

STROPY.PL

PROJEKT PRODUKCJA MONTAŻ



S-PANEL 60 | S-PANEL 120

**PORADNIK PROJEKTANTA
I WYKONAWCY**
MONTAŻ, DOZBROJENIA, WYTYCZNE

SPIS TREŚCI

| | | |
|----|---|----|
| 1. | INFORMACJE TECHNICZNE | 3 |
| 2. | TRANSPORT, ZAŁADUNEK, ROZŁADUNEK, SKŁADOWANIE | 14 |
| 3. | MONTAŻ STROPU..... | 18 |
| 4. | WARUNKI PROWADZENIA PRAC WYKONAWCZYCH | 20 |
| 5. | DETALE WYKONAWCZE..... | 23 |
| 6. | UŻYTKOWANIE STROPU | 37 |

DOKUMENTACJA + PORADNIK + DETALE PDF



WWW.STROPY.PL

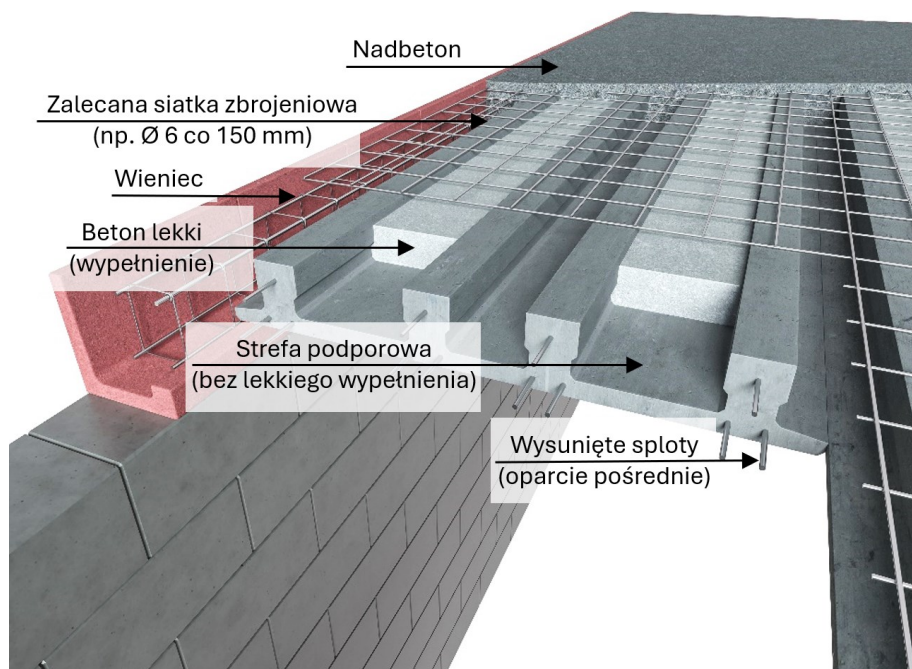
Wydanie nr 2 – maj 2024

1 INFORMACJE TECHNICZNE

1.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

OPIS

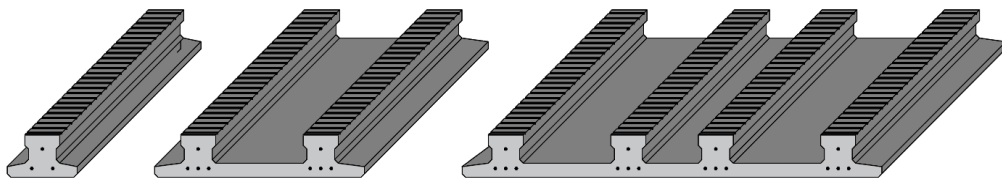
System stropów panelowych S-PANEL składa się z trzech podstawowych elementów: paneli **S-PANEL 60**, **S-PANEL 120** oraz **belek S-PANEL**. Panele stropowe to elementy strunobetonowe, składające się z dolnej płyty połączonej z teowymi żebrami usztywniającymi, wystającymi ponad górną powierzchnię prefabrykatu. Przestrzeń między żebrami może na produkcji zostać wypełniona warstwą betonu lekkiego (np. pianobetonu). Na budowie wykonywana jest warstwa nadbetonu (beton konstrukcyjny). W poradniku skupiono się na istotnych kwestiach wykonawczych systemu stropowego **S-PANEL**.



Rys. 1. Widok stropu S-PANEL z dozbrojeniem i przestrzenią na wypełnienie monolityczne w strefie podporowej

WYMIARY

Panele stropowe S-PANEL wykonywane są o szerokości wynoszącej 60 cm oraz 120 cm. Konstrukcja stropu może zostać uzupełniona przez belki S-PANEL o szerokości 20 cm. Wysokość prefabrykatu to natomiast 12 cm, 14 cm lub 16 cm. Grubość konstrukcyjna stropu po wykonaniu warstwy nadbetonu wynosi odpowiednio 16cm (wariant tylko przy panelu 12 cm), 18 cm, 20 cm, 22 cm, 24 cm, 26 cm i 28 cm.



Rys. 2. Widok: belka S-PANEL, S-PANEL 60 oraz S-PANEL 120

CIĘŻAR

Ciężar paneli wynosi odpowiednio:

| LP. | RODZAJ PANELU | CIĘŻAR PANELU BEZ PIANOBETONU | CIĘŻAR PANELU Z PIANOBETONEM |
|-----|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | S-PANEL 60 120/X | 190 kg/m ² | 200 kg/m ² |
| 2 | S-PANEL 120 120/X | 190 kg/m ² | 200 kg/m ² |
| 3 | S-PANEL 120 140/X | 215 kg/m ² | 230 kg/m ² |
| 4 | S-PANEL 120 160/X | 235 kg/m ² | 250 kg/m ² |
| 5 | S-PANEL 120 160/X REI120 | 260 kg/m ² | - |

W przeliczeniu na jeden prefabrykat na mb:

| LP. | RODZAJ PANELU | CIĘŻAR PANELU BEZ PIANOBETONU | CIĘŻAR PANELU Z PIANOBETONEM |
|-----|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | S-PANEL 60 120/X | 114 kg/mb | 120 kg/mb |
| 2 | S-PANEL 120 120/X | 228 kg/mb | 240 kg/mb |
| 3 | S-PANEL 140/X | 258 kg/mb | 276 kg/mb |
| 4 | S-PANEL 160/X | 282 kg/mb | 300 kg/mb |
| 5 | S-PANEL 120 160/X REI120 | 312 kg/mb | - |

*maksymalny ciężar prefabrykatu może być większy o 15% z uwagi na dopuszczalne normowe odchyłki wykonawcze

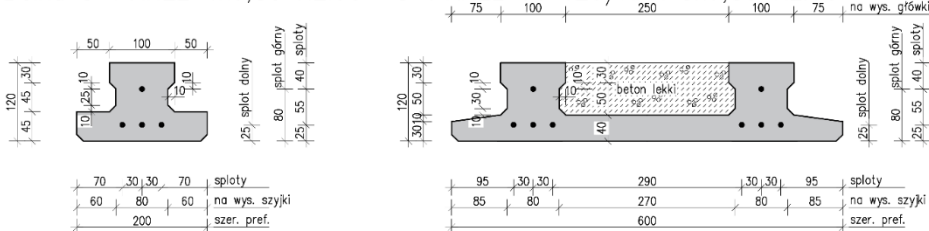
ZBROJENIE PREFABRYKATU

Prefabrykaty produkowane są w następujących konfiguracjach sprzężenia:

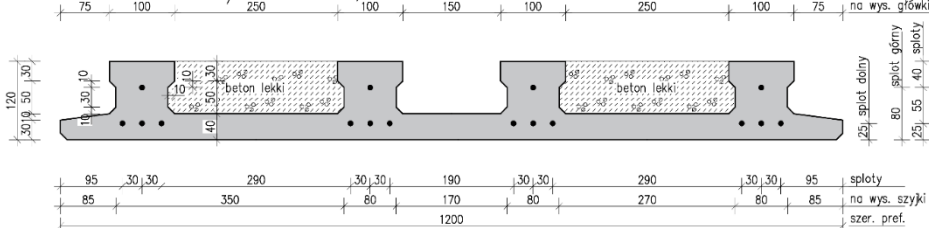
- 6 Ø 6,85 lub 8 Ø 6,85 - Y2060S7 – S-PANEL 60 REI60
- 12 Ø 6,85 lub 16 Ø 6,85 - Y2060S7 – S-PANEL 120 REI60
- 16 Ø 6,85 - Y2060S7 – S-PANEL 120 REI120

Belka S-PANEL 4x6,85 REI60

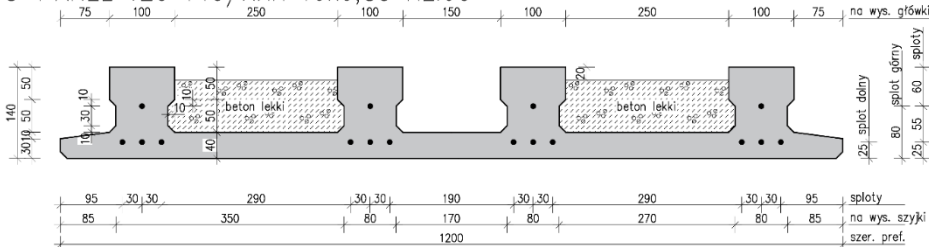
S-PANEL 60 120/XXX 8x6,85 REI60



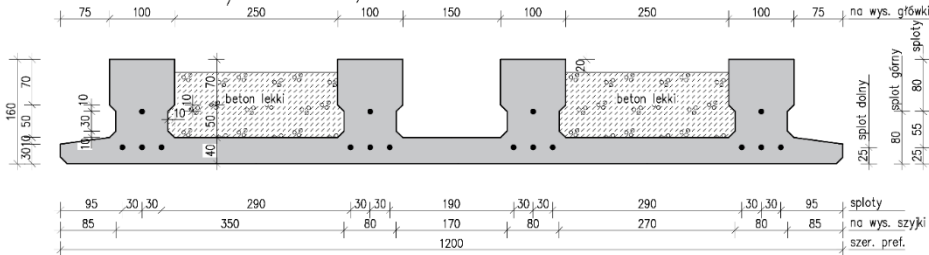
S-PANEL 120 120/XXX 16x6,85 REI60



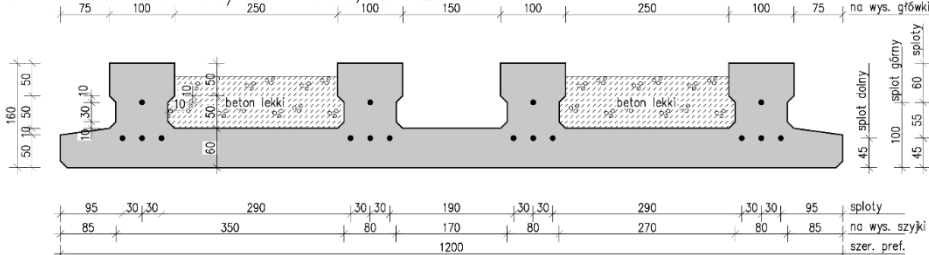
S-PANEL 120 140/XXX 16x6,85 REI60



S-PANEL 120 160/XXX 16x6,85 REI60



S-PANEL 120 160/XXX 16x6,85 REI120



Rys. 3. Przekroje wszystkich typów elementów systemu S-PANEL

DODATKOWE ZBROJENIE STROPU

Przed betonowaniem stropu wymagane jest ułożenie zbrojenia klasy B500:

- **podporowego** - siatka $\varnothing 6$ co 150 mm lub pręty $\varnothing 10$ nad żebrami (średni rozstaw ~300 mm)
- **podporowego poprzecznie do żeber** - pręt $\varnothing 10$ co 600 mm lub siatka $\varnothing 6$ co 250 mm

UWAGA: Przy wykonywaniu stropów o odporności ogniowej REI120 oraz o grubości całkowitej ponad 220 mm obowiązkowe jest ułożenie pełnej siatki górnej o zbrojeniu nie mniejszym niż $\varnothing 6$ co 150 mm.

W zależności od geometrii stropu konieczne jest ułożenie zbrojenia dodatkowego wynikające z projektu konstrukcji (np. wzmocnienie pod ciężkie ściany działowe, siły skupione, wymiany, balkony itp.) Szczegółowe wytyczne zawarto w dalszej części poradnika projektowania i wykonania stropu.

