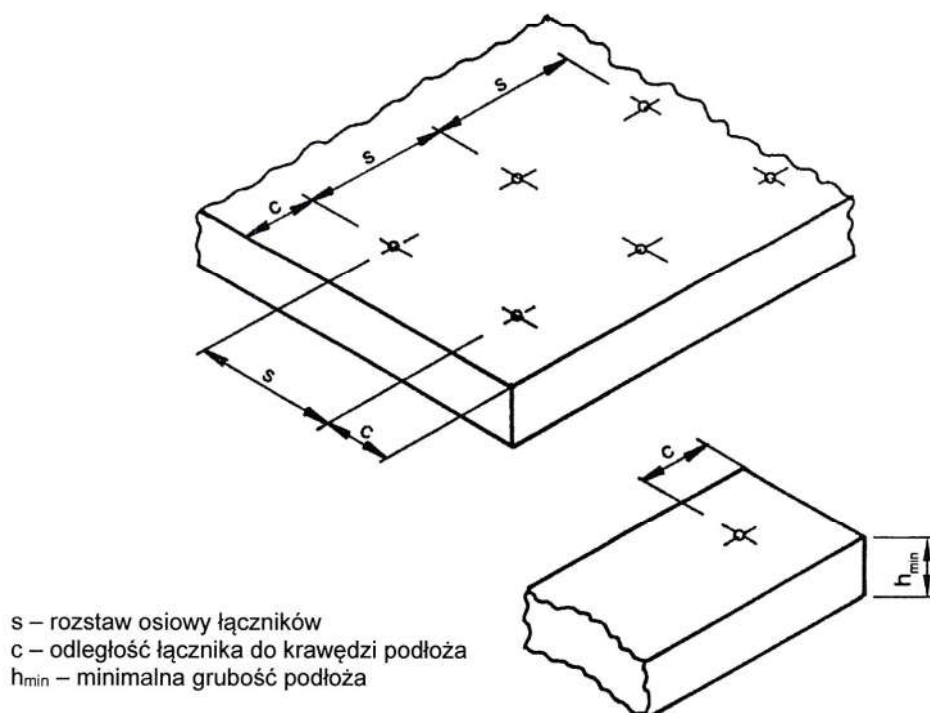


Poz.	Oznaczenie	Wymiary, mm		
		D	L	d
1	2	3	4	5
1	LHO – 12 x 140	$12 \pm 0,5$	$140 \pm 2,5$	M8
2	LHO – 14 x 195	$14 \pm 0,5$	$195 \pm 2,5$	M10
3	LHO – 16 x 380	$16 \pm 0,5$	$380 \pm 2,5$	M12

Rysunek A11. Stalowe łączniki rozporowe LHO

Załącznik B.


Rysunek B1. Parametry montażu stalowych łączników rozporowych
LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO



Rysunek B2. Parametry rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych
LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO

Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LT

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika					
		LT8	LT12	LT14	LT16	LT20	LT30
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	8	12	14	16	20	30
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	45	60	90	90	100	140
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	35	50	70	70	80	120
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	10	30	50	80	120	200
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100	100	140	140	160	240
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	105	150	210	210	240	360
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	53	75	105	105	120	180

Tablica B2. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LS

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika						
		LS8	LS10	LS12	LS14	LS16	LS25	LS30
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	8	10	12	14	16	25	30
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	55	60	70	90	100	130	140
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	45	50	60	70	80	110	120
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	12	15	30	50	80	180	200
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100	100	120	140	160	220	240
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	135	150	180	210	240	330	360
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	68	75	90	105	120	165	180

Tablica B3. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LTP

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika						
		LTP10	LTP12	LTP14	LTP16	LTP20	LTP25	LTP30
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	10	12	14	16	20	25	30
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	70	75	90	105	120	130	140
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	60	65	70	85	100	110	120
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	15	30	50	80	120	180	200
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	120	130	140	170	200	220	240
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	180	195	210	255	300	330	360
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	90	98	105	128	150	165	180

Tablica B4. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LSP

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika		
		LSP14	LSP16	LSP20
1	2	3	4	5
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	14	16	20
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	120	130	140
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	100	110	120
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	50	80	120
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	200	220	240
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	300	330	360
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	150	165	180

Tablica B5. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LSI

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika				
		LSI8	LSI10	LSI12	LSI16	LSI20
1	2	3	4	5	6	7
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	8	10	12	16	20
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	45	50	60	80	90
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	35	40	50	60	70
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	10	15	30	80	120
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100	100	100	120	140
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	105	120	150	180	210
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	53	60	75	90	105

Tablica B6. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LM

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika	
		LM12	LM14
1	2	3	4
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	12	14
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	60	60
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	50	50
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	30	60
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100	100
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	150	150
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	75	75

Tablica B7. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LMP

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika	
		LMP14	LMP16
1	2	3	4
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	14	16
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	100	135
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	90	125
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	60	80
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	180	250
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	270	375
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	135	188

Tablica B8. Parametry montażu i rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych LHP, LHS, LHH i LHO

