



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2017/0214 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

i

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

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0214 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Trzpień stalowe HSC-B

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

28 września 2027 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej


dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 28 września 2022 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0214 wydanie 2 zawiera 17 stron, w tym 3 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0214 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0214 wydanie 1. 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

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są trzpienie stalowe HSC-B, produkowane przez Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld, Niemcy, w zakładzie produkcyjnym Artem, Niemcy. 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.

Trzpienie stalowe HSC-B są odcinkami prętów zbrojeniowych, z końcami zróżnicowanymi pod względem ukształtowania. Trzpienie stalowe HSC-B są produkowane w 4 odmianach, oznaczonych: HSC-B SH, HSC-B SD, HSC-B S i HSC-B SB. W przypadku trzpienia HSC-B SH, na jednym jego końcu jest ukształtowana prostokątna główka, a na drugim końcu jest osadzona tuleja nagwintowana wewnątrz (rys. A1). W przypadku trzpienia HSC-B SD, na obu końcach są osadzone tuleje nagwintowane wewnątrz (rys. A2). W przypadku trzpienia HSC-B S, na jednym końcu jest osadzona tuleja nagwintowana wewnątrz, a drugi koniec jest prosty (rys. A3). W przypadku trzpienia HSC-B SB na jednym końcu jest osadzona tuleja nagwintowana wewnątrz, drugi koniec jest prosty, a sam pręt jest wygięty (rys. A4).

Wymiary trzpieni HSC-B podano w tablicy A1. Tolerancje wymiarów trzpieni w zakresie wymiarów liniowych odpowiadają klasie tolerancji m według normy PN-EN 22768-1:1999, a w zakresie wymiarów gwintów normie PN-EN 965-2:2001.

Trzpienie HSC-B są wykonane z żebrowanych prętów zbrojeniowych ze stali zwykłej, węglowej, o granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa, klasy ciągliwości A według normy PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2), a tuleje ze stali zwykłej, węglowej, gatunku 11SMn30+C (1.0715) według normy PN-EN 10277:2018.

Do zabezpieczania wnętrza tulei w fazie przed montażem stosuje się stalowe śruby zaślepiające (rys. A5 i tablica A2).

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Trzpienie stalowe HSC-B są przeznaczone do łączenia stalowych elementów konstrukcyjnych z elementami żelbetowymi. Połączenia stalowych elementów konstrukcyjnych z elementami żelbetowymi, wykonane z zastosowaniem trzpieni HSC-B, pokazano na rys. B1. Połączenia są realizowane z zastosowaniem takich elementów konstrukcji stalowych jak: elementy podpierające, elementy kotwiące, blachy czołowe belek stalowych, płyty pozycjonujące elementów żelbetowych oraz śruby stalowe. Elementy te nie są objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną.

Obliczenia statyczne konstrukcji, w których zastosowano trzpienie HSC-B, powinny być wykonane zgodnie z normami PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 1993-1-1:2006. W obliczeniach należy przyjąć charakterystyczną granicę plastyczności stali trzpieni $f_{yk} = 500$ MPa.

Śruby w połączeniach blachy czołowej przyłączonego elementu stalowego i płyty pozycjonującej elementu żelbetowego powinny być wymiarowane na całkowitą wartość obliczeniowej siły poprzecznej, co odpowiada przyjęciu współczynnika tarcia $\mu = 0$.

Obliczenia zasięgu strefy docisku do betonu, ramienia sił wewnętrznych i sił rozciągających w śrubach należy dokonywać zgodnie z p. 6.2.8 normy PN-EN 1993-1-8:2006. Rozkład sił poprzecznych w śrubach można przyjmować jako równomierny.

Nośności śrub i tulei na ścinanie z rozciąganiem należy obliczać według wzoru podanego w tablicy 3.4 w normie PN-EN 1993-1-8:2006. W przypadku tulei należy jako wartości $F_{t,Rd}$ i $F_{v,Rd}$, występujące w ww. wzorze, przyjąć wartości $R_{ij,Rd}$ i $V_{ij,Rd}$ z wykresów na rys. B2. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla śrub należy przyjmować równy 1,25.

Nośności betonu w elemencie żelbetowym pod płytą pozycjonującą na docisk należy obliczać zgodnie z p. 6.2.8 normy PN-EN 1993-1-8:2006.

Ponadto należy sprawdzić nośność betonu na lokalne wgniecenie i na zniszczenie przy krawędzi elementu żelbetowego, przewidując modele zniszczenia pokazane na rys. B3.

