



**Technický a zkušební ústav
stavební Praha, s.p.**
Prosecká 811/76a
190 00 Praha
Republika Česka
eota@tzus.cz



Członek



www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA 23/0707
24/01/2025

(Tłumaczenia na język polski, wersja oryginalna w języku angielskim)

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocenę Techniczną: Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

R-HLX

**Grupa wyrobów, do której należy wyrób
budowlany**

Kod grupy wyrobów: 33
Wkręty do betonu do użytku w betonie
spękanym i niespękanym

Producent

Rawplug S.A.
Ul. Kwidzyńska 6
51-416 Wrocław
Polska

Zakład produkcyjny

Manufacturing Plant No 2

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

15 stron w tym 13 załączników
stanowiących integralny element tej oceny.

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie z
Rozporządzeniem (UE)
nr 305/2011 na podstawie**

EAD 330232-01-0601
Kotwy mechaniczne do betonu

Niniejsza wersja zastępuje

ETA 23/0707 wydane 19/03/2024

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą w pełni odpowiadać oryginalnie
wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenie.

Powielanie (rozpowszechnianie) niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, w tym za pośrednictwem środków
przekazu elektronicznego, powinno obejmować całość dokumentacji (poza poufnymi załącznikami). Publikowanie
części dokumentów jest możliwe za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej – Technický a Zkušební Ústav
Stavební Praha, s.p. Każdy częściowo powielony dokument powinien zostać jako taki oznaczony.

1. Opis techniczny wyrobu

R-HLX śruba do betonu w rozmiarach 6, 8, 10, 12 i 14 jest wykonana ze stali węglowej z powłoką.

Kotwę wkręca się do wywierconego cylindrycznego otworu. Podczas montażu specjalny gwint kotwy kształtuje wewnętrzny gwint w mocowanym elemencie. Kotwienie polega na wzajemnej mechanicznej blokadzie w specjalnym gwincie.

Zainstalowaną kotwę przedstawiono w Załączniku 1.

2. Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

Właściwości podane w p. 3 mają zastosowanie jedynie wtedy gdy kotwa jest używana zgodnie ze specyfikacją i warunkami podanymi w Załączniku B.

Wymagania niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej opierają się na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania kotwy. Dane dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie mogą być interpretowane jako gwarancja, ale należy je traktować jako informację pomocną przy wyborze odpowiedniego wyrobu w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu budowlanego.

3. Właściwości wyrobu i odwołanie do metod zastosowanych celem ich oceny

3.1 Nośność i stateczność (BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna (obciążenie statyczne i quasistatyczne)	patrz: Załącznik C 1 i C 2
Przemieszczenie	patrz: Załącznik C 1 i C 2
Nośność charakterystyczna dla obciążenia sejsmicznego kategorii C1 i C2	patrz: Załącznik C 4

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Klasa A1 zgodnie z EN 13501-1
Odporność na ogień	patrz: Załącznik C 3

4. System oceny i weryfikacji stałości właściwości (AVCP) zastosowany wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej

W związku z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/EC zastosowanie ma system ¹ potwierdzania zgodności i weryfikacji stałości właściwości (patrz: Załącznik V rozporządzenia (UE) 305/2011).

5. Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

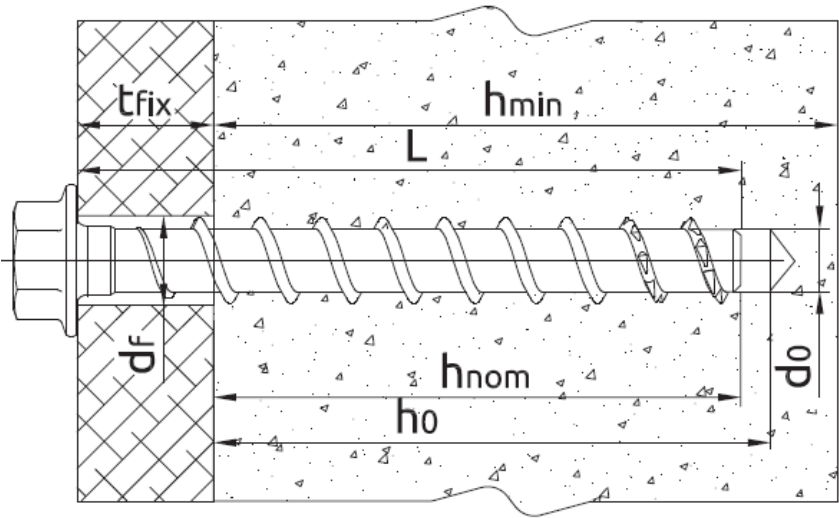
Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zostały określone w planie kontroli zdeponowanym w instytucie Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Wydano w Pradze dnia 24.01.2025

