



Instytut Techniki Budowlanej

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

NATIONAL TECHNICAL ASSESSMENT

ITB-KOT-2020/1456 wydanie 2

Kotwy szynowe HGB-E

WARSZAWA | KATOWICE | POZNAŃ | PIONKI



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2020/1456 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:

Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld, Niemcy

Leviat Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1456 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Kotwy szynowe HGB-E

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

22 września 2030 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 22 września 2025 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 kotwy szynowe HGB-E, produkowane przez Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, D-40764 Langenfeld, Niemcy, w zakładzie produkcyjnym w Niemczech. Upoważnionym przedstawicielem Leviat GmbH w Polsce jest Leviat Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz.

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

Kotwy szynowe HGB-E (rys. A1) składają się ze stalowych profili szynowych w kształcie litery C, elementów kotwiących i śrub. Do profili szynowych są przymocowane elementy kotwiące w postaci żebrowanych prętów zbrojeniowych prostych lub żebrowanych prętów zbrojeniowych spęczanych na końcach. Do profili szynowych są wsuwane śruby „młotkowe” lub „hakowe”.

Elementy składowe kotew szynowych HGB-E są wykonane z następujących materiałów:

1) Profile szynowe:

- ze stali konstrukcyjnej, niestopowej gatunku S235JR według normy PN-EN 10025-2:2019, ocynkowane ogniowo warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 50 μm według normy PN-EN ISO 1461:2023,
- ze stali konstrukcyjnej, stopowej gatunku S355MC według normy PN-EN 10149-2:2014, ocynkowane ogniowo warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 50 μm według normy PN-EN ISO 1461:2023,
- ze stali nierdzewnej gatunków: 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4529, 1.4462, 1.4362, 1.4062, 1.4162 lub 1.4547 według normy PN-EN 10088-1:2024.

2) Elementy kotwiące:

- ze spawalnej, żebrowanej stali zbrojeniowej B500A, o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} \geq 500 \text{ MPa}$ i klasie ciągliwości A według PN-EN 1992-1-1:2024, wprowadzonej do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem,
- ze spawalnej, żebrowanej stali zbrojeniowej B500B, o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} \geq 500 \text{ MPa}$ i klasie ciągliwości B według PN-EN 1992-1-1:2024, wprowadzonej do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem,
- z nierdzewnej, żebrowanej stali zbrojeniowej B500A, o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} \geq 500 \text{ MPa}$ i klasie ciągliwości A według PN-EN 1992-1-1:2024, gatunku 1.4362 lub 1.4571 według normy PN-EN 10088-1:2024,
- z nierdzewnej, żebrowanej stali zbrojeniowej B500B, o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} \geq 500 \text{ MPa}$ i klasie ciągliwości B według PN-EN 1992-1-1:2024, gatunku 1.4362 lub 1.4571 według normy PN-EN 10088-1:2024.

3) Śruby („hakowe” i „młotkowe”, w wersjach 1 i 2), według Załącznika A, rys. A4:

- ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych 4.6 lub 8.8 według normy PN EN ISO 898-1:2013, ocynkowane galwanicznie warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm według normy PN-EN ISO 1461:2023,
- ze stali nierdzewnej:
 - A4-50 lub A4-70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4401, 1.4404 i 1.4571 według normy PN-EN 10088-1:2024,
 - A8-70 (HCR) według normy PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4529 i 1.4547 według normy PN-EN 10088-1:2024,
 - D4-70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4062, 1.4162 i 1.4362 według normy PN-EN 10088-1:2024,
 - D6-70 (FA) według normy PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunku 1.4462 według normy PN-EN 10088-1:2024.

Oznaczenia: HCR - w przypadku śrub A8-70 i FA - w przypadku śrub D6-70 są oznaczeniami stosowanymi przez producenta przy znakowaniu śrub.

Profile szynowe, elementy kotwiące i śruby przedstawiono na rysunkach A2 ÷ A4.

Kształt kotew szynowych HGB-E i przykłady zamocowań z ich zastosowaniem pokazano w Załączniku A, a wymiary kotew szynowych i elementów składowych wraz z tolerancjami podano w Załączniku B. Odchyłki wymiarów, nietolerowanych, odpowiadają klasie średniodokładnej *m* według normy PN-EN 22768-1:1999.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Kotwy szynowe HGB-E są przeznaczone do wykonywania zamocowań konstrukcji balustrad w zbrojonym betonie zwykłym klasy nie niższej niż C20/25 i nie wyższej niż C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021.