OGNIOODPORNOŚĆ

Odporność ogniowa panelowych stropów zespolonych wynosi **REI60** (1 godz.) dla paneli podstawowych oraz **REI120** (2 godz.) dla panelu o zwiększonej otulinie dolnej splotów. Istnieje możliwość zwiększenia ognioodporności poprzez nałożenie na dolną powierzchnię stropu tynku gipsowego lub cementowego o odpowiedniej grubości.

ZWIĘKSZENIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ

a. Tradycyjny tynk gipsowy lub cementowo-wapienny

Istnieje możliwość zwiększenia ognioodporności poprzez nałożenie na dolną powierzchnię stropu tynku gipsowego lub cementowo-wapiennego o odpowiedniej grubości. Warstwę ochronną w postaci tynku zamienia się na równoważną grubość betonu:

- 1 cm tynku cementowo-wapiennego odpowiada 0,67 cm betonu,
- 1 cm zwykłego tynku gipsowego odpowiada 2,5 cm betonu.

Przykładowo w przypadku stropów **S-PANEL REI60** w celu podniesienie odporności do klasy REI 120 należy wykonać:

- ~25 mm tynku cementowo-wapiennego,
- ~7 mm zwykłego tynku gipsowego.

b. Tynki ognioodporne

Możliwe jest również wykonanie odpowiedniej warstwy w postaci tynków ognioochronnych, których parametry potwierdzono badawczo lub na podstawie odpowiednich norm produktowych. Zaleca się zastosowanie tynków uznanych marek, dla celów tego poradnika wykorzystano parametry jednego z najpopularniejszych tynków ognioochronnych, którego cena wynosi 25 zł/m² (czerwiec 2021). Zgodnie z zeszytem technicznym producenta, możliwe jest zastosowanie podstawowego tynku na stropach sprężanych. Na sprężonych jednokierunkowych swobodnie podpartych płyt konieczne jest wykonanie warstwy tynku o grubości minimalnej 10,61 mm. Producent dla klasy REI120 nie narzuca minimalnej odległości cięgien od spodu płyty, a minimalna grubość płyty wynosi 120 mm, wyższe wymogi podano dla większych odporności REI. Przy zastosowaniu minimalnej warstwy powszechnie stosowanego produktu o **grubości 10,61 mm** stropy S-PANEL osiągają klasę **REI240**. Podane wyżej parametry znajdują potwierdzenie w Europejskiej Ocenie Technicznej udostępnionej przez producenta. Prace należy prowadzić zgodnie z wymogami podanymi w ETA i zeszytach technicznych.

DŹWIĘKOIZOLACYJNOŚĆ

Dźwiękoizolacyjność stropów S-PANEL jako wskaźniki $R_{w,R}$, $R_{A,1,R}$, $R_{A,2,R}$ oraz $L_{n,w,eq}$ podano w tablicy nr 1. W celu prawidłowej oceny dźwiękoizolacyjności stropów należy zgodnie z normą obliczyć parametr $R'_{A,1}$ zależny od charakterystyki ścian. Parametr ten oblicza projektant obiektu na podstawie wartości $R_{w,R}$ stropu. Dla prawidłowej oceny izolacyjności od uderzeniowych kluczowe jest dobranie odpowiednich warstw podłogi pływającej.

W dalszej części podpunktu przedstawiono skrótowy opis przykładu, które w całości opisano w dokumentacji akustycznej wykonanej przez dr inż. Leszka Dulaka (dostępnej w materiałach producenta stropu).

W przykładzie podano parametr ΔL_w , który musi zostać spełniony przez posadzkę pływającą lub inne warstwy wygłuszające. Niezależnie od analizowanego stropu wartość ΔL_w nie przekracza 24 db, wartość ta może zostać zapewniona już przez 30 mm warstwę styropianu pod posadzką o parametrze $s'=11 \text{ MN/m}^3$ ($\Delta L_w=28 \text{ dB}$).

Tablica 1. Zestawienie wartości jednolitego ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej projektowej $R_{w,R}$, widmowych wskaźników adaptacyjnych C i C_{tr} , wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej projektowej $R_{A,1,R}$ i $R_{A,2,R}$ oraz wskaźnika poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L_{n,w,eq}$ dla stropów typu S-PANEL na podstawie obliczeń.

| Lp. | Nazwa | Grubość stropu, cm | Masa powierzchniowa, kg/m ² | $R_{w,R}(C, C_{tr})$, dB | $R_{A,1,R}$ | $R_{A,2,R}$ | $L_{n,w,eq}$ |
|-----|--|--------------------|--|---------------------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. | S-PANEL 120/160 | 16 | 383 | 55,2 (-1,5, -5,0) | 53,7 | 50,2 | 73,6 |
| 2. | S-PANEL 120/160 L | 16 | 314 | 52,2 (-1,5, -5,0) | 51,1 | 47,6 | 76,6 |
| 3. | S-PANEL 120/180 | 18 | 432 | 56,8 (-1,5, -5,0) | 55,3 | 51,8 | 71,8 |
| 4. | S-PANEL 120/180 L | 18 | 362 | 54,5 (-1,5, -5,0) | 53,0 | 49,5 | 74,4 |
| 5. | S-PANEL 120/200 | 20 | 479 | 58,2 (-1,5, -5,0) | 56,7 | 53,2 | 70,2 |
| 6. | S-PANEL 120/200 L | 20 | 410 | 56,1 (-1,5, -5,0) | 54,6 | 51,1 | 72,6 |
| 7. | S-PANEL 140/180 | 18 | 432 | 56,8 (-1,5, -5,0) | 55,3 | 51,8 | 71,8 |
| 8. | S-PANEL 140/180 L | 18 | 363 | 54,5 (-1,5, -5,0) | 53,0 | 49,5 | 74,4 |
| 9. | S-PANEL 140/200 | 20 | 480 | 58,3 (-1,5, -5,0) | 56,8 | 53,3 | 70,2 |
| 10. | S-PANEL 140/200 L | 20 | 411 | 56,2 (-1,5, -5,0) | 54,7 | 51,2 | 72,5 |
| 11. | S-PANEL 160/200 S-PANEL 160/200 REI120 | 20 | 480 | 58,3 (-1,5, -5,0) | 56,8 | 53,3 | 70,2 |
| 12. | S-PANEL 160/200 L | 20 | 392 | 55,5 (-1,5, -5,0) | 54,0 | 50,5 | 73,2 |
| 13. | S-PANEL 160/220 S-PANEL 160/220 REI120 | 22 | 528 | 59,5 (-1,5, -5,0) | 58,0 | 54,5 | 68,7 |
| 14. | S-PANEL 160/220 L | 22 | 432 | 56,8 (-1,5, -5,0) | 55,6 | 52,1 | 71,5 |
| 15. | S-PANEL 160/240 REI120 | 24 | 576 | 60,7 (-1,5, -5,0) | 59,2 | 55,7 | 67,4 |
| 16. | S-PANEL 160/240 L | 24 | 487 | 58,4 (-1,5, -5,0) | 56,9 | 53,4 | 69,9 |
| 17. | S-PANEL 160/260 REI120 | 26 | 624 | 61,8 (-1,5, -5,0) | 60,3 | 56,8 | 66,2 |
| 18. | S-PANEL 160/260 L | 26 | 535 | 59,7 (-1,5, -5,0) | 58,2 | 54,7 | 68,5 |
| 19. | S-PANEL 160/280 REI120 | 28 | 672 | 62,8 (-1,5, -5,0) | 61,3 | 57,8 | 65,0 |
| 20. | S-PANEL 160/280 L | 28 | 583 | 60,9 (-1,5, -5,0) | 59,4 | 55,9 | 67,2 |

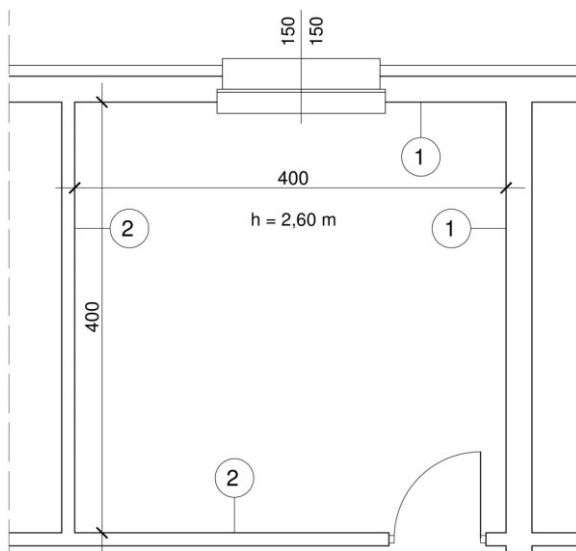
W celu porównania wyników obliczeń wartości wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej projektowej $R_{A,1,R}$ oraz wskaźnika poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L_{n,w,eq}$ z wymaganiami normowymi i WT należy uwzględnić przeniesienie pośrednie dźwięku między pomieszczeniami rozdzielonymi stropem. Na potrzeby przywołanego przykładu przyjęto przykładowy układ pomieszczeń i dane geometryczne, które przedstawiono na rys. 4. Założono powtarzalny układ ścian pod i nad stropem (w pomieszczeniu odbiorczym i nadawczym). Obliczenia przeprowadzono dla każdego ze stropów ujętych w tabelicy 2. Aby pokazać wpływ dróg bocznych (przez ściany) na izolacyjność akustyczną między pomieszczeniami przez strop do obliczeń przyjęto dwa warianty materiałowe ścian:

WARIANT I

- ściana 1 – murowana z elementów silikatowych o gr. 24 cm ($R_{A,1,R} = 52 \text{ dB}$ i $m' = 335 \text{ kg/m}^2$),
- ściana 2 - murowana z elementów silikatowych o gr. 12 cm ($R_{A,1,R} = 45 \text{ dB}$ i $m' = 190 \text{ kg/m}^2$).

WARIANT II

- ściana 1 – murowana z bloczków z betonu komórkowego o gr. 24 cm ($R_{A,1,R} = 45 \text{ dB}$ i $m' = 135 \text{ kg/m}^2$),
- ściana 2 - murowana z bloczków z betonu komórkowego o gr. 12 cm ($R_{A,1,R} = 37 \text{ dB}$ i $m' = 70 \text{ kg/m}^2$).

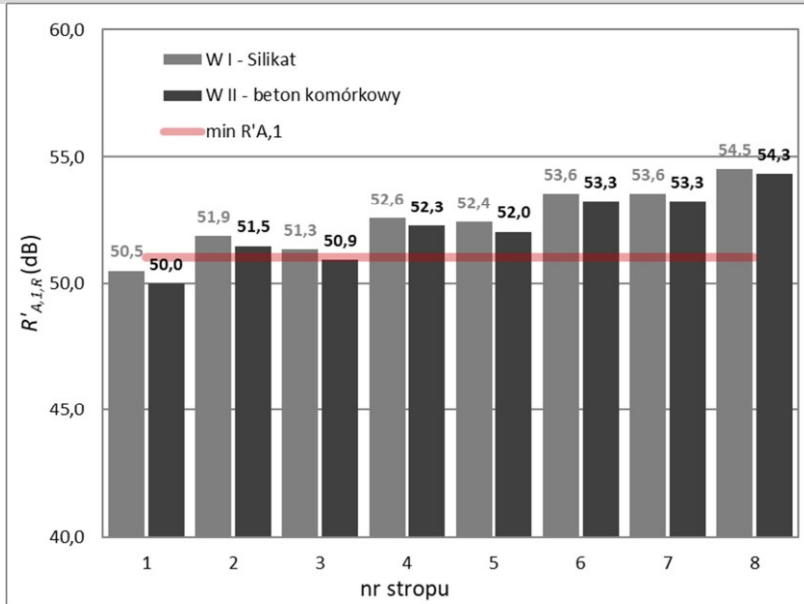


Rys. 4. Przykładowy układ pomieszczeń i dane geometryczne przyjęte na potrzeby obliczeń wpływu bocznego przeniesienia dźwięku.