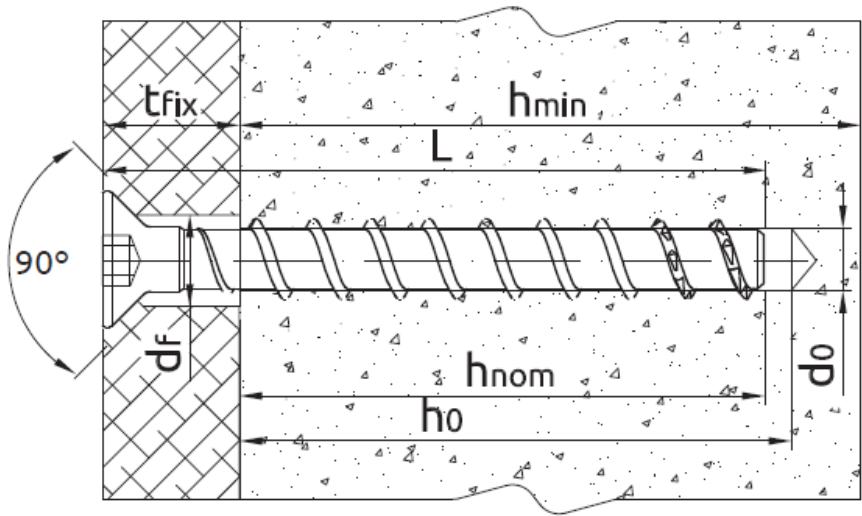
Ing. Jiří Studnička, Ph.D.
kierownik oddziału Jednostka Oceny Technicznej

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej 254 08.10.1996

R-HLX-HF – Zainstalowana śruba



R-HLX-CS – Zainstalowana śruba



R-HLX	Załącznik A 1
Opis wyrobu Zainstalowana kotwa	

R-HLX – Rodzaje

Typ	Rysunek
R-HLX-HF	
R-HLX-CS	
R-HLX-E	
R-HLX-I	
R-HLX-P	
R-HLX-PX	
HLX-SI	
R-HLX	
Opis wyrobu	
Typy	
Załącznik A 2	

Tabela A1 – Materiały

Materiał
Stal węglowa; wydłużenie przy zerwaniu $A_5 \geq 12\%$ Cynkowanie galwaniczne ($\geq 5 \mu\text{m}$), zgodnie z ISO 4042 lub Ocynk płatkowy ($\geq 5 \mu\text{m}$), zgodnie z ISO 10683

R-HLX a HLX-SI – Oznaczenia



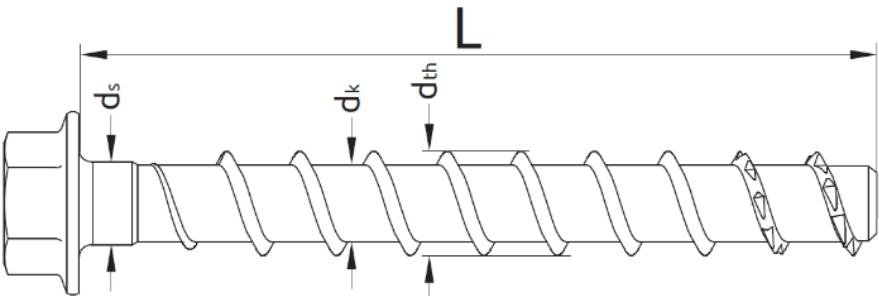
Oznaczenie:
R-HLX znak identyfikacyjny producenta
D x L, gdzie:
D – rozmiar wkrętu [mm], np. 10
L – długość wkrętu [mm], np. 100



