



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



ANEKS Nr 1 DO KRAJOWEJ OCENY TECHNICZNEJ ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1

Do Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1, wydanej 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
i
Leviat Sp. z o.o.
ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz, Polska

stanowiącej pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Prętowe zestawy łączące HBT

wprowadza się zmiany wyszczególnione na stronie 2 Aneksu.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 30 czerwca 2022 r.

1. Nazwy wnioskodawców Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 zmienia się z:

HALFEN GmbH
Liebigstrasse 14, D-40764 Langenfeld, Niemcy
i
HALFEN Sp. z o.o.
ul. Obornicka 287, 60-691 Poznań, Polska

na:

Leviat GmbH
Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld, Niemcy
i
Leviat Sp. z o.o.
ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz, Polska

2. W p. 1 Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1, zmienia się pierwszy akapit z:

„Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje prętowe zestawy łączące HBT, produkowane przez HALFEN GmbH Liebigstrasse 14, D-40764 Langenfeld, Niemcy, w zakładzie produkcyjnym w Kaliszu. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest HALFEN Sp. z o.o., ul. Obornicka 287, 60-691 Poznań, Polska.”,

na:

„Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje prętowe zestawy łączące HBT, produkowane przez Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld, Niemcy, w zakładzie produkcyjnym w Kaliszu. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest Leviat Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz, Polska.”.

KONIEC



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1

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:

HALFEN GmbH
Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Niemcy

i

HALFEN Sp. z o.o.
ul. Obornicka 287, 60-691 Poznań, Polska

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Prętowe zestawy łączące HBT

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

20 grudnia 2026 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 20 grudnia 2021 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 zawiera 20 stron, w tym 4 Załączniki. 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. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 dotyczy wyrobów objętych Aprobataą Techniczną ITB AT-15-8389/2016.



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 prętowe zestawy łączące HBT, produkowane przez HALFEN GmbH, Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Niemcy, w zakładzie produkcyjnym w Kaliszu. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest HALFEN Sp. z o.o., ul. Obornicka 287, 60-691 Poznań, Polska.

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

Prętowe zestawy łączące HBT są złożone z podłużnych kaset stalowych, w których są osadzone zagięte odcinki żebrowanych prętów zbrojeniowych (rysunek A1). Prętowe zestawy łączące pokazano na rysunkach A1 ÷ A3.

Kasety prętowych zestawów łączących HBT składają się z profili ryflowanych, wykonanych z taśm o grubości 0,6 mm i dekli wykonanych z taśm o grubości 0,5 mm, ze stali gatunków DX51D+Z100, DX51D+Z140, DX51D+Z200, DX51D+ZA095, DX51D+ZA130, DX51D+ZA185, DX51D+AZ100, DX51D+AZ150 i DX51D+AZ185 według normy PN-EN 10346:2015, powlekanych ogniowo w sposób ciągły warstwą cynku (Z), stopu cynk-aluminium (ZA) lub stopu aluminium-cynk (AZ). W profilach ryflowanych wykonane są otwory, przez które przechodzą odcinki prętów zbrojeniowych wystające poza kasety. Wymiary kaset podano w tablicy A1.

Ze względu na rozmieszczenie otworów, profile ryflowane dzieli się na:

- jednorzędowe – z regularnym rozmieszczeniem otworów w jednym rzędzie, o wymiarach według tablicy A2,
- dwurzędowe – z regularnym rozmieszczeniem otworów w dwóch rzędach, o wymiarach według tablicy A5.

Pręty zbrojeniowe są wykonane z żebrowanych prętów ze stali o granicy plastyczności $f_{yk} \geq 500$ MPa i wytrzymałości na rozciąganie $f_{uk} \geq 550$ MPa, o średnicy 8, 10 lub 12 mm, o właściwościach określonych dla stali zbrojeniowej klasy ciągliwości B w normie PN-EN 1992-1-1:2008 oraz podanych w tablicy C1.

Wymiary prętów zbrojeniowych (o kształtach według rysunku A2) w przypadku profili ryflowanych jednorzędowych, podano w tablicy A3, a ich rozmieszczenie w kasecie w tablicy A4.

Wymiary prętów zbrojeniowych (o kształtach według rysunku A3) w przypadku profili ryflowanych dwurzędowych, podano w tablicy A6, a ich rozmieszczenie w kasecie w tablicy A7.

Minimalne długości kaset stalowych podano w tablicy A8.

Kombinacje kaset oraz prętów o wymiarach i kształtach podanych w Załączniku A, tworzą prętowe zestawy łączące HBT, o oznaczeniach według Załącznika D. Odchyłki wymiarów powinny odpowiadać odchyłkom podanym w zakładowej kontroli produkcji.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Prętowe zestawy łączące HBT są przeznaczone do wykonywania połączeń elementów konstrukcji żelbetowych, monolitycznych, betonowanych odcinkowo. Klasa betonu łączonych elementów nie powinna być niższa niż C20/25 według normy PN-EN 206+A2:2021.

Zestawy łączące HBT nie powinny być stosowane w elementach betonowych poddawanych oddziaływaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych.

W czasie eksploatacji prętowe zestawy łączące HBT nie są narażone na działanie środowiska zewnętrznego. Pokrycie profili zestawów warstwą ochronną cynku zabezpiecza je przed agresją korozyjną środowiska w czasie, gdy są przechowywane przed zabetonowaniem oraz w trakcie przerw roboczych w betonowaniu.

Wymiarowanie złączy pionowych i poziomych, w których zastosowano prętowe zestawy łączące HBT, powinno być przeprowadzane zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2).

Zestawy mocuje się do deskowania od tej jego strony, od której nastąpi pierwszy etap betonowania. Ustawia się je tak, aby przygięte fragmenty prętów zbrojeniowych pozostały niezabetonowane.