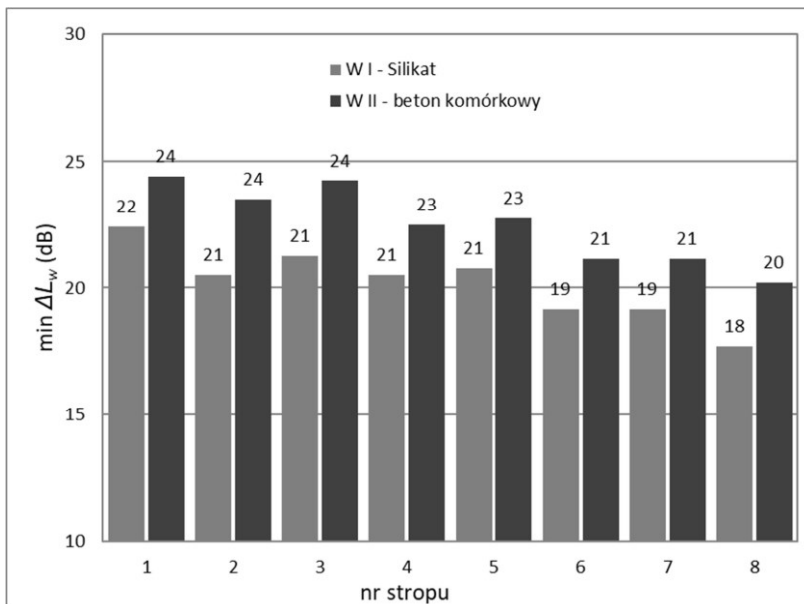
Tablica 2. Zestawienie wartości wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej $R'_{A,1}$ oraz wskaźnika poziomu uderzeniowego znormalizowanego przybliżonego $L'_{n,w}$ stropów dla dwu wariantów ścian oraz parametrów geometrycznych pomieszczeń przedstawionych na rys. 4. Obliczenia wg PN-EN 12354-1:2002 i PN-EN 12354-2:2002.

| Lp. | Parametry techniczne stropu | | | | Wariant I | | | | Wariant II | | | |
|-----|-----------------------------|-------------------|-------------|--------------|-----------|---|------------|----------------------|------------|-----|------------|----------------------|
| | Nazwa | Masa m' | $R_{A,1,R}$ | $L_{n,w,eq}$ | Ka | K | $R'_{A,1}$ | min. ΔL_w | Ka | K | $R'_{A,1}$ | min. ΔL_w |
| | | kg/m ² | dB | | | | | | | | | |
| 1. | S-PANEL 140/180 L | 363 | 53,0 | 74,4 | 2,5 | 1 | 50,5 | 22 | 3,0 | 3,0 | 50,0 | 24 |
| 2. | S-PANEL 140/200 L | 411 | 54,7 | 72,5 | 2,8 | 1 | 51,9 | 21 | 3,2 | 4,0 | 51,5 | 24 |
| 3. | S-PANEL 160/200 L | 392 | 54,0 | 73,2 | 2,7 | 1 | 51,3 | 21 | 3,1 | 4,0 | 50,9 | 24 |
| 4. | S-PANEL 160/220 L | 439 | 55,6 | 71,5 | 3,0 | 2 | 52,6 | 21 | 3,3 | 4,0 | 52,3 | 23 |
| 5. | S-PANEL 140/180 | 432 | 55,3 | 71,8 | 2,9 | 2 | 52,4 | 21 | 3,3 | 4,0 | 52,0 | 23 |
| 6. | S-PANEL 140/200 | 480 | 56,8 | 70,2 | 3,2 | 2 | 53,6 | 19 | 3,5 | 4,0 | 53,3 | 21 |
| 7. | S-PANEL 160/200 | 480 | 56,8 | 70,2 | 3,2 | 2 | 53,6 | 19 | 3,5 | 4,0 | 53,3 | 21 |
| 8. | S-PANEL 160/220 | 528 | 58,0 | 68,7 | 3,5 | 2 | 54,5 | 18 | 3,7 | 4,5 | 54,3 | 20 |

Na rys. 5 obliczone wartości wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej $R'_{A,1}$ stropów porównano z wymaganiami dla stropów rozdzielających mieszkania w budynkach wielorodzinnych $R'_{A,1} \geq 51$ dB. Na rys. 6 przedstawiono z kolei obliczoną minimalną wartość ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w podłogi jaka powinna zostać zastosowana na stropie aby spełnione zostały wymagania dotyczące rozdzielenia mieszkań w budynkach wielorodzinnych $L'_{n,w} \leq 55$ dB.



Rys. 5. Prognozowane wartości wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej $R'_{A,1}$ stropów porównane z wymaganiami dla stropów rozdzielających lokale w budynkach wielorodzinnych $R_{A,1} \geq 51$ dB.



Rys. 6. Prognozowana minimalna wartość ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w podłogi jaka powinna zostać zastosowana aby spełnione zostały wymagania dotyczące stropów rozdzielających lokale w budynkach wielorodzinnych $L'_{n,w} \leq 55$ dB.

1.2 PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA

Stropy zespolone typu **S-PANEL** mogą być stosowane w budownictwie ogólnym, wiejskim, przemysłowym i komunikacyjnym. Projektowanie stropu oraz produkcja prefabrykatów odbywają się indywidualnie pod konkretne zamówienie dla danej inwestycji. Za prawidłowe zaprojektowanie stropu odpowiedzialny jest projektant konstrukcji. Podczas projektowania zaleca się korzystać z tabel nośności zawartych w dokumentacji technicznej opracowanej przez producenta, dla określonych grubości stropów i założonego zbrojenia. Stropy panelowe przeznaczone są do wykonywania przykryć stropowych i przenoszenia związanych z nimi obciążeń stałych i zmiennych na konstrukcję pionowych ścian nośnych lub układu belek poziomych.

1.3 TECHNOLOGIA

Strop **S-PANEL** wykonany jest z płyt produkowanych w technologii betonu sprężonego - strunobeton. Element panelowy składa się ze sprężonych żeber, połączonych z betonową płytą dolną. Pomiędzy żebrami znajduje się wypełnienie z betonu lekkiego, nad wykonywana jest warstwa nadbetonu o grubości równej lub większej niż 40 mm. Żebra sprężane są dwoma lub trzema splotami \varnothing 6,85 dołem oraz jednym splotem \varnothing 6,85 górą. Możliwe są alternatywne schematy zbrojenia zgodne z wcześniej opisanymi (inne średnice splotów). Przestrzeń pomiędzy belkami wypełniona jest betonem lekkim lub innym materiałem wypełniającym, jak na rys. 1.

Proces produkcji na stalowych płytach gwarantuje powstanie równej dolnej powierzchni prefabrykatów. Uziarnienie mieszanki, jej stopień płynności oraz powietrze pozostałe po procesie wibrowania może skutkować powstaniem niewielkich porów na dolnej powierzchni płyt. Dolna powierzchnia (sufitowa) posiada barwę niejednorodną w odcieniach szarego. Możliwe jest wystąpienie przebarwień powstałych w drodze procesu produkcyjnego - np. w wyniku rozptywu mlecza cementowego podczas zagęszczania mieszanki betonowej lub działania preparatów antyadhezyjnych. Przebarwienia powierzchni nie obniżają parametrów konstrukcyjnych prefabrykatów, a w większości z czasem same znikają. Proces ten można przyspieszyć przez ciśnieniowe wymycie dolnej powierzchni stropu.

1.4 MATERIAŁY

STAL

Stal wykorzystywana do produkcji prefabrykatu, to siedmiodrutowe sploty stalowe, specjalnie przeznaczone do tego typu wyrobów, poddane siłom naciągowym przed uformowaniem betonowej płyty. W elementach stosuje się sploty o następujących parametrach:

- \varnothing 6,85 mm, $f_{yk}=2060$ MPa – Y2060S7

Zamiennie możliwe jest wykorzystanie stali:

- \varnothing 9,30 mm, $f_{yk}=1860$ MPa – Y1860S7

BETON PREFABRYKATU

Do produkcji prefabrykatów wykorzystywany jest beton C40/50 na cemencie klasy R.

Do wypełnienia przestrzeni pomiędzy żebrami stosowany jest lekki pianobeton.

Wszystkie wyroby posiadają odpowiednie dokumenty jakościowe oraz Deklaracje Zgodności i objęte są Zakładowym Systemem Kontroli Produkcji.

NADBETON

Wymaga się wykonania nadbetonu minimum klasy C25/30. Beton musi zostać ułożony razem z wieńcem obwodowym, wymianami i innymi dozbrojeniami. **Pielęgnację należy bezwzględnie prowadzić zgodnie z wymogami normy PN-EN 13670.**

1.5 DOKUMENTACJA TECHNICZNA PRODUKTU

Udostępniania projektantom oraz wykonawcom dokumentacja techniczna stropu **S-PANEL** zawiera specyfikację techniczną produktu oraz tabele nośności dla elementów. Wymagane jest zapoznanie się z ww. dokumentacją przed przystąpieniem do projektowania oraz z niniejszą instrukcją przed zastosowaniem elementów systemu stropowego S-PANEL.

2 TRANSPORT, ZAŁADUNEK, ROZŁADUNEK, SKŁADOWANIE

2.1 SPOSOBY I ZASADY TRANSPORTU ELEMENTÓW

Zarówno w czasie podnoszenia, transportu, jak i składowania, płyty muszą znajdować się w pozycji poziomej z żebrami skierowanymi do góry. Belki oraz panele stropowe można przenosić i montować za pomocą trawersu, pasów z wykorzystaniem lekkiego dźwigu, np. typu HDS i innych. Podnoszenie i układanie elementów powinno odbywać się równomiernie, bez gwałtownego szarpania. Nie należy dopuszczać do uderzenia podnoszonym i układanym elementem o inne przedmioty.

W czasie transportu płyty należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się na środku transportu oraz względem siebie. Kolejność układania płyt prefabrykowanych na środkach transportu zależy od przyjętego sposobu montażu. Zaleca się stosowanie montażu „z kół”, tzn. bezpośrednio ze środków transportu, tak aby przy zdejmowaniu elementów można było zachować kolejność wbudowania przewidzianą dokumentacją techniczną (projektem montażowym).

2.2 PRZENOSZENIE ZA POMOCĄ TRAWERSU

Panele S-PANEL mogą być przenoszone za pomocą trawersu wyposażonego w specjalne uchwyty szczękowe samozakleszczające się na żebrach płyt. Podczas przenoszenia bezwzględnie należy zapiąć łańcuchy lub linki zabezpieczające, przenoszenie płyt bez zabezpieczenia jest niedozwolone. Zaleca się, by kąt pomiędzy ciągnami zawiesi podczas przenoszenia płyt był zgodny z instrukcją użytkowania zawiesi. Podczas podnoszenia i przenoszenia prefabrykatów pracownikom nie wolno znajdować się pod wyciągiem i przenoszonym elementem.

Trawers należy użytkować zgodnie z instrukcją eksploatacji. Podczas montażu za bezpieczeństwo, prawidłowy montaż i wypożyczone narzędzia odpowiada brygada dokonująca montażu wraz z dźwigowym. Wszystkie osoby pracujące przy montażu muszą przejść odpowiednie przeszkolenie i posiadać wymagane uprawnienia poświadczane odpowiednimi dokumentami (świadectwa, certyfikaty). Kupujący może wypożyczyć osprzęt do montażu ponad czas pracy auta transportowego. W takim przypadku wymagane jest pisemne zamówienie wypożyczenia osprzętu z podanym czasem wypożyczenia oraz wpłata kaucji na czas wypożyczenia.

W czasie podnoszenia płyty ze środka transportowego lub ze składu przybiektowego należy pamiętać o:

- podnoszeniu każdej płyty na wysokość około 40 cm od poziomu spodniej płyty lub terenu czy podłogi środka transportowego,
- odczekaniu około 30 s z jednoczesną obserwacją, czy nie nastąpi wyczepienie się trawersu transportowego, pęknięcie miejsca zaczepienia lub inna deformacja elementu,
- w przypadku przenoszenia płyt za pomocą zawiesi (np. pasów), kąt zawiesi (od pionu) nie może być większy niż 30 stopni. Dla dłuższych płyt zaleca się stosowanie typowych trawersów w zestawie z zawiesiami,
- przenoszenie prefabrykatu należy wykonać przy zachowaniu następujących wymogów:
- podnoszenie prefabrykatu przy odległości zawiesi $1/5 L$ od krawędzi prefabrykatu, tym samym rozstaw pomiędzy zawiesiami $3/5 L$,
- uwaga: nigdy nie można doprowadzić do powstania wspornika płyty większego niż 1,5 m. W przypadku płyt dłuższych niż 7,5 m należy zwiększyć rozstaw pomiędzy zawiesiami ponad $3/5 L$.