W przypadku lokalnego wgniecenia betonu (rys. B3 a) należy sprawdzić warunek:

$$\frac{V_{ij,Ed}}{V_{ij,c,loc,Rd}} \leq 1,0$$

gdzie:

$V_{ij,Ed}$ – siła poprzeczna działająca na tuleję,

$V_{ij,c,loc,Rd}$ – nośność wynikająca ze zniszczenia przez lokalne wgniecenie betonu.

$$V_{ij,c,loc,Rd} = \frac{1,3}{\gamma_c} S_w^2 (f_{ck,cube} \cdot R_{p0,2})^{0,5}$$

gdzie:

γ_c – współczynnik równy 1,5,

S_w – szerokość tulei równa 14, 30 i 41 mm, odpowiednio dla trzpieni o średnicy 16, 20 i 25 mm,

$f_{ck,cube}$ – wytrzymałość betonu na ściskanie, określona na próbce w kształcie sześciangu,

$R_{p0,2}$ – granica plastyczności stali tulei.

W przypadku zniszczenia betonu przy krawędzi elementu żelbetowego (rys. B3 b) należy sprawdzić warunek:

$$\frac{V_{concrete,Ed}}{V_{concrete,Rd}} \leq 1,0$$

gdzie:

$V_{concrete,Ed}$ – siła poprzeczna, działająca przy krawędzi betonu pod płytą pozycjonującą,

$V_{concrete,Rd}$ – nośność wynikająca ze zniszczenia betonu przy krawędzi elementu żelbetowego,

$$V_{concrete,Rd} = 15 \frac{\alpha}{\gamma_c} \cdot b_c \cdot L (f_{ck})^{0,25}$$

b_c – szerokość płyty pozycjonującej,

L – długość tulei równa 48, 60 i 75 mm, odpowiednio dla trzpieni o średnicy 16, 20 i 25 mm,

f_{ck} – wytrzymałość betonu na ściskanie, określona na próbce w kształcie walca,

γ_c – współczynnik równy 1,5,

α – współczynnik równy 0,85.

Minimalne i maksymalne długości wkręcenia śruby w tuleję trzpieni HSC-B podano w tablicy B1.

Rozmieszczenie trzpieni HSC-B w połączeniu belki stalowej z elementem żelbetowym pokazano na rys. B4, a parametry rozmieszczenia trzpieni podano w tablicy B2.

Zbrojenie elementu żelbetowego w strefie połączenia z belką stalową pokazano na rys. B5. Powinno ono być zgodne z normą PN-EN 1992-1-1:2008.

Siłę przenoszoną przez zbrojenie układane w strefie pod trzpieniami (rys. B6) należy obliczać według wzoru:

$$Z_{s1,Ed} = 0,25 V_{ij,Ed} \left(1 - \frac{S_w}{a_{ij,max}} \right)$$

gdzie:

- $V_{ij,Ed}$ – siła poprzeczna działająca na tuleję,
- S_w – szerokość tulei równa 24, 30 i 41 mm, odpowiednio dla trzpieni o średnicach 16, 20 i 25 mm,
- $a_{ij,max}$ – maksymalny rozstaw tulei w rzędzie.

Siłę poprzeczną przenoszoną przez zbrojenie układane na odcinku $d_{s2} = 2/3 b_c$ (rys. B6) należy obliczać według wzorów:

w strefie rozciąganej:

$$Z_{s2,Ed,Zuggurt} = 0,25 \frac{V_{Ed}}{2} \left(1 - \frac{\sum a_{ij}}{b_{col}} \right)$$

w strefie ściskanej:

$$Z_{s2,Ed,Druckgurt} = 0,25 V_{concrete,Ed} \left(1 - \frac{\sum a_{ij}}{b_{col}} \right)$$

gdzie:

- V_{Ed} – całkowita siła poprzeczna,
- a_{ij} – rozstaw tulei w rzędzie,
- b_{col} – szerokość elementu żelbetowego,
- $V_{concrete,Ed}$ – siła poprzeczna działająca przy krawędzi betonu pod płytą pozycjonującą.

Tuleje trzpieni HSC-B zabetonowywanych w elementach żelbetowych powinny być zabezpieczone śrubami zaślepiającymi (rys. A5 i tablica A2).

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną 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),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- wytycznych określonych w instrukcji stosowania wyrobów, opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Kształt i wymiary trzpieni stalowych HSC-B. Kształt i wymiary trzpieni stalowych HSC-B powinny być zgodne z rys. A1 ÷ A4 oraz tablicami A1 i A2.

3.1.2. Właściwości wytrzymałościowe trzpieni HSC-B. Właściwości wytrzymałościowe trzpieni HSC-B podano w tablicy C1.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Kształt i wymiary trzpieni stalowych HSC-B. Sprawdzenie kształtu i wymiarów trzpieni stalowych HSC-B wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych, zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3.2.2. Właściwości wytrzymałościowe trzpieni HSC-B. Właściwości wytrzymałościowe trzpieni stalowych HSC określa się według normy PN-EN ISO 6892-1:2020.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Trzpień HSC-B powinny być dostarczane oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosć ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobu 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 wyrobów 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-2017/0214 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006

Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 1 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów trzpieni stalowych.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych trzpieni stalowych.

