



KATALOG TECHNICZNY

PŁYTY STRUNOBETONOWE PSK

Strubet sp. z o.o.

+48 602 486 248 +48 602 486 246

biuro@strubet.pl

ul. Radosna 20, 64-316 Kuślin

www.strubet.pl

O nas

Firma STRUBET jest polskim producentem sprężonych płyt kanałowych, oferującym wysoką jakość za rozsądną cenę. STRUBET powstał jako odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie rynku budowlanego na technologie przyspieszające wykonywanie stropu, które gwarantują niezawodność i łatwość montażu.

Nasze płyty strunobetonowe produkowane są na bazie udoskonalonej holenderskiej technologii. Dzięki połączeniu sprawdzonych zachodnich rozwiązań i doświadczenia w produkcji materiałów budowlanych możemy gwarantować najwyższą jakość naszych produktów.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom naszych Klientów posiadamy własny dział projektowy, który bezzwłocznie przygotuje dla Państwa projekt wykonawczy oraz adaptacyjny stropu, a nasi doradcy techniczni odpowiedzą na wszystkie Państwa pytania.

Historia STRUBET sięga roku 1991, kiedy to w Kuślinie powstała wytwórnia materiałów budowlanych WMB Kuślin. Przez ponad dwadzieścia lat sprzedawała cieszące się renomą stropy gęstożebrowe Teriva, pustaki stropowe, nadproża żelbetowe i wiele innych produktów. Dzięki konsekwentnemu rozwojowi popartemu zadowoleniem naszych klientów, podjęliśmy decyzję o wyspecjalizowaniu firmy w produkcji elementów sprężonych.

STRUBET - Solidna jakość, za rozsądną cenę.





1. Spis treści

1. LITERATURA	5
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PŁYT	5
2.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA STROPOWYCH PŁYT KANAŁOWYCH SPRĘŻONYCH	5
2.2 ZASTOSOWANIE I WYMAGI EKSPLOATACYJNE.....	6
2.3 CHARAKTERYSTYKA STOSOWANYCH MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH	6
3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PŁYT STROPOWYCH.....	6
3.1 PŁYTY SPRĘŻONE PSK 165 R60	6
3.2 PŁYTY SPRĘŻONE PSK 200 R60 I R120.....	9
3.3 PŁYTY SPRĘŻONE PSK 265 R60 I R120.....	13
3.4 PŁYTY SPRĘŻONE PSK 320 R60 I R120.....	17
4. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PŁYT STROPOWYCH SPRĘŻONYCH.....	22
4.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE NOŚNOŚCI ORAZ UGIĘĆ PŁYT STROPOWYCH	22
4.2 STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI ORAZ UŻYTKOWALNOŚCI PŁYT STROPOWYCH	22
4.3 ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH DLA PŁYT PSK.....	24
5. PŁYTY OBCIĄŻONE NIERÓWNOMIERNIE – ZASADY DOBORU	82
6. ZASADY WYKONYWANIA WYCIĘĆ I OTWORÓW.....	86
6.1 WYKONYWANIE OTWORÓW	86
6.2 WYKONYWANIE WYCIĘĆ W ZAKŁADZIE PREFABRYKACJI	86
6.3 PŁYTY STROPOWE CIĘTE WZDŁUŻ	89
6.4 PŁYTY STROPOWE CIĘTE UKOŚNIE.....	92
7. WARUNKI SKŁADOWANIA, TRANSPORTU ORAZ SPOSOBY MONTAŻU PŁYT STROPOWYCH	92
8. KONSTRUOWANIE PODPÓR	94
9. DETALE - PRZYKŁADY.....	95
9.1 WĘZŁY PODPOROWE PŁYT OPARTYCH NA ŚCIANACH MUROWANYCH	95
9.2 WĘZŁY PODPOROWE PŁYT OPARTYCH NA BELKACH ŻELBETOWYCH (STRUNOBETONOWYCH) Z WIENCEM NIE WSPÓŁPRACUJĄCYM Z BELKĄ	96
9.3 WĘZŁY PODPOROWE PŁYT OPARTYCH NA BELKACH ŻELBETOWYCH (STRUNOBETONOWYCH) Z WIENCEM WSPÓŁPRACUJĄCYM Z BELKĄ	97
9.4 WĘZŁY PODPOROWE PŁYT OPARTYCH NA BELKACH ŻELBETOWYCH (STRUNOBETONOWYCH) O PRZĘKROJU TEOWYM.....	98
9.5 WĘZŁY PODPOROWE PŁYT OPARTYCH NA BELKACH STALOWYCH	99
9.6 WĘZŁY PODPOROWE PŁYT OPARTYCH NA ŚCIANACH.....	100
9.7 WĘZŁY BOCZNE, NIEPODPOROWE DLA $L > 4,5\text{m}$	102

Katalog został przygotowany przez:

 **REGEN**
p r o j e c t
www.regenproject.pl

1. LITERATURA

- [1] PN-EN 1990:2002 – *Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji*.
- [2] PN-EN 1992-1-1:2008 – *Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków*
- [3] PN-EN 1992-1-2:2008 – *Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe*
- [4] PN-EN 13369:2013-09 – *Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych*
- [5] PN-EN 1168+A3:2011 – *Prefabrykaty z betonu – Płyty kanałowe*
- [6] PN-EN 206:2014-04 – *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*
- [7] A. Łapko, B. Ch. Jensen: *Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych*, Arkady, Warszawa 2005
- [8] J. Kobiak., W. Stachurski.: *Konstrukcje żelbetowe t. 1 + 4*. Arkady, Warszawa 1984, 1991
- [9] W. Starosolski: *Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2, T. I, II, III*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006-2007
- [10] W. Starosolski: *Stropy prefabrykowane cz. 1 + 5*, Przegląd Budowlany, maj-listopad 2003
- [11] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.
- [12] A. Ajdukiewicz, J. Mames: *Betonowe konstrukcje sprężone*, wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

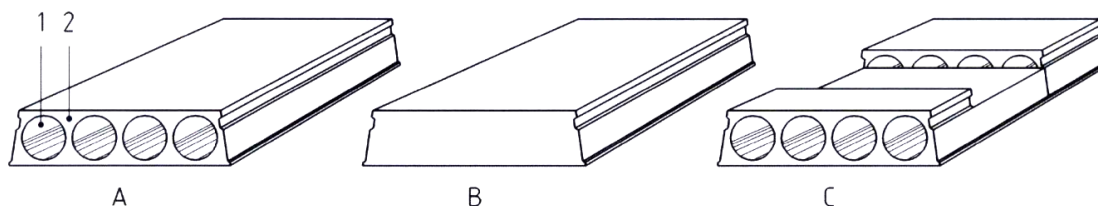
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PŁYT

2.1 Charakterystyka ogólna stropowych płyt kanałowych sprężonych

Produkowane prefabrykowane stropowe płyty kanałowe sprężone są stosowane jako konstrukcyjne elementy stropowe w budownictwie mieszkaniowym, komunalnym i przemysłowym. Podstawowym atutem prefabrykowanych płyt stropowych jest możliwość uzyskania gładkiej powierzchni sufitu oraz wysokiej nośności stropu, przy zachowaniu stosunkowo niewielkiej wysokości konstrukcyjnej (od $h = 165 \text{ mm}$ do $h = 320 \text{ mm}$). Ponadto podczas montażu prefabrykowanych płyt stropowych kanałowych nie ma potrzeby konstruowania deskowania. Jest to rozwiązanie szczególnie korzystne w przypadku budynków o poprzecznym układzie ścian konstrukcyjnych, przy czym płyty mogą być opierane także na żelbetowych żebrach i podciągach.

Układ cięgien oraz gabaryty projektowanych płyt stropowych zostały przyjęte na podstawie obliczeń wykonanych zgodnie z normami i literaturą [1-3, 6-10]. Definicja stropowej płyty kanałowej została określona w normie [5].

Wymagania wobec płyt stropowych kanałowych, pełnych oraz mieszanych zostały określone w normie [5].



Rys. 2.1. Płyty stropowe kanałowe (A), pełne (B) oraz mieszane (C) [5]

2.2 Zastosowanie i wymagania eksploatacyjne

Prefabrykowane płyty stropowe kanałowe są przewidziane do stosowania w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym. W celu doboru określonych płyt stropowych każdorazowo należy określić następujące dane:

- rozpiętość,
- obciążenia użytkowe (zmienne) określone dla obiektu ze względu na jego funkcję,
- szerokość wszystkich podpór pośrednich oraz skrajnych (ścian, belek żelbetowych i podciągów stalowych),
- klasa odporności ogniowej elementów obiektu będąca funkcją klasy odporności pożarowej budynku,
- klasa ekspozycji środowiska w obiekcie,
- wymagania pozostałe, w tym np. nasiąkliwość, odporność na ścieranie, odporność na korozję czy mrozoodporność.

Projektowane płyty stropowe posiadają zbrojenie dla schematu belki wolnopodpartej. W związku z tym podczas transportu należy ściśle przestrzegać wytycznych określonych w punkcie 7., aby nie doprowadzić do sytuacji, w której płyta zacznie pracować w innym schemacie statycznym.

2.3 Charakterystyka stosowanych materiałów konstrukcyjnych

Beton wykorzystywany do produkcji prefabrykowanych płyt stropowych wykorzystywany jest beton klasy C50/60. Musi on spełniać wymagania normowe, w których określone jest, że 95% badanych próbek powinno wykazać wytrzymałość na ściskanie większą niż 50 N/mm² dla próbek walcowych i 60 N/mm² dla próbek sześciennych (w przypadku produkcji elementów z betonu zbrojonego).

W zależności od produkowanego typu płyty stropowej stosowane są różne warianty zbrojenia sprężającego. Jako sploty dolne stosowane są Y1860 ϕ 9,3 oraz Y1860 ϕ 12,5, natomiast jako dodatkowe sploty górne Y1860 ϕ 6,8. Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie wynosi 1860 MPa.

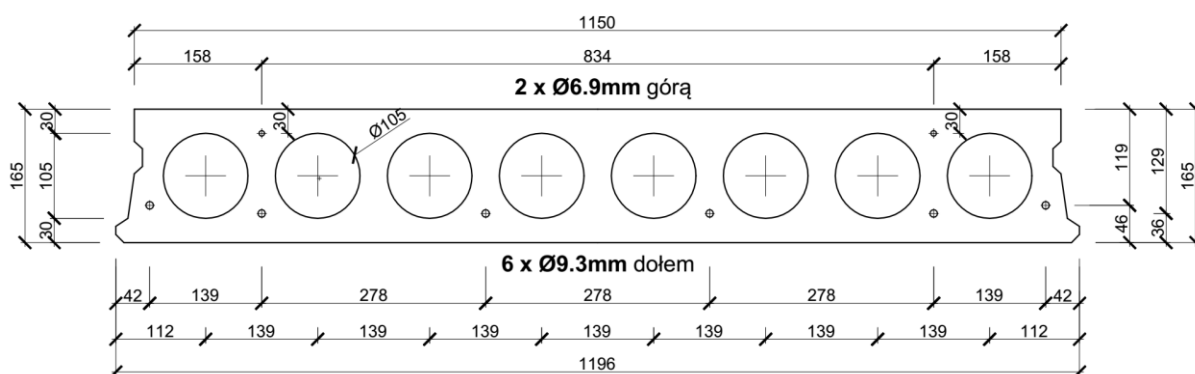
3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PŁYT STROPOWYCH

3.1 Płyty sprężone PSK 165 R60

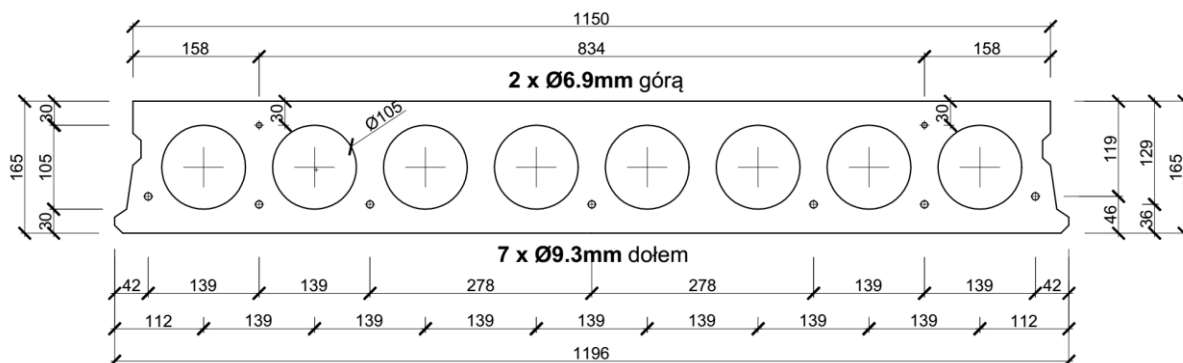
Nominalna wysokość płyt stropowych kanałowych PSK 165 R60 to 165 mm. Posiadają one osiem podłużnych kanałów o przekroju kołowym o średnicy 105 mm. Kanały umieszczone są centralnie na wysokości przekroju. Grubości półek – dolnej i górnej – wynoszą 30 mm. Rozmieszczenie kanałów jest równomierne na szerokości płyty – co 139 mm. Odległość skrajnego kanału od krawędzi to 111.5 mm. Masa 1 m² płyty PSK 165 wynosi 250 kg, natomiast po wypełnieniu zamków 254 kg.

Tab. 3.1. Typy płyt stropowych PSK 165 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego

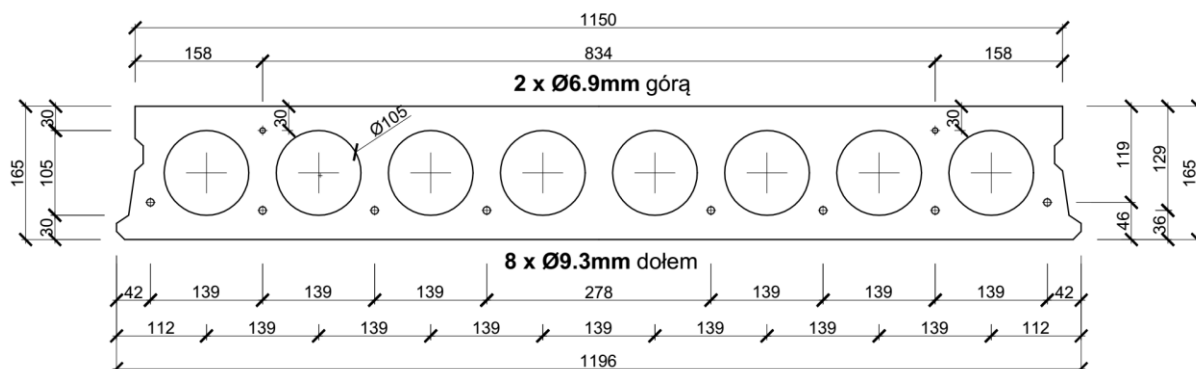
Typ płyty stropowej	Zbrojenie dołem	Zbrojenie górą (opcja)
PSK 165 N1 R60	6 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 165 N2 R60	7 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 165 N3 R60	8 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 165 N4 R60	9 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 165 N5 R60	5 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 165 N6 R60	6 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 165 N7 R60	7 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm



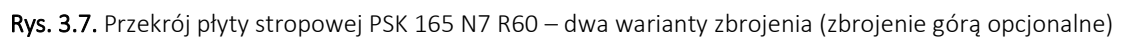
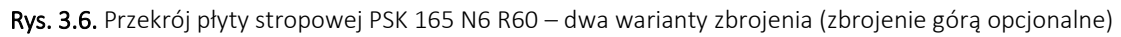
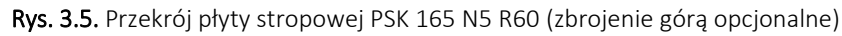
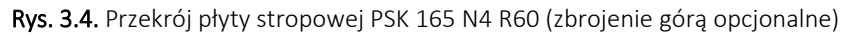
Rys. 3.1. Przekrój płyty stropowej PSK 165 N1 R60 – dwa warianty zbrojenia (zbrojenie górą opcjonalne)



Rys. 3.2. Przekrój płyty stropowej PSK 165 N2 R60 – dwa warianty zbrojenia (zbrojenie górą opcjonalne)



Rys. 3.3. Przekrój płyty stropowej PSK 165 N3 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



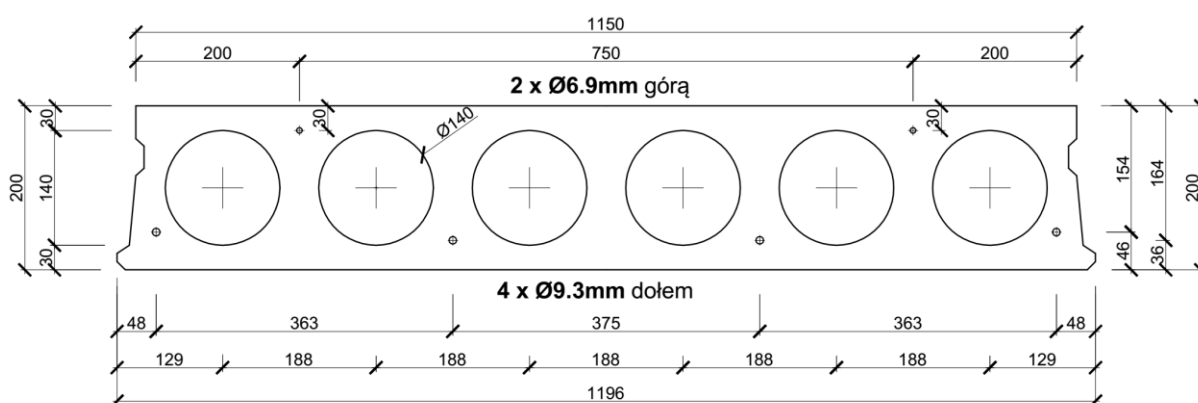
3.2 Płyty sprężone PSK 200 R60 i R120

Nominalna wysokość płyt stropowych kanałowych PSK 200 R60 R120 to 200 mm. Posiadają one sześć podłużnych kanałów o przekroju kołowym o średnicy 140 mm. Kanały umieszczone są centralnie na wysokości przekroju. Grubość pól – dolnej i górnej – wynoszą 30 mm. Rozmieszczenie kanałów jest równomierne na szerokości płyty – co 187,6 mm. Odległość skrajnego kanału od krawędzi to 129 mm. Masa 1 m² płyty PSK 200 wynosi 285 kg, natomiast po wypełnieniu zamków 289 kg. Płyty o R120 mają zwiększoną o 20 mm odległość środka ciężkości zbrojenia sprężającego od dolnej powierzchni.

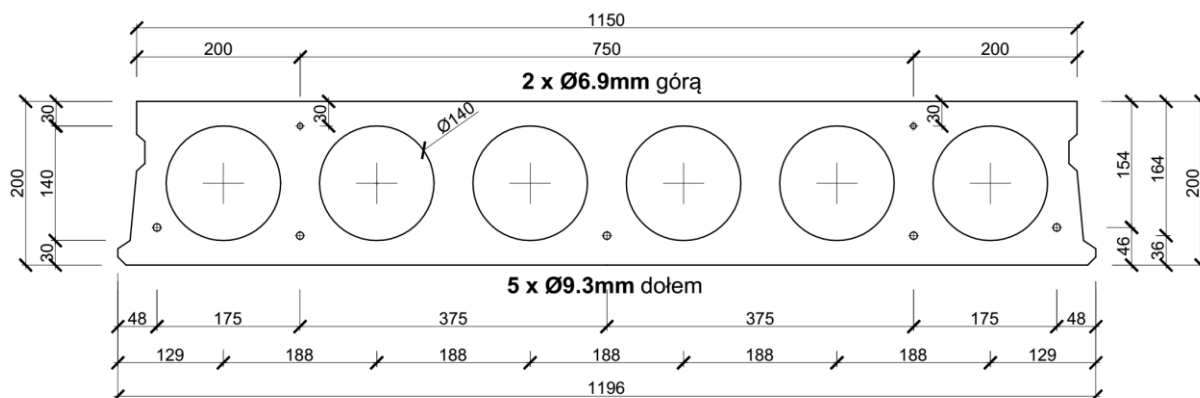
Warianty płyt PSK 200 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego zostały przedstawione poniżej.

Tab. 3.2. Typy płyt stropowych PSK 200 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego

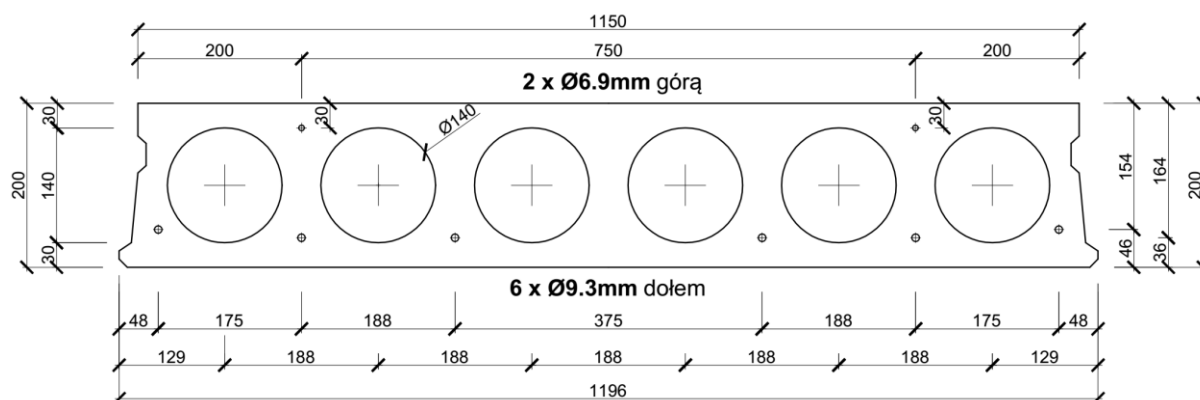
Typ płyty stropowej	Zbrojenie dołem	Zbrojenie górą (opcja)
PSK 200 N1 R60	4 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N2 R60	5 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N3 R60	6 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N4 R60	7 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N5 R60	4 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N6 R60	5 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N7 R60	6 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N8 R60	7 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N1 R120	7 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N2 R120	4 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N3 R120	5 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N4 R120	6 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 200 N5 R120	7 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm



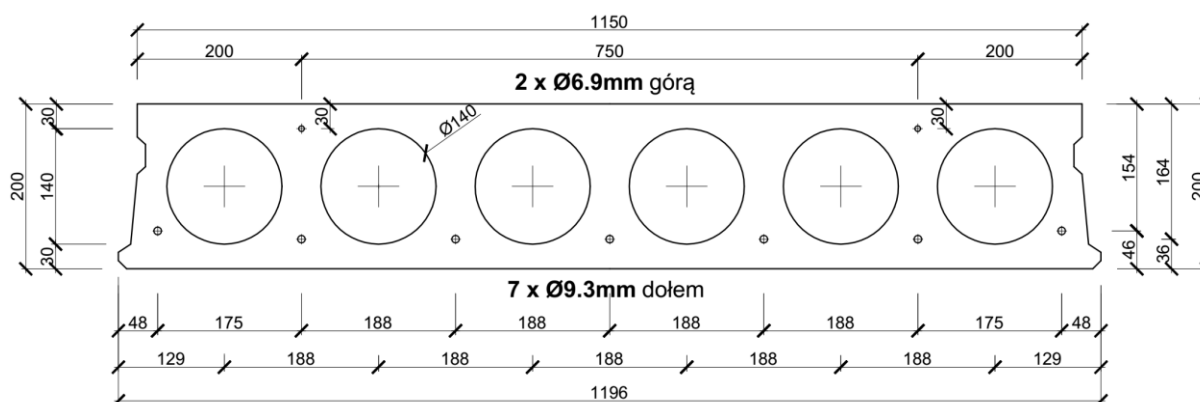
Rys. 3.8. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N1 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



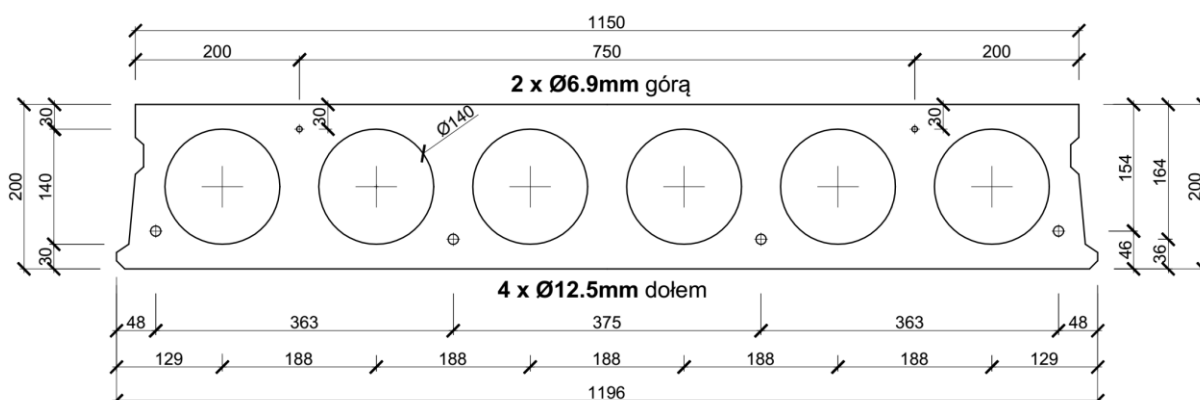
Rys. 3.9. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N2 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



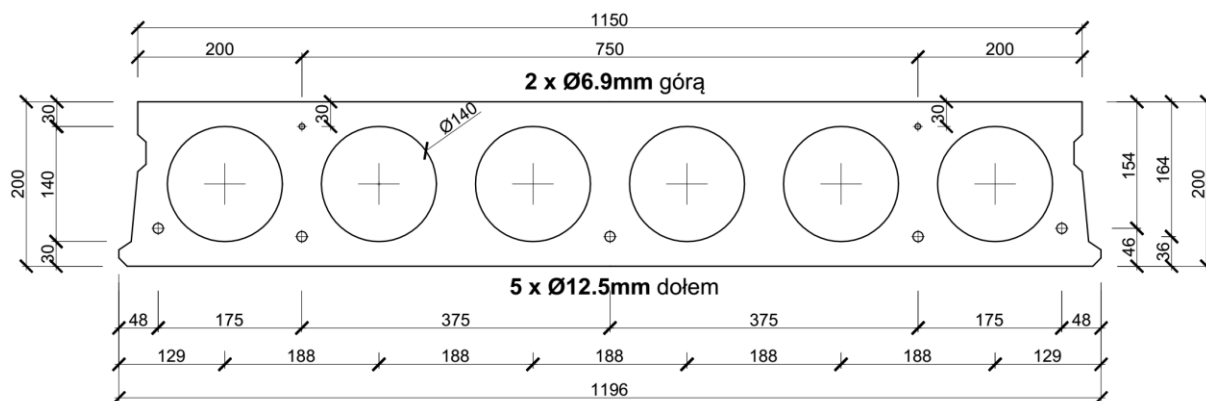
Rys. 3.10. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N3 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



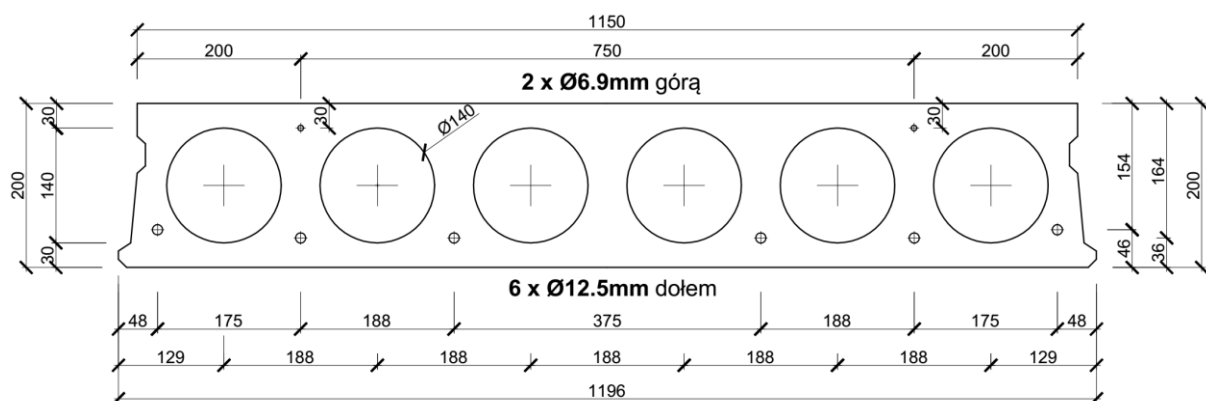
Rys. 3.11. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N4 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



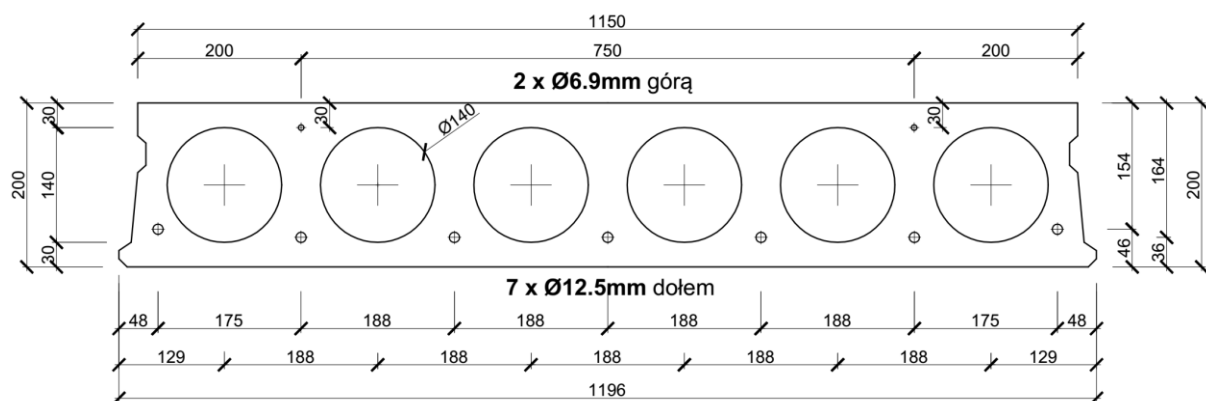
Rys. 3.12. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N5 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



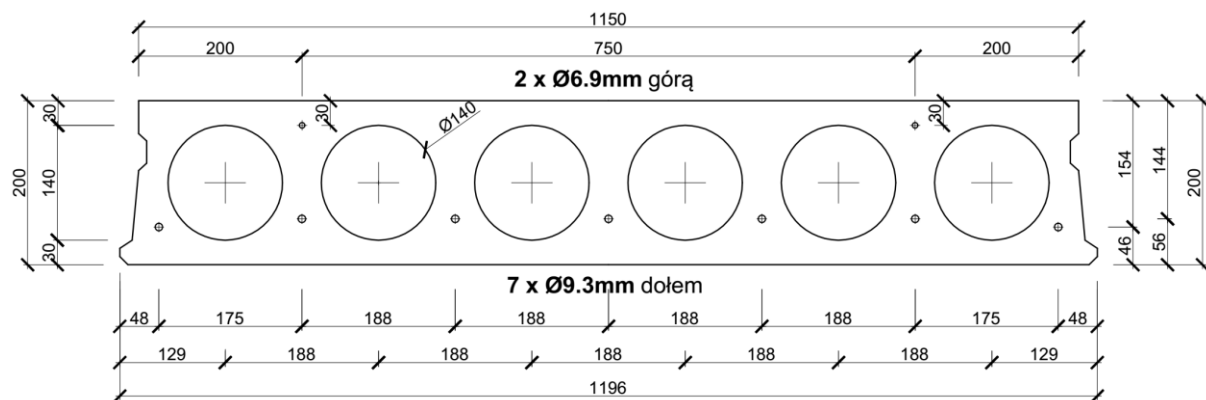
Rys. 3.13. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N6 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



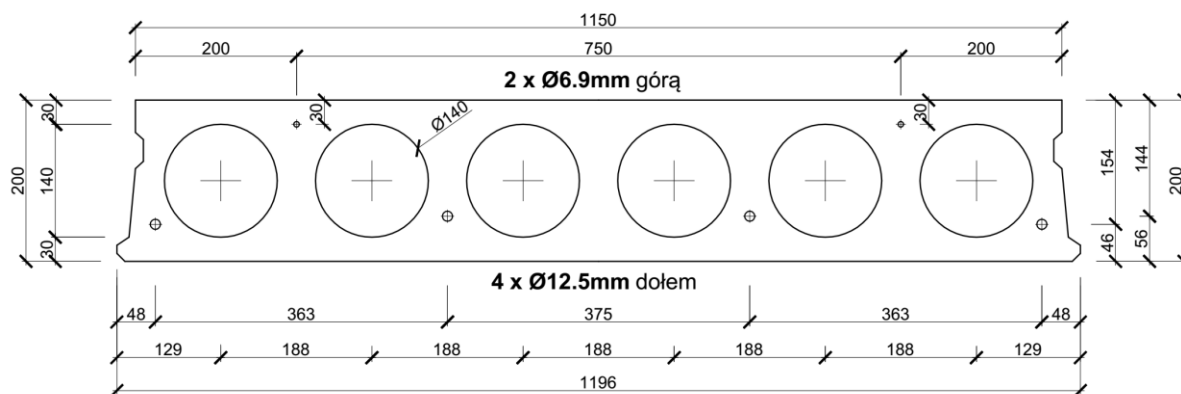
Rys. 3.14. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N7 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



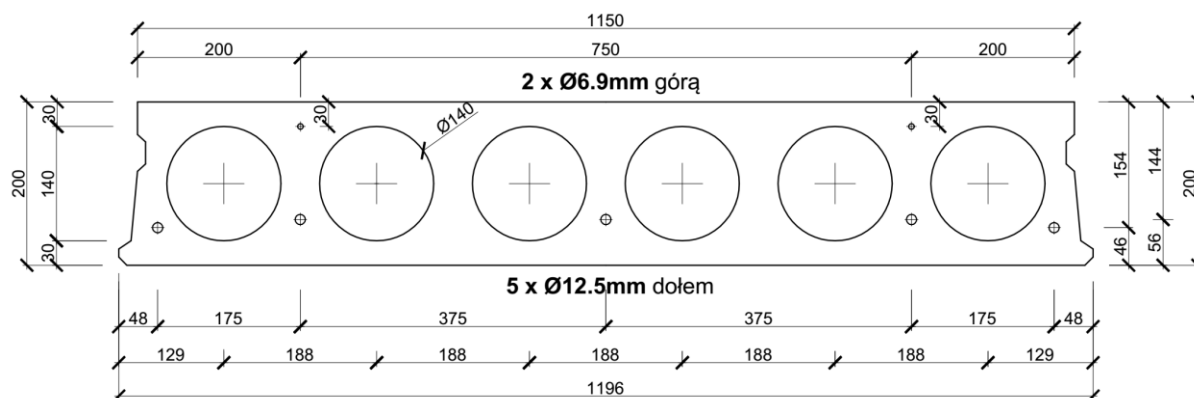
Rys. 3.15. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N8 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