HLX-SI 1
D x L, gdzie:
D – rozmiar wkrętu [mm], np. 10
L – długość wkrętu [mm], np. 100

Tabela A2 – Wymiary

Średnica Nominalna (DN)	d_{nom}	[mm]	6	8	10	12	14
Średnica zewnętrzna	d_{th}	[mm]	7,9	10,4	12,7	14,9	16,9
Średnica rdzenia	d_k	[mm]	5,6	7,5	9,3	11,5	13,3
Średnica trzpienia	d_s	[mm]	5,85	7,85	9,8	11,95	13,85
Rozmiar łba R-HLX-HF	Sw	[-]	10	13	SW15	SW17	SW21
Rozmiar łba CS	T	[-]	T40	T50	T50	T50	T50



R-HLX

Opis wyrobu
Materiały, oznaczenia
Wymiary

Załącznik A 3

Uściślenie zamierzanego zastosowania

Zakładane obciążenia kotew:

- Obciążenie statyczne i quasistatyczne
- Odporność ogniowa
- Obciążenie sejsmiczne kategoria C1
- Obciążenie sejsmiczne kategorii C2, tylko standardowa głębokość osadzenia

Materiały podkładowe

- Beton spękany i niespękany.
- Beton zbrojony lub niezbrojony o minimalnej klasie wytrzymałości C20/25 i maksymalnej C50/60 według EN 206:2013+A1:2016.

Warunki zastosowania (Warunki środowiska)

- Konstrukcje w suchym środowisku wewnętrznym.

Projekt kotwienia:

- Projekt kotwienia wykonuje inżynier z praktyką w obszarze techniki kotwiącej i robót betoniarskich
- Kotwienia zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018 oraz Raportem Technicznym TR 055, wydanie – luty 2018.
- Kotwienie w przypadku ekspozycji na ogień powinno być zgodne z EN 1992-4, Załącznik D.
- Kotwienie przy obciążeniu sejsmicznym powinno być zaprojektowane zgodnie z EN 1992-4, Załącznik C
- Należy sporządzić obliczenia, które można poddać weryfikacji oraz rysunki konstrukcyjne dla danego obciążenia, które kotwa ma przenosić. W dokumentacji rysunkowej powinno być przedstawione położenie kotwy (np. pozycja elementu kotwiącego względem zbrojenia lub podpory).

Montaż:

- Montaż kotwy musi być wykonany przez osoby przeszkolone pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne na budowie.
- Kotwa może być wykorzystana wyłącznie w formie dostarczonej przez producenta, bez wymiany jakiegokolwiek jej części.
- Kotwę montuje się zgodnie z przeznaczeniem producenta oraz rysunkami, przy użyciu odpowiednich narzędzi.
- Efektywna głębokość kotwienia, odległość od krawędzi i odległość pomiędzy kotwami, nie mogą być mniejsze niż określone wartości bez tolerancji minusowych.
- W przypadku otworu, w którym nie osadzono kotwy, nowy otwór musi zostać wywiercony w odległości stanowiącej co najmniej dwukrotność głębokości otworu niewykorzystanego lub mniejszej, jeśli niewykorzystany otwór jest wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości i jeżeli naprężenie ścinające lub ukośne obciążenie rozciągające nie działają na kierunku przyłożonego obciążenia.