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-2017/0214 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0214 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0214 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk trzpieni stalowych HSC-B, 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-2017/0214 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-2017/0214 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0214 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). 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

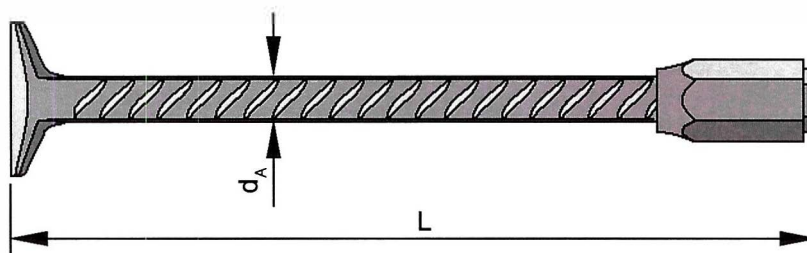
- 1) 6024/11/RO6NK. Opinia techniczna na potrzeby zmian w Aprobacie Technicznej AT-15-8063/2010. Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych ITB, Warszawa 2012 r.
- 2) 11 9188 15-04. Zertifizierungs-und Überwachungsvertrag HALFEN Stud Connector HSC. Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Dortmund (Niemcy), 2015 r.
- 3) 11 9188 14-12. Zertifizierungs-und Überwachungsvertrag HALFEN Stud Connector HSC. Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Dortmund (Niemcy), 2015 r.
- 4) NZK-05168R:03/PW/17. Opinia specjalistyczna dotycząca trzpieni stalowych HSC-B. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2017 r.
- 5) LZK00-06024/20/R44NZK. Raport z badań bieżących i okresowych trzpieni stalowych HSC i HSC-B. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2020 r.
- 6) Protokoły kontrolne z Zakładowej Kontroli Produkcji, Levia, Kalisz 2022 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

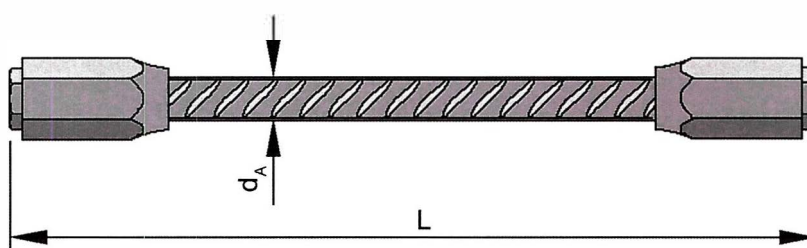
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-ISO 965-2:2001	<i>Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia. Tolerancje. Część 2: Wymiary graniczne gwintów zewnętrznych i wewnętrznych ogólnego przeznaczenia. Klasa średniokładna</i>
PN-EN 10277:2018	<i>Wyroby stalowe o powierzchni jasnej. 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 1993-1-1:2006	<i>Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków</i>
PN-EN 1993-1-8:2006	<i>Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów</i>
PN-EN ISO 6892-1:2020	<i>Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej</i>
ITB-KOT-2017/0214 wydanie 1	<i>Trzpień stalowe HSC do zbrojenia krótkich wsporników i węzłów ram żelbetowych oraz trzpień stalowe HSC-B do łączenia stalowych elementów konstrukcyjnych z elementami żelbetowymi</i>

ZAŁĄCZNIKI

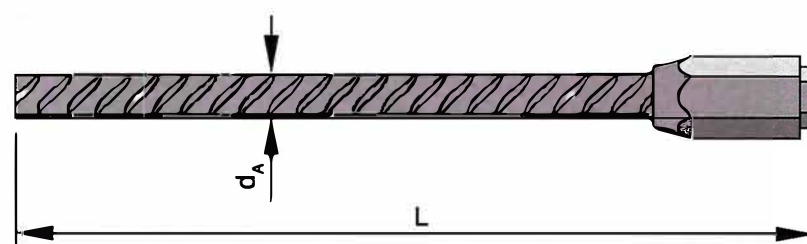
Załącznik A.	Kształt i wymiary trzpieni HSC-B.....	10
Załącznik B.	Przykłady zastosowania trzpieni, wykresy zależności pomiędzy nośnościami tulei na rozciąganie i na ścinanie, modele zniszczenia betonu w elemencie żelbetowym, rozmieszczenie trzpieni, zbrojenie elementu żelbetowego.....	12
Załącznik C.	Właściwości wytrzymałościowe trzpieni HSC-B.....	17