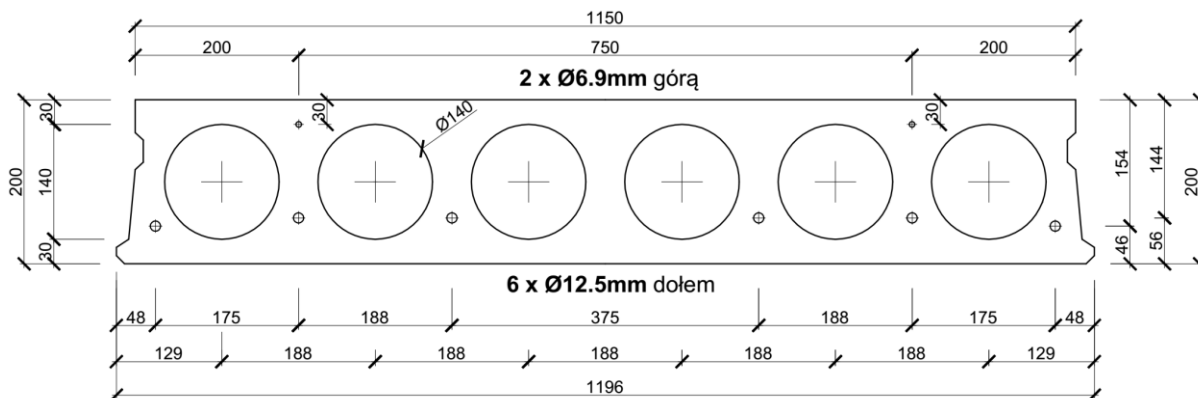
Rys. 3.16. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N1 R120 (zbrojenie górą opcjonalne)



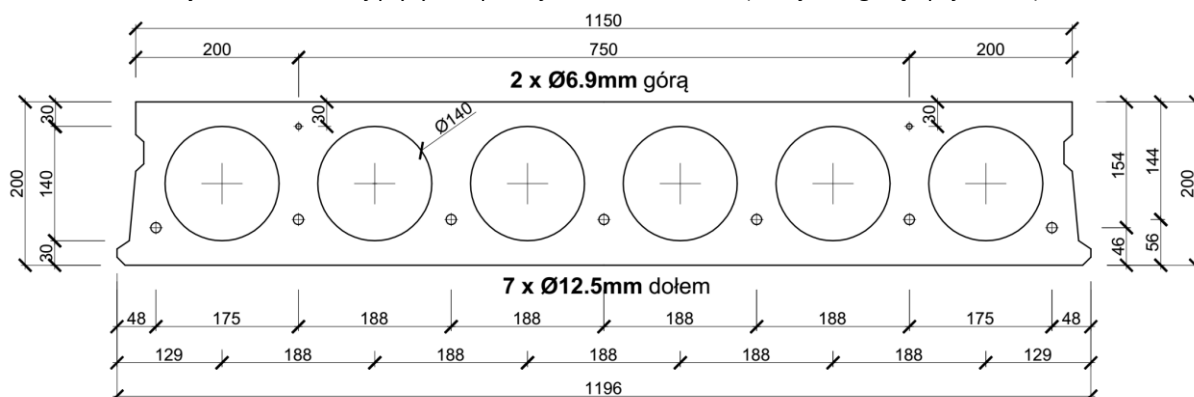
Rys. 3.17. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N2 R120 (zbrojenie górą opcjonalne)



Rys. 3.18. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N3 R120 (zbrojenie górą opcjonalne)



Rys. 3.19. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N4 R120 (zbrojenie górą opcjonalne)



Rys. 3.20. Przekrój płyty stropowej PSK 200 N5 R120 (zbrojenie górą opcjonalne)

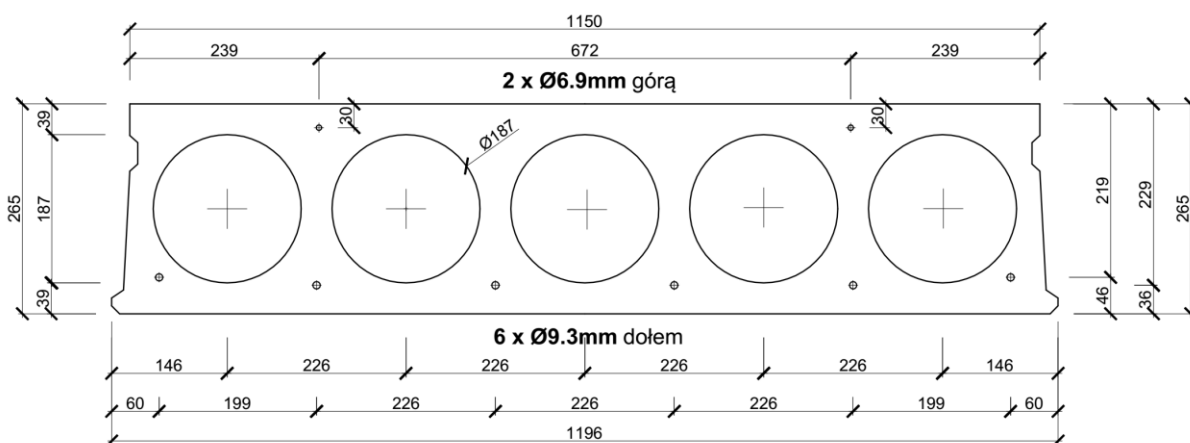
3.3 Płyty sprężone PSK 265 R60 i R120

Nominalna wysokość płyt stropowych kanałowych PSK 265 R60 to 265 mm. Posiadają one pięć podłużnych kanałów o przekroju kołowym o średnicy 187 mm. Kanały umieszczone są centralnie na wysokości przekroju. Grubość pótek – dolnej i górnej – wynoszą 39 mm. Rozmieszczenie kanałów jest równomierne na szerokości płyty – co 226 mm. Odległość skrajnego kanału od krawędzi to 146 mm. Masa 1 m² płyty PSK 265 wynosi 349 kg, natomiast po wypełnieniu zamków 365 kg. Płyty o R120 mają zwiększoną o 20 mm odległość środka ciężkości zbrojenia sprężającego od dolnej powierzchni.

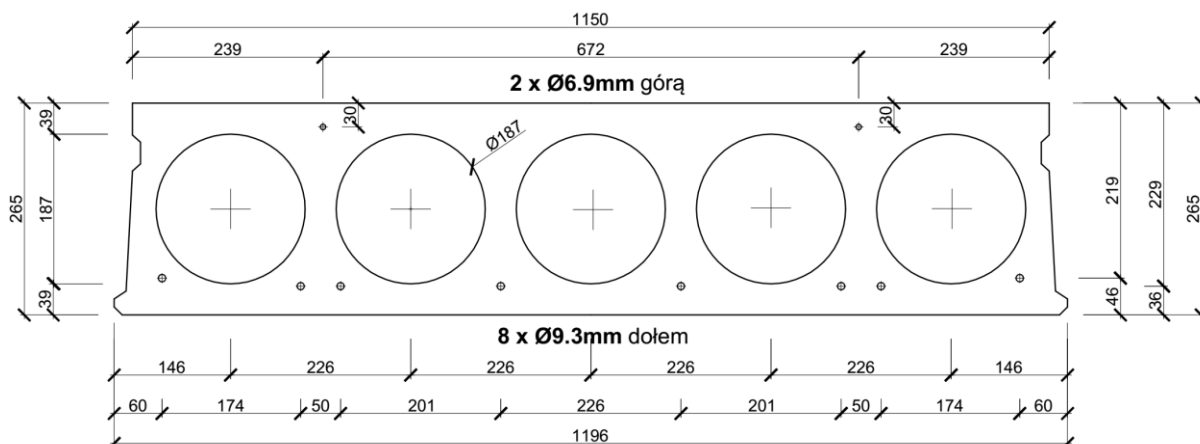
Warianty płyt PSK 265 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego zostały przedstawione poniżej.

Tab. 3.3. Typy płyt stropowych PSK 265 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego

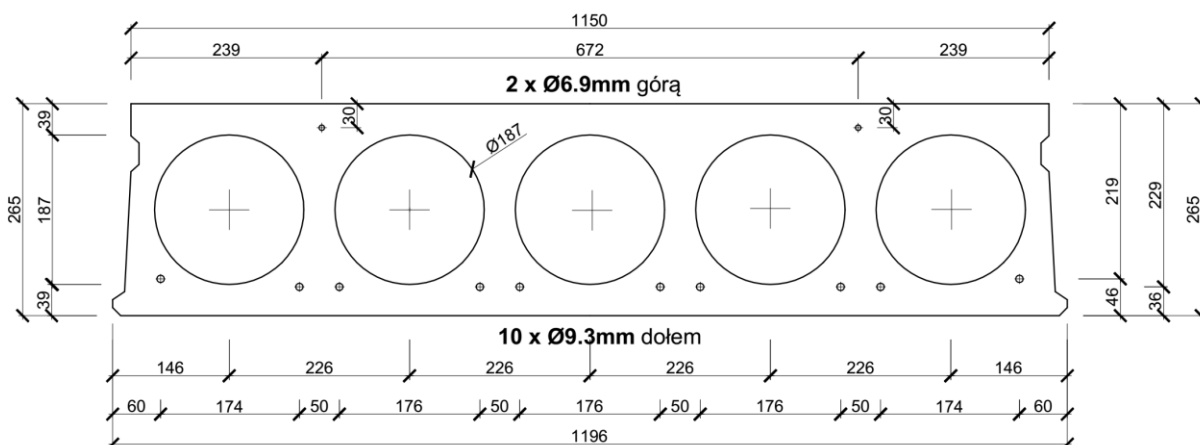
Typ płyty stropowej	Zbrojenie dołem	Zbrojenie górą (opcja)
PSK 265 N1 R60	6 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N2 R60	8 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N3 R60	10 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N4 R60	4 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N5 R60	6 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N6 R60	8 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N7 R60	10 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N8 R60	12 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N1 R120	6 ϕ 9.3 mm	2 ϕ 6.9 mm
PSK 265 N2 R120	6 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 6.9 mm



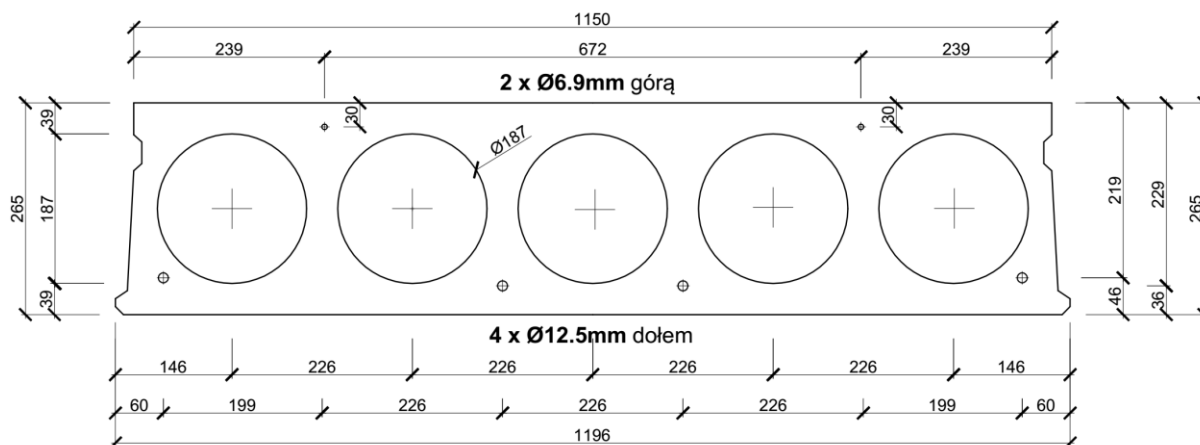
Rys. 3.21. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N1 R60 – (zbrojenie górą opcjonalne)



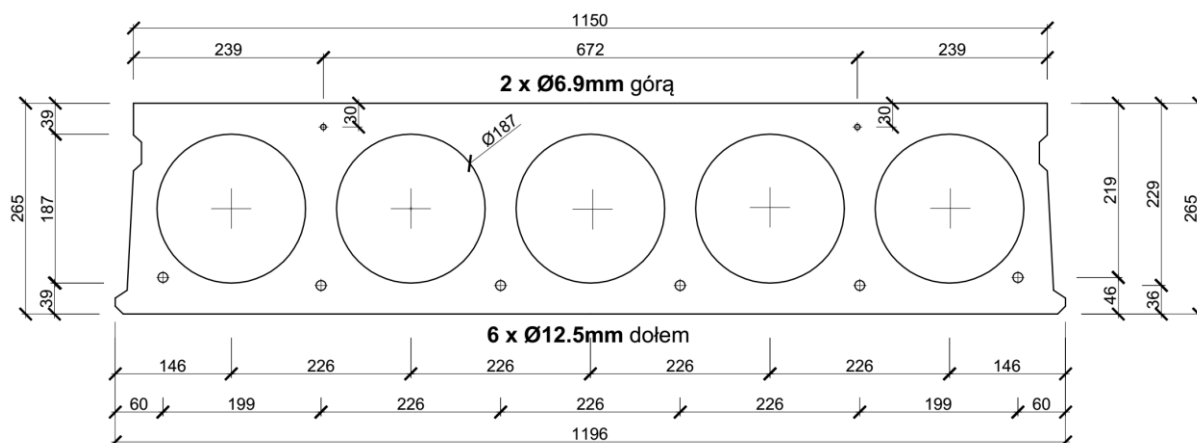
Rys. 3.22. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N2 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



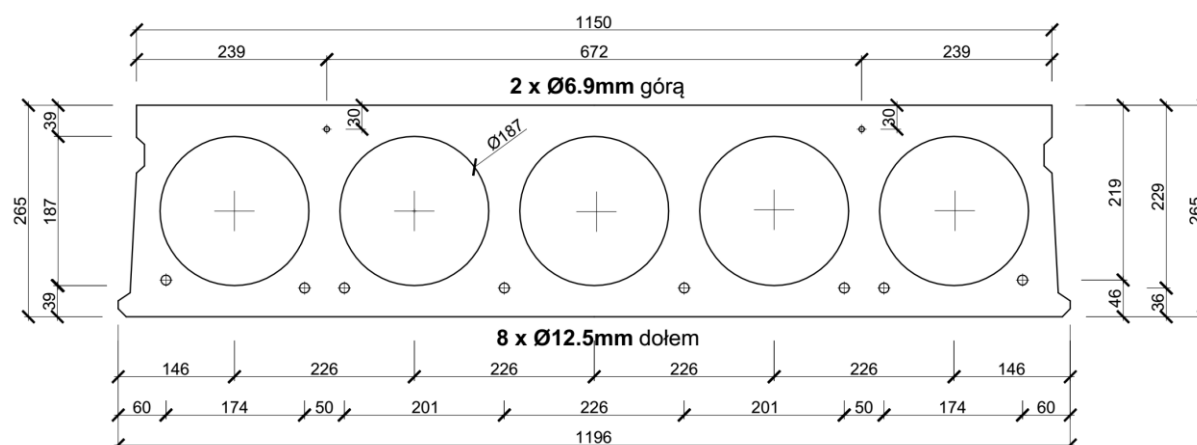
Rys. 3.23. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N3 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



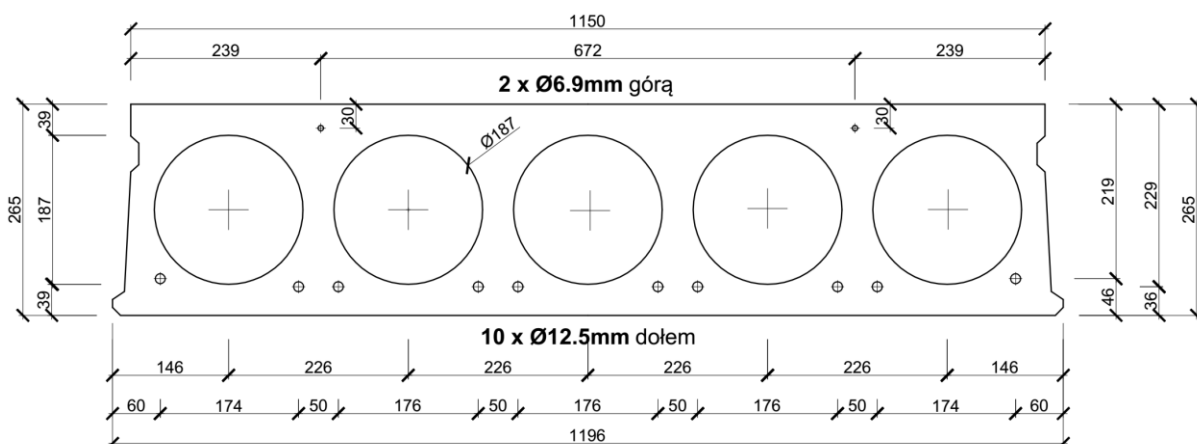
Rys. 3.24. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N4 R60 – (zbrojenie górą opcjonalne)



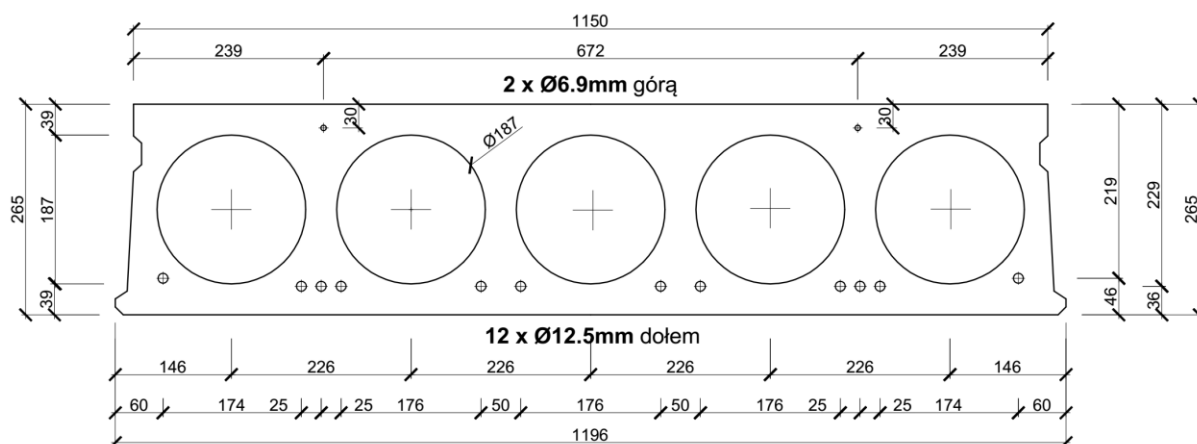
Rys. 3.25. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N5 R60 – (zbrojenie górą opcjonalne)



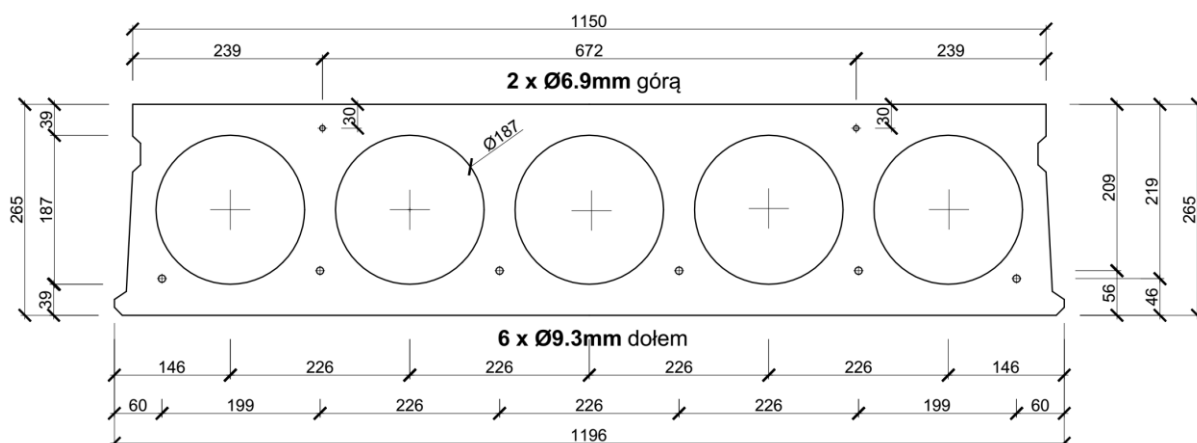
Rys. 3.26. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N6 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



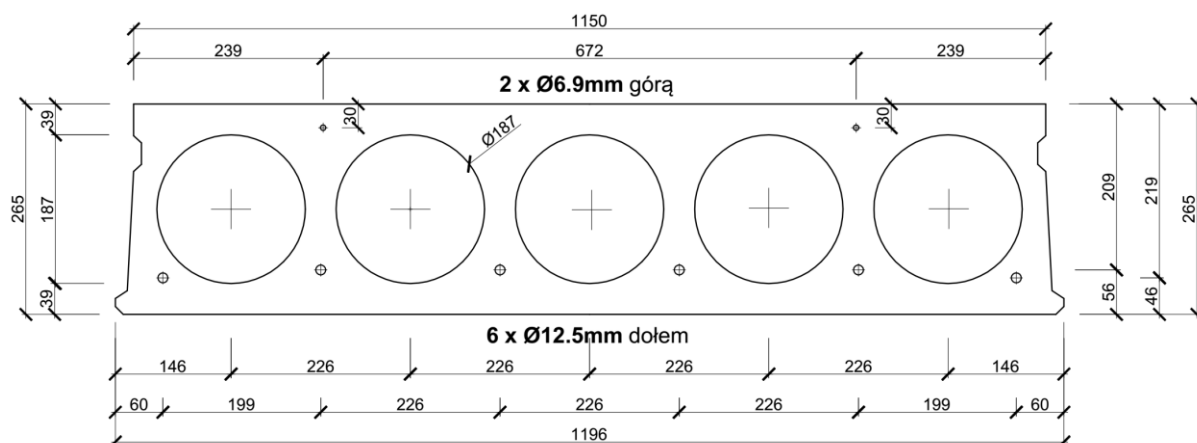
Rys. 3.27. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N7 R60 (zbrojenie górą opcjonalne)



Rys. 3.28. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N8 R60 (zbrojenie górną opcjonalne)



Rys. 3.29. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N1 R120 – (zbrojenie górną opcjonalne)



Rys. 3.30. Przekrój płyty stropowej PSK 265 N2 R120 (zbrojenie górną opcjonalne)

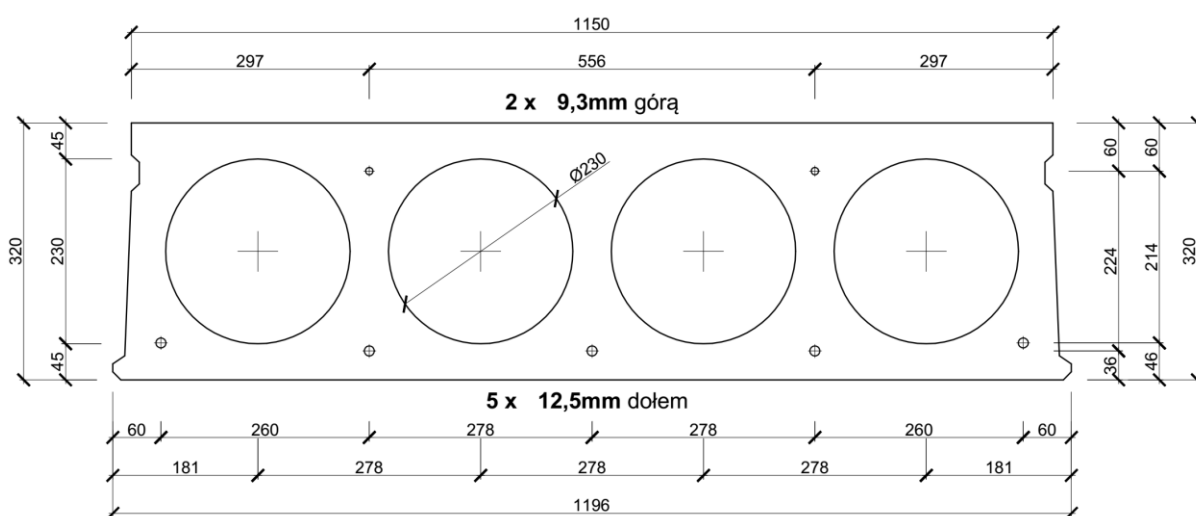
3.4 Płyty sprężone PSK 320 R60 i R120

Nominalna wysokość płyt stropowych kanałowych PSK 320 R60 to 320 mm. Posiadają one cztery podłużne kanały o przekroju kołowym o średnicy 230 mm. Kanały umieszczone są centralnie na wysokości przekroju. Grubości półek – dolnej i górnej – wynoszą 45 mm. Rozmieszczenie kanałów jest równomierne na szerokości płyty – co 226 mm. Odległość skrajnego kanału od krawędzi to 181 mm. Masa 1 m² płyty PSK 320 wynosi 420 kg, natomiast po wypełnieniu zamków 439 kg. Płyty o R120 mają zwiększoną o 20 mm odległość środka ciężkości zbrojenia sprężającego od dolnej powierzchni.

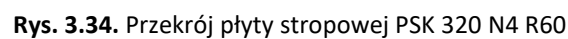
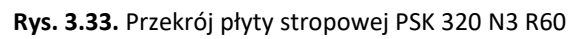
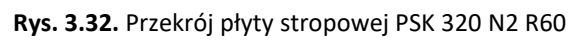
Warianty płyt PSK 320 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego zostały przedstawione poniżej.

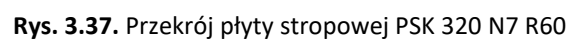
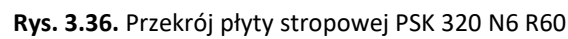
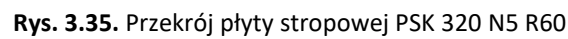
Tab. 3.4. Typy płyt stropowych PSK 320 w zależności od ilości zbrojenia sprężającego

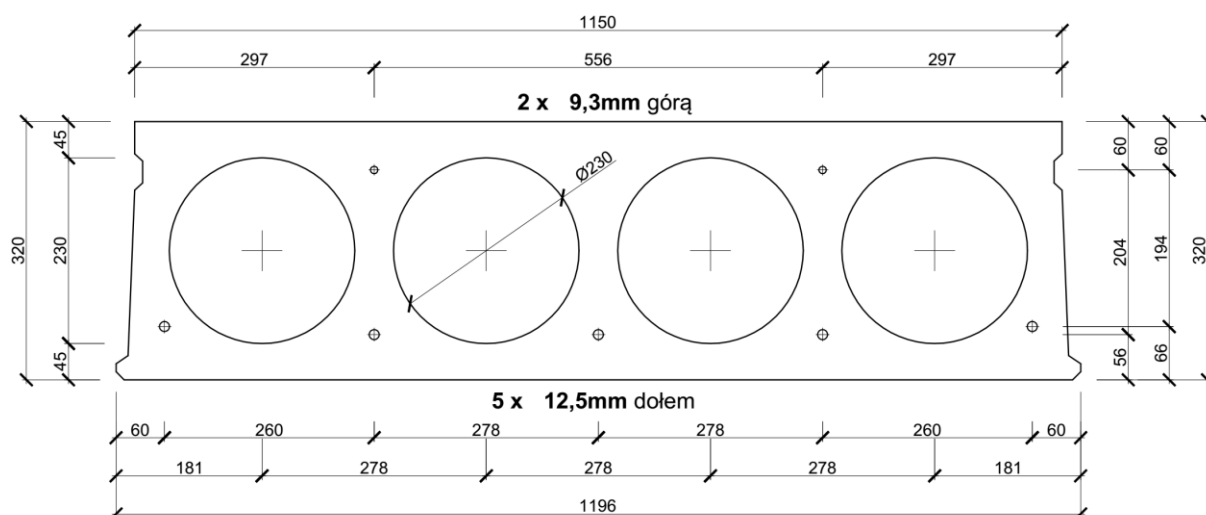
Typ płyty stropowej	Zbrojenie dołem	Zbrojenie górą
PSK 320 N1 R60	5 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N2 R60	7 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N3 R60	8 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N4 R60	9 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N5 R60	10 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N6 R60	11 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N7 R60	13 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N1 R120	5 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N2 R120	7 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N3 R120	8 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N4 R120	9 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N5 R120	10 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm
PSK 320 N6 R120	11 ϕ 12.5 mm	2 ϕ 9.3 mm



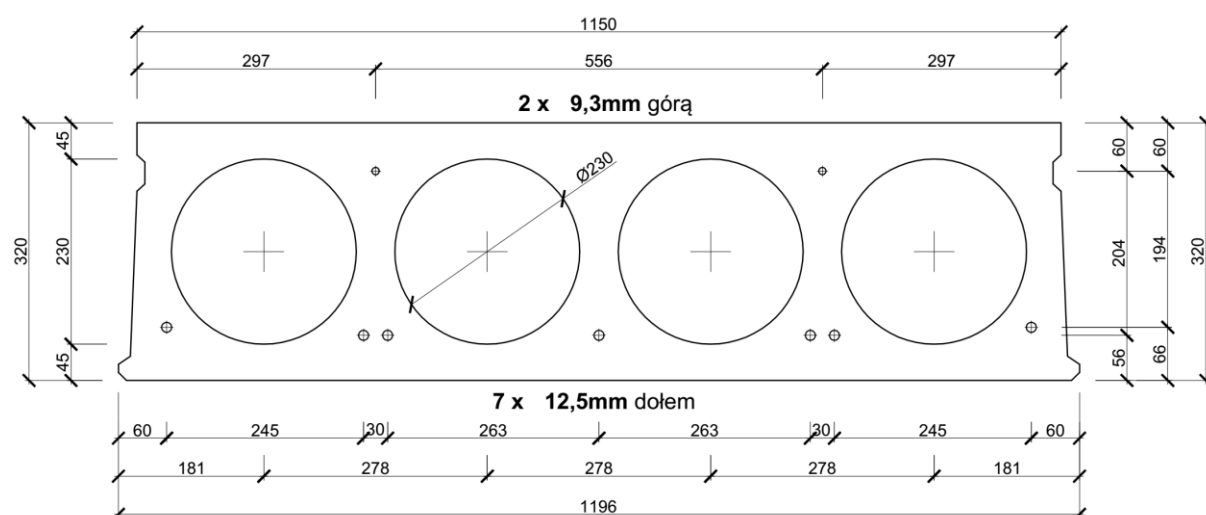
Rys. 3.31. Przekrój płyty stropowej PSK 320 N1 R60



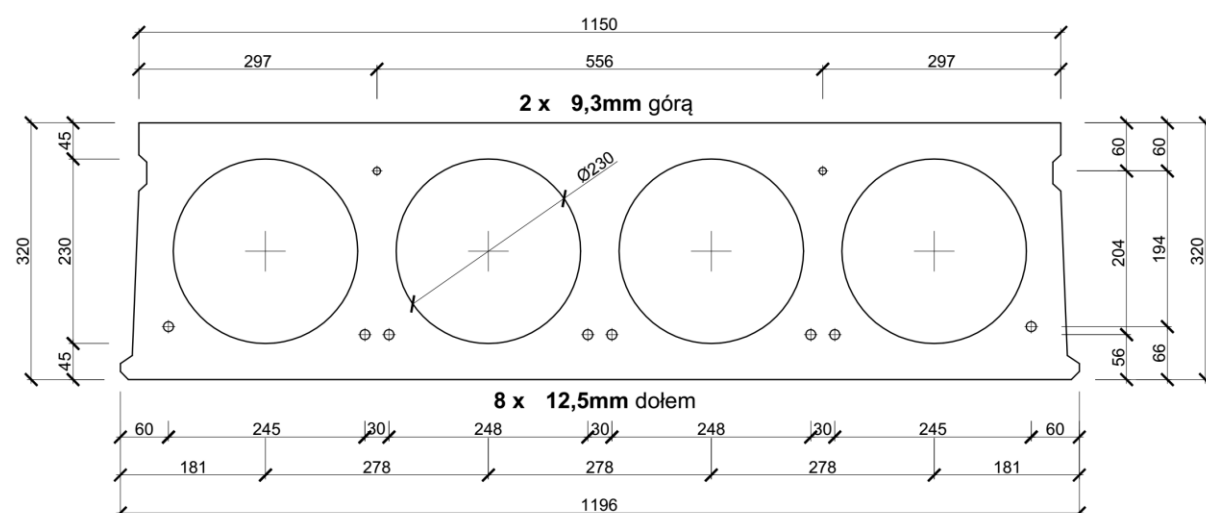




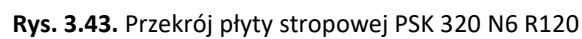
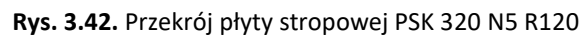
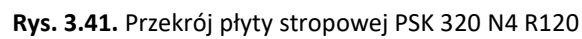
Rys. 3.38. Przekrój płyty stropowej PSK 320 N1 R120



Rys. 3.39. Przekrój płyty stropowej PSK 320 N2 R120



Rys. 3.40. Przekrój płyty stropowej PSK 320 N3 R120



4. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE PŁYT STROPOWYCH SPRĘŻONYCH

4.1 Wymagania dotyczące nośności oraz ugięć płyt stropowych

Wymagania dotyczące wytrzymałości mechanicznej płyt kanałowych zostały określone w punkcie 4.3.3. normy [5]. Zgodnie z wytycznymi normy [5] nośność płyt stropowych powinna zostać określona obliczeniowo lub na podstawie badań.

Nośność na zginanie, nośność na ścinanie oraz ugięcie graniczne zostały obliczone zgodnie z wytycznymi normy [5]. Jako podstawę przyjęto treść Eurokodu PN-EN 1992-1-1:2008 [1].

Zgodnie z normą [5] nośność na ścinanie należy dodatkowo potwierdzić poprzez wykonanie badań w pełnej skali wg procedury zawartej w załączniku J.

4.2 Stan graniczny nośności oraz użytkowalności płyt stropowych

Dla każdej z projektowanych płyt, na podstawie obliczeń dla stanu granicznego nośności oraz stanu granicznego użytkowalności wyznaczono maksymalne dopuszczalne obciążenie równomiernie rozłożone. Przyjęto, że płyty pracują jako swobodnie podparte. Obliczenia przeprowadzono dla płyt bez wycięć.

Do dla celów projektowych wyznaczone zostały maksymalne dopuszczalne obciążenia równomiernie rozłożone:

$p_{d,max}$ – maksymalne dopuszczalne obciążenie równomiernie rozłożone ponad ciężar własny płyty z uwagi na stan graniczny nośności [kN/m²];

$p_{k,max}$ – maksymalne dopuszczalne obciążenie równomiernie rozłożone ponad ciężar własny płyty z uwagi na stan graniczny użytkowalności - zarysowanie [kN/m²];

$p_{ku,max}$ – maksymalne dopuszczalne obciążenie równomiernie rozłożone ponad ciężar własny płyty z uwagi na stan graniczny użytkowalności - ugięcia [kN/m²];

$p_{kd,max}$ – maksymalne dopuszczalne obciążenie równomiernie rozłożone ponad ciężar własny płyty z uwagi na dekompresję [kN/m²].