Z uwagi na wymagania w zakresie odporności na korozję, kotwy szynowe HGB-E ze stali zwykłej, węglowej, pokryte warstwą ochronną cynku należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 2081:2018, PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012, a kotwy szynowe ze stali nierdzewnej, gatunków: 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4529, 1.4462, 1.4362, 1.4062, 1.4162 lub 1.4547 według normy PN-EN 10088-1:2024, należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1993-1-4:2007.

Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem kotew szynowych HGB-E podano w tablicach C1 i C2. Nośności obliczeniowe śrub kotew szynowych HGB-E podano w tablicy C3.

Parametry montażu i rozmieszczenia kotew szynowych HGB-E w podłożu powinny być zgodne z rysunkiem A7 oraz tablicami C4 i C5. Parametry dodatkowego zbrojenia stosowanego z kotwami szynowymi HGB-E powinny być zgodne z rysunkiem A6 i tablicą C6.

Kotwy szynowe HGB-E powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcji montażu, opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Nośności obliczeniowe. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem kotew szynowych HGB-E oraz nośności obliczeniowe śrub podano w tablicach C1 ÷ C3.

3.1.2. Trwałość. Zastosowane gatunki stali nierdzewnej: 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4529, 1.4462, 1.4362, 1.4062, 1.4162 lub 1.4547 według normy PN-EN 10088-1:2024, zapewniają trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

Ogniowa powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 50 µm lub galwaniczna powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 µm zapewniają trwałość łączników, wykonanych ze stali węglowej, w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności obliczeniowe. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem kotew szynowych HGB-E oraz nośności obliczeniowe śrub określa się według normy PN-EN 1993-1-1:2024.

3.2.2. Trwałość. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w kompletach 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 2023 r., poz. 873).

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-2020/1456 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 2023 r., poz. 873) 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

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicy 1.

Tablica 1

Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość
Kształt i wymiary	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Grubość powłoki cynkowej elementów ze stali ocynkowanej	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1456 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocena Techniczną ITB-KOT-2020/1456 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1456 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk kotew szynowych HGB-E, 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-2020/1456 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-2020/1456 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1456 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 2023 r., poz. 1170). 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. 06024/25/R55NZK. Opinia specjalistyczna. Zakład Konstrukcji Betonowych, Geotechniki i Betonu ITB. Katowice, 2025 r.
2. Raport z badań gotowych wyrobów. Levia GmbH, Niemcy, 2025 r.
3. Raport z badań gotowych wyrobów. HALFEN GmbH, Niemcy, 2019 r.
4. 02457/15/Z00OSK. Opinia dotycząca kotew szynowych HTA i HGB. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych Instytutu Techniki Budowlanej ITB, Katowice 2015 r.
5. LOK-00-1313/10/Z00OSK. Sprawozdanie z badań i ocena techniczna dotyczące profili stalowych typu HTA i HGB. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB w Warszawie, Katowice, 2010 r.
6. LOK-620/A/02. Sprawozdanie z badań i ocena specjalistyczna dotyczące szyn HTA, śrub młotkowych typu HS oraz śrub końcowych ANK-E do zamocowań konstrukcji stalowych. Oddział Śląski w Katowicach Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie, Katowice 2002 r.

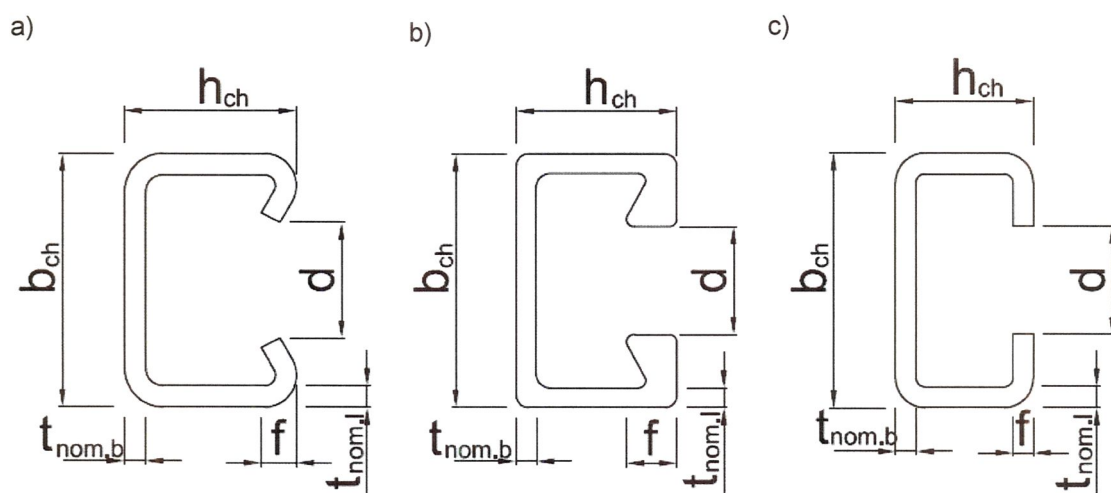
7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 10025-2:2019	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</i>
PN-EN 10025-4+A1:2023	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym</i>
PN-EN 10088-1:2024	<i>Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję</i>
PN-EN 10149-2:2014	<i>Wyroby płaskie walcowane na gorąco ze stali o podwyższonej granicy plastyczności do obróbki plastycznej na zimno. Część 2: Warunki techniczne dostawy wyrobów walcowanych termomechanicznie</i>
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje geometryczne elementów bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</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 1461:2023	<i>Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań</i>
PN-EN ISO 2081:2018	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-EN ISO 3506-1:2020	<i>Części złączne. Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali odpornej na korozję. Część 1: Śruby i śruby dwustronne z określonym gatunkiem stali i klasą własności</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określanie i ocena</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN 1992-1-1:2024	<i>Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne oraz reguły dla budynków, mostów i konstrukcji inżynierskich</i>
PN-EN 1993-1-1:2024	<i>Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków</i>
PN-EN 1993-1-4:2007	<i>Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-4: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych</i>
ITB-KOT-2020/1456 wydanie 1	<i>Kotwy szynowe HGB</i>