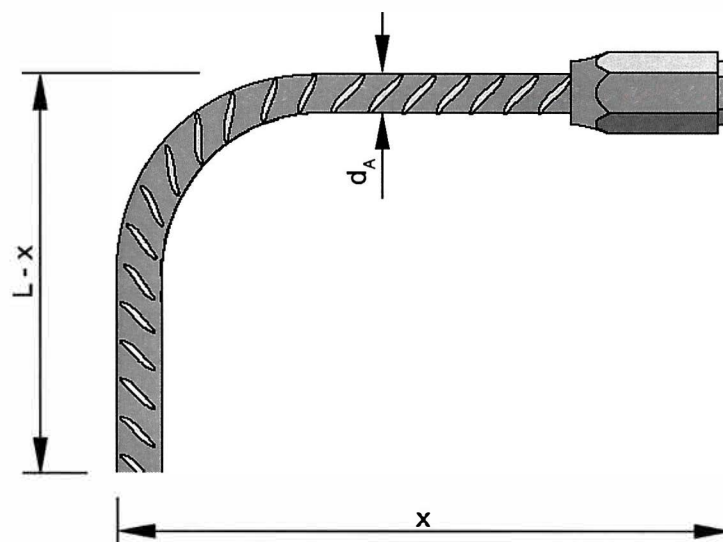
Rys. A1. Trzpień HSC-B SH



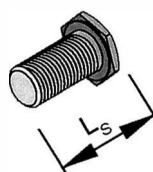
Rys. A2. Trzpień HSC-B SD



Rys. A3. Trzpień HSC-B S



Rys. A4. Trzpień HSC-B SB



Rys. A5. Śruba zaślepiająca

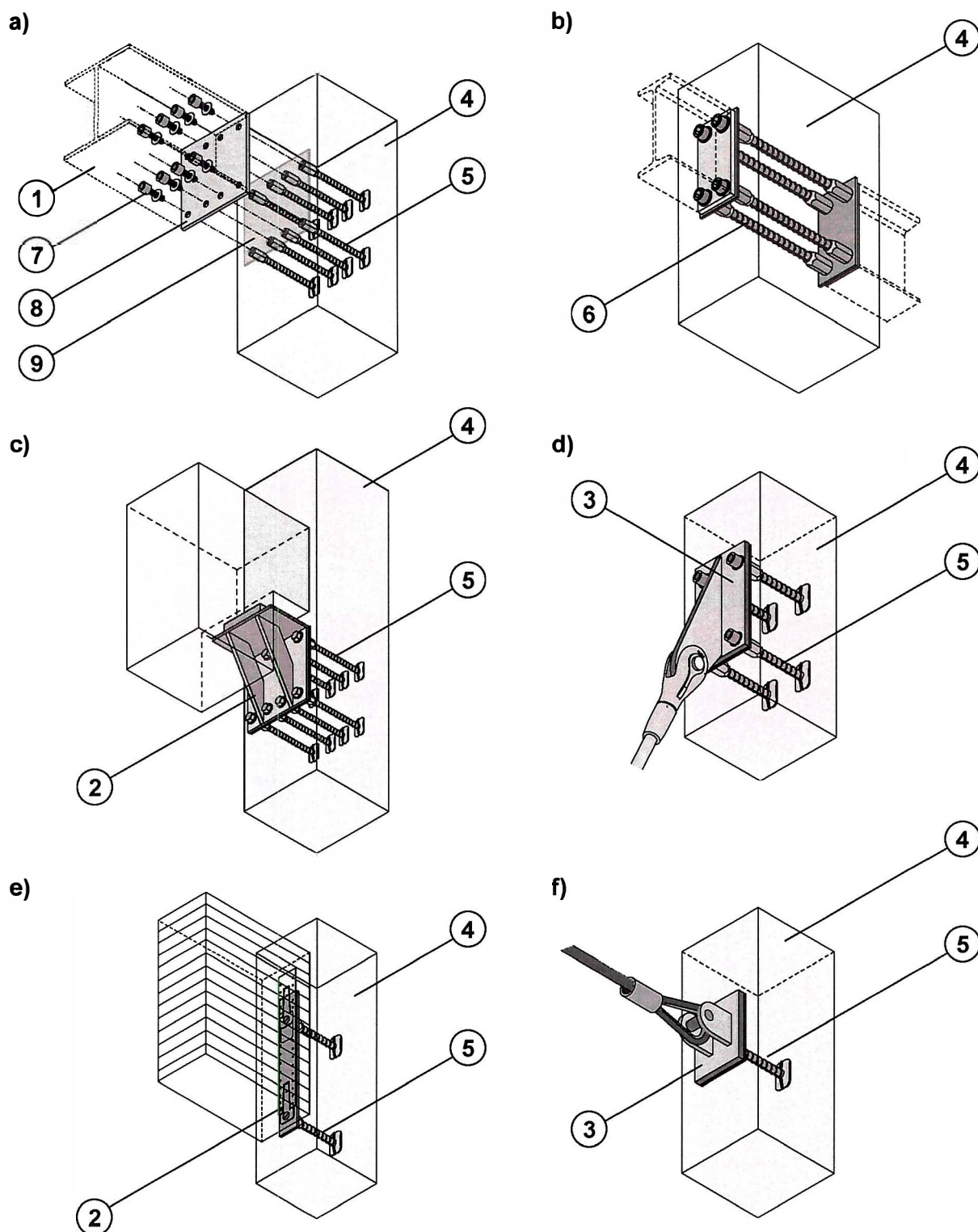
Tablica A1. Wymiary trzpieni HSC-B

Poz.	Oznaczenie trzpienia	d_A , mm	L, mm
1	2	3	4
