

INSTRUKCJA TECHNICZNA



Zbrojenie na przebicie PSB®

Zbrojenie na ścinanie w konstrukcjach
żelbetowych



Wersja PL 10/2020

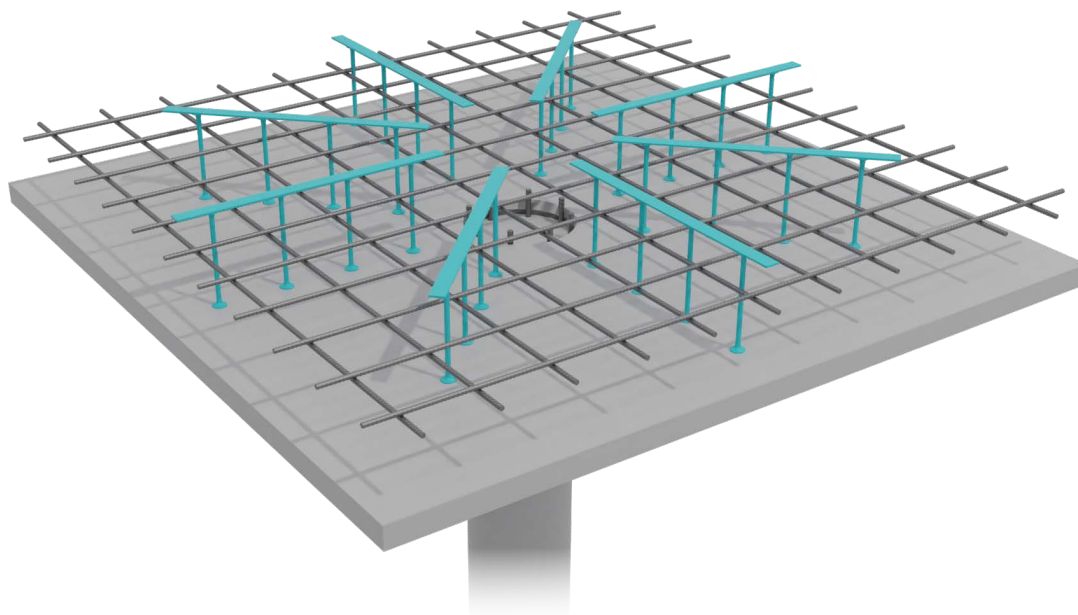
Zbrojenie na ścinanie w konstrukcjach żelbetowych

- Wyższe nośności niż w przypadku strzemion
- Prosty i szybki montaż
- Optymalizacja wysokości konstrukcyjnej budynku
- Zatwierdzony wg ETA-13/0151 dla obciążeń statycznych oraz nieprzeważających statycznych
- Dostępny w pakiecie Peikko Designer®.

PSB® to produkt budowlany stosowany głównie jako pionowe zbrojenie zwiększające nośność na przebicie żelbetowych płyt stropowych oraz fundamentowych. Rodzaj, geometria oraz wymiary PSB® mogą zostać zaprojektowane w programie Peikko Designer®, który umożliwia również sprawdzenie nośności tak dozbrojonego elementu żelbetowego. Właściwości zbrojenia PSB, jak również nośności płyt nim dozbrajanych zostały zatwierdzone Europejską Aprobata Techniczną ETA-13/0151.

Zbrojenie PSB® jest produkowane i dostarczane w postaci trzpieni z obustronnie zakuwanymi na gorąco głowicami, połączonych profilem montażowym. Ponieważ są to elementy projektowane oraz prefabrykowane przez Peikko, ich montaż jest znacznie prostszy niż w przypadku innych tradycyjnych dozbrojeń (np. strzemion). Ma to zastosowanie zarówno w przypadku budownictwa monolitycznego, jak i prefabrykowanego.

Zbrojenie PSB® jest w pełni zintegrowane w płycie żelbetowej, dzięki czemu stanowi idealne rozwiązanie dla układów płaskich stropów monolitycznych oraz płaskich płyt żelbetowych w ujęciu ogólnym. Trzpienie z obustronnie zakuwanymi głowicami systemu PSB® pozwalają na zwiększenie nośności na przebicie płyty żelbetowej do wartości większej nawet o 40% niż w przypadku analogicznego dozbrojenia wykonanego za pomocą strzemion.



SPIS TREŚCI CIĄG DALSZY

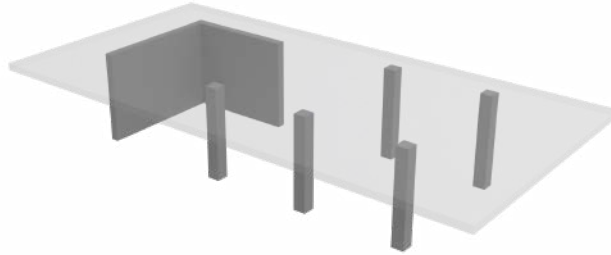
O systemie PSB®	4
1. Właściwości produktu	4
1.1 Założenia konstrukcyjne.....	5
1.2 Zakres stosowania	7
1.3 Inne właściwości	8
2. Nośności	8
Dobór zbrojenia PSB®	9
Montaż zbrojenia PSB®	15

O systemie PSB®

1. Właściwości produktu

Żelbetowe ustroje płytowo-słupowe należą obecnie do najpopularniejszych układów konstrukcyjnych w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej, przemysłowym oraz wielu innych. Układ tego typu składa się z płyt stropowych wspieranych na słupach lub ścianach, bez stosowania podciągów. Taka konfiguracja umożliwia optymalizację przestrzeni na poszczególnych kondygnacjach, pozwalając na oszczędności związane z obniżeniem całkowitej wysokości budynku.

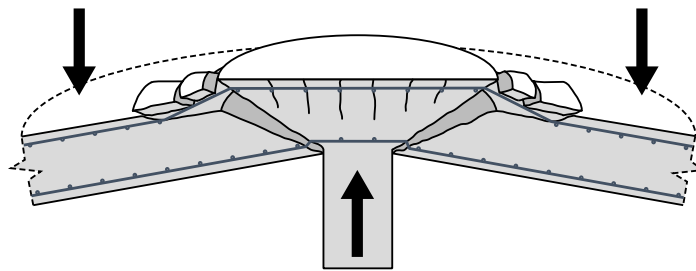
Rysunek 1. Płyta płaska oparta na słupach i ścianach.



W przeszłości płyta zwykle projektowana jest jako zbrojona dwukierunkowo, aby przenosić momenty zginające działające w dwóch prostokątnych kierunkach. W rejonie podporowym momenty zginające oddziałują jednocześnie z obciążeniem pionowym – reakcje podpór. Interakcja tych oddziaływań wywołuje złożony stan naprężeń, który może skutkować wystąpieniem zjawiska przebiccia płyty. Sprawdzenie warunku przebiccia płaskiej płyty żelbetowej często ma decydujący wpływ na określenie jej grubości.

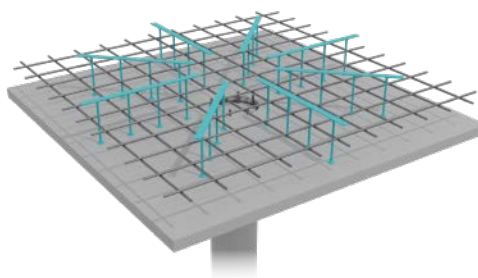
Zjawisko przebiccia polega na odseparowaniu od płyty stożka betonowego; zbrojenie główne płyty wrywane jest z betonu, zaś sama płyta ulega perforacji w miejscu występowania podpory (Rysunek 2). Z doświadczeń wiadomo, że zjawisko przebiccia jest szczególnie niebezpieczne, ponieważ jest to zjawisko niesygnalizowane, nie poprzedzone nadmierną deformacją lub rysowaniem się konstrukcji. Ponadto, awaria jednej z podpór może prowadzić do redystrybucji sił i w efekcie przyczynić się do wystąpienia katastrofy postępującej.

