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

CZŁONEK EOTA i UEAtc

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA
ITB-KOT-2024/2686 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:

INVISIBLE CONNECTIONS AS
Strandgatan 98, Øran Vest, 6300 Åndalsnes, Norwegia

PFEIFER Polska Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 68, Krępice, 55-330 Miękinia

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2686 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Stalowe łączniki BSF do wykonywania połączeń elementów prefabrykowanych

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

30 grudnia 2029 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

Warszawa, 30 grudnia 2024 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2024/2686 wydanie 1 zawiera 39 stron, w tym 3 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.

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 stalowe łączniki BSF do łączenia elementów prefabrykowanych, produkowane przez INVISIBLE CONNECTIONS AS, Strandgatan 98, Øran Vest, 6300 Åndalsnes, Norwegia, w zakładzie produkcyjnym w Polsce. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest PFEIFER Polska Sp. z o.o., ul. Wrocławska 68, Krępice, 55-330 Miękinia.

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

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące stalowe łączniki BSF: BSF 225, BSF 300, BSF 450, BSF 700 i BSF 1100 (tablica 1). Każdy łącznik występuje w dwóch wariantach połączenia, tj. belka - słup i belka - belka. Wariant połączenia belka - belka może być wykonywany jako połączenie w układzie T lub I.

Tablica 1

Oznaczenie łącznika	Połączenie belka - słup			Połączenie belka - belka					
				Połączenie w układzie T			Połączenie w układzie I		
	Część łącznika			Część łącznika			Część łącznika		
	Kieszeń belkowa	Nóż	Gniazdo słupowe	Kieszeń belkowa	Nóż	Gniazdo belkowe	Kieszeń belkowa	Nóż	Gniazdo belkowe
BSF 225	B 225[1)]	S 225	SF 225[2)]	B 225[1)]	S 225	SF 225 B-B[3)]	B 225[1)]	S 225	SF 225 B-B[4)]
BSF 300	B 300[1)]	S 300	SF 300[2)]	B 300[1)]	S 300	SF 300 B-B[3)]	B 300[1)]	S 300	SF 300 B-B[4)]
BSF 450	B 450[1)]	S 450	SF 450[2)]	B 450[1)]	S 450	SF 450 B-B[3)]	B 450[1)]	S 450	SF 450 B-B[4)]
BSF 700	B 700[1)]	S 700	SF 700[2)]	B 700[1)]	S 700	SF 700 B-B[3)]	B 700[1)]	S 700	SF 700 B-B[4)]
BSF 1100	B 1100[1)]	S 1100	SF 1100[2)]	B 1100[1)]	S 1100	SF 1100 B-B[3)]	B 1100[1)]	S 1100	SF 1100 B-B[4)]

[1), 2)] elementy kotwiące kieszeni belkowej i gniazda słupowego - zgodnie z rys. A8
[3), 4)] elementy kotwiące gniazda belkowego dla połączeń belka - belka w układzie T i I - zgodnie z rys. A9

Stalowe łączniki BSF składają się z trzech elementów składowych (części). W zależności od wariantu połączenia są to: kieszeń belkowa (o oznaczeniu B), gniazdo słupowe (o oznaczeniu SF) oraz „nóż" (o oznaczeniu S) - w przypadku połączenia belka - słup oraz kieszeń belkowa (po oznaczeniu B), gniazdo belkowe (o oznaczeniu SF B-B) oraz „nóż" (o oznaczeniu S) - w przypadku połączenia belka - belka.

Kieszeń belkowa (B) składa się ze stalowego elementu tworzącego kieszeń, wykonanego z dwóch blach o grubości 2 lub 3 mm, ze stali gatunku S235 lub S355 według normy PN-EN 10025-2:2019, odpowiednio wygiętych i połączonych ze sobą poprzez spawanie. Kieszeń jest otwarta od góry. Od góry kieszeni dospawane są półwałki stalowe ze stali gatunku S355 J2+N według normy PN-EN 10025-2:2019. Od dołu kieszeni dospawane są półwałki stalowe, ze stali gatunków S275 lub S355 J2+N według normy PN-EN 10025-2:2019. W wałkach wykonane są gwinty wewnętrze, służące do przykręcenia do szalunku oraz do wkręcenia elementów kotwiących w postaci prętów gwintowanych, klasy 8.8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-1:2013, zakończonych zestawem oporowym składającym się z dwóch nakrętek sześciokątnych według normy PN-EN ISO 4032:2024,

klasy 8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-2:2023 i blachy stalowej ze stali gatunku S355J2, S355J0 lub S355JR według normy PN-EN 10025-2:2019.

Gniazdo słupowe (SF) jest złożone z blachy stalowej blachy gatunku S355 J2+N według normy PN-EN 10025-2:2019, do której dospawane są od spodu, doczołowo, jeden lub dwa żebrowane pręty zbrojeniowe oraz dospawana jest, od góry, puszka prostokątna, wykonana z blachy o grubości 2 lub 3 mm, ze stali gatunku S235 lub S355 według normy PN-EN 10025-2:2019. Dodatkowo od góry przyspawane są tuleje o przekroju kwadratowym lub okrągłym, z gwintem wewnętrznym, ze stali klasy 8.8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-1:2013. Pręty zbrojeniowe wykonane są ze stali węglowej o granicy plastyczności 500 MPa i klasie ciągliwości B lub C według normy PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2). Elementy kotwiące gniazda słupowego składają się z prętów gwintowanych klasy 8.8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-1:2013, zakończonych zestawem oporowym, składającym się z dwóch nakrętek sześciokątnych według normy PN-EN ISO 4032:2024, klasy 8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-2:2023 oraz blachy stalowej ze stali gatunku S355J2, S355J0 lub S355JR według normy PN-EN 10025-2:2019.

Gniazdo belkowe (SF B-B) składa się z półwałka stalowego ze stali gatunku S355 J2+N według normy PN-EN 10025-2:2019, do którego dospawana jest od góry puszka prostokątna, wykonana z blachy o grubości 2 lub 3 mm, ze stali gatunku S235 lub S355 według normy PN-EN 10025-2:2019. W półwałku wykonane są gwinty wewnętrze, przeznaczone do przykręcenia do szalunku oraz do wkręcenia elementów kotwiących w postaci prętów gwintowanych klasy 8.8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-1:2013, zakończonych zestawem oporowym, składającym się z dwóch nakrętek sześciokątnych według normy PN-EN ISO 4032:2024, klasy 8 własności mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-2:2023 i blachy stalowej ze stali gatunku S355J2, S355J0 lub S355JR według normy PN-EN 10025-2:2019.

Nóż (S) stanowi blacha stalowa ze stali gatunku S355 J2+N według normy PN-EN 10025-2:2019.

Spoiny pachwinowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 1090-2+A1:2024.

Spoiny pachwinowe łączące pręt zbrojeniowy z blachą w gnieździe słupowym (SF) są wykonane jako poprzeczne, końcowe złącza z blachą, zgodnie z normą PN-EN ISO 17660-1:2008.

Elementy składowe (części) stalowych łączników BSF pokazano na rys. A1 i A2. Warianty połączeń, wykonanych przy zastosowaniu stalowych łączników BSF pokazano na rys. A3.

Kształt i wymiary łączników BSF, asortyment i oznaczenia pokazano na rys. A4 ÷ A7. Zestawienie elementów kotwiących stalowych łączników BSF podano na rys. A8 i A9.

Odchyłki wymiarów nietolerowanych blach noży (S) odpowiadają tolerancji 442 według normy PN-EN ISO 9013:2017. Odchyłki wymiarów pozostałych elementów (spawanych) odpowiadają klasie tolerancji C według normy PN-EN ISO 13920:2023.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Stalowe łączniki BSF są przeznaczone do wykonywania połączeń doczołowych prefabrykowanych żelbetowych belek z prefabrykowanymi słupami lub ścianami - w przypadku łączników

BSF belka - słup lub do wykonywania połączeń doczołowych dwóch prefabrykowanych belek między sobą - w przypadku łączników BSF belka - belka w układzie T i BSF belka - belka w układzie I.

Elementy prefabrykowane należy wykonać jako żelbetowe lub sprężone. Beton łączonych elementów prefabrykowanych tj. słupów i belek prefabrykowanych powinien charakteryzować się klasą wytrzymałości na ściskanie nie niższą niż C35/45 według normy PN-EN 206+A2:2021, za wyjątkiem gniazda słupowego elementu BSF 1100, dla którego minimalna wymagana klasa wytrzymałości betonu na ściskanie prefabrykowanego słupa nie może być mniejsza niż C45/55 wg normy PN-EN 206+A2:2021.

Łączniki BSF umożliwiają, po kompletnym montażu, wykonanie bezwspornikowego i „niewidocznego" z zewnątrz połączenia elementów prefabrykowanych.

Kieszeń belkowa (B), gniazdo słupowe (SF) lub gniazdo belkowe (SF B-B) umieszczane są w przekrojach żelbetowych łączonych elementów prefabrykowanych wraz ze zbrojeniem dodatkowym (dozbrojeniem). Wykonanie połączenia następuje w trakcie montażu poprzez wysuniecie noża (S) z kieszenie belkowej i wsunięcie go do gniazda słupowego - w przypadku połączenia belka - słup lub do gniazda belkowego - w przypadku połączenia belka - belka.

Wolne przestrzenie w połączeniu, tj. w kieszeni belkowej (B), gnieździe słupowym (SF) lub gnieździe belkowym (SFF B-B) oraz pionową szczelinę między belką a słupem w wariancie połączenia belka – słup lub pomiędzy belkami w wariancie połączenia belka – belka, należy wypełniać niskoskurczową zaprawą montażową, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż wytrzymałość na ściskanie betonu łączonych elementów.

Przykładowe schematy dozbrojenia łączników BSF w zależności od wariantu połączenia pokazano na rys. B1, w Załączniku B. Zasady dozbrojenia strefy przypodporowej belek w połączeniach doczołowych belka - słup, w których zostały zamontowane kieszenie belkowe (B) dla poszczególnych łączników oraz wymagane przekroje, ilości oraz kształty prętów zbrojeniowych stanowiących dozbrojenie łączników, pokazano na rys. B2 ÷ B9.

Przykładowe zasady dozbrojenia gniazda słupowego (SF) w połączeniach doczołowych belka - słup dla poszczególnych łączników oraz wymagane przekroje, ilości oraz kształty prętów zbrojeniowych stanowiących dozbrojenie łączników, pokazano na rys. B10.

Przykładowe zasady dozbrojenia gniazda belkowego (SF-BB) w połączeniach doczołowych belka - belka w układzie T dla poszczególnych łączników oraz wymagane przekroje, ilości oraz kształty prętów zbrojeniowych stanowiących dozbrojenie łączników, pokazano na rys. B11 ÷ B17.

Przykładowe zasady dozbrojenia gniazda belkowego (SF-BB) w połączeniach doczołowych belka – belka w układzie I dla poszczególnych łączników oraz wymagane przekroje, ilości oraz kształty prętów zbrojeniowych stanowiących dozbrojenie łączników, pokazano na rys. B18.

Poza opisanymi, typowymi, pojedynczymi połączeniami belka - słup i belka - belka, możliwe jest wykonanie oparć dwóch trzech lub czterech belek na jednym slupie. Element opierany może także dochodzić skośnie do elementu podpierającego czyli słupa. Możliwe jest także wykonanie połączeń belka - słup lub belka - belka stosując dwa zestawy elementów w jednym połączeniu. Przykłady takich połączeń pokazano na rys. B19.

Sposób montażu łączników BSF przedstawiono schematycznie na rys. B20.

Wymiary przekroju poprzecznego belek i szerokość słupów nie powinny być mniejsze od wartości minimalnych podanych w tablicy B1, w Załączniku B. Wymiary zostały określone przy założeniu, że grubość otuliny betonowej zbrojenia elementów żelbetowych wynosi 20 mm.

Tolerancje montażowe w poziomie w kierunku poprzecznym do osi belki zależą od szerokości gniazda słupowego (SF) lub gniazda belkowego (SF B-B) i grubości blachy „noża" (S). Tolerancje montażowe w kierunku poziomym równoległym do osi belki zależą od szerokości szczeliny montażowej, która wynosi 20 ± 10 mm. Podczas wbudowywania elementów SF i SF-BB w elementy prefabrykowane w zakładzie prefabrykacji, należy uwzględnić wyżej wymienione tolerancje.

Podczas składowania elementów prefabrykowanych otwory wejściowe gniazd belkowych i słupowych powinny być zabezpieczone przed penetracją opadów atmosferycznych.

Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem stalowych łączników BSF podano w tablicy C1, w Załączniku C.

Przy projektowaniu połączeń z zastosowaniem stalowych łączników BSF, objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną, należy stosować zasady określone w normie PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2) oraz zalecenia, zawarte w instrukcji stosowania, opracowanej przez producenta.

Zastosowanie wszystkich elementów stalowych, będących częścią stalowych łączników BSF, oraz wymagane dozbrojenie powinno być każdorazowo potwierdzone obliczeniowo w projekcie konstrukcji.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z:

- projektem technicznym opracowanym dla określonego obiektu, uwzględniającym polskie normy i przepisy techniczno-budowlane, w szczególności rozporządzenie 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),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcją opracowaną przez producenta i dostarczaną odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Kształt i wymiary. Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z rysunkami A4 ÷ A7.

Odchyłki wymiarów nietolerowanych blach noży (S) odpowiadają tolerancji 442 według normy PN-EN ISO 9013:2017. Odchyłki wymiarów pozostałych elementów (spawanych) odpowiadają klasie tolerancji C według normy PN-EN ISO 13920:2023.

3.1.2. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem łączników. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem łączników, z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa wynoszącego 1,1, podano w tablicy C1.

3.1.3. Poziome siły zakotwienia łączników w belce. Wartości obliczeniowe poziomych sił zakotwienia łączników w belce podano w tablicy C1.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Kształt i wymiary. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych, zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3.2.2. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem łączników. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem łączników określa się zgodnie z normami PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 1993-1-1:2006.