1	HSC-B-16/L	16	— ⁽¹⁾
2	HSC-B-20/L	20	— ⁽¹⁾
3	HSC-B-25/L	25	— ⁽¹⁾

⁽¹⁾ – długość trzpienia L uzgodniona między producentem a odbiorcą

Tablica A2. Wymiary śrub zaślepiających

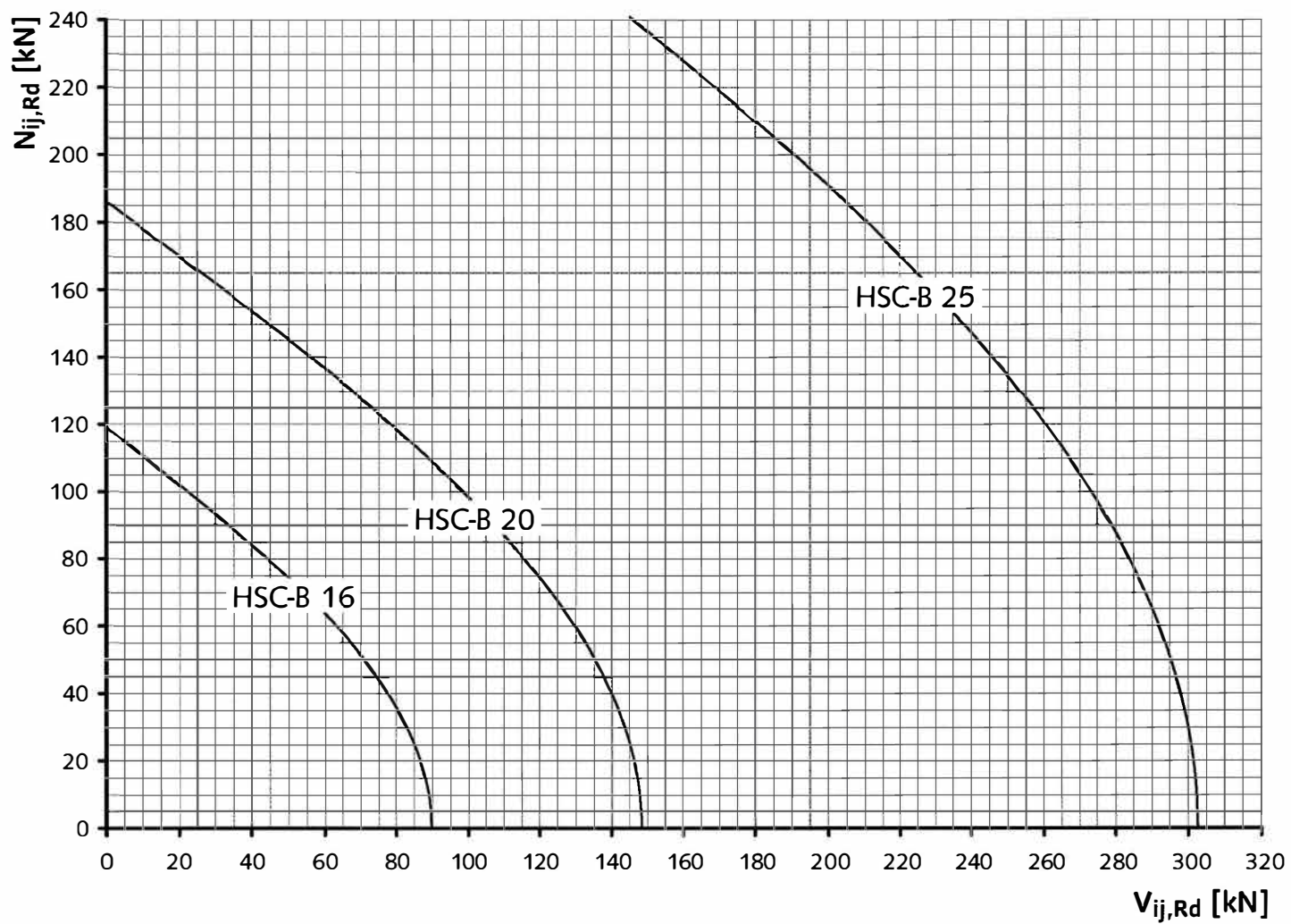
Poz.	Oznaczenie śruby	Oznaczenie gwintu śruby	L_s , mm
1	2	3	4
1	HSC-B FI M16	M16	25
2	HSC-B FI M20	M20	25
3	HSC-B FI M25	M25	30