Rysunek 2. Awaria płyty żelbetowej wskutek wystąpienia zjawiska przebiccia.



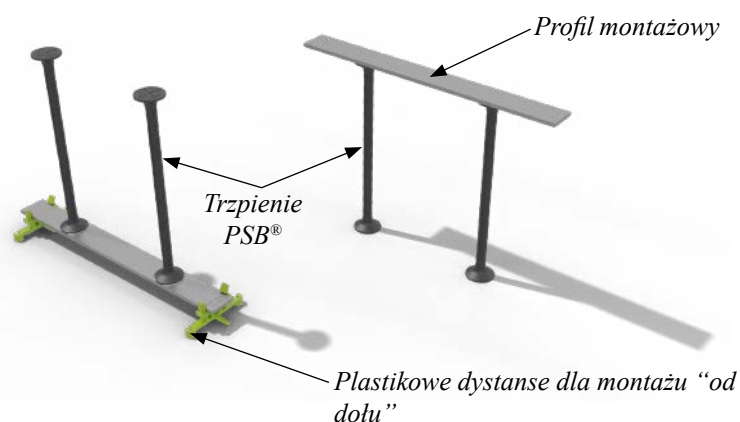
Płyta pozbawiona zbrojenia pionowego posiada ograniczoną nośność na przebiccie. Nośność tą można zwiększyć poprzez rozmieszczenie elementów PSB® w płycie żelbetowej w taki sposób, aby zapobiec propagowaniu stożka betonowego (Rysunek 3). Poza podniesieniem nośności płyty na przebiccie, system PSB® poprawia również jej ciągliwość. PSB® stosuje się również w płytach fundamentowych na zasadzie identycznej jak w płytach stropowych. Możliwe są również inne zastosowania (np. trzpienie PSB® jako zbrojenie na ścinanie belek żelbetowych).

Rysunek 3. Płyta wzmocniona trzpieniami PSB®.



Elementy PSB® składają się ze stalowych trzpieni z obustronnie zakuwanymi głowicami połączonych profilami montażowymi (Rysunek 4). Płaskownik mocujący nie pełni żadnej funkcji nośnej a jedynie zapewnia zachowanie właściwej odległości między trzpieniami oraz odpowiednie położenie trzpieni podczas układania w szalunku i betonowania.

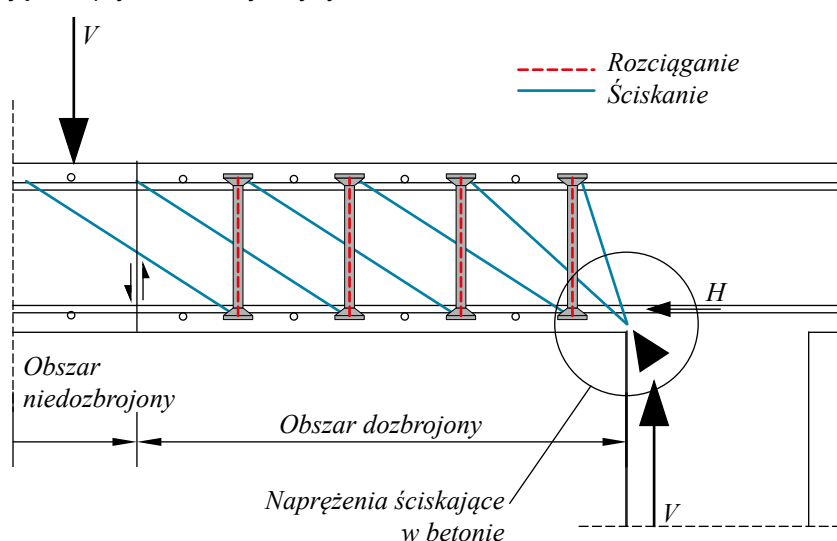
Rysunek 4. Dostępne typy elementów PSB®.



1.1 Założenia konstrukcyjne

Trzpień PSB® najczęściej używane są jako pionowe zbrojenie płyt żelbetowych zaprojektowane, aby zapobiec propagowaniu ukośnych rys przy podporach. Model konstrukcyjno-obliczeniowy płyty wzmocnionej trzpieniami PSB® można przyrównać do modelu kratownicowego (Rysunek 5), w którym trzpień PSB® pełni rolę słupków rozciąganych. Właściwe działanie takiego modelu uwarunkowane jest między innymi nośnością na rozciąganie trzpieni oraz ich zdolnością do kotwienia się w betonie.

Rysunek 5. Siły występujące w płycie zazbrojonej systemem PSB®.



Doskonałe parametry kotwienia trzpieni PSB® pozwalają na uzyskiwanie nośności na przebicie zdecydowanie wyższych aniżeli te uzyskiwane przy zastosowaniu dozbrojeń tradycyjnych (strzemiona). Właściwości płyt stropowych zbrojonych elementami systemu PSB® sprawdzone zostały w trakcie zakrojonych na szeroką skalę testów laboratoryjnych wykonanych w Politechnice Federalnej w Lozannie (EPFL) w 2012 roku. Wyniki badań stanowiły podstawę opracowania Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-13/0151, która określa zastosowanie oraz sposób projektowania zbrojenia na przebicie PSB. Więcej informacji dotyczących przeprowadzonych badań oraz Aprobaty ETA-13/0151 można znaleźć w odnośniku [1].

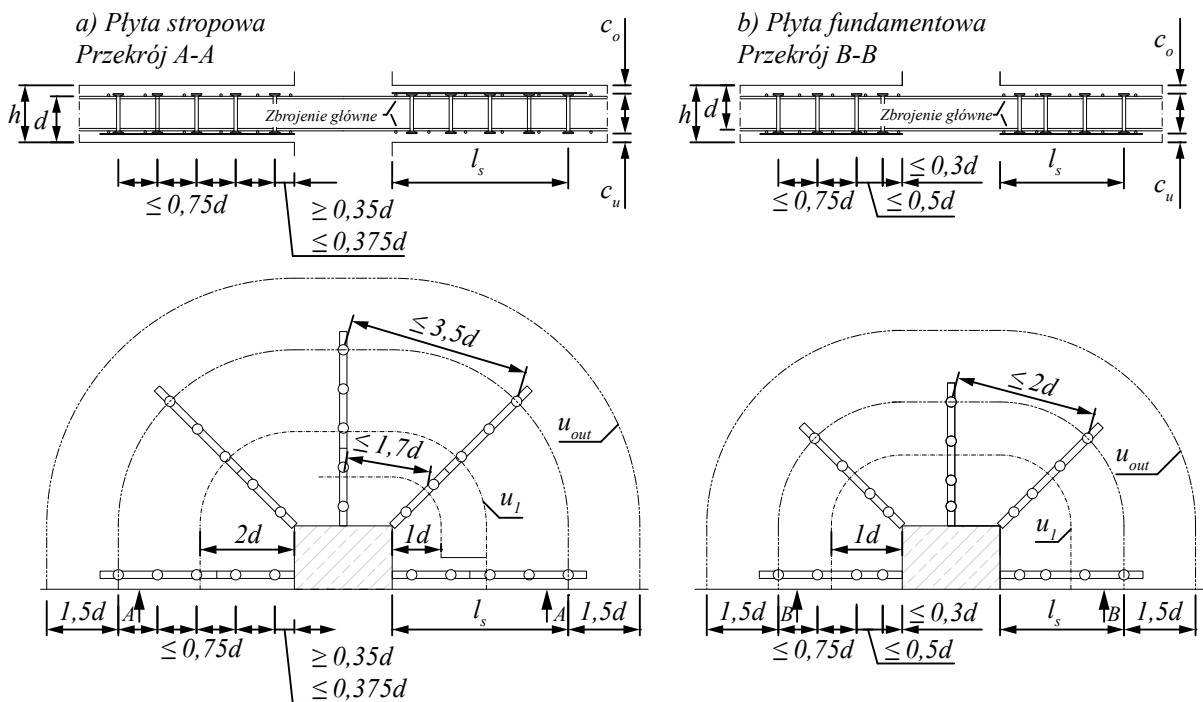
Aprobata ETA-13/0151 określa reguły służące do określenia:

- Nośności płyty bez zbrojenia PSB® $V_{Rd,c}$
- Nośności płyty ze zbrojeniem PSB® $V_{Rd,s}$
- Maksymalnej nośności płyty z wykorzystaniem PSB® $V_{Rd,max}$

[1] Muttoni, A. Bujnak, J. "Performance of slabs reinforced by Peikko PSB® studs demonstrated by full scale tests and validated by ETA approval starting April 2013" Concrete connection 01/2013, Customer magazine of Peikko Group.