R-HLX

Zamierzone zastosowanie
Uściślenie

Załącznik B 1

Tabela B1 – Parametry montażu dla standardowej głębokości osadzenia

Typ	Średnica otworu d_0 [mm]	Maksymalna średnica wiertła $d_{cut,max}$ [mm]	Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} [mm]	Min. głębokość otworu h_0 [mm]	Maks. średnica otworu w mocowanym elemencie d_f [mm]	Maksymalny moment dokręcający montażu $T_{imp,max}$ [Nm]	Minimalna grubość betonu h_{min} [mm]	Minimalna odległość między kotwami s_{min} [mm]	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} [mm]
R-HLX-6	6	6,4	55	65	9	250	80	35	35
R-HLX-8	8	8,45	70	85	12	350	110	35	35
R-HLX 10	10	10,45	85	95	14	650	130	60	60
R-HLX 12	12	12,45	100	110	16	1000	155	80	80
R-HLX 14	14	14,45	115	125	18	1000	190	100	100

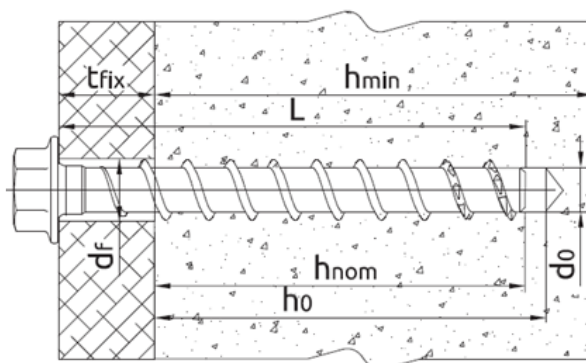
Tabela B2 – Parametry montażu dla średniej głębokości osadzenia

Typ	Średnica otworu d_0 [mm]	Maksymalna średnica wiertła $d_{cut,max}$ [mm]	Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} [mm]	Min. głębokość otworu h_0 [mm]	Maks. średnica otworu w mocowanym elemencie d_f [mm]	Maksymalny moment dokręcający montażu $T_{imp,max}$ [Nm]	Minimalna grubość betonu h_{min} [mm]	Minimalna odległość między kotwami s_{min} [mm]	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} [mm]
R-HLX-6	6	6,4	40	50	9	250	80	35	35
R-HLX-8	8	8,45	60	70	12	350	110	35	35
R-HLX 10	10	10,45	75	85	14	650	120	60	60
R-HLX 12	12	12,45	80	90	16	1000	130	80	80
R-HLX 14	14	14,45	85	95	18	1000	130	100	100

Tabela B3 – Parametry montażu dla zredukowanej głębokości osadzenia

Typ	Średnica otworu d_0 [mm]	Maksymalna średnica wiertła $d_{cut,max}$ [mm]	Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} [mm]	Min. głębokość otworu h_0 [mm]	Maks. średnica otworu w mocowanym elemencie d_f [mm]	Maksymalny moment dokręcający montażu $T_{imp,max}$ [Nm]	Minimalna grubość betonu h_{min} [mm]	Minimalna odległość między kotwami s_{min} [mm]	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} [mm]
R-HLX-6	6	6,4	35 ¹⁾	45	9	250	80	35	35
R-HLX-8	8	8,45	50	60	12	350	110	35	35
R-HLX 10	10	10,45	55	65	14	650	100	60	60
R-HLX 12	12	12,45	60	70	16	1000	110	80	80
R-HLX 14	14	14,45	65	75	18	1000	110	100	100

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych


R-HLX
Zamierzone zastosowanie
Parametry montażu

Załącznik B 2

Wskazówki dotyczące instalacji I – z czyszczeniem (patrz: Tabela C1 - γ_{inst})

1a

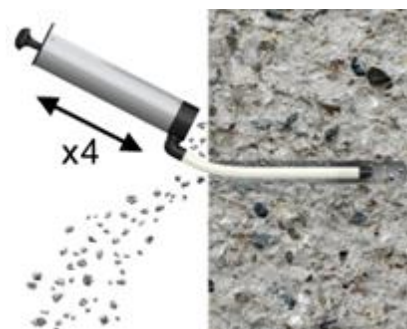


1. Wywierć otwór za pomocą wiertarki obrotowej uderowej (1a) lub wiertła bezpyłowego (1b) na wymaganą głębokość. Głębokość wywierconego otworu: $h_1 \geq L - t_{fix} + 10 \text{ mm}$

1b



2.