Nośność obliczeniowa złącza na ścinanie przy obciążeniu działającym wzdłuż złącza powinna być obliczona według wzoru 6.25 podanego w p. 6.2.5 ww. normy, w przekroju pokazanym na rysunku C1. Wartości współczynników c i μ , występujących we wzorze 6.25, charakteryzujących szorstkość płaszczyzny zespolenia profilu stalowego z betonem, należy przyjmować następująco: $c = 0,4$ i $\mu = 0,7$.

Nośność obliczeniową złącza na ścinanie przy obciążeniu działającym poprzecznie do złącza, gdy nie jest wymagane zbrojenie na ścinanie, należy obliczać według p. 6.2.2 normy PN-EN 1992-1-1:2008.

Nośność obliczeniową złącza na ścinanie przy obciążeniu działającym poprzecznie do złącza, ze zbrojeniem na ścinanie, należy obliczać według p. 6.2.3 normy PN-EN 1992-1-1:2008, przy spełnieniu warunku:

$$V_{Ed} \leq 0,3 \cdot V_{Rd,max}$$

gdzie:

- | | | |
|--------------|---|---|
| V_{Ed} | – | wartość obliczeniowa siły poprzecznej |
| $V_{Rd,max}$ | – | nośność obliczeniowa na ścinanie, określona wzorem 6.9 w normie PN-EN 1992-1-1:2008 |

Dodatkowe obciążenie poprzeczne w zbrojeniu podłużnym należy weryfikować przy założeniu kąta nachylenia krzyżulców ściskanych $\theta = 45^\circ$ ($\cot \theta = 1,0$). Wymagane zbrojenie na ściskanie należy wyznaczyć przy założeniu $\cot \theta = 1,0$.

Przy projektowaniu połączeń prętów zestawów łączących HBT z prętami zbrojeniowymi elementów konstrukcji żelbetowych, należy przyjmować charakterystyczną granicę plastyczności f_{yk} równą 500 MPa, a pozostałe właściwości odpowiednio dla klasy ciągliwości B według normy PN-EN 1992-1-1:2008. Długość zakotwień i promień zagięcia prętów powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1992-1-1:2008. W obliczeniach należy uwzględnić istniejące długości zakotwienia oraz długości zakładów. Należy je obliczać od wewnętrznej powierzchni profilu ryflowanego kasety. Długości zakotwienia i długości zakładów należy zweryfikować zgodnie z Eurokodem 2, przy uwzględnieniu warunków przyczepności.

Ze względu na fakt, że pręty zbrojeniowe w zestawach łączących HBT są najpierw zaginane, a następnie odginane w trakcie wykonywania złączy, to ich nośność obliczeniową należy zredukować o 20% i przyjmując: $f_{yd,red} = f_{yd} \times 0,8$.

Pręty zbrojeniowe zestawów łączących HBT mogą być odginane tylko jeden raz. Odginanie należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670:2011. Prętów nie można odginać w temperaturze niższej niż -5°C .

Montaż prętowego zestawu łączącego HBT w elemencie żelbetowym pokazano na rysunku B1.

Zestawy łączące HBT 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 złączy elementów żelbetowych z zastosowaniem ww. zestawów.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Kształt i wymiary. Kształt zestawów łączących HBT jest zgodny z rysunkami A1 ÷ A3, a wymiary zgodne z tablicami A1 ÷ A8.

3.1.2. Właściwości wytrzymałościowe stali odgiętych prętów zbrojeniowych po wyprostowaniu. Wytrzymałość na rozciąganie i granica plastyczności stali odgiętych prętów zbrojeniowych po wyprostowaniu nie są niższe niż 80% charakterystycznych wartości wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności stali prętów zbrojeniowych, stosowanych do wykonania zestawów łączących HBT.

3.1.3. Współczynniki charakteryzujące szorstkość płaszczyzny zespolenia profili stalowych z betonem. Współczynniki c i μ , charakteryzujące szorstkość powierzchni zespolenia profili stalowych z betonem, występujące we wzorze 6.25 normy PN-EN 1992-1-1:2008, określone w kierunku wzdłuż profilu, nie są mniejsze niż: 0,4 (współczynnik c) i 0,7 (współczynnik μ).

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów. Sprawdzenie kształtu i wymiarów prętowych zestawów łączących wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3.2.2. Sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych stali odgiętych prętów zbrojeniowych po wyprostowaniu. Sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych stali odgiętych prętów zbrojeniowych po wyprostowaniu należy wykonywać według normy PN-EN ISO 6892-1:2016.

3.2.3. Sprawdzenie współczynników c i μ charakteryzujących szorstkość powierzchni zespolenia profili stalowych z betonem. Sprawdzenie współczynnika szorstkości powierzchni zespolenia profili stalowych z betonem należy przeprowadzać na modelu złożonym z dwóch elementów w kształcie tarczowym, wykonanych z betonu klasy C20/25 według normy PN-EN 206+A2:2021, połączonych prętowym zestawem łączącym pozbawionym prętów zbrojeniowych, w którym to modelu zespolenie obu elementów betonowych następuje dzięki siłom przyczepności powstałym pomiędzy betonem a profilem stalowym. Połączenie powinno być wykonane w taki sposób, aby wykluczyć bezpośredni kontakt betonu obu elementów. W trakcie badania należy określić siłę ścinającą, powstającą w połączeniu elementów betonowych przy obciążeniu jednego z nich siłą równoległą do połączenia (równoległą do profilu stalowego). Obciążenie należy zwiększać w sposób równomierny,

z prędkością powodującą przyrost naprężeń ścinających w połączeniu nieprzekraczający 1 MPa/min. Pomiar obciążenia należy przeprowadzać przy wykorzystaniu siłomierza o błędzie pomiaru nie przekraczającym 2% wartości mierzonej. Badanie przeprowadza się dla co najmniej trzech różnych wartości obciążenia siłą prostopadłą do połączenia (prostopadłą do kształownika stalowego), wywołującą ściskające naprężenia normalne w płaszczyźnie zespolenia.