Poz.	Parametry montażu	Oznaczenie typu łącznika				
		LHS8	LHP10 LHS10	LHP12 LHS12 LHH12 LHO12	LHO14	LHO16
1	2	3	4	5	6	7
1	Średnica wierconego otworu d_0 , mm	8	10	12	14	16
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	45	70	75	90	100
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	35	60	65	70	80
4	Moment dokręcenia T_{inst} , mm	10	15	30	60	80
5	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100	120	130	140	160
6	Minimalny rozstaw osiowy łączników s_{min} , mm	105	180	195	210	240
7	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	53	90	98	105	120

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań stalowych łączników rozporowych LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO na wrywanie z podłoża N_{Rk}

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża $N_{R,k}$, kN								
1	2	3	4	5								
1	LT8	<div>Beton zwykły, niezarysowany, klasy C20/25 ¹⁾</div> <div>W przypadku betonu klas wyższych niż C20/25, wartości nośności charakterystycznych N_{Rk} podane w kolumnie 5 należy pomnożyć przez niżej podane współczynniki zwiększające Ψ_c ^{2) 3)}:</div> <table><tr><td>dla betonu klasy</td><td>Ψ_c</td></tr><tr><td>C30/37</td><td>1,22</td></tr><tr><td>C40/50</td><td>1,41</td></tr><tr><td>C50/60</td><td>1,55</td></tr></table>	dla betonu klasy	Ψ_c	C30/37	1,22	C40/50	1,41	C50/60	1,55	35	1,5
dla betonu klasy	Ψ_c											
C30/37	1,22											
C40/50	1,41											
C50/60	1,55											
2	LT12		50	3,0								
3	LT14		70	9,5								
4	LT16		70	13,0								
5	LT20		80	20,0								
6	LT30		120	20,0								
7	LS8		45	1,5								
8	LS10		50	1,5								
9	LS12		60	3,0								
10	LS14		70	9,5								
11	LS16		80	13,0								
12	LS25		110	20,0								
13	LS30		120	20,0								
14	LTP10		60	1,5								
15	LTP12		65	3,0								
16	LTP14		70	9,5								
17	LTP16		85	13,0								
18	LTP20		100	20,0								
19	LTP25		110	20,0								
20	LTP30		120	20,0								
21	LSP14		100	9,5								
22	LSP16		110	13,0								
23	LSP20		120	20,0								
24	LSI8		35	3,0								
25	LSI10		40	5,0								
26	LSI12		50	12,0								
27	LSI16		60	15,0								
28	LSI20		70	22,0								
29	LM12		50	12,0								
30	LM14		50	12,0								
31	LMP14		90	12,0								
32	LMP16		125	15,0								
33	LHS8		35	0,75								
34	LHS10		60	1,5								
35	LHS12		65	3,5								
36	LHO12		65	5,5								
37	LHO14		70	5,5								
38	LHO16	80	9,5									
39	LHP10	60	1,5									
40	LHP12	65	3,5									
41	LHH12	65	3,5									

¹⁾ wg normy PN-EN 206+A2:2021

²⁾ nie dotyczy łączników LHP, LHS, LHH i LHO

³⁾ przy wyznaczaniu nośności charakterystycznej z zastosowaniem współczynnika Ψ_c należy uwzględnić wartość siły zrywającej trzpienia gwintowanego lub śruby, dla stali o wytrzymałości na rozciąganie wg p. 1

Tablica C2. Nośności charakterystyczne zamocowań stalowych łączników rozporowych LT, LS, LTP, LSP, LSI, LM, LMP, LHP, LHS, LHH i LHO na ścinanie V_{Rk}

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna na ścinanie V_{Rk} , kN
1	2	3	4	5
1	LT8	Beton zwykły niezarysowany klasy C20/25 + C50/60 ¹⁾	35	1,5
2	LT12		50	3,0
3	LT14		70	31,0
4	LT16		70	40,0
5	LT20		80	63,0
6	LT30		120	63,0
7	LS8		45	1,5
8	LS10		50	1,5
9	LS12		60	3,0
10	LS14		70	31,0
11	LS16		80	40,0
12	LS25		110	63,0
13	LS30		120	63,0
14	LTP10		60	1,5
15	LTP12		65	23,0
16	LTP14		70	31,0
17	LTP16		85	40,0
18	LTP20		100	63,0
19	LTP25		110	63,0
20	LTP30		120	63,0
21	LSP14		100	31,0
22	LSP16		110	40,0
23	LSP20		120	63,0
24	LSI8		35	3,0
25	LSI10		40	5,0
26	LSI12		50	12,0
27	LSI16		60	15,0
28	LSI20		70	63,0
29	LM12		50	12,0
30	LM14		50	12,0
31	LMP14		90	31,0
32	LMP16		125	40,0
33	LHS8		35	0,75
34	LHS10		60	1,5
35	LHS12		65	3,5
36	LHO12		65	5,5
37	LHO14		70	5,5
38	LHO16		80	9,5
39	LHP10		60	1,5
40	LHP12		65	3,5
41	LHH12		65	3,5

¹⁾ wg normy PN-EN 206+A2:2021