



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2017/0347 wydanie 5

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:

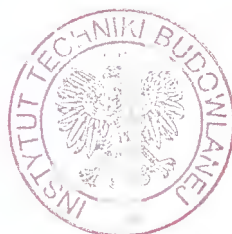
Hilti (Poland) Sp. z o.o.
ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0347 wydanie 5 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Stalowe łączniki rozporowe HSV

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

25 listopada 2027 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 25 listopada 2022 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0347 wydanie 5 zawiera 14 stron, w tym 3 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0347 wydanie 5 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0347 wydanie 4. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje stalowe łączniki rozporowe HSV, produkowane przez Hilti (Poland) Sp. z o.o., ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, w zakładach produkcyjnych w Chinach i w Indiach.

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

Łącznik HSV złożony jest z trzpienia z jednej strony nagwintowanego, a z drugiej strony zakończonego stożkiem rozporowym, z pierścienia rozporowego, nakrętki sześciokątnej i podkładki.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje łączniki:

- HSV, których trzpień nagwintowany i pierścień rozporowy są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte powłoką cynkową, nanoszoną metodą elektrolityczną, o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2018,
- HSV-F, których trzpień nagwintowany są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte powłoką cynkową, nanoszoną metodą ogniową, o grubości nie mniejszej niż 42 µm, według normy PN-EN ISO 10684:2006, a pierścień rozporowy są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte powłoką cynkowo-chromową, o grubości nie mniejszej niż 2 µm, według normy GB/T 18684:2002,
- HSV-R2, których trzpień nagwintowany i pierścień rozporowy są wykonane ze stali nierdzewnej, gatunku A2, w klasie własności mechanicznej 70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2020.

Nakrętki łączników HSV i HSV-F są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych 6 według normy PN-EN ISO 898-2:2012. Podkładki są wykonane ze stali zwykłej, węglowej według normy DIN 125-1:1990. W przypadku łączników HSV, nakrętki i podkładki są pokryte elektrolitycznie powłoką cynkową, o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2018, a w przypadku łączników HSV-F powłoką cynkową, nanoszoną metodą ogniową, o grubości nie mniejszej niż 42 µm, według normy PN-EN ISO 10684:2006.

Nakrętki i podkładki łączników HSV-R2 są wykonane ze stali nierdzewnej, gatunku A2, przy czym nakrętki są wykonane w klasie własności mechanicznej 70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2020.

Wymiary łączników HSV podano w tablicy A1. Tolerancje wymiarów trzpienia łączników HSV odpowiadają w zakresie wymiarów liniowych klasie tolerancji *m* według normy PN-EN 22768-1:1999 (ISO 2768-1:1989), a w zakresie wymiarów gwintów normie PN ISO 965-2:2001. Tolerancje wymiarów pierścieni rozporowych łączników HSV i HSV-F odpowiadają w zakresie wymiarów liniowych klasie tolerancji *c* według normy PN-EN 22768-1:1999 (ISO 2768-1), a łączników HSV-R2 klasie *m* według normy DIN 6930-2:2011. Tolerancje wymiarów nakrętek są zgodne z normą DIN 934, a podkładek z normą DIN 125.

Mocowanie z zastosowaniem łączników HSV pokazano na rysunku A2.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki rozporowe HSV są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych w podłożu z betonu zwykłego, zbrojonego lub niezbrojonego, niezarysowanego, klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN EN 206+A2:2021.

Z uwagi na wymagania w zakresie odporności na korozję, łączniki HSV-R2 wykonane ze stali odpornej na korozję, mogą być stosowane w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery C1, C2 i C3 według normy PN-EN ISO 9223:2012.

Z uwagi na wymagania w zakresie odporności na korozję, łączniki HSV i HSV-F wykonane ze stali zwykłej, węglowej, należy stosować zgodnie z normami PN-EN ISO 14713-1:2017 i PN-EN ISO 9223:2012.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych HSV 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 łączników rozporowych HSV 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 powoduje przesuwanie się trzpienia na zewnątrz otworu, rozwieranie porożcinanych 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 silnie dociśnięta do mocowanego elementu.

Łączniki rozporowe HSV 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 rozporowych HSV. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych HSV na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku C.

