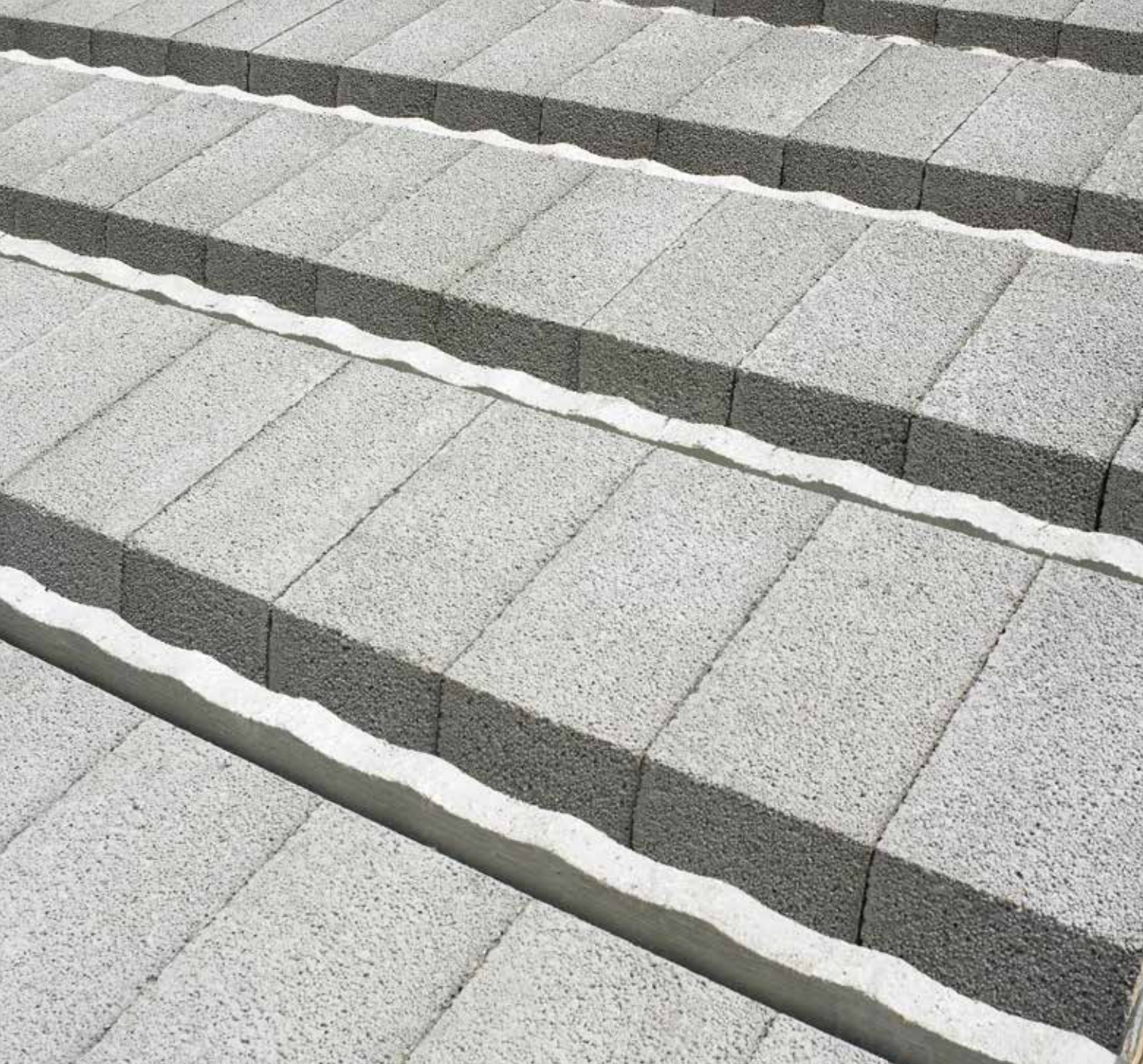


POZBRUK

MUROTHERM

PORADNIK TECHNICZNY
STROPY SBS

**SKRACAMY CZAS BUDOWY
I TNIEMY KOSZTY**



(dzięki innowacyjnym rozwiązaniom
i opatentowanym technologiom
systemu budowania MUROTHERM)

MUROTHERM

Wykorzystanie naturalnych surowców takich jak beton czy granulaty ceramiczne sprawia, że proces budowania nie ma negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

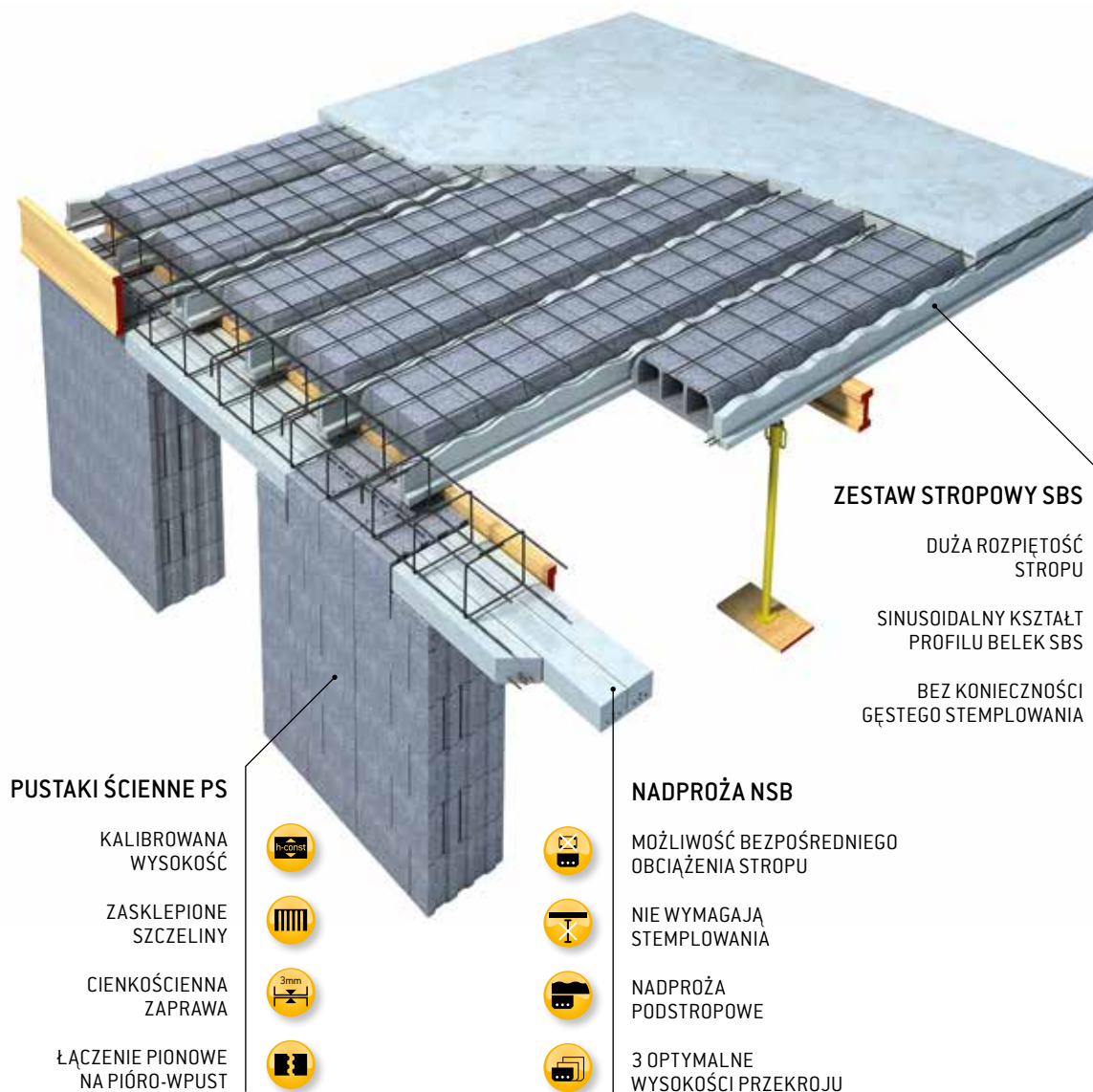
DOBRY PATENT NA SPRAWNĄ BUDOWĘ

Belki konstrukcyjne stropów gęstożebrowych MUROTHERM SBS i sposób ich wykonania chronione są patentem nr 201471 wydanym przez Urząd Patentowy RP.

SBS
DOBRY PATENT*
na sprawną budowę

Nadproża MUROTHERM NSB oraz sposób ich wykonania chronione są patentem nr 201472 wydanym przez Urząd Patentowy RP.

NSB
DOBRY PATENT*
na sprawną budowę



IDEALNY SYSTEM BUDOWANIA

MUROTHERM to rozbudowany i oryginalny system budowlany, opierający się na nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych. Pozwala na prowadzenie prac budowlanych przy wykorzystaniu zasady systemowości, co powoduje znaczne skrócenie czasu realizacji inwestycji oraz minimalizację kosztów jej wykonania.

TECHNOLOGIA MATERIAŁOWA MURATHERM

KERAMZYTObETON do produkcji pustaków ściennych i stropowych produkowany jest na bazie naturalnych surowców takich jak beton i granulaty ceramiczne. Dzięki swojej porowatej strukturze i właściwościom fizycznym keramzytu, pustaki osiągają dobre parametry izolacji termicznej i akustycznej, przy małym ciężarze własnym. Materiał nie ma negatywnego wpływu na środowisko. System pustaków ściennych, składający się z 9 elementów umożliwia swobodne kształtowanie przestrzeni. Dzięki kalibracji wysokości montaż pustaków odbywa się na cienkowarstwowej zaprawie klejowej. Minimalizuje to powstawanie mostków termicznych i przyspiesza prace budowlane. Specjalny kształt i niewielka masa pustaka stropowego ułatwia montaż.

BETON SPRĘŻONY, wykorzystany przy produkcji opatentowanych belek stropowych SBS i nadproży NSB umożliwia osiąganie rozpiętości nawet o 50% większych niż w przypadku standardowych rozwiązań, przy zachowaniu niewielkiego przekroju. Dzięki współpracy stali sprężonej oraz betonu wysokich wytrzymałości strop osiąga nawet kilkukrotnie większą nośność w porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami. Nadproża strunobetonowe umożliwiają kształtowanie otworów o rozpiętości nawet do 3 m, bez konieczności stemplowania lub zalewania betonem.

MUROTHERM jest jedynym rozwiązaniem na rynku, które łączy tak wiele zalet. Przewaga technologiczna pozwala na znaczne oszczędności czasu i nakładów finansowych na budowę.

WYDANIE DRUGIE

SPIS TREŚCI

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STROPÓW	2
KORZYŚCI I INFORMACJE TECHNICZNE	2
TECHNOLOGIA SPRĘŻANIA	2
ELEMENTY ZESTAWU STROPOWEGO SBS	3
SYSTEM STROPOWY Z BELKAMI SBS110 I PUSTAKAMI PST120	4
SYSTEM STROPOWY Z BELKAMI SBS140 I PUSTAKAMI PST160	5
SYSTEM STROPOWY Z BELKAMI SBS140 I PUSTAKAMI PST200	6
SYSTEM STROPOWY Z BELKAMI SBS170 I PUSTAKAMI PST200	7
PŁYTA NADBETONU, ODPORNOŚĆ OGNIOWA, IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA	8
PROJEKTOWANIE STROPU	9
OBCIĄŻENIA	9
PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁOWE I GEOMETRYCZNE	
BELEK SBS I PUSTAKÓW PST	10
WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZBROJENIA NAD PODPORĄ, ZBROJENIA PŁYTY	11
MINIMALNA SZEROKOŚĆ OPARCIA	11
OPARCIE BELEK NA WIEŃCU ZEWNĘTRZNYM, WEWNĘTRZNYM	12
OPARCIE BOCZNE STROPU, OPARCIE BOCZNE Z DOCIĘTYM PUSTAKIEM	13
OPARCIE BOCZNE STROPU Z POSZERZONYM WIEŃCEM	13
OPARCIE BELEK NA ISTNIEJĄCYM MURZE	13
OPARCIE BELEK NA PODCIĄGACH	13
OPARCIE ŚCIAN I SŁUPKÓW NA STROPIE, OTWORY W STROPIE	14
BALKONY, SCHODY	15
WYKONYWANIE STROPU	16
KOLEJNOŚĆ PRAC PRZY WYKONYWANIU STROPU NA BUDOWIE	16-17
STEMLOWANIE STROPÓW	18-19
TRANSPORT I SKŁADOWANIE	20-21

KORZYŚCI I INFORMACJE TECHNICZNE

DUŻE ROZPIĘTOŚCI

Rozpiętości nawet do 11,5m

(stropy z podwyższoną warstwą nadbetonu i/lub zwielokrotnionymi belkami).

ELASTYCZNE ROZWIĄZANIA

Grubość stropu już od:

- 16cm dla rozwiązań do 5,5m
- 20cm dla rozwiązań do 6,5m
- 24cm dla rozwiązań do 8,0m
- 24cm-30cm dla rozwiązań do 11,5m

(zwielokrotnione belki i/lub wyższa warstwa nadbetonu).

WYSOKA NOŚNOŚĆ

Obciążenie charakterystyczne nawet do 12kN/m². Dzięki stosowaniu wytrzymałych, sprężonych zwielokrotnionych belek istnieje możliwość obciążania stropu ścianami i/lub słupkami więźby dachowej.