Obliczenia stanu granicznego nośności (SGN) wykonano zarówno dla zginania jak i ścinania w płycie. Wartości obciążeń przyjęte do obliczeń $p_{d,max}$ – kombinacja obliczeniowa – zostały obliczone zgodnie z poniższymi formułami. Wartość końcowa obciążeń dopuszczalnych uwzględnia współczynniki obciążenia [1].

$$\sum_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.1)$$

$$\sum_j \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.2)$$

Obliczenia stanu granicznego użytkowalności w zakresie dopuszczalnej wartości rozwarcia rys przeprowadzono dla obciążeń wyznaczonych zgodnie z przedstawioną poniżej formułą [1].

$$\sum_j G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

Dla projektowanych płyt sprężonych maksymalna dopuszczalna wartość rozwarcia rys wynosi 0,2 mm. Warunek ten dotyczy płyt pracujących w klasach środowiska X0, XC1, XC2, XC3 oraz XC4.

Obliczenia stanu granicznego użyteczności w zakresie dopuszczalnej wartości rozwarcia ugięć przeprowadzono dla obciążeń wyznaczonych zgodnie z przedstawioną poniżej formułą (kombinacja quasistała) [1].

$$\sum_j G_{k,j} + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.4)$$

Dla projektowanych płyt sprężonych założono maksymalną dopuszczalną wartość ugięcia równą $l/250$. Warunek ten dotyczy płyt pracujących w klasach środowiska XC0, XC1, XC2, XC3 oraz XC4. Ponadto dla klas XC2, XC3 oraz XC4 wyznaczono maksymalną dopuszczalną wartość obciążenia, przy której nie nastąpi dekompresja – czyli powstanie naprężeń rozciągających w poziomie splotek sprężających oraz w odległości 25 mm od krawędzi zewnętrznej splotki.

Wyjaśnienie oznaczeń wykorzystanych we wzorach 6.1-6.5.

$G_{k,j}$ – charakterystyczne oddziaływanie stałe (j),

$Q_{k,i}$ – charakterystyczne oddziaływanie zmienne (i),

$\gamma_{G,j}$ – współczynnik częściowy obciążenia stałego (j),

$\gamma_{Q,i}$ – współczynnik częściowy obciążenia zmiennego (i),

$\psi_{0,1}$ – współczynnik dla wartości kombinacyjnej oddziaływania zmiennego,

$\psi_{0,i}$ – współczynnik dla wartości kombinacyjnej zmiennego oddziaływania towarzyszącego,

ξ_j – współczynnik redukcyjny dla niekorzystnych oddziaływań stałych G.

Płyty stropowe PSK należy dobierać uwzględniając warunki użytkowania (klasy ekspozycji) w taki sposób, aby dla płyty o wybranej wysokości przekroju (165, 200 lub 265 mm) i wariacie zbrojenia spełnione były wszystkie poniższe warunki – dla klas ekspozycji X0 oraz XC1:

$$\begin{cases} p_d \leq p_{d,max} \\ p_k \leq p_{k,max} \\ p_{ku} \leq p_{ku,max} \end{cases}$$

oraz dla klas ekspozycji XC2, XC3 oraz XC4:

$$\begin{cases} p_d \leq p_{d,max} \\ p_k \leq p_{k,max} \\ p_{kd} \leq p_{kd,max} \end{cases}$$

Wartości p_d , p_k , p_{ku} , p_{kd} wyrażone są w kN/m^2 .

Dopuszcza się interpolację liniową wartości maksymalnych dopuszczalnych obciążeń równomiernie rozłożonych dla rozpiętości pośrednich. Można także przyjąć wartość odpowiadającą płycie dłuższej, najbliższej w klasyfikacji. Nośności płyt o niepełnej szerokości przekroju powinien wyznaczyć projektant – poprzez wykonanie pełnych obliczeń lub przez weryfikację redukcji zbrojenia. W większości wariantów stosowanie płyt o niepełnej szerokości nie wiąże się z koniecznością ograniczenia nośności względem deklarowanej dla danej płyty o pełnej szerokości przekroju.

4.3 Zestawienie wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych dla płyt PSK

Poniżej zestawione zostały podstawowe wyniki obliczeń dla płyt PSK – w tym:

P_0 – siła naciągu wszystkich cięgien [kN];

$P_{m,t}$ – średnia siła sprężająca po uwzględnieniu strat sprężania [kN];

M_{Rd} – nośność obliczeniowa przekroju na zginanie [kNm];

$M_{cr,r}$ – moment zginający powodujący powstanie rys o szerokości 0,2 mm [kNm];

$M_{cr,d}$ – moment zginający powodujący dekompresję [kNm];

V_{Rdc} – nośność obliczeniowa przekroju na ścinanie [kN];

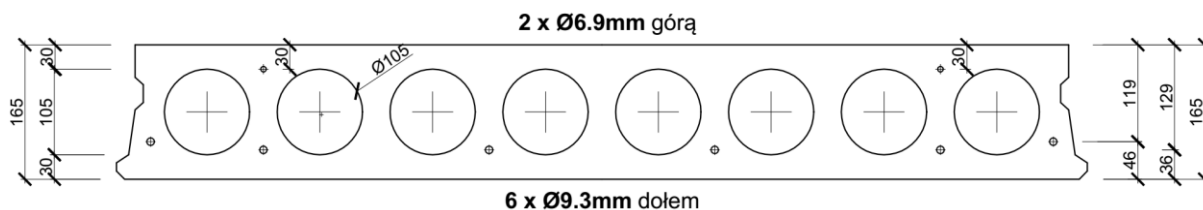
l_{bpd} – obliczeniowa długość zakotwienia

Ponadto zestawione zostały wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w postaci maksymalnych dopuszczalnych obciążeń równomiernie rozłożonych dla każdego wariantu płyt PSK.

Dobierając odpowiednie płyty stropowe należy zwrócić szczególną uwagę na warunki pracy stropu. W przypadku klas ekspozycji XC2, XC3 oraz XC4 należy zawsze uwzględnić warunek dekompresji, co wiąże się z wyraźnym ograniczeniem dopuszczalnych obciążeń równomiernie rozłożonych.

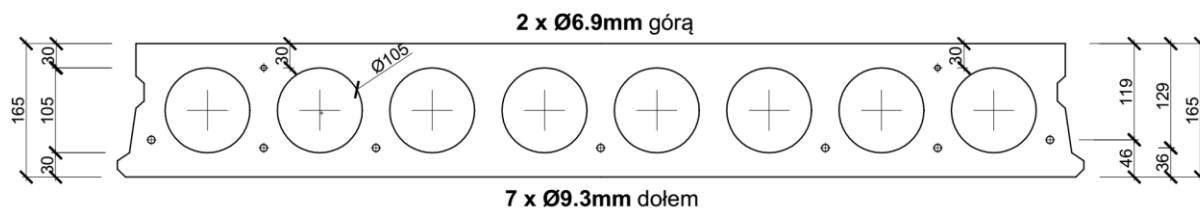
Dobór płyt o niepełnej szerokości przekroju zaleca się zawsze konsultować z projektantem, a w szczególnych przypadkach wybór powinien być potwierdzony obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi.

Wartości obciążeń dopuszczalnych można uzyskać poprzez liniową interpolację. Nie należy natomiast ekstrapolować wyników poza zakres rozpiętości podany w tabelach zestawieniowych obciążeń dopuszczalnych.

PŁYTA PSK 165 N1 R60


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
390	312.16	59.11	43.67	24.14	87.87	0.6

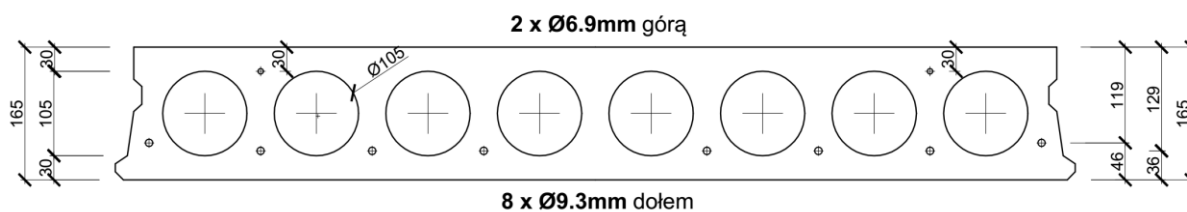
L [cm]	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
	[kN/m ²]			
210	59.99	69.02	170.35	37.01
240	50.63	51.70	112.05	27.43
270	43.72	39.98	77.67	20.95
300	38.41	31.69	56.02	16.37
330	34.20	25.60	41.69	13.00
360	29.08	21.00	33.79	10.46
390	24.26	17.44	26.16	8.49
420	20.46	14.63	20.59	6.94
450	17.41	12.38	16.42	5.69
480	14.91	10.54	13.23	4.67
510	12.86	9.01	11.23	3.83
540	11.14	7.74	9.16	3.13
570	9.68	6.67	7.51	2.54
600	8.45	5.76	6.16	2.03
630	7.39	4.97	5.06	1.60
660	6.47	4.29	4.32	1.22

PŁYTA PSK 165 N2 R60


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
455	364.18	69.30	47.82	28.24	88.51	0.6

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	60.44	75.83	174.75	43.73
240	51.01	56.86	115.36	32.53
270	44.05	44.03	80.25	24.95
300	38.70	34.94	58.09	19.58
330	34.46	28.28	43.38	15.65
360	31.02	23.24	35.21	12.67
390	28.17	19.35	27.36	10.37
420	24.47	16.27	21.62	8.55
450	20.89	13.80	17.32	7.09
480	17.97	11.78	14.01	5.90
510	15.56	10.12	11.92	4.92
540	13.54	8.73	9.78	4.10
570	11.84	7.55	8.06	3.40
600	10.39	6.55	6.66	2.81
630	9.15	5.69	5.51	2.31
660	8.07	4.95	4.72	1.87
690	7.13	4.30	3.89	1.48

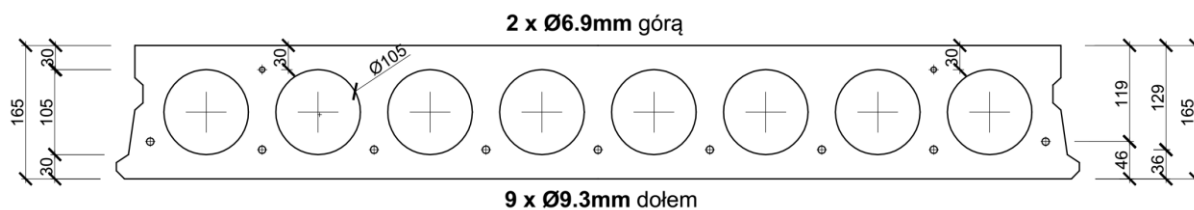
PŁYTA PSK 165 N3 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
520	416.21	74.32	52.00	32.36	89.13	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	60.88	82.67	179.15	50.49
240	51.38	62.05	118.67	37.65
270	44.38	48.10	82.83	28.96
300	38.99	38.22	60.17	22.82
330	34.72	30.97	45.08	18.30
360	31.26	25.50	36.63	14.90
390	28.39	21.26	28.57	12.26
420	25.97	17.91	22.65	10.18
450	22.61	15.23	18.21	8.50
480	19.48	13.04	14.80	7.14
510	16.89	11.22	12.61	6.01
540	14.73	9.71	10.39	5.07
570	12.91	8.44	8.61	4.28
600	11.35	7.35	7.15	3.60
630	10.02	6.41	5.96	3.02
660	8.86	5.60	5.13	2.52
690	7.85	4.90	4.27	2.08
720	6.97	4.28	3.54	1.69

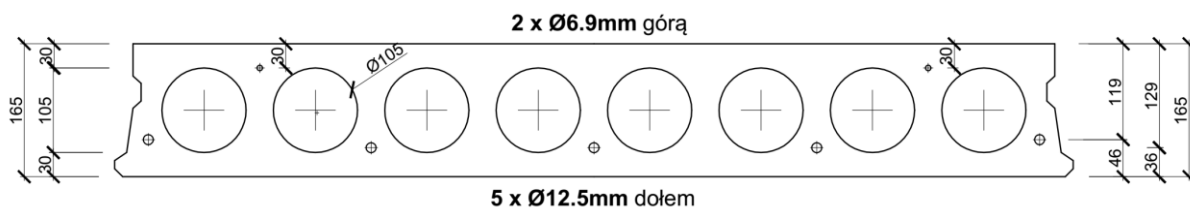
PŁYTA PSK 165 N4 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
585	468.23	84.25	56.19	36.51	89.75	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	61.32	89.55	183.55	57.28
240	51.76	67.26	121.98	42.80
270	44.70	52.18	85.41	33.00
300	39.27	41.51	62.24	26.07
330	34.98	33.68	46.78	20.98
360	31.49	27.76	38.05	17.13
390	28.60	23.18	29.77	14.16
420	26.17	19.57	23.68	11.81
450	24.09	16.66	19.10	9.92
480	22.30	14.30	15.58	8.38
510	19.53	12.34	13.31	7.11
540	17.08	10.70	11.01	6.05
570	15.01	9.32	9.16	5.15
600	13.24	8.15	7.65	4.39
630	11.73	7.14	6.41	3.73
660	10.42	6.26	5.54	3.17
690	9.28	5.50	4.64	2.67
720	8.28	4.84	3.88	2.24

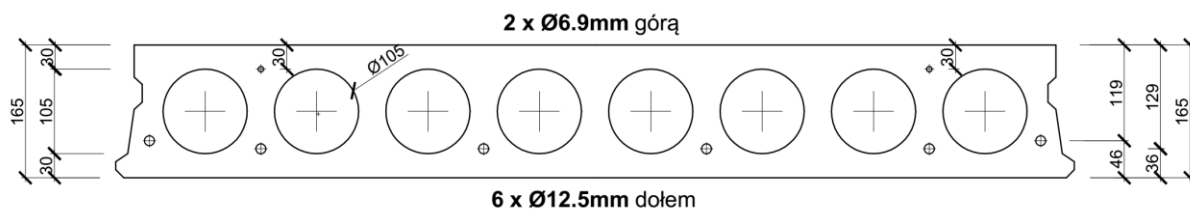
PŁYTA PSK 165 N5 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
575	460.23	84.25	55.56	35.88	87.23	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	59.54	88.51	182.90	56.25
240	50.24	66.48	121.49	42.02
270	43.38	51.57	85.03	32.39
300	38.11	41.02	61.93	25.57
330	33.94	33.27	46.52	20.57
360	30.55	27.42	37.83	16.79
390	27.74	22.89	29.59	13.87
420	25.38	19.32	23.53	11.56
450	23.36	16.45	18.97	9.71
480	21.62	14.11	15.46	8.20
510	19.53	12.17	13.20	6.95
540	17.08	10.55	10.91	5.90
570	15.01	9.19	9.07	5.02
600	13.24	8.03	7.57	4.27
630	11.73	7.03	6.34	3.63
660	10.42	6.17	5.48	3.07
690	9.28	5.41	4.58	2.58
720	8.28	4.75	3.83	2.16

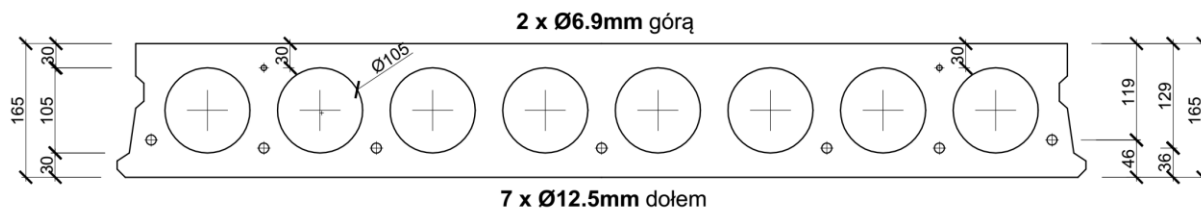
PŁYTA PSK 165 N6 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
690	552.28	98.8	63.04	43.26	87.87	0.81

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	59.99	100.77	190.69	68.35
240	50.63	75.77	127.36	51.19
270	43.72	58.86	89.60	39.58
300	38.41	46.88	65.59	31.37
330	34.20	38.09	49.53	25.34
360	30.78	31.46	40.35	20.78
390	27.96	26.32	31.71	17.26
420	25.58	22.27	25.35	14.47
450	23.54	19.01	20.55	12.24
480	21.79	16.35	16.85	10.41
510	20.26	14.16	14.42	8.91
540	18.92	12.32	12.00	7.65
570	17.72	10.77	10.05	6.59
600	16.02	9.45	8.45	5.68
630	14.25	8.32	7.13	4.90
660	12.71	7.34	6.20	4.23
690	11.37	6.49	5.24	3.64
720	10.20	5.74	4.43	3.13
750	9.17	5.08	3.74	2.68

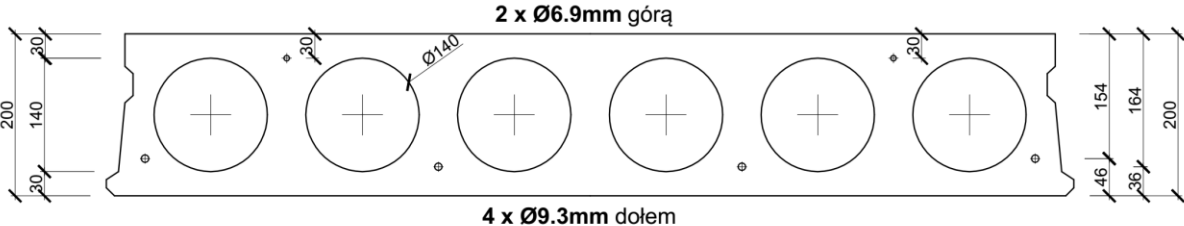
PŁYTA PSK 165 N7 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
805	644.33	112.97	70.59	50.71	88.5	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	60.43	113.14	198.48	80.57
240	51.00	85.15	133.22	60.45
270	44.04	66.21	94.17	46.85
300	38.70	52.80	69.26	37.21
330	34.46	42.96	52.53	30.14
360	31.02	35.53	42.86	24.80
390	28.17	29.78	33.84	20.67
420	25.77	25.24	27.18	17.41
450	23.73	21.59	22.13	14.79
480	21.96	18.62	18.23	12.65
510	20.42	16.16	15.65	10.88
540	19.07	14.11	13.09	9.41
570	17.86	12.37	11.02	8.16
600	16.79	10.89	9.33	7.10
630	15.83	9.63	7.92	6.19
660	14.94	8.53	6.92	5.40
690	13.41	7.57	5.90	4.72
720	12.07	6.74	5.03	4.11
750	10.89	6.00	4.29	3.58
780	9.84	5.34	3.65	3.11

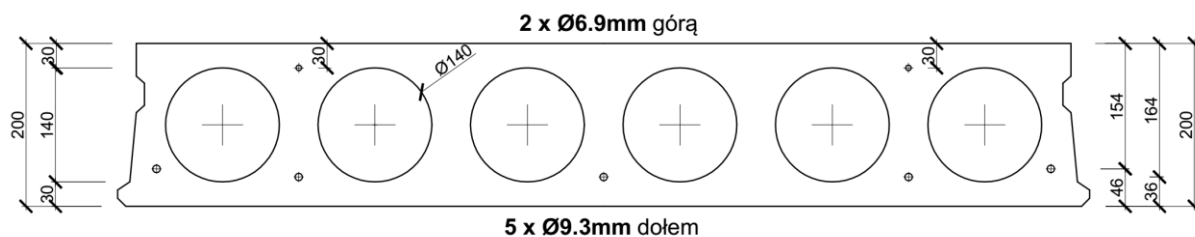
PŁYTA PSK 200 N1 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
260	208.11	48.89	48.32	20.98	98.86	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	70.47	76.27	272.74	31.44
240	57.51	57.10	177.89	23.12
270	44.39	44.14	122.37	17.49
300	35.11	34.96	87.68	13.51
330	28.29	28.22	64.86	10.58
360	23.15	23.13	52.64	8.37
390	19.16	19.20	40.59	6.66
420	16.02	16.09	31.84	5.31
450	13.49	13.59	25.34	4.23
480	11.43	11.56	20.40	3.35
510	9.73	9.87	17.40	2.61
540	8.31	8.47	14.22	2.00
570	7.11	7.28	11.68	1.49
600	6.08	6.27	9.64	1.05
630	5.20	5.40	7.97	-
660	4.44	4.65	6.89	-
690	3.78	4.00	5.70	-
720	3.20	3.42	4.70	-

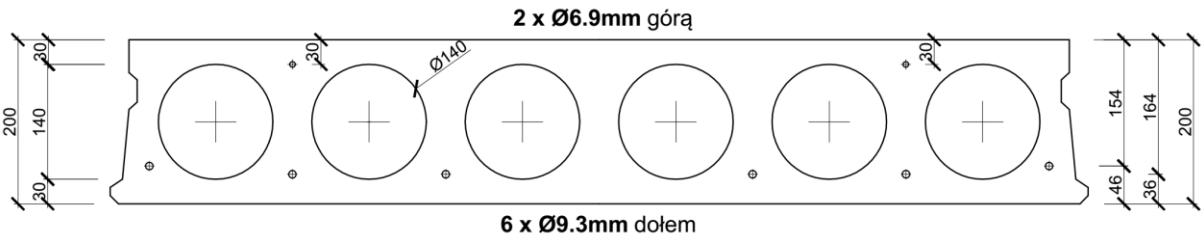
PŁYTA PSK 200 N2 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
325	260.13	62.47	53.72	26.3	99.86	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	71.20	85.12	278.92	40.16
240	59.70	63.82	182.53	29.73
270	51.30	49.40	125.98	22.68
300	44.91	39.19	90.56	17.68
330	37.05	31.71	67.22	14.01
360	30.48	26.05	54.61	11.25
390	25.39	21.67	42.26	9.10
420	21.37	18.22	33.28	7.41
450	18.14	15.44	26.58	6.05
480	15.51	13.18	21.48	4.94
510	13.33	11.31	18.36	4.03
540	11.51	9.74	15.07	3.26
570	9.98	8.42	12.45	2.62
600	8.67	7.30	10.33	2.07
630	7.55	6.33	8.59	1.59
660	6.58	5.50	7.45	1.18
690	5.73	4.77	6.21	-
720	4.99	4.13	5.17	-
750	4.34	3.57	4.29	-
780	3.76	3.08	3.53	-

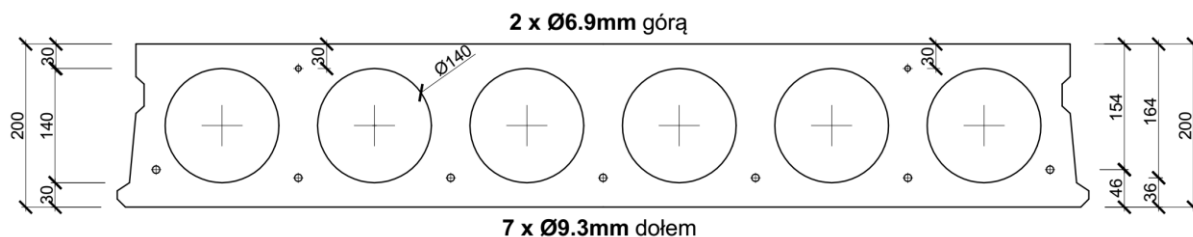
PŁYTA PSK 200 N3 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
390	312.16	75.87	59.16	31.65	100.84	0.6

L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	71.92	94.03	285.10	48.94
240	60.31	70.57	187.16	36.39
270	51.83	54.69	129.59	27.89
300	45.37	43.46	93.45	21.88
330	40.28	35.21	69.58	17.47
360	36.18	28.98	56.59	14.14
390	31.53	24.16	43.93	11.56
420	26.65	20.36	34.71	9.52
450	22.73	17.30	27.82	7.88
480	19.53	14.81	22.57	6.55
510	16.89	12.75	19.32	5.45
540	14.68	11.03	15.92	4.53
570	12.82	9.57	13.21	3.75
600	11.23	8.34	11.01	3.09
630	9.87	7.27	9.22	2.52
660	8.69	6.35	8.02	2.03
690	7.66	5.55	6.73	1.60
720	6.76	4.85	5.64	1.22
750	5.97	4.23	4.72	-
780	5.27	3.69	3.94	-
810	4.64	3.20	3.39	-

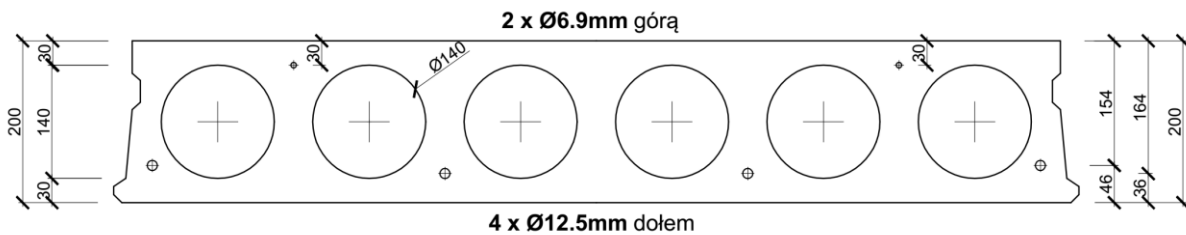
PŁYTA PSK 200 N4 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
455	364.19	89.1	64.62	37.03	101.8	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	72.64	102.98	291.28	57.76
240	60.91	77.36	191.80	43.08
270	52.35	60.02	133.19	33.14
300	45.83	47.74	96.34	26.10
330	40.69	38.74	71.95	20.94
360	36.55	31.93	58.56	17.04
390	33.13	26.67	45.60	14.02
420	30.26	22.51	36.14	11.64
450	27.26	19.17	29.06	9.73
480	23.50	16.45	23.66	8.17
510	20.40	14.20	20.28	6.88
540	17.81	12.32	16.78	5.80
570	15.62	10.73	13.97	4.89
600	13.76	9.38	11.70	4.12
630	12.16	8.22	9.84	3.45
660	10.77	7.21	8.58	2.87
690	9.56	6.34	7.24	2.37
720	8.51	5.57	6.12	1.93
750	7.58	4.90	5.16	1.55
780	6.75	4.30	4.34	1.20
810	6.02	3.77	3.76	-
840	5.36	3.29	3.13	-

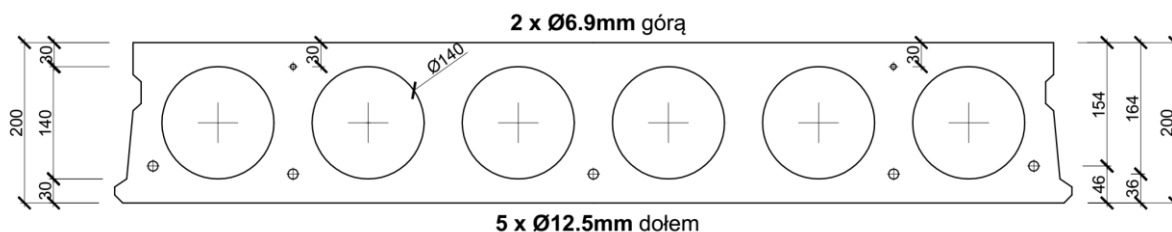
PŁYTA PSK 200 N5 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{Cr,r}$ [kNm]	$M_{Cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
460	368.19	89.11	65.06	37.46	99.04	0.81

L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m²]			
210	70.60	103.70	291.79	58.46
240	59.19	77.90	192.18	43.60
270	50.86	60.44	133.49	33.55
300	44.52	48.09	96.57	26.44
330	39.52	39.02	72.14	21.21
360	35.49	32.17	58.72	17.27
390	32.16	26.87	45.73	14.22
420	29.37	22.68	36.25	11.81
450	27.00	19.32	29.16	9.87
480	23.51	16.58	23.74	8.29
510	20.40	14.31	20.35	6.99
540	17.81	12.42	16.84	5.90
570	15.62	10.82	14.03	4.98
600	13.76	9.46	11.75	4.20
630	12.16	8.29	9.89	3.52
660	10.77	7.28	8.63	2.94
690	9.57	6.40	7.28	2.43
720	8.51	5.63	6.15	1.99
750	7.58	4.95	5.19	1.60
780	6.75	4.35	4.37	1.25
810	6.02	3.81	3.79	-
840	5.36	3.33	3.16	-

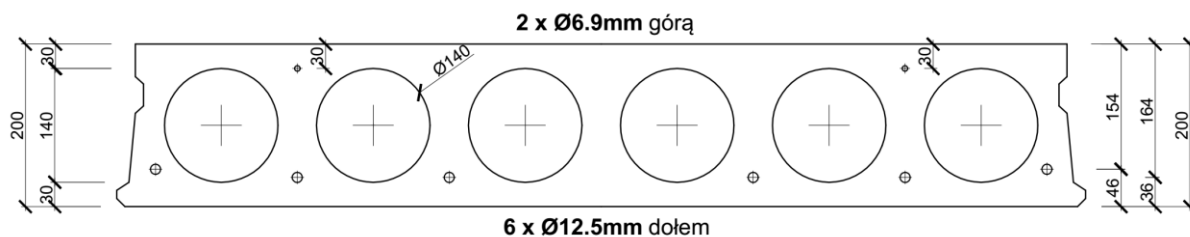
PŁYTA PSK 200 N6 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
575	460.23	108.63	74.81	47.07	100.06	0.81

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	71.35	119.69	302.73	74.21
240	59.83	90.02	200.39	55.55
270	51.41	69.95	139.87	42.92
300	45.00	55.74	101.68	33.98
330	39.96	45.31	76.32	27.41
360	35.88	37.43	62.22	22.46
390	32.52	31.34	48.69	18.62
420	29.70	26.53	38.79	15.60
450	27.31	22.66	31.36	13.16
480	25.24	19.51	25.66	11.18
510	23.44	16.90	22.05	9.54
540	21.87	14.73	18.35	8.17
570	19.76	12.89	15.38	7.01
600	17.48	11.32	12.97	6.03
630	15.53	9.98	10.98	5.18
660	13.84	8.82	9.63	4.45
690	12.37	7.80	8.20	3.82
720	11.08	6.92	6.99	3.26
750	9.95	6.14	5.96	2.76
780	8.94	5.44	5.08	2.33
810	8.05	4.83	4.45	1.94
840	7.25	4.27	3.77	1.59
870	6.53	3.78	3.18	1.28

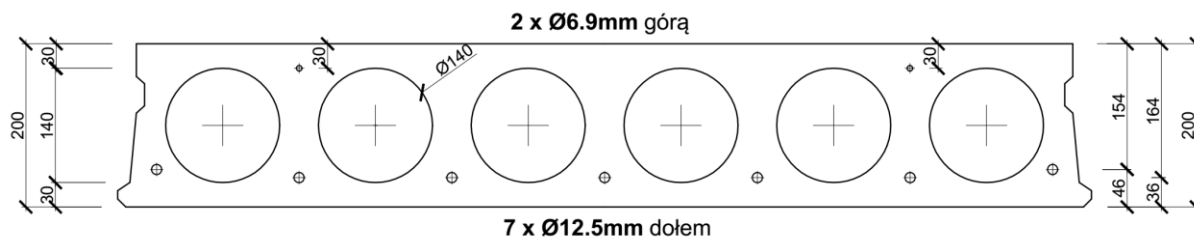
PŁYTA PSK 200 N7 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
690	552.28	127.75	84.66	56.78	101.07	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	72.10	135.84	313.68	90.13
240	60.45	102.26	208.60	67.61
270	51.96	79.55	146.26	52.38
300	45.48	63.47	106.79	41.59
330	40.39	51.67	80.50	33.68
360	36.27	42.75	65.71	27.70
390	32.87	35.86	51.65	23.07
420	30.03	30.41	41.32	19.42
450	27.61	26.03	33.55	16.49
480	25.52	22.47	27.58	14.09
510	23.71	19.52	23.75	12.12
540	22.11	17.06	19.86	10.47
570	20.70	14.98	16.73	9.07
600	19.44	13.20	14.18	7.88
630	18.32	11.68	12.08	6.86
660	16.85	10.37	10.63	5.98
690	15.12	9.22	9.11	5.21
720	13.61	8.22	7.83	4.54
750	12.27	7.33	6.73	3.94
780	11.09	6.55	5.79	3.42
810	10.04	5.85	5.10	2.95
840	9.10	5.23	4.38	2.53
870	8.25	4.67	3.74	2.16
900	7.49	4.16	3.19	1.82

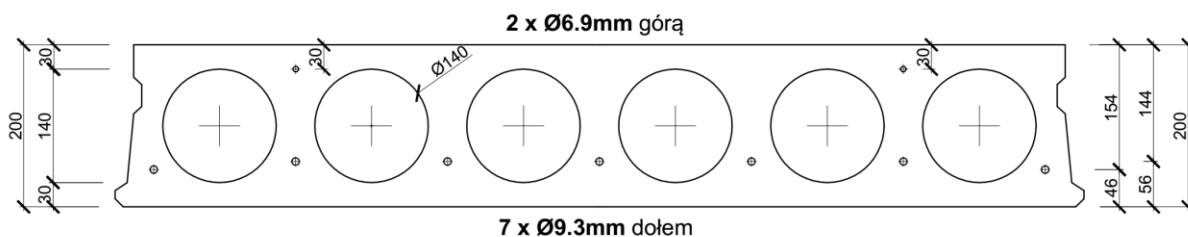
PŁYTA PSK 200 N8 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
805	644.33	146.49	94.61	66.58	102.07	0.81

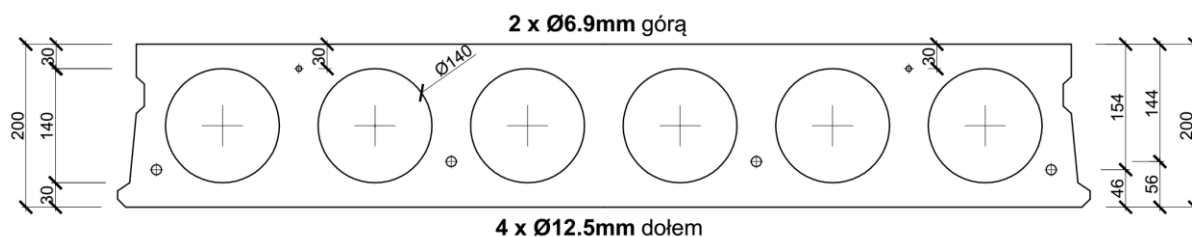
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	72.83	152.15	324.62	106.20
240	61.07	114.63	216.81	79.80
270	52.49	89.24	152.65	61.93
300	45.95	71.27	111.90	49.28
330	40.81	58.09	84.68	40.00
360	36.65	48.12	69.21	32.99
390	33.22	40.42	54.60	27.57
420	30.35	34.33	43.86	23.29
450	27.90	29.44	35.75	19.84
480	25.79	25.45	29.51	17.04
510	23.96	22.16	25.45	14.72
540	22.35	19.41	21.37	12.78
570	20.93	17.08	18.08	11.15
600	19.66	15.10	15.40	9.75
630	18.52	13.40	13.18	8.56
660	17.49	11.93	11.63	7.52
690	16.56	10.65	10.02	6.62
720	15.72	9.53	8.66	5.83
750	14.55	8.54	7.50	5.14
780	13.19	7.66	6.50	4.52
810	11.98	6.89	5.76	3.97
840	10.91	6.19	4.99	3.48
870	9.94	5.56	4.31	3.04
900	9.07	5.00	3.72	2.64
930	8.28	4.49	3.19	2.29