3.1.2. Trwałość łączników rozporowych HSV. W przypadku łączników ze stali zwykłej, węglowej, powłoka cynkowa o grubości podanej w p. 1 zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2. W przypadku łączników ze stali odpornej na korozję, zastosowany gatunek stali zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników HSV. Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników wykonuje się według EAD 330232-01-0601, opcja 7, na łącznikach osadzonych w podłożu opisanym w Załączniku C.

3.2.2. Trwałość łączników HSV. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2808:2020, PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Łączniki rozporowe HSV powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosć 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-2017/0347 wydanie 5),
- 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-2017/0347 wydanie 5 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0347 wydanie 4.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0347 wydanie 5 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk stalowych łączników rozporowych HSV, 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-2017/0347 wydanie 5 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 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-2017/0347 wydanie 5 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0347 wydanie 5 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.5. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.7. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) LZM00-02899/22/R111NZM. Raport z badań. Powłoka cynkowa na kotwach HSV-F. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2022 r.

- 2) 0899/22/R111NZM. Opinia techniczna w zakresie odporności korozyjnej łączników rozporowych HSV wykonanych ze stali odpornej na korozję. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2022 r.
- 3) LZK00-02899/22/R110NZK. Raport z badań. Stalowe łączniki rozporowe HSV. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2022 r.
- 4) LZK00-02899/20/R73NZK. Sprawozdanie z badań dotyczące stalowych łączników rozporowych HSV. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2020 r.
- 5) LZK00-02899/17/R53NZK. Sprawozdanie z badań i zestawienie wyników badań dotyczące stalowych łączników rozporowych HSV. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2017 r.
- 6) LOK00-2899/12/R06OSK. Sprawozdanie z badań i informacje dodatkowe dotyczące stalowych łączników rozporowych HSV. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2012 r.
- 7) LOK-934/A/07. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące stalowych łączników rozporowych typu HSV. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2007 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

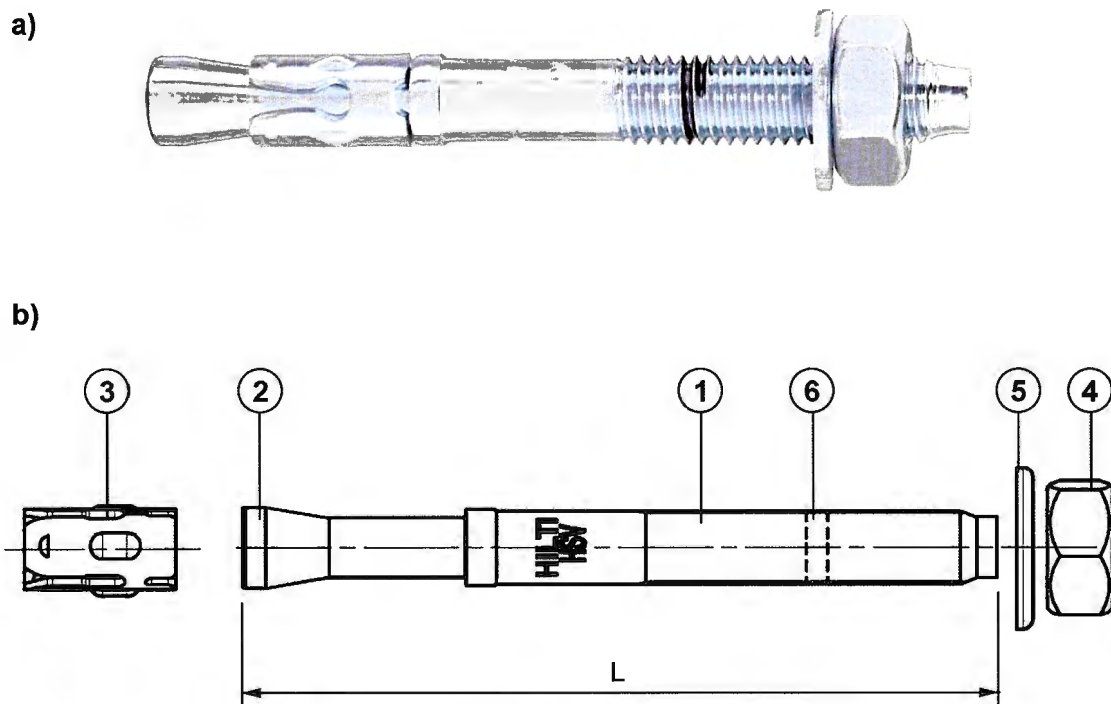
PN-EN EN 206+A2:2021	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN ISO 898-1:2013	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stopowej. Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-EN ISO 898-2:2012	<i>Własności mechaniczne części złącznych ze stali węglowej i stali stopowej. Część 2: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego. Gwint zwykły i drobnozwojny</i>
PN-ISO 965-2:2001	<i>Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia. Tolerancje. Część 2: Wymiary graniczne gwintów zewnętrznych i wewnętrznych ogólnego przeznaczenia. Klasa średniokładna</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali</i>
PN-EN ISO 2808:2020	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
PN-EN ISO 4042:2018	<i>Części złączne Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 10684:2006	<i>Części złączne. Powłoki cynkowe nanoszone metodą zanurzeniową</i>
PN-EN ISO 14713-1:2017	<i>Powłoki cynkowe. Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji z żeliwa i stali. Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej</i>
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>