Współczynniki c i μ wyznacza się przy wykorzystaniu metody najmniejszych kwadratów z równania:

$$v_{r,ex} = \mu \sigma_n + c f_{ct,m}$$

gdzie:

$v_{r,ex}$ – naprężenie ścinające połączenie, MPa

σ_n – naprężenie normalne ściskające połączenie, MPa

$f_{ct,m}$ – średnia wartość wytrzymałości betonu na rozciąganie osiowe, MPa

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Prętowe zestawy łączące HBT powinny być dostarczane 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-2021/1952 wydanie 1),
- 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 kształtu i wymiarów elementów prętowych zestawów łączących HBT.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) właściwości wytrzymałościowych stali odgiętych prętów zbrojeniowych, po wyprostowaniu,

- b) współczynników c i μ charakteryzujących szorstkość powierzchni zespolenia profili stalowych z betonem.

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 trzy lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk prętowych zestawów łączących HBT, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 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-2021/1952 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1952 wydanie 1 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.

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

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

6.6. 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

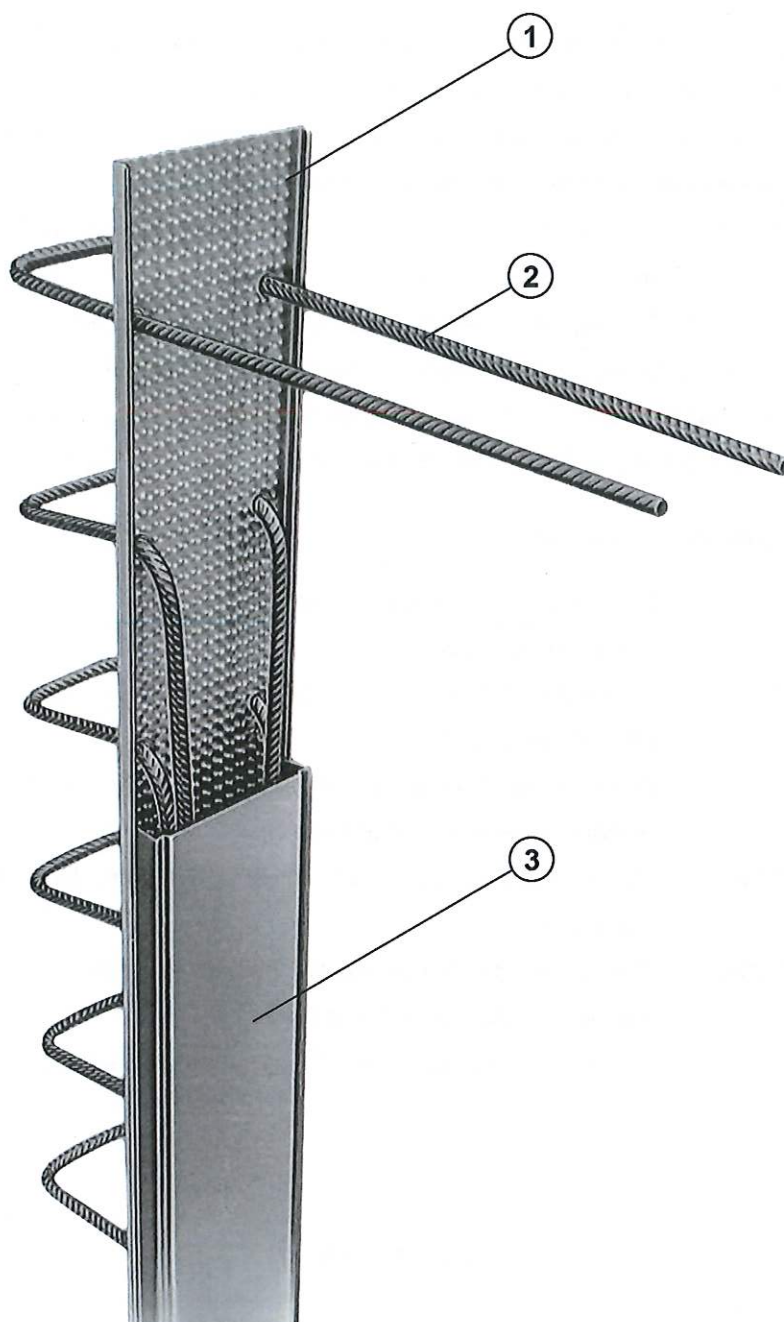
- 1) LZK00-06024/20/R42NZK. Raport z badań i ocena dotyczące łączników HBT. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa 2020 r.
- 2) NZK-04770R:08/PW/16. Opinia dotycząca propozycji zmian w AT-15-8389/2016. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa 2016 r.
- 3) LZK00-06024/16/R29NZK. Raport z badań i ocena dotyczące łączników HBT. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa 2016 r.
- 4) LZK00-06024/16/R28NZK. Raport z badań i ocena dotyczące łączników zbrojeniowych HBT i HLB. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa 2016 r.
- 5) LOK-1362/A/09. Raport z badań i ocena dotyczące łączników zbrojeniowych typu HBT i HLB. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2009 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