ZAŁĄCZNIKI

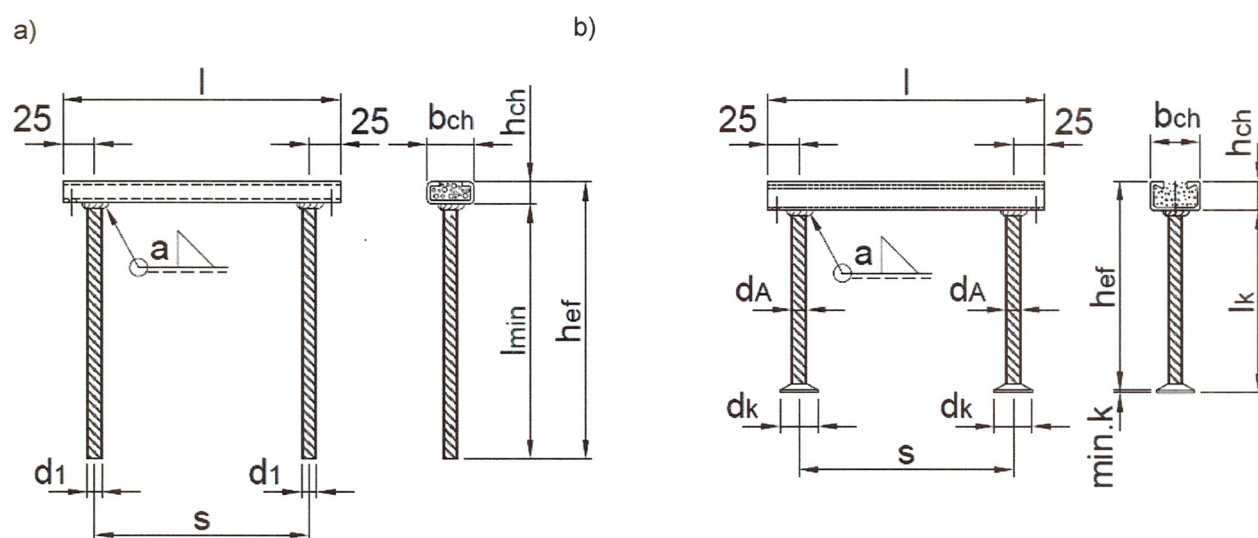
Załącznik A.	Kształt kotew szynowych HGB-E i przykłady ich zamocowań	10
Załącznik B.	Wymiary kotew szynowych HGB-E	15
Załącznik C.	Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem kotew szynowych HGB-E, nośności obliczeniowe śrub, parametry rozmieszczenia i montażu kotew oraz parametry zbrojenia dodatkowego	17