3.2.3. Poziome siły zakotwienia łączników w belce. Poziome siły zakotwienia łączników w belce określa się zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienność 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-2024/2686 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. 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe ocenione w p. 3 stanowią badanie typu wyrobów, 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)]
[1)] Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2686 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk stalowych łączników BSF, 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-2024/2686 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-2024/2686 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2686 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 2023 r., poz. 1170). 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 i klasyfikacje

1) 06006/22/R67NZK. Opinia techniczna stanowiąca podstawę do opracowania Krajowej Oceny Technicznej dla wyrobu BSF IC Pfeifer, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, 2022 r.
2) 06006/22/R68NZK. Opinia techniczna dotycząca łączników BSF IC w połączeniach belka – belka: typu T oraz doczołowych typu I – na potrzeby KOT, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, 2022 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

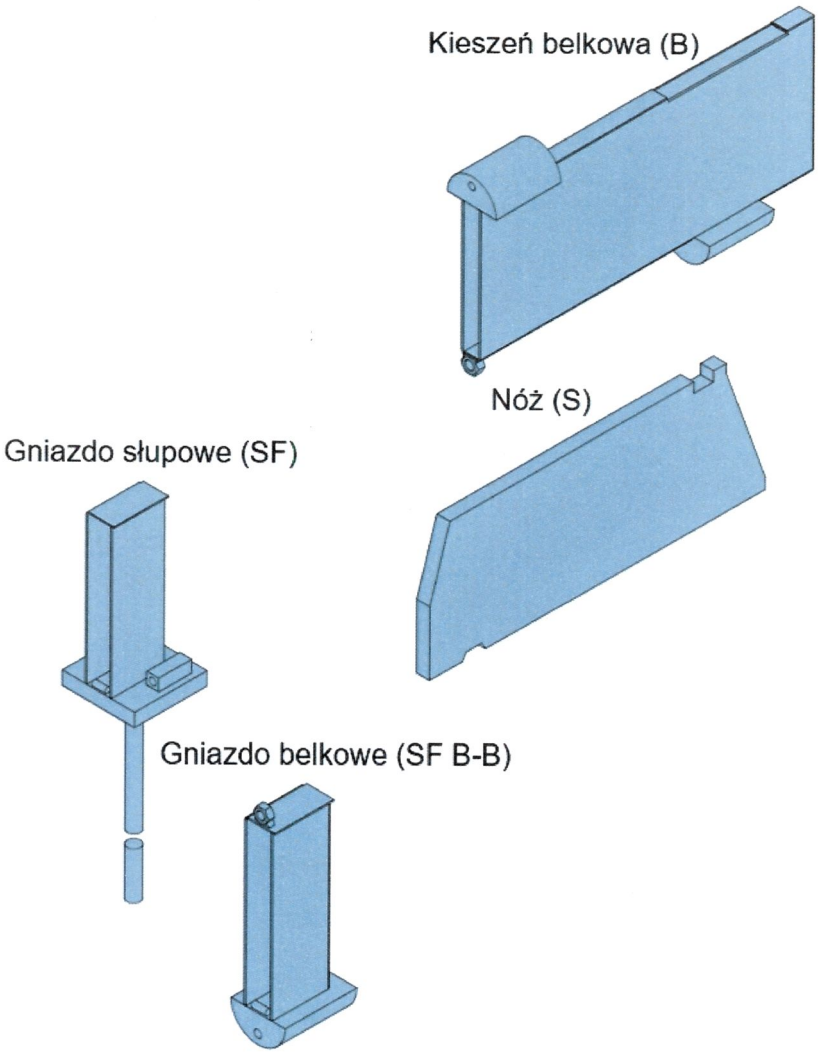
PN-EN 206+A2:2021	*Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność*
PN-EN 1992-1-1:2008	*Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków*

PN-EN 1993-1-1:2006	*Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków*
PN-EN ISO 4032:2024	*Części złączne. Nakrętki sześciokątne (odmiana 1)*
PN-EN 10025-2:2019	*Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych*
PN-EN ISO 898-1:2013	*Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny*
PN-EN ISO 898-2:2023	*Części złączne. Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stali stopowej. Część 2: Nakrętki o określonej klasie własności*
PN-EN 1090-2+A1:2024	*Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych*
PN-EN ISO 17660-1:2008	*Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne*
PN-EN ISO 9013:2017	*Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości*
PN-EN ISO 13920:2023	*Spawalnictwo. Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych. Wymiary liniowe i kąty. Kształt i położenie*

ZAŁĄCZNIKI

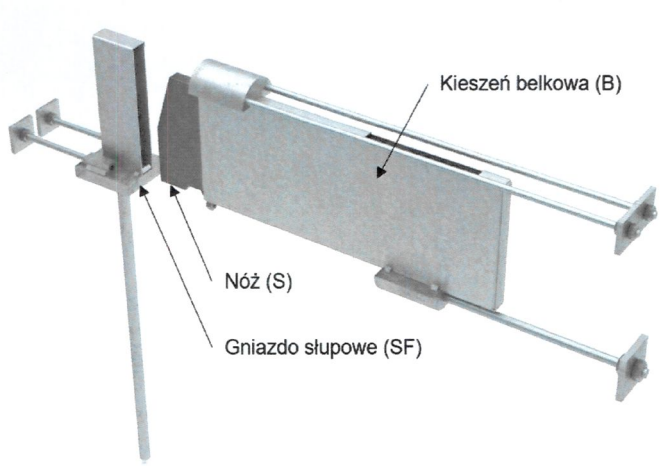
Załącznik A. Kształt i wymiary łączników 11
Załącznik B. Schematy dozbrojenia łączników i przykłady montażu 18
Załącznik C. Nośności obliczeniowe połączeń wykonanych z zastosowaniem łączników 39

Załącznik A.

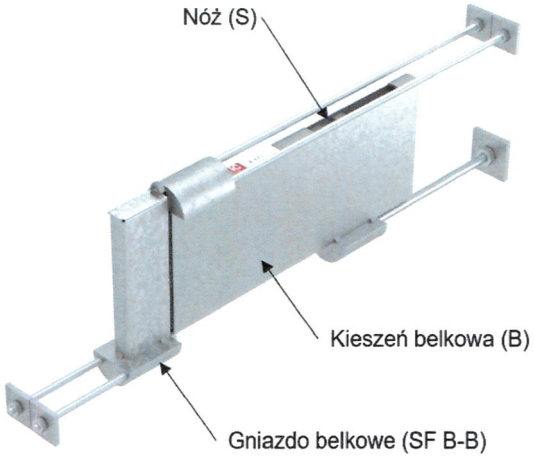


Rys. A1. Stalowy łącznik BSF

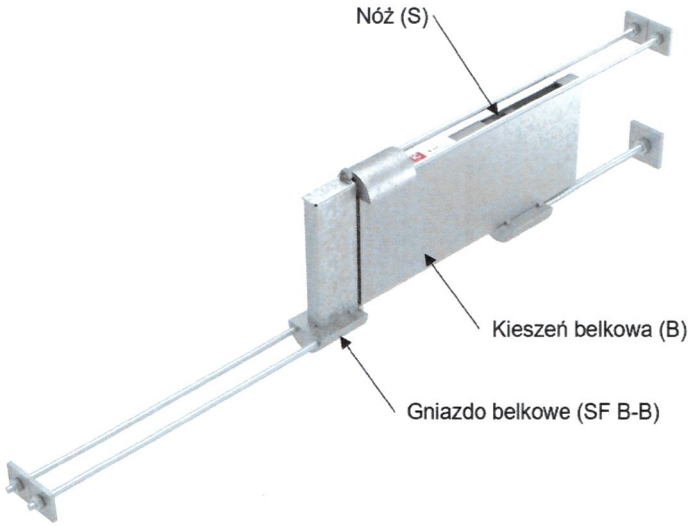
a)



b)

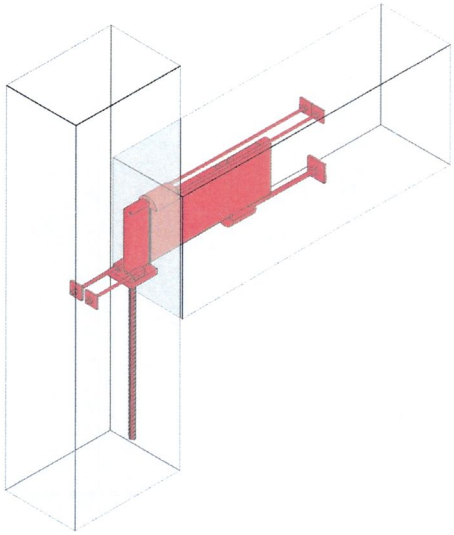


c)

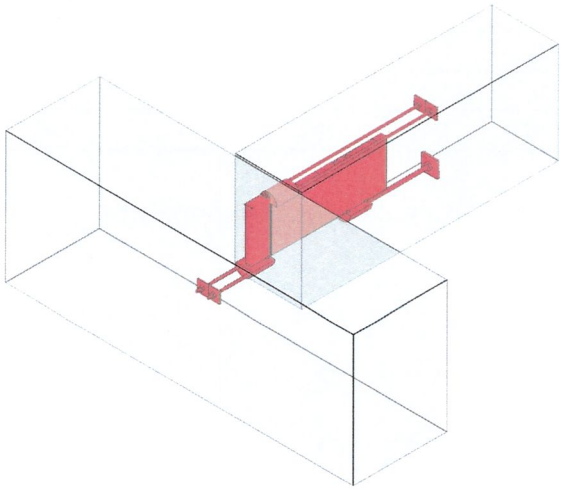


Rys. A2. Stalowe łączniki BSF:
a) połączenie belka - słup, b) połączenie belka - belka w układzie T,
c) połączenie belka - belka w układzie I

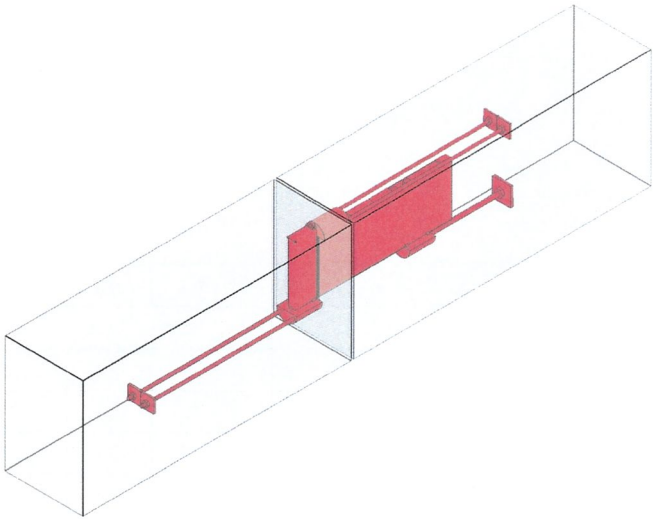
a)



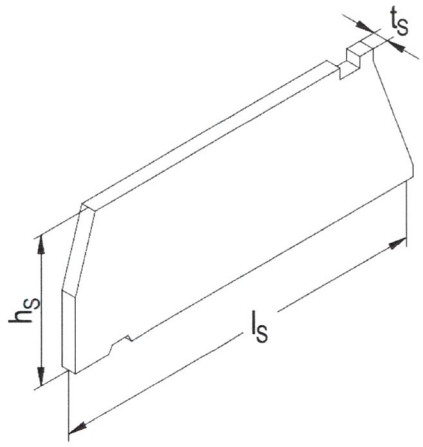
b)



c)

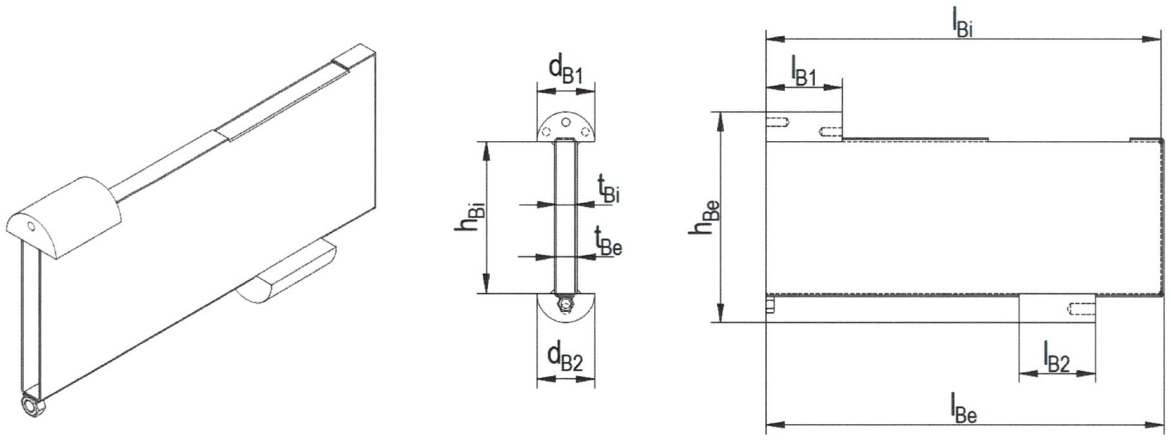


Rys. A3. Warianty połączeń realizowanych przy użyciu łączników BSF:
a) połączenie belka - słup, b) połączenie belka - belka w układzie T,
c) połączenie belka - belka w układzie I