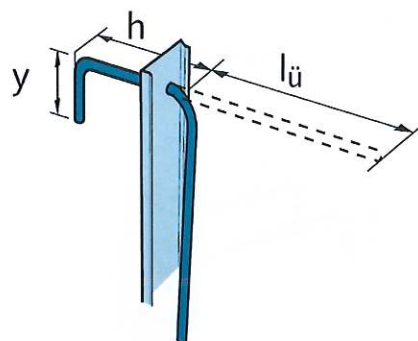
PN-EN 10346:2015	<i>Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 1992-1-1:2008	<i>Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków</i>
PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 13670:2011	<i>Wykonywanie konstrukcji z betonu</i>
PN-EN ISO 6892-1:2016	<i>Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej</i>
PN-EN ISO 15630-1:2019	<i>Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu</i>
AT-15-8389/2016	<i>Prętowe zestawy łączące HBT i pętlowe zestawy łączące HLB</i>

ZAŁĄCZNIKI

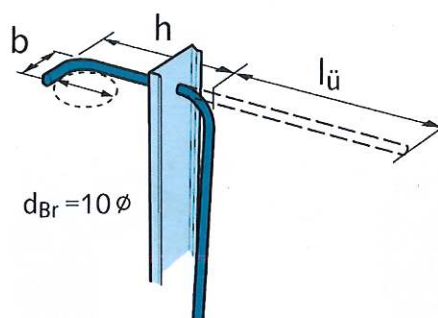
Załącznik A.	Kształt i wymiary prętowych zestawów łączących HBT	10
Załącznik B.	Montaż prętowego zestawu łączącego HBT w elemencie żelbetowym.....	18
Załącznik C.	Sposób określania efektywnej szerokości profilu i właściwości stali zbrojeniowej prętów żebrowanych	19
Załącznik D.	Sposób oznaczania prętowych zestawów łączących HBT	20

Załącznik A.

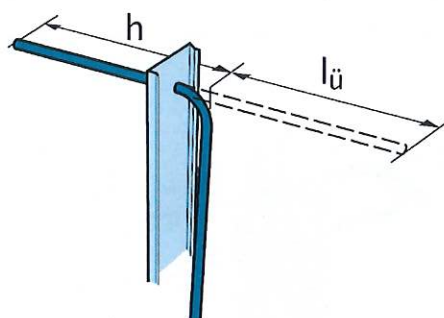
Rysunek A1. Prętowy zestaw łączący HBT do łączenia elementów żelbetowych
1 – podłużny, ryflowany profil stalowy, 2 – pręt zbrojeniowy, 3 – dekiel z blachy stalowej