Na Rysunku 6 pokazano przekrój oraz rzut płyty dobrozonej trzpieniami PSB[®] zgodnie z zaleceniami ETA-13/0151. Standardowo, elementy PSB[®] rozmieszczone są radialnie wokół słupa. Alternatywne rozmieszczenie trzpieni PSB[®] jest dopuszczalne pod warunkiem, że spełnione są wymagania maksymalnych odstępów pomiędzy trzpieniami.

Rysunek 6. Przekrój oraz widok a) płyty stropowej b) płyty fundamentowej zbrojonej trzpieniami PSB[®].



Nośność płyty pozbawionej zbrojenia na przebicie w obwodzie krytycznym określona jest zgodnie z równaniem (2.10) aprobaty EOTA TR 060 jako:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp})$$

Naprężenia styczne w obwodzie krytycznym określone są zgodnie z równaniem (2.5) aprobaty EOTA TR 060:

$$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_l \cdot d}$$

gdzie β to współczynnik zwiększenia obciążenia definiowany w zależności od lokalizacji podpory zgodnie z EN 1992-1-1: NA, u_l to długość obwodu krytycznego, zaś d to wysokość efektywna płyty (patrz Rysunek 6). Płyta musi być dobrozona elementami PSB, jeżeli:

$$v_{Rd,c} \leq v_{Ed}$$

Minimalna liczba obwodów trzpieni PSB[®] umieszczonych wokół podpory określona jest tak, aby zwiększyć obwód do wartości u_{out} określonej zgodnie z równaniem (2.21) aprobaty EOTA TR 060:

$$u_{out} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{v_{Rd,c} \cdot d}$$

gdzie $v_{Rd,c}$ oblicza się zgodnie z równaniem (2.10) aprobaty EOTA TR 060.

Nośność elementów PSB[®] sprawdzana jest dla płyt stropowych oraz fundamentowych zgodnie z równaniami odpowiednio (2.18) oraz (2.20) wg aprobaty EOTA TR 060.

1.2 Zakres stosowania

Minimalna grubość dozbrajanej elementami PSB® płyty wynosi 180 mm.

Maksymalna nośność płyty dozbrajanej elementami PSB® określona jest zgodnie z równaniami (2.17) oraz (2.19) aprobaty EOTA TR 060 oraz 3.1 aprobaty ETA-13/0151 następująco:

$$\text{Płyty stropowe} \quad v_{Rd,max} = 1,96 \cdot v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

$$\text{Płyty oraz stopy fundamentowe} \quad v_{Rd,max} = 1,62 \cdot v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

Dla porównania, maksymalna nośność płyt dozbrajanych tradycyjnie (strzemiona) należy określić zgodnie z równaniem (6.53) normy EN 1992-1-1:2004+A1:2014 jako:

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] \cdot f_{cd} \geq \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d}$$

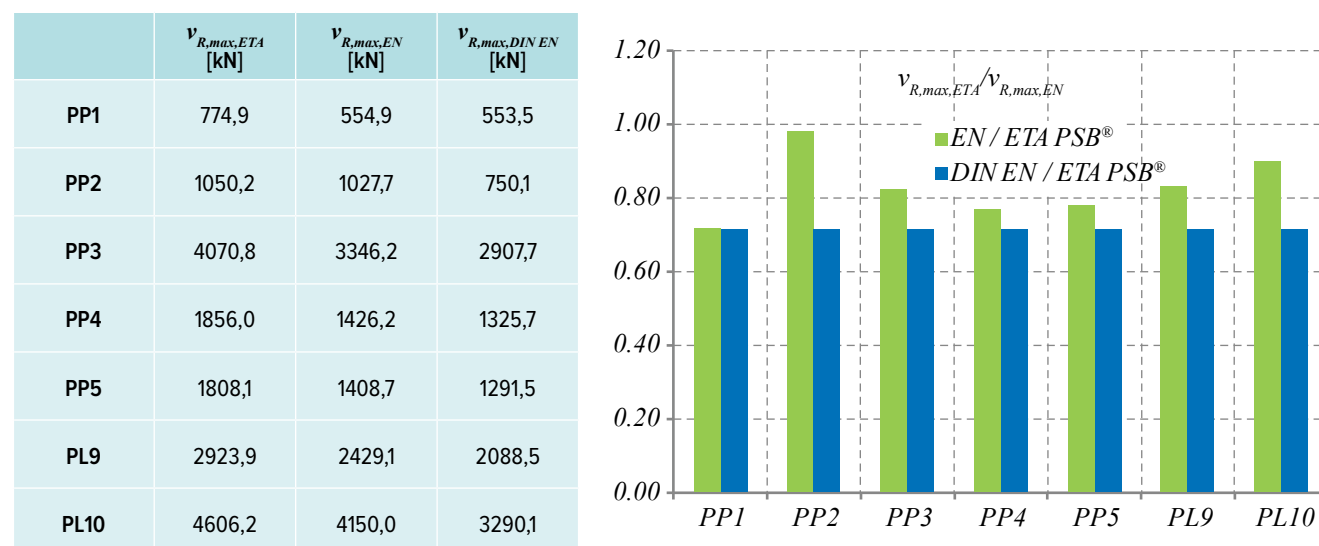
gdzie u_0 to długość obwodu podpory. Sprawdzenie to wg normy DIN EN 1992-1-1/NA:2012 dla płyt zbrojonych strzemionami wygląda następująco

$$v_{Rd,max} = 1,4 \cdot v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

Jeżeli powyższe nierówności nie są spełnione, nie jest możliwe osiągnięcie dostatecznie wysokiej nośności na przebiecie przy zastosowaniu pionowych stalowych dozbrojeń (dozbrojenia tradycyjne lub PSB).

Jednocześnie, zestawienie umieszczone na *Rysunku 7* dla płyt objętych programem badań Peikko (patrz odnośnik [1]) pokazuje, że maksymalna nośność płyt dozbrajanych elementami PSB® może być wyższa nawet o 40% od nośności płyt dozbrajanych tradycyjnymi rozwiązaniami określonej zgodnie z EN 1992-1-1:2004+A1:2014 lub DIN EN 1992-1-1/NA:2012.

Rysunek 7. Maksymalna charakterystyczna wartość nośności płyt zbrojonych elementami PSB® oraz dozbrojeniami tradycyjnymi.



1.3 Inne właściwości

ETA-13/0151 zatwierdza stosowanie elementów PSB® o średnicach 10, 12, 14, 16, 20 i 25 mm. Elementy wykorzystujące trzpienie o większych średnicach (28 mm i 32 mm) również mogą być produkowane, jednak nie są one objęte zakresem aprobaty ETA-13/0151. Stosunek średnicy głowic trzpieni do średnicy samego trzpienia zawsze wynosi 3:1.

Trzpienie PSB® oraz profil montażowy posiadają następujące właściwości materiałowe:

Profil montażowy	S235JR	EN 10025-2
Trzpień PSB	B500B	EN 10080, DIN 488

Dystanse stosowane przy montażu elementów PSB® od spodu wykonane są z tworzywa sztucznego. Standardowo dystanse zapewniają wielkość otuliny 15, 20, 25, 30, 35, 40 lub 45 mm. Temperatura powietrza podczas montażu dystansów powinna zawierać się w zakresie od -30°C do +35°C.