2. Oczyszczyć otwór (wydmuchaj pył za pomocą pompki ręcznej – co najmniej 4x). W przypadku zastosowania wiertła bezpyłowego (1b) nie ma konieczności czyszczenia otworu za pomocą pompki.

3.



3. Wkręć śrubę do betonu w otwór za pomocą klucza uderowego i odpowiedniej nasadki uderowej. Dokręcaj do czasu przytwierdzenia mocowanego elementu do podłoża. Montaż za pomocą dowolnego klucza z udarem stycznym.

4.



4. Zakończ, gdy łeb śruby będzie całkowicie przylegać do mocowanego elementu/podłoża. Łeb śruby nie może być uszkodzony.

R-HLX

Zamierzone zastosowanie
Wskazówki dotyczące instalacji I

Załącznik B 3

Wskazówki dotyczące instalacji II – bez czyszczenia (patrz: Tabela C1 - γ_{inst})

1.



1. Wywierć otwór wiertłem udarowym na żądaną głębokość i przeprowadź trzykrotną wentylację po zakończeniu wiercenia (wysuń i wsuń wiertło z wywierconego otworu trzy razy po osiągnięciu zalecanej głębokości).
Głębokość wywierconego otworu: $h_1 \geq L - t_{fix} + 25 \text{ mm}$

2.



2. Wkręć śrubę do betonu w otwór za pomocą klucza udarowego i odpowiedniej nasadki udarowej. Dokręcaj do czasu przytwierdzenia mocowanego elementu do podłoża. Montaż za pomocą dowolnego klucza z udarem stycznym.

3.



3. Zakończ, gdy łeb śruby będzie całkowicie przylegać do mocowanego elementu/podłoża. Łeb śruby nie może być uszkodzony.

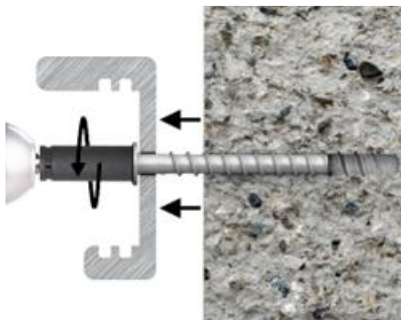
R-HLX

Zamierzone zastosowanie
Wskazówki dotyczące instalacji II

Załącznik B 4

Wskazówki dotyczące instalacji III – regulacja (patrz: Tabela C1)

4.



4. Możliwość wykręcenia zamocowanej kotwy na wysokość maks. 10 mm.
Podczas regulacji należy uwzględnić dopuszczalną grubość (T_{fix}) mocowanych elementów.

5.



5. Ustaw element i dokręcaj, aż zostanie dociśnięty do podłoża.
Montaż za pomocą dowolnego klucza z udarem stycznym

6.



6. Zakończ, gdy łeb śruby będzie całkowicie przylegać do mocowanego elementu (podłoża).
Czynność regulacji można wykonać dwukrotnie.

Zabrania się regulacji w przypadku kotwienia narażonego na obciążenia sejsmiczne.

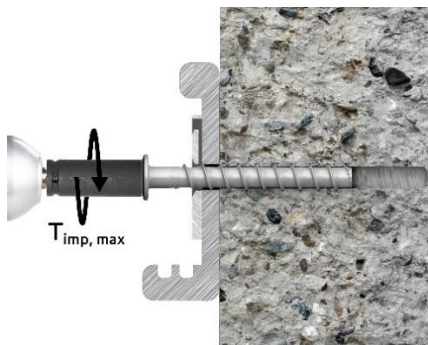
R-HLX

Zamierzone zastosowanie
Wskazówki dotyczące instalacji III

Załącznik B 5

Wskazówki dotyczące instalacji IV – wypełnianie szczeliny pierścienia (patrz: Tabela C7 i C8 - α_{gap})

1.



1. Umieść pierścień uszczelniający na mocowanym elemencie. Wkręć śrubę do betonu w otwór za pomocą klucza udarowego i odpowiedniej nasadki udarowej. Dokręcaj do czasu przytwierdzenia mocowanego elementu do podłoża.