Po upewnieniu się, że transport płyty będzie się odbywał bez kolizji, element kieruje się w miejsce wbudowania. W przypadku przewidywanego długiego okresu składowania płyt, sploty sprężające wystające poza czoło prefabrykatu należy zabezpieczyć przed korozją, powlekając je mleczkiem modyfikowanym cementowym, np. lateksem.

2.3 TRANSPORT PŁYT SAMOCHODAMI CIĘŻAROWYMI

Dostawy elementów na budowę odbywają się transportem firmy KONBET, wynajętych zewnętrznie firm spedycyjnych lub transportem inwestora. Kupujący zobowiązany jest do zapewnienia utwardzonej drogi i swobodnego wjazdu na plac budowy. Podczas dostawy za udostępnienie wjazdu na budowę i jego otoczenie odpowiada kupujący. Jeśli kupujący zamierza określić ilość i kolejność dostarczanych na budowę płyt na autach transportowych zgodnie ze schematem montażowym, musi to nastąpić za pisemnym porozumieniem ze sprzedającym (z potwierdzeniem możliwości takiego załadunku), najpóźniej 7 dni przed planowaną dostawą. Ułożona kolejność płyt na samochodzie transportowym, musi być zgodna z wymogami składowania i transportu prefabrykatów. Uwaga! Określona kolejność załadunku musi stanowić załącznik do umowy sprzedaży i dostawy zamówionych prefabrykatów.

Ładunek płyt stropowych należy odpowiednio zabezpieczyć na czas transportu pasami przed zsunięciem się z platformy transportowej. Pasy należy umieszczać w pobliżu przekładek. W przypadku przewożenia kilku stosów płyt obok siebie na jednej skrzyni (platformie), zaleca się zwieńczenie stosów jedną lub dwiema płytami wiążącymi (ułożonymi na środku). Zaleca się, aby prefabrykaty cięte wzdłużnie znajdowały się na górze stosu.

Na naczepie (platformie) środek płyty nie może stykać się z powierzchnią naczepy. Wymagana szczelina powietrzna pomiędzy płytą a naczepą to min. 5 cm. Szczególnie ważne jest to w przypadku długich płyt, kiedy naczepa pod ich ciężarem wygina się ku górze w środkowej części. Podkładki dystansowe należy zwrócić po dostawie.

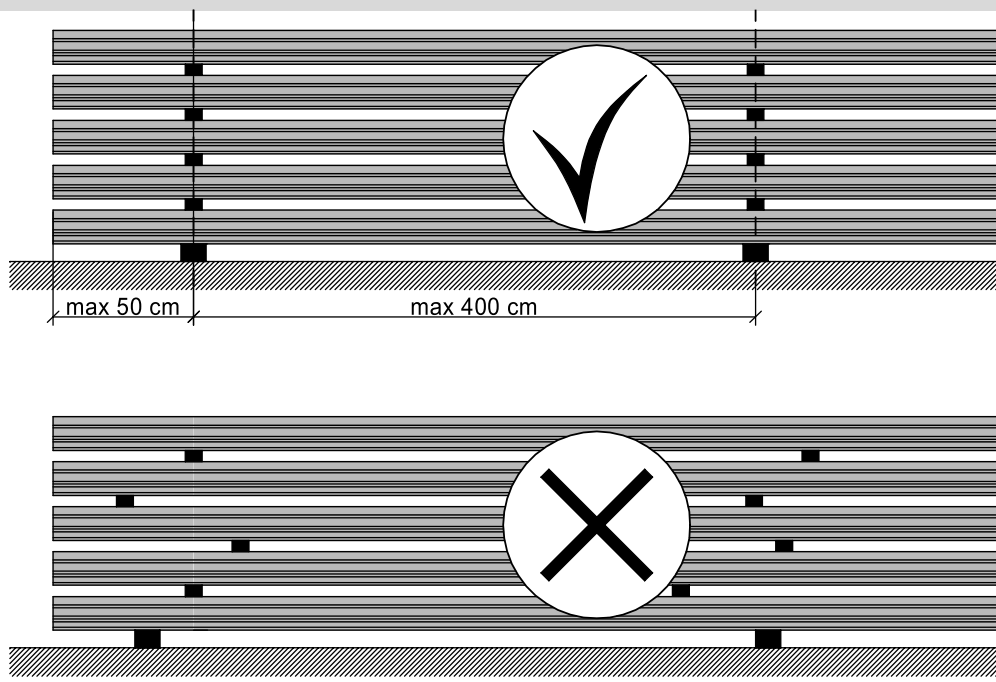
2.4 SKŁADOWANIE I MAGAZYNOWANIE ELEMENTÓW

Płyty należy składować na podłożu równym, utwardzonym oraz na podkładkach zapewniających odstęp od poziomu terenu minimum 10 cm. Magazynować na sztaplach do 200 cm wysokości. Zabrania się składowania płyt na gruzie i nierównościach.

Powierzchnie składowanych płyt należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem stosując przekładki z desek grubości 25 mm. Przekładki winny być układane wg zasady jedna nad drugą. Długość przekładek powinna być nie mniejsza niż szerokość podpieranych płyt.

Rozstaw przekładek to maksimum 400 cm w środku prefabrykatu i 50 cm od krawędzi.

Składowanie płyt tylko na ustabilizowanym i nie osiadającym podłożu! Przekładki pomiędzy płytami muszą wyznaczać pionową linię prostą. Pierwsza podkładka o większym przekroju. Maksymalna odległość przekładki od końca płyty to 50 cm. Płyta może być podparta tylko na dwóch przekładkach.



Rys. 7. Sposób składowania płyt KONBET S-PANEL.

3 MONTAŻ STROPU

3.1 WYMOGI MONTAŻU I BEZPIECZEŃSTWO

Wszystkie osoby pracujące przy montażu muszą przejść odpowiednie przeszkolenie i posiadać wymagane uprawnienia poświadczone dokumentami (świadczeniami, certyfikatami). Prace montażowe należy prowadzić na podstawie dokumentacji montażowej, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa i przepisów BHP. Wszyscy pracownicy są zobowiązani do natychmiastowego zgłaszania bezpośrednio przełożonemu dostrzeżonych wad konstrukcji lub urządzeń.

3.2 WARUNKI POGODOWE PODCZAS MONTAŻU

Zabronione jest prowadzenie montażu, załadunku jak i rozładunku elementów przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych, takich jak:

- szybkość wiatru powyżej 10 m/s,
- widoczność poniżej 30 m,
- w czasie intensywnych opadów deszczu lub śnieżyicy,
- w temperaturze otoczenia poniżej 0°C, chyba, że kierownik budowy zadecyduje inaczej,
- przy oblodzonych lub ośnieżonych pomostach, elementach prefabrykowanych, narzędziach, chwytakach lub konstrukcji budynku,
- przy oświetleniu miejsca pracy poniżej 100 luxów.

3.3 ROBOTY WSTĘPNE

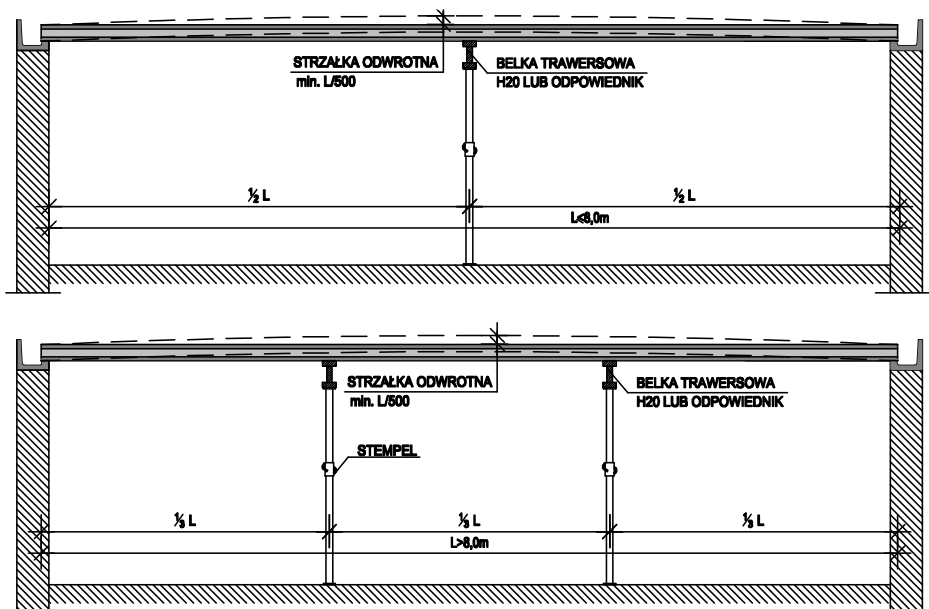
Przed przystąpieniem do wykonania stropu należy zgromadzić niezbędne materiały takie jak: deskowania, podpory montażowe, zbrojenie dodatkowe, materiały pomocnicze, sprzęt montażowy oraz inne przewidziane dokumentacją. Należy przygotować projekt montażowy stropu oraz schemat konstrukcji zaakceptowany przez producenta stropu oraz inwestora i kierownika budowy.

3.4 USTAWIENIE PODPÓR MONTAŻOWYCH

Ustawienie podpór może nastąpić jedynie na podłożu sztywnym przed ułożeniem płyt prefabrykowanych. Linie podporowe ustawiać równoległe do osi ścian podporowych. Zaleca się stosowanie podpór montażowych wyposażonych w jarzma i regulację śrubową w celu dokładnego wypoziomowania elementów podpierających.

3.5 ROZSTAW PODPÓR STROPU W FAZIE MONTAŻOWEJ

Dla płyt o rozpiętości do 8,0 m stosuje się jedną podporę montażową, umieszczoną w środku rozpiętości płyty. Natomiast powyżej tej rozpiętości 2 podpory montażowe. W wariancie z dwiema podporami dopuszcza się rozstaw **co 1/3L lub 2/5L od ścian**, a tym samym 1/2L pomiędzy podporami środkowymi. **Zaleca się stosowanie belki trawersowej o minimalnym przekroju jak element typowy H20.** Układ taki umożliwi zastosowanie jednej podpory co 120 cm długości trawersu. Przy braku wykorzystania belek trawersowych konieczne jest podparcie każdej z płyt w dwóch miejscach na szerokości elementu, rozstaw po długości zgodny z wcześniejszymi zapisami. Ze względu na małą ilość podpór (jeden lub dwa punkty podparcia), nie zakłada się możliwości zmniejszenia ilości podpór montażowych na długości elementu w trakcie wznoszenia obiektów wielokondygnacyjnych.



Rys. 8. Sposób ustawienia podpór montażowych.

4 WARUNKI PROWADZENIA PRAC WYKONAWCZYCH

4.1 DESKOWANIE

Przed przystąpieniem do betonowania należy zabezpieczyć np. deskami otwory w stropie i obrzeża stropów lub wykorzystać kształtki wieńcowe. Wszelkie elementy betonowane pomiędzy płytami takie jak podciąg i wymiany należy wykonywać w szalunkach systemowych lub ciesielskich odpowiednio podpartych i zabezpieczonych przed rozparem mieszanki betonowej. Deskowania podlegają odbiorowi przez kierownika budowy lub osobę wskazaną.

4.2 BETONOWANIE

Przed przystąpieniem do betonowania nadbetonu, górną powierzchnię płyt prefabrykowanych należy oczyścić, odpylić i zwilżyć wodą. Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom dokumentacji technicznej, posiadać konsystencję plastyczną, a jej klasa nie powinna być niższa niż C25/30. **Pielęgnację należy bezwzględnie prowadzić zgodnie z wymogami normy PN-EN 13670.**

Wykonywanie nadbetonu musi odbywać się łącznie z betonowaniem wieńców stropu. Mieszankę betonową należy rozprowadzić równomiernie na całej powierzchni płyty, aby nie dopuścić do miejscowego przeciążenia stropu. Podczas betonowania spust betonu z pojemnika lub z rury pompy należy dokonywać z małej wysokości w celu uniknięcia uderzeń dynamicznych mieszanki betonowej o powierzchnię płyty. Należy również zwrócić uwagę, aby nie nastąpiło przemieszczenie ułożonego zbrojenia. Niedopuszczalne są odchyłki w zakresie otuliny zbrojenia oraz grubości nadbetonu większe niż 10 mm.

