

Stropy panelowe

Dr inż. Artur Kisiołek, Wielkopolska Wyższa Szkoła Społeczno-Ekonomiczna w Środzie Wlkp., Konbet Poznań Sp. z o.o. Sp. k., Fabryka Stropów Sp. z o.o.

1. Wprowadzenie

Jeszcze kilkadziesiąt lat temu w budownictwie mieszkaniowym powszechnie używanymi stropami były stropy drewniane. Obecnie najbardziej popularnymi stropami są rozwiązania na bazie żelbetu, które wyparły konstrukcje drewniane ze względu na korzystniejsze parametry wytrzymałościowe, lepsze usztywnienie konstrukcji budynku, wyższą ognioodporność i trwałość oraz z uwagi na kurczące się zasoby drewna. Obecnie stropy drewniane stosowane są najczęściej w domkach letniskowych lub w małych domach jednorodzinnych [1].

2. Proces wyboru systemu stropowego

Wybór odpowiedniego stropu podczas budowy domu ma duże znaczenie ze względów konstrukcyjnych, użytkowych oraz ekonomicznych. Z punktu widzenia konstrukcyjnego, co już zostało wcześniej zaznaczone, zadaniem stropu jest przenoszenie obciążeń oraz oddzielenie kondygnacji budynku. Najważniejszymi parametrami będą w tym przypadku:

- nośność,
- rozpiętość,
- sztywność,
- wysokość konstrukcyjna.

Wymienione powyżej parametry konstrukcyjne są omawiane w bogatej literaturze przedmiotu, a determinują je przede wszystkim normy, umiejętności projektanta, nawyki i dotychczasowe przyzwyczajenia, możliwości technologiczne. Jak pokazały wyniki badań popularności systemów stropowych, pomimo dostępności (wszak ograniczonej) rozwiązań o charakterze innowacyjnym, na rynku wciąż dominują tendencje zachowawcze oraz rutyna, czego konsekwencją jest stosowanie systemów przestarzałych, do których należą m.in. gęstożebrowe rozwiązania typu Teriva.

Wśród podstawowych parametrów użytkowych stropu najważniejszymi są:

- dźwiękoizolacyjność,
- termoizolacyjność,
- pozostałe parametry bądź czynniki związane ze zdrowiem (odpowiadające m.in. za poczucie komfortu i dobrostan mieszkańców).

Do kryteriów o charakterze ekonomicznym w procesie wyboru systemu stropowego zaliczyć można m.in.:

- całkowity koszt wykonania stropu,
- czas montażu,
- gotowość do eksploatacji/obciążenia po wykonaniu montażu i zalaniu betonem,
- kompleksowość usługi z zakładu prefabrykacji,
- redukcję błędów wykonawczych,
- estetykę dolnej powierzchni stropu,
- komfort inwestora.

3. Klasyfikacja systemów stropowych

Do głównych zadań stropów według Mirskiego i Łackiego [2] należą:

- przenoszenie obciążeń własnych, obciążeń użytkowych (tj. meblowania, wyposażenia pomieszczeń, przebywających w pomieszczeniu osób lub materiałów) oraz ścianek działowych poprzez przekazanie ich na ściany nośne lub szkielet konstrukcyjny budynku;



Rys. 1. Strop panelowy Vector; źródło [5]

Rys. 2. Strop panelowy Smart; źródło [5]



- stworzenie poziomej tarczy usztywniającej budynek;
- stworzenie przegrody:
 - cieplnej – termoizolacyjność systemów stropowych,
 - dźwiękowej – akustyka systemów stropowych,
 - ognioochronnej – odporność ogniowa systemów stropowych,
 - wizualnej – użyteczność i estetyka systemów stropowych;
- stworzenie podłoża dla podłóg i tynków [2].

Według Michalaka, Pyraka [3] jak również Hoły, Pietraszka, Schabowicza [4]

systemy stropowe muszą spełniać stawiane przez normy wymagania w zakresie nośności (wytrzymałości), sztywności, izolacyjności cieplnej, izolacyjności akustycznej, trwałości, ognioodporności. Ponadto w kontekście ekonomicznym z punktu widzenia inwestora powinny charakteryzować się nie tyle najniższym kosztem, co optymalną relacją pomiędzy ceną, jakością wykonania oraz parametrami użytkowymi. Jeżeli przez rodzaj stropu rozumiemy rodzaj konstrukcji nośnej, to jak podają Mirski i Łacki [2], rozróżnia się następujące kryteria ich podziału:

- ze względu na rodzaj materiału konstrukcyjnego;
- ze względu na położenie w budynku;
- ze względu na rodzaj konstrukcji;
- ze względu na ognioodporność.