ZGODNOŚĆ Z NAJNOWSZYMI STANDARDAMI I NORMAMI

Zgodność z normą EUROKOD PN-EN 15037-1. Prefabrykaty z betonu.

Belkowo-pustakowe systemy stropowe. Część 1: Belki.

IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Dzięki stosowaniu pełnych betonowych belek oraz pustaków produkty posiadają najwyższą izolacyjność akustyczną wśród stropów belkowo-pustakowych (gęstożebrowych).

WYSOKA JAKOŚĆ

- Beton wysokiej wytrzymałości C40/50.
- Stal sprężająca wysokiej wytrzymałości ($R_m = 1860$ MPa).
- Nowoczesny zakład produkujący elementy sprężone na specjalnych torach naciagowych.
- Kontrola produkcji zakładowej na każdym etapie.

ŁATWOŚĆ MONTAŻU

- Ciężar pozwalający na ręczny, prosty i szybki montaż.
- Tylko jeden stempel w środku rozpiętości.
- Możliwy montaż bezstemplowy (wartość zależna od długości i rodzaju stosowanej belki SBS).
- Brak potrzeby wykonywania pracochłonnych i drogiej żeber rozdzielczych,
- Sztywność płytowa zapewniona przez zbrojenie powierzchniowe siatką.

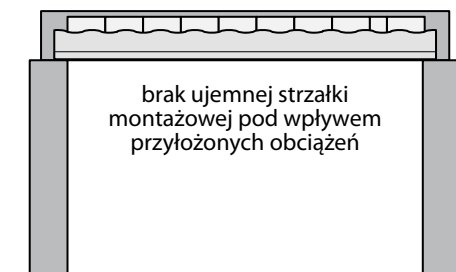
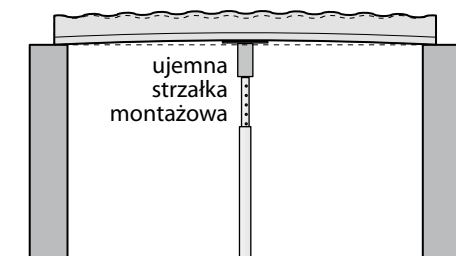
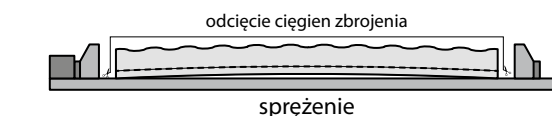
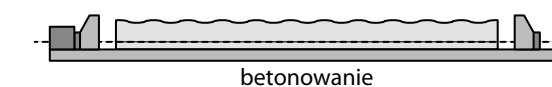
TECHNOLOGIA SPRĘŻANIA

Podstawową różnicą stropów MUROTHERM w odniesieniu do klasycznych belek stropów gęstożebrowych jest stosowanie technologii sprężania. Podczas zaawansowanej technologicznie produkcji w zakładzie POZBRUK wprowadza się w belkach sprężenie - poprzez naciągnięcie splotów $\varnothing 12,5$ ze stali o wysokiej wytrzymałości.

Następnie, za pomocą specjalnych maszyn formowane są beleczki stropowe przy użyciu betonu wysokiej klasy C40/50. Po uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości na ściskanie zwalnia się naciągi splotów stalowych uzyskując strunobeton.

Sprężenie belki stropowej sprawia, że element uzyskuje dodatkowy zapas nośności, a charakterystyczne dla tego typu elementów jest wstępne zamierzone wygięcie do góry (ujemna strzałka technologiczna).

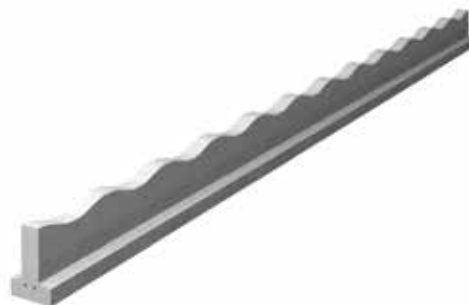
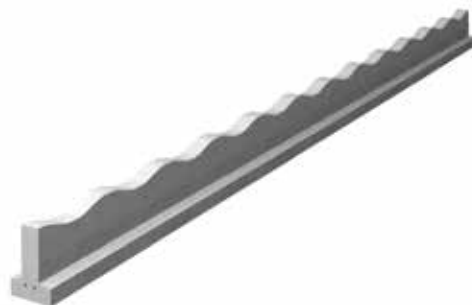
Po przyłożeniu obciążeń (ciężar pustaków, nadlany beton, warstwy wykończeniowe stropu oraz obciążenia użytkowe), strop zaczyna uginać się w dół - wyrównując wstępne, ujemne wygięcie. Efekt sprężania powoduje, że stropy Murotherm mogą być układane na tak dużych rozpiętościach, a sam przekrój belek i masa są niewielkie.



Projekt wykonawczy stropu MUROTHERM SBS
sporządzany jest przez dział techniczny POZBRUK MUROTHERM.



ELEMENTY ZESTAWU STROPOWEGO SBS



produkt	BELKA STROPOWA SBS 110	BELKA STROPOWA SBS 140	BELKA STROPOWA SBS 170
opis	belka stropowa o wysokości przekroju 110 mm	belka stropowa o wysokości przekroju 140 mm	belka stropowa o wysokości przekroju 170 mm
materiał	C 40/50	C 40/50	C 40/50
długość	do 8,0m	do 8,0m	do 11,5m
waga	20.3 kg/mb	24.00 kg/mb	27.5 kg/mb



pustak standardowy



pustak standardowy



pustak standardowy



pustak końcowy



pustak końcowy

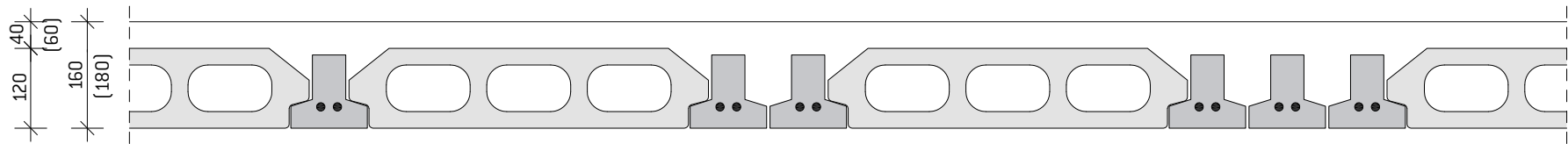


pustak końcowy

produkt	PUSTAK STROPOWY PST 120	PUSTAK STROPOWY PST 160	PUSTAK STROPOWY PST 200
opis	obniżony pustak stropowy	obniżony pustak stropowy	lekki pustak stropowy
materiał	keramzytobeton	keramzytobeton	keramzytobeton
wymiary	540x250 h120[mm]	540x250 h160[mm]	540x250 h200[mm]
waga	6.1 kg/szt.	8.8 kg/szt.	10.5 kg/szt.

SYSTEM STROPOWY SBS110/PST120

Składający się z belek SBS110 i pustaków PST120, a w zależności od nadlanej warstwy betonu, grubość stropu wynosi od 16 do 18cm.



	1 x SBS110/PST120	2 x SBS110/PST120	3 x SBS110/PST120
zużycie belek i pustaków	1,67mb/m² 6,7szt/m²	2,78mb/m² 5,6szt/m²	3,57mb/m² 4,8szt/m²
zużycie betonu dla nadlewanej płyty przy grubości stropu 16cm [18cm]	0,0475 [0,0675] [m³/m²]	0,0543 [0,0743] [m³/m²]	0,0594 [0,794] [m³/m²]
masa stropu przy grubości stropu 16cm [18cm]	189,8 kg/m² [237,8kg/m²]	223,1 kg/m² [271,1kg/m²]	247,4kg/m² [295,4kg/m²]

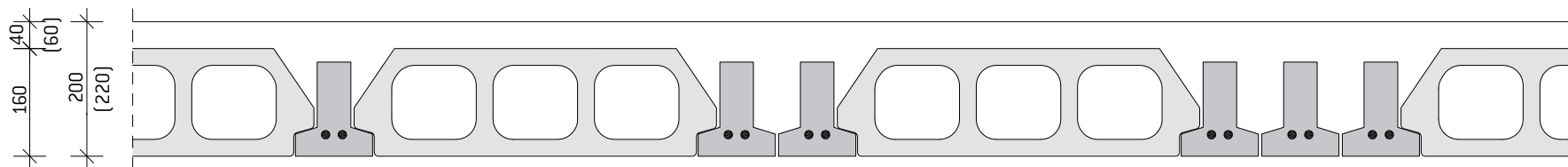
TABELA NOŚNOŚCI

obciążenia stałe ponad ciężar stropu (wartości charakterystyczne)	obciążenia użytkowe (wartości charakterystyczne)	wariant systemu	grubość nadbetonu 4 cm, wysokość stropu 16 cm				grubość nadbetonu 6 cm, wysokość stropu 18 cm			
			dopuszczalna strzałka ugięcia				dopuszczalna strzałka ugięcia			
			L/150	L/250	L/350	L/500	L/150	L/250	L/350	L/500
			dopuszczalna rozpiętość [m]				dopuszczalna rozpiętość [m]			
1 kN/m²	1,5 kN/m²	1 x SBS110/PST120	6.13	5.80	5.65	5.52	6.78	6.30	6.10	5.94
		2 x SBS110/PST120	7.14	6.63	6.40	6.10	7.76	7.17	6.92	6.69
		3 x SBS110/PST120	7.45	6.82	6.55	6.31	8.11	7.42	7.11	6.86
1,5 kN/m²	1,5 kN/m²	1 x SBS110/PST120	5.86	5.52	5.37	5.25	6.51	6.04	5.84	5.68
		2 x SBS110/PST120	6.86	6.35	6.12	5.86	7.48	6.89	6.64	6.43
		3 x SBS110/PST120	7.16	6.56	6.28	6.05	7.82	7.17	6.84	6.60
1,5 kN/m²	2 kN/m²	1 x SBS110/PST120	5.64	5.32	5.17	5.05	6.30	5.83	5.65	5.49
		2 x SBS110/PST120	6.64	6.14	5.92	5.73	7.25	6.68	6.44	6.24
		3 x SBS110/PST120	6.95	6.36	6.10	5.88	7.60	6.97	6.66	6.42
1,5 kN/m²	3 kN/m²	1 x SBS110/PST120	5.27	4.97	4.83	4.72	5.94	5.50	5.32	5.17
		2 x SBS110/PST120	6.27	5.80	5.59	5.41	6.87	6.34	6.10	5.91
		3 x SBS110/PST120	6.59	6.03	5.78	5.57	7.24	6.62	6.33	6.11
1,5 kN/m²	4 kN/m²	1 x SBS110/PST120	4.98	4.70	4.56	4.45	5.64	5.23	5.06	4.91
		2 x SBS110/PST120	5.96	5.52	5.32	5.14	6.56	6.05	5.83	5.64
		3 x SBS110/PST120	6.30	5.76	5.52	5.32	6.93	6.34	6.06	5.85
1,5 kN/m²	5 kN/m²	1 x SBS110/PST120	4.75	4.48	4.34	4.23	5.40	5.01	4.84	4.69
		2 x SBS110/PST120	5.71	5.29	5.09	4.92	6.30	5.81	5.59	5.41
		3 x SBS110/PST120	6.05	5.53	5.30	5.11	6.67	6.10	5.83	5.62

Wyznaczone długości są maksymalnymi długościami przęsa stropu w świetle ścian przy obciążeniu żebra stropowego siłami podanymi kolejno w kolumnie 1 i 2. W obliczeniach przyjmowano następujące wsp. bezpieczeństwa: dla ciężaru własnego stropu 1.35, dla ciężaru warstw wykończeniowych 1.35, dla obciążeń użytkowych 1.50. Ponadto założono że maks. 50% obciążeń użytkowych działa długotrwale oraz na etapie budowy wprowadza się ujemną strzałkę montażową L/300. Obliczenia przeprowadzono dla nadbetonu C20/25 i klasy ekspozycji X0 lub XC1. Podane wartości wyznaczono dla stropów w schemacie jednoprzęsłowym, w przypadku wykonywania stropów ciągłych dopuszczalne długości mogą być jeszcze większe.

SYSTEM STROPOWY SBS140/PST160

Składający się z belek SBS140 i pustaków PST160, a w zależności od nadlanej warstwy betonu, grubość stropu wynosi od 20 do 22cm.