PŁYTA PSK 200 N1 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
455	364.18	73.21	57.4	30.06	100.2	0.6

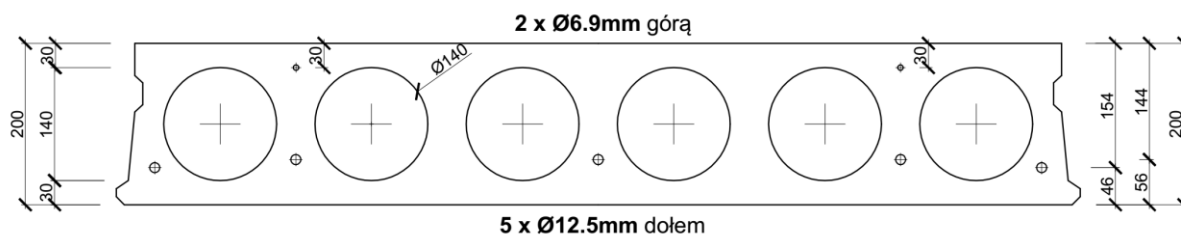
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	71.46	91.14	277.09	46.34
240	59.91	68.38	181.22	34.41
270	51.49	52.98	125.00	26.35
300	45.07	42.08	89.81	20.64
330	40.02	34.08	66.62	16.44
360	35.94	28.03	54.11	13.28
390	30.31	23.36	41.84	10.83
420	25.60	19.67	32.93	8.89
450	21.82	16.70	26.29	7.34
480	18.73	14.28	21.23	6.07
510	16.18	12.28	18.14	5.03
540	14.05	10.61	14.87	4.15
570	12.26	9.20	12.27	3.41
600	10.72	8.00	10.17	2.78
630	9.41	6.97	8.46	2.24
660	8.27	6.08	7.33	1.78
690	7.28	5.30	6.10	1.37
720	6.41	4.62	5.07	1.01
750	5.65	4.02	4.19	-

PŁYTA PSK 200 N2 R120


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
460	368.19	74.93	57.74	30.4	97.93	0.81

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	69.79	91.71	277.43	46.89
240	58.50	68.81	181.47	34.84
270	50.27	53.32	125.20	26.68
300	43.99	42.35	89.97	20.90
330	39.06	34.30	66.75	16.66
360	35.07	28.22	54.22	13.46
390	31.10	23.52	41.93	10.98
420	26.28	19.80	33.01	9.03
450	22.41	16.82	26.35	7.46
480	19.25	14.38	21.29	6.18
510	16.64	12.37	18.19	5.12
540	14.46	10.69	14.92	4.23
570	12.62	9.28	12.31	3.49
600	11.05	8.07	10.21	2.85
630	9.71	7.03	8.49	2.30
660	8.54	6.13	7.36	1.83
690	7.53	5.35	6.13	1.42
720	6.64	4.67	5.09	1.06
750	5.85	4.06	4.22	-
780	5.16	3.53	3.47	-

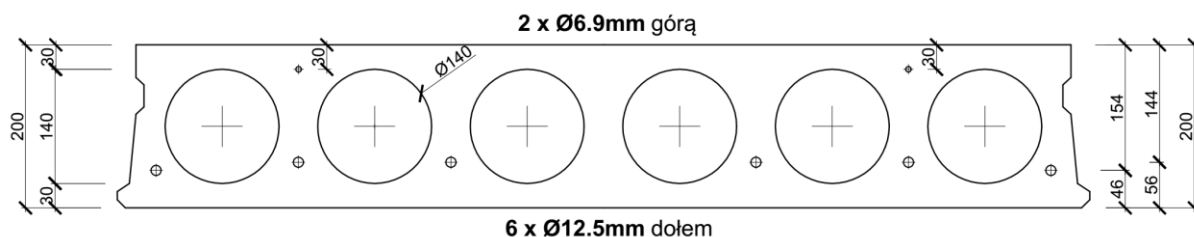
PŁYTA PSK 200 N3 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
575	460.23	92.46	65.53	38.11	98.7	0.81

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	70.35	104.48	284.77	59.53
240	58.98	78.49	187.01	44.42
270	50.68	60.91	129.51	34.19
300	44.36	48.46	93.43	26.95
330	39.38	39.32	69.58	21.64
360	35.36	32.43	56.59	17.62
390	32.05	27.09	43.94	14.52
420	29.27	22.87	34.73	12.07
450	26.90	19.48	27.85	10.10
480	24.51	16.72	22.60	8.49
510	21.29	14.44	19.34	7.16
540	18.60	12.53	15.95	6.05
570	16.33	10.92	13.23	5.12
600	14.40	9.55	11.04	4.32
630	12.74	8.38	9.24	3.64
660	11.30	7.36	8.04	3.04
690	10.05	6.47	6.75	2.53
720	8.95	5.69	5.66	2.08
750	7.98	5.01	4.74	1.68
780	7.13	4.40	3.95	1.32
810	6.37	3.86	3.40	1.01

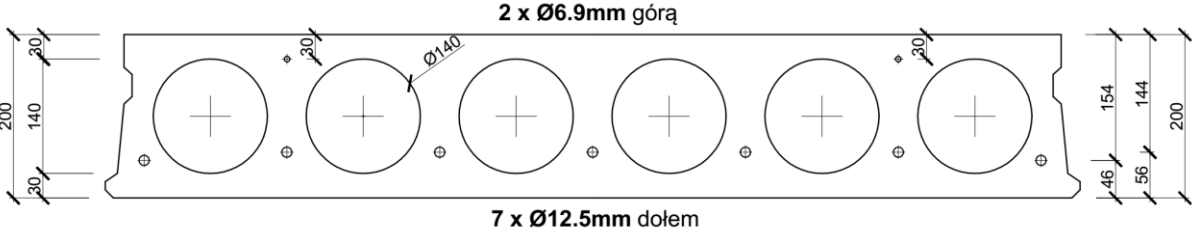
PŁYTA PSK 200 N4 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
690	552.28	109.57	73.36	45.87	99.45	0.81

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	70.90	117.32	292.12	72.25
240	59.45	88.22	192.54	54.05
270	51.08	68.54	133.83	41.75
300	44.71	54.60	96.88	33.03
330	39.70	44.38	72.42	26.64
360	35.65	36.65	58.96	21.81
390	32.31	30.68	45.95	18.07
420	29.51	25.96	36.45	15.12
450	27.12	22.17	29.34	12.75
480	25.07	19.07	23.90	10.82
510	23.29	16.52	20.50	9.22
540	21.72	14.39	16.97	7.89
570	19.96	12.58	14.15	6.76
600	17.66	11.05	11.87	5.80
630	15.70	9.73	9.99	4.98
660	13.99	8.59	8.72	4.26
690	12.51	7.60	7.37	3.64
720	11.21	6.73	6.23	3.10
750	10.06	5.96	5.27	2.62
780	9.05	5.28	4.44	2.19
810	8.15	4.68	3.85	1.82
840	7.34	4.14	3.22	1.48

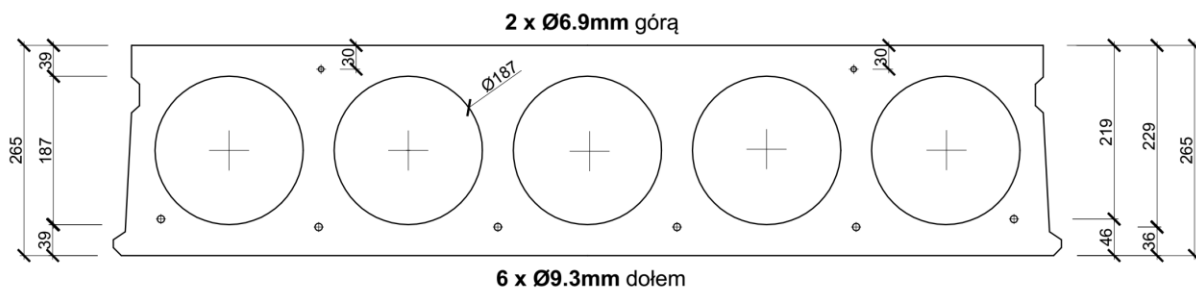
PŁYTA PSK 200 N5 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
805	644.33	126.27	81.24	53.67	100.19	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m²]			
210	71.45	130.23	299.47	85.03
240	59.90	98.01	198.07	63.75
270	51.48	76.21	138.14	49.35
300	45.06	60.78	100.34	39.15
330	40.01	49.46	75.25	31.67
360	35.93	40.91	61.33	26.02
390	32.57	34.29	47.96	21.65
420	29.74	29.06	38.17	18.20
450	27.34	24.86	30.83	15.42
480	25.28	21.44	25.21	13.16
510	23.48	18.61	21.65	11.29
540	21.90	16.25	18.00	9.73
570	20.50	14.25	15.07	8.41
600	19.25	12.55	12.69	7.29
630	18.14	11.09	10.74	6.32
660	16.62	9.83	9.40	5.49
690	14.91	8.73	7.99	4.76
720	13.41	7.77	6.80	4.13
750	12.09	6.92	5.79	3.57
780	10.92	6.16	4.92	3.07
810	9.88	5.49	4.30	2.63
840	8.95	4.90	3.64	2.23
870	8.12	4.36	3.05	1.88

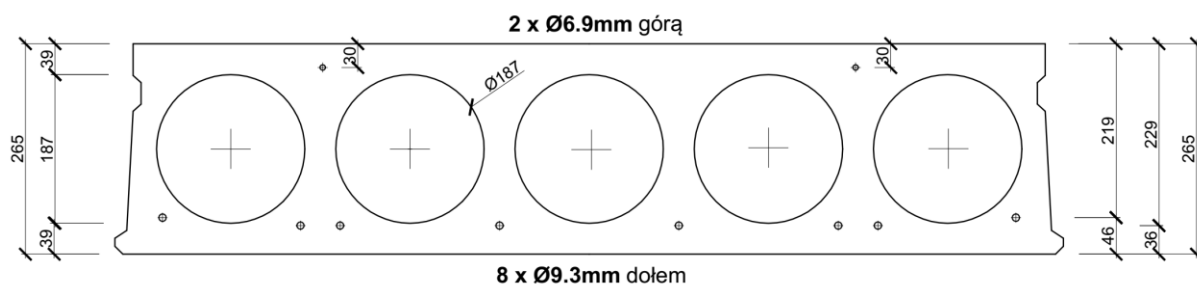
PŁYTA PSK 265 N1 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
390	312.16	106.99	93.52	46.29	110.63	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	86.92	152.77	653.75	73.79
240	71.69	114.63	425.23	54.92
270	60.87	88.92	292.30	42.19
300	52.78	70.76	209.64	33.20
330	46.52	57.47	155.49	26.62
360	41.52	47.45	126.53	21.66
390	37.44	39.70	98.10	17.83
420	34.04	33.59	77.52	14.80
450	31.17	28.69	62.24	12.38
480	28.42	24.70	50.65	10.40
510	24.65	21.40	43.63	8.77
540	21.50	18.65	36.19	7.40
570	18.84	16.33	30.27	6.26
600	16.58	14.35	25.50	5.28
630	14.64	12.65	21.62	4.44
660	12.96	11.19	19.09	3.71
690	11.50	9.91	16.32	3.08
720	10.22	8.79	14.00	2.52
750	9.09	7.80	12.03	2.04
780	8.09	6.93	10.36	1.60
810	7.20	6.16	9.23	1.22
840	6.41	5.46	7.95	-
870	5.70	4.84	6.85	-
900	5.05	4.28	5.89	-
930	4.47	3.77	5.05	-

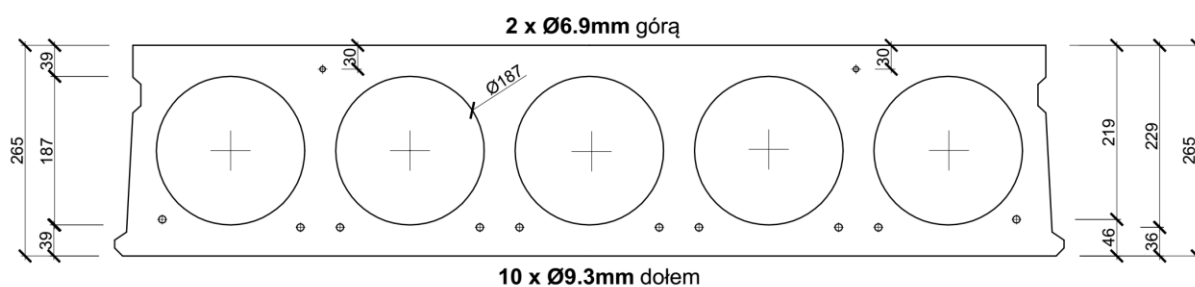
PŁYTA PSK 265 N2 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
520	416.21	135.25	109.56	62.07	113.53	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	89.28	179.60	673.45	100.18
240	73.64	134.92	439.90	74.87
270	62.54	104.80	303.65	57.80
300	54.25	83.53	218.68	45.75
330	47.82	67.95	162.85	36.93
360	42.69	56.21	132.68	30.28
390	38.50	47.14	103.28	25.13
420	35.01	39.98	81.95	21.08
450	32.07	34.24	66.08	17.83
480	29.55	29.56	54.00	15.18
510	27.36	25.70	46.59	12.99
540	25.46	22.47	38.81	11.16
570	23.77	19.75	32.61	9.62
600	22.01	17.44	27.61	8.31
630	19.56	15.45	23.52	7.18
660	17.43	13.73	20.83	6.21
690	15.59	12.23	17.90	5.36
720	13.97	10.92	15.44	4.62
750	12.54	9.76	13.36	3.96
780	11.28	8.74	11.59	3.38
810	10.16	7.83	10.36	2.87
840	9.15	7.02	9.01	2.41
870	8.25	6.29	7.83	1.99
900	7.44	5.63	6.81	1.62
930	6.71	5.04	5.91	1.29
960	6.04	4.50	5.26	-
990	5.44	4.01	4.54	-
1020	4.89	3.57	3.91	-

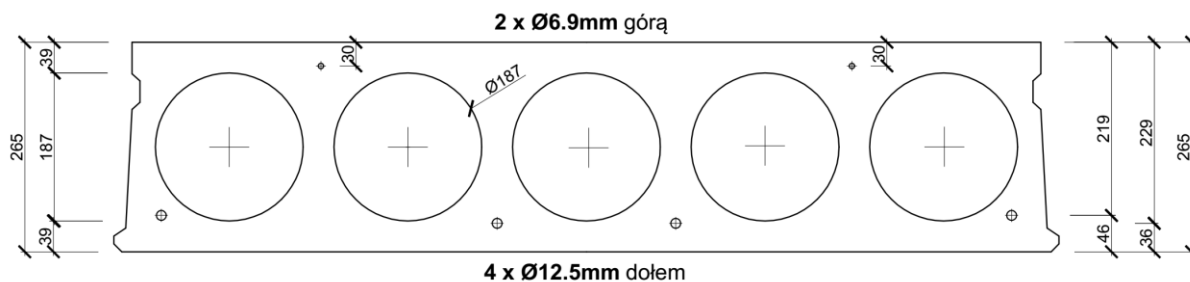
PŁYTA PSK 265 N3 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
650	520.26	172.33	125.79	78.02	116.34	0.6

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	91.56	206.73	693.16	126.87
240	75.54	155.44	454.57	95.05
270	64.16	120.85	315.00	73.59
300	55.66	96.43	227.72	58.44
330	49.07	78.55	170.22	47.35
360	43.82	65.07	138.83	38.99
390	39.52	54.65	108.47	32.53
420	35.95	46.44	86.39	27.43
450	32.94	39.84	69.91	23.34
480	30.35	34.47	57.35	20.01
510	28.12	30.04	49.54	17.26
540	26.16	26.34	41.44	14.96
570	24.44	23.21	34.96	13.02
600	22.90	20.55	29.72	11.37
630	21.54	18.27	25.43	9.96
660	20.30	16.30	22.56	8.73
690	19.19	14.58	19.48	7.67
720	18.18	13.07	16.89	6.73
750	17.07	11.75	14.69	5.91
780	15.46	10.57	12.82	5.18
810	14.03	9.53	11.50	4.54
840	12.75	8.59	10.06	3.96
870	11.61	7.76	8.81	3.44
900	10.57	7.00	7.72	2.97
930	9.64	6.32	6.76	2.55
960	8.79	5.70	6.07	2.16
990	8.02	5.14	5.30	1.82
1020	7.32	4.63	4.61	1.50
1050	6.68	4.16	4.00	1.21

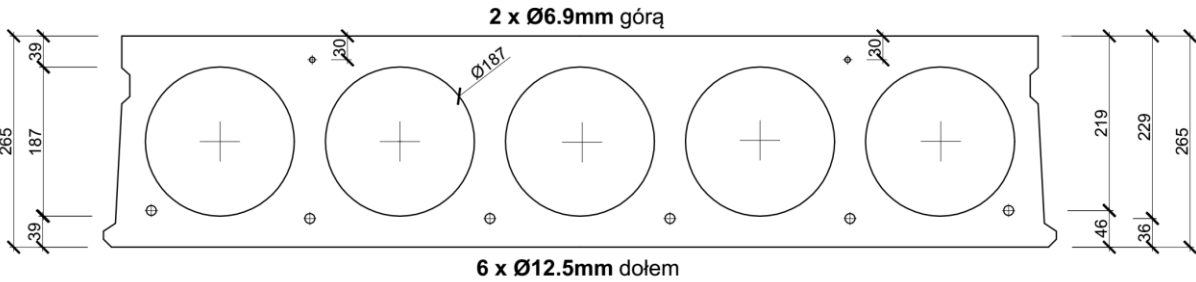
PŁYTA PSK 265 N4 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
460	368.19	125.87	102.16	54.78	108.21	0.81

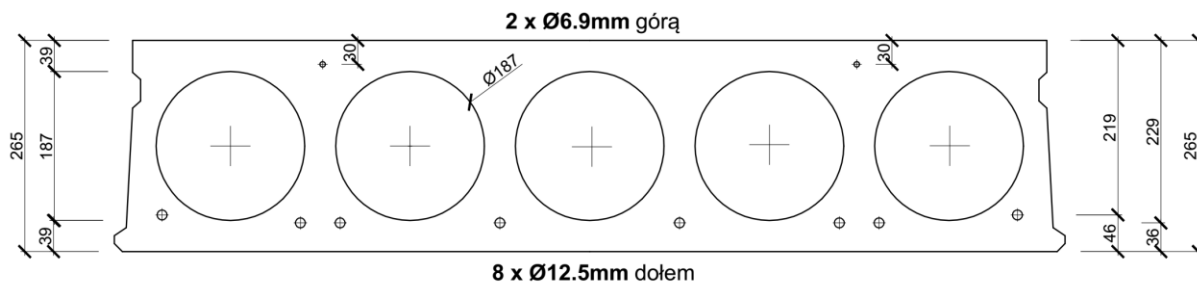
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	84.96	167.22	664.44	87.99
240	70.05	125.56	433.19	65.65
270	59.47	97.47	298.45	50.59
300	51.57	77.64	214.53	39.95
330	45.44	63.12	159.47	32.16
360	40.55	52.17	129.86	26.29
390	36.55	43.71	100.90	21.76
420	33.23	37.03	79.91	18.18
450	30.43	31.68	64.31	15.31
480	28.02	27.32	52.46	12.97
510	25.94	23.72	45.23	11.04
540	24.12	20.71	37.60	9.43
570	22.52	18.17	31.54	8.07
600	20.21	16.01	26.64	6.91
630	17.92	14.16	22.65	5.91
660	15.95	12.56	20.03	5.05
690	14.23	11.16	17.17	4.31
720	12.72	9.94	14.78	3.65
750	11.40	8.86	12.75	3.07
780	10.22	7.91	11.03	2.56
810	9.18	7.06	9.84	2.11
840	8.24	6.30	8.52	1.70
870	7.40	5.62	7.38	1.34
900	6.65	5.01	6.39	1.01
930	5.97	4.45	5.51	-
960	5.35	3.95	4.89	-
990	4.79	3.50	4.20	-

PŁYTA PSK 265 N5 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
690	552.28	181.49	130.86	83	111.45	0.81

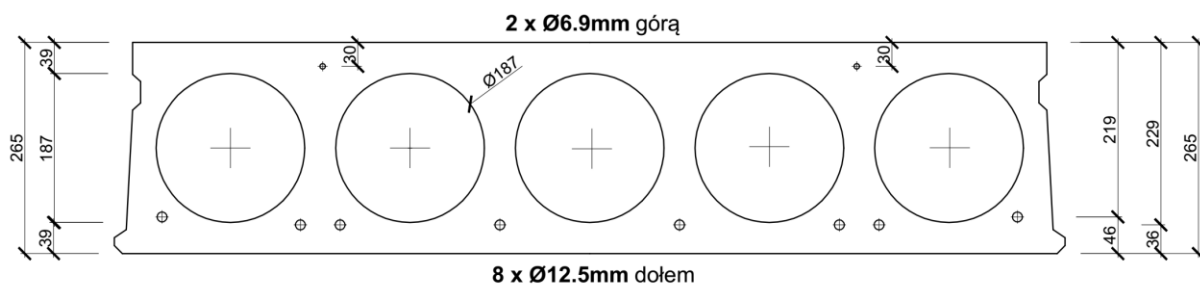
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	87.59	215.21	699.35	135.18
240	72.24	161.85	459.17	101.33
270	61.34	125.87	318.54	78.51
300	53.20	100.46	230.54	62.40
330	46.89	81.86	172.52	50.60
360	41.85	67.84	140.75	41.70
390	37.74	57.00	110.09	34.83
420	34.32	48.45	87.77	29.41
450	31.43	41.59	71.10	25.06
480	28.95	36.01	58.39	21.51
510	26.81	31.39	50.46	18.59
540	24.93	27.54	42.25	16.15
570	23.28	24.29	35.69	14.08
600	21.82	21.53	30.37	12.33
630	20.50	19.15	26.02	10.82
660	19.32	17.10	23.10	9.52
690	18.26	15.31	19.97	8.39
720	17.29	13.75	17.34	7.39
750	16.40	12.37	15.11	6.52
780	15.59	11.14	13.20	5.75
810	14.85	10.06	11.85	5.06
840	13.64	9.09	10.39	4.44
870	12.43	8.22	9.12	3.89
900	11.35	7.43	8.00	3.39
930	10.36	6.72	7.03	2.94
960	9.47	6.08	6.31	2.53
990	8.66	5.50	5.53	2.16
1020	7.92	4.96	4.83	1.82
1050	7.24	4.47	4.21	1.51
1080	6.62	4.03	3.65	1.23

PŁYTA PSK 265 N6 R60


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
920	736.37	235.54	158.32	110	114.4	0.81

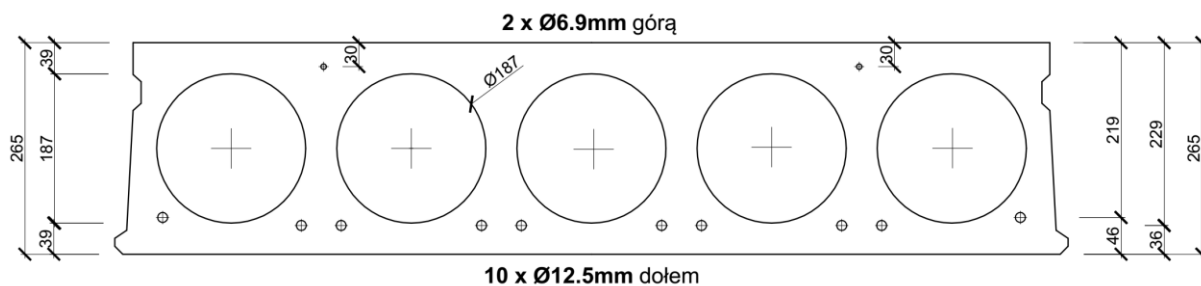
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	89.99	261.15	731.01	180.34
240	74.23	196.58	482.70	135.48
270	63.04	153.05	336.72	105.23
300	54.69	122.31	245.00	83.88
330	48.21	99.80	184.30	68.24
360	43.04	82.83	150.58	56.45
390	38.82	69.72	118.37	47.34
420	35.31	59.38	94.85	40.16
450	32.34	51.08	77.22	34.39
480	29.80	44.32	63.73	29.69
510	27.60	38.74	55.18	25.81
540	25.68	34.08	46.43	22.58
570	23.98	30.15	39.42	19.85
600	22.47	26.80	33.73	17.52
630	21.13	23.93	29.05	15.52
660	19.92	21.45	25.85	13.80
690	18.82	19.28	22.49	12.29
720	17.83	17.39	19.64	10.98
750	16.92	15.72	17.22	9.82
780	16.09	14.24	15.15	8.79
810	15.32	12.93	13.66	7.88
840	14.61	11.75	12.07	7.06
870	13.96	10.70	10.68	6.33
900	13.35	9.75	9.46	5.67
930	12.79	8.89	8.39	5.07

PŁYTA PSK 265 N6 R60 c.d.



L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
960	12.26	8.12	7.59	4.53
990	11.77	7.41	6.73	4.04
1020	11.31	6.76	5.96	3.59
1050	10.59	6.17	5.27	3.18
1080	9.78	5.63	4.66	2.81
1110	9.04	5.13	4.18	2.46
1140	8.36	4.67	3.67	2.14

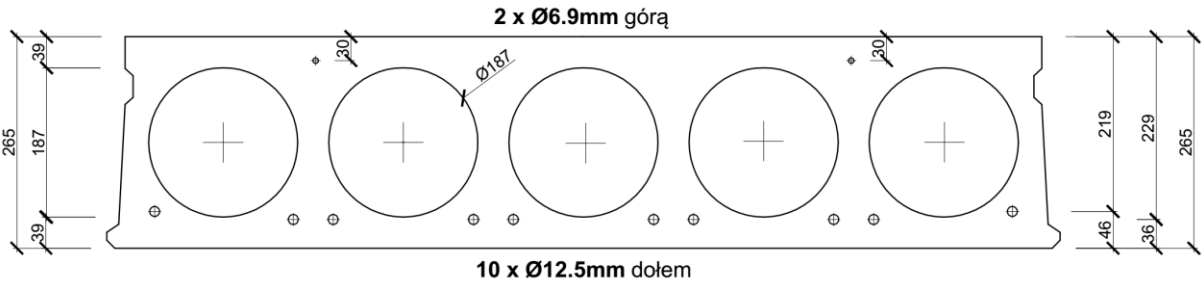
PŁYTA PSK 265 N7 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1150	920.46	296.62	188.12	139.31	117.42	0.81

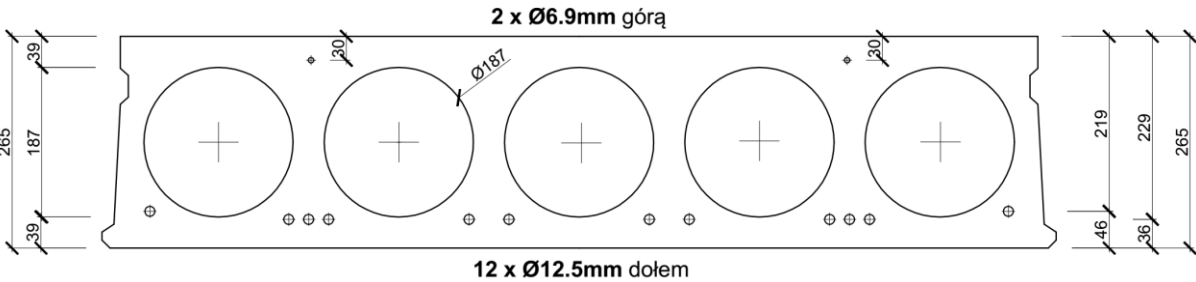
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	92.44	310.97	765.92	229.36
240	76.27	234.25	508.68	172.54
270	64.78	182.53	356.81	134.24
300	56.21	146.01	261.00	107.19
330	49.56	119.27	197.34	87.39
360	44.25	99.10	161.46	72.45
390	39.92	83.52	127.56	60.92
420	36.31	71.24	102.70	51.82
450	33.27	61.38	84.01	44.52
480	30.66	53.35	69.66	38.57
510	28.40	46.71	60.41	33.66
540	26.43	41.18	51.08	29.56
570	24.69	36.51	43.57	26.10
600	23.14	32.53	37.46	23.15
630	21.76	29.12	32.42	20.62
660	20.52	26.16	28.92	18.44
690	19.40	23.59	25.28	16.53
720	18.37	21.34	22.20	14.87
750	17.44	19.36	19.58	13.40
780	16.59	17.60	17.32	12.10
810	15.80	16.04	15.67	10.94
840	15.08	14.65	13.93	9.91
870	14.41	13.39	12.41	8.98
900	13.78	12.27	11.08	8.15

PŁYTA PSK 265 N7 R60 c.d.



L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
930	13.20	11.25	9.90	7.39
960	12.66	10.32	9.01	6.71
990	12.16	9.48	8.06	6.08
1020	11.68	8.72	7.21	5.52
1050	11.24	8.01	6.45	5.00
1080	10.82	7.37	5.77	4.52
1110	10.42	6.78	5.24	4.08
1140	10.05	6.24	4.67	3.68
1170	9.70	5.73	4.16	3.31
1200	9.36	5.27	3.69	2.96
1230	9.04	4.84	3.26	2.64

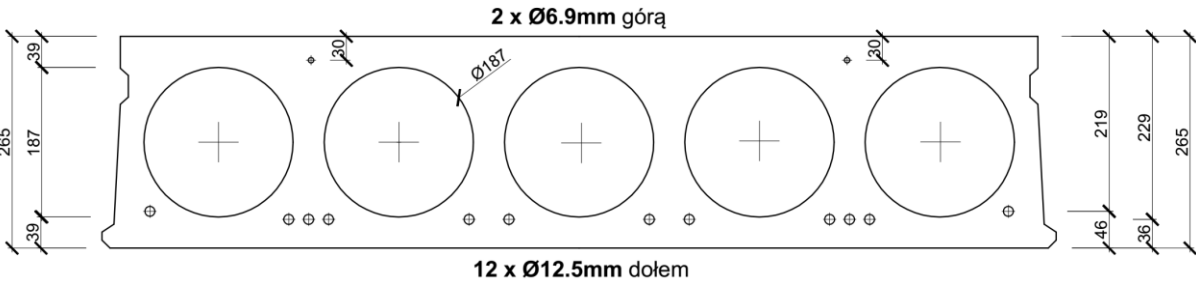
PŁYTA PSK 265 N8 R60



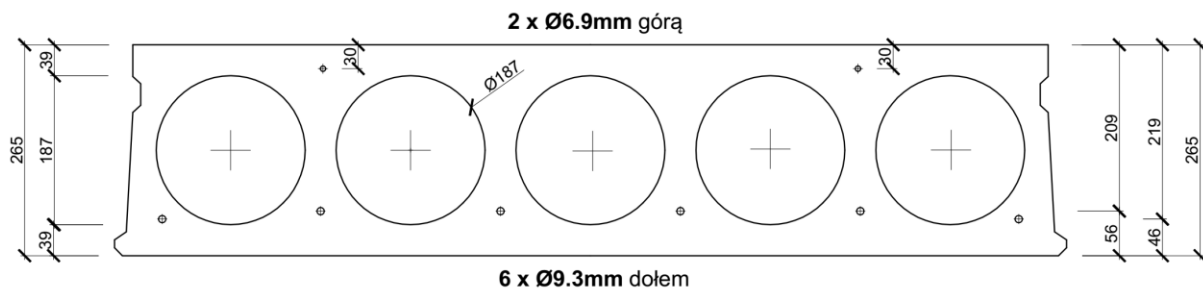
P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1380	1104.56	347.27	218.47	169.19	120.33	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	94.81	361.73	800.83	279.31
240	78.23	272.64	534.67	210.32
270	66.46	212.56	376.90	163.80
300	57.67	170.15	277.00	130.95
330	50.86	139.10	210.39	106.90
360	45.42	115.68	172.35	88.77
390	40.98	97.59	136.74	74.75
420	37.29	83.32	110.55	63.71
450	34.17	71.87	90.80	54.84
480	31.50	62.54	75.59	47.61
510	29.18	54.84	65.65	41.65
540	27.16	48.41	55.73	36.67
570	25.38	42.98	47.73	32.47
600	23.79	38.36	41.19	28.89
630	22.38	34.40	35.80	25.82
660	21.10	30.97	31.99	23.17
690	19.95	27.99	28.08	20.86
720	18.90	25.37	24.76	18.83
750	17.95	23.07	21.93	17.05
780	17.07	21.03	19.49	15.47
810	16.27	19.22	17.68	14.06
840	15.52	17.59	15.80	12.81
870	14.84	16.14	14.15	11.68
900	14.20	14.83	12.70	10.67

PŁYTA PSK 265 N8 R60 c.d.