Cytowani powyżej autorzy biorąc jako kryterium rodzaj konstrukcji, wyróżnili stropy: belkowe, na belkach, płytowe, płytowo-żebrowe, gęstożebrowe, rusztowe, kasetonowe, grzybkowe, prefabrykowane, monolityczno-prefabrykowane [2]. Rozwój rynku kreują potrzeby klientów, te współcześnie oscylują wokół rozwiązań odznaczających się szybkością montażu, redukcją kosztocłonnej robocizny, niższym kosztem inwestycji oraz wysokimi parametrami konstrukcyjnymi (grubość, rozpiętość) i użytkowymi (dźwiękoizolacyjność). Spełnienie tak szerokiej gamy różnorodnych cech oferują rozwiązania z nowej na polskim rynku rodziny panelowych systemów stropowych.

4. Cechy charakterystyczne stropów panelowych

Stropy panelowe są to stropy różniące się od ich tradycyjnych odpowiedników przede wszystkim rozmiarem oraz wagą płyt. Charakteryzują się modułową budową, dzięki której są od nich zdecydowanie mniejsze i lżejsze, a ich montaż nie

jest tak wymagający. Szerokość paneli wynosi 60 cm. Każdy typ stropu jest rozwiązaniem, które ma szereg właściwości usprawniających pracę i optymalizację kosztów. Wśród najbardziej znanych wyróżnia się stropy:

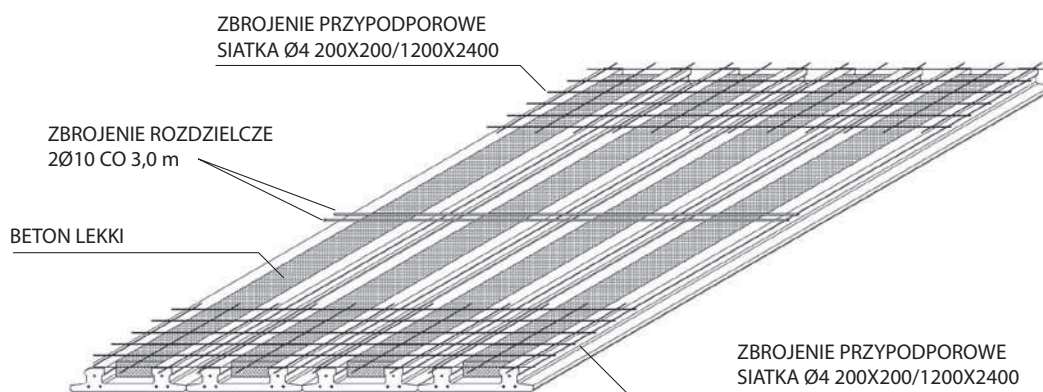
- Vector,
- Smart,
- Teriva Panel – nowość 2019.

Strop Vector (rys. 1) łączy w sobie zalety innych dostępnych na rynku systemów stropowych (typu Teriva i Filigran), eliminując ich wady. Jego podstawą jest cienka prefabrykowana płyta żelbetowa o szerokości 60 cm i grubości 40 mm, w której znajdują się częściowo zabetonowane w niej kratownice przestrzenne i zbrojenie główne, równoległe do kierunku kratownic.

Strop Smart (rys. 2) to płyta strunobetonowa o szerokości 60 cm – o połowę mniejszej niż w przypadku standardowej płyty. Jest on jednym z najlżejszych stropów tego typu, jest lżejszy od stropów ceramicznych, w tym również od standardowego stropu typu Teriva. Łączy w sobie wszystkie zalety płyt strunobetonowych oraz ma kilka nowych. Dzięki nim stał się on najczęściej wybieranym stropem zarówno wśród klientów indywidualnych, jak i przez firmy deweloperskie.

Zarówno strop Vector, jak i Smart to rozwiązania już znane, dlatego więcej miejsca zostanie poświęcone na omówienie nowości na polskim rynku, jaką jest strop Teriva Panel (rys. 3, 4, 5). Jest to strop gęstożebrowy, zbudowany z paneli, w których żebrami są dwie strunobetonowe, sprężone belki połączone betonową stopką. Przestrzeń pomiędzy belkami wypełniona jest betonem jamistym lekkim (keramzytobetonem lub styrobetonem), pełniącym funkcję pułstaków, poprawiającym jednocześnie parametry termiczne oraz dźwiękoizolacyjne. Całość zalewa się nadbetonem o grubości od 4 do 8 cm.

REWITALIZACJA OBSZARÓW ZURBANIZOWANYCH

Rys. 3. Widok stropu Teriva Panel w aksonometrii; źródło [6]

Szerokość prefabrykatu wynosi jak w innych stropach panelowych 60 cm, jego wysokość natomiast 12 cm. Grubość konstrukcyjna stropu po wykonaniu warstwy nadbetonu wynosi odpowiednio 16 cm, przy nadbetonie gr. 4 cm oraz 20 cm, przy nadbetonie gr. 8 cm. Produkowane są również płyty o szerokości 30 cm, poprzez cięcie wzdłużne paneli. Panele produkowane są w standardowych długościach od 2,4 do 7,4 m, w module co 10 cm.