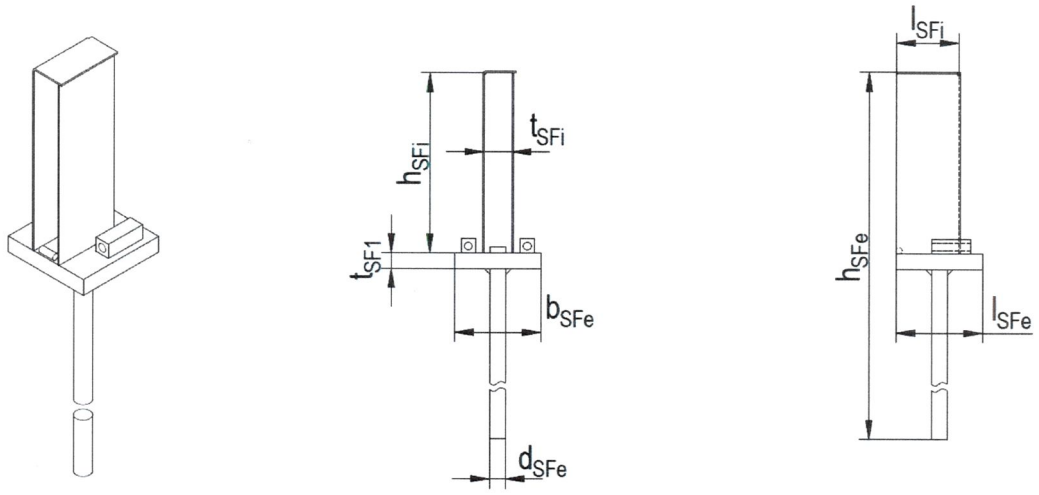
Oznaczenie łącznika	Część łącznika	l_s	h_s	t_s
		mm		
BSF 225	S 225	510	195	20
BSF 300	S 300	510	235	20
BSF 450	S 450	645	250	30
BSF 700	S 700	645	280	40
BSF 1100	S 1100	980	360	50

Rys. A4. Nóż (S) stalowych łączników BSF



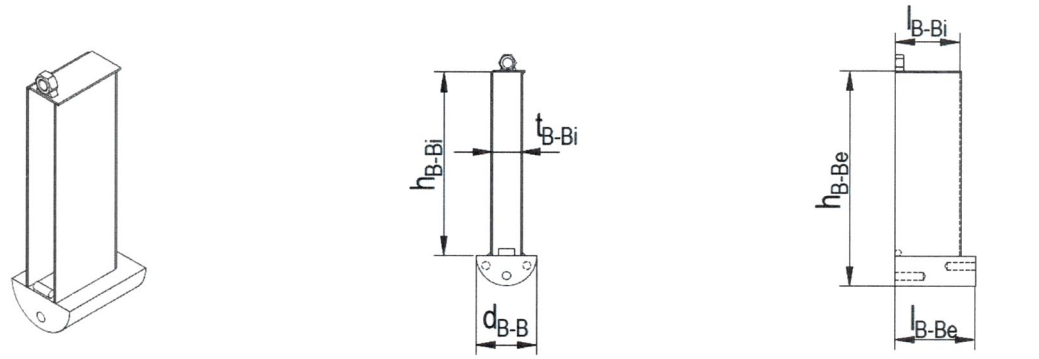
Oznaczenie łącznika	Część łącznika	l_{Bi}	l_{Be}	h_{Bi}	h_{Be}	t_{Bi}	t_{Be}	d_{B1}	d_{B2}	l_{B1}	l_{B2}
		mm									
BSF 225	B 225	515	519	198	274	25	29	80	80	100	100
BSF 300	B 300	515	519	238	314	25	29	80	80	100	100
BSF 450	B 450	650	654	253	329	35	39	80	80	140	100
BSF 700	B 700	650	654	283	372	45	49	175	80	140	100
BSF 1100	B 1100	983	989	363	462	60	66	175	100	200	100

Rys. A5. Kieszeń belkowa (B) stalowych łączników BSF



Oznaczenie łącznika	Część łącznika	l_{SFi}	l_{SFe}	h_{SFi}	h_{SFe}	t_{SFi}	b_{SFe}	t_{SF1}	d_{SFe}
		mm							
BSF 225	SF 225	80	110	225	845	35	110	20	20
BSF 300	SF 300	80	110	265	890	35	150	25	20
BSF 450	SF 450	92,5	125	280	910	50	180	30	25
BSF 700	SF 700	105	150	310	1140	60	200	40	2x25
BSF 1100	SF 1100	140	200	390	1140	80	250	60	2x32

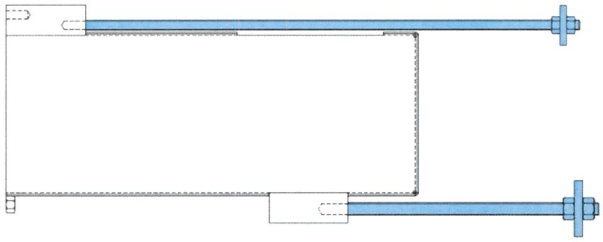
Rys. A6. Gniazdo słupowe (SF) stalowych łączników BSF



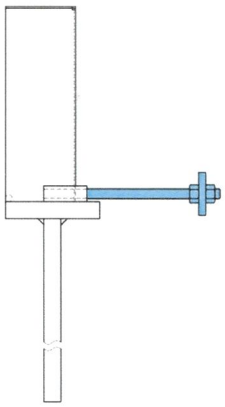
Oznaczenie łącznika	Część łącznika	l_{B-Bi}	l_{B-Be}	h_{B-Bi}	h_{B-Be}	t_{B-Bi}	d_{B-B}
		mm					
BSF 225	SF 225 B-B	80	100	225	265	35	80
BSF 300	SF 300 B-B	80	100	265	305	35	80
BSF 450	SF 450 B-B	92,5	100	280	320	50	80
BSF 700	SF 700 B-B	105	140	310	364	60	175
BSF 1100	SF 1100 B-B	140	200	390	443	80	175

Rys. A7. Gniazdo belkowe (SF B-B) stalowych łączników BSF

Kieszeń belkowa (B)



Gniazdo słupowe (SF)



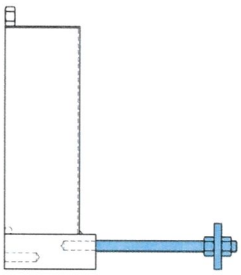
Łącznik	Zakotwienie kieszeni belkowej (B)[2)]	Zakotwienie gniazda słupowego (SF)[2)]
BSF 225	pręt M12 dł. 650 mm (2 szt.) płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.) pręt M16, dł. 350 mm (1 szt.) płytka stal. 70 x 70 x 10 mm (1 szt.) nakrętka M16 (2 szt.)	pręt M12 (2 szt.)[1)] płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.)
BSF 300	pręt M12 dł. 650 mm (2 szt.) płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.) pręt M16, dł. 350 mm (1 szt.) płytka stal. 70 x 70 x 10 mm (1 szt.) nakrętka M16 (2 szt.)	pręt M12 (2 szt.)[1)] płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.)
BSF 450	pręt M12 dł. 750 mm (2 szt.) płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.) pręt M16, dł. 350 mm (1 szt.) płytka stal. 70 x 70 x 10 mm (1 szt.) nakrętka M16 (2 szt.)	pręt M16 (2 szt.)[1)] płytka stal. 70 x 70 x 10 mm (2 szt.) nakrętka M16 (4 szt.)
BSF 700	pręt M16 dł. 750 mm (2 szt.) płytka stal. 70 x 70 x 10 mm (2 szt.) nakrętka M16 (4 szt.) pręt M20, dł. 350 mm (1 szt.) płytka stal. 90 x 90 x 12 mm (1 szt.) nakrętka M20 (2 szt.)	pręt M20 (2 szt.)[1)] płytka stal. 90 x 90 x 12 mm (2 szt.) nakrętka M20 (4 szt.)
BSF 1100	pręt M24 dł. 1000 mm (2 szt.) płytka stal. 110 x 110 x 15 mm (2 szt.) nakrętka M24 (4 szt.) pręt M24, dł. 350 mm (1 szt.) płytka stal. 110 x 110 x 15 mm (1 szt.) nakrętka M24 (2 szt.)	pręt M24 (2 szt.)[1)] płytka stal. 110 x 110 x 15 mm (2 szt.) nakrętka M24 (4 szt.)

[1)] długości prętów należy ustalać w zależności od geometrii słupa / belki

[2)] podane zestawy elementów kotwiących dotyczą połączeń jednostronnych

Rys. A8. Elementy zakotwienia łączników BSF - kieszeń belkowa (B) i gniazdo słupowe (SF)

Gniazdo belkowe (SF B-B)
(połączenie belek w układzie T)



Gniazdo belkowe (SF B-B)
(połączenie belek w układzie I)



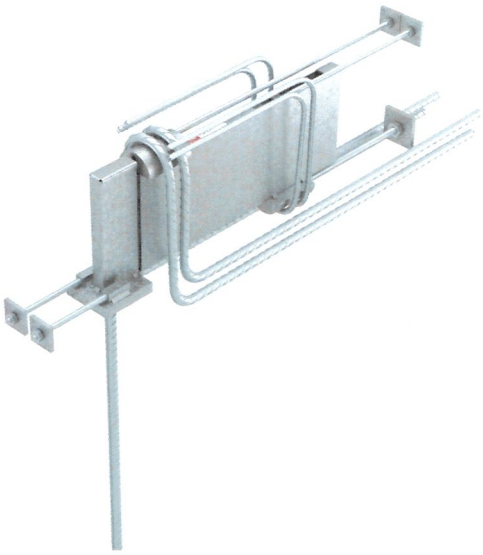
Łącznik	Zakotwienie gniazda belkowego (SF B-B)[2] dla połączenia w układzie T	Zakotwienie gniazda belkowego (SF B-B)[2] dla połączenia w układzie I
BSF 225	pręt M12 (2 szt.)[1] płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.)	pręt M12 dł. 650 mm (2 szt.) płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.)
BSF 300	pręt M12 (2 szt.)[1] płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.)	pręt M12 dł. 650 mm (2 szt.) płytka stal. 50 x 50 x 8 mm (2 szt.) nakrętka M12 (4 szt.)
BSF 450	pręt M20 (2 szt.)[1] płytka stal. 90 x 90 x 12 mm (2 szt.) nakrętka M20 (4 szt.)	pręt M20 dł. 750 mm (1 szt.) płytka stal. 90 x 90 x 12 mm (1 szt.) nakrętka M20 (2 szt.)
BSF 700	pręt M20 (2 szt.)[1] płytka stal. 160 x 90 x 12 mm (2 szt.) nakrętka M20 (4 szt.)	pręt M20 dł. 750 mm (2 szt.) płytka stal. 160 x 90 x 12 mm (2 szt.) nakrętka M20 (4 szt.)
BSF 1100	pręt M24 (2 szt.)[1] płytka stal. 110 x 110 x 15 mm (2 szt.) nakrętka M24 (4 szt.)	pręt M24 dł. 1000 mm (2 szt.) płytka stal. 110 x 110 x 15 mm (2 szt.) nakrętka M24 (4 szt.)

[1] długości prętów należy ustalać w zależności od geometrii słupa / belki
[2] podane zestawy elementów kotwiących dotyczą połączeń jednostronnych

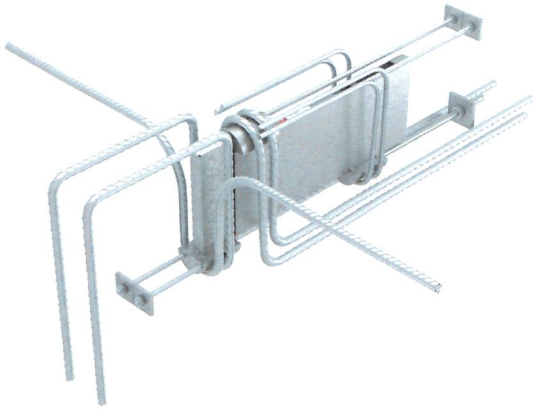
Rys. A9. Elementy zakotwienia łączników BSF - kieszeń belkowa (SF B-B)

Załącznik B.

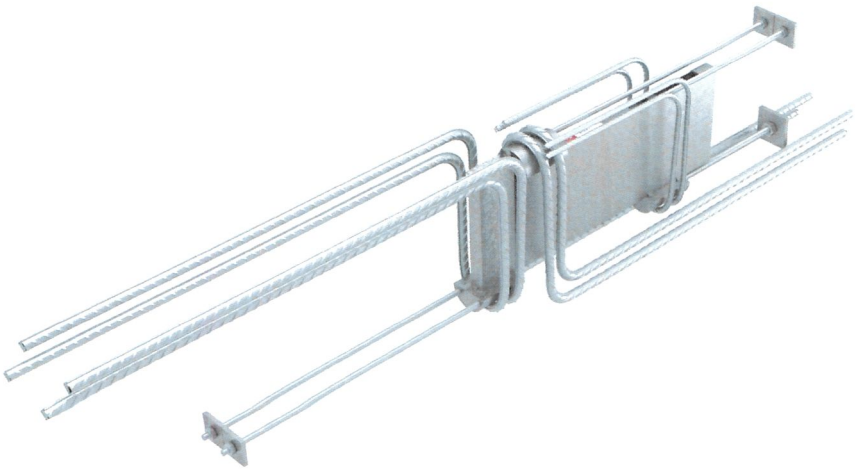
a)