	1 x SBS140/PST160	2 x SBS140/PST160	3 x SBS140/PST160
zużycie belek i pustaków	1,67mb/m ² 6,7szt/m ²	2,78mb/m ² 5,6szt/m ²	3,57mb/m ² 4,8szt/m ²
zużycie betonu dla nadlewanej płyty przy grubości stropu 20cm [22cm]	0,0537 [0,0737] [m ³ /m ²]	0,0638 [0,0838] [m ³ /m ²]	0,0713 [0,913] [m ³ /m ²]
masa stropu przy grubości stropu 20cm [22cm]	224,8 kg/m ² [272,8kg/m ²]	268,1 kg/m ² [316,1kg/m ²]	299,9kg/m ² [347,9kg/m ²]

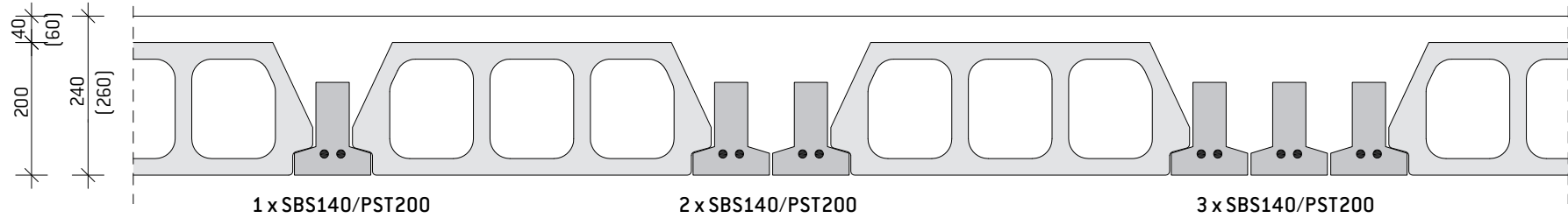
TABELA NOŚNOŚCI

obciążenia stałe ponad ciężar stropu [wartości charakterystyczne]	obciążenia użytkowe [wartości charakterystyczne]	wariant systemu	grubość nadbetonu 4 cm, wysokość stropu 20 cm				grubość nadbetonu 6 cm, wysokość stropu 22 cm			
			dopuszczalna strzałka ugięcia				dopuszczalna strzałka ugięcia			
			L/150	L/250	L/350	L/500	L/150	L/250	L/350	L/500
			dopuszczalna rozpiętość (m)				dopuszczalna rozpiętość (m)			
1 kN/m²	1 kN/m²	1 x SBS140/PST160	7.27	6.89	6.72	6.58	7.81	7.30	7.10	6.94
		2 x SBS140/PST160	8.58	7.93	7.65	7.36	9.16	8.43	8.14	7.89
		3 x SBS140/PST160	8.92	8.16	7.82	7.55	9.57	8.76	8.36	8.07
1,5 kN/m²	1,5 kN/m²	1 x SBS140/PST160	6.98	6.58	6.41	6.28	7.52	7.01	6.81	6.65
		2 x SBS140/PST160	8.26	7.61	7.34	7.10	8.85	8.14	7.83	7.59
		3 x SBS140/PST160	8.60	7.87	7.52	7.26	9.26	8.47	8.07	7.79
1,5 kN/m²	2 kN/m²	1 x SBS140/PST160	6.72	6.34	6.18	6.05	7.26	6.77	6.59	6.43
		2 x SBS140/PST160	8.01	7.39	7.12	6.90	8.60	7.91	7.61	7.38
		3 x SBS140/PST160	8.37	7.66	7.32	7.06	9.02	8.26	7.86	7.59
1,5 kN/m²	3 kN/m²	1 x SBS140/PST160	6.30	5.95	5.79	5.66	6.85	6.39	6.21	6.06
		2 x SBS140/PST160	7.59	7.00	6.74	6.53	8.18	7.51	7.24	7.01
		3 x SBS140/PST160	7.79	7.28	6.97	6.72	8.62	7.88	7.51	7.24
1,5 kN/m²	4 kN/m²	1 x SBS140/PST160	5.96	5.63	5.48	5.35	6.51	6.08	5.90	4.91
		2 x SBS140/PST160	7.25	6.68	6.43	6.22	7.83	7.19	6.92	6.70
		3 x SBS140/PST160	7.63	6.98	6.67	6.43	8.27	7.56	7.21	6.95
1,5 kN/m²	5 kN/m²	1 x SBS140/PST160	5.68	5.37	5.22	4.23	6.23	5.82	5.64	5.50
		2 x SBS140/PST160	6.96	6.41	6.17	5.97	7.53	6.91	6.65	6.44
		3 x SBS140/PST160	7.35	6.71	6.42	6.19	7.98	7.29	6.95	6.70

Wyznaczone długości są maksymalnymi długościami przęsła stropu w świetle ścian przy obciążeniu żebra stropowego siłami podanymi kolejno w kolumnie 1 i 2. W obliczeniach przyjmowano następujące wsp. bezpieczeństwa: dla ciężaru własnego stropu 1.35, dla ciężaru warstw wykończeniowych 1.35, dla obciążeń użytkowych 1.50. Ponadto założono że maks. 50% obciążeń użytkowych działa długotrwale oraz na etapie budowy wprowadza się ujemną strzałkę montażową L/300. Obliczenia przeprowadzono dla nadbetonu C20/25 i klasy ekspozycji X0 lub XC1. Podane wartości wyznaczone dla stropów w schemacie jednoprzęsłowym, w przypadku wykonywania stropów ciągłych dopuszczalne długości mogą być jeszcze większe.

SYSTEM STROPOWY SBS140/PST200

Składający się z belek SBS140 i pustaków PST200, a w zależności od nadlanej warstwy betonu, grubość stropu wynosi od 24 do 26cm.



zużycie belek i pustaków	1,67mb/m² 6,7szt/m²	2,78mb/m² 5,6szt/m²	3,57mb/m² 4,8szt/m²
zużycie betonu dla nadlewanej płyty przy grubości stropu 24cm [26cm]	0,0623 [0,0823] [m³/m²]	0,0776 [0,0976] [m³/m²]	0,0887 [0,1087] [m³/m²]
masa stropu przy grubości stropu 24cm [26cm]	259,6 kg/m² [307,6kg/m²]	312,9 kg/m² [360,9kg/m²]	351,9kg/m² [399,9kg/m²]

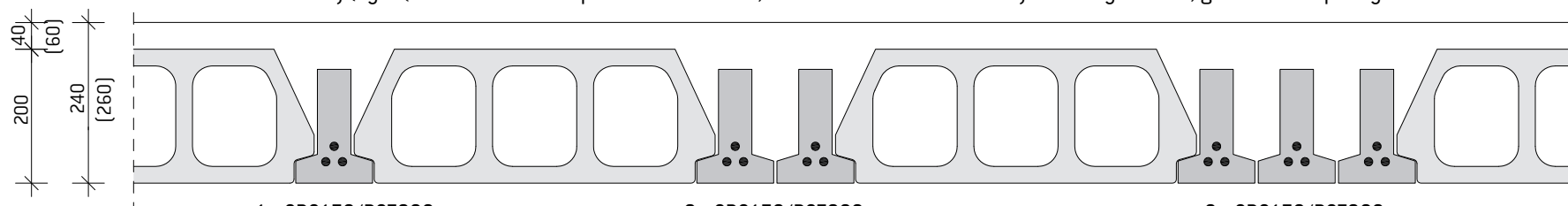
TABELA NOŚNOŚCI

obciążenia stałe ponad ciężar stropu (wartości charakterystyczne)	obciążenia użytkowe (wartości charakterystyczne)	wariant systemu	grubość nadbetonu 4 cm, wysokość stropu 24 cm				grubość nadbetonu 6 cm, wysokość stropu 26 cm			
			dopuszczalna strzałka ugięcia				dopuszczalna strzałka ugięcia			
			L/150	L/250	L/350	L/500	L/150	L/250	L/350	L/500
			dopuszczalna rozpiętość [m]				dopuszczalna rozpiętość [m]			
1 kN/m²	1 kN/m²	1 x SBS140/PST200	8.56	7.99	7.76	7.58	9.09	8.43	8.14	7.93
		2 x SBS140/PST200	9.95	9.15	8.81	8.53	10.61	9.72	9.31	9.00
		3 x SBS140/PST200	10.33	9.44	9.00	8.69	11.02	10.06	9.58	9.21
1,5 kN/m²	1,5 kN/m²	1 x SBS140/PST200	8.23	7.66	7.44	7.26	8.77	8.14	7.83	7.62
		2 x SBS140/PST200	9.61	8.83	8.48	8.21	10.27	9.41	8.99	8.69
		3 x SBS140/PST200	10.00	9.14	8.70	8.39	10.69	9.76	9.29	8.91
1,5 kN/m²	2 kN/m²	1 x SBS140/PST200	7.96	7.41	7.19	7.01	8.50	7.88	7.59	7.39
		2 x SBS140/PST200	9.34	8.58	8.25	7.98	10.01	9.17	8.76	8.47
		3 x SBS140/PST200	9.75	8.91	8.48	8.18	10.44	9.53	9.07	8.71
1,5 kN/m²	3 kN/m²	1 x SBS140/PST200	7.50	6.99	6.78	5.66	8.06	7.46	7.20	7.00
		2 x SBS140/PST200	8.89	8.15	7.84	7.59	9.56	8.75	8.37	8.08
		3 x SBS140/PST200	9.31	8.50	8.10	7.81	10.01	9.13	8.68	8.34
1,5 kN/m²	4 kN/m²	1 x SBS140/PST200	7.13	6.64	6.44	6.27	7.69	7.11	6.86	6.67
		2 x SBS140/PST200	8.51	7.81	7.51	7.26	9.18	8.40	8.03	7.76
		3 x SBS140/PST200	8.95	8.17	7.78	7.50	9.64	8.79	8.36	8.03
1,5 kN/m²	5 kN/m²	1 x SBS140/PST200	6.82	6.35	6.16	5.99	7.38	6.81	6.58	6.40
		2 x SBS140/PST200	8.19	7.51	7.22	6.97	8.85	8.10	7.74	7.47
		3 x SBS140/PST200	8.63	7.88	7.50	7.23	9.32	8.49	8.08	7.76

Wyznaczone długości są maksymalnymi długościami przęsa stropu w świetle ścian przy obciążeniu żebra stropowego siłami podanymi kolejno w kolumnie 1 i 2. W obliczeniach przyjmowano następujące wsp. bezpieczeństwa: dla ciężaru własnego stropu 1.35, dla ciężaru warstw wykończeniowych 1.35, dla obciążeń użytkowych 1.50. Ponadto założono że maks. 50% obciążeń użytkowych działa długotrwale oraz na etapie budowy wprowadza się ujemną strzałkę montażową L/300. Obliczenia przeprowadzono dla nadbetonu C20/25 i klasy ekspozycji X0 lub XC1. Podane wartości wyznaczono dla stropów w schemacie jednoprzęsłowym, w przypadku wykonywania stropów ciągłych dopuszczalne długości mogą być jeszcze większe.

SYSTEM STROPOWY SBS170/PST200

Składający się z belek SBS170 i pustaków PST200, a w zależności od nadlanej warstwy betonu, grubość stropu wynosi od 24 do 26cm.



	1 x SBS170/PST200	2 x SBS170/PST200	3 x SBS170/PST200
zużycie belek i pustaków	1,67mb/m ² 6,7szt/m ²	2,78mb/m ² 5,6szt/m ²	3,57mb/m ² 4,8szt/m ²
zużycie betonu dla nadlewanej płyty przy grubości stropu 24cm [26cm]	0,0598 [0,0798] [m ³ /m ²]	0,0733 [0,0933] [m ³ /m ²]	0,0832 [0,1032] [m ³ /m ²]
masa stropu przy grubości stropu 24cm [26cm]	259,4 kg/m ² [307,4kg/m ²]	312,6 kg/m ² [360,6kg/m ²]	351,5 kg/m ² [399,5kg/m ²]

TABELA NOŚNOŚCI

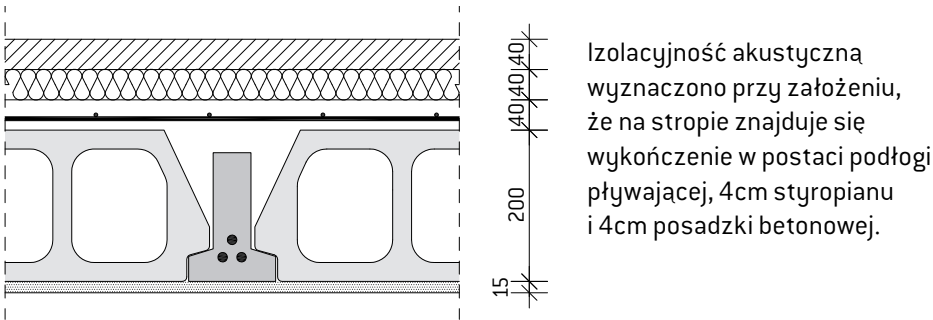
obciążenia stałe ponad ciężar stropu (wartości charakterystyczne)	obciążenia użytkowe (wartości charakterystyczne)	wariant systemu	grubość nadbetonu 4 cm, wysokość stropu 24 cm				grubość nadbetonu 6 cm, wysokość stropu 26 cm			
			dopuszczalna strzałka ugięcia				dopuszczalna strzałka ugięcia			
			L/150	L/250	L/350	L/500	L/150	L/250	L/350	L/500
			dopuszczalna rozpiętość (m)				dopuszczalna rozpiętość (m)			
1 kN/m²	1 kN/m²	1 x SBS170/PST200	8.86	8.44	8.24	7.85	9.31	8.81	8.59	8.32
		2 x SBS170/PST200	10.19	9.43	9.08	8.58	10.79	9.95	9.59	9.15
		3 x SBS170/PST200	10.45	9.54	9.11	8.78	11.13	10.15	9.65	9.31
1,5 kN/m²	1,5 kN/m²	1 x SBS170/PST200	8.52	8.08	7.88	7.56	8.98	8.47	8.25	8.04
		2 x SBS170/PST200	9.83	9.08	8.75	8.29	10.45	9.61	9.26	8.86
		3 x SBS170/PST200	10.11	9.23	8.80	8.48	10.79	9.84	9.37	9.01
1,5 kN/m²	2 kN/m²	1 x SBS170/PST200	8.22	7.81	7.61	7.40	8.69	8.20	7.99	7.82
		2 x SBS170/PST200	9.56	8.83	8.51	8.13	10.18	9.36	9.02	8.70
		3 x SBS170/PST200	9.86	9.00	8.58	8.27	10.54	9.61	9.14	8.80
1,5 kN/m²	3 kN/m²	1 x SBS170/PST200	7.74	7.35	7.15	7.00	8.20	7.75	7.55	7.38
		2 x SBS170/PST200	9.10	8.40	8.09	7.83	9.71	8.94	8.60	8.32
		3 x SBS170/PST200	9.43	8.60	8.20	7.90	10.10	9.21	8.76	8.43
1,5 kN/m²	4 kN/m²	1 x SBS170/PST200	7.36	6.97	6.78	6.63	7.80	7.38	7.18	7.01
		2 x SBS170/PST200	8.71	8.05	7.74	7.48	9.32	8.58	8.25	7.98
		3 x SBS170/PST200	9.07	8.26	7.88	7.59	9.73	8.87	8.43	8.11
1,5 kN/m²	5 kN/m²	1 x SBS170/PST200	7.04	6.66	6.47	6.32	7.48	7.07	6.78	6.40
		2 x SBS170/PST200	8.38	7.74	7.44	7.19	8.98	8.26	7.95	7.68
		3 x SBS170/PST200	8.75	7.97	7.60	7.32	9.41	8.57	8.14	7.84