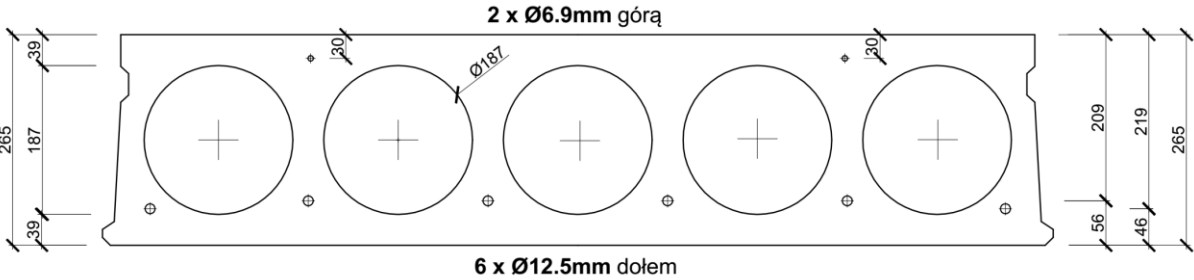
L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
930	13.60	13.65	11.42	9.75
960	13.05	12.57	10.43	8.92
990	12.53	11.60	9.39	8.16
1020	12.05	10.71	8.47	7.48
1050	11.59	9.89	7.64	6.84
1080	11.16	9.15	6.89	6.27
1110	10.75	8.46	6.29	5.73
1140	10.37	7.83	5.67	5.24
1170	10.01	7.24	5.10	4.79
1200	9.67	6.70	4.59	4.37
1230	9.34	6.20	4.11	3.98
1260	9.03	5.73	3.73	3.62
1290	8.74	5.30	3.33	3.29
1320	8.46	4.90	2.96	2.98
1350	8.19	4.52	2.62	2.68

PŁYTA PSK 265 N1 R120


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
390	312.16	97.41	87.35	40.36	110.79	0.6

L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	87.06	142.45	640.49	63.89
240	71.8	106.83	415.47	47.42
270	60.96	82.81	284.81	36.32
300	52.87	65.86	203.71	28.49
330	46.59	53.44	150.67	22.75
360	41.59	44.08	122.52	18.42
390	37.5	36.84	94.73	15.08
420	34.1	31.14	74.65	12.44
450	29.68	26.56	59.76	10.33
480	25.52	22.83	48.5	8.6
510	22.08	19.75	41.72	7.18
540	19.22	17.18	34.5	5.99
570	16.8	15.01	28.77	4.99
600	14.74	13.17	24.16	4.14
630	12.97	11.58	20.4	3.41
660	11.44	10.21	17.99	2.77
690	10.11	9.02	15.31	2.22
720	8.95	7.97	13.07	1.74
750	7.92	7.05	11.19	1.31
780	7.01	6.24	9.58	-
810	6.2	5.51	8.51	-
840	5.48	4.86	7.29	-
870	4.83	4.28	6.23	-
900	4.25	3.76	5.31	-
930	3.72	3.28	4.51	-

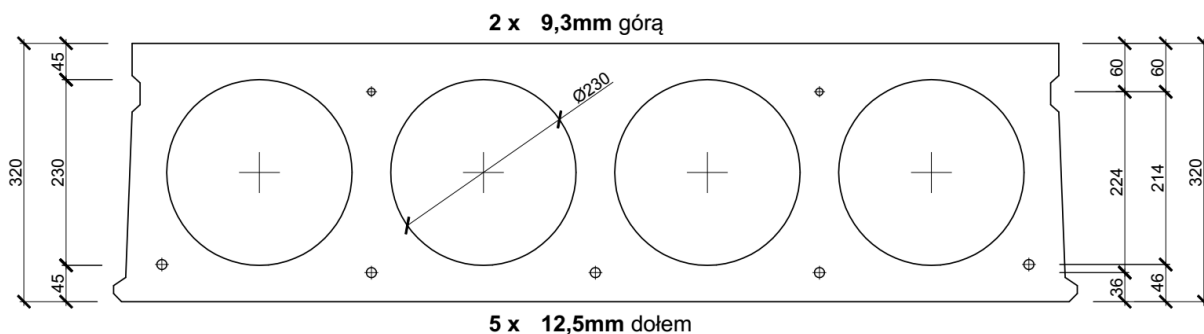
PŁYTA PSK 265 N2 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
690	552.28	164.95	119.5	72.08	111.29	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	87.46	196.22	675.85	116.93
240	72.13	147.49	441.86	87.53
270	61.25	114.63	305.26	67.71
300	53.12	91.43	220.03	53.72
330	46.82	74.44	164	43.47
360	41.79	61.64	133.64	35.74
390	37.68	51.74	104.12	29.77
420	34.26	43.93	82.68	25.07
450	31.38	37.67	66.72	21.29
480	28.91	32.57	54.57	18.21
510	26.77	28.36	47.09	15.67
540	24.9	24.84	39.27	13.55
570	23.25	21.87	33.03	11.76
600	21.78	19.34	27.99	10.23
630	20.47	17.18	23.86	8.92
660	19.29	15.3	21.14	7.79
690	18.23	13.67	18.19	6.81
720	17.26	12.24	15.71	5.95
750	16.17	10.98	13.61	5.19
780	14.63	9.86	11.82	4.51
810	13.26	8.87	10.57	3.91
840	12.04	7.98	9.2	3.38
870	10.94	7.19	8.02	2.9
900	9.95	6.47	6.98	2.47
930	9.06	5.83	6.07	2.08
960	8.25	5.24	5.41	1.72
990	7.51	4.7	4.69	1.4
1020	6.84	4.22	4.04	1.11

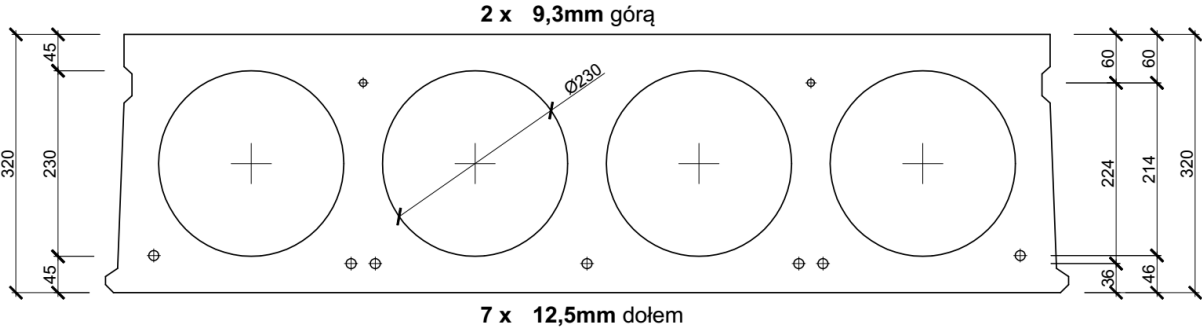
PŁYTA PSK 320 N1 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
575	460.23	169.66	152.67	83.88	149.65	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	118.83	227.20	964.21	122.85
240	97.96	172.92	643.75	93.03
270	83.17	135.71	451.74	72.59
300	72.14	109.09	355.96	57.96
330	63.60	89.40	266.01	47.14
360	56.79	74.42	204.10	38.91
390	51.23	62.76	160.04	32.51
420	46.61	53.51	127.80	27.43
450	42.71	46.05	108.86	23.33
480	39.37	39.94	89.19	19.97
510	36.48	34.88	73.94	17.19
540	33.88	30.64	61.91	14.86
570	29.89	27.05	52.29	12.89
600	26.48	23.98	46.15	11.20
630	23.55	21.35	39.48	9.75
660	21.01	19.06	33.97	8.50
690	18.80	17.07	29.38	7.40
720	16.85	15.32	25.52	6.44
750	15.14	13.77	22.93	5.59
780	13.61	12.40	20.04	4.84
810	12.26	11.18	17.56	4.17
840	11.04	10.09	15.42	3.57
870	9.95	9.11	13.57	3.03
900	8.97	8.22	12.27	2.54
930	8.08	7.42	10.81	2.10
960	7.27	6.70	9.52	1.70
990	6.54	6.04	8.38	1.34
1020	5.87	5.43	7.37	1.01
1050	5.25	4.88	6.65	-
1080	4.69	4.37	5.83	-

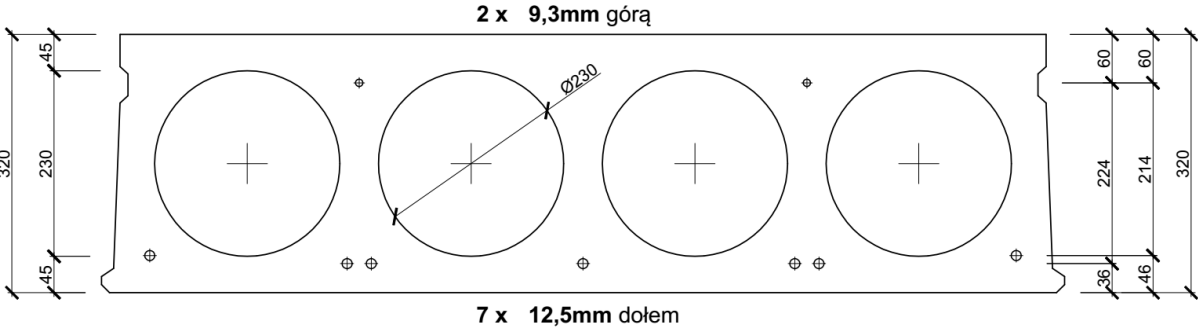
PŁYTA PSK 320 N2 R60



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
805	644.33	235.91	188.59	119.18	154.68	0.81

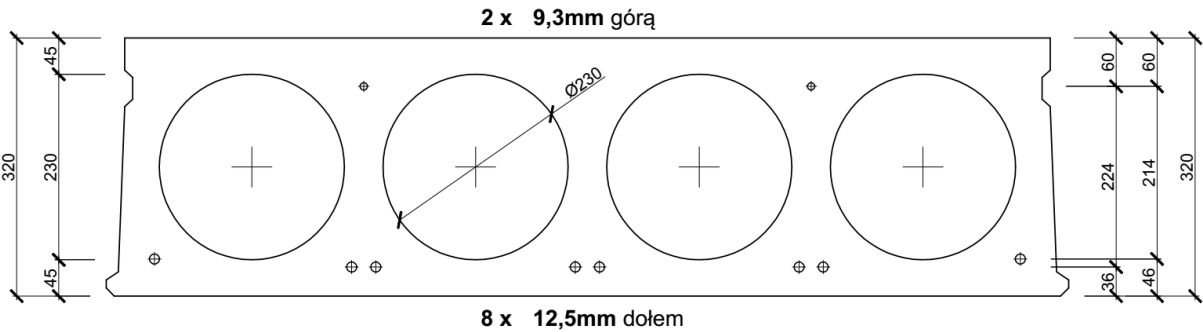
L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	122.95	281.67	1005.45	176.39
240	101.38	214.62	674.81	134.02
270	86.09	168.66	475.97	104.97
300	74.69	135.78	375.54	84.19
330	65.86	111.45	282.04	68.82
360	58.82	92.95	217.46	57.13
390	53.08	78.55	171.35	48.03
420	48.30	67.13	137.50	40.81
450	44.27	57.91	117.30	34.98
480	40.81	50.37	96.58	30.22
510	37.83	44.12	80.46	26.27
540	35.21	38.88	67.70	22.95
570	32.91	34.44	57.48	20.15
600	30.87	30.66	50.83	17.76
630	29.04	27.40	43.71	15.70
660	27.40	24.58	37.82	13.92
690	25.91	22.11	32.89	12.36
720	24.56	19.95	28.74	10.99
750	23.01	18.04	25.89	9.79
780	20.90	16.35	22.78	8.72
810	19.01	14.84	20.10	7.77
840	17.32	13.49	17.78	6.91
870	15.81	12.28	15.76	6.15
900	14.44	11.19	14.32	5.46
930	13.20	10.20	12.72	4.83
960	12.08	9.30	11.32	4.27

PŁYTA PSK 320 N2 R60 c.d



L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m²]			
990	11.06	8.49	10.07	3.75
1020	10.13	7.74	8.96	3.28
1050	9.27	7.06	8.15	2.85
1080	8.49	6.43	7.24	2.45
1110	7.77	5.85	6.42	2.09
1140	7.10	5.32	5.69	1.75
1170	6.49	4.83	5.02	1.44
1200	5.92	4.38	4.53	1.15

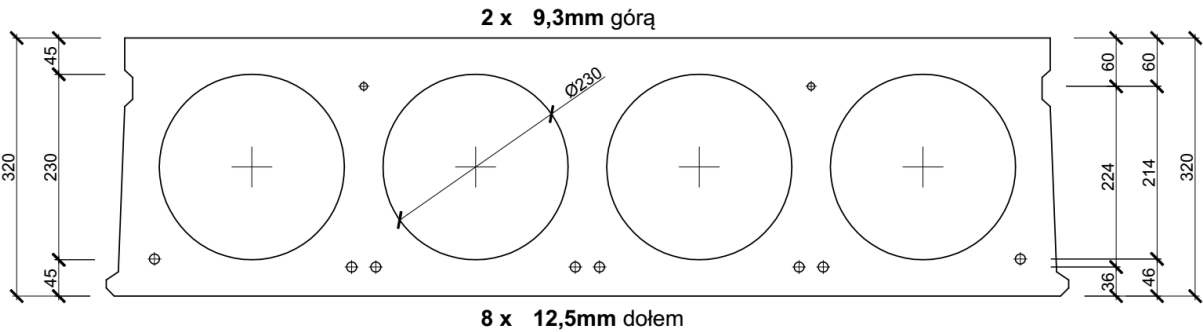
PŁYTA PSK 320 N3 R60



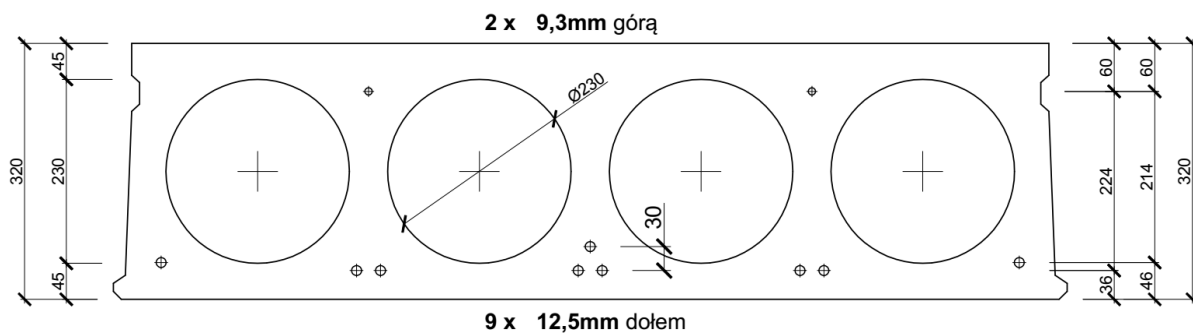
P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
920	736.37	268.48	206.78	137.06	157.13	0.81

L	P _{d,max}	P _{k,max}	P _{ku,max} [X0, XC1]	P _{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	124.95	309.26	1026.08	203.50
240	103.04	235.75	690.34	154.78
270	87.51	185.35	488.09	121.38
300	75.93	149.30	385.33	97.48
330	66.96	122.63	290.06	79.80
360	59.81	102.34	224.15	66.36
390	53.97	86.55	177.01	55.89
420	49.12	74.03	142.36	47.59
450	45.02	63.92	121.52	40.89
480	41.52	55.65	100.28	35.41
510	38.48	48.79	83.72	30.86
540	35.83	43.05	70.60	27.06
570	33.49	38.19	60.07	23.83
600	31.41	34.04	53.17	21.08
630	29.56	30.46	45.83	18.71
660	27.89	27.37	39.74	16.66
690	26.38	24.67	34.65	14.87
720	25.01	22.30	30.35	13.30
750	23.76	20.21	27.38	11.91
780	22.61	18.35	24.15	10.68
810	21.56	16.70	21.36	9.59
840	20.41	15.22	18.95	8.61
870	18.69	13.89	16.85	7.73
900	17.13	12.69	15.34	6.93
930	15.72	11.61	13.68	6.22
960	14.45	10.62	12.21	5.56

PŁYTA PSK 320 N3 R60 c.d



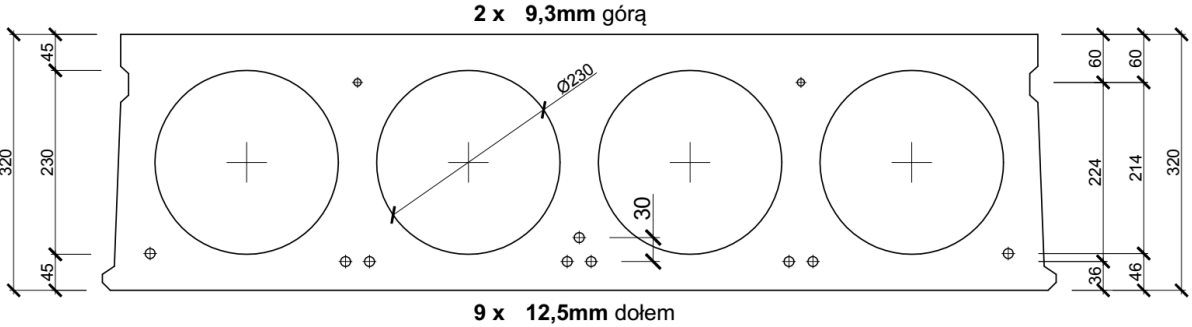
L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	13.28	9.73	10.91	4.97
1020	12.22	8.91	9.75	4.43
1050	11.25	8.16	8.90	3.93
1080	10.36	7.47	7.95	3.48
1110	9.53	6.84	7.09	3.06
1140	8.78	6.26	6.32	2.67
1170	8.08	5.72	5.63	2.31
1200	7.43	5.22	5.10	1.98
1230	6.83	4.76	4.51	1.68
1260	6.27	4.33	3.98	1.39

PŁYTA PSK 320 N4 R60


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1035	828.42	296.93	222.45	152.44	159.22	0.81

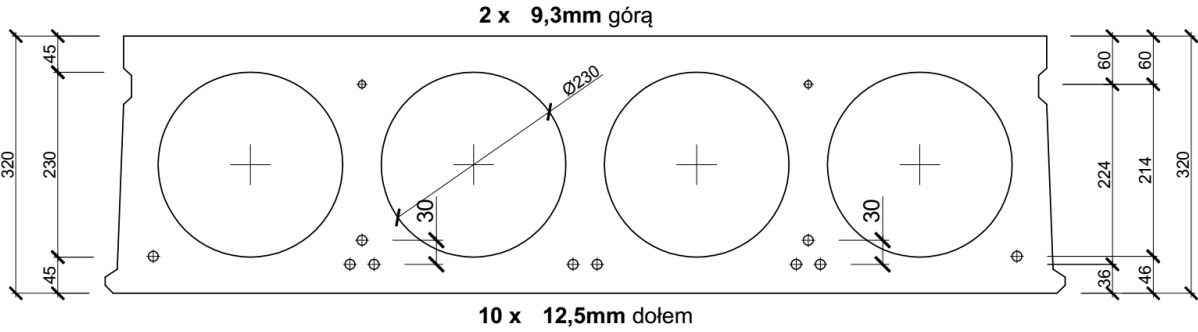
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	126.67	333.03	1042.30	226.85
240	104.46	253.95	702.50	172.65
270	88.72	199.73	497.54	135.50
300	76.99	160.95	392.97	108.92
330	67.90	132.25	296.29	89.25
360	60.65	110.43	229.33	74.30
390	54.74	93.44	181.39	62.66
420	49.82	79.97	146.11	53.42
450	45.67	69.10	124.79	45.97
480	42.12	60.20	103.13	39.87
510	39.04	52.82	86.23	34.82
540	36.35	46.64	72.83	30.59
570	33.98	41.41	62.07	27.00
600	31.88	36.95	54.97	23.94
630	30.00	33.11	47.46	21.31
660	28.31	29.78	41.22	19.03
690	26.78	26.87	36.00	17.03
720	25.39	24.32	31.59	15.29
750	24.12	22.07	28.51	13.74
780	22.96	20.07	25.19	12.38
810	21.89	18.29	22.33	11.16
840	20.91	16.70	19.85	10.07
870	19.99	15.27	17.69	9.09
900	19.15	13.99	16.12	8.21
930	17.92	12.82	14.41	7.41
960	16.51	11.76	12.90	6.68

PŁYTA PSK 320 N4 R60 c.d



L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m²]			
990	15.22	10.80	11.56	6.02
1020	14.05	9.92	10.36	5.42
1050	12.97	9.11	9.47	4.87
1080	11.99	8.37	8.49	4.36
1110	11.08	7.69	7.60	3.89
1140	10.24	7.07	6.81	3.46
1170	9.47	6.49	6.08	3.07
1200	8.75	5.95	5.53	2.70
1230	8.09	5.45	4.93	2.36
1260	7.47	4.99	4.37	2.04
1290	6.89	4.56	3.86	1.74
1320	6.36	4.16	3.40	1.47

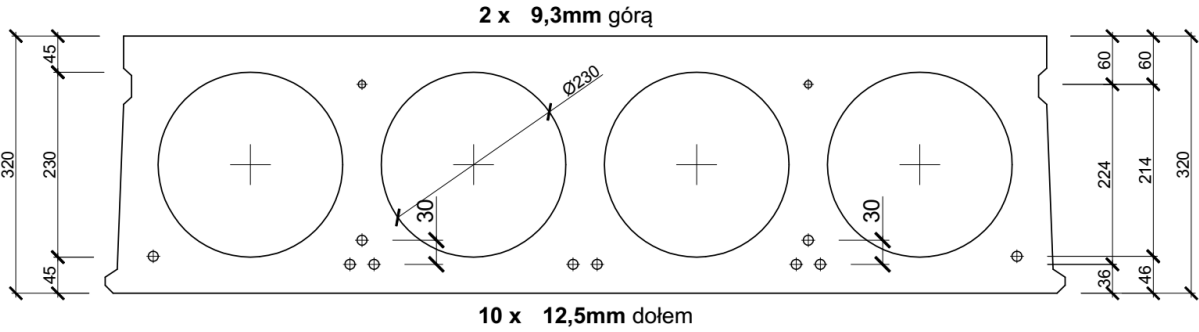
PŁYTA PSK 320 N5 R60



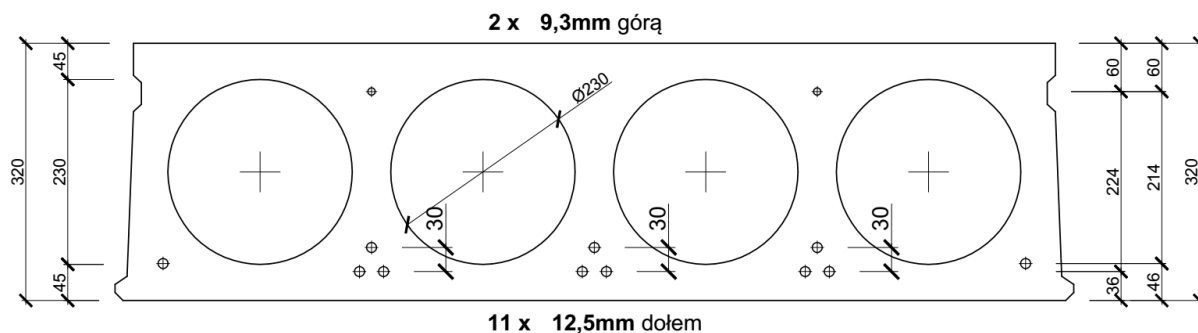
P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1150	920.46	325.01	238.24	167.95	161.29	0.81

L	P _{d,max}	P _{k,max}	P _{ku,max} [X0, XC1]	P _{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	128.36	356.98	1058.52	250.37
240	105.86	272.28	714.66	190.66
270	89.92	214.22	507.00	149.73
300	78.03	172.68	400.60	120.45
330	68.83	141.95	302.52	98.78
360	61.49	118.58	234.52	82.30
390	55.50	100.39	185.78	69.48
420	50.52	85.96	149.86	59.30
450	46.31	74.31	128.05	51.10
480	42.71	64.78	105.98	44.38
510	39.59	56.88	88.74	38.81
540	36.87	50.27	75.07	34.14
570	34.47	44.66	64.06	30.19
600	32.34	39.88	56.77	26.82
630	30.44	35.77	49.08	23.92
660	28.72	32.20	42.70	21.41
690	27.17	29.09	37.35	19.21
720	25.77	26.36	32.82	17.29
750	24.48	23.95	29.65	15.59
780	23.31	21.81	26.24	14.08
810	22.22	19.90	23.30	12.74
840	21.22	18.20	20.75	11.54
870	20.30	16.67	18.53	10.46
900	19.44	15.29	16.91	9.49
930	18.64	14.04	15.14	8.61
960	17.90	12.91	13.59	7.81

PŁYTA PSK 320 N5 R60 c.d

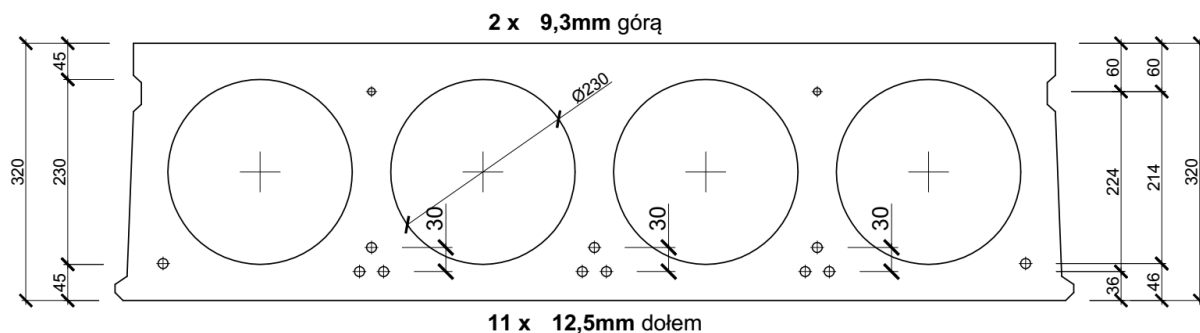


L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	17.14	11.88	12.20	7.08
1020	15.85	10.93	10.97	6.41
1050	14.68	10.07	10.04	5.81
1080	13.60	9.28	9.03	5.25
1110	12.60	8.55	8.11	4.73
1140	11.69	7.88	7.29	4.26
1170	10.84	7.26	6.54	3.82
1200	10.06	6.68	5.97	3.42
1230	9.33	6.15	5.34	3.04
1260	8.65	5.65	4.77	2.69
1290	8.02	5.19	4.24	2.37
1320	7.44	4.76	3.76	2.06
1350	6.89	4.36	3.38	1.78
1380	6.37	3.98	2.97	1.52
1410	5.89	3.63	2.58	1.27

PŁYTA PSK 320 N6 R60


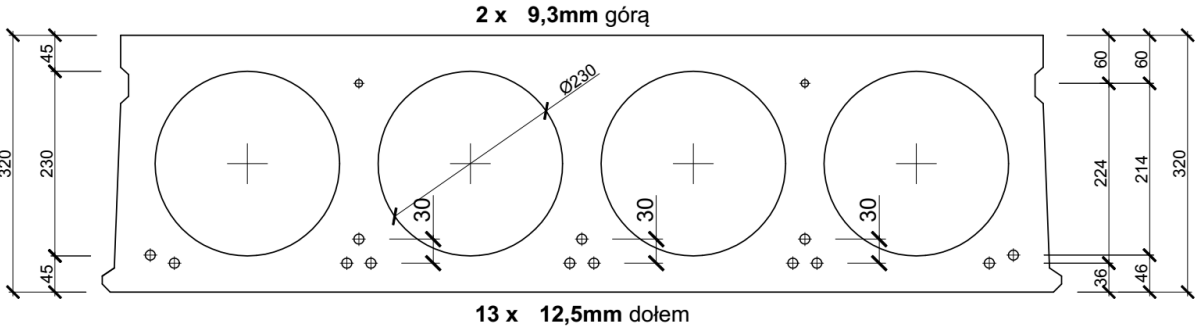
P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1265	1012.51	352.72	254.15	183.58	163.33	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	130.02	381.11	1074.74	274.08
240	107.25	290.76	726.82	208.81
270	91.10	228.82	516.45	164.07
300	79.06	184.51	408.23	132.06
330	69.74	151.73	308.75	108.38
360	62.31	126.79	239.70	90.37
390	56.24	107.39	190.16	76.35
420	51.20	91.99	153.61	65.23
450	46.94	79.57	131.31	56.26
480	43.30	69.40	108.83	48.92
510	40.14	60.98	91.25	42.83
540	37.38	53.92	77.30	37.73
570	34.95	47.94	66.06	33.41
600	32.80	42.84	58.57	29.73
630	30.87	38.45	50.71	26.56
660	29.13	34.64	44.18	23.81
690	27.56	31.32	38.69	21.41
720	26.14	28.41	34.06	19.30
750	24.84	25.84	30.79	17.45
780	23.65	23.56	27.29	15.80
810	22.55	21.53	24.28	14.33
840	21.54	19.71	21.66	13.02
870	20.60	18.08	19.37	11.84
900	19.73	16.60	17.69	10.78
930	18.93	15.27	15.88	9.81
960	18.17	14.06	14.27	8.94

PŁYTA PSK 320 N6 R60 c.d


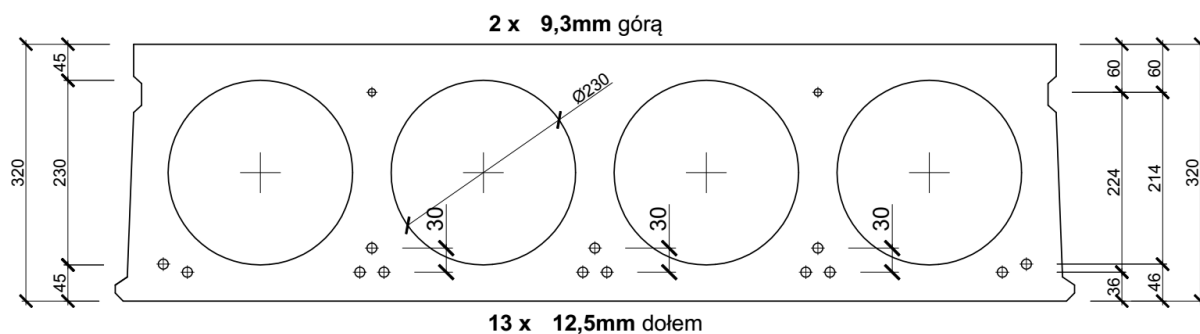
L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	17.47	12.96	12.85	8.15
1020	16.81	11.96	11.57	7.42
1050	16.18	11.04	10.61	6.75
1080	15.19	10.19	9.57	6.14
1110	14.11	9.41	8.63	5.58
1140	13.11	8.70	7.77	5.07
1170	12.19	8.03	7.00	4.59
1200	11.34	7.42	6.41	4.14
1230	10.55	6.85	5.75	3.73
1260	9.82	6.32	5.16	3.35
1290	9.14	5.83	4.62	3.00
1320	8.50	5.37	4.12	2.66
1350	7.90	4.94	3.72	2.35
1380	7.35	4.54	3.29	2.06
1410	6.83	4.17	2.90	1.79
1440	6.34	3.81	2.53	1.54

PŁYTA PSK 320 N7 R60



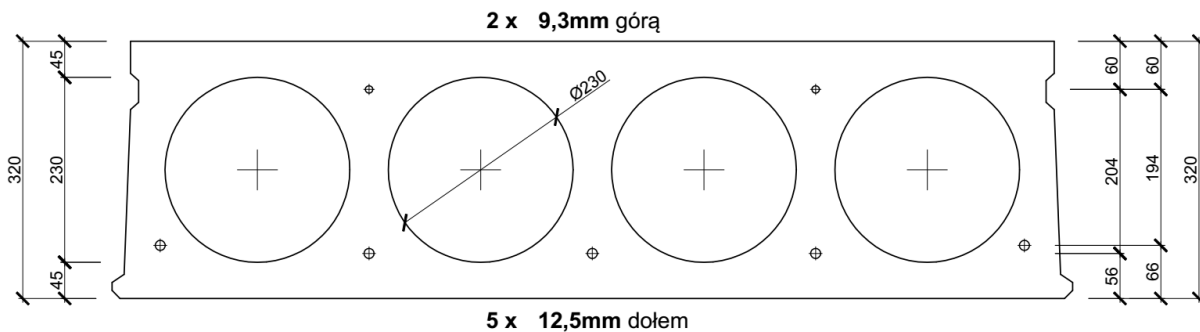
P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1495	1196.6	414.48	291.83	220.63	167.88	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	133.75	438.26	1115.98	330.27
240	110.34	334.51	757.89	251.84
270	93.74	263.39	540.69	198.06
300	81.37	212.51	427.81	159.60
330	71.79	174.87	324.79	131.14
360	64.15	146.24	253.07	109.49
390	57.91	123.96	201.48	92.65
420	52.73	106.28	163.32	79.28
450	48.35	92.01	139.76	68.50
480	44.60	80.34	116.22	59.67
510	41.36	70.67	97.77	52.36
540	38.53	62.56	83.09	46.23
570	36.03	55.70	71.24	41.04
600	33.81	49.84	63.24	36.61
630	31.83	44.80	54.94	32.80
660	30.04	40.43	48.02	29.50
690	28.43	36.62	42.21	26.61
720	26.97	33.27	37.28	24.09
750	25.63	30.32	33.75	21.85
780	24.41	27.70	30.03	19.87
810	23.28	25.37	26.81	18.11
840	22.24	23.28	24.01	16.53
870	21.28	21.41	21.56	15.11
900	20.39	19.72	19.74	13.84
930	19.55	18.19	17.79	12.68
960	18.78	16.80	16.07	11.63

PŁYTA PSK 320 N7 R60 c.d


L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	18.05	15.53	14.53	10.67
1020	17.37	14.38	13.16	9.80
1050	16.74	13.32	12.11	9.00
1080	16.14	12.35	10.98	8.27
1110	15.57	11.46	9.96	7.59
1140	15.03	10.64	9.04	6.97
1170	14.53	9.88	8.20	6.40
1200	14.05	9.17	7.55	5.86
1230	13.28	8.52	6.84	5.37
1260	12.42	7.91	6.20	4.91
1290	11.62	7.35	5.60	4.48
1320	10.87	6.82	5.06	4.09
1350	10.17	6.33	4.62	3.71
1380	9.52	5.87	4.15	3.37
1410	8.90	5.43	3.72	3.04
1440	8.33	5.03	3.32	2.73
1470	7.79	4.65	2.95	2.45
1500	7.28	4.29	2.65	2.18
1530	6.80	3.95	2.32	1.92

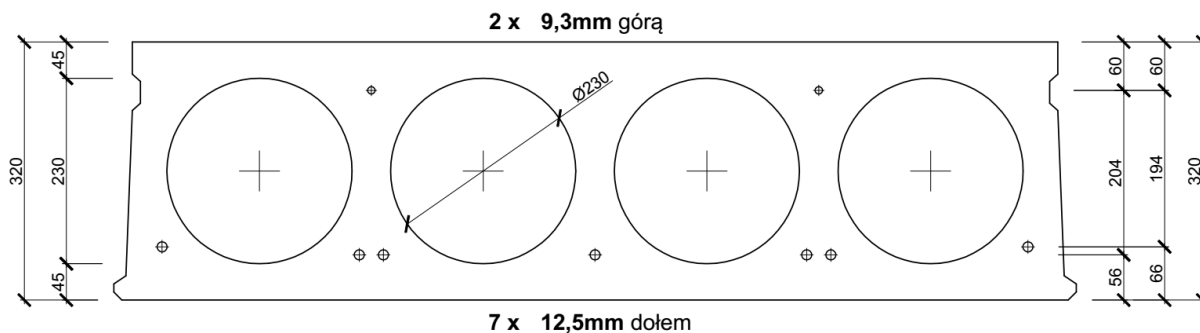
PŁYTA PSK 320 N1 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
575	460.23	157.21	143.43	75.02	147.91	0.81

L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	117.41	213.18	945.94	109.41
240	96.79	162.19	630.14	82.74
270	82.17	127.23	441.22	64.45
300	71.26	102.22	347.48	51.37
330	62.82	83.72	259.11	41.70
360	56.09	69.65	198.37	34.34
390	50.60	58.70	155.22	28.61
420	46.03	50.01	123.68	24.06
450	42.17	43.00	105.28	20.40
480	38.87	37.26	86.07	17.40
510	35.39	32.50	71.19	14.91
540	31.02	28.52	59.47	12.82
570	27.33	25.15	50.12	11.06
600	24.17	22.27	44.20	9.56
630	21.45	19.79	37.71	8.26
660	19.10	17.64	32.37	7.14
690	17.05	15.77	27.92	6.16
720	15.24	14.12	24.18	5.30
750	13.65	12.67	21.70	4.54
780	12.24	11.39	18.90	3.86
810	10.99	10.24	16.51	3.26
840	9.86	9.21	14.45	2.73
870	8.85	8.29	12.66	2.25
900	7.94	7.46	11.42	1.81
930	7.12	6.71	10.02	1.42
960	6.37	6.03	8.78	1.06
990	5.69	5.41	7.69	0.74
1020	5.07	4.84	6.72	-
1050	4.50	4.32	6.03	-
1080	3.97	3.84	5.24	-