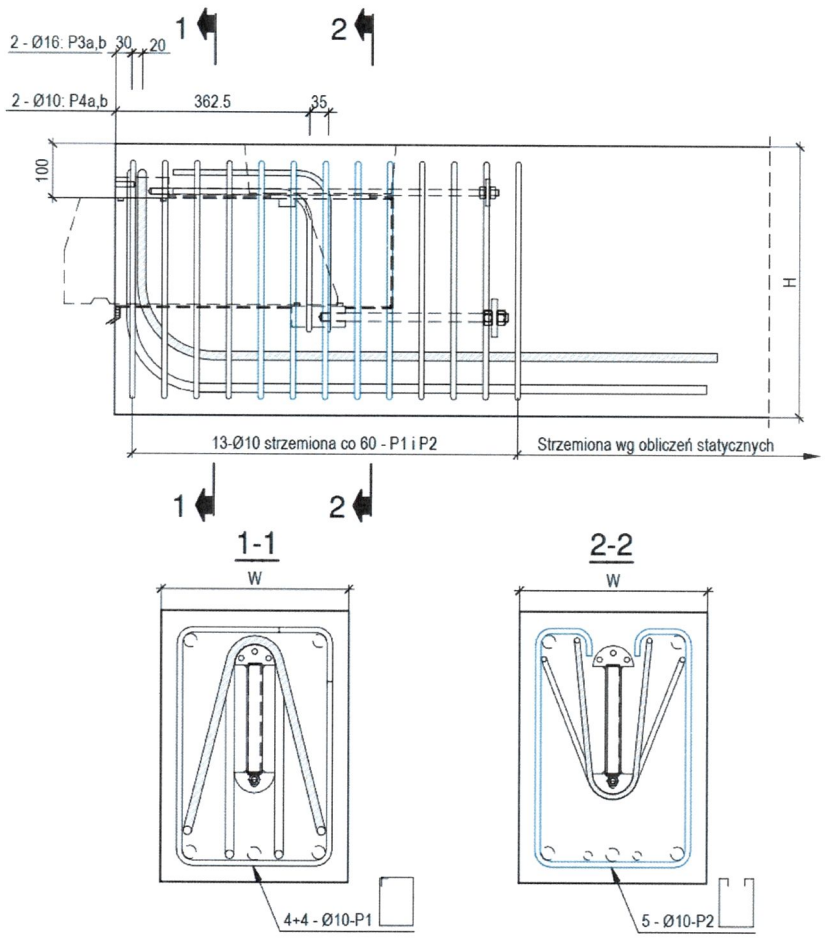
b)

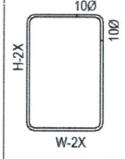
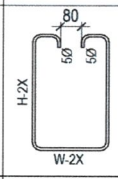
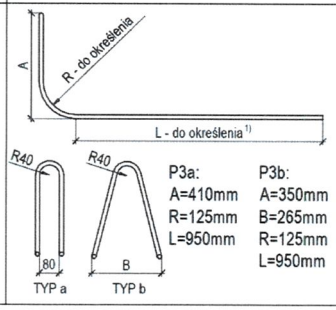


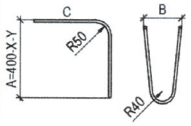
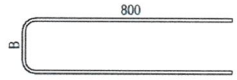
c)



Rys. B1. Schemat dozbrojenia stalowych łączników BSF w zależności od wariantu połączenia:
a) połączenie belka - słup, b) połączenie belka - belka w układzie T,
c) połączenie belka - belka w układzie I

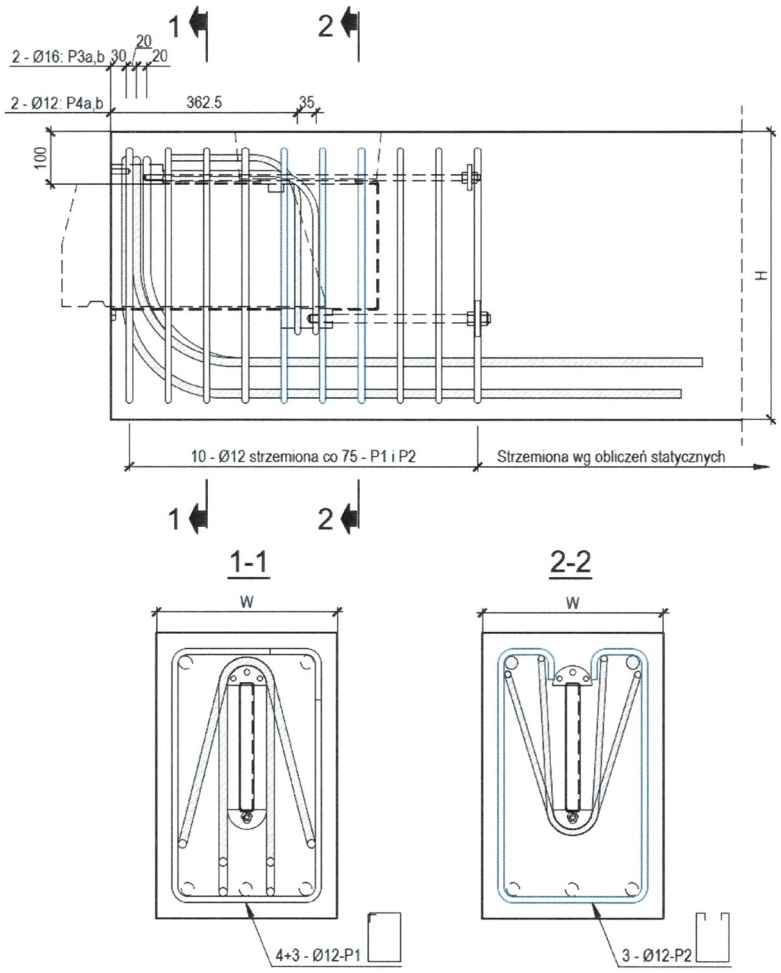


Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	10	8	 X - otulina H-2X=500-2x30=440mm W-2X=350-2x30=290mm 10Ø=100mm
P2	10	5	 X - otulina H-2X=500-2x30=440mm W-2X=350-2x30=290mm 5Ø=50mm
P3a,b	16	1+1	 P3a: A=410mm R=125mm L=950mm P3b: A=350mm B=265mm R=125mm L=950mm

Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P4a,b	10	1+1	 P4a: A=298mm B=147mm C=235mm P4b: A=283mm B=268mm C=200mm
P5 [2]	12		

1) wymaganą długość L części poziomej poz. P3a,b, należy każdorazowo określić w zależności od przypadku i rodzaju obciążenia oraz zbrojenia głównego belki
2) jeśli wysokość belki H > 550 mm, należy zastosować dodatkowe dozbrojenie strzemionami U na krawędzi belki; w tablicy przykład pręta w poz. P5

Rys. B2. Kieszeń belkowa BSF 225 (B) - dozbrojenie



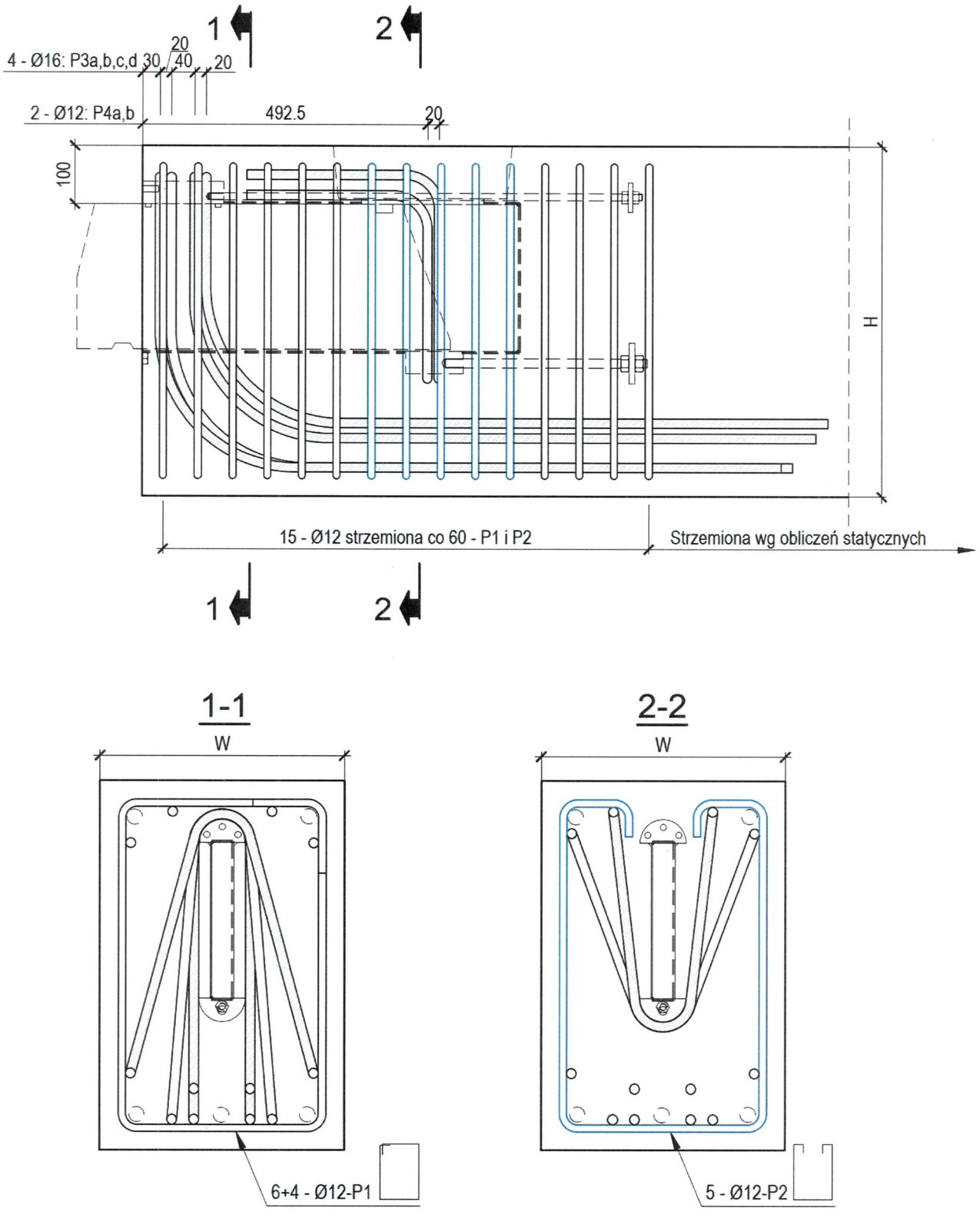
Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	7	10Ø, 10Ø, H-2X, W-2X X - otulina H-2X=550-2x30=490mm W-2X=350-2x30=290mm 10Ø=120mm
P2	12	3	70, 5Ø, 5Ø, H-2X, W-2X X - otulina H-2X=550-2x30=490mm W-2X=350-2x30=290mm 5Ø=60mm
P2a,b,c	16	1+1	A, R - do określenia, L - do określenia 1), R40, R40, 76, B P3a: A=463mm R=175mm L=900mm P3b: A=403mm B=257mm R=175mm L=900mm P3c: A=403mm R=175mm L=900mm

Poz.	Ø	prętów	Kształt pręta
P4a,b	12	1+1	A=441-X-Y, R50, B, R40 P4a: A=390mm B=134mm C=165mm P4b: A=365mm B=264mm C=200mm
P5 2)	12		B

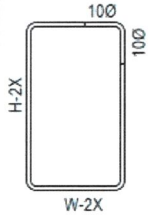
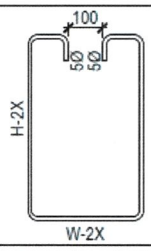
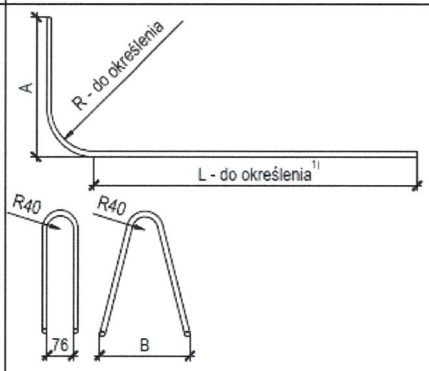
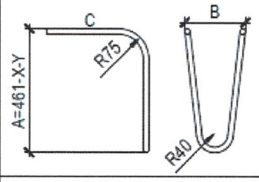
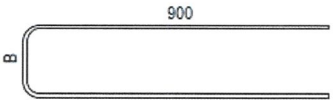
1) Wymaganą długość (L) części poziomej poz.P3a,b,c należy każdorazowo określić zależnie od przypadku i rodzaju obciążenia oraz zbrojenia głównego belki.
2) Jeśli wysokość belki H>600mm należy zastosować dodatkowe dozbrojenie U-biglami na krawędzi belki.
W tabeli przykład pręta w pozycji nr P5

1) wymaganą długość L części poziomej poz. P3a,b,c, należy każdorazowo określić w zależności od przypadku i rodzaju obciążenia oraz zbrojenia głównego belki
2) jeśli wysokość belki H > 600 mm, należy zastosować dodatkowe dozbrojenie strzemionami U na krawędzi belki; w tablicy przykład pręta w poz. P5