Wyznaczone długości są maksymalnymi długościami przęsła stropu w świetle ścian przy obciążeniu żebra stropowego siłami podanymi kolejno w kolumnie 1 i 2. W obliczeniach przyjmowano następujące wsp. bezpieczeństwa: dla ciężaru własnego stropu 1.35, dla ciężaru warstw wykończeniowych 1.35, dla obciążeń użytkowych 1.50. Ponadto założono że maks. 50% obciążeń użytkowych działa długotrwale oraz na etapie budowy wprowadza się ujemną strzałkę montażową L/300. Obliczenia przeprowadzono dla nadbetonu C20/25 i klasy ekspozycji X0 lub XC1. Podane wartości wyznaczone dla stropów w schemacie jednoprzęsłowym, w przypadku wykonywania stropów ciągłych dopuszczalne długości mogą być jeszcze większe.

PŁYTA NADBETONU

Płytę nadbetonu należy wykonać z betonu klasy co najmniej C20/25 wg normy PN-EN 15037-1 grubość nadlanej płyty stropowej powinna wynosić nad belkami min. 30mm oraz nad pustakami min. 40 mm. W płycie nadbetonu umieszcza się siatkę zgrzewaną zbrojeniową oraz pręty przypodporowe w ilości średniej około 2,8kg/m². Więcej informacji na temat zbrojenia zawarto w rozdziale dotyczącym wymagań zbrojenia płyty.

IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA STROPÓW SBS MUROTHERM



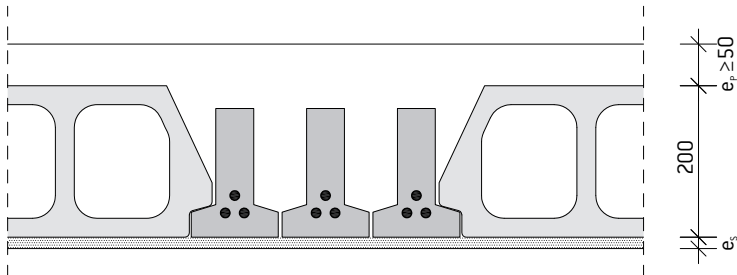
system stropowy	grubość nadbetonu 4 cm		grubość nadbetonu 6 cm	
	R _w [dB]	L _w [dB]	R _w [dB]	L _w [dB]
1 x SBS110/PST120	39.6	84.6	44.0	81.8
2 x SBS110/PST120	43.2	82.8	47.0	80.4
3 x SBS110/PST120	45.5	81.7	49.0	79.4
1 x SBS140/PST160	42.3	82.9	46.1	80.5
2 x SBS140/PST160	46.2	80.9	49.4	78.8
3 x SBS140/PST160	48.7	79.6	51.6	77.6
1 x SBS140/PST200	44.6	81.4	48.0	79.2
2 x SBS140/PST200	48.7	79.2	51.5	77.3
3 x SBS140/PST200	51.4	77.8	53.8	76.0
1 x SBS170/PST200	44.6	81.4	47.9	79.2
2 x SBS170/PST200	48.7	79.2	51.5	77.3
3 x SBS170/PST200	51.3	77.8	53.8	76.0

R_w – izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych (więcej = lepiej)
L_w – izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych przedstawiana jako poziom hałasu przechodzący przez przegrodę (mniej = lepiej)

ODPORNOŚĆ OGNIOWA

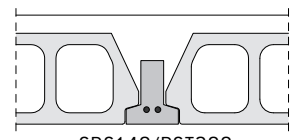
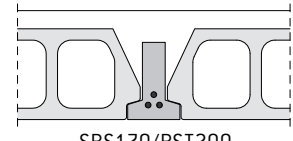
STROPY Z DODATKOWĄ WARSTWĄ OCHRONNĄ

Odporność ogniowa dla stropów belkowo pustakowych projektuje się wg normy PN-EN 15037-1, załącznik K. Stosując odpowiednią warstwę ochronną (e_s) np.: z tynku gipsowego czy wełny szklanej strop może być traktowany jako lita płyta o grubości równej całkowitej grubości systemu stropowego. Tym samym może zaprojektować strop tak, aby jego odporność ogniowa wynosiła REI120.



Ostateczna nośność ogniowa zależy od ilości i typu materiału ochronnego (e_s), grubości nadlanej płyty betonowej (e_p) i od ilości belek stropowych.

STROPY BEZ DODATKOWEJ WARSTWY OCHRONNEJ

poziom wyężenia przy zginaniu αM	0.4	0.7	1.0
 SBS140/PST200	REI30	REI30	REI15
 SBS170/PST200	REI60	REI60	REI30

αM = M/M_R – poziom wyężenia ustalany dla warunków normalnych (wartości obliczeniowe).



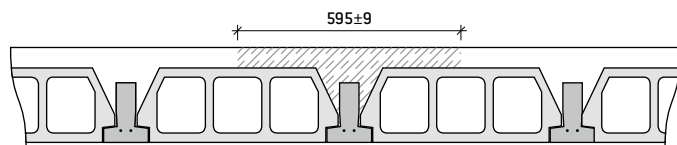
PROJEKTOWANIE STROPU

Stropy powinny być wykonywane przez jednostki posiadające odpowiednie kwalifikacje.

Projekt konstrukcyjny stropu powinien zawierać:

- obliczenia statyczne, dobór strunobetonowych belek stropowych na podstawie obliczeń statycznych,
- dobór dodatkowego zbrojenia płyty monolitycznej na podstawie obliczeń statycznych,
- rozwiązanie konstrukcyjne oparcia belek na ścianach - rysunki,
- rozwiązanie konstrukcyjne wieńców - rysunki,
- zalecenia dotyczące stemplowania montażowego stropu.

Nośność całego stropu determinowana jest nośnością żeber zespolonych.



żebro zespolone stropu MUROTHERM

OBLICZENIA STATYCZNE STROPU

Obliczenia statyczne stropu należy przeprowadzać zgodnie z aktualnie obowiązującą normą PN-EN 15037-1:2011 „Prefabrykaty z betonu.

Belkowo-pustakowe systemy stropowe. Część 1: Belki”.

W celu poprawnego zaprojektowania stropu należy sprawdzić:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed} \quad \text{Nośność żebra stropu na zginanie.}$$

$$V_{Rd,c} \geq V_{Ed} \quad \text{Nośność na ścinanie dla elementu zarysowanego i niezarysowanego przez zginanie.}$$

$$V_{Rd1} \geq V_{Ed1} \quad \text{Nośność żebra stropu na ścinanie podłużne.}$$

$$V_{Rd2} \geq T_{xy2} \quad \text{Sprawdzenie warunku konieczności stosowania zbrojenia zszywającego w złączu.}$$

$$f_{a \text{ dop.}} \geq f \quad \text{Sprawdzanie ugięcia żebra stropowego (SGU).}$$



Więcej szczegółów: „Tablice do projektowania MUROTHERM”.



Ostateczny dobór belek stropowych powinien być wykonany na podstawie projektu technicznego budynku sporządzonego przez projektanta z odpowiednimi uprawnieniami.

OBCIĄŻENIA

OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE

Kat.	Zastosowanie powierzchni	Podkategoria powierzchni		qk [kN/m²]
A	powierzchnie mieszkalne	stropy		1,5–2,0
B	powierzchnie biurowe			2,0–3,0
C	powierzchnie, na których mogą gromadzić się ludzie (z wyjątkiem powierzchni zdefiniowanych jako kategorie A, B i D)	C1	powierzchnie ze stołami itd.	2,0–3,0
		C2	powierzchnie z zamocowanymi siedzeniami	3,0–4,0
		C3	powierzchnie bez przeszkód utrudniających poruszanie się ludzi	3,0–5,0
		C4	powierzchnie z możliwością ćwiczeń fizycznych	4,5–5,0
		C5	powierzchnie ogólnie dostępne dla tłumu	5,0–7,5
D	powierzchnie handlowe		powierzchnie w sklepach sprzedaży detalicznej	4,0–5,0
E	powierzchnie składowania i powierzchnie produkcyjne			od 7,5

OBCIĄŻENIA ŚCIANKAMI DZIAŁOWYMI

Konstrukcja stropu MUROTHERM pozwala na poprzeczny rozkład obciążeń. Ciężar własny ścian działowych można uwzględniać jako obciążenie równomiernie rozłożone, sumowane z obciążeniami użytkowymi odpowiedniej kategorii. Wartości charakterystyczne tych oddziaływań wg Eurokodu 1991-1-1 są uzależnione od ciężaru własnego ścianek i wynoszą:

- 0,5 kN/m² dla ścian o ciężarze <1,0 kN/m długości ściany,
- 0,8 kN/m² dla ścian o ciężarze <2,0 kN/m długości ściany,
- 1,2 kN/m² dla ścian o ciężarze <3,0 kN/m długości ściany.

Wartości obciążeń charakterystycznych ścian cięższych należy ustalać z uwzględnieniem położenia i kierunku usytuowania oraz rodzaju konstrukcji stropu.

DOPUSZCZALNE WARTOŚCI UGIĘCIA

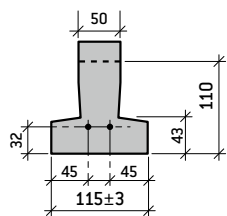
Dopuszczalna wartość czynnego ugięcia zależy od rodzaju oddziaływań przenoszonych przez strop (kruchości ścianek działowych i wykończenia stropu itp.). Czynne ugięcie jest ograniczone do:

- w przypadku ścianek działowych murowanych i/lub kruchego wykończenia stropu: L/500
 - w przypadku innych ścianek działowych i/lub niekruchego wykończenia stropu: L/350
 - w przypadku elementów dachowych: L/250
- przy czym L jest rozpiętości stropu.

PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁOWE I GEOMETRYCZNE BELEK SBS

BELKI STROPOWE SBS 110

standardowa belka stropowa o obniżonej wysokości



Beton prefabrykowanej belki stropowej [wg PN-EN 1992-1-1, Tab. 3.1]

C40/50 [-] - klasa betonu belki SBS

$m = 0,21$ [kN/m] - masa pojedynczej belki SBS

Parametry stali sprężającej

$n_p = 2$ [-] - ilość cięgien sprężających w belce

$f_{pk} = 1860,0$ [MPa] - wytrzymałość charakterystyczna stali

$f_{p0.1k} = 1560,0$ [MPa] - umowna granica plastyczności

Charakterystyki geometryczne belki

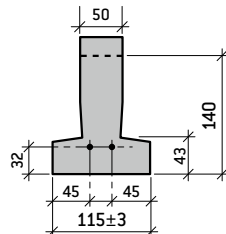
$I_{cs} = 817,9$ [cm⁴] - sprowadzony moment bezwładności belki (beton + sploty)

$W_{csG} = 121,1$ [cm³] - wskaźnik wytrzymałości belki dla włókien górnych

$W_{csD} = 192,6$ [cm³] - wskaźnik wytrzymałości belki dla włókien dolnych

BELKI STROPOWE SBS 140

standardowa belka stropowa o dużej nośności



Beton prefabrykowanej belki stropowej [wg PN-EN 1992-1-1, Tab. 3.1]

C40/50 [-] - klasa betonu belki SBS

$m = 0,24$ [kN/m] - masa pojedynczej belki SBS

Parametry stali sprężającej

$n_p = 2$ [-] - ilość cięgien sprężających w belce

$f_{pk} = 1860,0$ [MPa] - wytrzymałość charakterystyczna stali

$f_{p0.1k} = 1560,0$ [MPa] - umowna granica plastyczności

Charakterystyki geometryczne belki

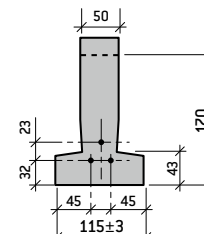
$I_{cs} = 1706,6$ [cm⁴] - sprowadzony moment bezwładności belki (beton + sploty)