Przed wyrównaniem górnej powierzchni stropu, nadbeton należy zagęścić, stosując łąty wibracyjne lub wibratory pogrążane. Przy betonowaniu dużych powierzchni dopuszcza się stosowanie przerw technologicznych.

Betonowanie stropu w warunkach obniżonej temperatury (okres zimowy) może odbywać się tylko przy zachowaniu odpowiednich wymogów technologii takiego betonowania. Należy zwrócić szczególną uwagę na temperaturę otoczenia i prefabrykatu. Elementy prefabrykowane jako masywne elementy betonowe wymagają znaczących nakładów energii na ogrzanie. Dopuszczenie w okresie zimowym do układania mieszanki

betonowej na wychłodzone elementy (temperatura prefabrykatu mniejsza niż 0°C) może prowadzić do przemrożenia mieszanki betonowej na styku z prefabrykatem. Efektem jest utrata parametrów zespolenia, sytuacja taka jest niedopuszczalna. Każde betonowanie zimowe musi zostać przeprowadzone przy doprowadzeniu prefabrykatów do odpowiedniej temperatury/stanu co potwierdza kierownik budowy. Zapewnienie niezbędnego sprzętu do pracy i montażu w warunkach zimowych należy do obowiązków zamawiającego.

Zużycie betonu:

| LP. | RODZAJ STROPU | ZUŻYCIE BETONU NA m ² | |
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | | STROPY Z PIANOBETONEM | STROPY BEZ PIANOBETONU |
| 1 | S-PANEL 120/160 | 62,6 l/m ² | 97,3 l/m ² |
| 2 | S-PANEL 120/180 | 82,6 l/m ² | 117,3 l/m ² |
| 3 | S-PANEL 120/200 | 102,6 l/m ² | 137,3 l/m ² |
| 5 | S-PANEL 140/180 | 75,3 l/m ² | 110,0 l/m ² |
| 6 | S-PANEL 140/200 | 95,3 l/m ² | 130,0 l/m ² |
| 7 | S-PANEL 160/200 | 79,2 l/m ² | 126,2 l/m ² |
| 8 | S-PANEL 160/220 | 99,2 l/m ² | 146,2 l/m ² |
| 9 | S-PANEL 160/240 | 119,2 l/m ² | - |
| 10 | S-PANEL 160/260 | 139,2 l/m ² | - |
| 11 | S-PANEL 160/280 | 159,2 l/m ² | - |
| 12 | S-PANEL 160/200 REI120 | - | 110,0 l/m ² |
| 13 | S-PANEL 160/220 REI120 | - | 130,0 l/m ² |
| 14 | S-PANEL 160/240 REI120 | - | 150,0 l/m ² |
| 15 | S-PANEL 160/260 REI120 | - | 170,0 l/m ² |
| 16 | S-PANEL 160/280 REI120 | - | 180,0 l/m ² |

4.3 PIELĘGNACJA POWIERZCHNI STROPU

Wykonaną warstwę nadbetonu oraz wieńce, wymiany i inne elementy należy właściwie pielęgnować podczas dojrzewania betonu. Pielęgnacja ma na celu zapewnienie odpowiednich warunków podczas wiązania cementu ze szczególnym uwzględnieniem fazy początkowej. Właściwa pielęgnacja polega na zapewnieniu odpowiedniej wilgotności, zabezpieczeniu przed wiatrem, deszczem, zbyt dużym nasłonecznieniem, zbyt wysoką lub zbyt niską temperaturą. Można w tym celu stosować różne metody i środki: polewanie wodą, przykrywanie matami o odpowiedniej wilgotności lub folią, stosowanie chemicznych środków na powierzchnię betonu. Niewłaściwa pielęgnacja lub jej brak może prowadzić do obniżenia jakości i trwałości betonu, co może mieć niekorzystny wpływ na pracę całego ustroju stropowego i znaczne pogorszenie jego parametrów. Brak pielęgnacji może być przyczyną powstania rys skurczowych, niższej odporności na środowisko agresywne, obniżenia mrozoodporności, degradacji powierzchni i przekrojów czynnych. Pielęgnację należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 13670. Uchybienia w zakresie prowadzenia robót w odniesieniu do normy PN-EN 13670 skutkują brakiem uwzględnienia roszczeń gwarancyjnych, w szczególności w zakresie zarysowań prefabrykatów oraz efektu „klawiszowania”. Brak zarysowań powierzchni górnej jest najważniejszym warunkiem umożliwiającym uwzględnianie rozdziału obciążeń pomiędzy panelami. W przypadku prowadzenia prac w trudnych warunkach, np. podniesionych temperatur może zachodzić konieczność zastosowania siatki przeciwskurczowej o zwiększonym przekroju (np. $\varnothing 6$ co 150 mm) w celu uniknięcia powstania zarysowań przekraczających wartości dopuszczalne.

4.4 ROZDESKOWANIE

Minimalna wytrzymałość nadbetonu przy której można rozdeskować strop (usunąć podpory montażowe) powinna być określona przez projektanta konstrukcji w dokumentacji technicznej i nie może być mniejsza 0,6 wytrzymałości gwarantowanej.

4.5 ZABEZPIECZENIE W TRAKCIE BUDOWY

Panele stropowe należy odpowiednio zabezpieczyć przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi do czasu przykrycia ich dachem lub stropem kolejnej kondygnacji oraz w okresie temperatur ujemnych.

4.6 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE STROPU

Przed przystąpieniem do tynkowania stropu jego powierzchnię należy przygotować przez:

- usunięcie zanieczyszczeń, gruntowanie preparatem zalecanym dla jego powierzchni przez danego dostawcę systemu tynkarskiego,
- wypełnienie wszelkich pustych przestrzeni w rejonie łączeń między płytami

W każdym stropie płytowym łączenia między prefabrykatami (pachwiny) tworzą naturalne przerwy w ciągłości jego dolnej powierzchni. Wszelkie takie szczeliny należy bezwzględnie wypełnić przed tynkowaniem. W tym celu zaleca się stosowanie masy elastycznej lub zaprawy drobnoziarnistej o zwiększonej przyczepności – zgodnie ze wskazaniem jej producenta w zależności od szerokości wypełnianych szczelin.

Na prawidłowo przygotowanej powierzchni stropu można kontynuować prace tynkarskie. W warstwę tynku dodatkowo zaleca się wprowadzenie siatki tynkarskiej przynajmniej w rejonie ww. łączeń prefabrykatów.

5 DETALE WYKONAWCZE

Na całej powierzchni stropu zaleca się wykonania siatki zbrojeniowej o polu zbrojenia min. $0,5 \text{ cm}^2/\text{m}$, np. $\text{Ø}4 \text{ mm}$ co 200 mm lub zamówienie mieszanki betonowej z zbrojeniem rozproszonym (makro i mikro włókna) ograniczającej zarysowania skurczowe. W sytuacjach wskazanych przez detale wykonawcze należy wykonać pełne zbrojenie górne konstrukcyjne z siatki prętów min. $\text{Ø} 6 \text{ mm}$ co 150 mm . Zbrojenie konstrukcyjne (min. $\text{Ø} 6$ co 150 mm) wymagane jest w przypadku wykorzystania cech tarczowej pracy stropu, przy rozstawie ścian usztywniających większym niż $8,0 \text{ m}$ (wartość zależna od typu materiału murowego, jak również dla obiektów spoza kategorii budynków niskich). Stropy panelowe spełniają postulat tarczy stropowej dla budynków niskich nieobjętych oddziaływaniami sejsmicznymi oraz terenami górniczymi.

Wykonanie pełnej siatki zbrojeniowej konstrukcyjnej nadbetonu (min. $\text{Ø} 6$ co 150 mm) wymagane jest w sytuacji:

- pracy tarczowej stropu przy niespełnieniu podanych wyżej ograniczeń.
- **stropów o odporności ogniowej REI120**

W przypadku ułożenia zbrojenia nadpodporowego z prętów giętych o średnicy 10 mm możliwe jest wykonanie zalecanej siatki górnej z prętów o średnicy \varnothing 4 mm w rozstawie co 200 mm. Alternatywnie możliwe jest wykorzystanie (bez dodatkowego zbrojenia podporowego) siatki o średnicy 6 mm w rozstawie co 150 mm (Q188 – B500), koniecznej do spełnienia postulatu tarczowej pracy stropu w zastrzonych warunkach konstrukcyjnych (siły rozciągające poprzeczne do kierunku głównego paneli). Siatka ta musi posiadać zakotwienie w wieńcu, wykonane jako zagięcie/hak pionowy. Każdorazowo to projektant odpowiada za dobór zbrojenia nadbetonu, w tym odpowiedniego przekroju ze względu na skurcz i inne wymogi konstrukcyjne (np. belki „teowe”).

Każdy obiekt należy rozpatrywać indywidualnie, weryfikując wymogi normowe w odniesieniu do danej konstrukcji. Możliwa jest zmiana ilości i sposobu zbrojenia wskazanego na detalach przez uprawnionego projektanta. Do zadań projektanta obiektu należy określenie wymogów, które musi spełniać strop, w tym rozpatrzenie układu podpór i sił. **Główny projektant obiektu decyduje o wymogach względem tarczowej pracy stropu przy uwzględnieniu specyfiki danego obiektu. Wszystkie konieczne informacje muszą zostać przesłane przez zamawiającego producentowi wraz ze złożeniem zamówienia.**

Wykonanie dodatkowych dozbrojeń musi być poprzedzone analizą obliczeniową. Dodatkowe zbrojenie może być wymagane z uwagi na niedobór nośności na zginanie, dozbrojenie strefy docisku pod siłą skupioną, niezbędne zbrojenie w kierunku poprzecznym pod siłami skupionymi czy liniowymi oraz z uwagi na połączenie stropu z nietypowymi elementami podporowymi lub wspornikami. Przedstawione rysunki stanowią podstawowe dozbrojenia w opisanych sytuacjach, wymagając dostosowania pod indywidualne wymogi projektu. Ze względu na charakter płyt (strop sprężany) zastosowane zbrojenie prętowe może stanowić jedynie podniesienie nośności z uwagi na zginanie, bez poprawy warunków dekompresji oraz zarysowania.

5.1 MONTAŻ PŁYT NA ŚCIANACH I PODCIĄGACH

Zaleca się opieranie paneli oraz belek na systemowych kształtkach wieńcowych typu „L” (zewnątrzna) i „C” (wewnętrzna) produkcji firm KONBET Poznań oraz Fabryka Stropów.

Dopuszczalne jest opieranie płyt S-PANEL na warstwie zaprawy bezpośrednio na murze wykonanym z cegły pełnej, betonowej oraz silikatowej pod warunkiem zachowania równej powierzchni. W przypadku wystąpienia wyraźnych nierówności na murze, zaleca się zastosowanie wyrównującej warstwy cementowej. Oparcie bezpośrednie dozwolone jest wyłącznie na elementach murowych grupy I o wytrzymałości na ściskanie większej niż 15 MPa. Nie można opierać bezpośrednio płyt S-PANEL na ścianach wykonanych z materiałów o niższej wytrzymałości niż wyżej wymienione (do których należą m.in. beton komórkowy, cegła kratówka, pustak keramzytowy) oraz elementach spoza grupy I (drażone bloczki silikatowe, pustaki ceramiczne). W powyższych przypadkach oparcie bezpośrednie realizuje się poprzez:

- oparcie płyt na kształtkach wieńcowych typu „L” oraz „C”
- zastosowanie wieńca opuszczonego (minimalna grubość pod stropem 50 mm)

Bezwzględnie należy spełnić wymogi producenta elementu murowego w zakresie oparcia stropu. Wszelkie dodatkowe wymogi przewyższające informacje podane w niniejszej instrukcji należy zapewnić w celu zabezpieczenia elementu murowego przed spękaniami. Pominięcie wymogów dla elementów murowych skutkuje utratą gwarancji w zakresie muru oraz zarysowań i spękań w miejscu oparcia stropu na murze.