Rys. B3. Kieszeń belkowa BSF 300 (B) - dozbrojenie

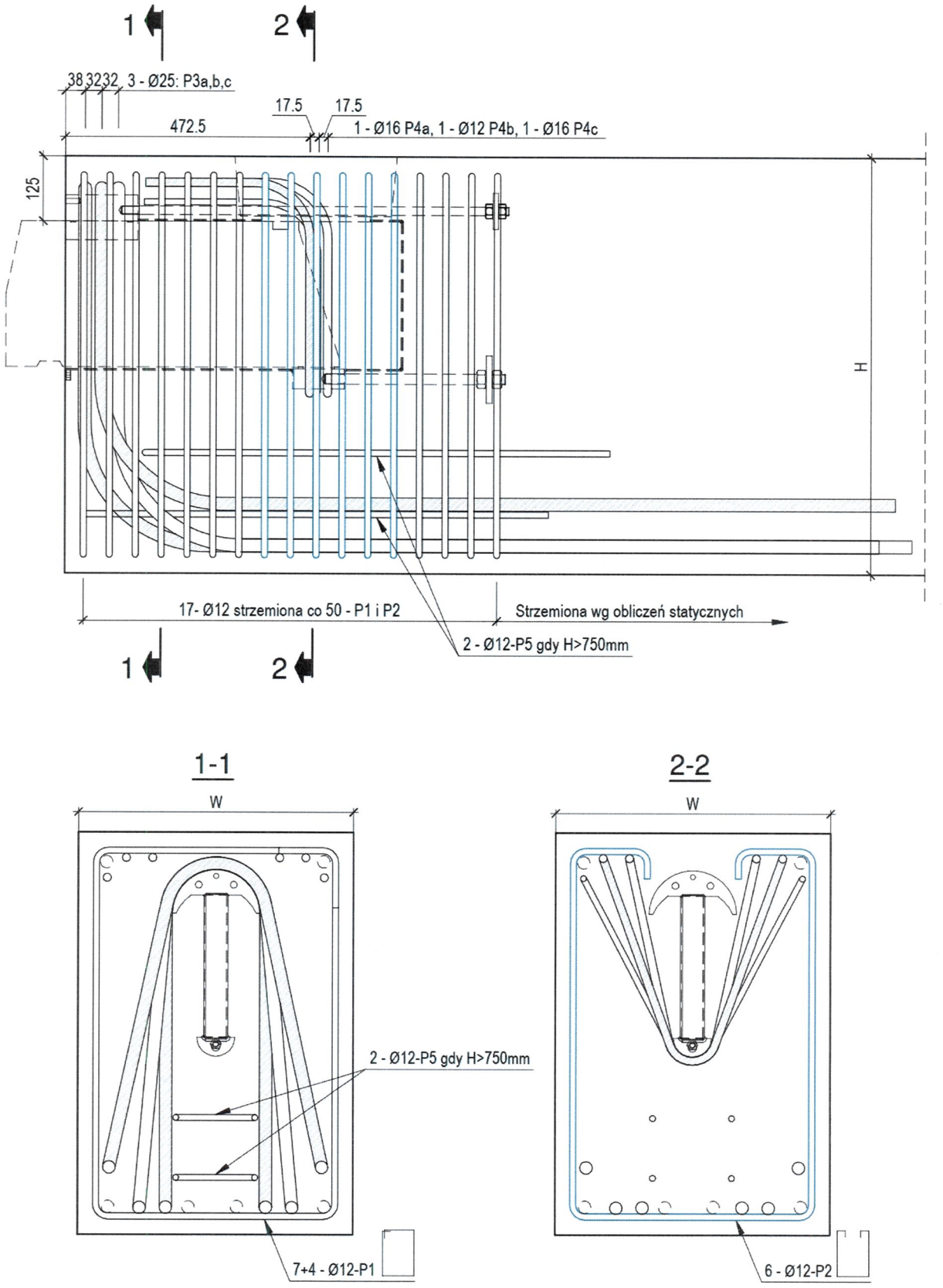


Rys. B4. Kieszeń belkowa BSF 450 (B) - dozbrojenie

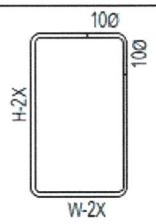
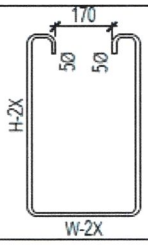
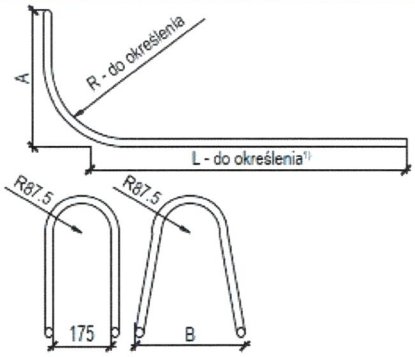
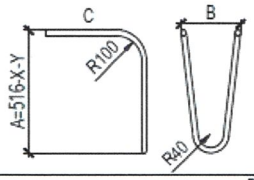
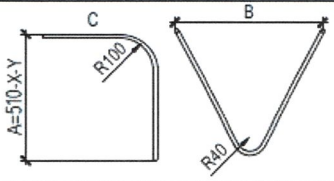
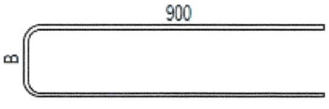
Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	10	 X - otulina H-2X=600-2x30=540mm W-2X=400-2x30=340mm 10Ø=120mm
P2	12	5	 X - otulina H-2X=600-2x30=540mm W-2X=400-2x30=340mm 5Ø=60mm
P3a,b, c,d	16	1+1+ 1+1	 P3a: A=512mm R=225mm L=950mm P3b: A=512mm B=180mm R=225mm L=950mm P3c: A=462mm R=225mm L=950mm P3d: A=437mm R=225mm L=950mm
P4a,b	16	1+1	 P4a: A=330mm B=316mm C=255mm P4b: A=365mm B=178mm C=275mm
P5 2)	12		

1) wymaganą długość L części poziomej poz. P3a,b,c,d, należy każdorazowo określić w zależności od przypadku i rodzaju obciążenia oraz zbrojenia głównego belki
2) jeśli wysokość belki H > 750 mm, należy zastosować dodatkowe dozbrojenie strzemionami U na krawędzi belki; w tablicy przykład pręta w poz. P5

Rys. B5. Kieszeń belkowa BSF 450 (B) - dozbrojenie - wykaz stali

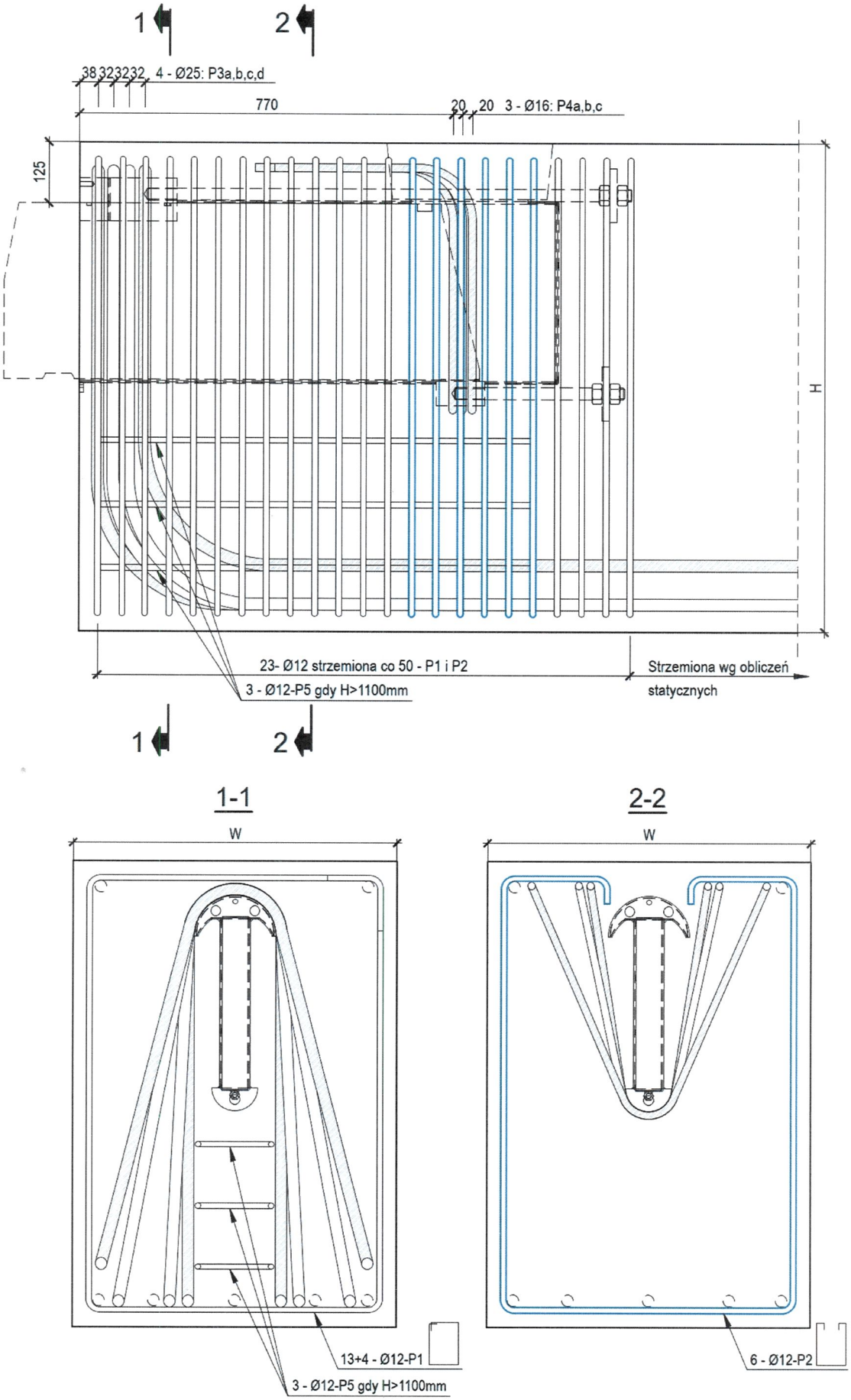


Rys. B6. Kieszeń belkowa BSF 700 (B) - dozbrojenie

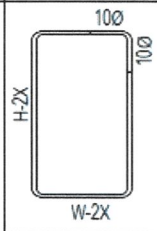
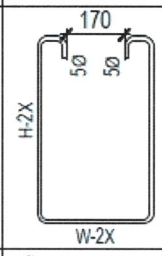
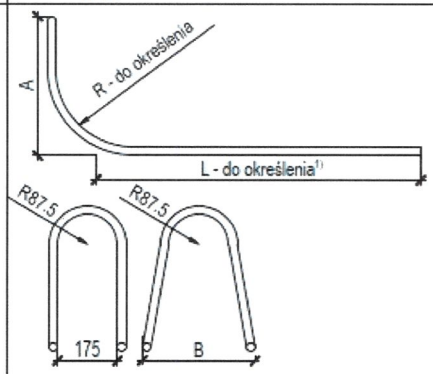
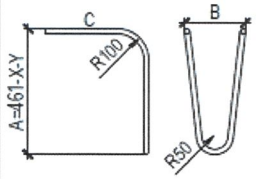
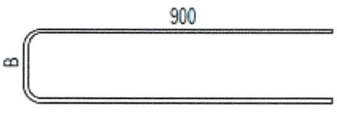
Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	11	 X - otulina H-2X=800-2x30=740mm W-2X=550-2x30=490mm 10Ø=120mm
P2	12	6	 X - otulina H-2X=800-2x30=740mm W-2X=550-2x30=490mm 5Ø=60mm
P3a,b,c	25	1+1+1	 P3a: A=710mm R=225mm L=1300mm P3b: A=710mm B=330mm R=225mm L=1300mm P3c: A=630mm B=450mm R=225mm L=1300mm
P4a,c	16	1+1	 P4a: A=420mm B=375mm C=210mm P4c: A=420mm B=270mm C=245mm
P4b	12	1	 P4b: A=375mm B=450mm C=230mm
P5 [2)]	12		

1) wymaganą długość L części poziomej poz. P3a,b,c, należy każdorazowo określić w zależności od przypadku i rodzaju obciążenia oraz zbrojenia głównego belki
2) jeśli wysokość belki H > 750 mm, należy zastosować dodatkowe dozbrojenie strzemionami U na krawędzi belki; w tablicy przykład pręta w poz. P5

Rys. B7. Kieszeń belkowa BSF 700 (B) - dozbrojenie - wykaz stali

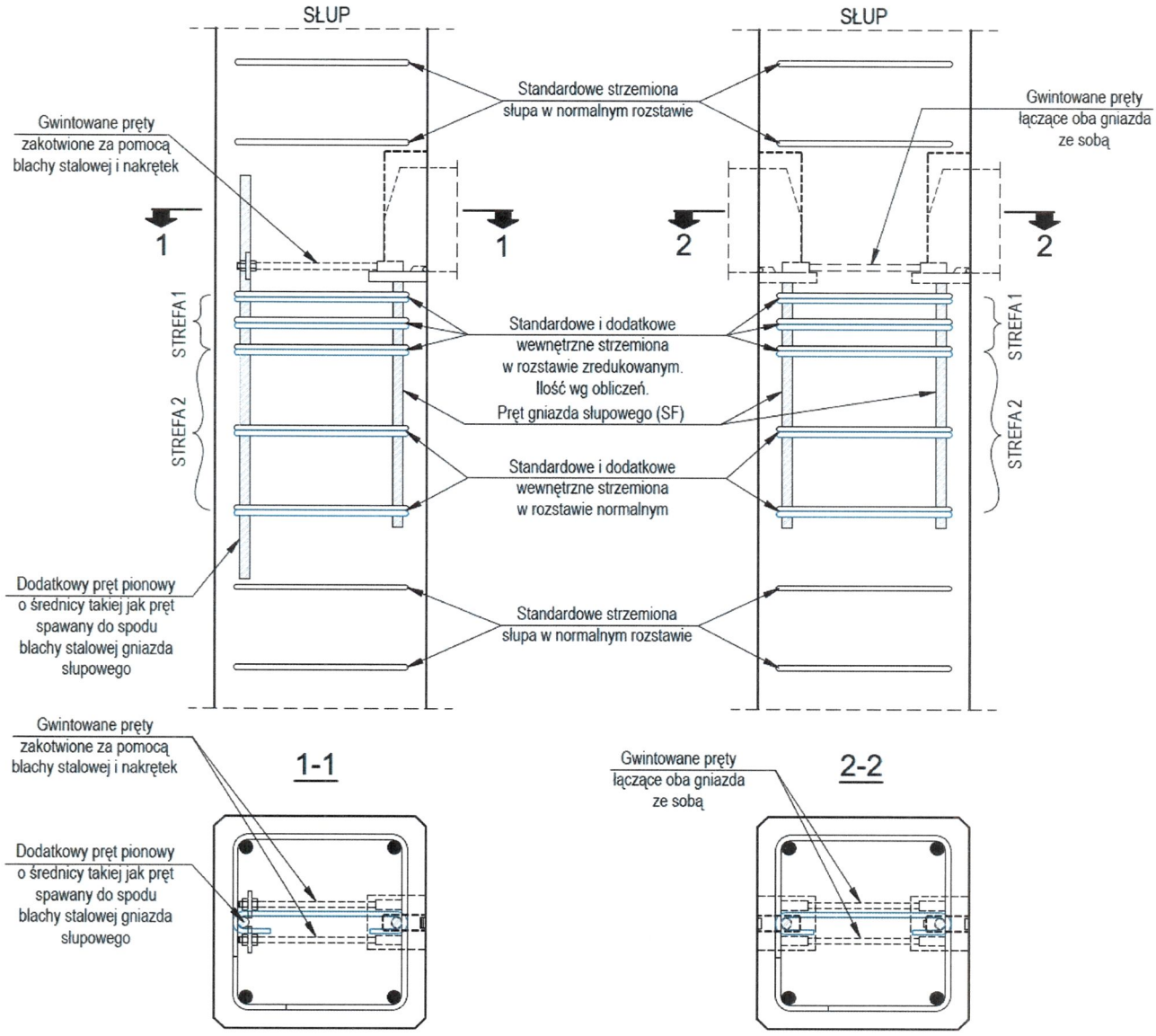


Rys. B8. Kieszeń belkowa BSF 1100 (B) - dozbrojenie

Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	17	 X - otulina H-2X=1000-2x30=940mm W-2X=700-2x30=640mm 10Ø=120mm
P2	12	5	 X - otulina H-2X=1000-2x30=940mm W-2X=700-2x30=640mm 5Ø=60mm
P3a,b, c,d	25	1+1+ 1+1	 P3a: A=910mm R=250mm L=1500mm; P3b: A=910mm B=305mm R=250mm L=1500mm; P3c: A=910mm B=525mm R=250mm L=1500mm; P3d: A=830mm B=600mm R=250mm L=1500mm
P4a,b,c	16	1+1+1	 P4a: A=510mm B=270mm C=300mm; P4b: A=510mm B=310mm C=300mm; P4c: A=510mm B=525mm C=300mm
P5 [2)]	12		