$W_{csG} = 198,7$ [cm³] - wskaźnik wytrzymałości belki dla włókien górnych

$W_{csD} = 315,3$ [cm³] - wskaźnik wytrzymałości belki dla włókien dolnych

BELKI STROPOWE SBS 170

wzmocniona belka stropowa o dużej nośności



Beton prefabrykowanej belki stropowej [wg PN-EN 1992-1-1, Tab. 3.1]

C40/50 [-] - klasa betonu belki SBS

$m = 0,275$ [kN/m] - masa pojedynczej belki SBS

Parametry stali sprężającej

$n_p = 3$ [-] - ilość cięgien sprężających w belce

$f_{pk} = 1860,0$ [MPa] - wytrzymałość charakterystyczna stali

$f_{p0.1k} = 1560,0$ [MPa] - umowna granica plastyczności

Charakterystyki geometryczne belki

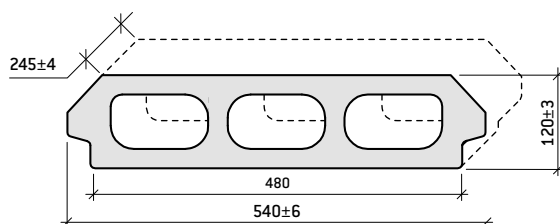
$I_{cs} = 3043,8$ [cm⁴] - sprowadzony moment bezwładności belki (beton + sploty)

$W_{csG} = 293,1$ [cm³] - wskaźnik wytrzymałości belki dla włókien górnych

$W_{csD} = 460,0$ [cm³] - wskaźnik wytrzymałości belki dla włókien dolnych

PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁOWE I GEOMETRYCZNE PUSTAKÓW PST

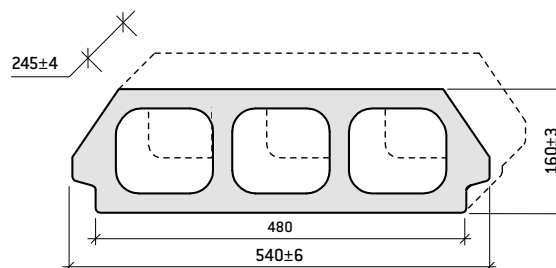
PUSTAK STROPOWY PST 120



$m = 0,24$ [kN/m] - ciężar keramzytowych pustaków PST120 na jednostkę długości

$R_F = \geq 1,5$ [kN] - wytrzymałość na obciążenie skupione

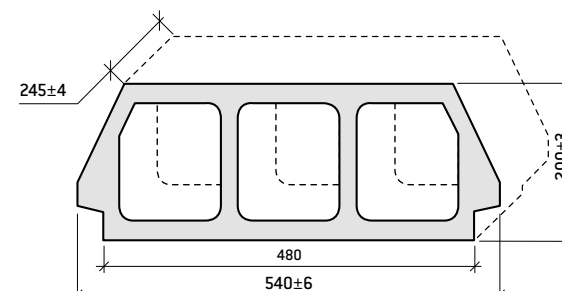
PUSTAK STROPOWY PST 160



$m = 0,35$ [kN/m] - ciężar keramzytowych pustaków PST160 na jednostkę długości

$R_F = \geq 1,5$ [kN] - wytrzymałość na obciążenie skupione

PUSTAK STROPOWY PST 200



$m = 0,42$ [kN/m] - ciężar keramzytowych pustaków PST200 na jednostkę długości

$R_F = \geq 1,5$ [kN] - wytrzymałość na obciążenie skupione

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZBROJENIA NAD PODPORĄ

W zależności od projektowanej sytuacji tj.: w przypadku opierania stropu w schemacie wolnopodpartym lub w przypadku stropu ciągłego wymaga się odpowiedniego dozbrojenia nad podporą.

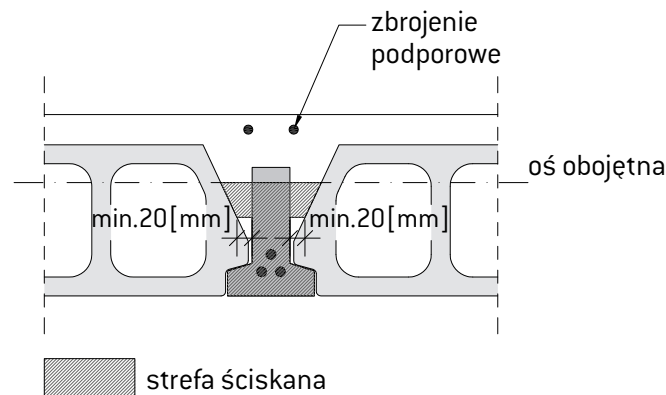
W przypadku pierwszym (strop wolnopodparty) należy zaprojektować zbrojenie mające wyeliminować zjawisko zarysowań w górnej strefie stropu, które może powstawać w wyniku częściowego utwierdzenia się belek w wieńcu. Zbrojenie to powinno być zdolne do przejścia dowolnego momentu równego $0,15M_0$.

M_0 – wartość maksymalna momentu przęsłowego liczonego jak dla schematu wolnopodpartego.

W przypadku drugim (strop ciągły) wymaga się stosowania zbrojenia potrafiącego przejąć wartość momentu wynikającego z obliczeń statycznych.

W każdym z przypadków zbrojenie takie należy wpuścić w strop w celu prawidłowego zakotwienia zbrojenia w strefie ściskanej nadlanej płyty stropu. Wartość ta oscyluje w zależności od przyłożonych obciążeń w granicach $[0,20-0,25]L$, gdzie L – jest długością przęsła stropu.

Strefę ściskaną, którą uwzględnić się w obliczeniach obrazuje poniższy rysunek:



Wytyczne wg. normy PN-EN 15037-1 Prefabrykaty z betonu. Belkowo-pustakowe systemy stropowe. Część 1: Belki.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZBROJENIA PŁYTY NADBETONU

Nominalna grubość płyty nad belkami SBS powinna wynosić min. 30mm a nad pustakami 40mm. Nośność na ścinanie podłużne płyty realizuje się poprzez przyczepność i tarcie sinusoidalnego środka belek SBS.

W przypadku prefabrykowanych stropów złożonych z belek sprężonych SBS, pustaków PST i współpracującej z nimi płyty betonowej norma PN-EN 15037-1 nie narzuca konieczności stosowania żeber rozdzielczych - ich funkcję przejmują odpowiednio zbrojona płyta międzyżebrowa.

Jeżeli przyłożone obciążenie jest mniejsze niż $2,5 \text{ kN/m}^2$ to zbrojenie nadbetonu można wykonać z siatki spawanej, której pole przekroju poprzecznego, prostopadłego do rozpiętości belki wynosi $0,5 \text{ cm}^2/\text{m}$. Warunek ten spełnia np.: siatka $\phi 4$ w oczku 200×200 ($f_{yk} = 500 \text{ MPa}$).

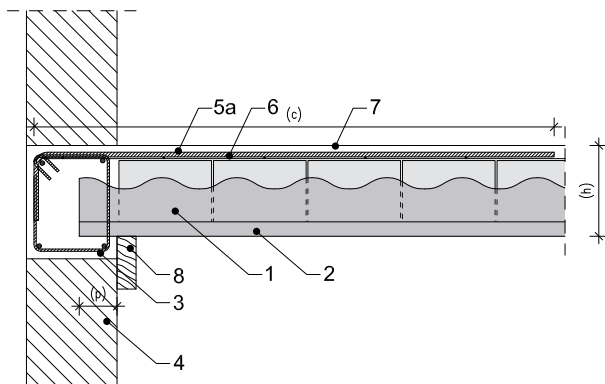
Jeżeli przyłożone obciążenia są większe bądź równe $2,5 \text{ kN/m}^2$ to pole przekroju poprzecznego siatki spawanej układanej w nadbetonie, powinno być określone w zależności od wytrzymałości na przebicie-zginanie oraz zginanie poprzeczne. Wyżej wymienione warunki najczęściej spełnia np.: siatka $\phi 5$ w oczku 150×150 ($f_{yk} = 500 \text{ MPa}$).

Siatkę zbrojeniową należy zakotwić w wieńcach w sposób właściwy dla prętów zbrojeniowych, oraz na powierzchni stropu zachować odpowiedni zakład.

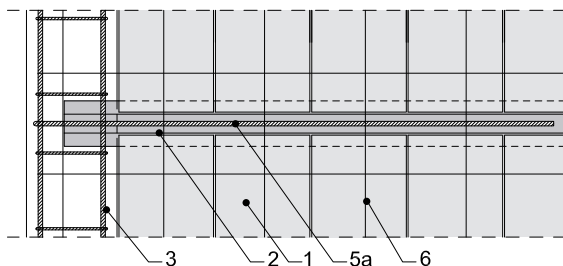
MINIMALNA SZEROKOŚĆ OPARCIA BELEK STROPOWYCH NA MURZE

minimalne oparcie (p) belek o długości do 620 cm	8 cm
minimalne oparcie (p) belek SBS 110 i SBS 140 o długości powyżej 620 cm	10 cm
minimalne oparcie (p) belek SBS 170 o długości powyżej 620 cm	14 cm

OPARCIE BELEK NA WIEŃCU ZEWNĘTRZNYM



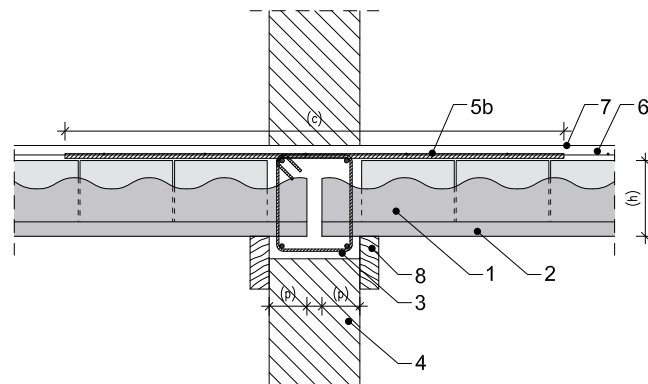
WIDOK Z GÓRY



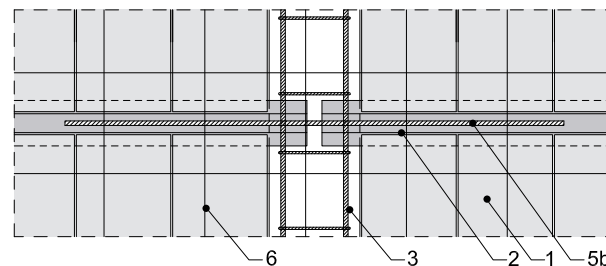
1. pustak stropowy POZBRUK MUROTHERM PST160
2. sprężona belka stropowa POZBRUK MUROTHERM SBS140
3. zbrojenie wieńca
4. ściana nośna
- 5a. pręt przyporowy nad każdą belką SBS, wpuszczony w strop na długość $(c)=L/4$, odpowiednio zakotwiony w wieńcu.

UWAGA! Dla rozpiętości stropu $L < 6, 20m$ wymagana długość oparcia wynosi 8cm.

OPARCIE BELEK NA WIEŃCU WEWNĘTRZNYM

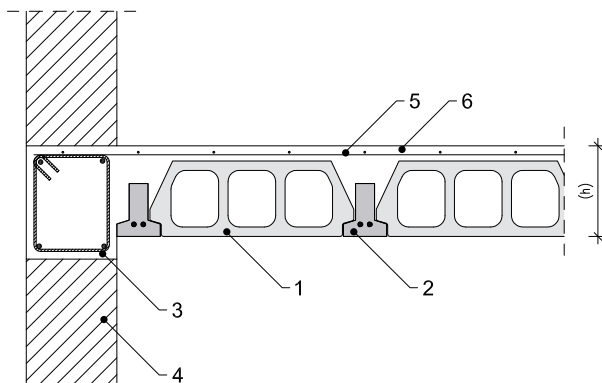


WIDOK Z GÓRY

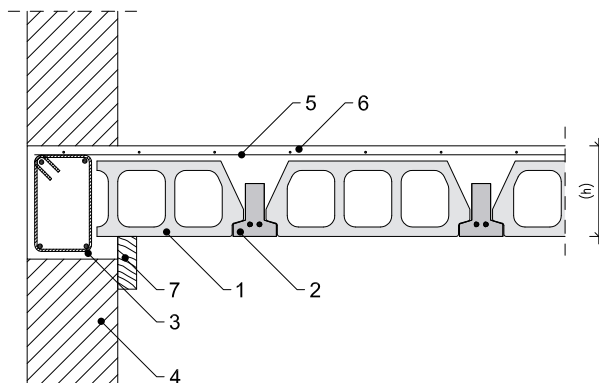


- 5b. pręt przyporowy nad każdą belką SBS, o długości $(c)=(L_1+L_2)/4$.
6. siatka zbrojeniowa po całej powierzchni stropu $\varnothing 5$ w oczku 200x200mm zakotwiona w wieńcach na min 20cm. Siatka z drutów żebrowanych BSt500M
7. warstwa nadbetonu $gr=40mm$ (min. C20/25)
8. Kantówka drewniana