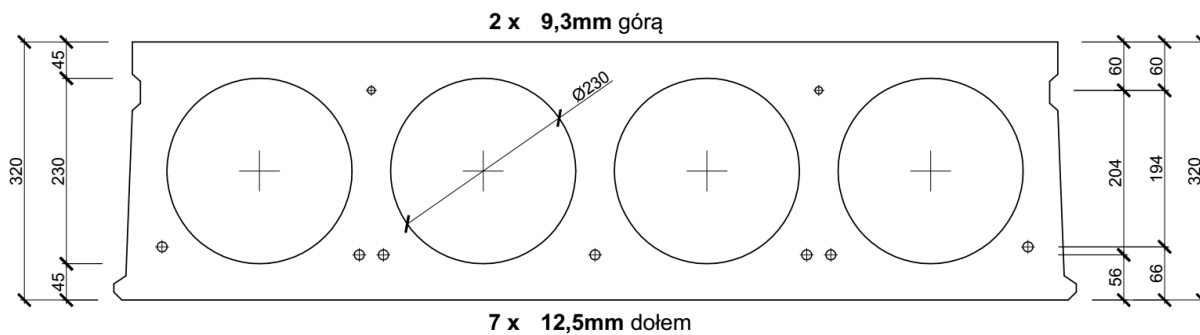
PŁYTA PSK 320 N2 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
805	644.33	218.48	175.3	106.42	152.32	0.81

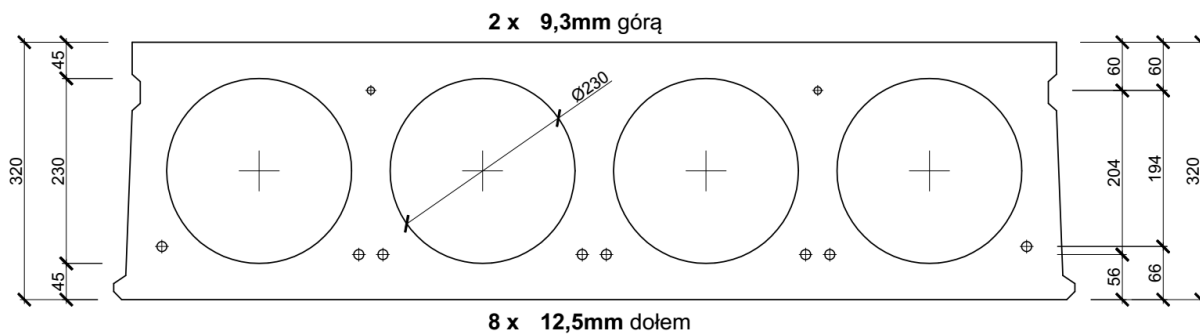
L	P _{d,max}	P _{k,max}	P _{ku,max} [X0, XC1]	P _{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m²]			
210	121.01	261.51	979.88	157.03
240	99.77	199.19	655.76	119.20
270	84.72	156.47	461.24	93.26
300	73.49	125.90	363.66	74.71
330	64.80	103.29	272.38	60.98
360	57.86	86.09	209.45	50.54
390	52.21	72.71	164.60	42.42
420	47.50	62.09	131.74	35.97
450	43.53	53.52	112.29	30.77
480	40.13	46.51	92.21	26.51
510	37.19	40.70	76.61	22.98
540	34.62	35.83	64.29	20.03
570	32.35	31.71	54.43	17.53
600	30.34	28.19	48.09	15.39
630	28.54	25.16	41.24	13.55
660	26.92	22.53	35.57	11.96
690	25.46	20.24	30.85	10.57
720	23.15	18.24	26.87	9.35
750	20.94	16.46	24.17	8.27
780	18.98	14.89	21.19	7.32
810	17.23	13.49	18.62	6.47
840	15.67	12.23	16.41	5.70
870	14.27	11.11	14.49	5.02
900	13.00	10.09	13.13	4.40
930	11.86	9.17	11.61	3.85
960	10.82	8.34	10.28	3.34

PŁYTA PSK 320 N2 R120 c.d



L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	9.87	7.58	9.10	2.88
1020	9.01	6.89	8.04	2.46
1050	8.21	6.25	7.28	2.07
1080	7.49	5.67	6.42	1.72
1110	6.82	5.13	5.65	1.39
1140	6.20	4.64	4.96	1.09
1170	5.63	4.18	4.33	0.82
1200	5.11	3.76	3.87	-

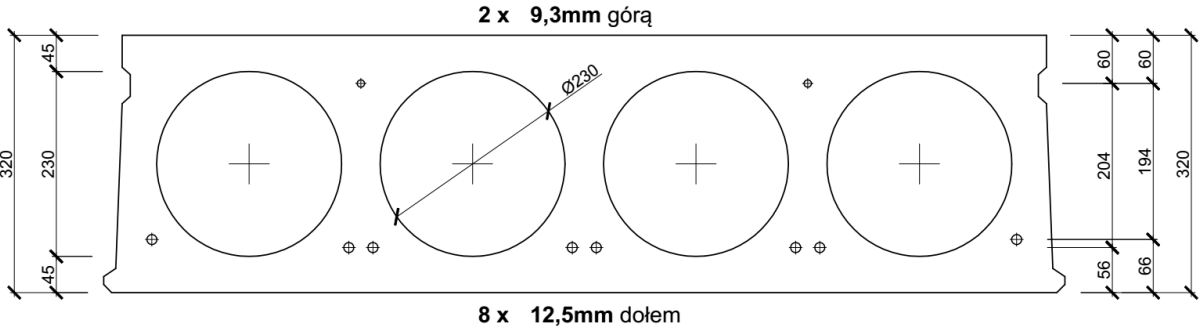
PŁYTA PSK 320 N3 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
920	736.37	248.55	191.39	122.27	154.45	0.81

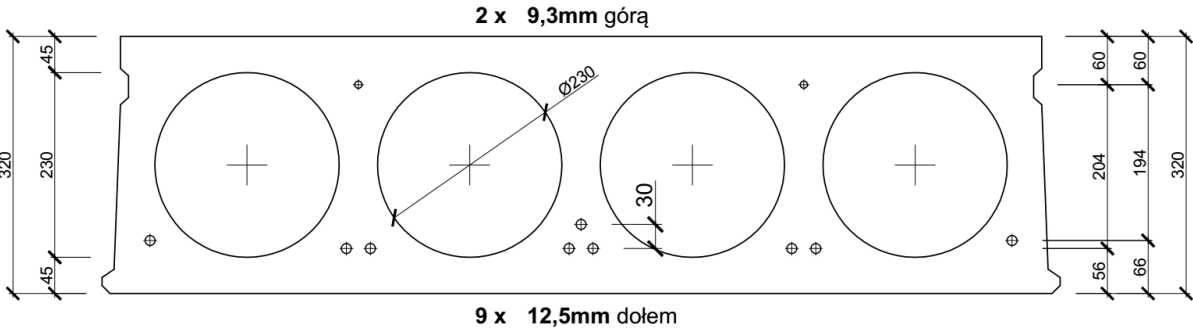
L	$p_{d,max}$	$p_{k,max}$	$p_{ku,max}$ [X0, XC1]	$p_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	122.76	285.92	996.85	181.09
240	101.22	217.88	668.57	137.62
270	85.96	171.23	471.26	107.81
300	74.57	137.86	371.76	86.50
330	65.76	113.18	279.02	70.72
360	58.73	94.40	214.99	58.73
390	52.99	79.79	169.30	49.39
420	48.22	68.19	135.77	41.98
450	44.19	58.84	115.80	36.01
480	40.75	51.18	95.28	31.12
510	37.76	44.84	79.32	27.06
540	35.16	39.52	66.71	23.67
570	32.86	35.02	56.59	20.79
600	30.82	31.18	50.03	18.34
630	28.99	27.87	43.00	16.22
660	27.35	25.01	37.18	14.39
690	25.87	22.51	32.31	12.80
720	24.52	20.31	28.21	11.39
750	23.29	18.38	25.40	10.16
780	22.17	16.66	22.33	9.06
810	20.30	15.13	19.68	8.08
840	18.52	13.76	17.39	7.21
870	16.92	12.53	15.40	6.42
900	15.48	11.42	13.98	5.71
930	14.18	10.42	12.41	5.07
960	13.00	9.51	11.03	4.49

PŁYTA PSK 320 N3 R120 c.d



L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	11.92	8.68	9.80	3.96
1020	10.94	7.92	8.71	3.48
1050	10.04	7.23	7.91	3.03
1080	9.21	6.59	7.01	2.63
1110	8.45	6.01	6.21	2.25
1140	7.75	5.47	5.49	1.91
1170	7.10	4.97	4.83	1.59
1200	6.50	4.51	4.35	1.30
1230	5.95	4.08	3.80	1.02
1260	5.43	3.68	3.30	0.77

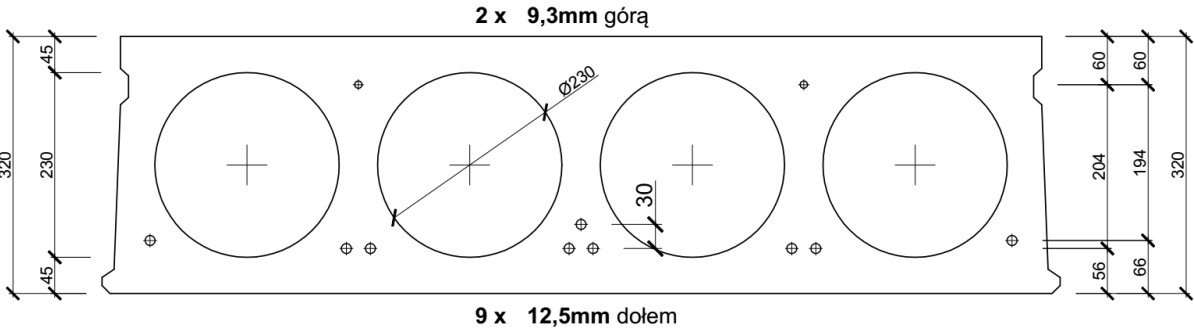
PŁYTA PSK 320 N4 R120



P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1035	828.42	274.51	204.94	135.62	156.25	0.81

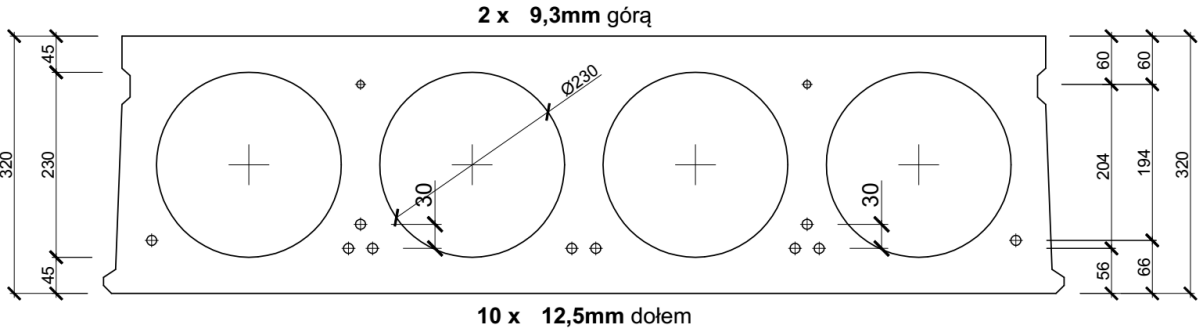
L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	124.23	306.47	1009.41	201.33
240	102.44	233.62	678.01	153.12
270	87.00	183.67	478.61	120.06
300	75.48	147.94	377.69	96.42
330	66.56	121.50	283.87	78.92
360	59.45	101.39	219.03	65.62
390	53.65	85.75	172.72	55.26
420	48.82	73.33	138.70	47.05
450	44.75	63.31	118.34	40.42
480	41.26	55.12	97.51	34.99
510	38.25	48.32	81.28	30.50
540	35.61	42.63	68.45	26.73
570	33.28	37.81	58.15	23.54
600	31.22	33.70	51.44	20.82
630	29.37	30.16	44.27	18.47
660	27.71	27.09	38.33	16.44
690	26.21	24.41	33.36	14.67
720	24.85	22.06	29.18	13.12
750	23.60	19.99	26.29	11.74
780	22.46	18.15	23.15	10.53
810	21.42	16.51	20.44	9.44
840	20.45	15.04	18.10	8.47
870	19.22	13.73	16.06	7.60
900	17.63	12.54	14.60	6.82
930	16.19	11.47	12.99	6.11
960	14.88	10.49	11.57	5.46

PŁYTA PSK 320 N4 R120 c.d



L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m²]			
990	13.69	9.60	10.30	4.87
1020	12.61	8.79	9.18	4.34
1050	11.61	8.05	8.36	3.84
1080	10.70	7.37	7.44	3.39
1110	9.86	6.74	6.61	2.98
1140	9.09	6.16	5.87	2.60
1170	8.37	5.63	5.19	2.24
1200	7.71	5.14	4.69	1.92
1230	7.10	4.68	4.12	1.61
1260	6.53	4.25	3.61	1.33
1290	5.99	3.85	3.13	1.07
1320	5.50	3.48	2.70	0.82

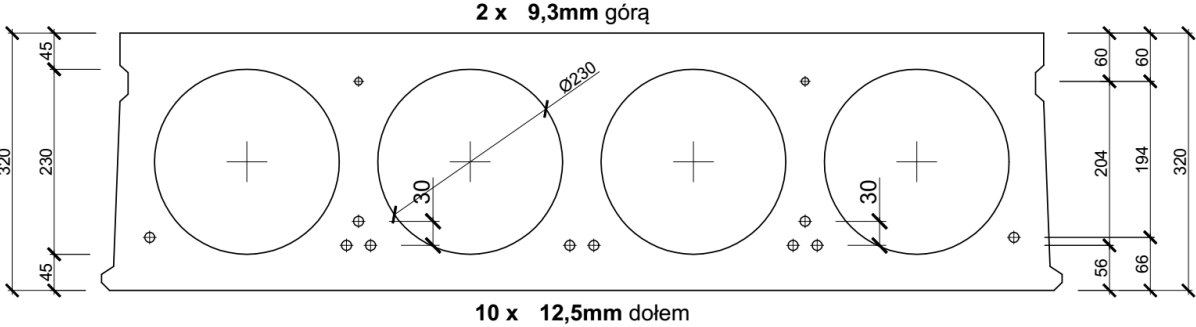
PŁYTA PSK 320 N5 R120



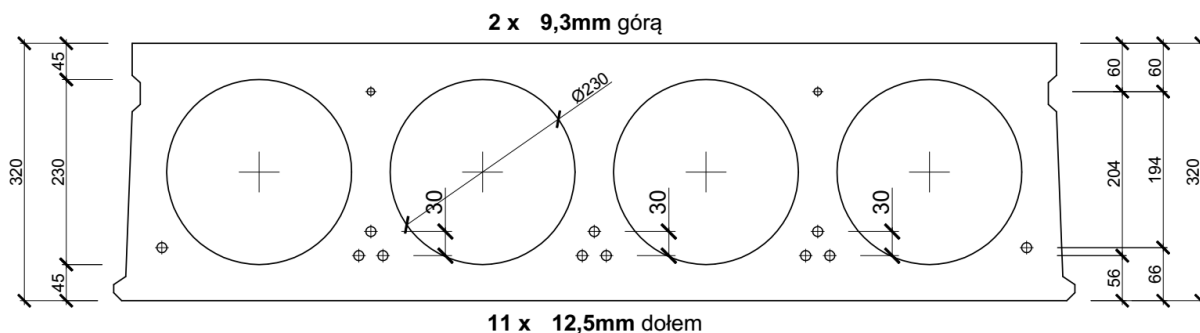
P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1150	920.46	300.11	218.57	149.05	158.02	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	125.68	327.15	1021.98	221.70
240	103.65	249.45	687.45	168.71
270	88.03	196.17	485.96	132.38
300	76.38	158.07	383.63	106.40
330	67.36	129.87	288.72	87.17
360	60.17	108.43	223.07	72.55
390	54.30	91.74	176.13	61.17
420	49.42	78.50	141.62	52.14
450	45.30	67.82	120.89	44.85
480	41.77	59.07	99.74	38.89
510	38.72	51.83	83.25	33.95
540	36.05	45.76	70.20	29.81
570	33.70	40.62	59.71	26.30
600	31.61	36.23	52.85	23.31
630	29.75	32.45	45.54	20.74
660	28.07	29.18	39.49	18.50
690	26.55	26.32	34.42	16.56
720	25.17	23.82	30.14	14.85
750	23.91	21.61	27.19	13.34
780	22.76	19.65	23.97	12.00
810	21.70	17.90	21.20	10.81
840	20.72	16.34	18.80	9.75
870	19.82	14.93	16.71	8.79
900	18.98	13.67	15.21	7.92
930	18.17	12.52	13.56	7.14
960	16.74	11.48	12.10	6.43

PŁYTA PSK 320 N5 R120 c.d



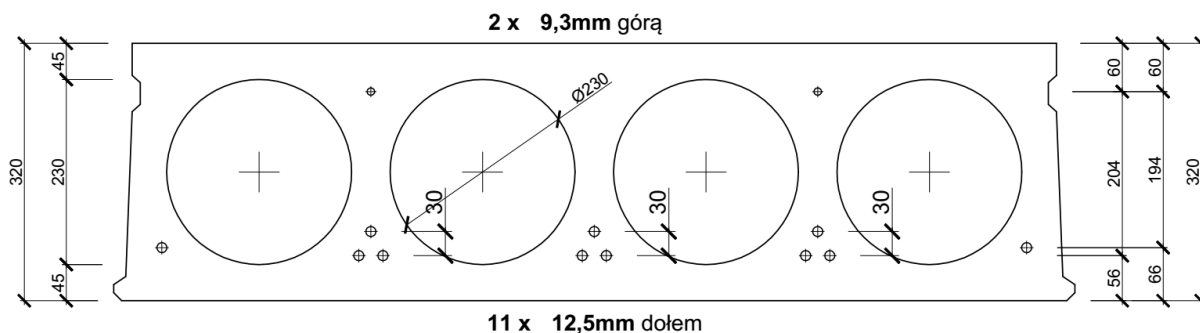
L	p_{d,max}	p_{k,max}	p_{ku,max} [X0, XC1]	p_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	15.44	10.53	10.81	5.79
1020	14.25	9.67	9.66	5.20
1050	13.17	8.88	8.81	4.66
1080	12.17	8.15	7.86	4.16
1110	11.25	7.48	7.01	3.71
1140	10.41	6.87	6.25	3.29
1170	9.62	6.30	5.56	2.90
1200	8.90	5.77	5.03	2.54
1230	8.23	5.28	4.45	2.21
1260	7.60	4.83	3.92	1.90
1290	7.02	4.40	3.43	1.61
1320	6.48	4.01	2.99	1.34
1350	5.97	3.64	2.64	1.09
1380	5.50	3.29	2.26	0.85
1410	5.06	2.97	1.91	-

PŁYTA PSK 320 N6 R120


P_0 [kN]	$P_{m,t}$ [kN]	M_{Rd} [kNm]	$M_{cr,r}$ [kNm]	$M_{cr,d}$ [kNm]	V_{Rdc} [kN]	l_{bpd} [m]
1265	1012.51	325.32	232.28	162.55	159.78	0.81

L	$P_{d,max}$	$P_{k,max}$	$P_{ku,max}$ [X0, XC1]	$P_{kd,max}$ [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
210	127.12	347.94	1034.55	242.18
240	104.84	265.36	696.89	184.39
270	89.04	208.75	493.31	144.77
300	77.27	168.26	389.56	116.43
330	68.15	138.29	293.57	95.46
360	60.87	115.50	227.11	79.52
390	54.94	97.77	179.55	67.10
420	50.01	83.70	144.55	57.26
450	45.84	72.34	123.44	49.31
480	42.28	63.05	101.96	42.81
510	39.19	55.35	85.21	37.42
540	36.49	48.90	71.94	32.90
570	34.12	43.44	61.27	29.08
600	32.00	38.78	54.26	25.82
630	30.12	34.76	46.82	23.01
660	28.42	31.29	40.64	20.58
690	26.89	28.25	35.48	18.45
720	25.49	25.59	31.11	16.59
750	24.22	23.24	28.08	14.95
780	23.05	21.15	24.79	13.49
810	21.98	19.30	21.96	12.19
840	20.99	17.64	19.51	11.03
870	20.08	16.14	17.37	9.98
900	19.23	14.80	15.83	9.04
930	18.44	13.58	14.14	8.19
960	17.70	12.48	12.64	7.41

PŁYTA PSK 320 N6 R120 c.d



L	P_{d,max}	P_{k,max}	P_{ku,max} [X0, XC1]	P_{kd,max} [XC2, XC3, XC4]
[cm]	[kN/m ²]			
990	17.01	11.47	11.32	6.71
1020	15.87	10.55	10.13	6.07
1050	14.70	9.71	9.25	5.48
1080	13.62	8.94	8.29	4.94
1110	12.62	8.23	7.41	4.44
1140	11.70	7.57	6.63	3.98
1170	10.86	6.97	5.92	3.56
1200	10.07	6.41	5.37	3.17
1230	9.34	5.89	4.77	2.80
1260	8.67	5.40	4.23	2.46
1290	8.04	4.95	3.73	2.15
1320	7.45	4.53	3.27	1.86
1350	6.90	4.14	2.91	1.58
1380	6.39	3.77	2.52	1.33
1410	5.90	3.43	2.15	1.09
1440	5.45	3.11	1.82	0.86

5. PŁYTY OBCIĄŻONE NIERÓWNOMIERNIE – ZASADY DOBORU

Obliczając płyty stropowe obciążone w sposób nierównomierny – kiedy występuje obciążenie skupiony lub liniowe – zaleca się uwzględnić współpracę poprzeczną pomiędzy sąsiadującymi płytami. Współpracę tę zapewnia się poprzez zabetonowanie zamków powstałych po ułożeniu płyt stropowych. W przypadkach bardziej złożonych układów obciążenia zaleca się wykonanie dodatkowej warstwy nadbetonu, co poprawia współpracę między płytami i zwiększa nośność stropu.

Uwzględnienie współpracy sąsiadujących płyt przy przenoszeniu obciążeń nierównomiernych sprowadza się do przemnożenia wartości obciążenia przez współczynniki wpływu. Zasady wyznaczania współczynników wpływu zostały określone w normie [5] i przedstawione poniżej.

Jeżeli zamki płyt zostały wykonane zgodnie z zaleceniami producenta, wszelkiego typu obciążenia liniowe równoległe do kierunku oparcia stropu przenoszone są przez płytę bezpośrednio obciążoną, a także płyty z nią sąsiadujące.

Na zamieszczonych rysunkach (Rys. 5.1 – 5.3) przedstawiono zasady wyznaczania współczynników wpływu, zgodnie z zaleceniami normy [5]. Każdorazowo należy dodatkowo sprawdzić nośność płyty obciążonej w sposób nierównomierny, poprzez dwóch warunków (1-2) dla klas ekspozycji X0 i XC1 oraz trzech warunków (1-3) dla klas ekspozycji XC2, XC3 oraz XC4.

$$1) \quad M_{Sd}(x) \leq M_{Rd}(x)$$

$$2) \quad V_{Sd} \leq V_{Rd}$$

$$3) \quad M_{Sk}(x) \leq M_{dec}(x)$$

Należy zwrócić uwagę na to, że nośność przekroju na zginanie $M_{Rd}(x)$ osiąga maksymalną wartość w środku rozpiętości belki, natomiast wraz ze zbliżaniem się do podpory maleje z uwagi na jednoczesne działanie siły poprzecznej. W przekroju przypodporowym występuje również niepełne zakotwienie cięgien sprężających. Zaleca się wyznaczać obliczeniową nośność przekroju na zginanie zgodnie z zależnościami:

$$M_{Rd}(x) = \frac{x}{l_l} \cdot M_{Rd} \quad \text{jeżeli} \quad x < l_l$$

$$M_{Rd}(x) = M_{Rd} \quad \text{jeżeli} \quad l_l \leq x \leq L - l_l$$

$$M_{Rd}(x) = \frac{L-x}{l_l} \cdot M_{Rd} \quad \text{jeżeli} \quad x \geq L - l_l$$

Ograniczenia wymaga również moment wywołujący dekompresję – w zależności od odcinka zakotwienia cięgien zmienia się on liniowo, proporcjonalnie:

$$M_{dec}(x) = \frac{x}{l_{bpd}} \cdot M_{dec} \quad \text{jeżeli} \quad x < l_{bpd}$$

$$M_{dec}(x) = M_{dec} \quad \text{jeżeli} \quad l_{bpd} \leq x \leq L - l_{bpd}$$

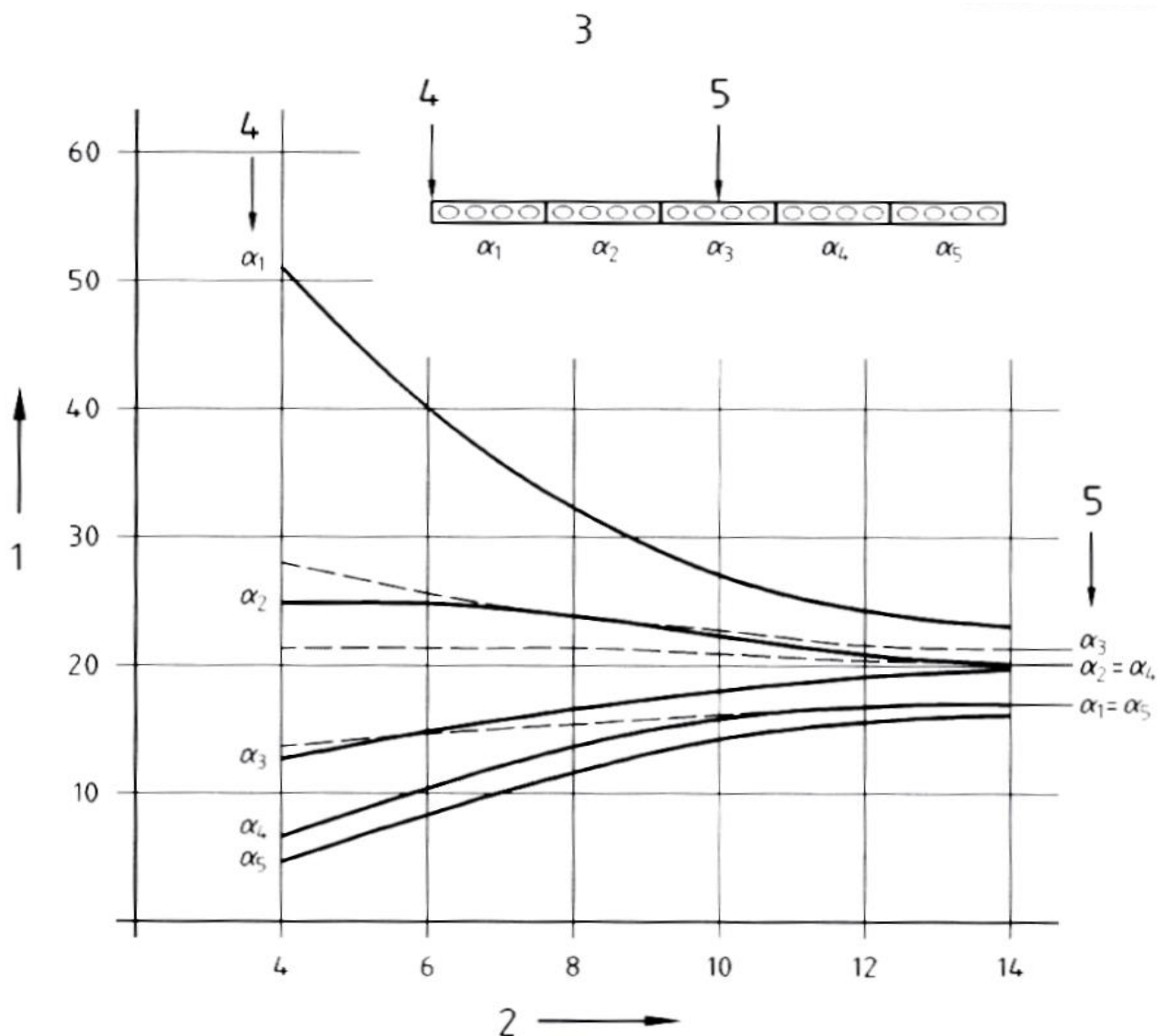
$$M_{dec}(x) = \frac{L-x}{l_l} \cdot M_{dec} \quad \text{jeżeli} \quad x \geq L - l_{bpd}$$

W powyższych wzorach można przyjmować $l_l = 400 \text{ cm}$, natomiast l_{bpd} stosownie do wariantu płyty PSK, została określona w tabelach zestawieniowych (Pkt. 4.3).

Współczynniki wpływu do wyznaczania udziału w przenoszeniu obciążenia liniowego poszczególnych płyt wyznacza się zgodnie z rysunkiem 5.1, przy czym należy zwrócić uwagę na umiejscowienie obciążenia liniowego na sąsiadujących płytach.

Na poniższym wykresie:

- 1 – procent przejmowanego obciążenia [%]
- 2 – rozpiętość [m]
- 3 – obciążenia liniowe
- 4 – krawędź układu płyt współpracujących
- 5 – środek układu płyt współpracujących



Rys. 5.1. Dystrybucja obciążenia liniowego na współpracujące płyty stropowe [5]

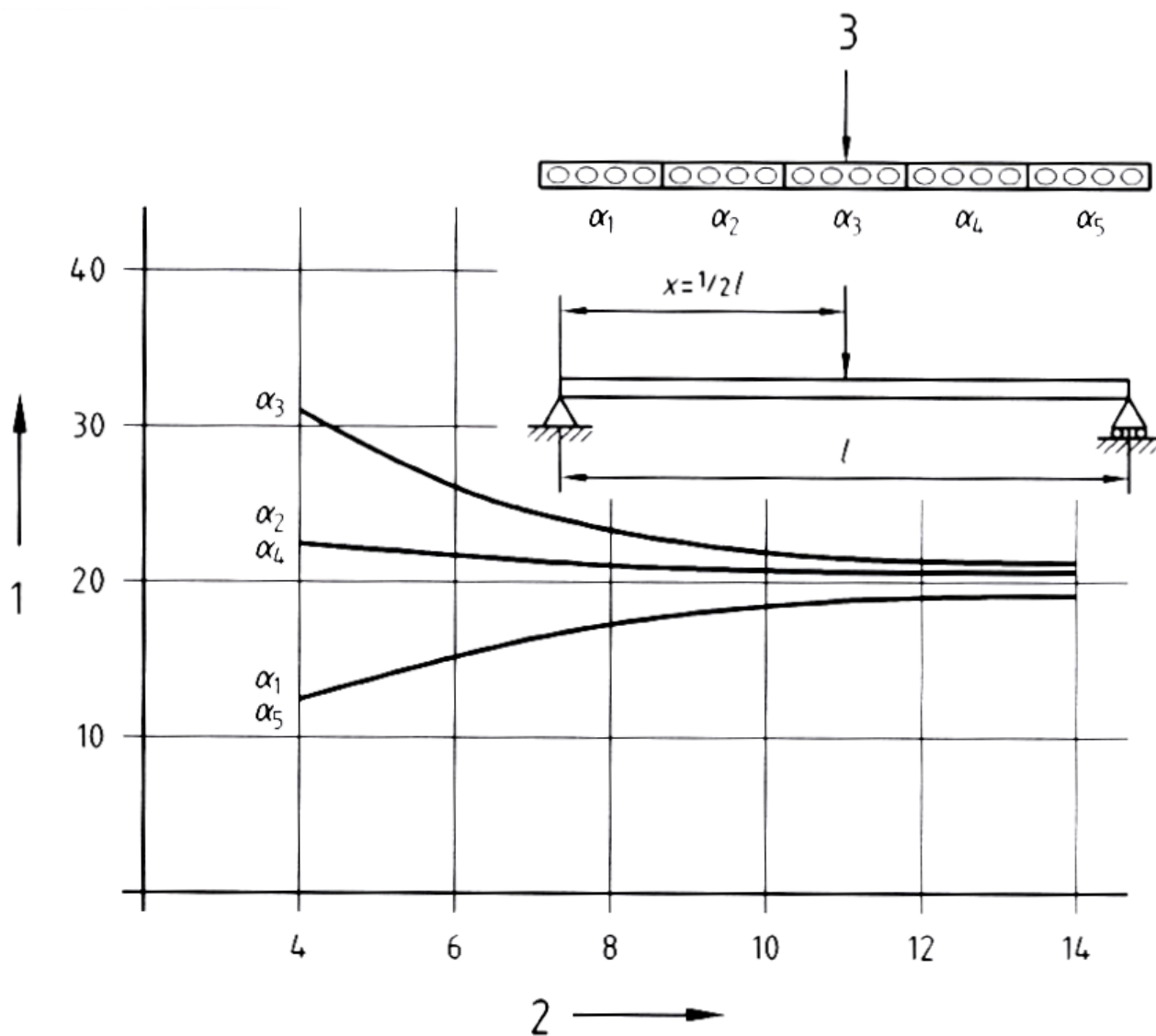
Współpracę sąsiadujących płyt przy przenoszeniu obciążeń skupionych można natomiast uwzględnić, kiedy siła jest przyłożona w środkowej strefie układu stropowego, jak również – w ograniczonym zakresie – kiedy jest ona usytuowana na skraju układu. Wyznaczenie współczynników wpływu dla przypadku z siłą skupioną przyłożoną na jednej ze środkowych płyt, polega na odczytaniu procentowego udziału w przenoszeniu obciążeń z normowego wykresu (Rys. 5.2).