Jednostki produkcyjne Grupy Peikko podlegają zewnętrznej kontroli i okresowym audytom wykonywanym przez niezależne organizacje w ramach procedury certyfikacji produktów oraz ocen technicznych.

2. Nośności

Charakterystyczne wartości nośności pojedynczych trzpieni PSB® wg ETA-13/0151 zestawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości wytrzymałości na rozciąganie pojedynczych trzpieni PSB®.

Średnica	mm	10	12	14	16	20	25
Nośność	kN	39,3	56,5	77,0	100,5	157,1	245,4

Nośność konstrukcji żelbetowej zbrojonej systemem PSB® musi być określona dla każdego przypadku osobno. Do doboru odpowiednich trzpieni PSB® oraz do sprawdzenia nośności elementów konstrukcji żelbetowej zgodnie z wymogami ETA-13/0151 można wykorzystać program Peikko Designer®.

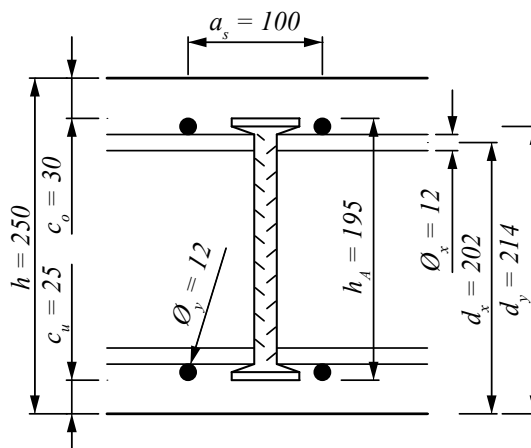
Dobór zbrojenia PSB®

Zaleca się dobór właściwego dozbrojenia elementami systemu PSB® przy wykorzystaniu programu Peikko Designer® osobno dla każdego z przypadków. Peikko Designer® to pakiet programów obliczeniowych opracowany przez Peikko, dostępny bezpłatnie ze strony www.peikko.pl.

Poniżej zaprezentowano przykład obliczeniowy wykorzystujący procedury zawarte w aprobacie EOTA TR 060 zaimplementowane w programie Peikko Designer®.

Dane wejściowe

Wymiary słupa	$a = 300 \text{ mm}$ $b = 300 \text{ mm}$
Klasa betonu	C30/37
Grubość płyty	$h = 250 \text{ mm}$
Otulina dołem	$c_u = 25 \text{ mm}$
Otulina górą	$c_o = 30 \text{ mm}$
Średnice zbrojenia głównego	$\Phi_x = 12 \text{ mm}$ $\Phi_y = 12 \text{ mm}$
Przyłożone obciążenie	$V_{Ed}^y = 730 \text{ kN}$
Położenie słupa	Słup wewnętrzny



Wysokość efektywna oraz wskaźnik zbrojenia płyty

- Wysokość efektywna

$$d_y = h - c_o - \Phi_y / 2 = 214 \text{ mm}$$

$$d_x = h - c_o - \Phi_y - \Phi_x / 2 = 202 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_x + d_y}{2} = 208 \text{ mm}$$

- Wskaźnik zbrojenia

$$\rho_x = \frac{A_{s,x}}{a_{s,x} \cdot d_x} \cdot 100 = 0,56\%$$

$$\rho_y = \frac{A_{s,y}}{a_{s,y} \cdot d_y} \cdot 100 = 0,528\%$$

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} = 0,544\%$$

Pole przekroju jednego pręta w kierunku x

$$A_{s,x} = \frac{\pi \cdot \Phi_x^2}{4}$$

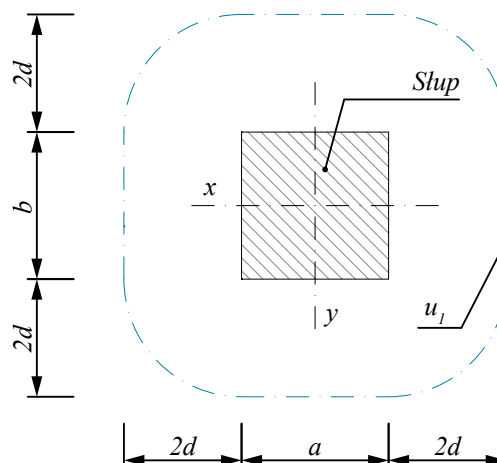
Pole przekroju jednego pręta w kierunku y

$$A_{s,y} = \frac{\pi \cdot \Phi_y^2}{4}$$

Obwód krytyczny (u_l) oraz obwód słupa (u_o) (EN 1992-1-1 6.4.2)

$$u_l = 2\pi \cdot 2 \cdot d + 2 \cdot a + 2 \cdot b = 3813,8 \text{ mm}$$

$$u_o = 2 \cdot (a + b) = 1200 \text{ mm}$$



Współczynnik zwiększenia obciążenia β (EN 1992-1-1)

- Wartość zalecana dla słupa wewnętrznego
 $\beta = 1,15$

Nośność na przebicie płyty bez dozbrojenia (EOTA TR 060)

$$v_{Rd,c} = \max \left\{ \begin{array}{l} \left[C_{Rd,c} \cdot k_d \cdot (\rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \right] \\ \frac{0,0525}{\gamma_c} \cdot k_d^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \end{array} \right\} = 0,603 \text{ MPa}$$

$$k_d = \min \left\{ \begin{array}{l} 2,0 \\ 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \end{array} \right\} = 1,98$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = 0,12$$

Maksymalna nośność płyty przy dozbrojeniu na przebicie (EOTA TR 060)

$$v_{Rd,max} = k_{pu,sl} \cdot v_{Rd,c} = 1,182 \text{ MPa}$$

Obliczeniowa wartość naprężeń stycznych (EOTA TR 060)

$$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_l \cdot d} = 1,058 \text{ MPa}$$

Nośność płyty na przebicie

$$v_{Rd,c} < v_{Ed} < v_{Rd,max}$$

$$0,603 < 1,058 < 1,182$$

Zbrojenie PSB® może zostać wykorzystane.

Wymiar trzpienia (ETA-13/0151)

- Wysokość trzpieni
 $h_A = h_d - c_u - c_o = 195 \text{ mm}$
- Odległości między trzpieniami
 $s_l = 150 \text{ mm}$
 $s_0 = 75 \text{ mm}$
- Sprawdzenie odległości
 $s_l = 150 \Rightarrow \frac{s_l}{d} = 0,72 < 0,75$
 $s_0 = 75 \Rightarrow \frac{s_0}{d} = 0,37 \begin{cases} < 0,5 \\ > 0,35 \end{cases}$

Położenie	Wartość β (EN 1992-1-1)
Słup wewnętrzny	1,15
Słup krawędziowy	1,40
Słup narożny	1,50
Koniec ściany	1,35
Narożnik ściany	1,20

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c}$$

lf: $u_0 / d < 4$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot \left(0,1 \cdot \frac{u_0}{d} + 0,6 \right) \geq \frac{0,15}{\gamma_c}$$

(ETA-13/0151)

$$\gamma_c = 1,5$$

(EN 1992-1-1 2.4.2.4)

Płyta stropowa $k_{pu,sl} = 1,96$

Płyta fund. $k_{pu,fo} = 1,62$
(ETA-13/0151)

Zbrojenie PSB® nie wymagane, gdy:

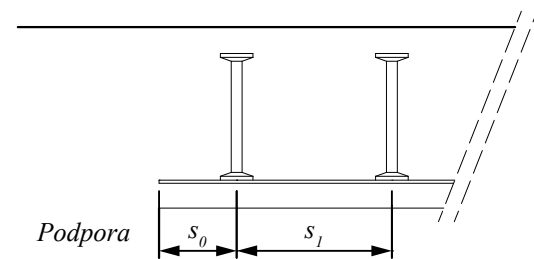
$$v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