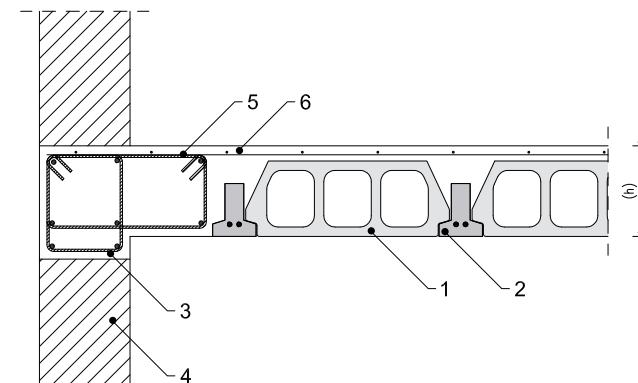
OPARCIE BOCZNE STROPU



1. pustak stropowy POZBRUK MUROTHERM
2. sprężona belka stropowa POZBRUK MUROTHERM
3. zbrojenie wieńca
4. ściana nośna

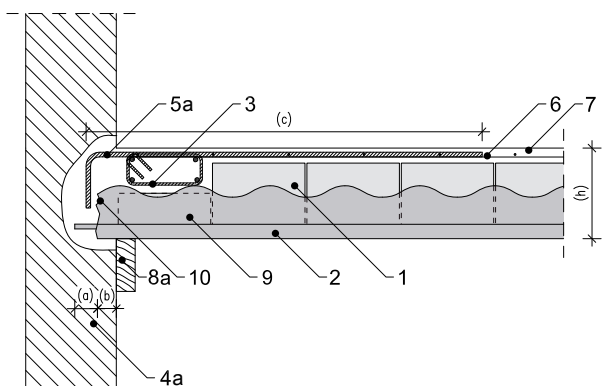
OPARCIE BOCZNE STROPU
Z DOCIĘTYM PUSTAKIEM

5. siatka zbrojeniowa po całej powierzchni stropu wg punktu B.2.2. normy PN-EN 15037-1 tj. min. $\varnothing 4,5$ w oczku 200x200mm zakotwiona w wieńcach
6. warstwa nadbetonu $gr=40mm$ (min. C20/25)

OPARCIE BOCZNE STROPU
Z POSZERZONYM WIEŃCEM

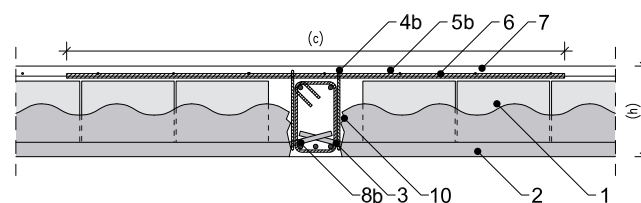
7. kantówka drewniana
h - wysokość stropu

UWAGA! Ścianka pustaka powinna licować z krawędzią ściany.

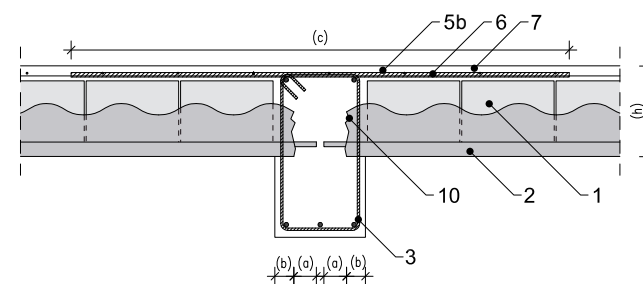
OPARCIE BELEK NA ISTNIEJĄCYM
MURZE

1. pustak stropowy POZBRUK MUROTHERM
2. sprężona belka stropowa POZBRUK MUROTHERM
3. zbrojenie wieńca
- 4a. ściana nośna
- 4b. dodatkowe strzemieńce podtrzymujące
- 5a. pręt przypodporowy na każdą belkę SBS, wpuszczony w strop na długość $[c]=L/4$, odpowiednio zakotwiony w wieńcu

OPARCIE BELEK NA PODCIĄGACH

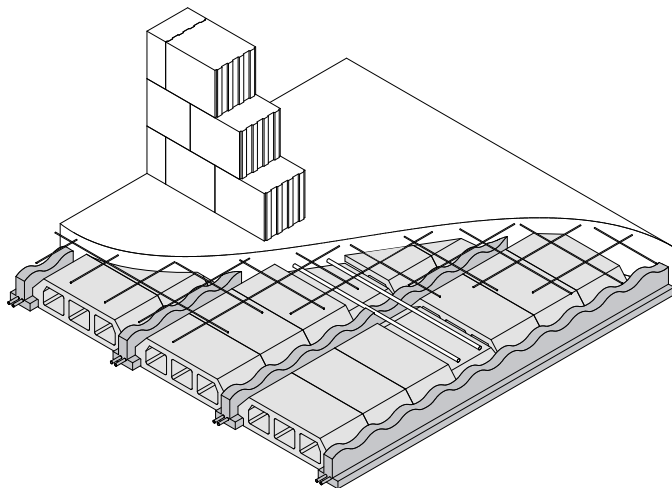


- 5b. pręt przypodporowy na każdą belkę SBS, wpuszczony w strop na długość $[c]=\{L1+L2\}/4$
6. siatka zbrojeniowa po całej powierzchni stropu wg punktu B.2.2. normy PN-EN 15037-1 tj. min. $\varnothing 4,5$ w oczku 200x200mm zakotwiona w wieńcach
7. warstwa nadbetonu $gr=40mm$ (min. C20/25)
- 8a. kantówka drewniana



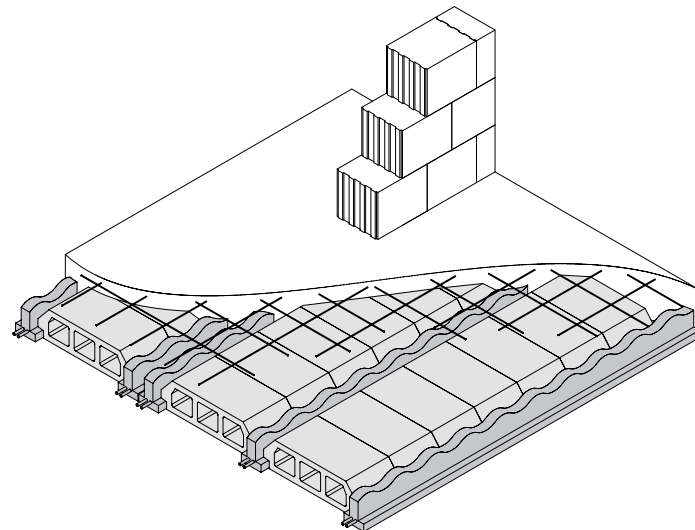
- 8b. ogięte pręty belki stropowej. Długość zakotwienia wg EN 1992-1-1, 8.4 (min. 80mm)
9. obniżony pustak stropowy
10. rozkuty fragment belki z wystającym zbrojeniem
- b - oparcie na murze min. 50mm $\{a\}+\{b\}=\text{min. } 100mm$
- h - wysokość stropu

OPARCIE ŚCIANY UŁOŻONEJ PROSTOPADŁA DO BELEK



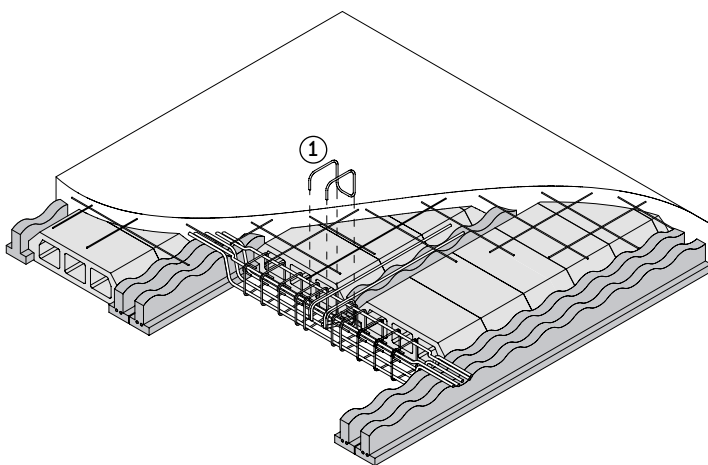
W przypadku ścian o dużym ciężarze lub o dużych obciążeniach zewnętrznych ułożonych prostopadłe do belek stropowych, należy rozważyć wzmocnienie stropu poprzez zastosowanie obniżonego pustaka i dodatkowego zbrojenia pod ścianę. Więcej informacji dot. tego typu rozwiązań można znaleźć w PN-EN 15037-1

OPARCIE ŚCIANY UŁOŻONEJ RÓWNOLEGLE DO BELEK



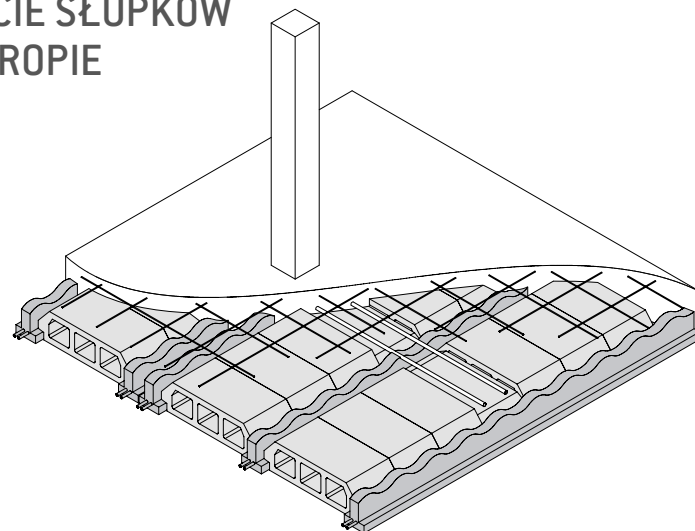
W przypadku ścian ułożonych równoległe do belek stropowych, najczęściej wymaga się zastosowania wzmocnionego żebra stropowego składającego się z dwóch, trzech lub więcej belek. Należy pamiętać aby ściany na stropie murować zawsze nad belkami stropowymi. Więcej informacji dot. tego typu rozwiązań można znaleźć w PN-EN 15037-1

OTWORY W STROPIE



Przy konstruowaniu otworu w stropie należy pamiętać o dodatkowych belkach, które przenoszą obciążenia z wymianu na wieniec stropowy. Zbrojenie wymianu należy dostosować do przewidywanych obciążeń. Belka stropowa opierająca się na wymianie powinna mieć wyciągnięte i w razie potrzeby odgięte zbrojenie oraz chropowatą powierzchnię czołową dla lepszego połączenia z betonem. Dodatkowo należy zastosować strzemie podtrzymujące belkę oznaczone nr 1. Więcej informacji dot. tego typu rozwiązań można znaleźć w PN-EN 15037-1

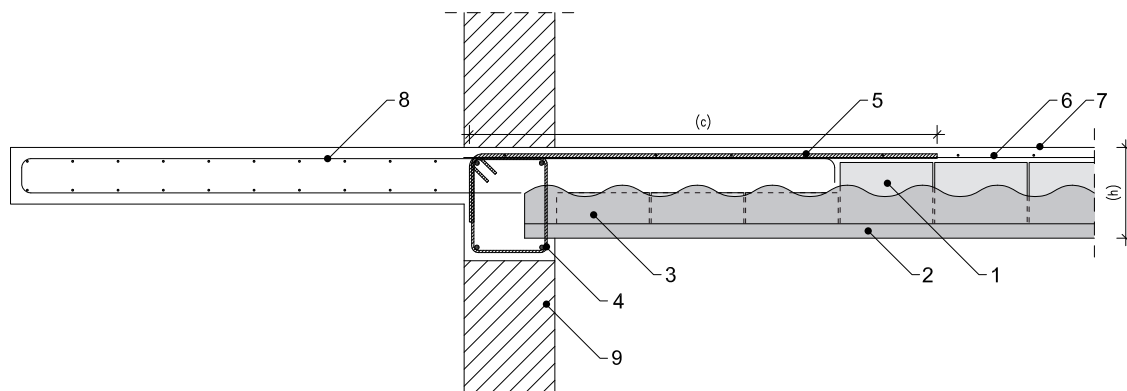
OPARCIE SŁUPKÓW NA STROPIE



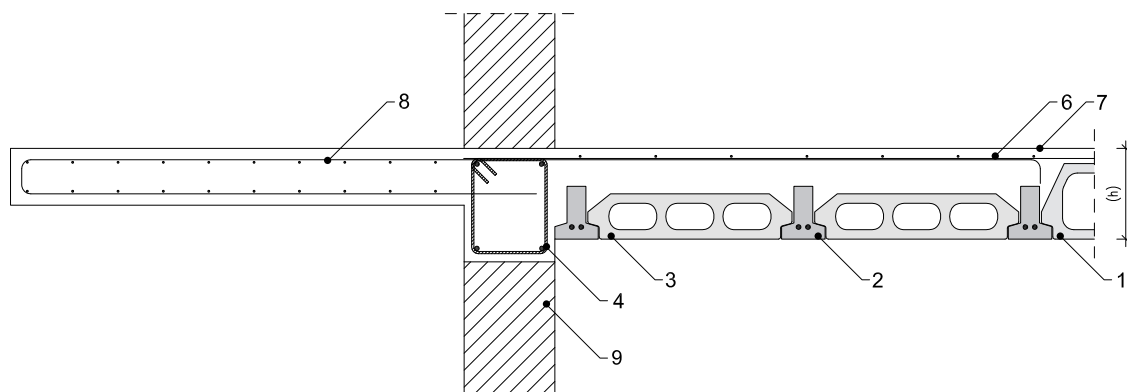
Strop gęstożebrowy obciążony punktowo wymaga wzmocnienia. Wzmocnienie to wprowadza się np.: poprzez zastosowanie podwójnej (lub potrójnej) belki stropowej oraz dodatkowo poprzez zbrojenie w kierunku poprzecznym do belek dla lepszej współpracy stropu. Aby umożliwić dozbrojenie stropu należy zastosować obniżony pustak stropowy. Więcej informacji dot. tego typu rozwiązań można znaleźć w PN-EN 15037-1