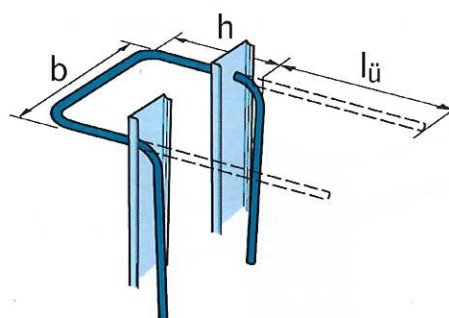
Typ 1



Typ 2

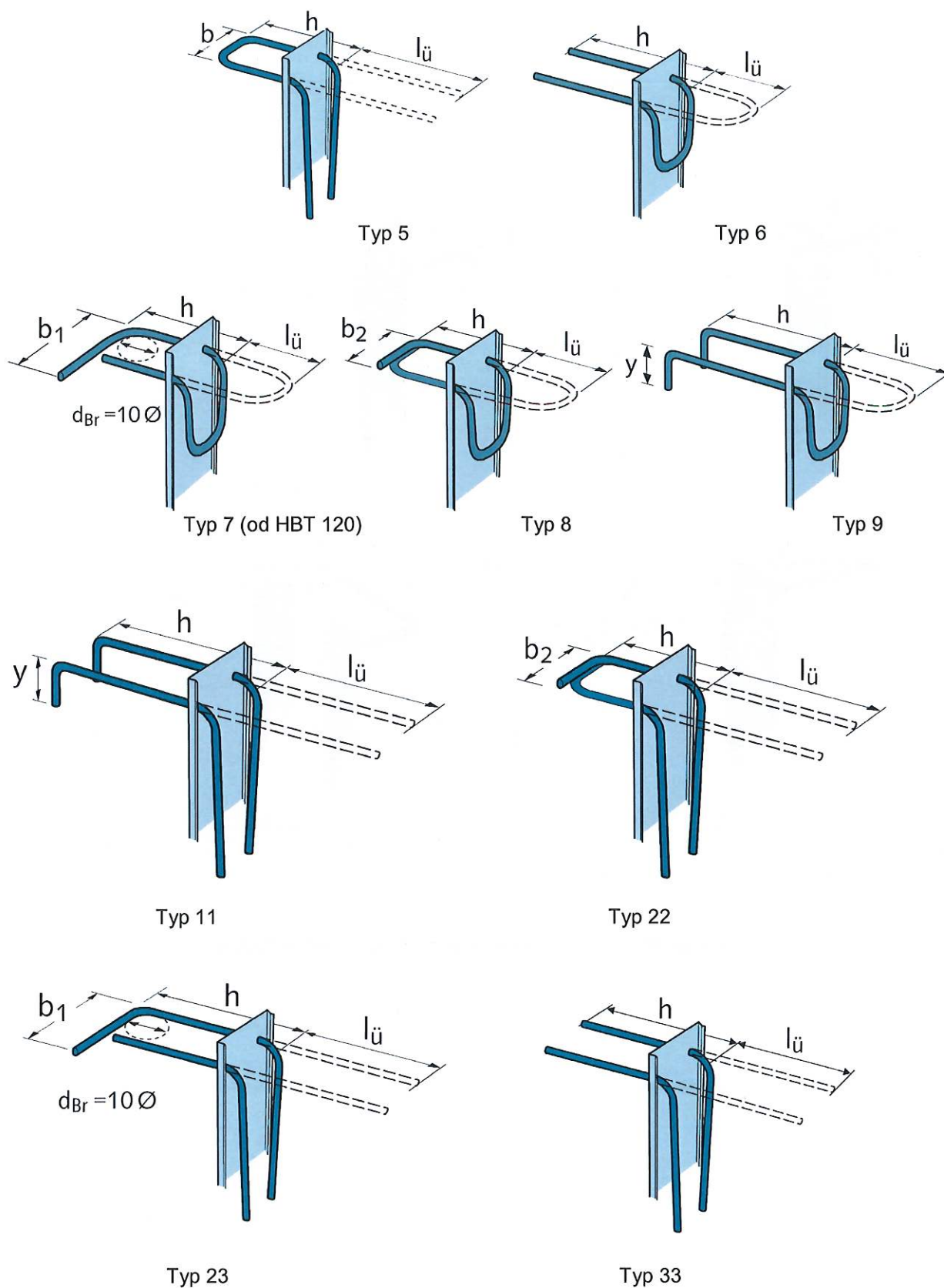


Typ 3



Typ 4

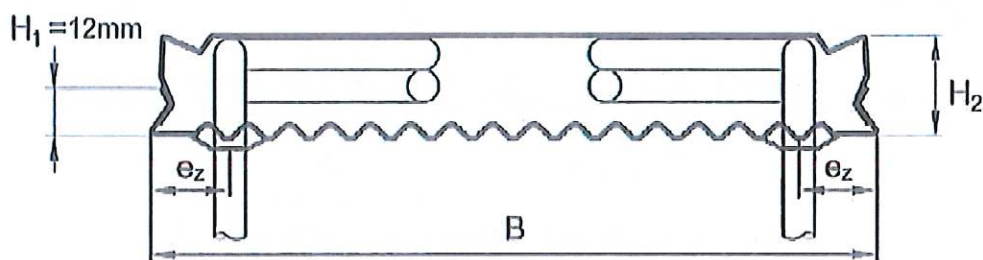
Rysunek A2. Prętowe zestawy łączące HBT - jednorzędowe



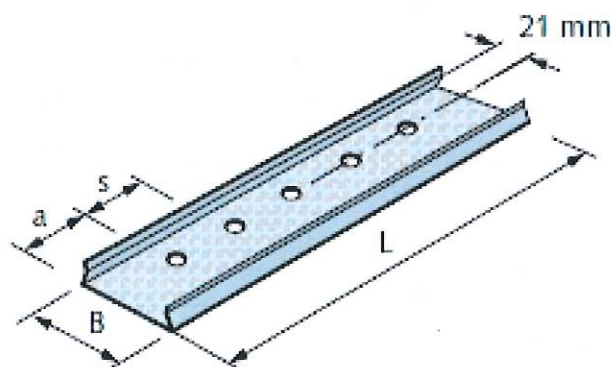
Rysunek A3. Prętowe zestawy łączące HBT - dwurzędowe

Tablica A1. Wymiary przekrojów kaset stalowych zestawów łączących HBT

Oznaczenie kasety HBT	55	80	85	120	150	190	220
1	2	3	4	5	6	7	8
Liczba warstw / rzędów zbrojenia	1	2	1	1; 2	2	2	2
Szerokość kasety B [mm]	58	86	86	122	150	186	222
Odległość osiowa zbrojenia od krawędzi kasety e_z [mm]	21	18	21	21	21	21	21
Standardowa wysokość kasety H_2	$H_2 = 3 \times \varnothing$						


Tablica A2. Wymiary profili ryflowanych jednorzędowych

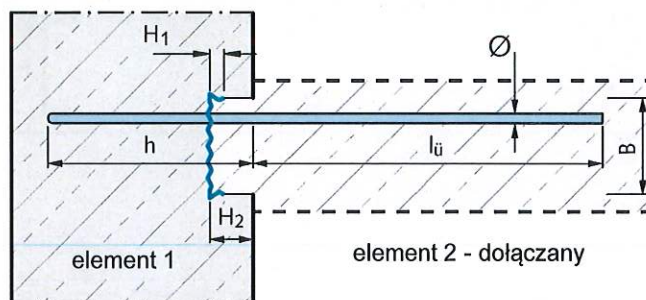
Oznaczenie profilu	Średnica pręta Ø, mm	Szerokość B, mm	Wysokość H ₁ , mm	Wysokość H ₂ , mm
1	2	3	4	5
HBT 55	8	58	12	24
	10			30
HBT 85	10	86		30
	12			36
HBT 120	10	122		30
	12			36



Tablica A3. Rozmieszczenie prętów zbrojeniowych w przypadku profili ryflowanych jednorzędowych

Długość profilu	Rozstaw prętów s, mm	Liczba prętów	Odległość od końca profilu, mm
1	2	3	4
element standardowy L = 1250 mm	10	12	7,5
	15	8	10,0
	20	6	12,5
	25	5	12,6
element krótki L = 800 mm	10	8	5,0
	15	6	2,5
	20	4	10,0
	25	4	2,5

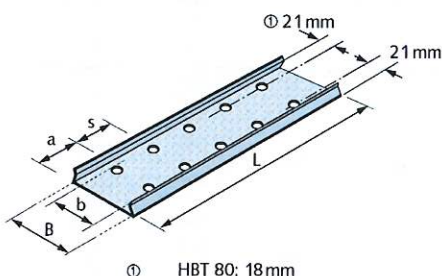
^{*)} mogą być produkowane profile o innych długościach, uzgodnionych między producentem i odbiorcą