Zbrojenie PSB® może zostać wykorzystane, gdy:

$$v_{Rd,c} < v_{Ed} < v_{Rd,max}$$

Maksymalna nośność płyty przekroczona, gdy:

$$v_{Ed} > v_{Rd,max}$$



$$s_l \leq 0,75 \cdot d$$

$$0,35 \cdot d \leq s_0 \leq 0,5d$$

(ETA-13/0151)

Ilość trzpieni i długość elementów dozbrających patrz Rysunek 8 (EOTA TR 060)

- Wymagana długość obwodu zewn.

$$u_{out,req} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{v_{Rd,c,out} \cdot d} = 6695 \text{ mm}$$

- Nośność na przebicie płyty w obwodzie zewnętrznym

$$v_{Rd,c,out} = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot k_d \cdot (\rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \\ \frac{0,0525}{\gamma_c} \cdot k_d^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \end{array} \right. = 0,603 \text{ MPa}$$

- Wymagana długość elementu dozbrającego

$$l_{s,req} = \frac{u_{out,req} - 2 \cdot (a + b)}{\pi \cdot 2} - 1,5 \cdot d = 563 \text{ mm}$$

- Minimalna liczba trzpieni przypadających na jeden element PSB®

$$n_{req} = \frac{l_{s,req} - s_0}{s_1} + 1 = 4,25 \Rightarrow n_{prov} = 5$$

- Rzeczywista długość jednego elementu

$$l_{s,prov} = s_0 + (n_{prov} - 1) \cdot s_1 = 675 \text{ mm}$$

- Rzeczywista długość obwodu zewn.

$$u_{out,prov} = 2\pi \cdot (l_{s,prov} + 1,5 \cdot d) + 2 \cdot a + 2 \cdot b = 7401,5 \text{ mm}$$

- Sprawdzenie długości obwodu zewn.

$$u_{out,req} \leq u_{out,prov} \quad l_{s,req} \leq l_{s,prov}$$

$$6695 < 7401,5 \quad 563 < 675$$

Nośność na przebicie płyty w obwodzie zewnętrznym (EOTA TR 060)

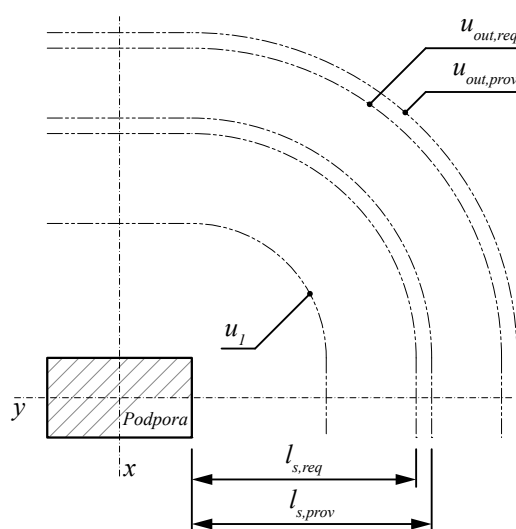
$$v_{Ed,out} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{u_{out,prov} \cdot d} = 0,545 \text{ MPa} \quad v_{Ed,out} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{u_{out,prov} \cdot d}$$

$$v_{Rd,c,out} \geq v_{Ed,out}$$

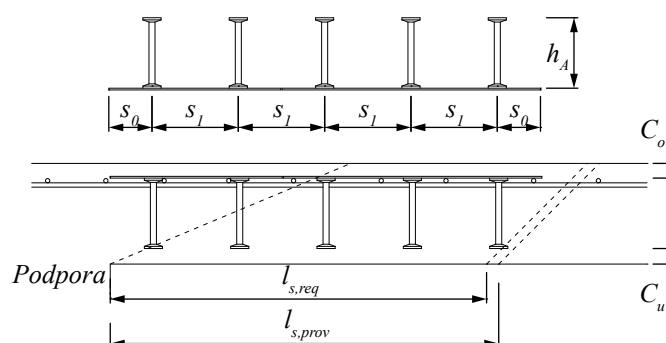
$$0,603 > 0,545$$

Dla słupa wewnętrznego $\beta_{red} = 1,15$

$$v_{Rd,c,out} \geq \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{u_{out,req} \cdot d}$$



Rysunek 8. Rozkład trzpieni w płycie dozbrojonej elementami PSB®.

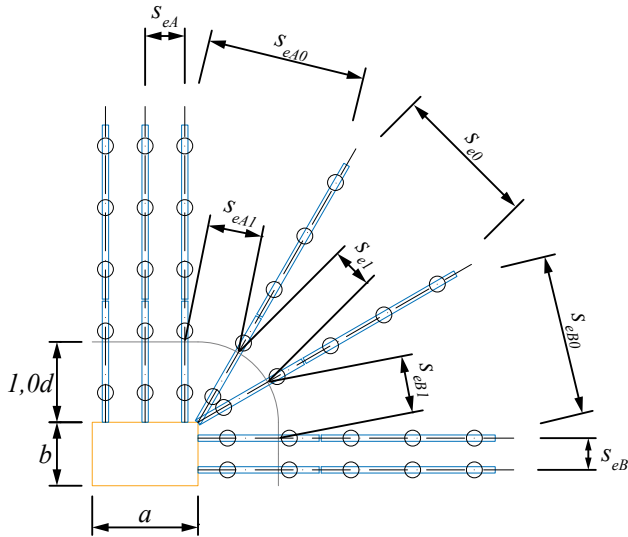


Ilość elementów dozbrających (EOTA TR 060)

1. Warunek nośności – $m_{c,reg}$

$$m_{c,reg} \geq \frac{\beta \cdot V_{Ed} \cdot \eta}{n_c \cdot A_{si} \cdot f_{yd}}$$

2. Warunek rozmieszczenia – m_{spac}



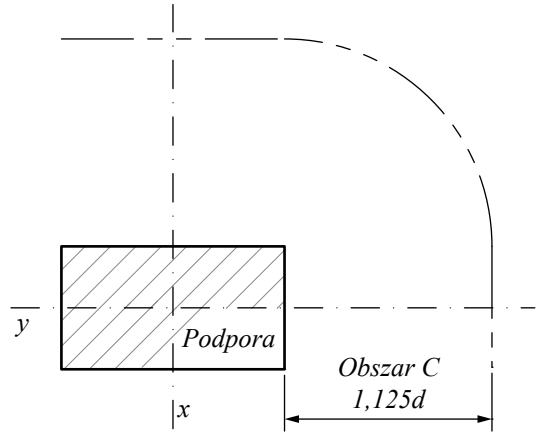
A_{si} – pole przekroju jednego trzpienia

$$\eta = \begin{cases} = 1,0 & \text{dla } d \leq 200 \text{ mm} \\ = 1,6 & \text{dla } d \geq 800 \text{ mm} \end{cases}$$

interpolować linowo dla wartości pośrednich.

n_c = ilość trzpieni w obszarze „C“

$$n_c = 2$$



(ETA-13/0151)

$$\max \begin{Bmatrix} s_{eA0} \\ s_{e0} \\ s_{eB0} \end{Bmatrix} \leq 3,5 \cdot d \quad \max \begin{Bmatrix} s_{eA} \\ s_{eA1} \\ s_{e1} \\ s_{eB1} \\ s_{eB} \end{Bmatrix} \leq 1,7 \cdot d$$

Średnica trzpienia	10	12	14	16	20	25
$m_{c,reg}$	12	9	7	5	3	2
$m_{c,spac}$	8	8	8	8	8	8
$m_{c,prov} = \max \begin{Bmatrix} m_{c,reg} \\ m_{spac} \end{Bmatrix}$	12	9	8	8	8	8

Całkowita nośność PSB® (EOTA TR 060)

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot \frac{d_A^2 \cdot \pi \cdot f_{yk}}{4 \cdot \gamma_s \cdot \eta} = 1060,3 \text{ kN}$$