Dopuszcza się również bezpośrednie opieranie sprężonych płyt stropu S-PANEL na belkach stalowych oraz żelbetowych z równą powierzchnią. Dla oparcia na belkach stalowych należy wykonać podławkę cementową lub zastosować podkładki elastomerowe.

Podczas układania na podporach, szczególną uwagę należy zwrócić na równomierną głębokość oparcia płyt. Dokumentacja techniczna określa minimalną głębokość oparcia na 60 mm. Większa długość oparcia może wynikać z wymogów producenta elementów murowych. Możliwy jest montaż płyt bez minimalnego oparcia – oparcie pośrednie. Płyty wówczas kotwione są w elemencie nośnym za pomocą wysuniętych poza czoło prefabrykatu splotów oraz dodatkowego zbrojenia układanego na budowie. Sploty sprężające należy zagiąć nad zbrojenie np. nadciągu. Dopuszcza się możliwość „rozplecenia” splotu na pojedyncze druty, a następnie zagięcia drutów nad zbrojenie elementu podporowego. Po montażu płyt należy ułożyć zbrojenie wieńców, zbrojenie

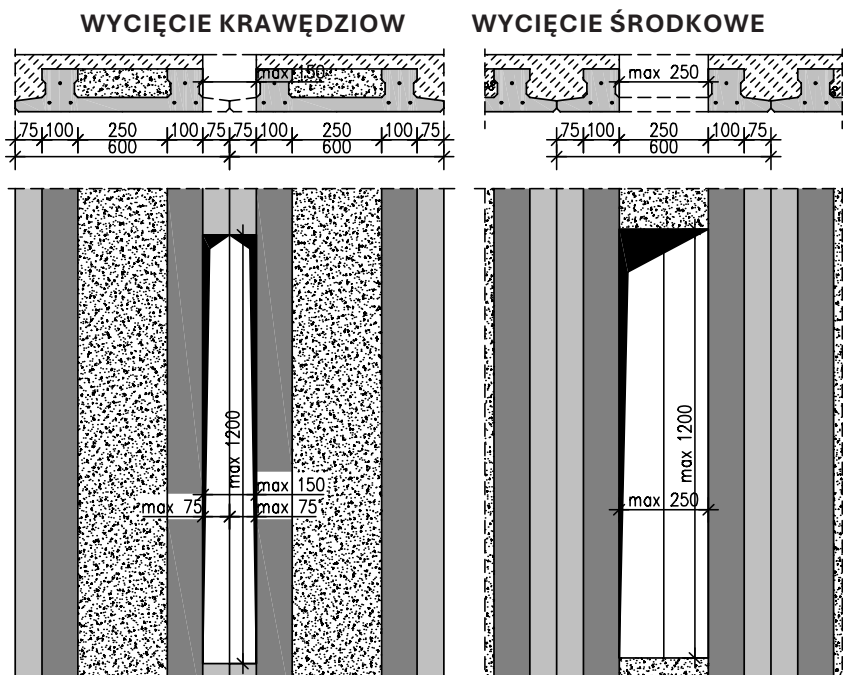
nadpodporowe oraz wykonać inne dozbrojenia nadbetonu wymagane dokumentacją techniczną.

5.2 WYCIĘCIA W PŁYTACH

OTWORY W PŁYTACH NALEŻY WYKONYWAĆ POPRZEC WYCINANIE. ZABRONIONE JEST WYKUWANIE OTWORÓW LUB ICH POSZERZANIE PRZEZ DOKUWANIE.

WYCIĘCIA BOCZNE - dopuszcza się stosowanie wycięć bocznych w płytach o szerokości max 75 mm i długości max 1200 mm, pod warunkiem nienaruszenia żeber płyty stropowej. Można wykonać wycięcie w jednej płycie lub w dwóch sąsiadujących z sobą płytach, wówczas maksymalna szerokość wycięcia będzie wynosić $75 \text{ mm} \times 2 = 150 \text{ mm}$.

WYCIĘCIA ŚRODKOWE - dopuszcza się stosowanie wycięć środkowych w płytach KONBET S-PANEL o szerokości max 250 mm i długości max 1200 mm pod warunkiem nienaruszenia żeber płyty stropowej.

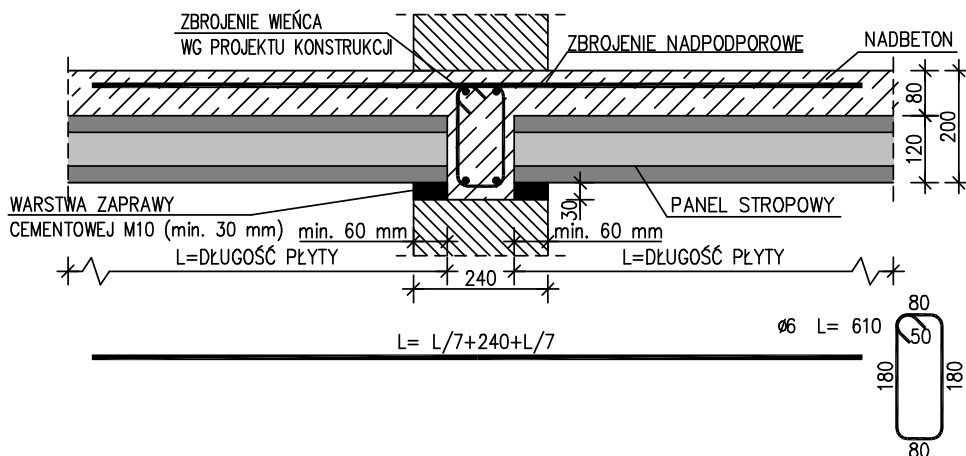


Rys. 9. Otworowanie stropu

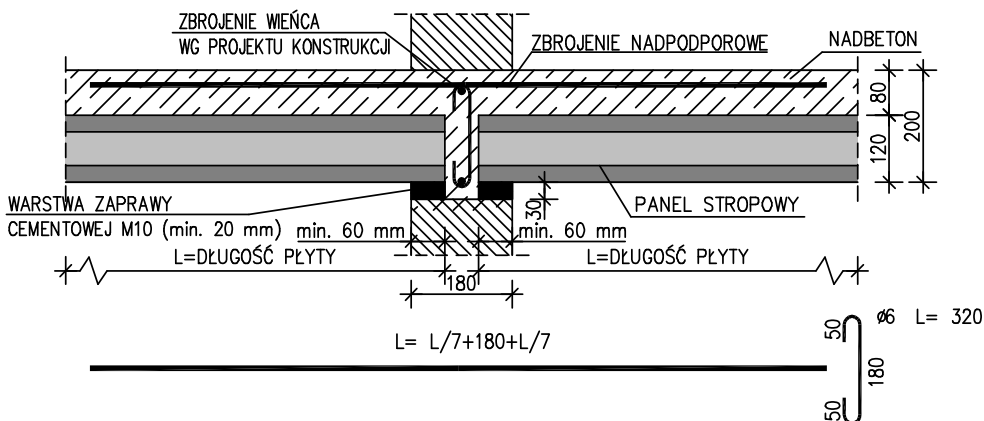
Zbrojenie równoległe do zbrojenia głównego stropu (górne zbrojenie podporowe) powinno być wypuszczone poza krawędź podpory na **odległość równą 1/7 rozpiętości** stropu w świetle. Natomiast na podporach wewnętrznych zbrojenie powinno zapewniać min. 20% nośności na zginanie równej nośności przęsta płyty, minimalne zbrojenie zgodnie z wcześniejszymi wytycznymi dla podpór skrajnych.

Istnieje możliwość ucięcia stropu S-PANEL nad podporami. Wymaga to jednak przeprowadzenia indywidualnych obliczeń.

ŚCIANA O SZEROKOŚCI ≥ 240 mm



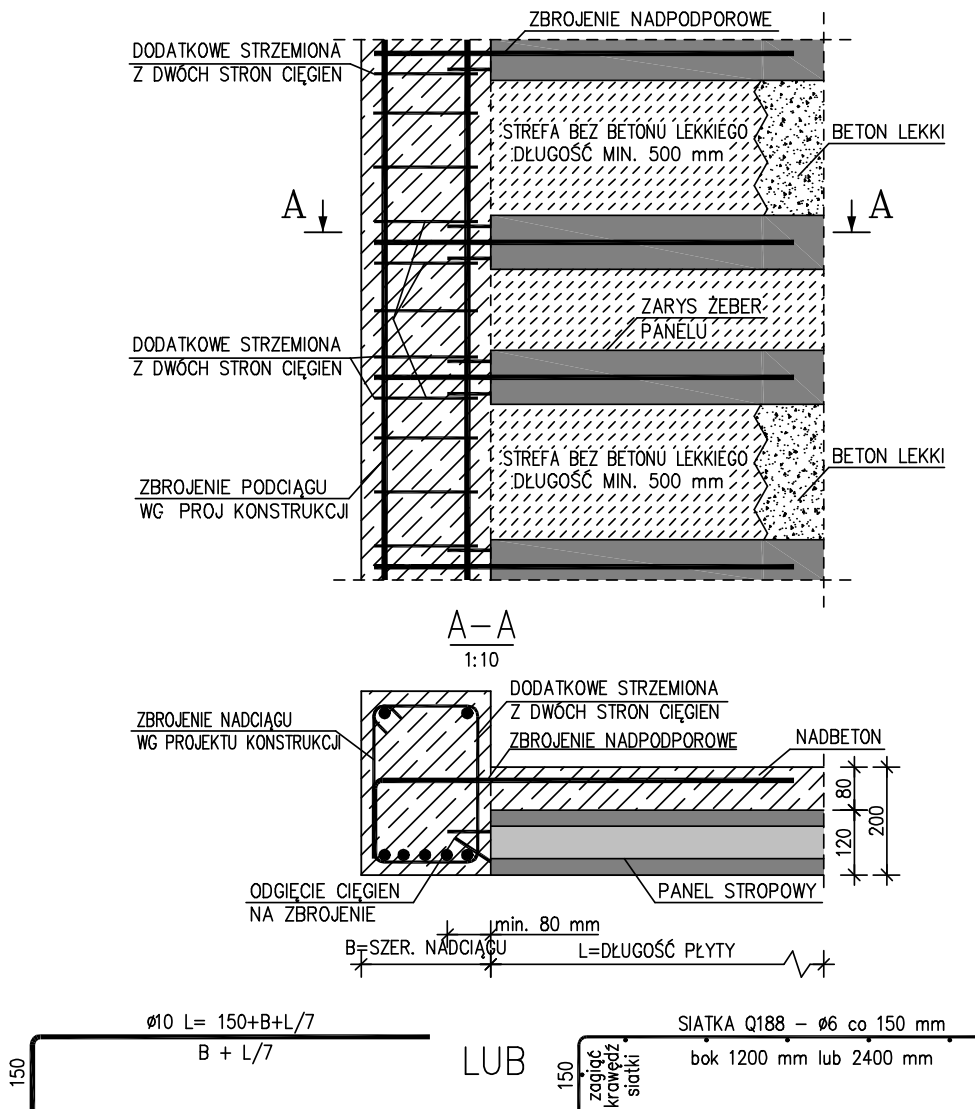
ŚCIANA O SZEROKOŚCI ≤ 180 mm



Rys. 11. Oparcie dwustronne bezpośrednio na murze.

OPARCIE POŚREDNIE NA PODCIĄGACH/NADCIĄGACH możliwe jest poprzez zastosowanie indywidualnych paneli stropowych. Na etapie produkcji każdy element przygotowujemy z wysunięciem splotów sprężających na długość 80 mm poza czło elementu. Sploty należy zakotwić w belce żelbetowej. Prefabrykaty należy podeprzeć dodatkową podporą (stemplem) przed elementem, na którym zawieszają się płyty.