Rysunek A2. Profile szynowe kotew HGB-E

a), c) profile walcowane na zimno, b) profil walcowany na gorąco

b_{ch} , h_{ch} , $t_{nom.l}$, $t_{nom.b}$, f , d – według tablicy B2

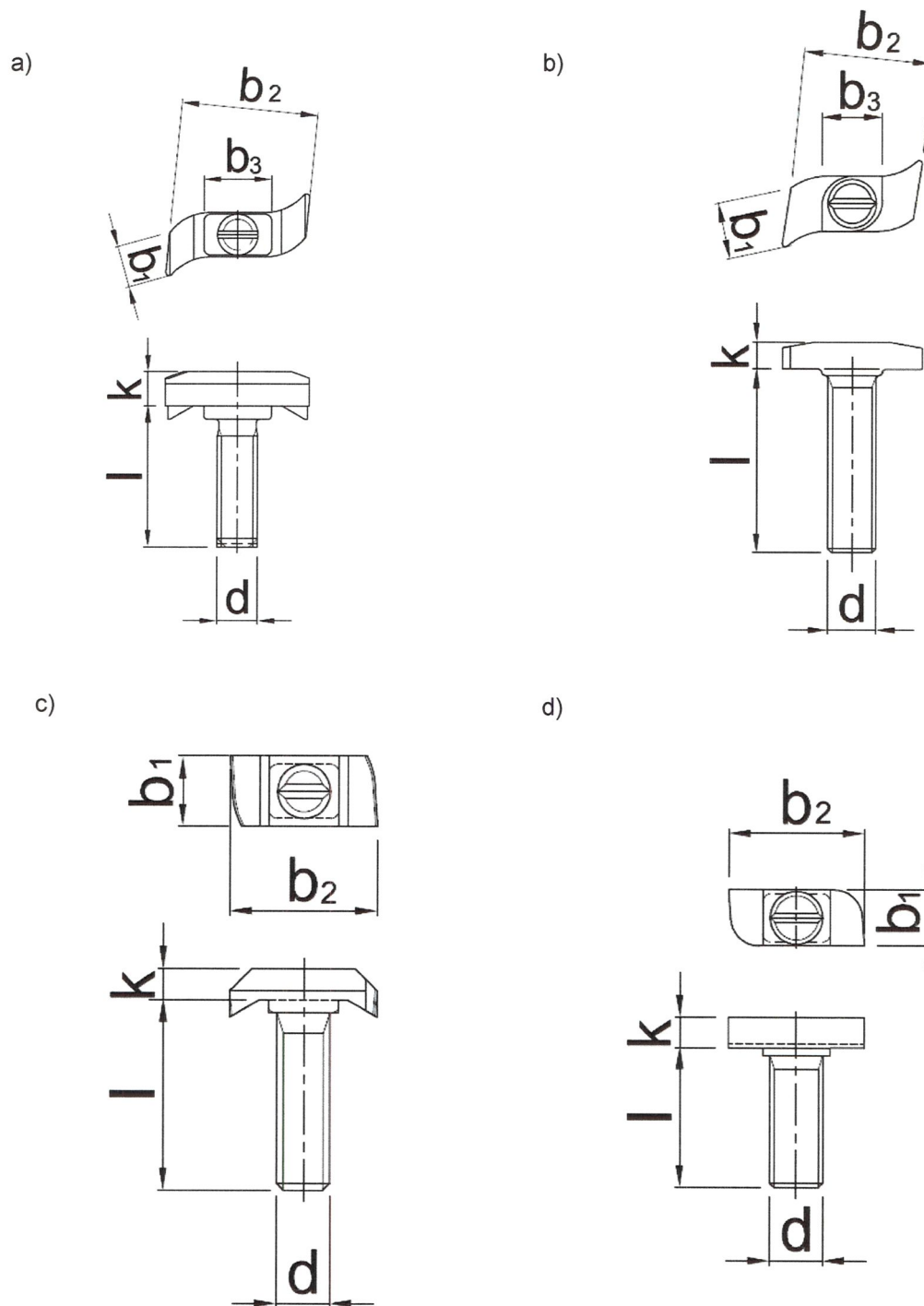


Rysunek A3. Elementy kotwiące kotew szynowych HGB-E

a) z żebrowanymi prętami zbrojeniowymi prostymi,

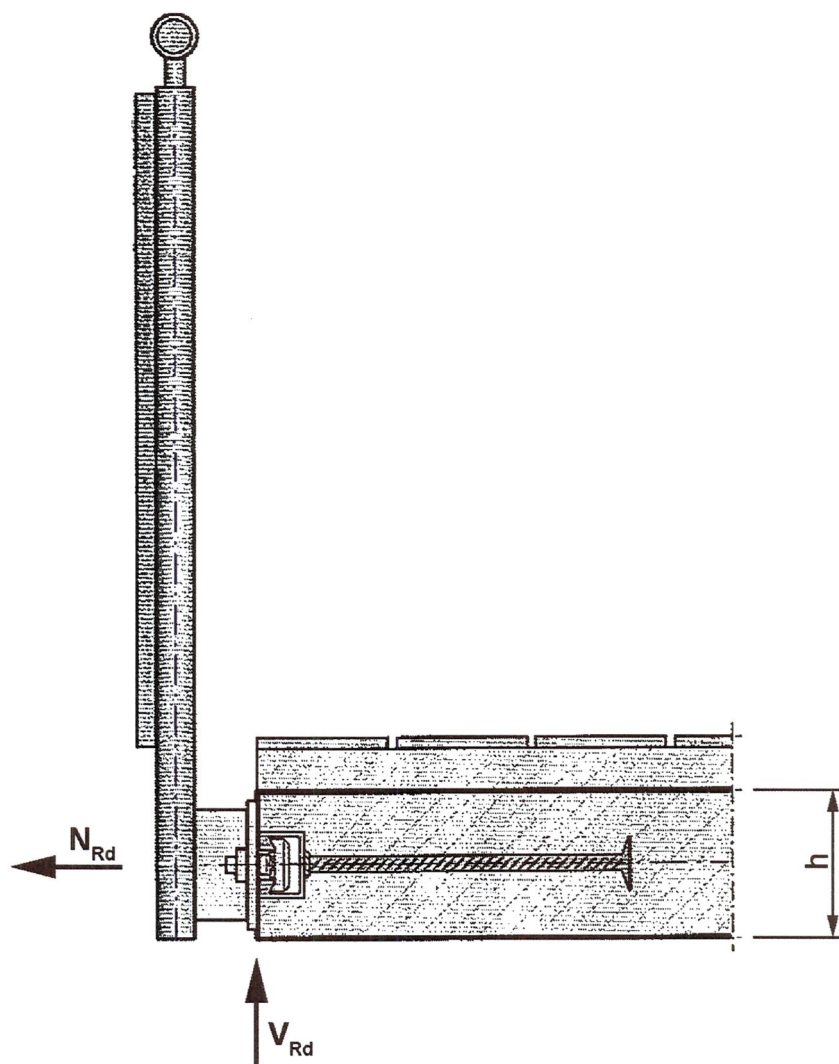
b) z żebrowanymi prętami zbrojeniowymi spęczanymi na końcach

l , d_1 , s , l_{min} , d_k , $min.k$, l_k – według tablicy B1