Montaż za pomocą dowolnego klucza z uderem stycznym.

2.



2. Zakończ, gdy łeb śruby i pierścień będzie całkowicie przylegać do mocowanego elementu/podłoża. Łeb śruby nie może być uszkodzony.

3.



3. Umieść dyszę dozującą w otworze w pierścieniu uszczelniającym. Wypełnij szczelinę pierścienia żywicą.

4.



4. Prawidłowo osadzona śruba z pierścieniem uszczelniającym wypełnionym żywicą.

R-HLX

Zamierzone zastosowanie
Wskazówki dotyczące instalacji IV

Załącznik B 6

Tabela C1 – Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym

Rozmiar			6			8			10			12			14		
Nominalna głębokość zakotwienia		h_{nom} [mm]	35 ²⁾	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Regulacja																	
Maks. grubość warstwy wyrównawczej		t_{adj} [mm]	-	-	10	10	10	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10
Maks. Liczba regulacji		n_a [-]	-	-	2	2	2	2	-	-	2	-	-	2	-	-	2
Zniszczenie stali																	
Nośność charakterystyczna		$N_{Rk,s}$ [kN]	19,4			35,4			54,3			83,1			111,1		
Cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_{Ms} [-]	1,5														
Zniszczenie przez wyrwanie																	
Nośność charakterystyczna w betonie niespękanym C20/25		$N_{Rk,p,ucr}$ [kN]	4,5	8,0 ¹⁾	13,8 ¹⁾	11,9 ¹⁾	16,3 ¹⁾	20,6 ¹⁾	13,4 ¹⁾	22,3 ¹⁾	27,6 ¹⁾	15,4 ¹⁾	24,6 ¹⁾	35,2 ¹⁾	16,9 ¹⁾	26,4 ¹⁾	43,4 ¹⁾
Nośność charakterystyczna w betonie spękanym C20/25		$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	2,0	2,0	3,5	8,0	9,0	11,0	9,4 ¹⁾	15,6 ¹⁾	19,3 ¹⁾	10,7 ¹⁾	17,2 ¹⁾	24,6 ¹⁾	11,8 ¹⁾	18,5 ¹⁾	30,4 ¹⁾
Współczynnik zwiększający dla betonu	C25/30	ψ_c [-]	1,08						1,10								
	C30/37		1,17						1,22								
	C35/45		1,27						1,34								
	C40/50		1,32						1,41								
	C45/55		1,37						1,48								
	C50/60		1,42						1,55								
Zniszczenie stożka betonowego i zniszczenie przez rozłupanie																	
Efektywna głębokość zakotwienia		h_{ef} [mm]	26	30	43	39	43	56	42	59	68	46	63	80	49	66	92
Współczynnik zniszczenia stożka betonu w betonie niespękanym		$k_{ucr,N}$ [-]	11,0														
Współczynnik zniszczenia stożka betonu w betonie spękanym		$k_{cr,N}$ [-]	7,7														
Wytrzymałość	z czyszczeniem	γ_{inst} [-]	1,0 ³⁾	1,0 ³⁾	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	bez czyszczenia		1,2 ⁴⁾	1,2 ⁴⁾	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Odległość pomiędzy kotwami	zniszczenie stożka betonowego	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$														
	pęknięcie	$s_{cr,sp}$ [mm]	80	90	130	120	150	170	120	180	200	140	200	240	150	200	280
Odległość od krawędzi	zniszczenie stożka betonowego	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$														
	pęknięcie	$c_{cr,sp}$ [mm]	40	45	65	60	75	85	60	90	100	70	100	120	75	100	140

¹⁾ Ograniczone do $N_{Rk,c}^0$
²⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