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,sy}$$

$$839,5 < 1060,3$$

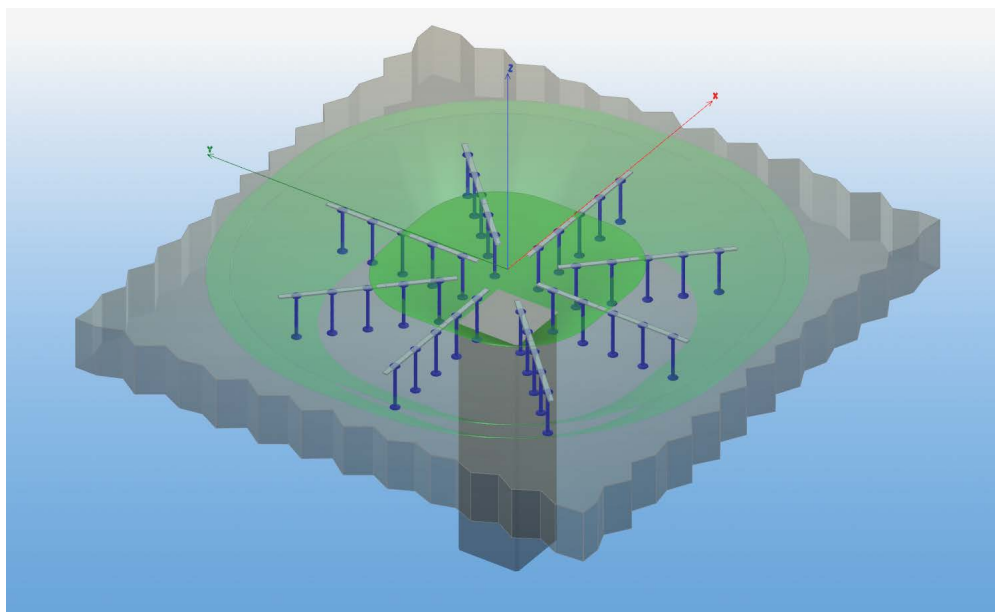
$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot \frac{d_A^2 \cdot \pi \cdot f_{yk}}{4 \cdot \gamma_s \cdot \eta}$$

m_c = ilość elementów
 d_A = średnica trzpienia PSB®

8×PSB-14/195-2/300 (75/150/75) & 8×PSB-14/195-3/450 (75/150/150/75)

lub

8×PSB-14/195-5/750 (75/4×150/75)



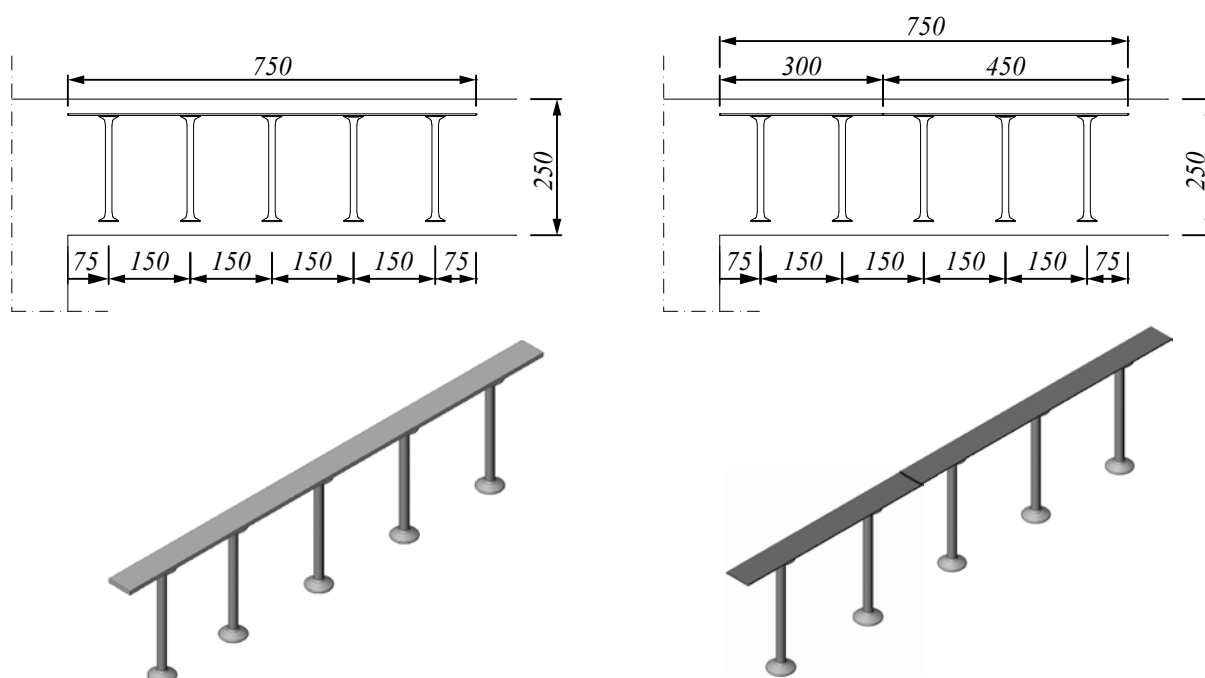
Program Peikko Designer® domyślnie proponuje najbardziej ekonomiczny rodzaj i rozmieszczenie trzpieni. W razie potrzeby, średnica oraz ilość trzpieni PSB® mogą być zmieniane ręcznie przez Użytkownika. Wybrane elementy PSB® opisywane są specjalnym oznaczeniem kodowym. Widoki oraz przekroje wybranego dozbrojenia PSB® są umieszczane na wydrukach z programu Peikko Designer®; mogą też zostać wyeksportowane do pliku DXF. Wydruki z programu Peikko Designer® zawierają również zestawienie danych wejściowych oraz sprawdzenie warunków nośności dla poszczególnych przypadków w obrębie danego projektu. Dostępne jest także zestawienie rekomendowanych akcesoriów do montażu elementów PSB.

Dozbrojenie płyt za pomocą systemu PSB® może zostać wykonane jako składające się z dwu- i trzytrzępieniowych elementów lub przy użyciu elementów, w których wszystkie trzpienie w danym ciągu posiadają wspólny profil montażowy. Równoważność obu rozwiązań przedstawiono na *Rysunku 9*.

Rysunek 9. Element wielotrzępieniowy oraz kombinacja elementów 2- i 3-trzępieniowych.