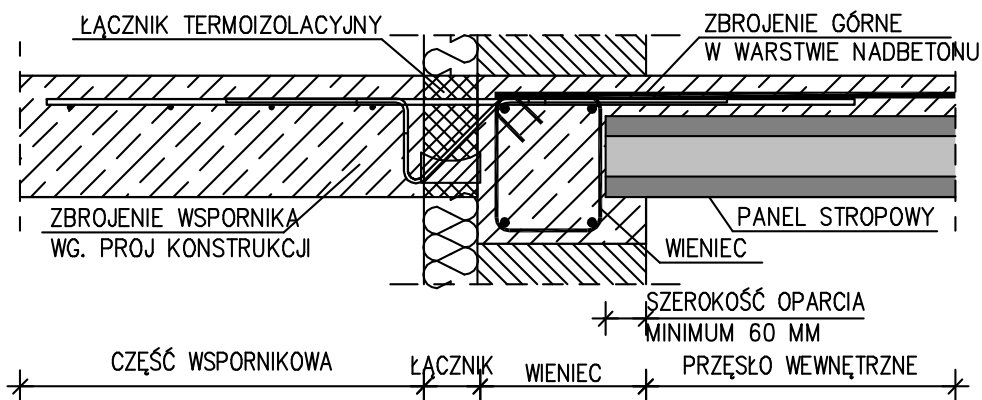
WIDOK Z GÓRY



Rys. 12. Oparcie jednostronne na nadciągu.

WSPORNIKI/BALKONY

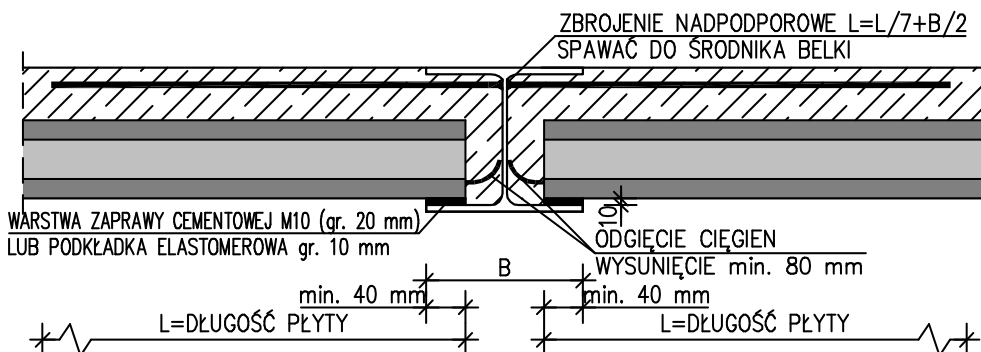
Połączenie z balkonem może zostać zrealizowane z wykorzystaniem dedykowanej kształtki izolacyjnej (np. Isokorb) lub monolitycznie. Zbrojenie górne należy określić obliczeniowo. Minimalne zbrojenie górne oraz poprzeczne do paneli (wieniec) zgodnie z wymogami producenta systemu.



Rys. 13. Wspornik na kształtce izolacyjnej

OPARCIE NA BELCE STALOWEJ

Do oparcia na belkach stalowych należy wykonać podlewkę cementową lub zastosować podkładki elastomerowe. Zbrojenie górne musi zostać przyspawane do środka profilu stalowego w celu zapewnienia odpowiedniego zakotwienia i przeniesienia momentów podporowych jak dla podpór środkowych. Wysunięte końcówki splotów należy dogiąć.



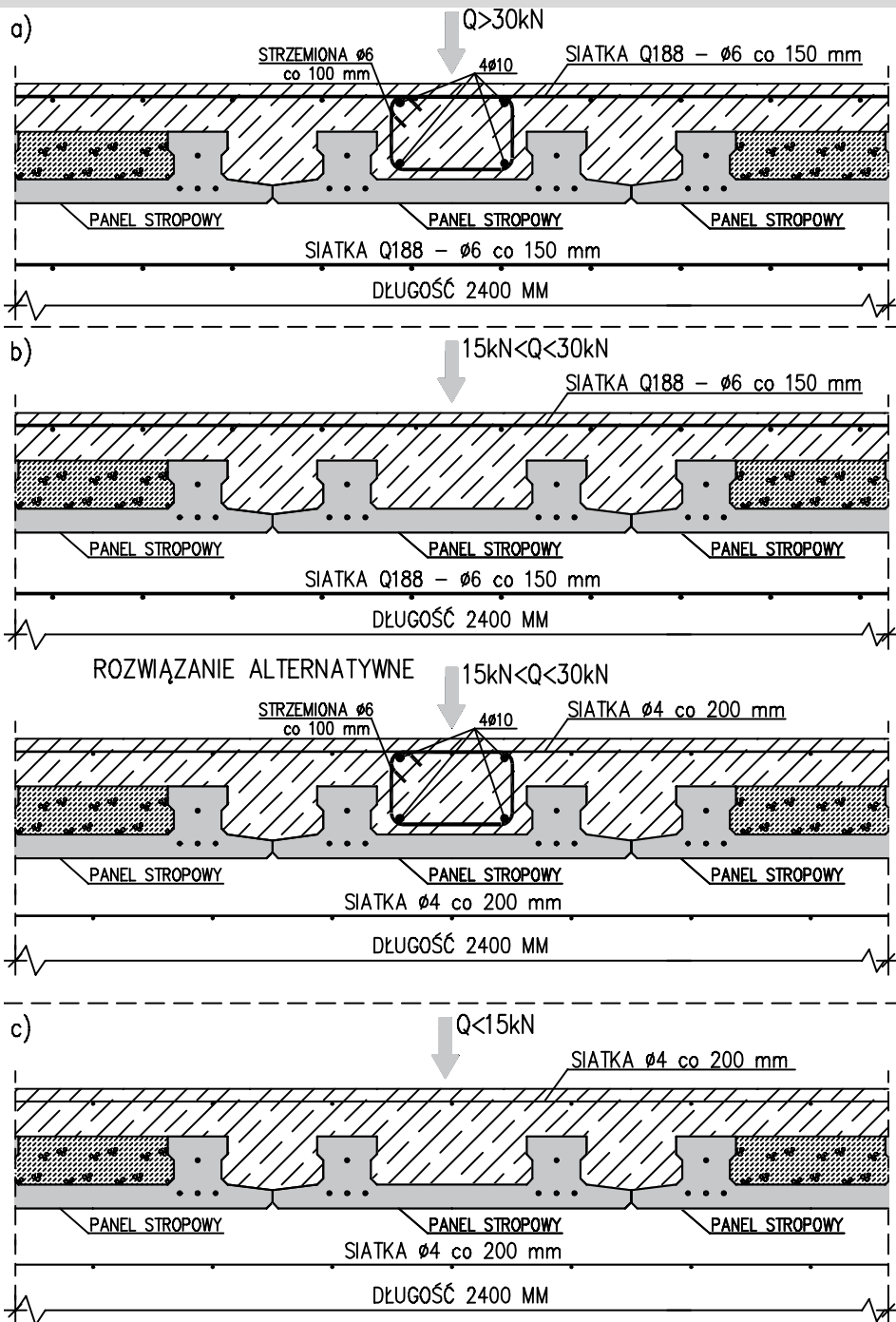
Rys. 14. Oparcie na belce stalowej

DOZBROJENIA W MIEJSCU OBCIĄŻEŃ LINIOWYCH ORAZ SKUPIONYCH

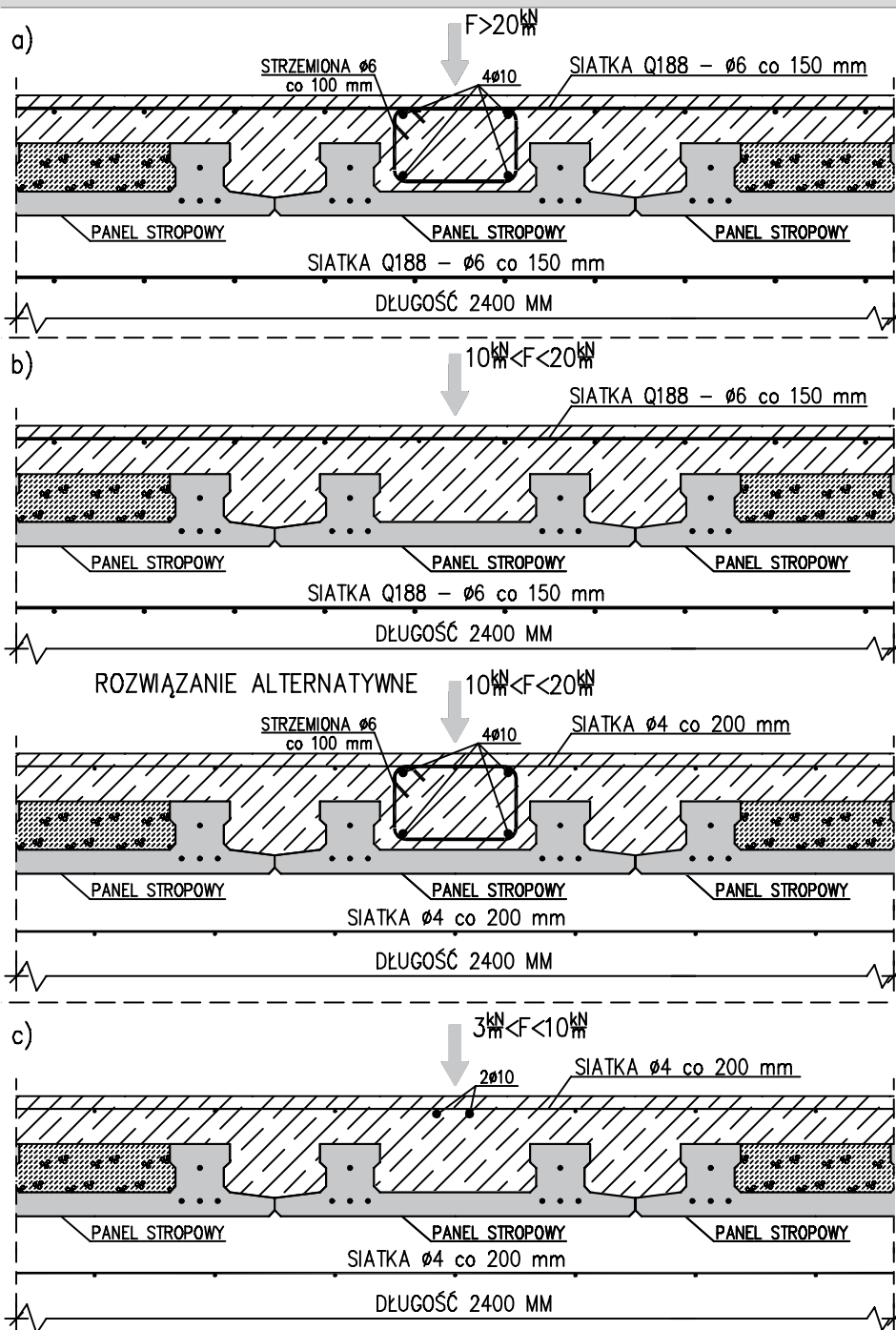
W stropach S-PANEL konieczne jest wykonanie dozbrojeń w miejscu występowania dodatkowych obciążeń o charakterze innym niż równomiernie rozłożone. Wymóg ten obowiązuje zarówno przy pominięciu, jak i wykorzystaniu cech pracy przestrzennej stropu – rozdziatu obciążeń na panele sąsiednie. Dzięki żebrowemu przekrojowi prefabrykatów możliwe jest wykonanie dozbrojeń i belek ukrytych w wysokości stropu. W wypadku konieczności zabudowania na stropie ścianek działowych o ciężarze $< 3,0$ kN/m nie trzeba dodatkowo dozbrajać stropu. Jednak zaleca się by w przypadku ścianek o ciężarze większym niż $2,0$ kN/m, sytuować je na żebrach paneli stropowych. Ścianek nie powinno lokalizować się równoległe do kierunku płyt na strefie wypełnienia lekkiego (jeżeli nie są zastosowane siatki dozbrojeniowe na całej powierzchni stropu) oraz nad stykiem dwóch prefabrykatów. W wypadku cięższych ścianek ułożonych równoległe do żeber stropu można zaprojektować belkę ukrytą w wysokości stropu. Gdy cięższe ścianki są usytuowane prostopadle do kierunku głównego stropu S-PANEL należy pod nimi bezwzględnie wykonać wzmocnienie nadbetonu w postaci zbrojenia górnego z siatki oraz prętów zbrojeniowych średnicy 10 mm. **Przedstawione rozwiązania ograniczają się do sił skupionych obliczeniowych o wartości do 50 kN oraz sił liniowych o wartości do 35 kN/m.**

UWAGA!