DIN 125-1:1990	<i>Product grade A washers with a hardness up to 250 HV, designed for use with hexagon head bolts and nuts</i>
GB/T 18684:2002	<i>Specifications of zinc/chromate coating</i>
EAD 330232-01-0601	<i>Mechanical fasteners for use in concrete</i>
ITB-KOT-2017/0347 wydanie 4	<i>Stalowe łączniki rozporowe HSV</i>

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary łączników rozporowych HSV	10
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych HSV	12
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych HSV	14

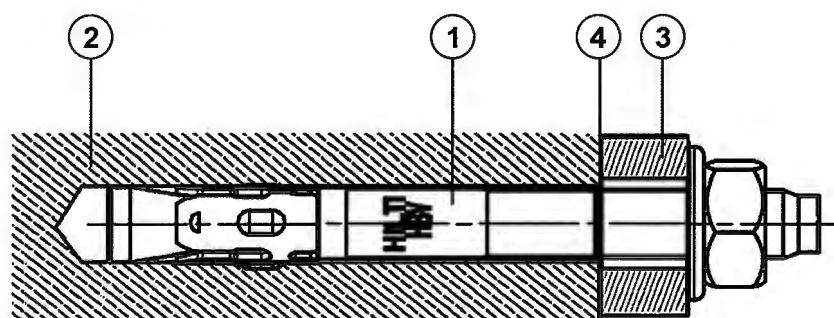
Załącznik A.



Rysunek A1. Łącznik rozporowy HSV

a) widok, b) przekrój podłużny

1 – nagwintowany trzpień, 2 – stożek rozporowy, 3 – pierścień rozporowy,
4 – nakrętka, 5 – podkładka, 6 – znacznik głębokości zakotwienia



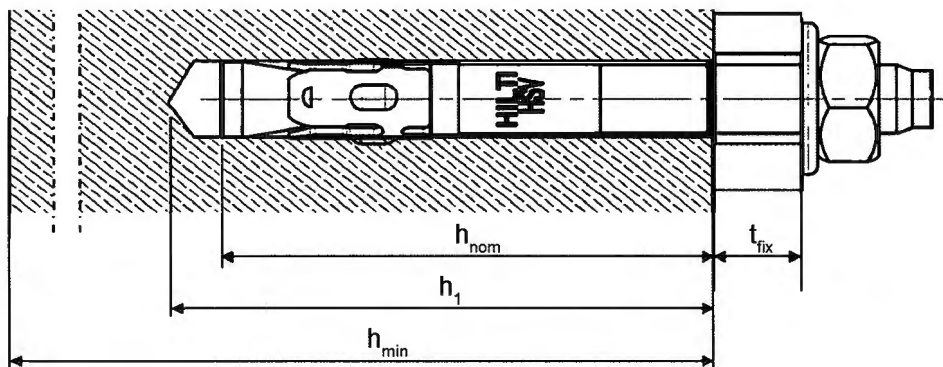
Rysunek A2. Mocowanie z zastosowaniem łącznika rozporowego HSV