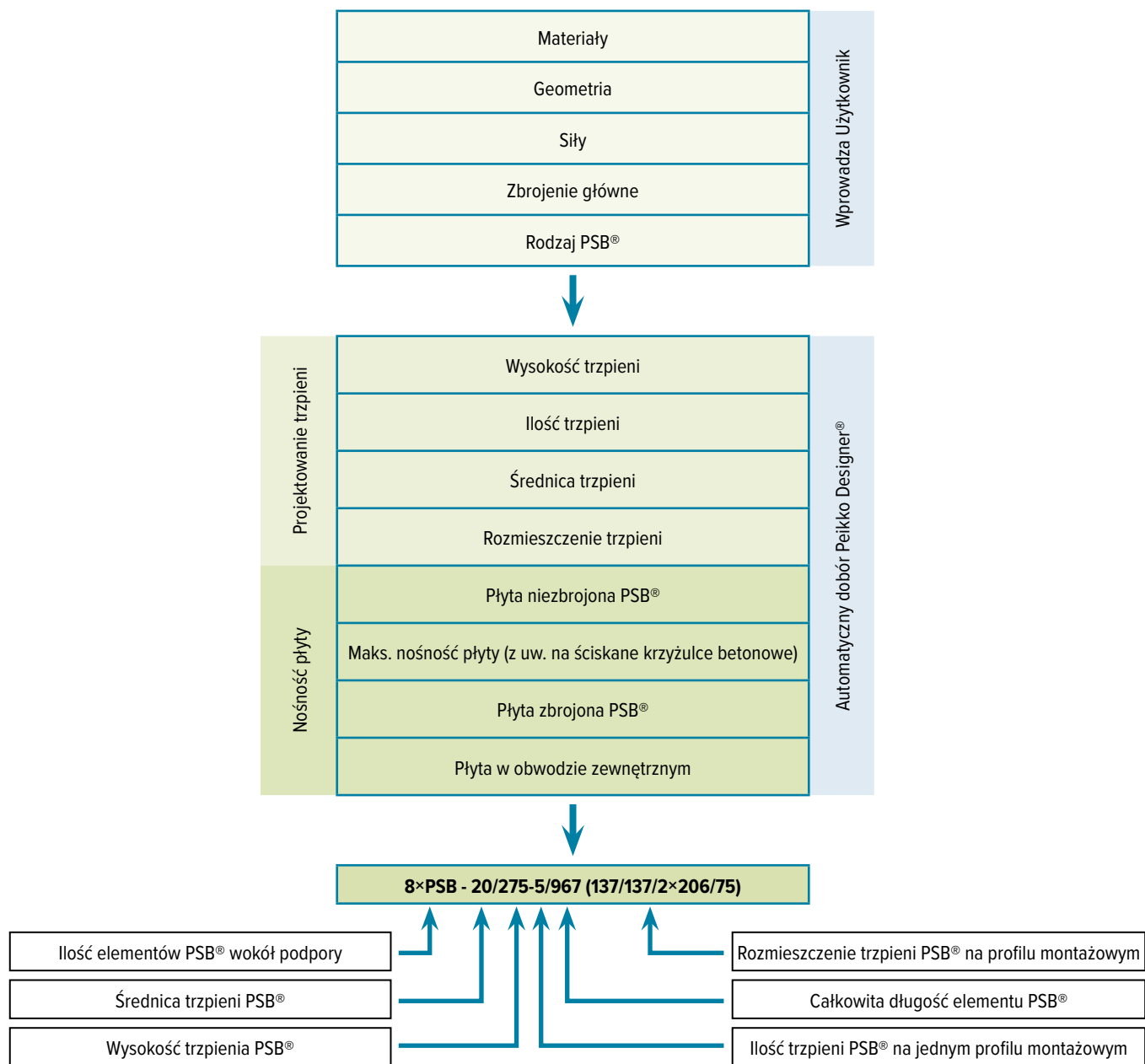
8×PSB-14/195-5/750 (75/4×150/75)

**8×PSB-14/195-2/300(75/150/75)
& 8×PSB-14/195-3/450(75/150/150/75)**



Typową procedurę doboru odpowiedniego typu zbrojenia PSB® przy użyciu programu Peikko Designer® przedstawia schemat na Rysunku 10.

Rysunek 10. Procedura doboru zbrojenia PSB®.



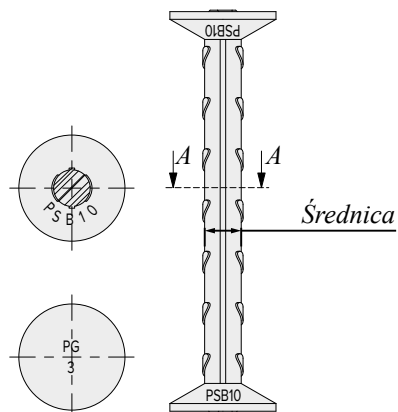
Montaż zbrojenia PSB®

Montaż produktu

Zbrojenie PSB® układane jest w szalunku zgodnie z rysunkami projektowymi. Każdy element PSB® posiada oznaczenie kodowe nadrukowane na naklejce umieszczonej na profilu montażowym.

Trzpień z obustronnie zakuwanymi główkami oznaczone są symbolem PG lub PEIKKO; Symbol PSB® wraz z odpowiednią średnicą umieszczone są na wewnętrznej stronie główicy.

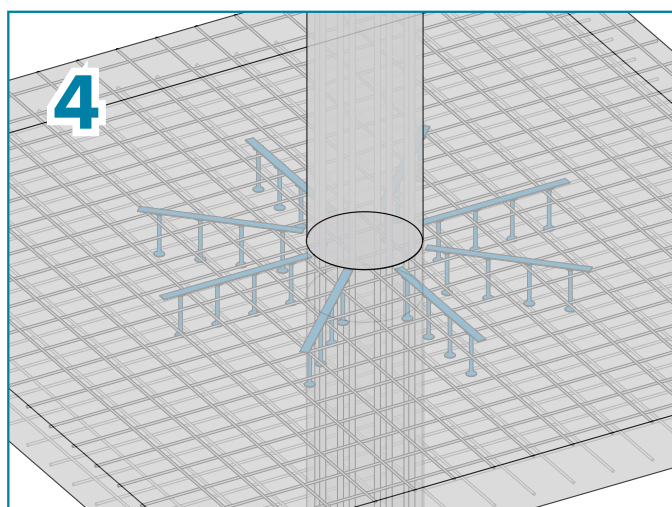
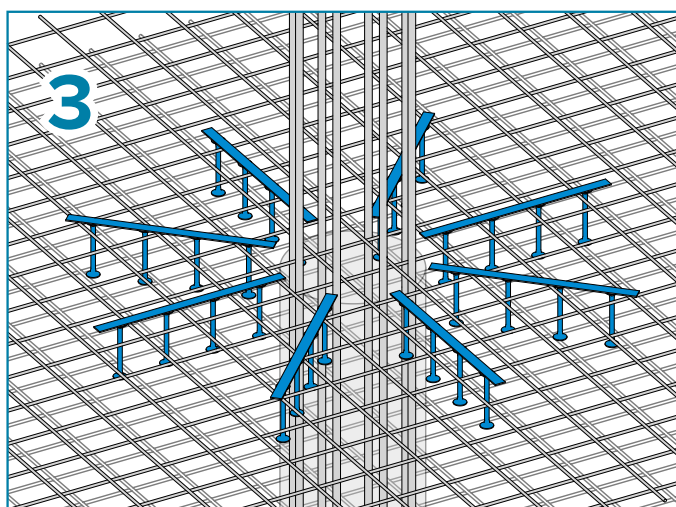
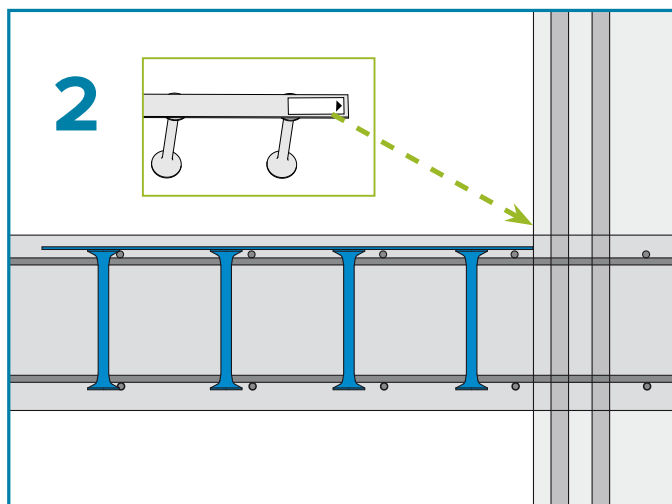
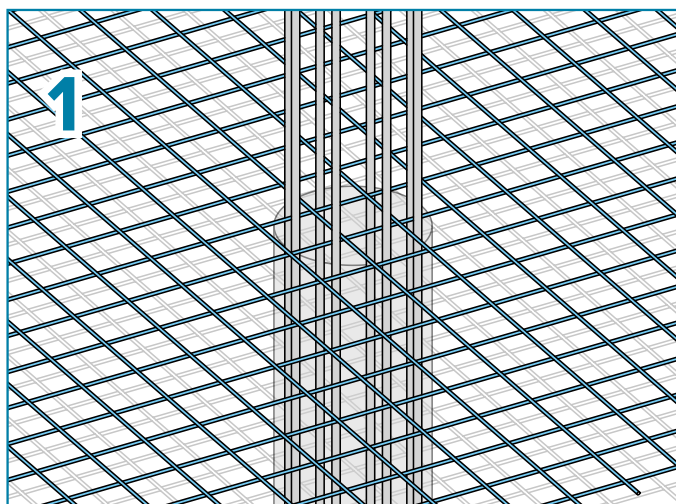
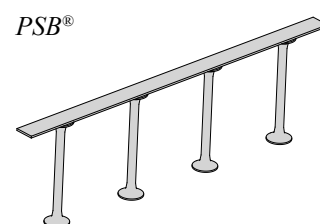
Typowy kształt trzpienia PSB.