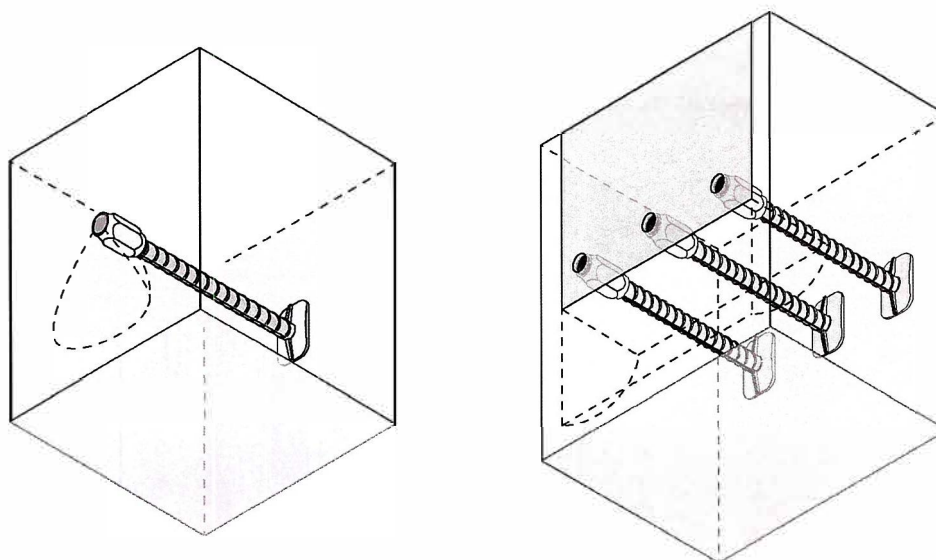
Rys. B1. Połączenia stalowych elementów konstrukcyjnych z elementami żelbetowymi, wykonane z zastosowaniem trzpieni HSC-B

a), b) połączenia belek stalowych z elementami żelbetowymi, c), d), e) i f) połączenia stalowych elementów podpierających i kotwiących z elementami żelbetowymi

1 – belka stalowa 2 – stalowy element podpierający, 3 – stalowy element kotwiący, 4 – element żelbetowy, 5 – trzpień HSC-B SH, 6 – trzpień HSC-B SD, 7 – śruba stalowa; 8 – blacha czołowa belki stalowej, 9 – płyta pozycjonująca elementu żelbetowego