**Tablica A4.** Wymiary prętów zbrojeniowych do profili ryflowanych jednorzędowych

Oznaczenie profilu	średnica pręta Ø [mm]	rozstaw prętów [cm]	„Typ 1” (standardowy)			„Typ 1”, „Typ 2” „Typ 3” „Typ 4”			dotyczy „Typ 4”
			L = 1250 mm			h _{min}	L = 1250 mm	L ≥ 800 mm	
			h	l _ü	y		l _{ü,max}	l _{ü,max}	b [mm]
 HBT 55	8	10		210			210	210	200...500
		15					510	430	
		20	170	320	75	120	600	455	
		25						480	
	10	10		200			200	200	
		15					390	390	
		20	170	390	95	120	510	450	
		25						475	
 HBT 85	10	10					430	400	250...500
		15					510	425	
		20	170	390	95	120	600	450	
		25						475	
	12	10		430			430	395	
		15					510	420	
		20	170	460	110	120	600	445	
		25						470	
 HBT 120	10	10						400	-
		15						425	
		20	170	390	95	120	600	450	
		25						475	
	12	10						395	
		15						420	
		20	170	460	110	120	600	445	
		25						470	

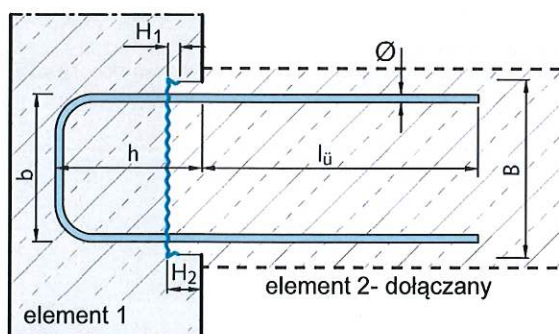
Tablica A5. Wymiary profili ryflowanych dwurzędowych

Oznaczenie profilu	Średnica pręta Ø, mm	Szerokość B, mm	Wysokość H ₁ , mm	Wysokość H ₂ , mm	b, mm
1	2	3	4	5	6
HBT 80	8	86	12	24	58
	10			30	60
HBT 120	8	122		24	88
	10			30	90
	12			36	92
HBT 150	8	150		24	116
	10			30	118
	12			36	120
HBT 190	8	186		24	152
	10			30	154
	12			36	156
HBT 220	8	222		24	188
	10			30	190
	12			36	192


Tablica A6. Rozmieszczenie prętów zbrojeniowych w przypadku profili ryflowanych dwurzędowych

Długość profilu *)	Rozstaw prętów s, mm	Liczba prętów	Odległość od końca profilu, mm
1	2	3	4
element standardowy L = 1250 mm	10	12	7,5
	15	8	10,0
	20	6	12,5
	25	5	12,6
element krótki L = 800 mm	10	8	5,0
	15	6	2,5
	20	4	10,0
	25	4	2,5

*) mogą być produkowane profile o innych długościach, uzgodnionych między producentem i odbiorcą



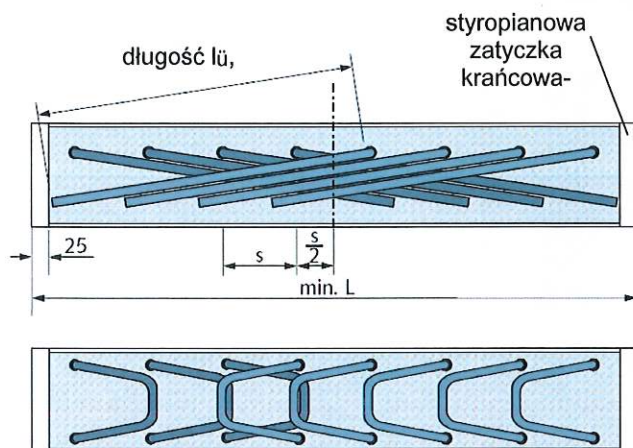
Tablica A7. Wymiary prętów zbrojeniowych do profili ryflowanych dwurzędowych ^{1) 2)}

oznaczenie profilu	średnica pręta Ø	rozstaw prętów	„Typ 5” (standardowy)		„Typ 5”, „Typ 11”, „Typ 22”, „Typ 23” ¹⁾ , „Typ 33”			„Typ 6”, „Typ 7”, „Typ 8”, „Typ 9”			
			L = 1250 mm		L = 1250 mm			L = 1250 mm			L ≥ 800 mm
			h	l ₀	h _{min}	l _{0,max}	l _{0,max}	„Typ 6”	„Typ 7” ²⁾ , „Typ 8”	„Typ 9”	L ≥ 600 mm
	[mm]	[cm]						h _{min}	h _{min}	h _{min}	60 ≤ l ₀ ≤ l _{0,max}
 HBT 80 ¹⁾	8	10		170		170	170				70
		15				360	360				125
		20	170	320	120	450	450	120	135	140	175
		25				500	480				225
	10	10		160		160	160				60
		15		320	120	320	320	120	155	140	120
20			390		400	400				170	
25					450	450				220	
 HBT 120	8	10		290		290	290				115
		15			120	510	430	120	135	140	175
		20	170	320		600	455				235
		25				480	480				290
	10	10		240		240	240				80
		15			120	510	425	120	155	140	130
20		170	390		600	450				180	
25					475	475				230	
 HBT 150	12	10		215		215	215				70
		15		390	120	390	390	120	170	140	120
		20	170	440		440	440				170
		25		460		490	470				220
	8	10				360	360				100
		15			120	510	430	120	135	140	150
20		170	320		600	455				210	
25					480	480				260	
 HBT 190	10	10		360		360	360				85
		15			120	510	425	120	155	140	135
		20	170	390		600	450				185
		25				475	475				235
	12	10		310		310	310				90
		15			120	480	420	120	170	140	150
20		170	460		530	445				200	
25					580	470				250	
 HBT 220	8	10				500	405				100
		15			120	510	430	120	135	140	150
		20	170	320		600	455				210
		25				480	480				260
	10	10				500	400				110
		15			120	510	425	120	155	140	170
20		170	390		600	450				220	
25					475	475				280	
 HBT 220	12	10		430		430	395				90
		15			120	510	420	120	170	140	140
		20	170	460		445	445				190
		25				600	470				240
	8	10				405	405				100
		15			120	430	430	120	135	140	150
20		170	320		455	455				210	
25					480	480				260	
 HBT 220	10	10				400	400				110
		15			120	425	425	120	155	140	170
		20	170	390		450	450				220
		25				475	475				280
 HBT 220	12	10				395	395				90
		15			120	420	420	120	170	140	140
		20	170	460		445	445				190
		25				600	470				240