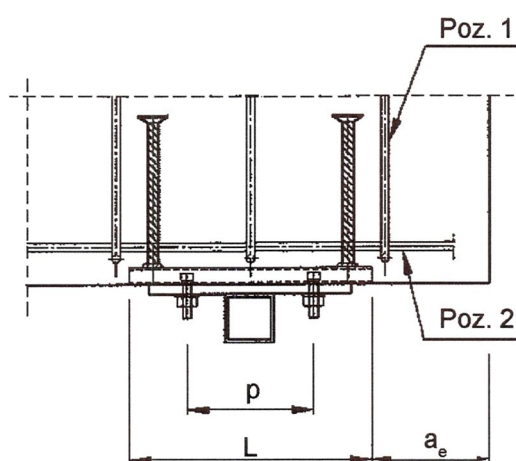
Rysunek A4. Śruby HS do kotew szynowych HGB-E

a) śruba „hakowa” w wersji 1, b) śruba „młotkowa” w wersji 1
c) śruba „hakowa” w wersji 2, d) śruba „młotkowa” w wersji 2



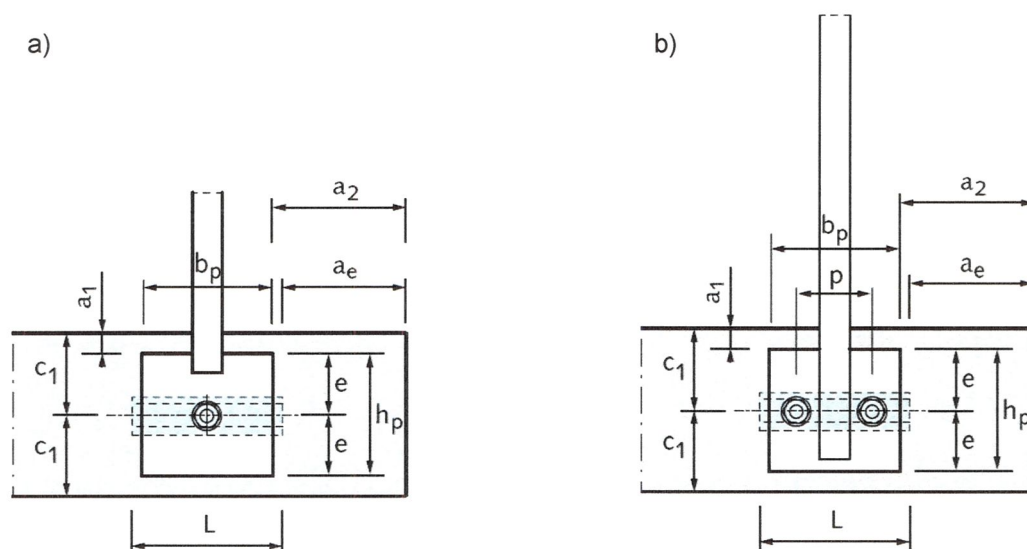
Rysunek A5. Zamocowanie z zastosowaniem kotwy szynowej HGB-E

h – grubość stropu



Rysunek A6. Sposób rozmieszczenia dodatkowego zbrojenia stosowanego przy mocowaniu kotew szynowych HGB-E