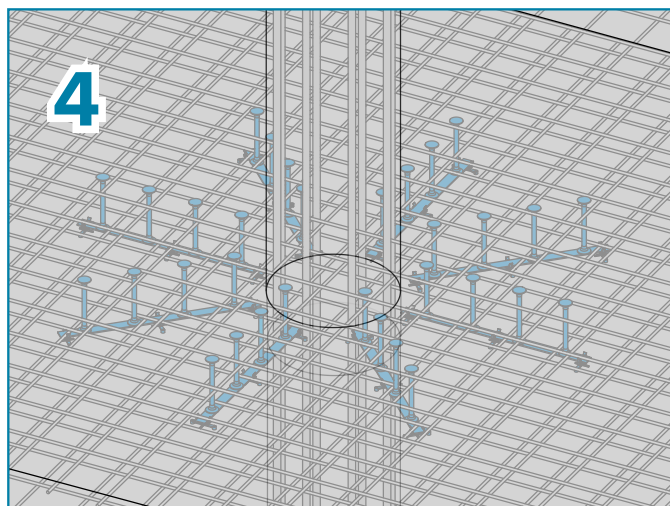
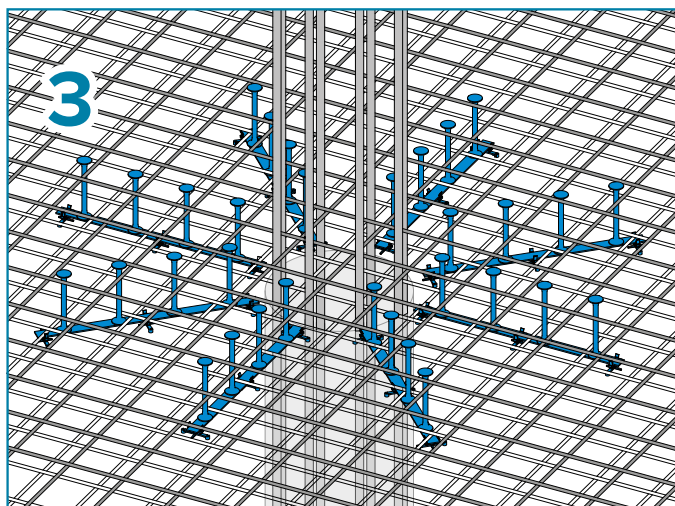
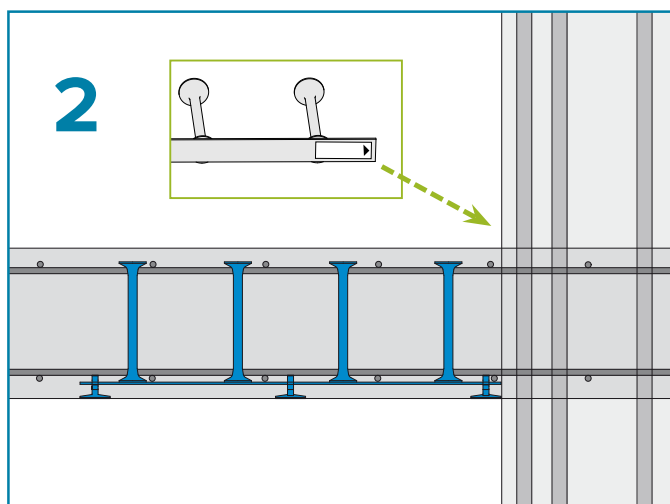
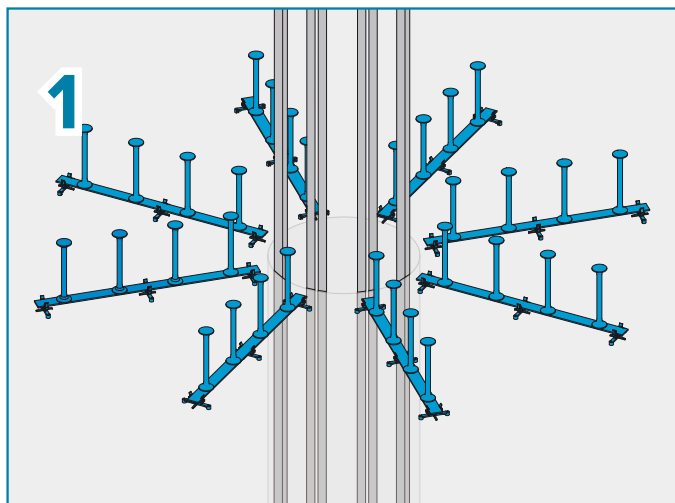
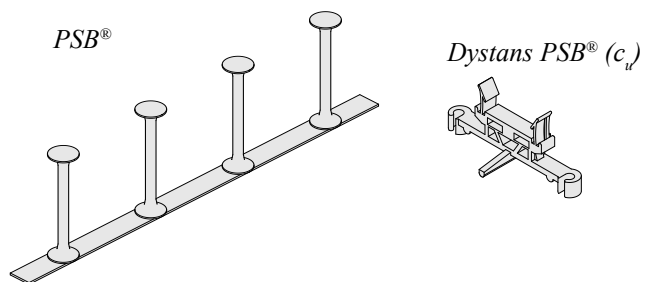
Płyty oraz stopy monolityczne

Elementy PSB® mogą być instalowane w płytach monolitycznych na dwa sposoby:

- **Montaż od góry:** Elementy PSB® zawieszane są na głównym zbrojeniu płyty. Zbrojenie główne płyty instalowane jest w szalunku przed montażem PSB®.



- **Montaż od dołu:** Elementy PSB® układane są na dnie szalunku przed ułożeniem zbrojenia głównego płyty. Aby zachować odpowiednie otulenie głowic trzpieni do profilu montażowego dołącza się od spodu plastikowe dystanse PSB. Dystanse należy zamawiać osobno.



Rodzaj oraz ilość zalecanych akcesoriów (dystanse, stabilizatory) dla obu sposobów montażu podane są na wydruku z programu Peikko Designer®.



Ændringer til den Tekniske Manual

Version: PL 10/2020. Revision: 005

- Usunięto PSB®-F.

Version: PL 08/2013. Revision: 004*

- Nowy wzór okładki na 2018 r

Zasoby

NARZĘDZIA PROJEKTOWE

Korzystaj z naszego potężnego oprogramowania każdego dnia, aby praca była szybsza, łatwiejsza i bardziej niezawodna. Narzędzia projektowe Peikko obejmują oprogramowanie do projektowania, komponenty 3D do programów modelowania, instrukcje instalacji, instrukcje techniczne i aprobaty lub krajowe oceny techniczne produktów Peikko.

peikko.pl/narzedzia-do-projektowania

POMOC TECHNICZNA

Nasze kadry inżynierskie na całym świecie są dostępne, aby pomóc Ci w sprawach dotyczących projektowania, montażu itp.

peikko.pl/kontakt

APROBATY

Aprobaty lub Krajowe Oceny Techniczne, certyfikaty i dokumenty związane z oznakowaniem CE można znaleźć na naszych stronach internetowych w zakładce dla danego produktu.

peikko.pl/produkty

EPD I CERTYFIKATY SYSTEMU ZARZĄDZANIA

Deklaracje środowiskowe produktu (EPD) i certyfikaty systemu zarządzania można znaleźć w zakładce dotyczącej jakości na naszej stronie internetowej.

peikko.pl/qehs