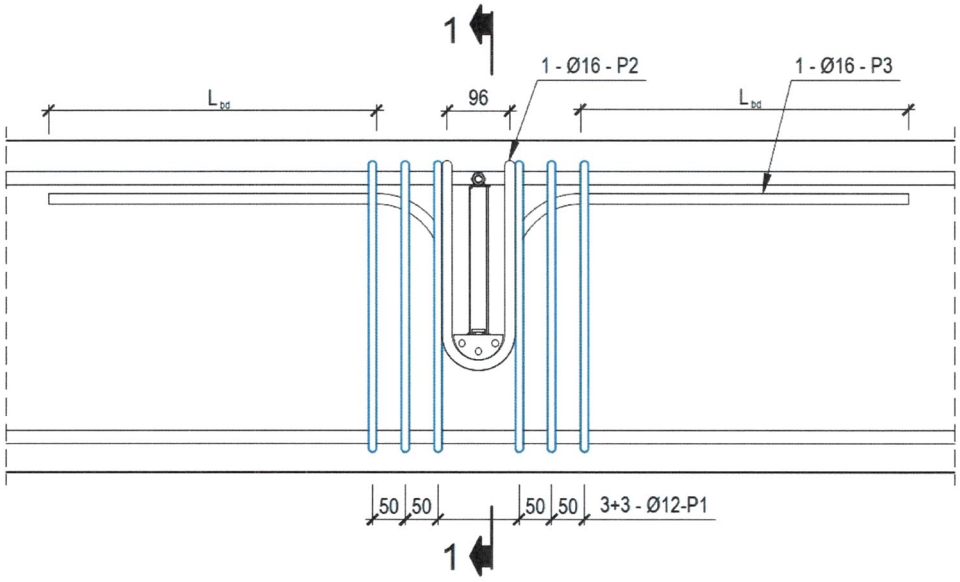
1) wymaganą długość L części poziomej poz. P3a,b,c,d, należy każdorazowo określić w zależności od przypadku i rodzaju obciążenia oraz zbrojenia głównego belki
2) jeśli wysokość belki H > 1100 mm, należy zastosować dodatkowe dozbrojenie strzemionami U na krawędzi belki; w tablicy przykład pręta w poz. P5

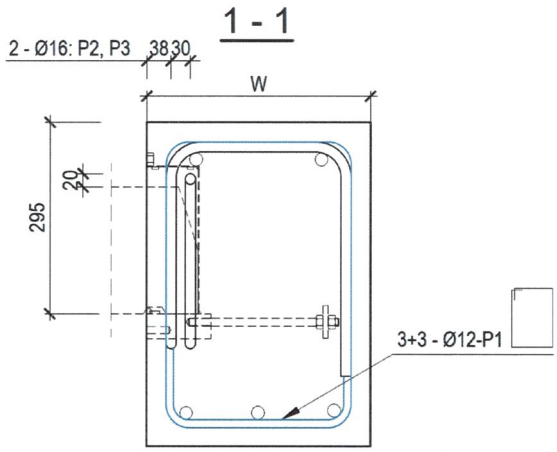
Rys. B9. Kieszeń belkowa BSF 1100 (B) - dozbrojenie - wykaz stali

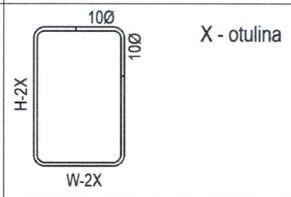
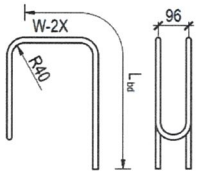
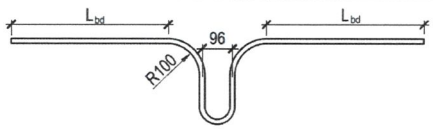


Oznaczenie łącznika	Zbrojenie pionowe spawane do spodu blachy stalowej gniazda słupowego (SF)	Strzemiona w słupie zależnie od łącznika BSF (strefa 1)
BSF 225 (SF)	1 x Ø20, L = 60 mm	3 x Ø10 co 50 mm (+ strzemiona wewnętrzne)
BSF 300 (SF)	1 x Ø20, L = 60 mm	4 x Ø10 co 50 mm (+ strzemiona wewnętrzne)
BSF 450 (SF)	1 x Ø25, L = 600 mm	6 x Ø10 co 50 mm (+ strzemiona wewnętrzne)
BSF 700 (SF)	2 x Ø25, L = 790 mm	5 x 2 Ø10 co 50 mm (czterocięte) (+ strzemiona wewnętrzne obejmujące oba pionowe pręty)
BSF 1100 (SF)	2 x Ø32, L = 690 mm	7 x 2 Ø12 co 60 mm (czterocięte) (+ strzemiona wewnętrzne obejmujące oba pionowe pręty)
W tablicy przedstawiono przykład zbrojenia strefy 1 słupa. Przyjęte wymiary słupa: 400 x 400 mm w przypadku łączników BSF 225, BSF 300, BSF 450 i BSF 700 oraz 500 x 500 mm w przypadku łącznika BSF 1100		

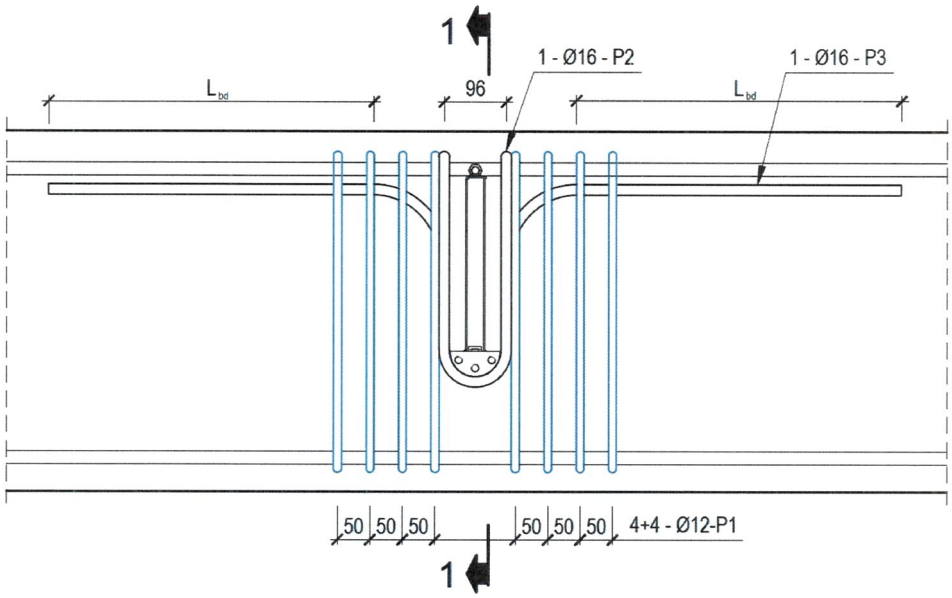
Rys. B10. Gniazdo słupowe BSF (SF) - wytyczne dozbrojenia

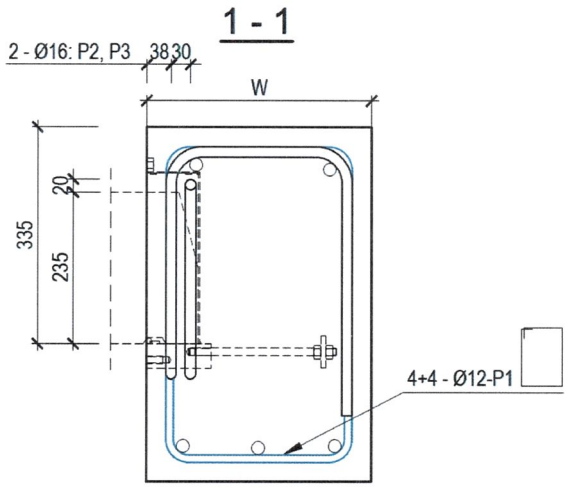


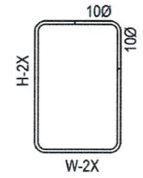
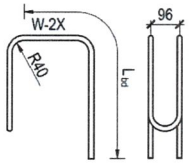
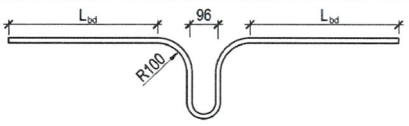


Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	6	 X - otulina
P2	16	1	
P3	16	1	

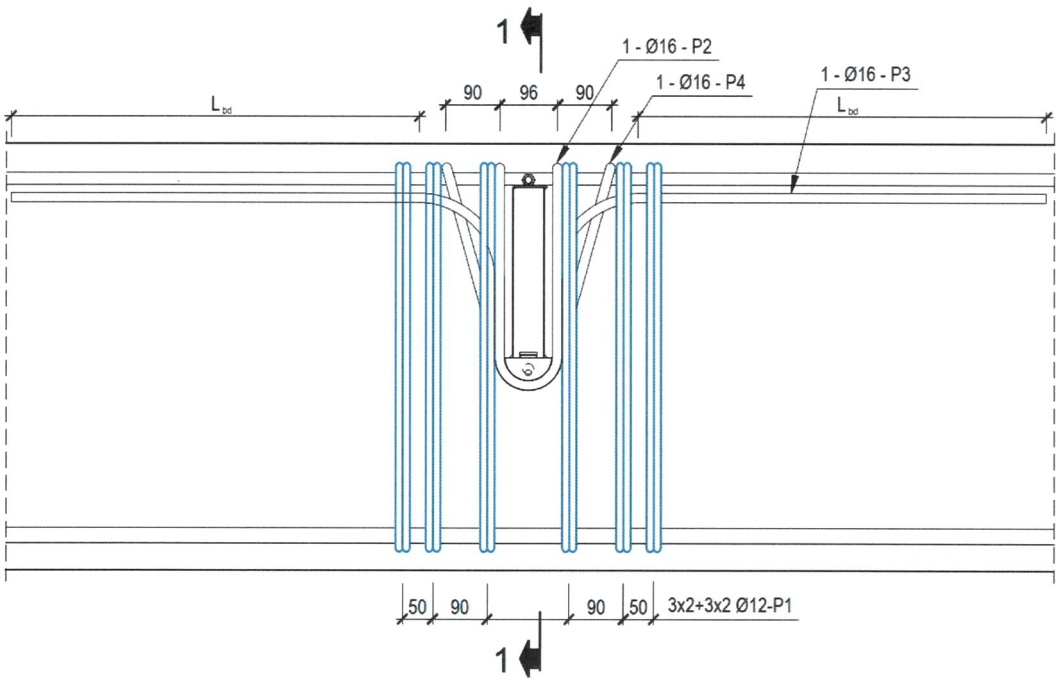
Rys. B11. Gniazdo belkowe BSF SF 225 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

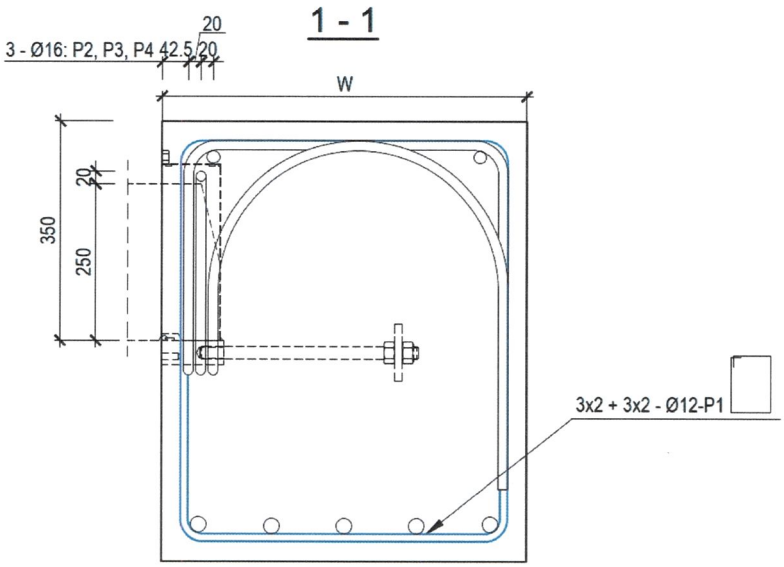




Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	8	 X - otulina
P2	16	1	
P3	16	1	

Rys. B12. Gniazdo belkowe BSF SF 300 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