L , a_e , p – według tablicy C5



Rysunek A7. Parametry montażu kotew szynowych HGB-E

a) wariant z jedną śrubą, b) wariant z dwiema śrubami

a_e , c_1 , e , a_1 , a_2 , p , L – według tablicy C5,

b_p , – szerokość blachy czołowej słupka balustrady, h_p – wysokość blachy czołowej słupka balustrady

Załącznik B.
Tablica B1. Oznaczenie kotew szynowych HGB-E (według rys. A3)

Poz.	Oznaczenie profilu	l, mm	s, mm	Kotwy z prętami zbrojeniowymi spęczanymi na końcach				Kotwy z prętami zbrojeniowymi prostymi		Grubość spoiny
				d _A , mm	d _k , mm	l _k , mm	min k, mm	d ₁ , mm	l _{min} ¹⁾ , mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	HGB-E 38/17	100 ÷ 250	50 ÷ 200	10	30	90	5	10	140 (201)	3
2	HGB-E 40/22	100 ÷ 250	50 ÷ 200	10	30	90	5	12	170 (241)	3
3	HGB-E 40/25	100 ÷ 250	50 ÷ 200	10	30	90	5	12	170 (241)	3
4	HGB-E 49/30	100 ÷ 250	50 ÷ 200	12	36	110	6	12	190 (270)	3
5	HGB-E 50/30	100 ÷ 250	50 ÷ 200	12	36	110	6	12	190 (270)	3
6	HGB-E 52/34	100 ÷ 250	50 ÷ 200	14	42	200	7	14	280 (395)	4
7	HGB-E 54/33	100 ÷ 250	50 ÷ 200	14	42	200	7	14	280 (395)	4

¹⁾ W przypadku pręta prostego, klasy betonu nie niższej niż C20/25 i dobrych warunków przyczepności. W przypadku słabych warunków przyczepności, długości l_{min} podano w nawiasach.

Tablica B2. Wymiary profili szynowych HGB-E

Poz.	Oznaczenie profili szynowych	Nr rysunku	b _{ch} , mm	h _{ch} , mm	t _{nom,b} , mm	t _{nom,l} , mm	d, mm	f, mm	Materiał profilu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	HGB-E 38/17	A2c	38,00	17,50	3,00	3,00	18,00	3,00	stal zwykła, węglowa, ocynkowana
2	HGB-E 40/22	A2a	39,50	23,00	2,60	2,30	18,00	6,00	
3	HGB-E 40/25	A2b	40,00	25,00	2,75	2,75	18,00	5,60	
4	HGB-E 49/30	A2b	50,00	30,00	3,00	3,00	22,00	7,39	
5	HGB-E 50/30	A2a	49,00	30,00	3,20	2,65	22,50	7,85	
6	HGB-E 52/34	A2a	52,50	33,50	4,10	4,00	22,50	10,50	
7	HGB-E 54/33	A2b	53,50	33,00	5,00	5,00	22,00	7,50	
8	HGB-E 38/17	A2c	38,00	17,50	3,00	3,00	18,00	3,00	stal nierdzewna
9	HGB-E 40/22	A2a	39,50	23,00	2,60	2,30	18,00	6,00	
10	HGB-E 40/25	A2b	39,50	25,00	2,50	2,50	18,00	5,40	
11	HGB-E 49/30	A2b	50,00	30,00	3,00	3,00	22,00	7,39	
12	HGB-E 50/30	A2a	49,00	30,00	3,20	2,65	22,50	7,85	
13	HGB-E 52/34	A2a	52,50	33,50	4,10	4,00	22,50	10,50	
14	HGB-E 54/33	A2b	53,50	33,00	5,00	5,00	22,00	7,50	