KOTWIENIE ZBROJENIA BALKONÓW

Belki w kierunku równoległym do płyty balkonowej



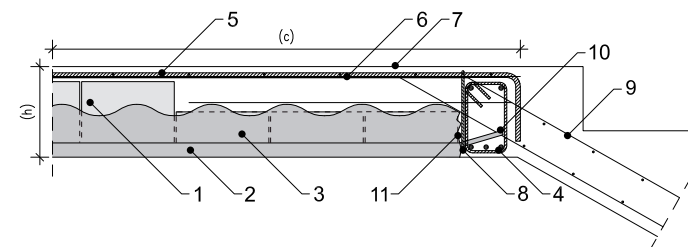
Belki w kierunku prostopadłym do płyty balkonowej



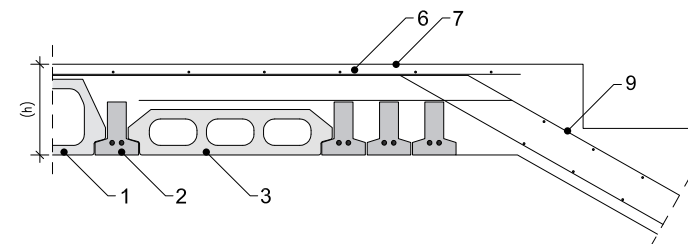
1. pustak stropowy POZBRUK MUROTHERM
2. sprężona belka stropowa POZBRUK MUROTHERM
3. obniżony pustak w celu zakotwienia płyty balkonowej
4. zbrojenie wieńca
5. pręt przypodporowy na każdą belkę SBS, wpuszczony w strop na długość $(c)=L/4$, odpowiednio zakotwiony w wieńcu
6. siatka zbrojeniowa po całej powierzchni stropu wg punktu B.2.2. normy PN-EN 15037-1 tj. min. $\varnothing 4,5$ w oczku $200 \times 200 \text{ mm}$ zakotwiona w wieńcach
7. warstwa nadbetonu $gr=40 \text{ mm}$ (min. C20/25)
8. zbrojenie płyty balkonowej
9. ściana nośna
- h - wysokość stropu

KOTWIENIE ZBROJENIA SCHODÓW

Belki w kierunku równoległym do biegu schodów



Belki w kierunku prostopadłym do biegu schodów



1. pustak stropowy POZBRUK MUROTHERM
2. sprężona belka stropowa POZBRUK MUROTHERM
3. obniżony pustak w celu zakotwienia płyty schodów
4. zbrojenie belki
5. pręt przypodporowy na każdą belkę SBS, wpuszczony w strop na długość $(c)=L/4$, odpowiednio zakotwiony w wieńcu
6. siatka zbrojeniowa po całej powierzchni stropu wg punktu B.2.2. normy PN-EN 15037-1 tj. min. $\varnothing 4,5$ w oczku $200 \times 200 \text{ mm}$ zakotwiona w wieńcach
7. warstwa nadbetonu $gr=40 \text{ mm}$ (min. C20/25)
8. dodatkowe strzemie podtrzymujące
9. zbrojenie płyty schodów
10. ogięte pręty belki stropowej. Długość zakotwienia wg EN 1992-1-1, 8.4 (min. 80mm)
11. rozkuty fragment belki z wystającym zbrojeniem

WYKONYWANIE STROPU

KOLEJNOŚĆ PRAC PRZY WYKONYWANIU STROPU NA BUDOWIE

ZALECENIA

- Belki i pustaki stropowe są dobrze dopasowane do siebie kształtem, co gwarantuje szybki i sprawny montaż.
- Podczas układania belek stropowych należy układać skrajne pustaki stropowe (najlepiej w wersji zasłepionej), co gwarantuje zachowanie odpowiedniej odległości między belkami.
- Pustaki należy dostarczać na strop systematycznie, w ilościach potrzebnych do wbudowania i nie składować ich punktowo.
- Zalecane jest poruszanie się po pomostach roboczych, które umożliwiają równomierny rozkład naprężeń i zapewniają bezpieczeństwo pracy.



1 Wykonywanie deskowań.

2 Układanie belek strunobetonowych zgodnie z projektem.

3 Układanie skrajnych pustaków stropowych.

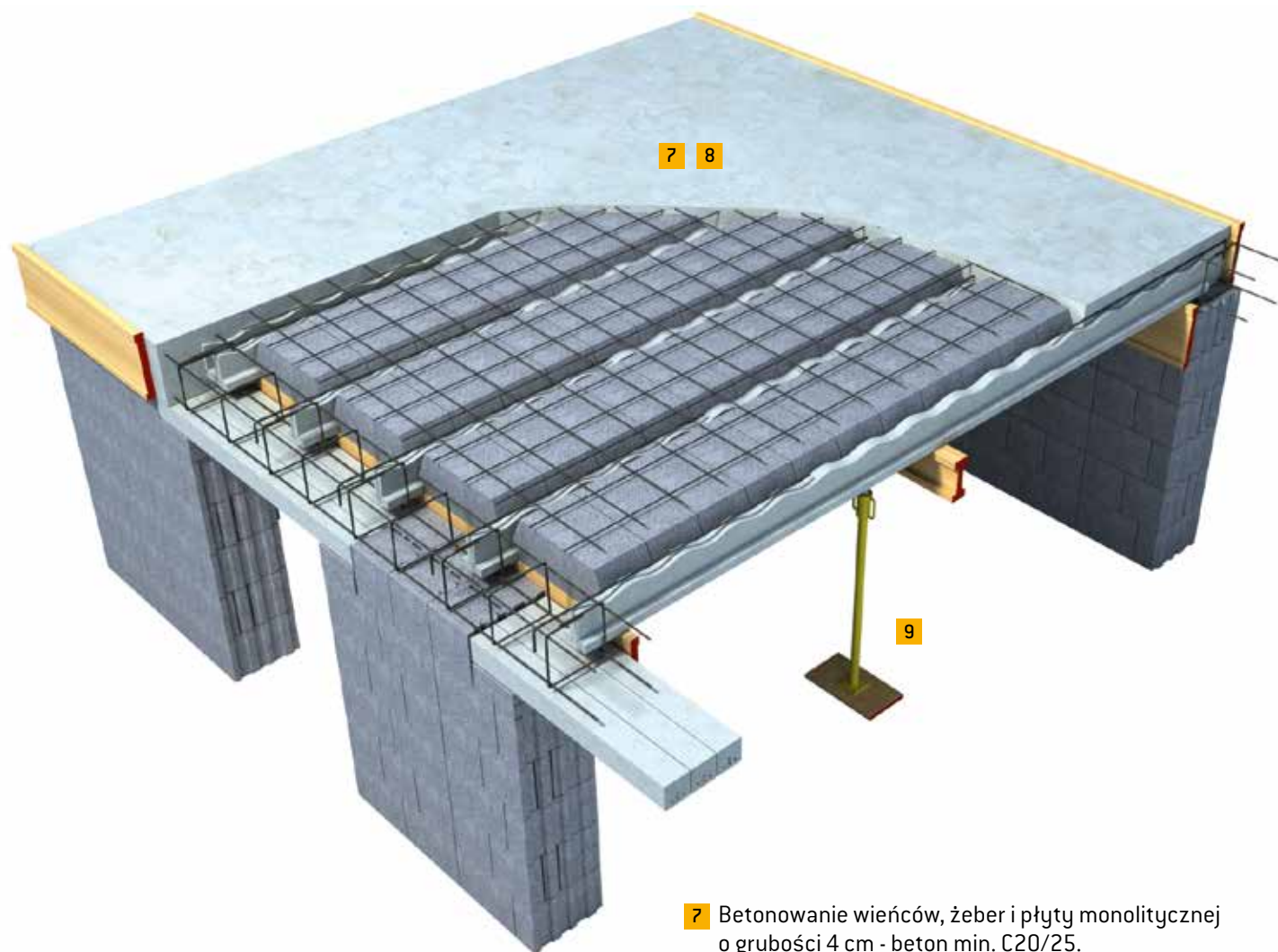
4 Podstemplowanie belek.

5 Rozłożenie pustaków stropowych.

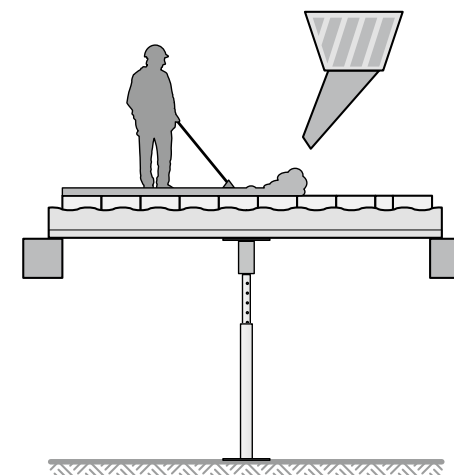
6 Zbrojenie płyty monolitycznej lub jej fragmentów oraz wieńców zgodnie z projektem.



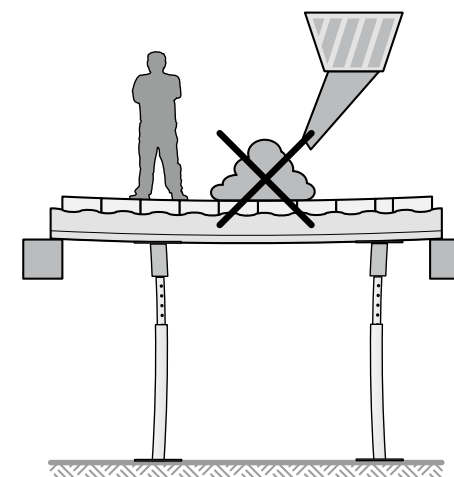
Podczas układania elementów zestawu stropowego należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP, stosować odpowiednie zabezpieczenia oraz ściśle przestrzegać zaleceń projektowych.



- 7 Betonowanie wieńców, żeber i płyty monolitycznej o grubości 4 cm - beton min. C20/25.
- 8 Pielęgnacja wykonanej płyty monolitycznej zgodnie z wytycznymi obowiązującej normy.
- 9 Rozstemplowanie stropu po osiągnięciu przez beton 60% wytrzymałości gwarantowanej.



Betonowanie należy przeprowadzać metodą ciągłą i unikać koncentracji betonu.



Nieprawidłowe stemplowanie i betonowanie może doprowadzić do katastrofy budowlanej.

STEMPLOWANIE STROPÓW

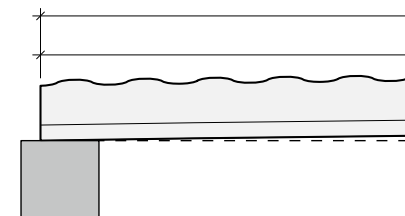
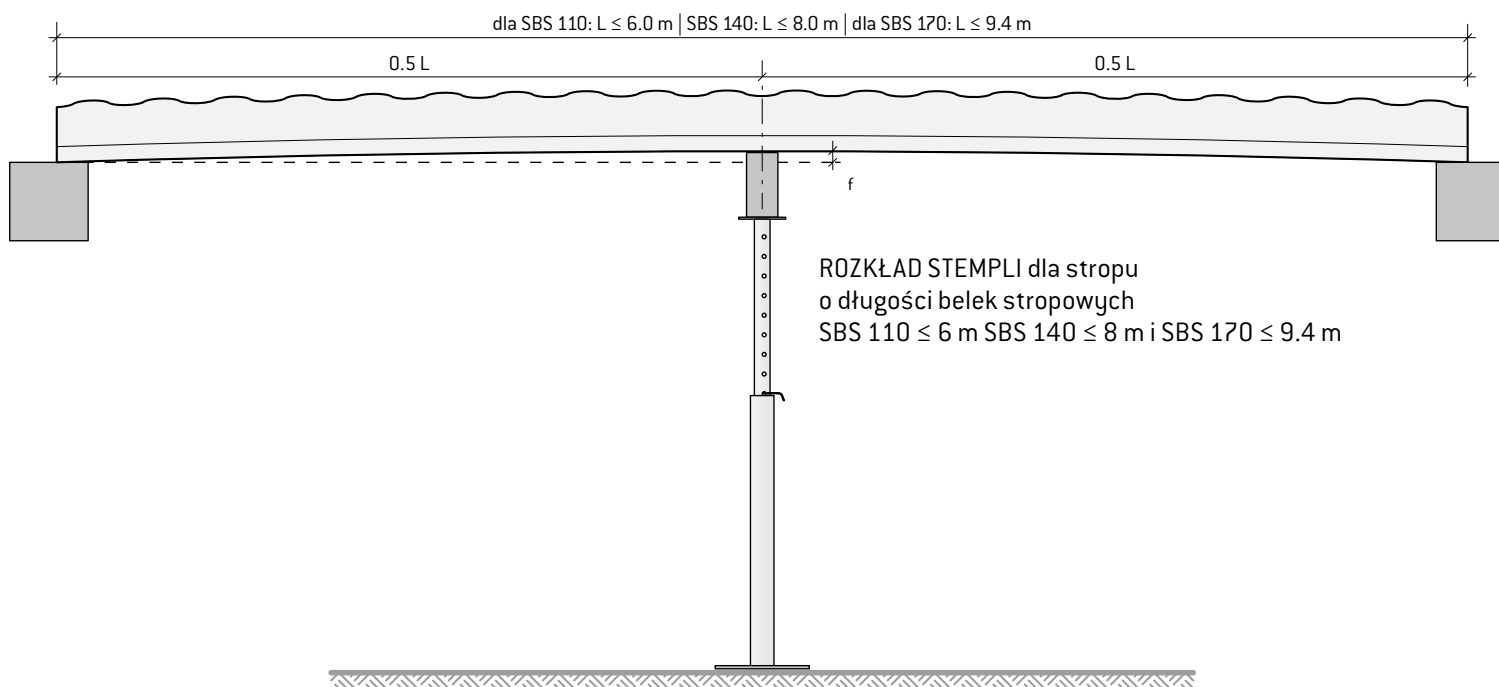
ZASADY STEMPOWANIA STROPU MUROTHERM SBS