¹⁾ w przypadku „Typu 7” pręt nie występuje z profilem HBT 80

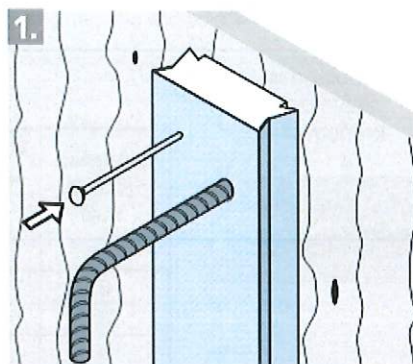
²⁾ ze względu na wymaganą średnicę walca gnącego (dBr = 10 x średnica pręta), h_{min} w przypadku „Typu 23” = h_{min} w przypadku „Typu 7”

Tablica A8. Minimalne długości elementów prętowych zestawów łączących HBT dla standardowej długości $l_{\bar{u}}$

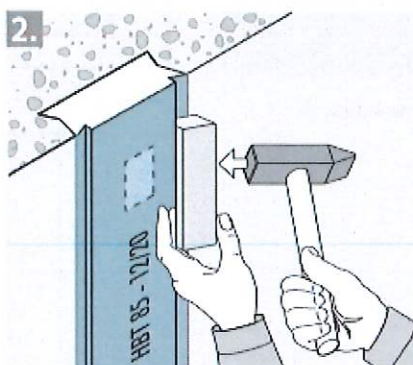


Rozmieszczenie prętów zbrojeniowych w kasce

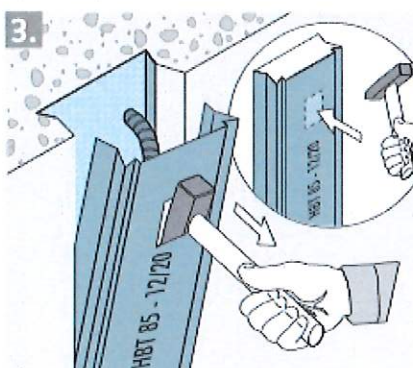
Średnica pręta $\varnothing$, mm	Rozstaw prętów s , mm	$l_{\bar{u}}$, mm	Minimalna długość kasety L , mm	Ilość prętów
1	2	3	4	5
8	10	320	650	6
8	15	320	600	4
8	20	320	650	4
10	10	390	800	8
10	15	390	750	4
10	20	390	700	4
12	10	460	950	8
12	15	460	900	6
12	20	460	850	4

Załącznik B.

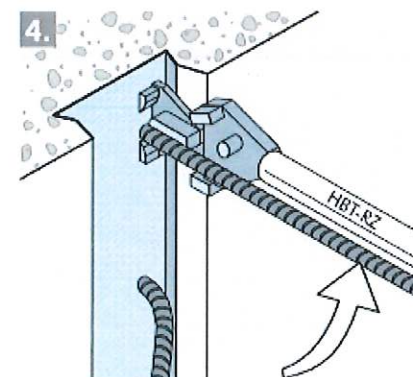
1. Zamontowanie zestawu HBT do deskowania i zabetonowanie pierwszego elementu



2. Poluzowanie dekła za pomocą drewnianego bloczka i młotka (po stwardnieniu betonu)

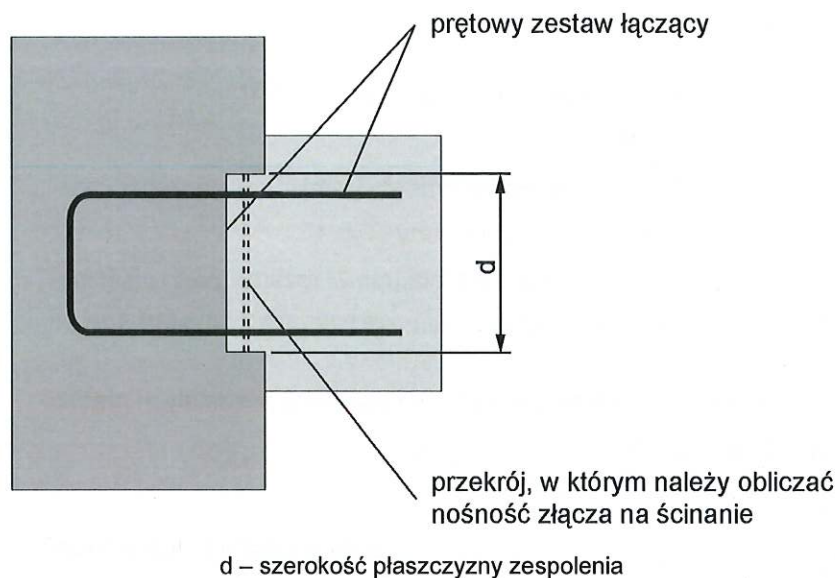


3. Uderzenie młotkiem w perforowany otwór w deklu i usunięcie dekła



4. Odgięcie prętów za pomocą narzędzia odginającego

Rysunek B1. Montaż prętowego zestawu łączącego HBT w elemencie żelbetowym

Załącznik C.