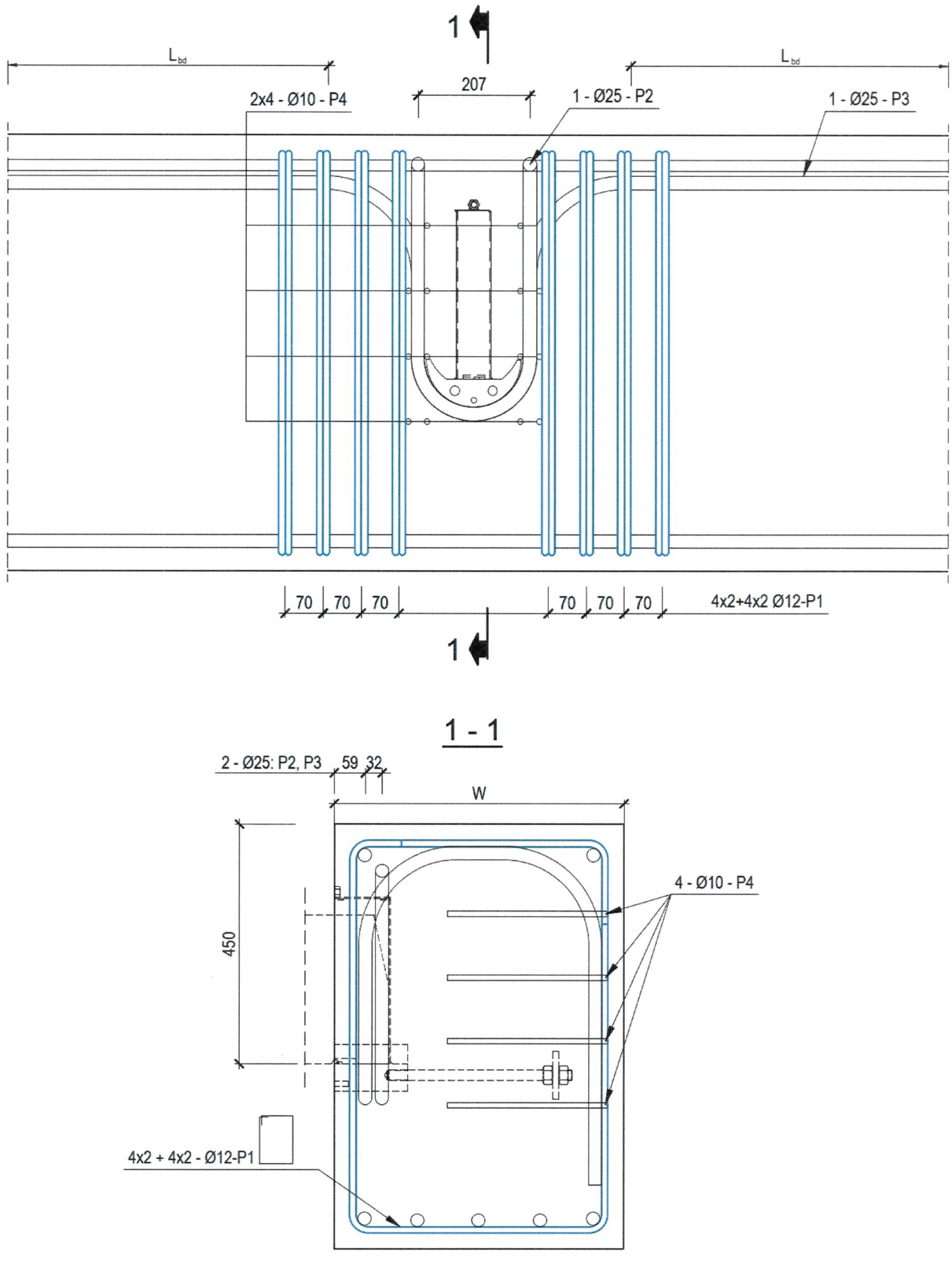




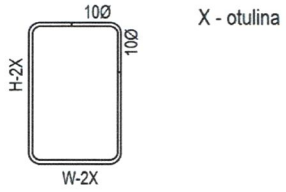
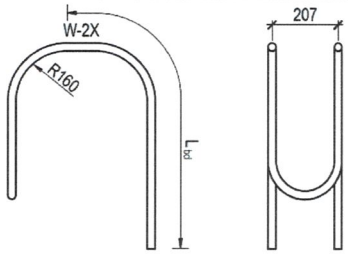
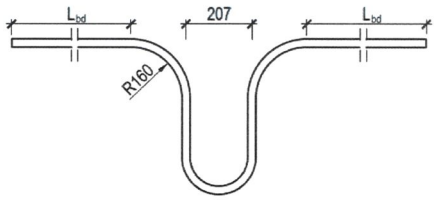
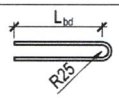
Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	12	10Ø, 10Ø, H-2X, W-2X, X - otulina
P2	16	1	W-2X, 96, R40, L bd

Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P3	16	1	L bd, 96, L bd, R125
P4	16	1	276, R225

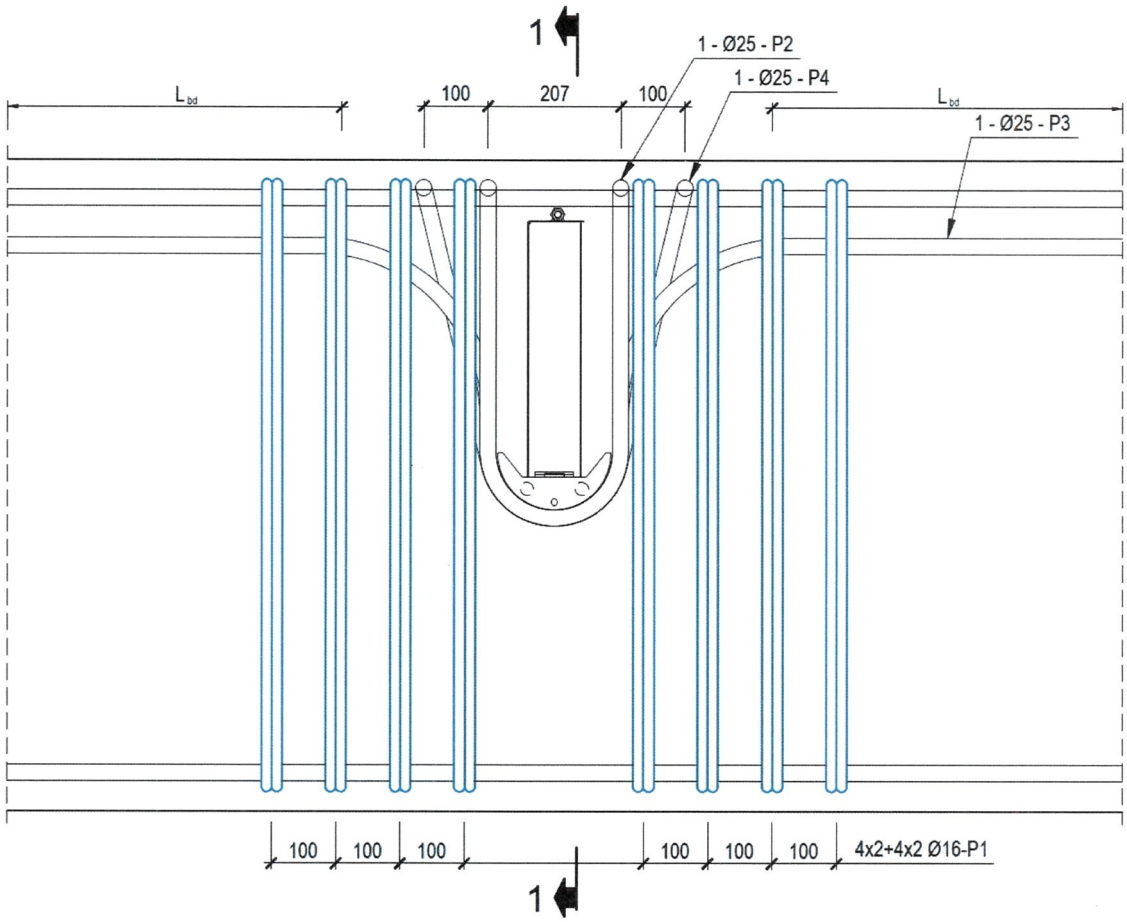
Rys. B13. Gniazdo belkowe BSF SF 450 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

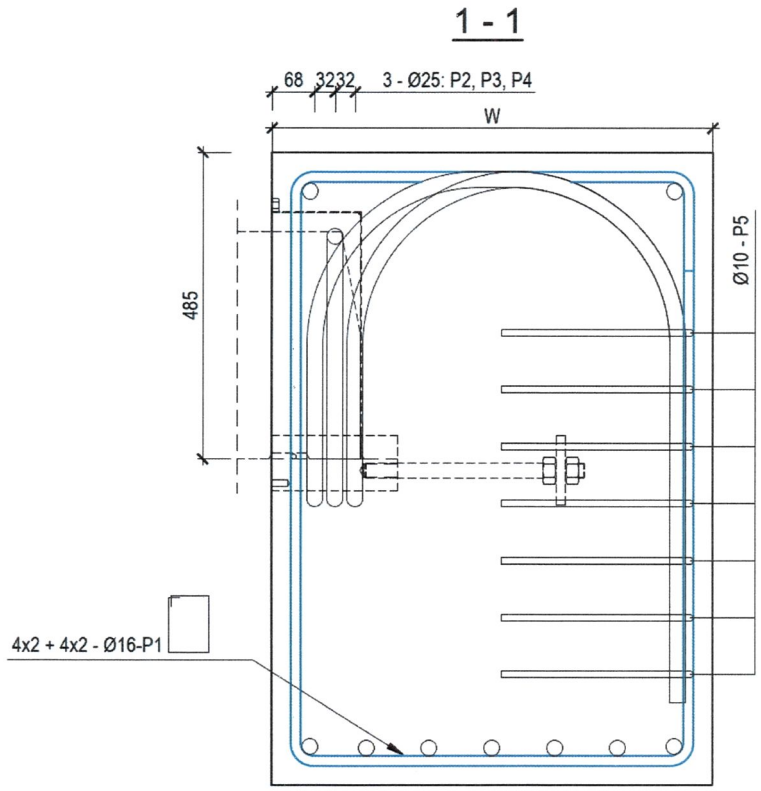


Rys. B14. Gniazdo belkowe BSF SF 700 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

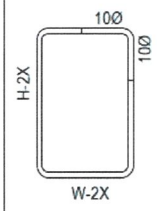
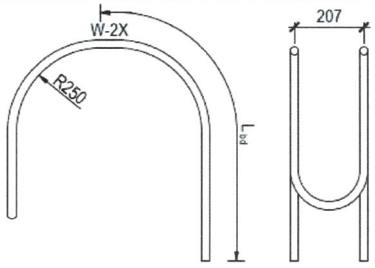
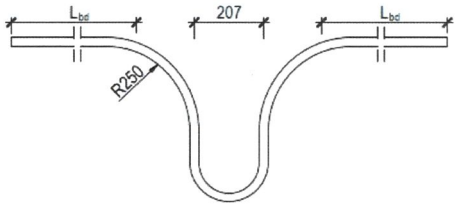
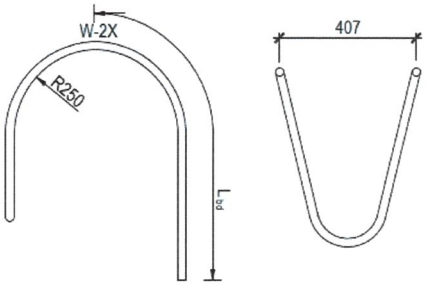
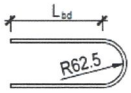
Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	12	16	
P2	25	1	
P3	25	1	
P4	10	8	

Rys. B15. Gniazdo belkowe BSF SF 700 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

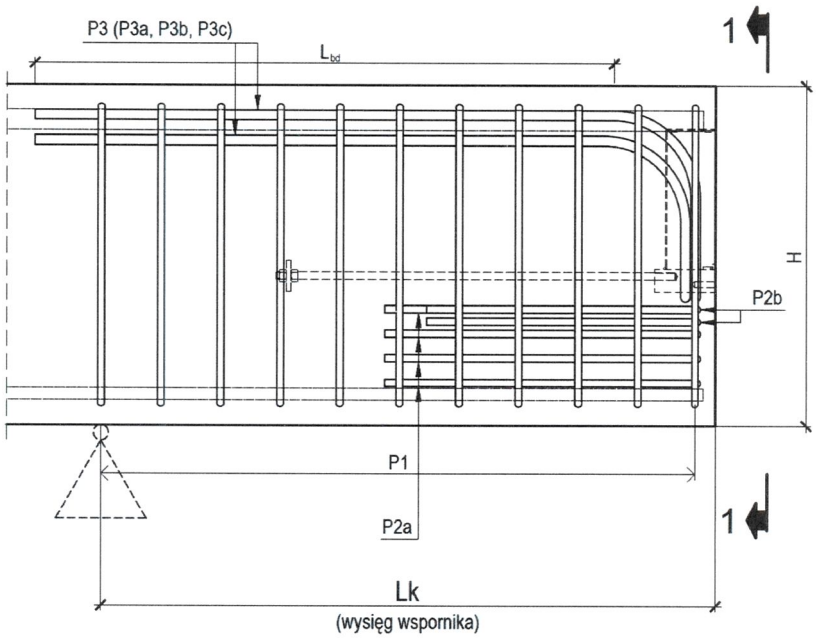




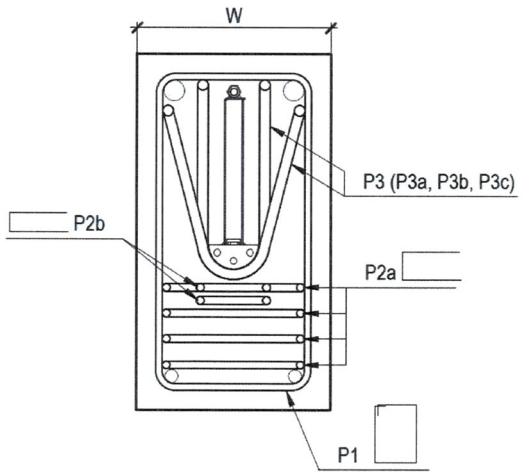
Rys. B16. Gniazdo belkowe BSF SF 1100 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