³⁾ patrz: Załącznik B 3

⁴⁾ patrz: Załącznik B 4

Tabela C2 – Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym

Rozmiar			6			8			10			12			14					
Nominalna głębokość zakotwienia			h _{nom} [mm]			35	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Obciążenie rozciągające w betonie niespękanym		N	[kN]	2,1	3,8	6,6	5,7	7,8	9,8	7,03	15,03	19,28	8,02	17,92	30,52	10,41	21,63	38,86		
Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,9	1,0	1,3	0,8	1,1	1,3	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,6	0,7			
	δ _{N∞}	[mm]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4		
Obciążenie rozciągające w betonie spękanym		N	[kN]	1,0	1,0	1,7	3,8	4,3	5,2	4,55	9,05	13,62	6,60	10,25	22,56	7,60	14,30	28,41		
Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,4	0,5	0,5	1,1	1,4	1,7	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,7			
	δ _{N∞}	[mm]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		

R-HLX
Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym

Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym

Załącznik C 1

Tabela C3 – Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym

Rozmiar			6			8			10			12			14		
Nominalna głębokość zakotwienia h_{nom} [mm]			35 ¹⁾	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Zniszczenie stali bez ramienia momentu																	
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	9,7			17,7			27,2			41,6			55,6		
Współczynnik rozciągliwości	k_7	[-]	1,0														
Cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25														
Zniszczenie stali na ramieniu momentu																	
Nośność charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	16,1			39,8			75,8			143,4			221,7		
Cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25														
Zniszczenie betonu przez wyważenie																	
Współczynnik dla odlupania	k_8	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0														
Zniszczenie krawędzi betonu																	
Długość efektywna kotwy	l_f	[mm]	35	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	6			8			10			12			14		
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0														

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Tabela C4 – Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym

Rozmiar			6			8			10			12			14		
Obciążenie ścinające w betonie spękanym i niespękanym	V	[kN]	5,5			10,1			14,3			20,8			27,8		
Przemieszczenie	δ_{V0}	[mm]	6,0			3,0			1,1			1,4			1,7		
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	9,0			4,5			1,7			2,1			2,6		

R-HLX
Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym

Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym

Załącznik C 2

Tabela C5 – Wartości charakterystyczne wytrzymałości przy obciążeniu rozciągającym przy narażeniu na ogień¹⁾

Rozmiar		6			8			10			12			14		
Nominalna głębokość zakotwienia	h_{nom} [mm]	35 ²⁾	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 30 minutach																
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,8			3,8			6,6			11,4			15,2		
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi(30)}$ [kN]	0,5	0,5	0,8	2,0	2,2	2,7	2,3	3,9	4,8	2,6	4,3	6,1	2,9	4,6	7,6
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 60 minutach																
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,4			2,9			5,0			8,5			11,4		
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi(60)}$ [kN]	0,5	0,5	0,8	2,0	2,2	2,7	2,3	3,9	4,8	2,6	4,3	6,1	2,9	4,6	7,6
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 90 minutach																
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,0			2,0			3,4			5,7			7,6		
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi(90)}$ [kN]	0,5	0,5	0,8	2,0	2,2	2,7	2,3	3,9	4,8	2,6	4,3	6,1	2,9	4,6	7,6
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 120 minutach																
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,8			1,6			2,6			4,3			5,7		
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi(120)}$ [kN]	0,4	0,4	0,7	1,6	1,8	2,2	1,8	3,1	3,8	2,1	3,4	4,9	2,3	3,6	6,0
Odległość pomiędzy kotwami	$s_{cr,N}$ [mm]	4 h_{ef}														
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$ [mm]	2 h_{ef}														
Jeżeli ogień działa z więcej niż jednej strony, odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm i $\geq 2 \times h_{ef}$																

¹⁾ Jeżeli nie określają tego przepisy krajowe, zalecany jest współczynnik cząstkowy bezpieczeństwa przy narażeniu na ogień

$\gamma_{M,fi} = 1,0$ dla uszkodzeń związanych ze stalą i betonem przy obciążeniu ścinającym

Dla uszkodzeń związanych z betonem pod obciążeniem rozciągającym $\gamma_{M,fi} = 1,0 \cdot \gamma_{inst}$

²⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Tabela C6 – Wartości charakterystyczne dla odporności ogniowej przy obciążeniu ścinającym¹⁾