Rysunek C1. Złącze pionowe lub poziome, z zastosowanym prętowym zestawem łączącym HBT, z zaznaczeniem przekroju, w którym należy obliczać nośność złącza na ścinanie

d – szerokość płaszczyzny zespolenia

Tablica C1. Właściwości stali zbrojeniowej prętów żebrowanych zestawów łączących HBT

Poz.	Właściwości	Wymagania dla klasy ciągliwości B	Metody oceny (o ile nie określono inaczej w dokumencie odniesienia)
1	2	3	4
1	Skład chemiczny – zawartość pierwiastków [%] - Cu - C - P - S - N	$\leq 0,80$ $\leq 0,22 (0,24)^{1)}$ $\leq 0,050 (0,055)^{1)}$ $\leq 0,050 (0,055)^{1)}$ $\leq 0,012 (0,014)^{1)}$	według dokumentu odniesienia
2	Równoważnik węgla C_{eq}	$\leq 0,50 (0,52)^{2)}$	według wzoru (1)
3	Kształt, wymiary i masa	według dokumentu odniesienia	
4	Granica plastyczności R_e [MPa]	≥ 500	PN-EN-ISO 6892-1:2016
5	Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	≥ 550	
6	Stosunek R_m/R_e	$\geq 1,08$	
7	Wydłużenie względne A_{10} [%]	≥ 10	
8	Wydłużenie całkowite przy maksymalnej sile A_{gt} [%]	$\geq 5,0$	PN-EN ISO 15630-1:2019
9	Ogdnianie próbek „starzonych” o kąt 20° po zginaniu o kąt 90° na trzpieniu o średnicy 5d	brak pęknięć	

¹⁾ Wartości bez nawiasów dotyczą wymagań zawartości pierwiastków według analizy wytopowej; w nawiasach – według analizy chemicznej wyrobu

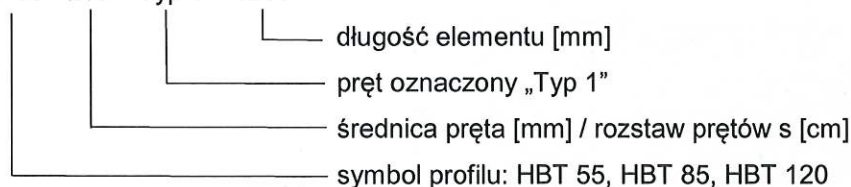
²⁾ $C_{eq} = c + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + V + Mo}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$ (1)

Załącznik D.

Kombinacje kaset oraz prętów o wymiarach i kształtach, podanych w Załączniku A, tworzą prętowe zestawy łączące HBT o oznaczeniach:

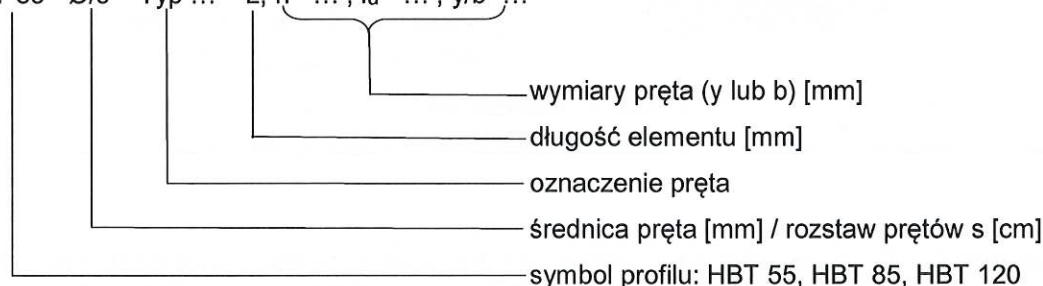
- łączniki HBT ze zbrojeniem jednorzędowym, z prętem „Typ 1”:

HBT 85 - Ø/s – Typ 1 – 1250



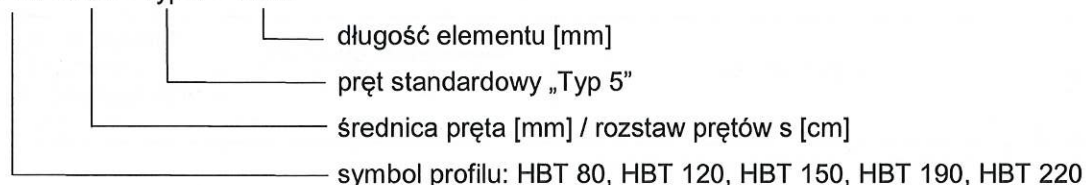
- łączniki HBT ze zbrojeniem jednorzędowym, w przypadku pozostałych prętów:

HBT 85 - Ø/s – Typ ... – L, h = ... , l_ü = ... , y/b = ...



- łączniki HBT ze zbrojeniem dwurzędowym, z prętem „Typ 5”:

HBT 80 - Ø/s – Typ 5 – 1250



- łączniki HBT ze zbrojeniem dwurzędowym, w przypadku pozostałych prętów:

HBT 80 - Ø/s – Typ ... – L, h = ... , l_ü = ... , y/b/b₁/b₂ = ...