1 – łącznik rozporowy, 2 – podłoże, 3 – mocowany element, 4 – znacznik głębokości zakotwienia

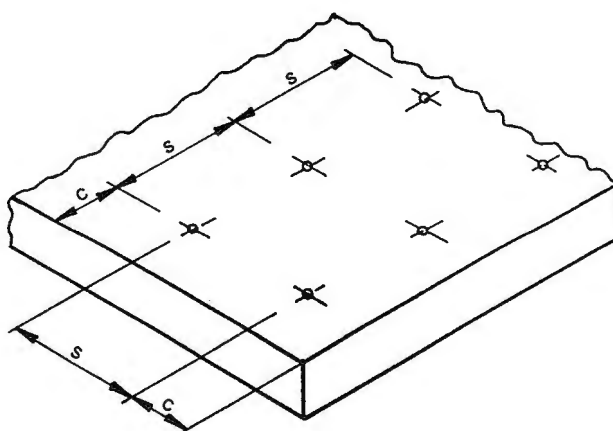
Tablica A1. Wymiary łączników rozporowych HSV

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm
1	2	3	4
1	HSV M8 x 75	8	75
2	HSV M10 x 90	10	90
3	HSV M10 x 100	10	100
4	HSV M12 x 100	12	100
5	HSV M12 x 110	12	110
6	HSV M12 x 120	12	120
7	HSV M12 x 150	12	150
8	HSV M16 x 120	16	120
9	HSV M16 x 140	16	140
10	HSV-F M10 x 90	10	90
11	HSV-F M12 x 100	12	100
12	HSV-F M12 x 120	12	120
13	HSV-F M16 x 120	16	120
14	HSV-F M16 x 140	16	140
15	HSV-R2 M8 x 75	8	75
16	HSV-R2 M10 x 90	10	90
17	HSV-R2 M10 x 100	10	100
18	HSV-R2 M12 x 100	12	100
19	HSV-R2 M12 x 120	12	120
20	HSV-R2 M12 x 150	12	150
21	HSV-R2 M16 x 140	16	140

Załącznik B.



Rysunek B1. Parametry montażowe łączników rozporowych HSV



s - rozstaw osiowy łączników
c - odległość łącznika od krawędzi podłoża

Rysunek B2. Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych HSV

Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych HSV

Poz.	Parametr	Łączniki HSV			
		M8	M10	M12	M16
1	2	3	4	5	6
1	Minimalna średnica ostrza wiertła równa średnicy wierzonego otworu $d_{cut} = d_o$, mm	8	10	12	16
2	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	48	50	70	80
3	Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} , mm	55	60	85	95
4	Minimalna głębokość wierzonego otworu w najgłębszym punkcie h_1 , mm	65	70	95	105
5	Maksymalny moment dokręcenia T_{inst} , Nm	15	30	50	100
6	Minimalna grubość podłoża betonowego h_{min} , mm	96	100	140	160
7	Minimalny rozstaw łączników s, mm	144	150	140	240
8	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c, mm	144	150	210	240

Tablica B2. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych HSV-F

Poz.	Parametr	Łączniki HSV-F		
		M10	M12	M16
1	2	3	4	5
1	Minimalna średnica ostrza wiertła równa średnicy wierzonego otworu $d_{cut} = d_o$, mm	10	12	16
2	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	$h_{ef1} = 40$ $h_{ef2} = 50$	$h_{ef1} = 50$ $h_{ef2} = 65$	$h_{ef1} = 65$ $h_{ef2} = 80$
3	Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} , mm	51 ¹⁾ / 61 ²⁾	62 ¹⁾ / 77 ²⁾	81 ¹⁾ / 96 ²⁾
4	Minimalna głębokość wierzonego otworu w najgłębszym punkcie h_1 , mm	60 ¹⁾ / 70 ²⁾	70 ¹⁾ / 85 ²⁾	90 ¹⁾ / 105 ²⁾
5	Maksymalny moment dokręcenia T_{inst} , Nm	30	50	100
6	Minimalna grubość podłoża betonowego h_{min} , mm	100 ¹⁾ / 120 ²⁾	120 ¹⁾ / 150 ²⁾	160 ¹⁾ / 190 ²⁾
7	Minimalny rozstaw łączników s , mm	120 ¹⁾ / 150 ²⁾	150 ¹⁾ / 195 ²⁾	195 ¹⁾ / 240 ²⁾
8	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c , mm	60 ¹⁾ / 75 ²⁾	75 ¹⁾ / 100 ²⁾	100 ¹⁾ / 120 ²⁾
¹⁾ dla h_{ef1} ²⁾ dla h_{ef2}				