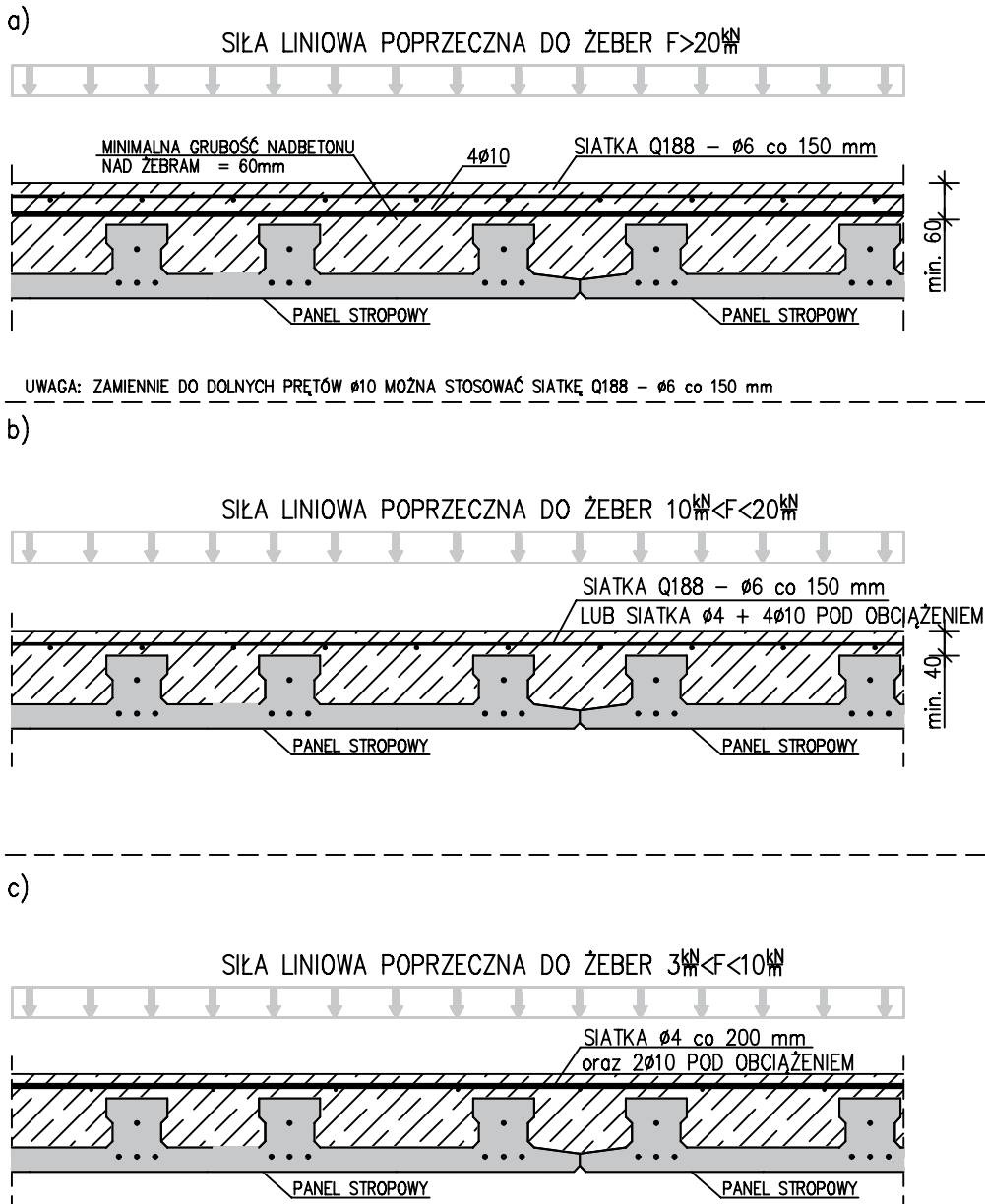
Możliwe jest wykorzystanie rozdziatu obciążeń pomiędzy elementami tworzącymi system stropów panelowych. Nomogramy określające rozdział obciążeń podano w dokumentacji technicznej. Warunkiem koniecznym do uwzględnienia rozdziatu obciążeń jest wykonanie dozbrojeń zgodnych z przedstawionymi dalej detalami.



Rys. 15. Wzmocnienie pod siłą skupioną

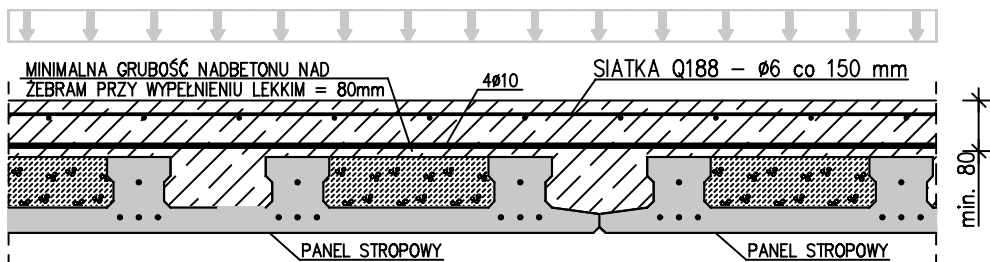


Rys. 16. Wzmocnienie pod obciążeniem liniowym równoległym do żeber



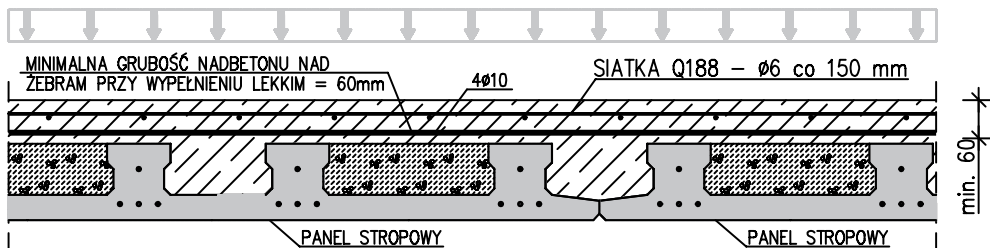
Rys. 17. Wzmocnienie pod obciążeniem liniowym prostopadłym do żebier

a)

SIŁA LINIOWA POPRZECZNA DO ŻEBER $F > 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ 

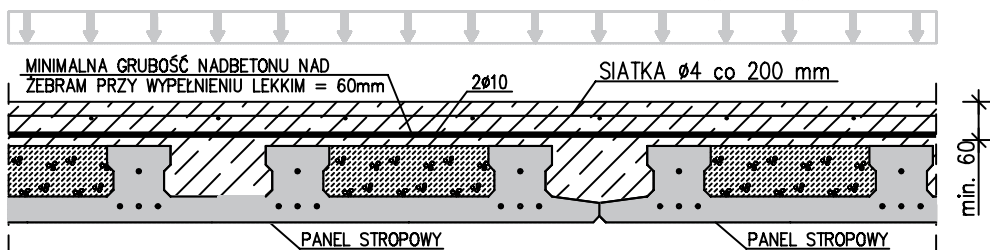
UWAGA: ZAMIENNIC DO DOLNYCH PRĘTÓW Ø10 MOŻNA STOSOWAĆ SIATKĘ Q188 - Ø6 co 150 mm

b)

SIŁA LINIOWA POPRZECZNA DO ŻEBER $10 \frac{\text{kN}}{\text{m}} < F < 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ 

UWAGA: ZAMIENNIC DO DOLNYCH PRĘTÓW Ø10 MOŻNA STOSOWAĆ SIATKĘ Q188 - Ø6 co 150 mm

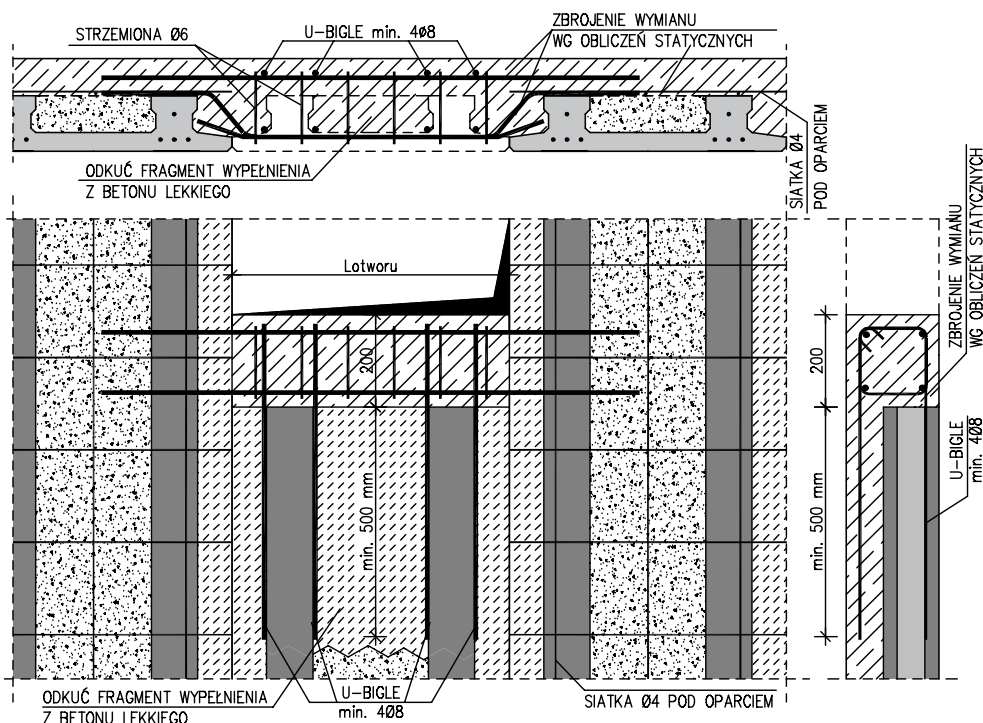
c)

SIŁA LINIOWA POPRZECZNA DO ŻEBER $3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} < F < 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ 

Rys. 18. Wzmocnienie pod obciążeniem liniowym prostopadłym do żebier

WYMIANY ŻELBETOWE

W przypadku konieczności wykonania większego otworu w płycie niż dopuszcza to dokumentacja techniczna, można przeciąć całą płytę (lub 2 i więcej) i wykonać wymian przenoszący obciążenia z płyty ciętej na płyty z nią sąsiadujące lub belki wzmacniające S-PANEL. Zbrojenie wymianu powinno być poparte obliczeniami statycznymi wykonanymi przez projektanta konstrukcji lub przyjęte zgodnie z tablicami typowych wymianów.



Rys. 19. Wymian żelbetowy stropu.

6 UŻYTKOWANIE STROPU

Stropy **S-PANEL** należy użytkować zgodnie z przeznaczeniem oraz warunkami ich pracy przyjętymi w projekcie budowlanym i dokumentacji technicznej. Nie powinno się wprowadzać dodatkowych obciążeń ponad przyjęte podczas projektowania stropu. Nie należy również samodzielnie modyfikować konstrukcji stropu poprzez wykonanie dodatkowego otworowania, poszerzania istniejących otworów, likwidacji fragmentów ścian nośnych pod stropem oraz wprowadzania dodatkowych ścian działowych na stropie, itp. Wprowadzenie wyżej wymienionych zmian musi być poprzedzone stosowną analizą konstrukcji i/lub poparte odpowiednimi obliczeniami statycznymi wykonanymi przez projektanta konstrukcji, a w razie potrzeby powinna zostać opracowana odpowiednia dokumentacja projektowa.

Należy mieć na uwadze również fakt, iż wszelkie zmiany w konstrukcji stropu, jego obciążeniach i sposobie pracy mogą mieć również wpływ na inne elementy konstrukcji budynku, na które przekazywane są obciążenia ze stropu, takie jak np. ściany nośne, podciągi, słupy, a w dalszej kolejności także fundamenty. Dlatego ewentualna analiza konstrukcji powinna być wykonana dla całości budynku.

MASZ PYTANIA?

ZAPRASZAMY DO KONTAKTU



STROPY.PL
ul. Czerwonacka 1
61-016 Poznań

tel.: +48 61 28 22 110
+48 61 877 25 81
stropy@stropy.pl

DOKUMENTACJA + PORADNIK + DETALE PDF



WWW.STROPY.PL