Na poniższym wykresie:

1 – procent przejmowanego obciążenia [%]

2 – rozpiętość [m]

3 – obciążenia skupione



Rys. 5.2. Dystrybucja obciążenia skupionego na współpracujące płyty stropowe – siła skupiona w środkowej części stropu [5]

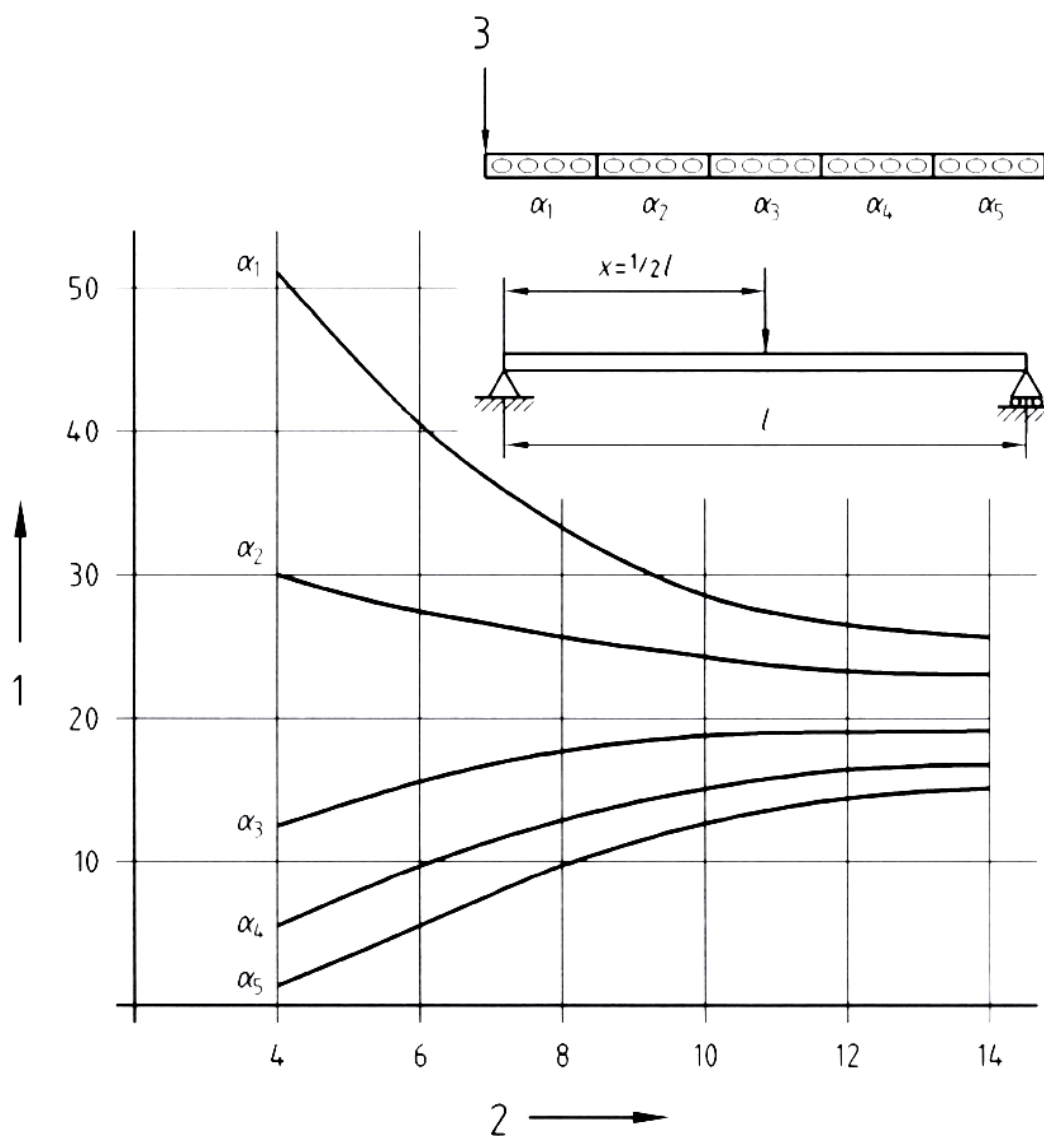
Wyznaczenie współczynników wpływu dla przypadku z siłą skupioną przyłożoną na skrajnej płycie polega na odczytaniu procentowego udziału w przenoszeniu obciążeń z normowego wykresu (Rys. 5.3).

Na poniższym wykresie:

1 – procent przejmowanego obciążenia [%]

2 – rozpiętość [m]

3 – obciążenia skupione

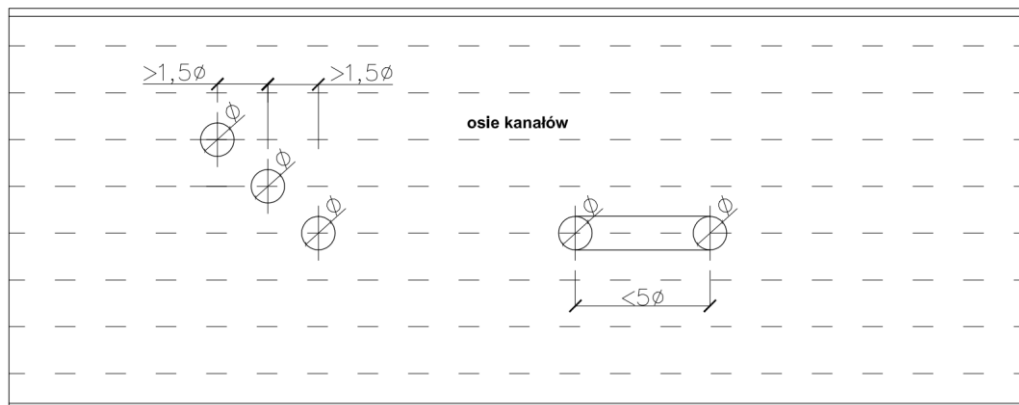


Rys. 5.3. Dystrybucja obciążenia skupionego na współpracujące płyty stropowe – siła skupiona na skraju stropu [5]

6. ZASADY WYKONYWANIA WYCIĘĆ I OTWORÓW

6.1 Wykonywanie otworów

W projektowanych płytach stropowych dopuszcza się wykonywanie otworów o ograniczonej średnicy, jak również wycięć przypodporowych oraz przeszłowych. Otwory należy definiować jako pionowe przebicia w płycie, w wyniku którego nie zostaje naruszony żaden ze środków. Otwory można wykonywać na budowie techniką wiercenia.



Rys. 6.1. Zasady wykonywania otworów w płytach stropowych sprężonych

Sposób rozmieszczania otworów w płytach stropowych został przedstawiony na rysunku 6.1. Maksymalna średnica otworu w płytach o wysokości 165 mm i 200 mm to 100 mm, natomiast w płytach o wysokości 265 mm i 320 mm dopuszcza się wykonywanie otworów o średnicy 150 mm. Każdorazowo należy jednak pamiętać, by nie naruszyć cięgien sprężających.

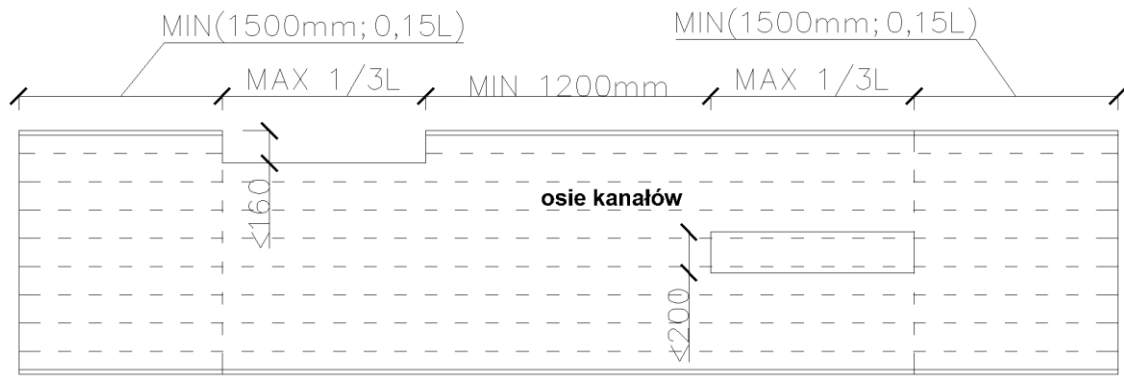
W przypadku konieczności przeprowadzenia przewodów instalacyjnych w strefie środkowej płyty zaleca się wykonanie wycięć w zakładzie prefabrykacji zgodnie z punktem 6.2.

6.2 Wykonywanie wycięć w zakładzie prefabrykacji

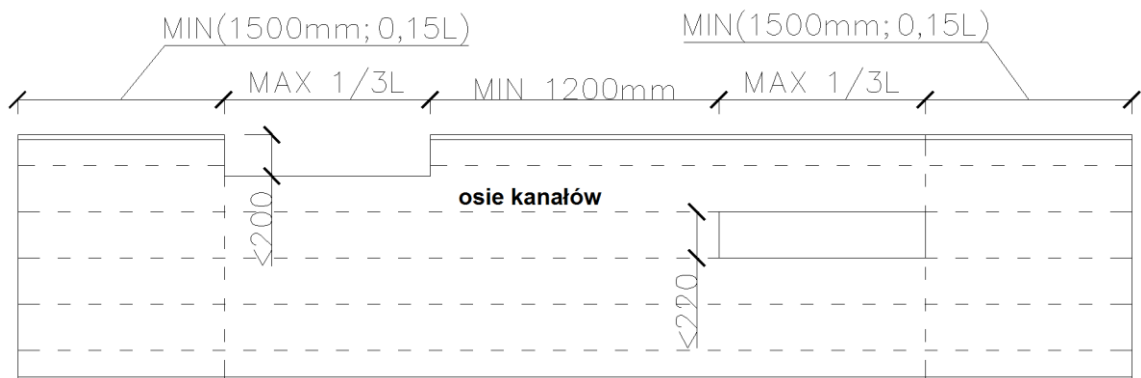
Wycięcia w płytach stropowych powinny być wykonywane wyłącznie w zakładzie prefabrykacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji. Długość wycięcia przeszłowego nie może przekraczać 1/3 rozpiętości płyty. W płytach PSK wycięcia wewnętrzne, przeszłowe należy wykonywać w środku szerokości przekroju. Dopuszcza się projektowanie więcej niż jednego wycięcia – np. krawędziowego i wewnątrz płyty – ale należy zachować minimalny odstęp 1200 mm pomiędzy zakończeniem i początkiem następnego.

W płytach PSK 165 i PSK 200 wycięcie przeszłowe może mieć maksymalną szerokość 200 mm, jednak wtedy powinno ono być zlokalizowane w środku przekroju płyty i może naruszyć maksymalnie tylko jedno z żeber (najlepiej te, w którym nie rozmieszczono cięgna sprężającego). Szerokość wycięcia bocznego w płytach PSK 165 i PSK 200 nie powinna przekraczać 160 mm.

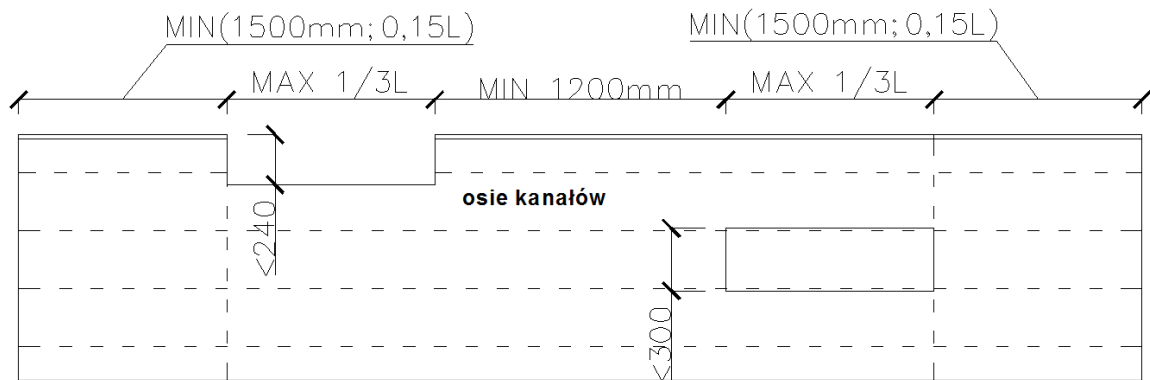
W płytach PSK 265 maksymalna szerokość wycięcia przeszłowego to 220 mm, a wycięcia bocznego 200 mm. Typowe lokalizacje wycięć przeszłowych dla płyt PSK 165 i PSK 200 zostały przedstawione na rysunku 6.2, a dla płyt PSK 260 na rysunku 6.3.



Rys. 6.2. Zasady rozmieszczania wycięć przęsłowych w płytach PSK 165 i PSK 200



Rys. 6.3. Zasady rozmieszczania wycięć przęsłowych w płytach PSK 265



Rys. 6.4. Zasady rozmieszczania wycięć przęsłowych w płytach PSK 320

W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się wykonywanie większych wycięć, jak również bardziej złożonych otworów. Płyty z wycięciami powinny jednak stanowić przedmiot indywidualnego projektu, a ich produkcja powinna odbywać się na podstawie rysunków konstrukcyjnych.

Wycięcia podporowe w płytach PSK należy wykonywać z dużą rozważą, ponieważ znacząco ograniczają one nośność płyty na ścinanie w najbardziej newralgicznej pod tym względem strefie. Przy jednej podporze można wykonać maksymalnie jedno wycięcie. Jeżeli natomiast przy jednej podporze występuje wycięcie podporowe boczne, to przy drugiej nie można wykonać wycięcia podporowego wewnętrznego. Dla wszystkich typów płyt PSK maksymalna długość wycięcia podporowego nie może przekraczać 1500 mm. Wycięcia wewnątrz płyty należy wykonywać w środku szerokości przekroju, naruszając co najwyżej jedno żebro. Maksymalna szerokość wycięcia podporowego bocznego w płytach

PSK 165i PSK 200 to 160 mm, natomiast w płytach PSK 265 200 mm. Maksymalna szerokość wycięcia podporowego wewnętrznego w płytach PSK 165 i PSK 200 to 200 mm, a w płytach PSK 265 220 mm, a w płytach PSK 320 300 mm.



Rys. 6.5. Zasady rozmieszczania wycięć podporowych w płytach PSK 165 i PSK 200



Rys. 6.6. Zasady rozmieszczania wycięć podporowych w płytach PSK 265

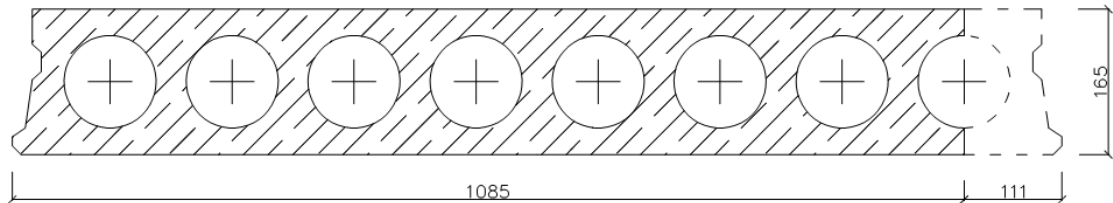


Rys. 6.6. Zasady rozmieszczania wycięć podporowych w płytach PSK 320

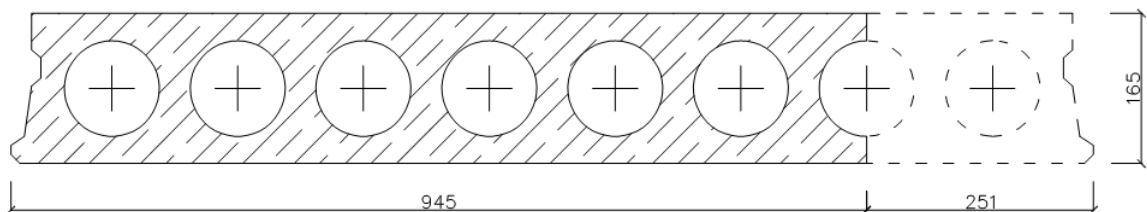
Wycięcia przęsłowe krawędziowe można łączyć z wycięciami podporowymi bocznymi pod warunkiem, że odstęp między tymi wycięciami, mierzonymi wzdłuż płyty, wynosi co najmniej 1200 mm. Dopuszcza się również jednoczesne wykonywanie wycięć przęsłowych wewnątrz płyty i na podporze wewnątrz płyty, jeśli zostanie zachowana odległość większa niż 1200 mm. Wycięcia krawędziowe podporowe i przęsłowe nie mogą być wykonywane po obu stronach płyty jednocześnie – dozwolone jest osłabienie tylko jednej krawędzi płyty.

6.3 Płyty stropowe cięte wzdłuż

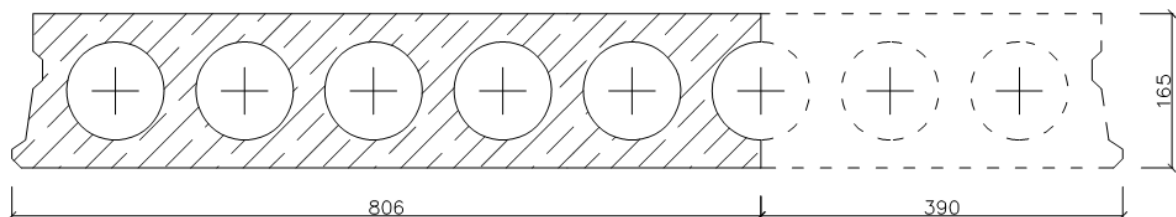
Dopuszczalne jest cięcie płyt stropowych wzdłuż. Można w ten sposób uzyskać płyty stropowe PSK 165, PSK 200 i PSK 265 o szerokości modularnej mniejszej niż 1200 mm. Cięcia należy dokonywać wzdłuż osi jednego z kanałów. Nie dopuszcza się cięcia wzdłużnego poza zakładem prefabrykacji, a także wykonywania żadnych wycięć w tak ukształtowanych płytach stropowych. Każdorazowo możliwość wycięcia należy skonsultować z projektantem konstruktorem.



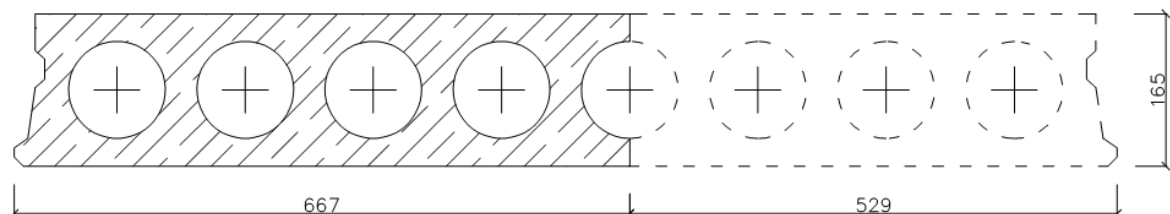
Rys. 6.7. Płyta PSK 165 cięta wzdłuż – szerokość 1085 mm



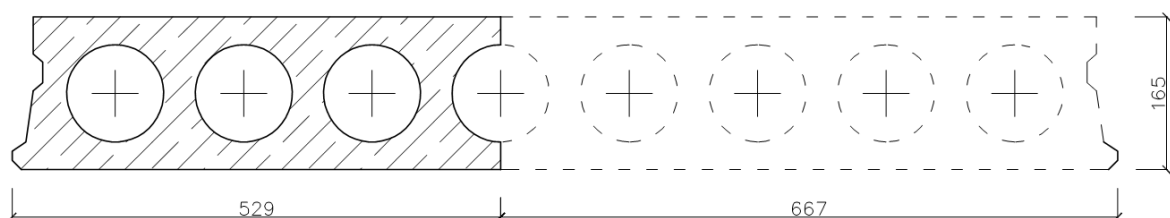
Rys. 6.8. Płyta PSK 165 cięta wzdłuż – szerokość 945 mm



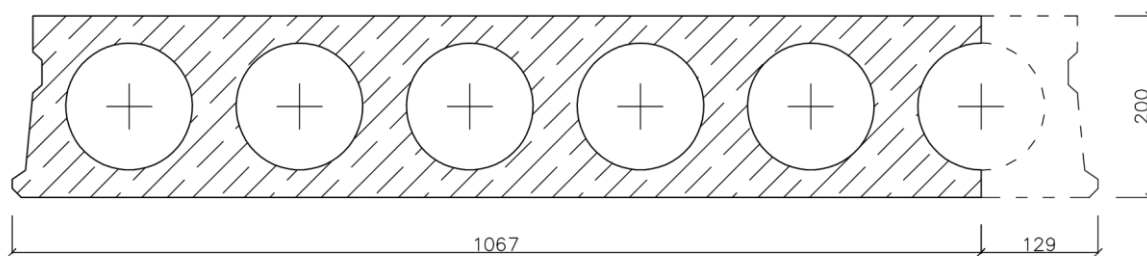
Rys. 6.9. Płyta PSK 165 cięta wzdłuż – szerokość 806 mm



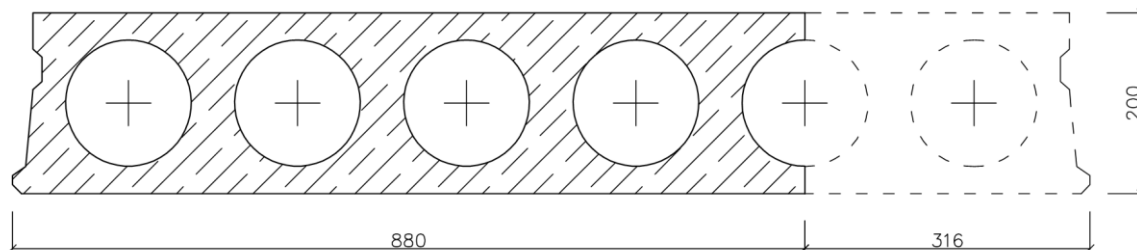
Rys. 6.10. Płyta PSK 165 cięta wzdłuż – szerokość 667 mm



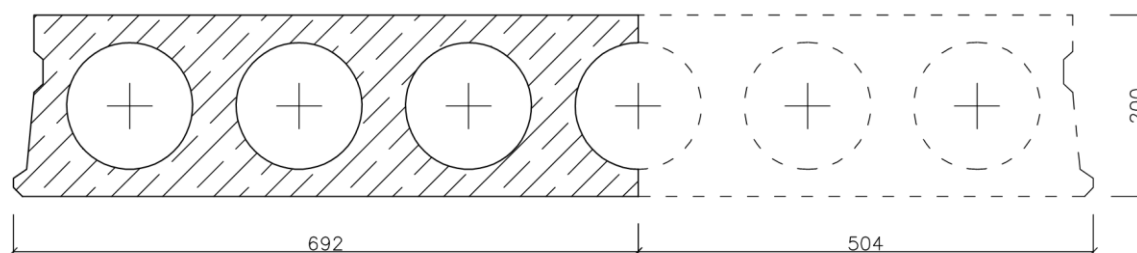
Rys. 6.11. Płyta PSK 165 cięta wzdłuż – szerokość 529 mm



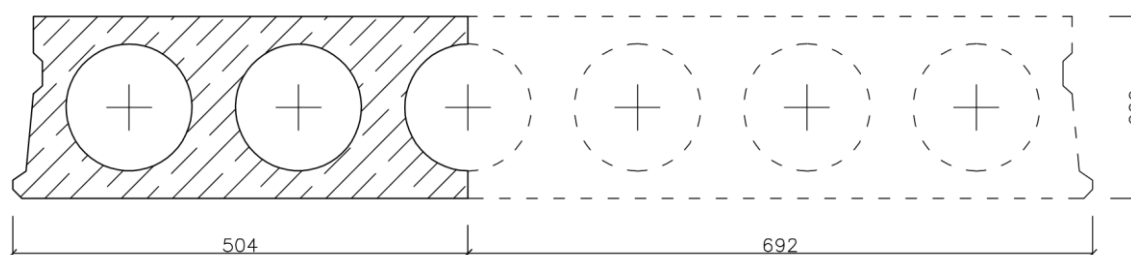
Rys. 6.12. Płyta PSK 200 cięta wzdłuż – szerokość 1067 mm



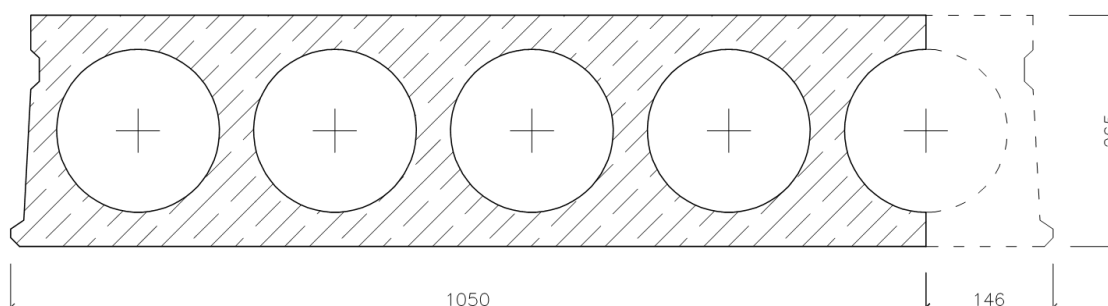
Rys. 6.13. Płyta PSK 200 cięta wzdłuż – szerokość 880 mm



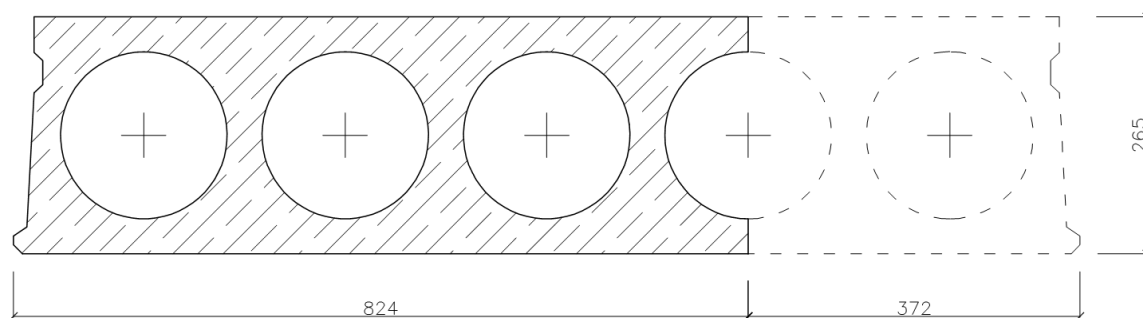
Rys. 6.14. Płyta PSK 200 cięta wzdłuż – szerokość 692 mm



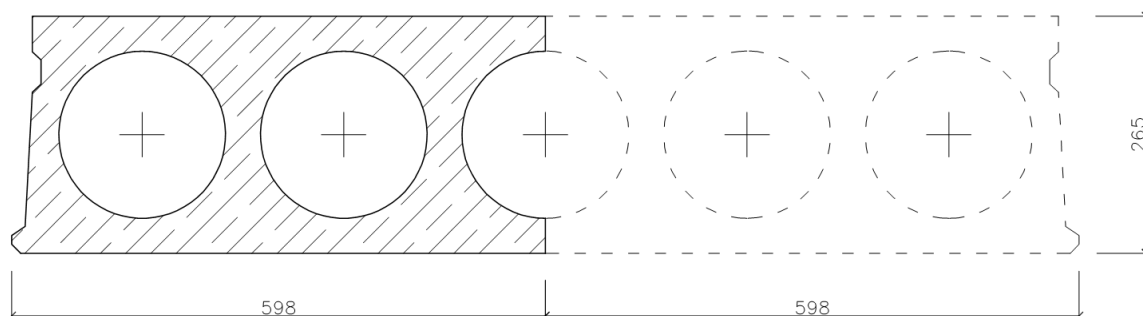
Rys. 6.15. Płyta PSK 200 cięta wzdłuż – szerokość 504 mm



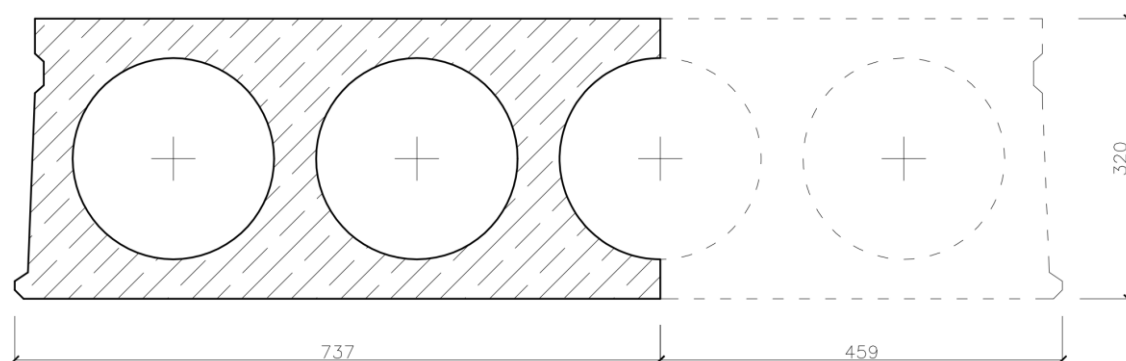
Rys. 6.16. Płyta PSK 265 cięta wzdłuż – szerokość 1050 mm



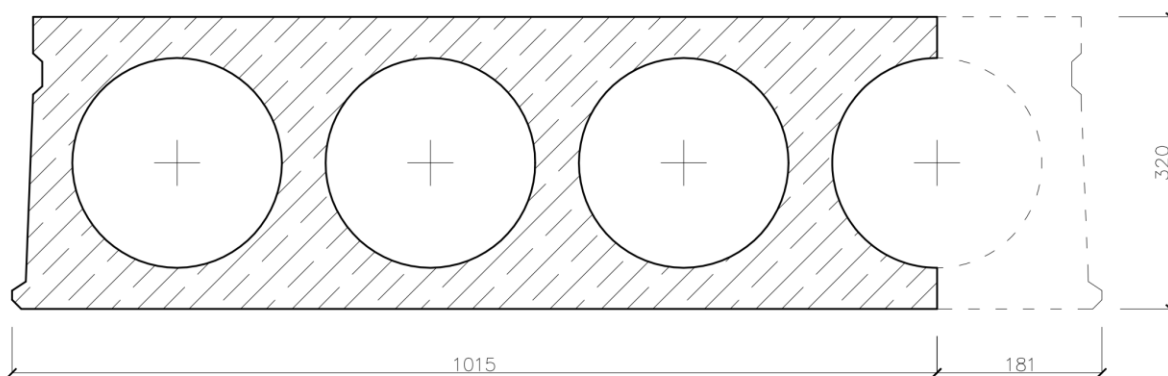
Rys. 6.17. Płyta PSK 265 cięta wzdłuż – szerokość 824 mm



Rys. 6.18. Płyta PSK 265 cięta wzdłuż – szerokość 598 mm



Rys. 6.19. Płyta PSK 320 cięta wzdłuż – szerokość 737 mm



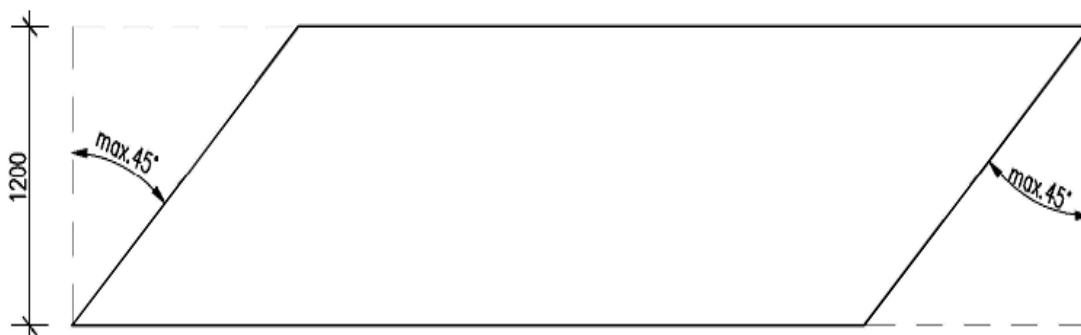
Rys. 6.20. Płyta PSK 320 cięta wzdłuż – szerokość 1015 mm

6.4 Płyty stropowe cięte ukośnie

W przypadkach, w których osie podpór stropu nie są do siebie równoległe, a co za tym idzie – nie są prostopadłe do kierunku oparcia stropu, dopuszcza się wykonanie płyt stropowych sprężonych ciętych ukośnie. W takich płytach nie dopuszcza się jednak wykonywania wycięć podporowych oraz przęsłowych. Kąt cięcia względem płyty standardowej nie powinien przekraczać 45 stopni.



Rys. 6.21. Płyta stropowa cięta ukośnie – wycięcie od strony tej samej krawędzi płyty



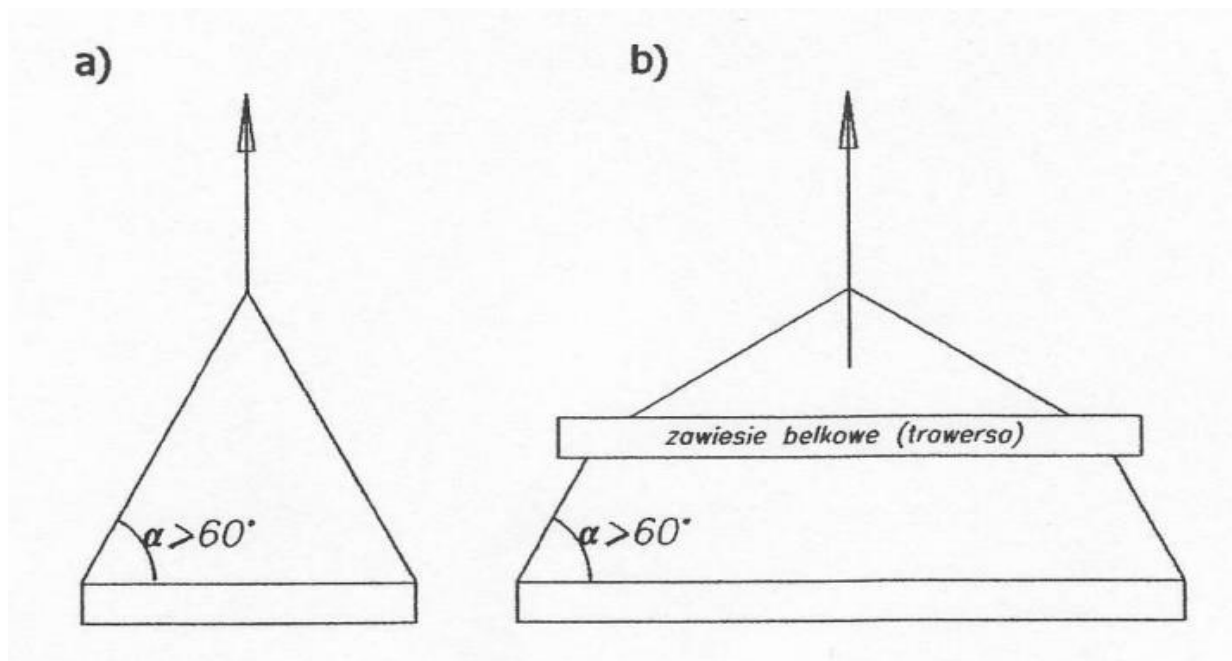
Rys. 6.22. Płyta stropowa cięta ukośnie – wycięcie od strony obu krawędzi płyty

7. WARUNKI SKŁADOWANIA, TRANSPORTU ORAZ SPOSOBY MONTAŻU PŁYT STROPOWYCH

Płyty powinny być składowane na stosach w pozycji wbudowania – poziomej. Na jednym stosie należy składować płyty o jednakowej długości, a liczba płyt leżąca w stosie nie powinna przekraczać 10 sztuk. Poszczególne płyty należy przedzielić przekładkami – np. drewnianymi o grubości co najmniej 3 cm, ułożonymi prostopadłe do długości płyty, w odległości od czoła nie większej niż 30 cm. Przekładki powinny leżeć w jednej linii pionowej.