Tablica B3. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych HSV-R2

Poz.	Parametr	Łączniki HSV-R2			
		M8	M10	M12	M16
1	2	3	4	5	6
1	Minimalna średnica ostrza wiertła równa średnicy wierzonego otworu $d_{cut} = d_o$, mm	8	10	12	16
2	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	$h_{ef1} = 30$ $h_{ef2} = 40$	$h_{ef1} = 40$ $h_{ef2} = 50$	$h_{ef1} = 50$ $h_{ef2} = 65$	$h_{ef1} = 65$ $h_{ef2} = 80$
3	Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} , mm	39 ¹⁾ / 49 ²⁾	51 ¹⁾ / 61 ²⁾	62 ¹⁾ / 77 ²⁾	81 ¹⁾ / 96 ²⁾
4	Minimalna głębokość wierzonego otworu w najgłębszym punkcie h_1 , mm	45 ¹⁾ / 50 ²⁾	60 ¹⁾ / 70 ²⁾	70 ¹⁾ / 85 ²⁾	90 ¹⁾ / 105 ²⁾
5	Maksymalny moment dokręcenia T_{inst} , Nm	15	30	50	100
6	Minimalna grubość podłoża betonowego h_{min} , mm	100	100 ¹⁾ / 120 ²⁾	120 ¹⁾ / 150 ²⁾	160 ¹⁾ / 190 ²⁾
7	Minimalny rozstaw łączników s , mm	90 ¹⁾ / 120 ²⁾	120 ¹⁾ / 150 ²⁾	150 ¹⁾ / 195 ²⁾	195 ¹⁾ / 240 ²⁾
8	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c , mm	45 ¹⁾ / 60 ²⁾	60 / 75 ²⁾	75 ¹⁾ / 100 ²⁾	100 ¹⁾ / 120 ²⁾
¹⁾ dla h_{ef1} ²⁾ dla h_{ef2}					

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych HSV na wyrywanie z podłoża betonowego i na ścinanie

Poz.	Oznaczenie typu łącznika	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna, kN									
				na wyrywanie z podłoża betonowego, N_{Rk}	na ścinanie, V_{Rk}								
1	2	3	4	5	6								
1	HSV M8	Beton zwykły niezarysowany klasy C20/25¹⁾. W przypadku betonu klas wyższych niż C20/25 wartości nośności charakterystycznych N_{Rk} podane w kolumnie 5 i V_{Rk} podane w kolumnie 6 należy pomnożyć przez niżej podane współczynniki zwiększające Ψ_c²⁾: <table><tr><th>dla betonu klasy</th><th>Ψ_c</th></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	48	16	9
dla betonu klasy	Ψ_c												
C30/37	1,22												
C40/50	1,41												
C50/60	1,55												
2	HSV M10		50	20	14								
3	HSV M12		70	22	21								
4	HSV M16		80	36	40								
5	HSV-F M10		40	11	17								
6			50	17									
7	HSV-F M12		50	14	24								
8			65	24									
9	HSV-F M16		65	24	40								
10			80	34									
11	HSV-R2 M8		30	8	12								
12			40	12									
13	HSV-R2 M10		40	11	20								
14			50	17									
15	HSV-R2 M12	50	14	28									
16		65	24										
17	HSV-R2 M16	65	20	50									
18		80	34										

¹⁾ według normy PN-EN 206+A2:2021

²⁾ nośność charakterystyczna uzyskana w wyniku zastosowania współczynnika Ψ_c nie powinna być wyższa niż wartość siły zrywającej trzpienia nagwintowanego, dla klasy własności mechanicznych stali według p. 1