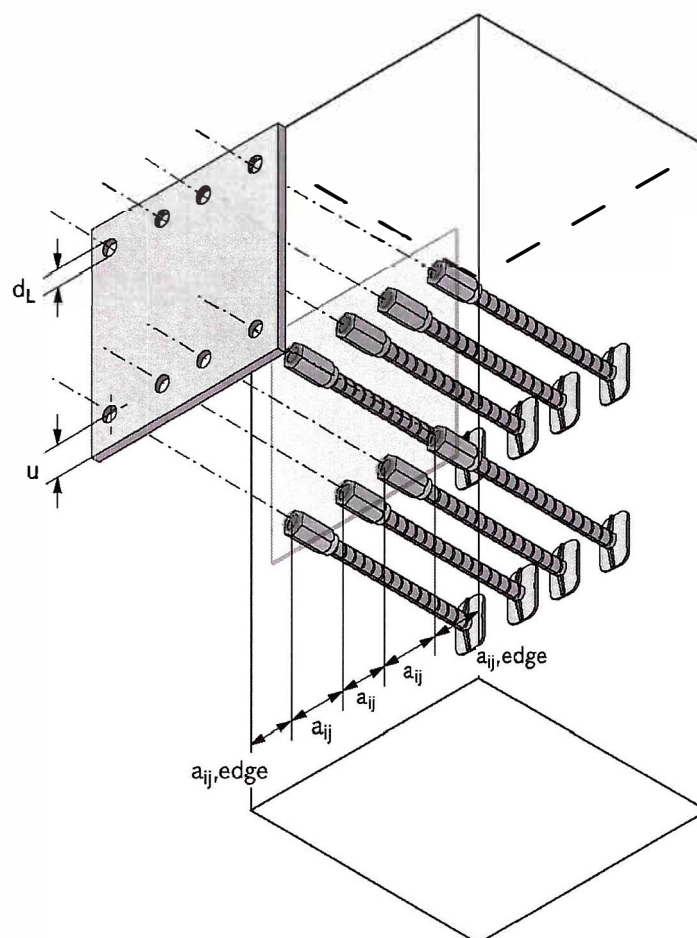


Rys. B2. Wykresy zależności pomiędzy obliczeniową nośnością tulei na rozciąganie $N_{ij,Rd}$ a obliczeniową nośnością tulei na ścinanie $V_{ij,Rd}$ dla trzpieni HSC-B

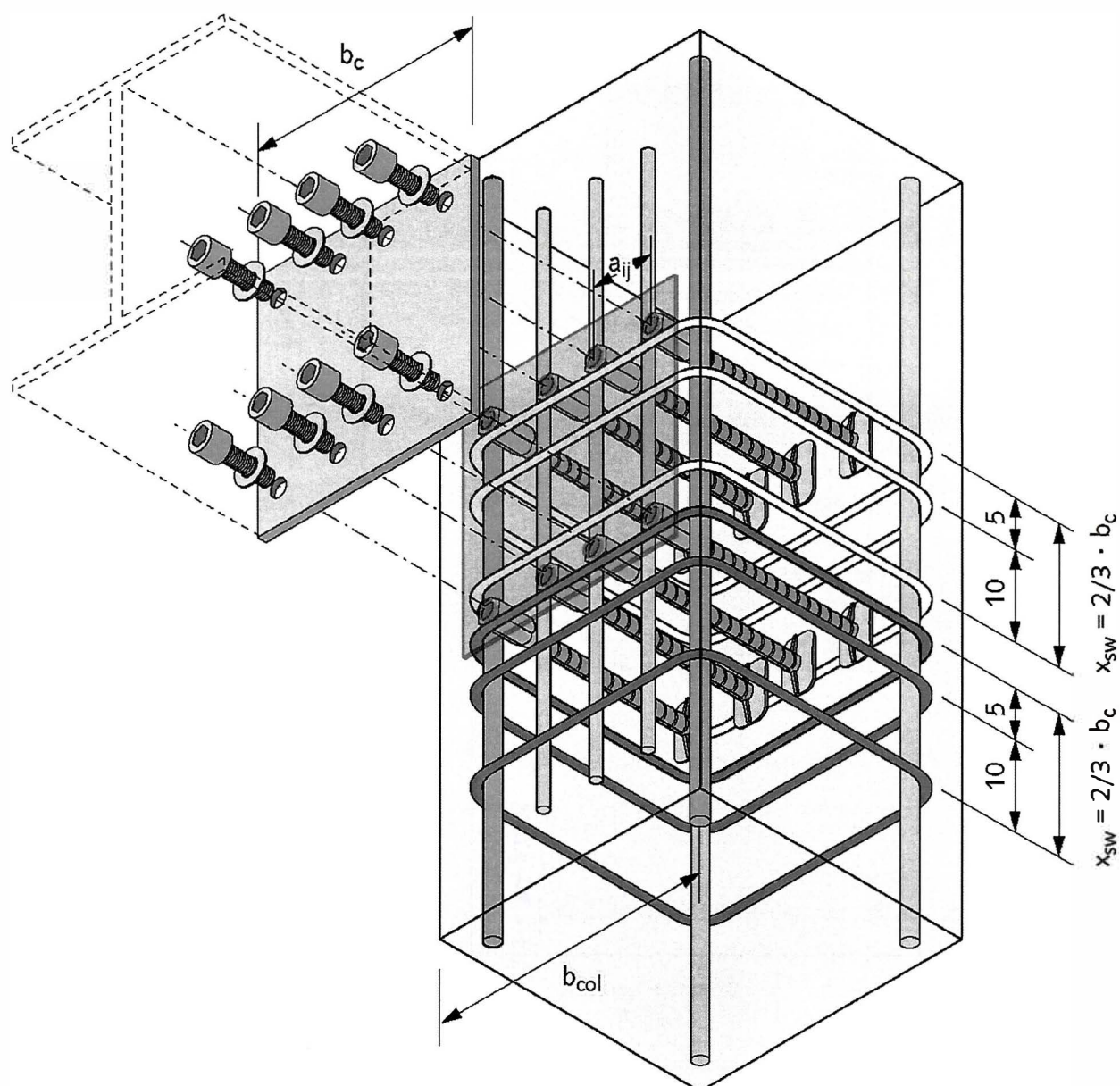


Rys. B3. Modele zniszczenia betonu w elemencie żelbetowym w wyniku działania siły poprzecznej w połączeniu elementu żelbetowego z blachą czołową