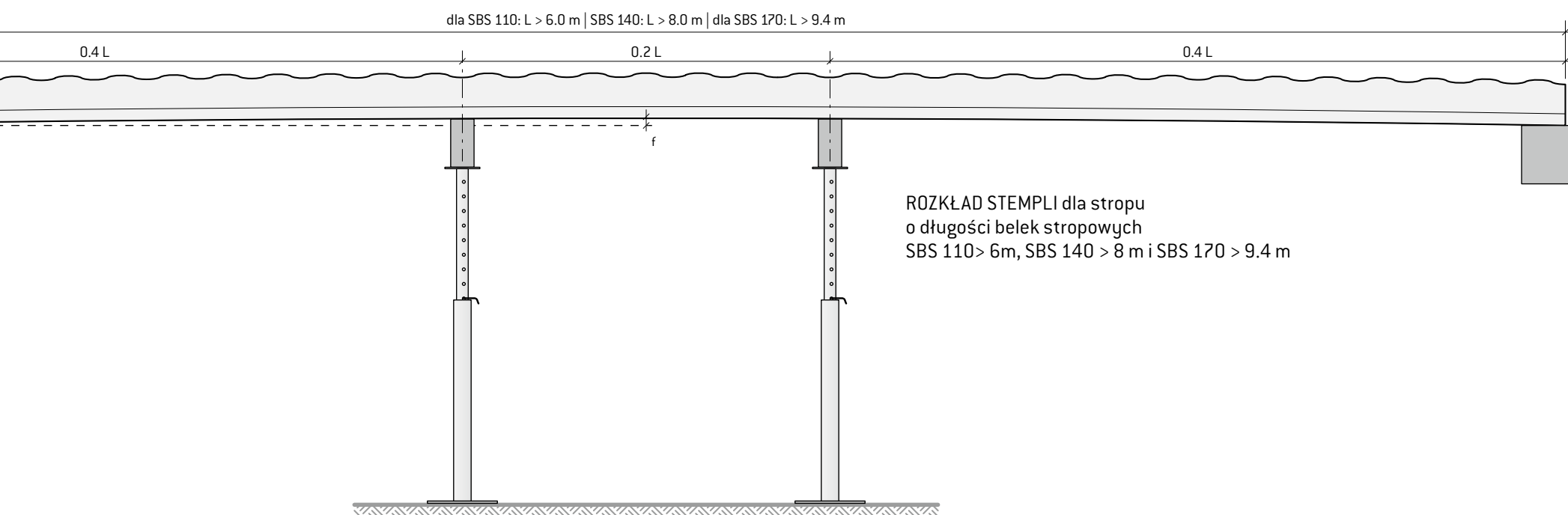
Zastosowanie belek stropowych SBS eliminuje konieczność stosowania gęstego stempłowania podczas układania i dojrzewania mieszanki betonowej.

Maksymalny rozstaw podpór montażowych dla stropów wykonywanych na belkach SBS110 nie może przekroczyć 3,00, dla SBS 140 nie może przekraczać 4,00 m, a dla stropów na belkach SBS 170 nie więcej niż 4,70 m. Podczas stempłowania należy zrealizować ujemną strzałkę ugięcia $L/300^*$ poprzez odpowiednie podwyższenie podpór.

*) Zaleca się realizowanie jeszcze większej strzałki ugięcia w celu dodatkowego zwiększenia nośności stropu.



STEMPLOWANIE STROPÓW

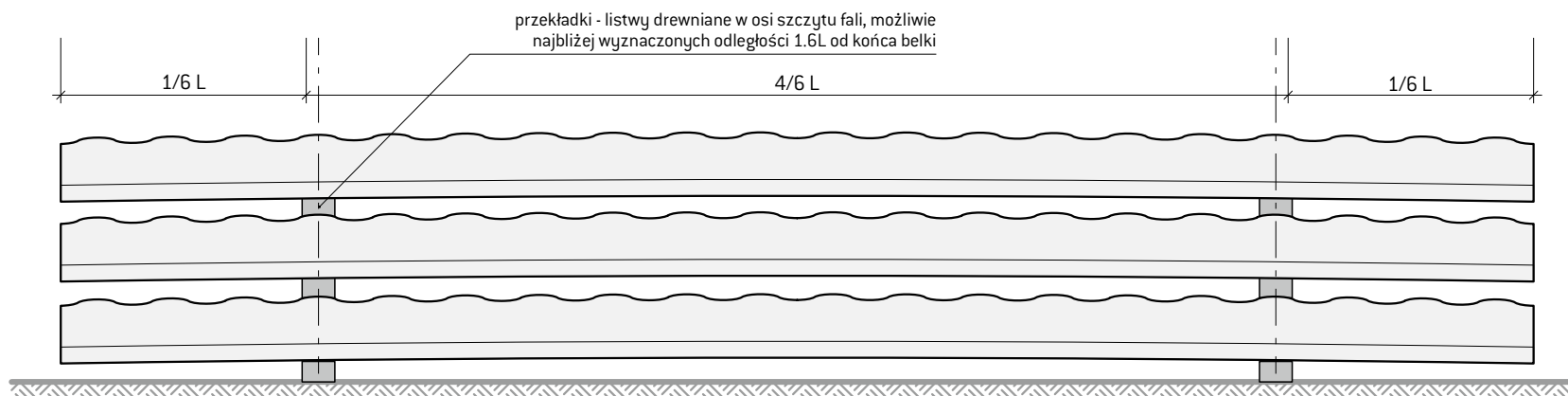


TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Belki stropowe SBS należy składować i transportować na drewnianych podkładkach w pozycji wbudowania, stosując przekładki drewniane zgodnie z zaleceniami przedstawionymi na rysunku poniżej.

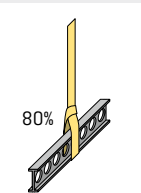
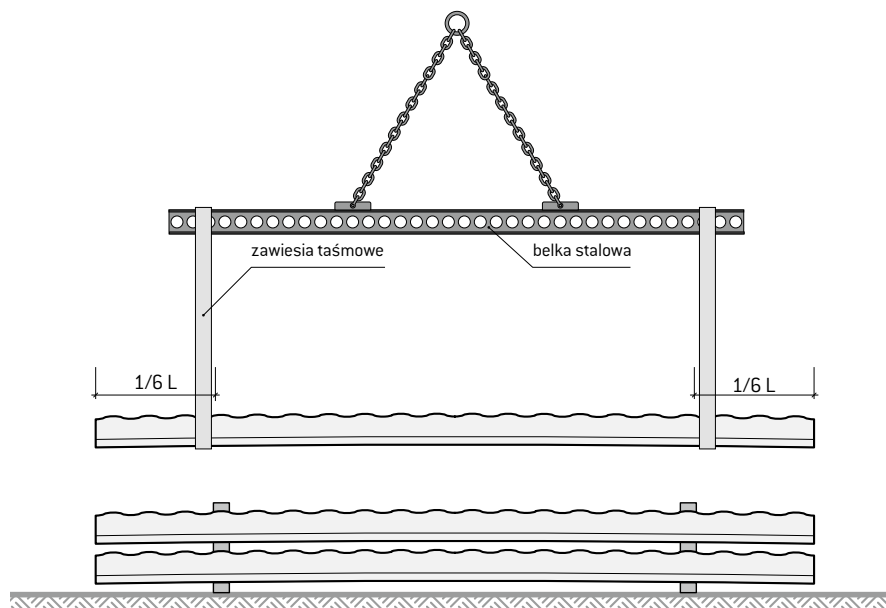
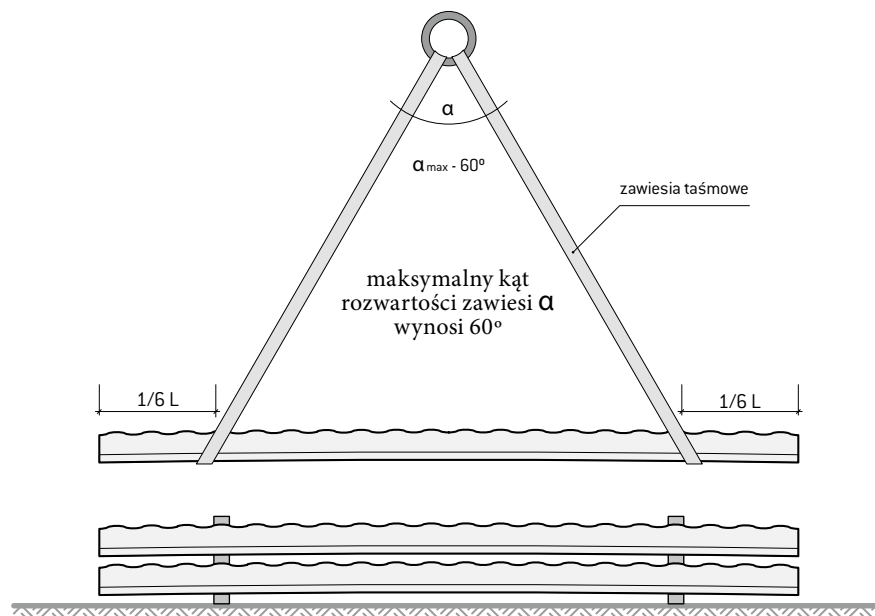
Pustaki stropowe układane są na drewnianych paletach w czterech warstwach. Paleta opięta jest taśmą z tworzywa sztucznego, co zabezpiecza towar przed uszkodzeniami w transporcie. Nie należy składować i transportować palet układając je jedna na drugiej. Rozładunek i załadunek powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu, przy użyciu zawiesi dobranych tak, by nie niszczyły pustaków. Waga jednej palety to ok. 430 kg.

Zaleca się składowanie belek i pustaków stropowych na równej, utwardzonej powierzchni, przystosowanej do odprowadzenia wód opadowych.



TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Rozładunek z jednostki logistycznej powinien odbywać się przy pomocy dźwigu wyposażonego w zawiesia taśmowe umożliwiające podparcie belki w odległości $1/6$ od jej końca.



Obwiązywanie elementu transportowanego obniża możliwość zawiesia do 80% nominalnej nośności.



Prace montażowe powinny być zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 (Dz. ust. z 19.03.2003).



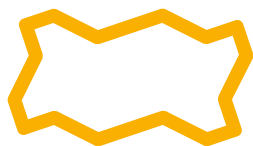
Należy sprawdzić DOR - dopuszczalne obciążenie robocze oraz warunki dla jakich jest spełnione w przypadku stosowanych zawiesi.



Zawiesia i materiały linowe powinny być atestowane przez odpowiedni Urząd Dozoru Technicznego (atest UDT).



Graniczny kąt rozwartości zawiesi α wynosi 60° . Niedopuszczalne jest przekraczanie tej wartości.



POZBRUK



POZ BRUK

CENTRALA

62-090 Rokietnica,
Sobota ul. Poznańska 43
tel. +48 61 814 45 00
fax +48 61 814 45 05
e-mail: info@pozbruk.pl



POZ BRUK

Zakład w Szczecinie

70-010 Szczecin
ul. Szczawiowa 65-66
tel. +48 91 464 67 00
fax +48 91 464 67 05
e-mail: szczecin@pozbruk.pl



POZ BRUK

Zakład w Janikowie

62-006 Kobylnica, Janikowo
ul. Gnieźnieńska 37
tel. +48 61 878 08 00
fax +48 61 878 08 52
e-mail: janikowo@pozbruk.pl



POZ BRUK

Zakład w Teolinie

92-703 Łódź 35
Gmina Nowosolna, Teolin 16A
tel. +48 42 671 30 30
fax +48 42 671 32 64
e-mail: teolin@pozbruk.pl



POZ BRUK

Zakład w Kaliszu

62-800 Kalisz
ul. Energetyków 12-14
tel. +48 62 766 41 05
fax +48 62 766 41 06
e-mail: kalisz@pozbruk.pl



POZ BRUK

Hurtownia w Gorzowie

Michał Janicki
ul. Kostrzyńska 87 G
66-400 Gorzów Wlkp.
tel. +48 510 151 684
tel./fax +48 95 722 82 47
e-mail: janicki.michal@pozbruk.pl

www.pozbruk.pl