Tablica B3. Wymiary śrub „hakowych” w wersji 1

Poz.	Oznaczenie śruby	Oznaczenie gwintu	b ₁ , mm	b ₂ , mm	b ₃ , mm	k, mm	l, mm	Stosowane z profilami o oznaczeniach
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	HS 40/22	M12	15,0	30,8	16,0	7,2	20 ÷ 250	40/22 ÷ 40/25
2	HS 40/22	M16	17,4	30,3	16,0	8,2	30 ÷ 300	
3	HS 50/30	M12	16,3	40,2	20,0	10,0	30 ÷ 200	49/30 ÷ 50/30 52/34 ÷ 54/33
4	HS 50/30	M16	19,4	40,2	20,0	11,0	30 ÷ 300	
5	HS 50/30	M20	21,0	39,5	20,0	12,5	35 ÷ 300	

Tablica B4. Wymiary śrub „młotkowych” w wersji 1

Poz.	Oznaczenie śruby	Oznaczenie gwintu	b ₁ , mm	b ₂ , mm	b ₃ , mm	k, mm	l, mm	Stosowane z profilami o oznaczeniach
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	HS 38/17	M12	≥ 13,6	29,0	15,5	6,0	20 ÷ 200	38/17
2	HS 38/17	M16	16,0	29,0	15,5	8,5	20 ÷ 200	

Tablica B5. Wymiary śrub „hakowych” w wersji 2

Poz.	Oznaczenie śruby	Oznaczenie gwintu	b ₁ , mm	b ₂ , mm	k, mm	l, mm	Stosowane z profilami o oznaczeniach
1	2	3	4	5	6	7	8
1	HS 50/30	M12	15	41,5	10	30 ÷ 200	49/30 ÷ 50/30 52/34 ÷ 54/33
2	HS 50/30	M16	20	41,5	11	30 ÷ 300	
3	HS 50/30	M20	21	41,5	12	35 ÷ 300	

Tablica B6. Wymiary śrub „młotkowych” w wersji 2

Poz.	Oznaczenie śruby	Oznaczenie gwintu	b ₁ , mm	b ₂ , mm	k, mm	l, mm	Stosowane z profilami o oznaczeniach
1	2	3	4	5	6	7	8
1	HS 38/17	M12	≥ 12	30,5	≥ 6	20 ÷ 200	38/17
2	HS 38/17	M16	16	30,5	7	20 ÷ 200	

Załącznik C.
Tablica C1. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem kotew szynowych HGB-E, wariant z jedną śrubą ¹⁾

Poz.	Nośność obliczeniowa	Oznaczenie profilu						
		38/17	40/25	40/22	49/30	50/30	54/33	52/34
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Nośność obliczeniowa w przypadku działania siły rozciągającej, określona w momencie zniszczenia stali $N_{Rd,s}$, kN	10,0	11,1	14,1	17,2	22,6	28,7	40,0
2	Nośność obliczeniowa w przypadku działania siły ścinającej, określona w momencie zniszczenia stali $V_{Rd,s}$, kN	10,0	11,1	18,4	17,2	27,7	28,7	43,3
3	Nośność obliczeniowa w przypadku działania siły ścinającej, określona w momencie zniszczenia betonu $V_{Rd,c}$, kN	6,7	9,0		11,7		12,7	
4	Minimalna grubość płyty h, mm	100	120		140		150	
5	Maksymalna wysokość strefy ściskanej betonu x	$0,25 \cdot e^{2)}$	$0,25 \cdot e^{2)}$		$0,30 \cdot e^{2)}$		$0,40 \cdot e^{2)}$	

¹⁾ w przypadku klasy betonu nie niższej niż C20/25 według PN-EN 206+A2:2021
²⁾ e – według tablicy C5

Tablica C2. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem kotew szynowych HGB-E, wariant z dwiema śrubami ¹⁾

Poz.	Nośność obliczeniowa	Oznaczenie profilu						
		38/17	40/25	40/22	49/30	50/30	54/33	52/34
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Nośność obliczeniowa w przypadku działania siły rozciągającej, określona w momencie zniszczenia stali $N_{Rd,s}$, kN	15,0	16,7	16,2	25,8	25,9	43,0	48,3
2	Nośność obliczeniowa w przypadku działania siły ścinającej, określona w momencie zniszczenia stali $V_{Rd,s}$, kN	15,0	16,7	27,7	25,8	41,5	43,0	65,0
3	Nośność obliczeniowa w przypadku działania siły ścinającej, określona w momencie zniszczenia betonu $V_{Rd,c}$, kN	6,7	9,0		11,7		12,7	
4	Minimalna grubość płyty h, mm	100	120		140		150	
5	Maksymalna wysokość strefy ściskanej betonu x	$0,25 \cdot e$	$0,25 \cdot e$		$0,30 \cdot e$		$0,40 \cdot e$	

¹⁾ w przypadku klasy betonu nie niższej niż C20/25 według PN-EN 206+A2:2021
²⁾ e – według tablicy C5