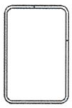
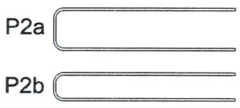
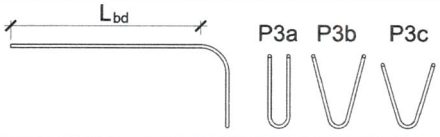
Poz.	Ø	Liczba prętów w elem.	Kształt pręta
P1	16	16	 X - otulina
P2	25	1	
P3	25	1	
P4	25	1	
P5	10		

Rys. B17. Gniazdo belkowe BSF SF 1100 B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie T

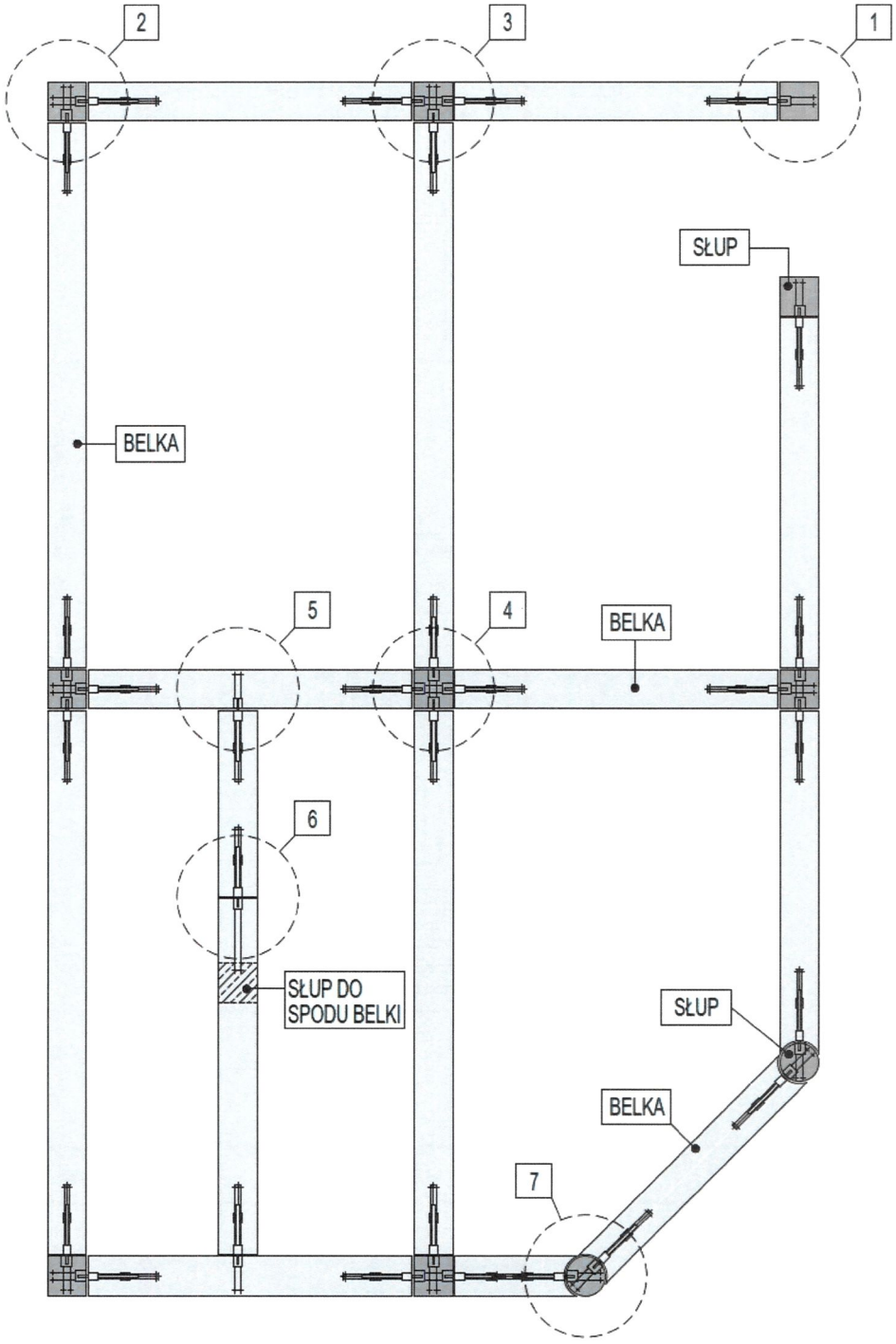


1 - 1



Oznaczenie łącznika	Zbrojenie pos. P1	Zbrojenie poz. P2a i P2b	Zbrojenie poz. P3
			
BSF 225	Ø10 / 100	2 x P2a - Ø12, 2 x P2b - Ø12	P3a, P3c - 2 x Ø16
BSF 300	Ø12 / 100	2 x P2a - Ø12, 2 x P2b - Ø12	P3a, P3c - 2 x Ø16
BSF 450	Ø12 / 100	3 x P2a - Ø12, 3 x P2b - Ø12	P3a, P3b, P3c - 3 x Ø16
BSF 700	Ø12 / 80	2 x P2a - Ø16, 4 x P2b - Ø12	P3a, P3c - 2 x Ø25
BSF 1100	2 x Ø12 / 120	4 x P2a - Ø16, 4 x P2b - Ø16	P3a, P3b, P3c - 3 x Ø25
Uwaga: wymiary prętów poz. 1, 2 i 3 dopasować do wymiarów belki oraz wymiarów kieszeni belkowych BSF (SF-B-B)			

Rys. B18. Gniazdo belkowe BSF SF B-B - wytyczne dozbrojenia dla wariantu połączenia belka - belka w układzie I



1 - Połączenie belka - słup (jednostronne)
Komponenty: 1*B+1*S+1*SF

2 - Połączenie 2*belka - słup (dwustronne, narożne)
Komponenty: 2*B+2*S+2*SF

3 - Połączenie 3*belka - słup (trójstronne)
Komponenty: 3*B+3*S+3*SF

4 - Połączenie 4*belka - słup (czterostronne)
Komponenty: 4*B+4*S+4*SF

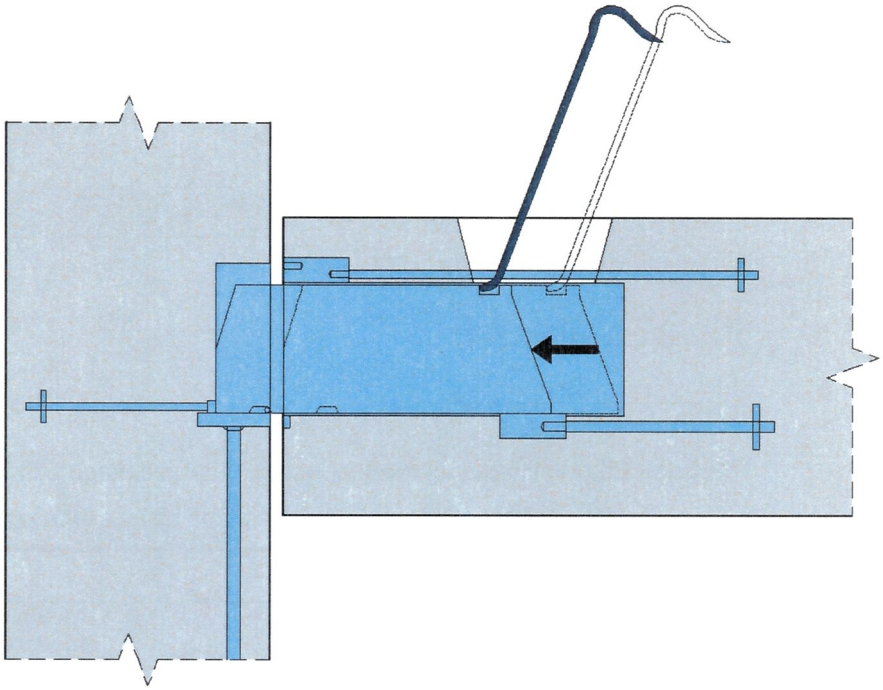
5 - Połączenie belka - belka typu T
Komponenty: 1*B+1*S+1*SF B-B

6 - Połączenie belka - belka typu I
Komponenty: 1*B+1*S+1*SF B-B

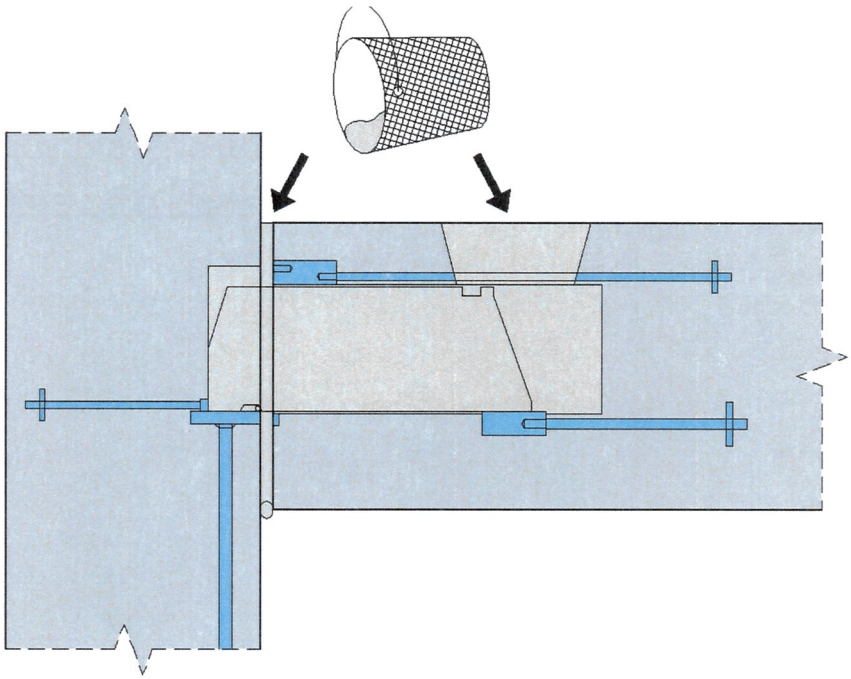
7 - Połączenie belka - słup okrągły, pod kątem
Komponenty: 2*B+2*S+2*SF

Rys. B19. Stalowe łączniki belkowo - słupowe BSF - przykładowe warianty możliwych połączeń

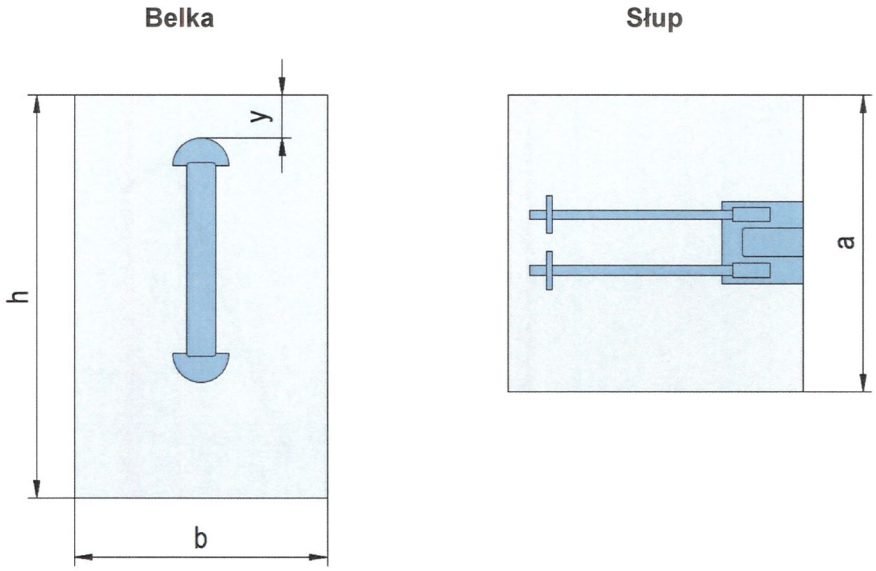
a) etap 1 – wysunięcie noża (S) z kieszeni belkowej (B) do gniazda słupowego (SF) lub gniazda belkowego (SF B-B)



b) etap 2 – uszczelnienie i wypełnienie złącza niskoskurczową zaprawą zalewową



Rys. B20. Stalowe łączniki BSF - montaż



Tablica B1. Minimalne wymiary przekroju poprzecznego belki i słupa dla wariantu połączenia belka - słup i belka - belka

Oznaczenie łącznika	Belka					Słup	
	wymiary standardowe*		wymiary minimalne**		y, mm	wymiary standardowe*	wymiary minimalne**
	h, mm	b, mm	h_{min}, mm	b_{min}, mm		a, mm	a_{min}, mm
BSF 225	450	300	370	190	60	300	240
BSF 300	500	300	420	190	60	300	280
BSF 450	550	350	440	190	60	350	330
BSF 700	800	550	500	310	70	400	350
BSF 1100	1000	700	590	310	70	450	400

* wymiary standardowe
** minimalne wymiary w zakresie otuliny i zbrojenia - wymagane każdorazowe potwierdzenie obliczeniowe

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności obliczeniowe oraz poziome siły zakotwienia w belce (wartości obliczeniowe) połączeń wykonanych z zastosowaniem stalowych łączników BSF (dotyczy łączników belka - słup oraz belka – belka, w układach T i I)

Oznaczenie łącznika	Nośność obliczeniowa, kN		Pozioma siła zakotwienia w belce, kN	
	w kierunku pionowym	w kierunku poziomym	u góry łącznika	u dołu łącznika
1	*2*	*3*	*4*	*5*
BSF 225	225	67,5	45	45
BSF 300	300	90	60	60
BSF 450	450	135	90	90
BSF 700	700	210	140	140
BSF 1100	1100	330	330	165