Rozmiar		6			8			10			12			14		
Nominalna głębokość zakotwienia	h_{nom} [mm]	35 ²⁾	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Wytrzymałość na ogień przy 30 minutach																
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,8			3,8			6,6			11,4			15,2		
Nośność charakterystyczna przy wygięciu	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$ [Nm]	1,5			4,3			9,3			19,7			30,4		
Wytrzymałość na ogień przy 60 minutach																
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,4			2,9			5,0			8,5			11,4		
Nośność charakterystyczna przy wygięciu	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$ [Nm]	1,2			3,3			7,0			14,8			22,9		
Wytrzymałość na ogień przy 90 minutach																
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,0			2,0			3,4			5,7			7,6		
Nośność charakterystyczna przy wygięciu	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$ [Nm]	0,8			2,3			4,8			9,9			15,3		
Wytrzymałość na ogień przy 120 minutach																
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,8			1,6			2,6			4,3			5,7		
Nośność charakterystyczna przy wygięciu	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$ [Nm]	0,7			1,8			3,7			7,4			11,5		

¹⁾ Jeżeli nie określają tego przepisy krajowe, zalecany jest współczynnik cząstkowy bezpieczeństwa przy narażeniu na ogień

$\gamma_{M,fi} = 1,0$ dla uszkodzeń związanych ze stalą i betonem przy obciążeniu ścinającym

Dla uszkodzeń związanych z betonem pod obciążeniem rozciągającym $\gamma_{M,fi} = 1,0 \cdot \gamma_{inst}$

²⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

R-HLX
Właściwości użytkowe
Odporność ogniowa

Załącznik C 3

Tabela C7 – Wartości charakterystyczne nośności przy obciążeniu sejsmicznym kategorii C1

Rozmiar			6		8			10			12			14		
Nominalna głębokość zakotwienia		h_{nom} [mm]	40	55	50	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Obciążenie rozciągające																
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,4		35,4			54,3			83,1			111,1		
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	2,0	3,5	7,6	8,6	10,5	8,6	14,4	17,8	7,6	12,2	17,5	8,4	13,1	21,6
Obciążenie ścinające																
Zniszczenie stali	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	4,7		10,6			18,7			28,7			38,3		
Współczynnik redukcji zgodnie z EN 1992-4:2018 bez wypełnienia szczeliny	α_{gap}	[-]	0,5													
Współczynnik redukcji zgodnie z EN 1992-4:2018 z wypełnieniem szczeliny (patrz: Załącznik B 4)	α_{gap}	[-]	1,0													

Tabela C8 – Wartości charakterystyczne nośności przy obciążeniu sejsmicznym kategorii C2

Rozmiar		8	10	12	14
Nominalna głębokość zakotwienia	h_{nom} [mm]	70	85	100	115
Obciążenie rozciągające					
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	35,4	54,3	83,1	111,1
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	2,0	8,5	13,3	19,3
Obciążenie ścinające					
Zniszczenie stali	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	3,6	8,0	22,3	21,6
Współczynnik redukcji zgodnie z EN 1992-4:2018 bez wypełnienia szczeliny	α_{gap} [-]	0,5			
Współczynnik redukcji zgodnie z EN 1992-4:2018 z wypełnieniem szczeliny (patrz: Załącznik B 4)	α_{gap} [-]	1,0			

Tabela C9 – Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym – obciążenie sejsmiczne kategoria C2

Rozmiar		8	10	12	14	
Nominalna głębokość zakotwienia		h_{nom} [mm]	70	85	100	115
$\delta_{N,C2}(DLS)$	[mm]	0,50	0,36	0,44	0,57	
$\delta_{N,C2}(ULS)$	[mm]	1,19	1,29	1,65	2,55	
$\delta_{V,C2}(DLS)$	[mm]	1,98	5,59	5,00	6,66	
$\delta_{V,C2}(ULS)$	[mm]	6,24	7,10	7,90	9,24	

Uwaga: Regulacje (patrz: Załącznik B 5) są niedozwolone.

R-HLX
Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu sejsmicznym kategorii C1 i C2

Załącznik C 4