Tablica C3. Nośności obliczeniowe śrub kotew szynowych HGB-E

Poz.	Nośność obliczeniowa	Oznaczenie gwintu śruby		
		M12	M16	M20
1	2	3	4	5
1	Nośność obliczeniowa w przypadku siły rozciągającej $N_{Rd,s,s}$, kN, określona dla śrub:			
	– ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych 4.6 według PN EN ISO 898-1:2013	16,9	31,4	49,0
	– ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych 8.8 według PN EN ISO 898-1:2013	44,9	83,7	130,7
	– ze stali nierdzewnej A4-50 według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4401, 1.4404 i 1.4571 według PN-EN 10088-1:2024	14,8	27,4	42,8
2	– ze stali nierdzewnej:			
	• A4-70 według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4401, 1.4404 i 1.4571 według PN-EN 10088-1:2024	31,6	58,8	91,7
	• A8-70 (HCR) według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4529 i 1.4547 według PN-EN 10088-1:2024			
	• D4-70 według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4062, 1.4162 i 1.4362 według PN-EN 10088-1:2024			
	• D6-70 (FA) według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunku 1.4462 według PN-EN 10088-1:2024			
2	Nośność obliczeniowa w przypadku siły ścinającej $V_{Rd,s,s}$, kN, określona dla śrub:			
	– ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych 4.6 według PN EN ISO 898-1:2013	12,1	22,6	35,2
	– ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych 8.8 według PN EN ISO 898-1:2013	27,0	50,2	78,4
	– ze stali nierdzewnej A4-50 według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4401, 1.4404 i 1.4571 według PN-EN 10088-1:2024	10,6	19,8	30,9
	– ze stali nierdzewnej:			
	• A4-70 według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4401, 1.4404 i 1.4571 według PN-EN 10088-1:2024	22,7	42,2	66,0
	• A8-70 (HCR) według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4529 i 1.4547 według PN-EN 10088-1:2024			
	• D4-70 według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunków: 1.4062, 1.4162 i 1.4362 według PN-EN 10088-1:2024			
	• D6-70 (FA) według PN-EN ISO 3506-1:2020 - gatunku 1.4462 według PN-EN 10088-1:2024			

Tablica C4. Momenty dokręcania śrub

Oznaczenie gwintu śruby	M12	M16			M20
Oznaczenie profilu szynowego	40/22 ÷ 40/25 49/30 ÷ 50/30 52/34 ÷ 54/33 38/17	38/17	40/22 ÷ 40/25	49/30 ÷ 50/30 52/34 ÷ 54/33	49/30 ÷ 50/30 52/34 ÷ 54/33
Moment dokręcania, Nm	25	40	45	60	75 (120 dla 52/34)

Tablica C5. Parametry montażu i rozmieszczenia kotew szynowych HGB-E w podłożu

Poz.	Parametry montażu i rozmieszczenia	Oznaczenie profilu szynowego			
		38/17	40/22 40/25	50/30 49/30	52/34 54/33
1	2	3	4	5	6
1	Minimalna długość profilu szynowego L, przy której można stosować dwie śruby, mm	150	150	150	150
2	Minimalny rozstaw śrub wzdłuż profilu szynowego, p, mm	80	80	80 (100) ¹⁾	80 (100) ¹⁾
3	Minimalna grubość podłoża, h _{min} , mm	100	120	140	150
4	Minimalna odległość osi podłużnej profilu szynowego od krawędzi podłoża, c ₁ , mm	50	60	70	75
5	Minimalna odległość profilu szynowego od krawędzi podłoża, a _e , mm	40	45	50	50
6	Minimalna połowa wysokości płyty, e, mm	30	30	35	37,5
7	Minimalna odległość płyty od poziomej krawędzi podłoża, a ₁ , mm	10	10	10	10
8	Minimalna odległość płyty od pionowej krawędzi podłoża, a ₂ , mm	40	45	45	45
¹⁾ w przypadku stosowania śrub M20					

Tablica C6. Parametry dodatkowego zbrojenia stosowanego z kotwami HGB-E

Poz.	Oznaczenie profilu szynowego	Strzemiona (poz. 1, rys. A6)	Pręty główne, górą i dołem (poz. 2, rys. A6)
		Liczba / średnica, długość ramion mm	Średnica
1	2	3	4
1	38/17	3 / Ø 8, o długości ramion 200 mm	Ø 8
2	40/22 40/25	3 / Ø 8, o długości ramion 250 mm	Ø 8
3	50/30 49/30	3 / Ø 10, o długości ramion 300 mm	Ø 10
4	52/34 54/33	3 / Ø 12, o długości ramion 400 mm	Ø 12