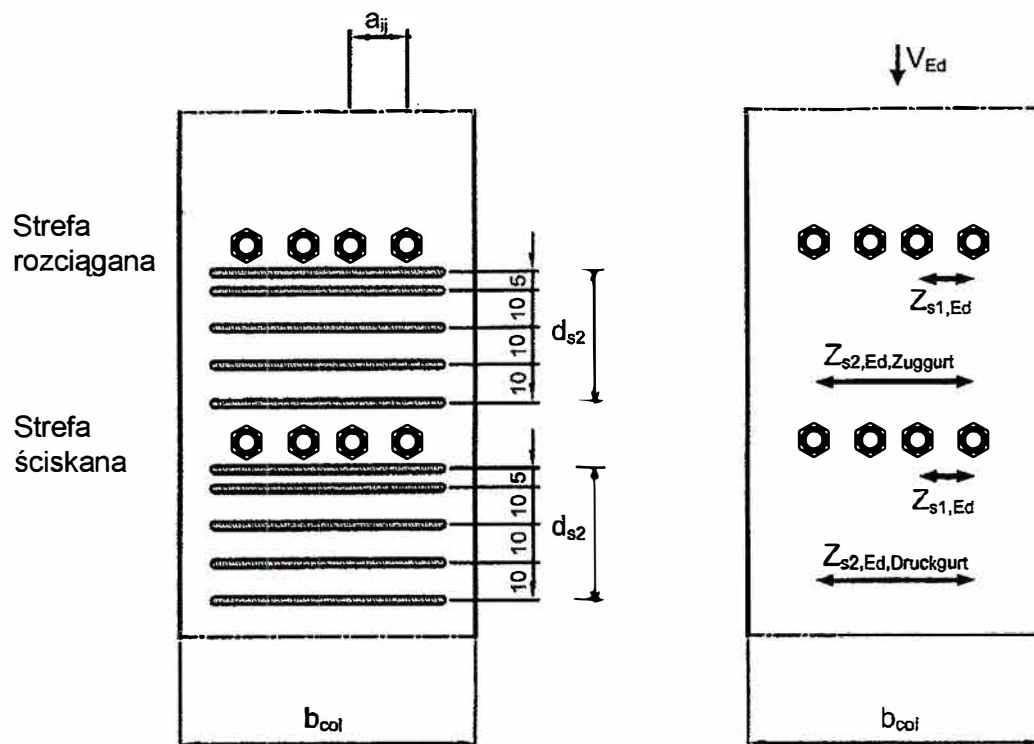
- a) zniszczenie betonu przez lokalne wgniecenie,
- b) zniszczenie betonu przy krawędzi elementu żelbetowego



Rys. B4. Rozmieszczenie trzpieni HSC-B w połączeniu belki stalowej z elementem żelbetowym



Rys. B5. Zbrojenie elementu żelbetowego w strefie połączenia z belką stalową



Rys. B6. Schemat rozmieszczenia zbrojenia w elemencie żelbetowym

Tablica B1. Minimalne i maksymalne długości wkręcenia śruby w tuleję trzpienia

Poz.	Oznaczenie trzpienia	Średnica trzpienia d_s , mm	Minimalna długość wkręcenia śruby $L_{1,min}$, mm	Maksymalna długość wkręcenia śruby $L_{1,max}$, mm
1	2	3	4	5
1	HSC-B-16/L	16	16	22,5
2	HSC-B-20/L	20	20	28,5
3	HSC-B-25/L	25	25	36,0

Tablica B2. Parametry rozmieszczenia trzpieni HSC-B w połączeniu belki stalowej z elementem żelbetowym

Poz.	Oznaczenie śruby	Oznaczenie gwintu śruby	$a_{ij,edge}$, mm	a_{ij} , mm	u , mm	d_1 , mm
1	2	3	4	5	6	7
1	HSC-B-16/L	M16	50	38	21	17,0
2	HSC-B-20/L	M20	63	48	27	21,0
3	HSC-B-25/L	M27	86	66	36	28,5

Tablica C1. Właściwości wytrzymałościowe trzpieni HSC-B

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Granica plastyczności R_e , MPa	≥ 500	PN-EN ISO 6892-1:2020
2	Wytrzymałość na rozciąganie R_m , MPa	≥ 550	
3	Stosunek R_m/R_e	$\geq 1,05$	
4	Wydłużenie całkowite przy maksymalnej sile rozciągającej A_{gt} , %	$\geq 2,5$	