Płyty można transportować dopiero po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie mniejszej niż 60% docelowej 28-dniowej wytrzymałości gwarantowanej betonu dla danej klasy. W czasie transportu samochodowego lub kolejowego płyty powinny być ułożone tak samo, jak przy składowaniu i zabezpieczone przed zsunięciem się z pojazdu.

Płyty stropowe należy podnosić żurawiem przy wykorzystaniu specjalnych chwytaków lub za pomocą innego sprzętu gwarantującego zachowanie schematu statycznego belki wolnopodpartej. Należy pamiętać, że kąt pomiędzy cięgnami żurawia a powierzchnią płyty powinien być większy niż 60 stopni, w związku z czym płyty o większej długości muszą być podnoszone przy użyciu zawiesia belkowego (Rys. 7.1). Alternatywą jest stosowanie chwytaków zakleszczających się w rowkach zamków płyt.



Rys. 7.1. Schemat transportu płyty

Montaż elementów powinien odbywać się za pomocą żurawia lub dźwigu samochodowego o odpowiednich parametrach technicznych – udźwig, długość ramienia. W czasie montażu należy zachować warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, wymagane przy stosowaniu na budowie sprzętu mechanicznego. Roboty montażowe powinny być nadzorowane przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Płyty powinno się układać na warstwie zaprawy cementowej, a w miejscu zamka pomiędzy płytami ułożyć odpowiednio ukształtowane zbrojenie podporowe, połączone z wieńcem. Ostatnim etapem jest zabetonowanie wieńców stropowych i podłużnych spoin pomiędzy płytami z zastosowaniem betonu klasy C20/25 lub wyższej. Istotne jest, aby szczeliny w miejscu zamków były dokładnie wypełnione betonem.

Zaleca się, by wieńiec stanowiący pośrednią podporę kanałowych płyt stropowych zbroić co najmniej prętami $\phi 12$, natomiast w przypadku podpory skrajnej dopuszcza się wieńiec w postaci $4\phi 10$.

8. KONSTRUOWANIE PODPÓR

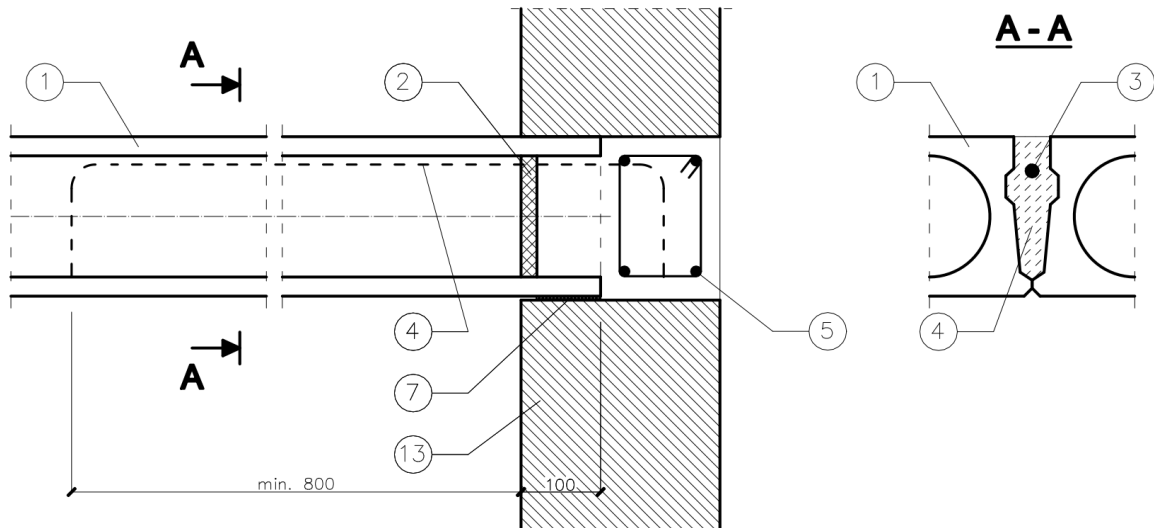
Prefabrykowane płyty stropowe sprężone mogą być stosowane zarówno w budownictwie mieszkaniowym, jak również przemysłowym. Dopuszczalne jest oparcie płyt na ścianach murowanych (przy zastosowaniu poduszki betonowej), a także na ryglach żelbetowych i belkach stalowych. Każdorazowo trzeba uwzględnić wymagania dotyczące minimalnej głębokości oparcia płyty stropowej.

- minimalna szerokość wieńca w przypadku opierania płyt stropowych na ścianach murowanych to 40 mm przy oparciu obustronnym oraz 120 mm przy oparciu jednostronnym,
- minimalna klasa betonu stosowanego do konstruowania wieńców, podpór żelbetowych (rygle, ściany), a także wypełnień zamków to C20/25,
- minimalna głębokość oparcia płyt na ścianach murowanych i podporach żelbetowych to 100 mm,
- minimalna głębokość oparcia płyt na podporach stalowych to 80 mm,
- płyty powinny być oparte równomiernie na długości krawędzi podpory, przy uwzględnieniu wycięć podporowych,
- w przypadku ścian murowanych należy stosować poduszkę betonową lub zaprawę cementową – warstwa nie powinna być mniejsza niż 10 mm,
- w miejscu styków płyt – strop powinien być połączony monolitycznie z podporą liniową (wieńcem lub rygłem żelbetowym) za pomocą pręta w kształcie pręta o średnicy minimalnej $\phi 12$, odgiętego ku dołowi.

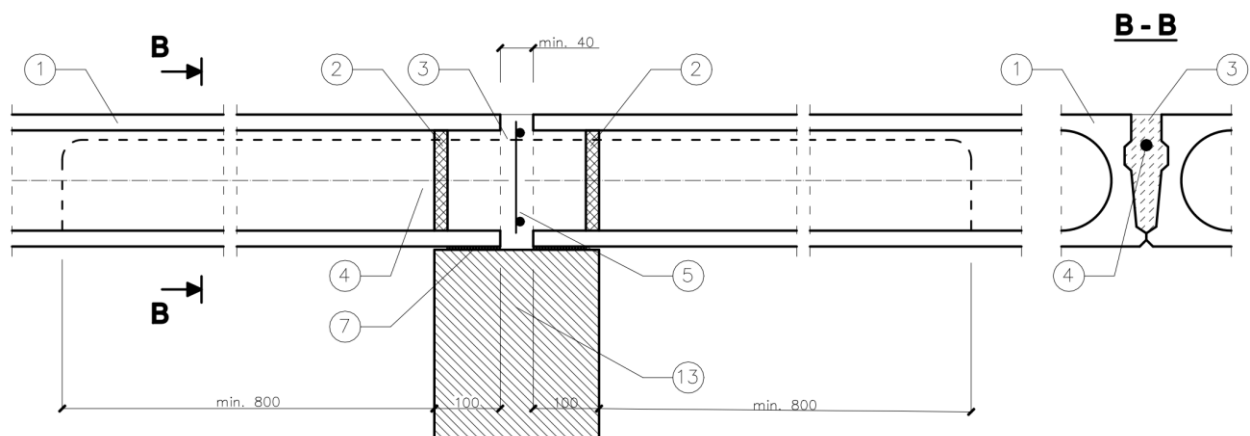
9. DETALE - przykłady

9.1 Węzły podporowe płyt opartych na ścianach murowanych

- jednostronne



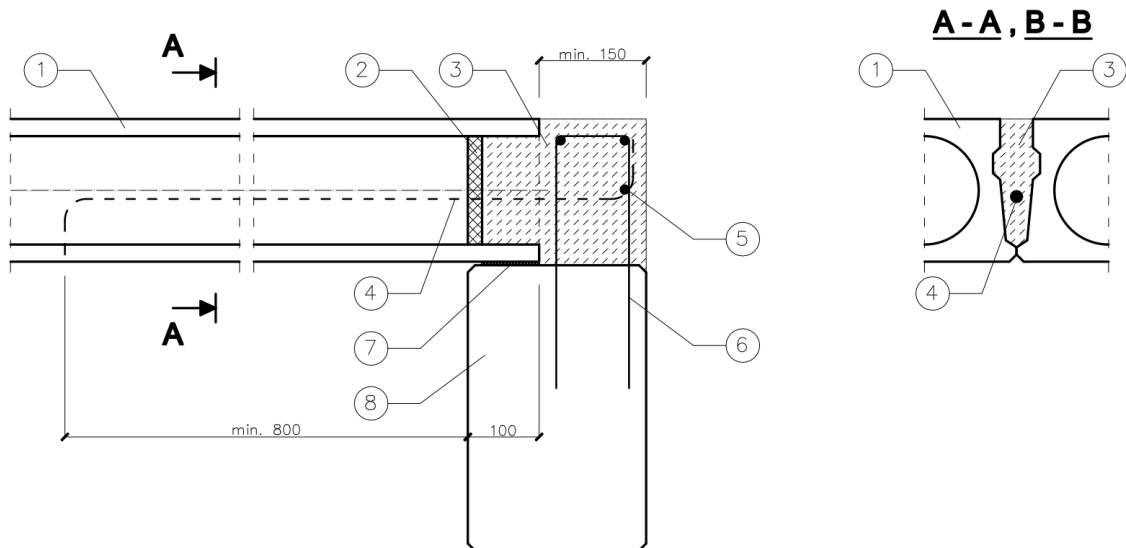
- dwustronne



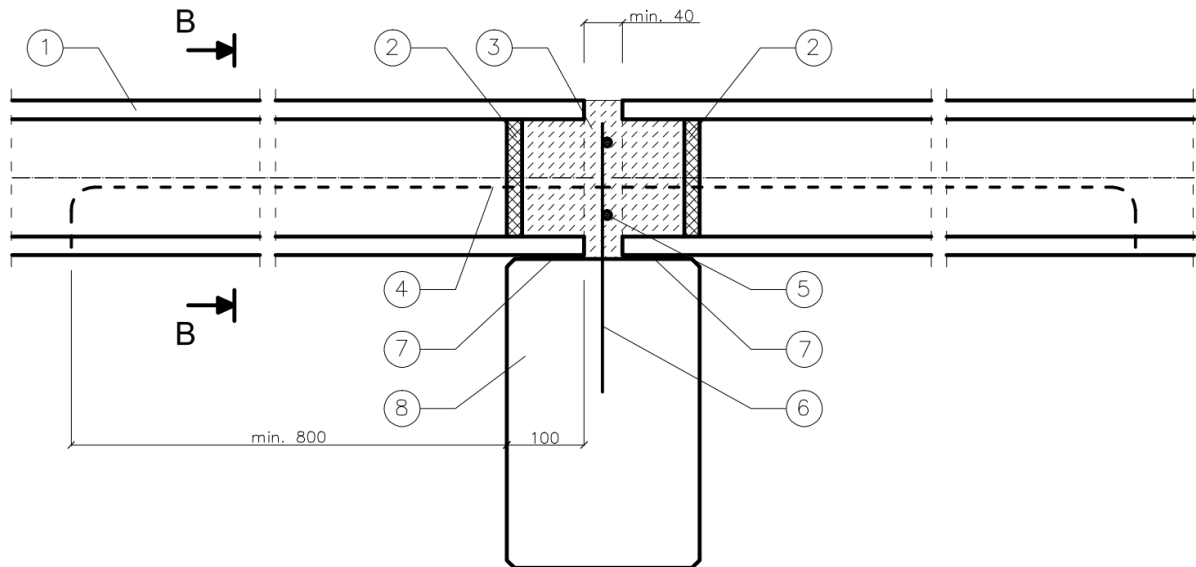
1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespalaćce (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespalaćce) element główny z wieńcem
7. Warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetonowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpienie zgrzewane doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płyty $\varnothing 8$
13. Ściana murowana

9.2 Węzły podporowe płyt opartych na belkach żelbetowych (strunobetonowych) z wieńcem nie współpracującym z belką

- jednostronne



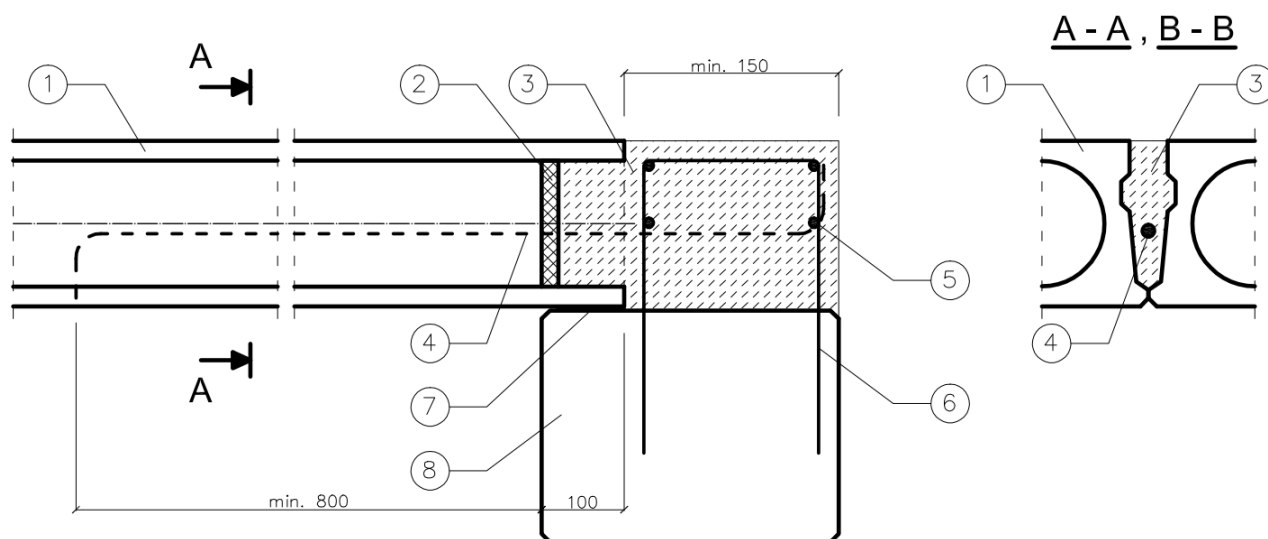
- dwustronne



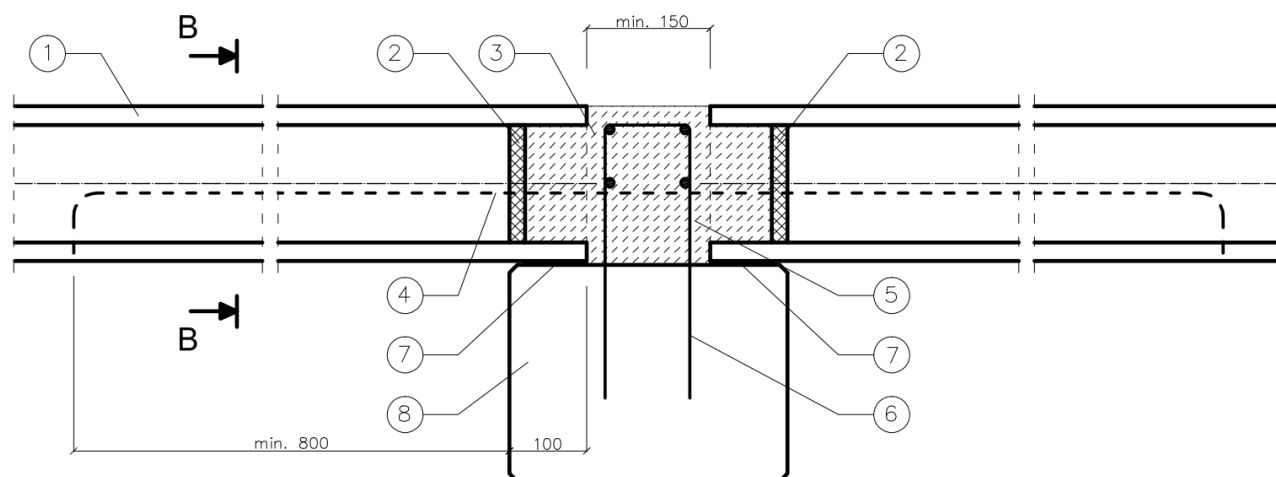
1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespalające (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespalające) element główny z wieńcem
7. Podkładka neoprenowa lub warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpień zgrzewany doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płytę $\varnothing 8$

9.3 Węzły podporowe płyt opartych na belkach żelbetowych (strunobetonowych) z wieńcem współpracującym z belką

- jednostronne



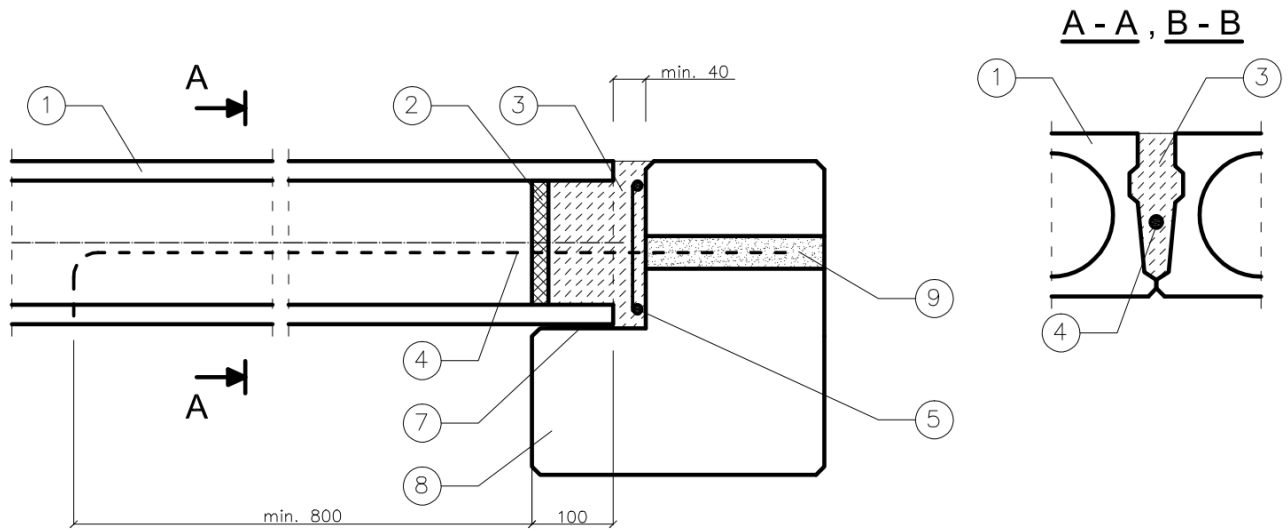
- dwustronne



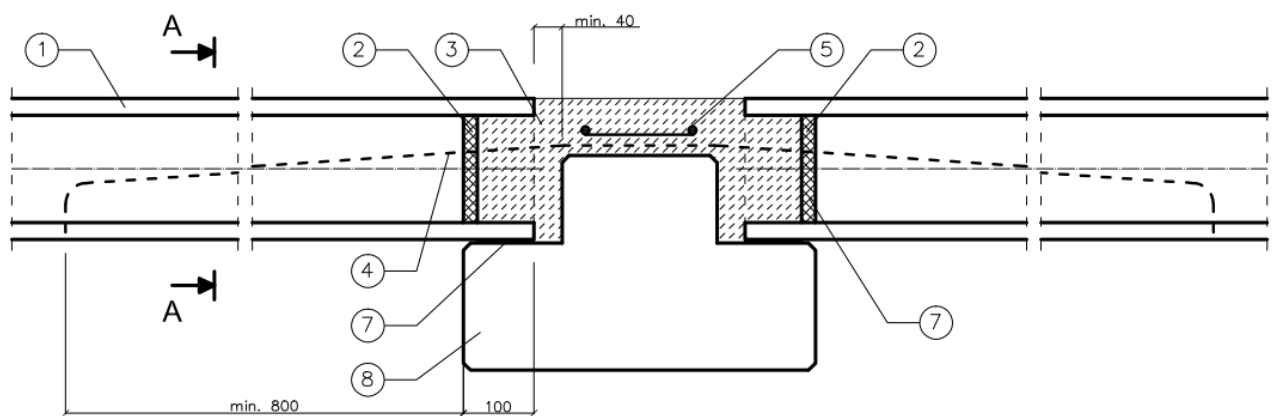
1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespalaające (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespalaające) element główny z wieńcem
7. Podkładka neoprenowa lub warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpień zgrzewany doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płyte $\varnothing 8$

9.4 Węzły podporowe płyt opartych na belkach żelbetowych (strunobetonowych) o przekroju teowym

- belka typu „L”

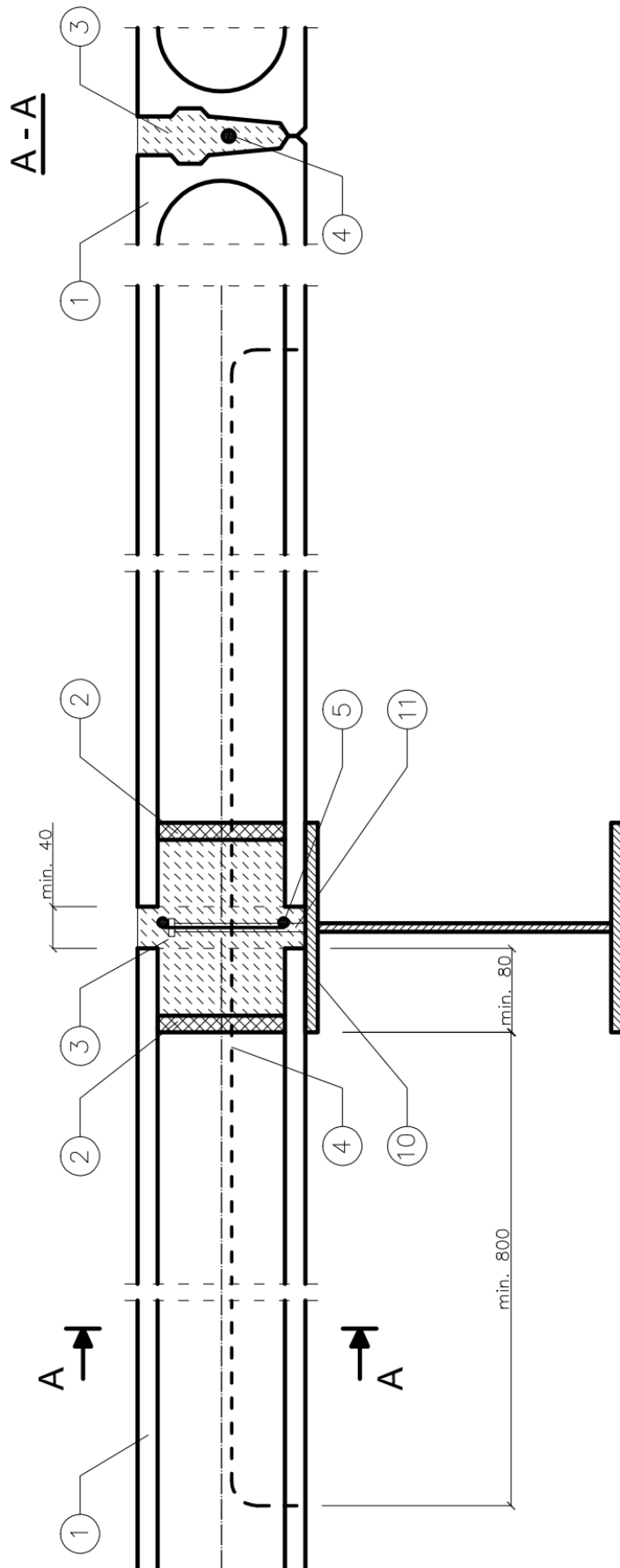


- belka typu „T”



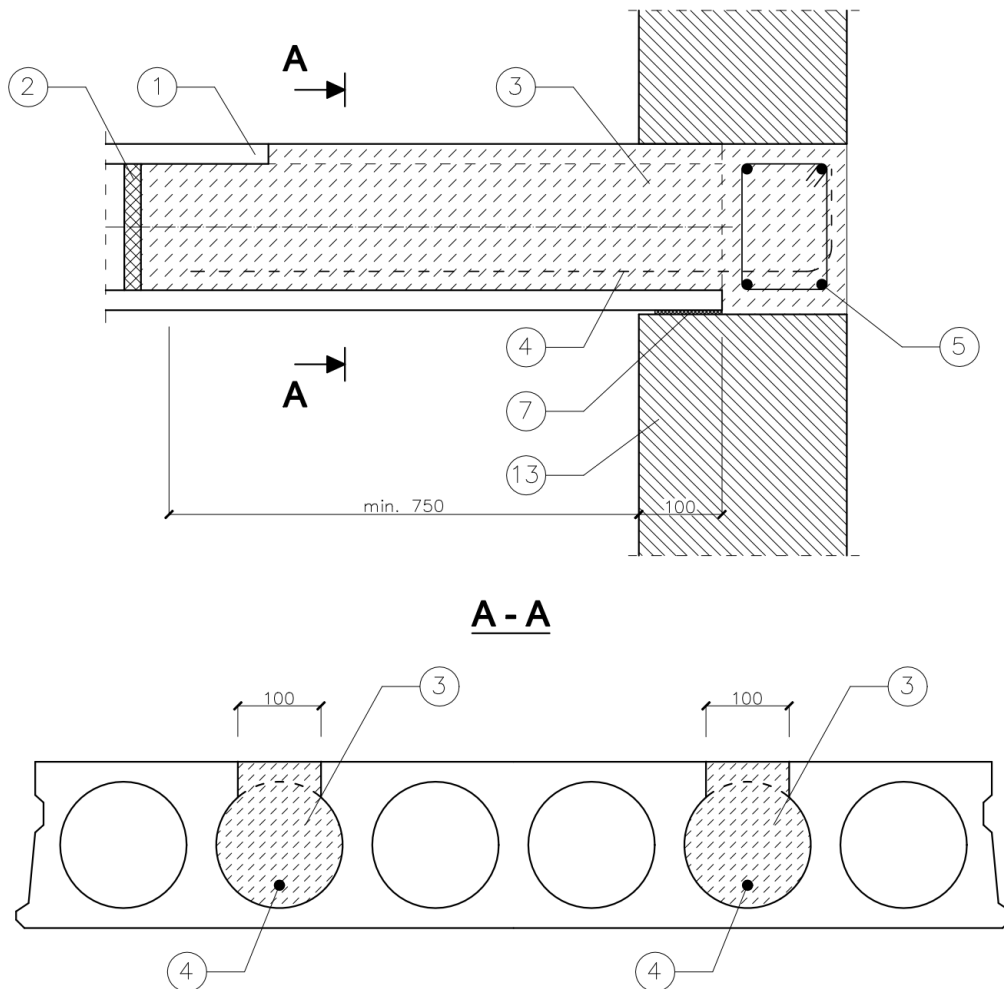
1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespalaające (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespalaające) element główny z wieńcem
7. Podkładka neoprenowa lub warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpienie zgrzewane doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płyty $\varnothing 8$

9.5 Węzły podporowe płyt opartych na belkach stalowych



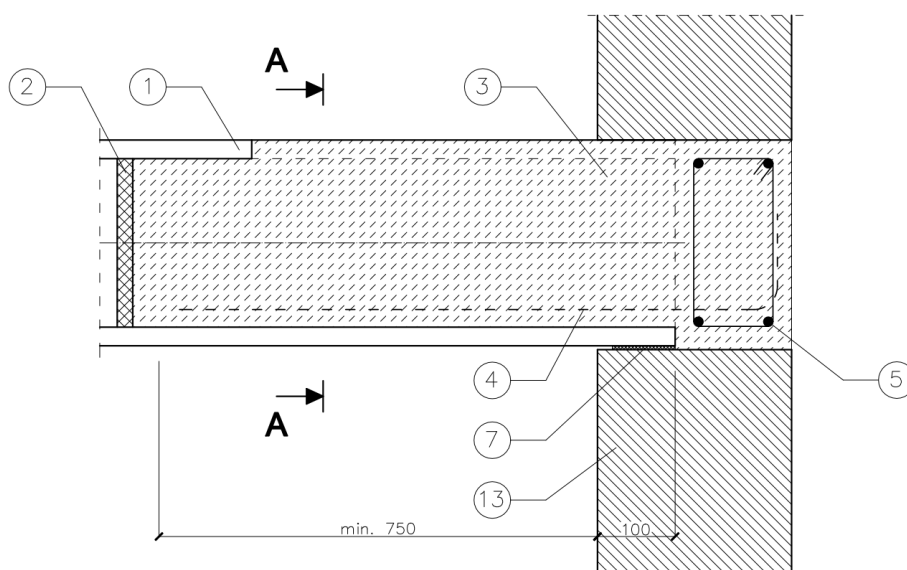
1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespajające (kotwice) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespajające) element główny z wieńcem
7. Podkładka neoprenowa lub warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansyjną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpienie zgrzewane doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwice płyty $\varnothing 8$

9.6 Węzły podporowe płyt opartych na ścianach

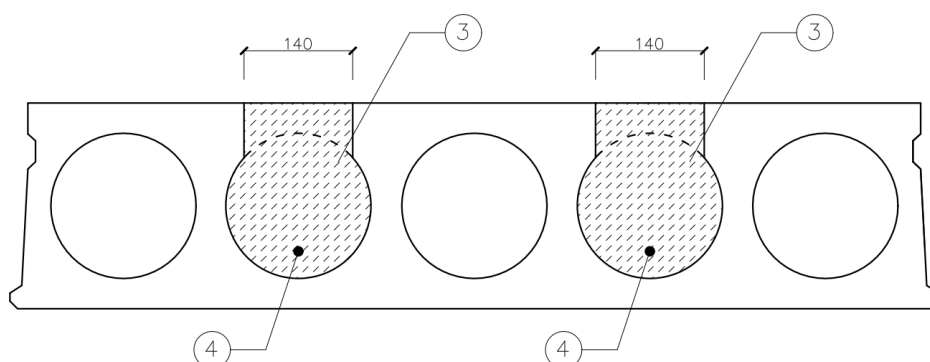


dla $h=200$ max 3 rdzenie
dla $h=265$ max 2 rdzenie

1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespalaające (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespalaające) element główny z wieńcem
7. Warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetonowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpienie zgrzewane doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płyty $\varnothing 8$
13. Ściana murowana



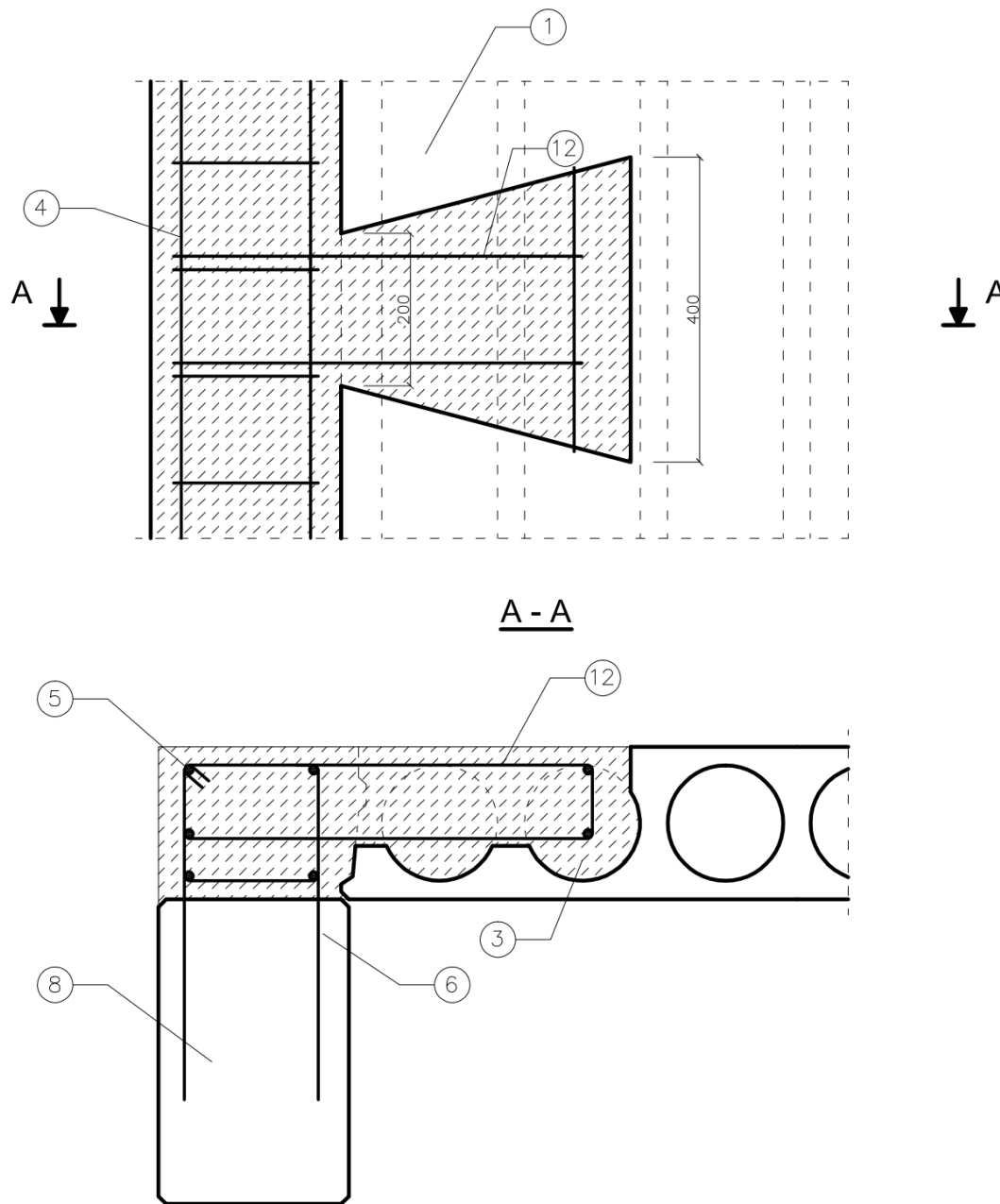
A - A



dla $h=200$ max 3 rdzenie
dla $h=265$ max 2 rdzenie

1. Prefabrykowana płyta PSK 265
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespalaćce (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespalaćce) element główny z wieńcem
7. Warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetonowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpienie zgrzewane doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płytę $\varnothing 8$
13. Ściana murowana

9.7 Węzły boczne, niepodporowe dla $L > 4,5\text{m}$



1. Prefabrykowana płyta PSK 200
2. Zamknięcie kanału
3. Beton wypełniający klasy nie mniejszej niż C20/25
4. Zbrojenie zespajające (kotwiące) płyty z konstrukcją nośną
5. Zbrojenie wieńca
6. Zbrojenie łączące (zespajające) element główny z wieńcem
7. Podkładka neoprenowa lub warstwa zaprawy cementowej
8. Belka (podciąg) żelbetonowy lub strunobetonowy
9. Tuleja w belce wypełniona zaprawą ekspansywną
10. Belka (dźwigar) stalowy
11. Trzpienie zgrzewane doczołowo co 60cm
12. Strzemiona kotwiące płytę $\varnothing 8$