Teriva Panel polecany jest tam, gdzie dotychczas były stosowane stropy poprzedniej generacji typu Teriva, w projekcie występuje strop monolityczny lub inne rozwiązania stropowe, których rozpiętość nie przekracza 7,4 m. Wykorzystuje się go zarówno w budownictwie jednorodzinny, jak i dużych inwestycjach deweloperskich.

Właściwości stropów panelowych zdecydowanie przewyższają te, którymi charakteryzują się stropy tradycyjne. Nowoczesne rozwiązania przede wszystkim odznaczają się szybkim i łatwym montażem – panele układa się dźwigiem typu HDS, szybko i sprawnie. Dzięki systemowemu podejściu

zastosowanie prefabrykatów niweluje powstawanie błędów wykonawczych, spełniając przy tym wszystkie normy i standardy budowlane, które potwierdzają ich właściwe parametry użytkowe i wytrzymałościowe.

Do zalet tego typu stropów należą również większe możliwości konstrukcyjne. Stropy panelowe są też zdecydowanie tańsze, a to ze względu na sposób ich montażu, który pozwala uniknąć układania pustaków i belek, jak w tradycyjnych stropach gęstożebrowych. Jednocześnie umożliwiają kontynuowanie prac w zdecydowanie krótszym czasie niż większość dostępnych na rynku rozwiązań. Powyższe cechy są wspólne dla całej rodziny stropów panelowych. Poniżej przedstawiono najważniejsze, charakterystyczne dla danego systemu zalety.

Zalety stropu panelowego Vector (rys. 1):

- wysoka dźwiękoizolacyjność,
- szybki montaż za pomocą lekkiego dźwigu HDS,
- niewielka liczba elementów do ułożenia,
- możliwość podwieszenia ciężkich elementów w dowolnym

punkcie sufitu oraz dowolność w rozmieszczaniu ścianek działowych,

- możliwość ukrycia instalacji w stropie (np. rekuperacji),
- uzyskanie jednolitej, równej i gładkiej powierzchni dolnej, która nie wymaga tynkowania, a tym samym zmniejsza koszty i czas pracy,
- brak efektu klawiszowania,
- monolityczność, co oznacza, że wszystkie elementy są ze sobą ściśle dopasowane i podlegają pełnemu zespoleniu w strefach przyporowych oraz na powierzchni nałożonego stropu,

**Rys. 4.** Strop panelowy Teriva Panel; źródło: www.strop-teriva.pl, dostęp dn. 11.06.2019

Rys. 5. Strop panelowy Teriva Panel,
źródło: www.strop-teriva.pl,
dostęp dn. 24.06.2019



- brak stłuczek i zwrotu palet, co za tym idzie porządek na budowie,
- możliwość stropowania powierzchni o dowolnych kształtach.

Zalety stropu panelowego Smart (rys. 2):

- bardzo krótki czas montażu, który w przypadku 100 m² stropu wynosi ok. 2 godz.,
- niska masa własna stropu, przy dużej nośności,
- duża rozpiętość – do 10,5 m przy wysokości 20 cm, co sprawia dowolność w aranżacji przestronnych wnętrz, bez konieczności stosowania ścian działowych czy podciągów,

- brak stemplowania i zalewania nadbetonem – w pełni nośny strop uzyskujemy już następnego dnia po ułożeniu paneli i zalaniu zamków,
- redukcja kosztów prac budowlanych (deskowania, nadbetonu, wynajmu dźwigu),
- wysoka dźwiękoizolacyjność,
- niski koszt wykonania stropu,
- redukcja ewentualnych błędów wykonawczych dzięki użyciu prefabrykatów.

Zalety stropu panelowego Teriva Panel (rys. 3, 4, 5):

- oszczędność stali, nadbetonu i robocizny, co znacznie obniża całościowy koszt wykonania stropu,
- skrócony czas montażu nawet do 80%, dzięki układowi gotowych paneli, a nie belek i pustaków bezpośrednio na budowie,
- mniejsza ilość nadbetonu, co jest możliwe dzięki zastosowaniu niższych wysokości konstrukcyjnych – 16 i 20 cm; przy wysokości 16 cm, jego ilość zredukowana zostaje prawie o 50%,
- mniejsza liczba stempli, a w przypadku stropu do rozpiętości 4 m – całkowity brak konieczności stemplowania,
- wysoka dźwiękoizolacyjność, aż o 24% lepsza w stosunku do popularnej Terivy 4.0,
- możliwość ukrycia instalacji w stropie poprzez łatwe usunięcie betonu lekkiego z panelu,
- równa i jednolita powierzchnia dolna oraz możliwość podwieszania ciężkich elementów w dowolnym miejscu stropu.

5. Podsumowanie

Rynkowe spojrzenie na innowacyjność produktów budowlanych powinno rozpoczynać się i kończyć na potrzebach klienta, zarówno tych obecnie niezaspokojonych, jak

i potencjalnych. Tymczasem z różnych względów oferta systemów stropowych na przestrzeni ostatnich lat, poza nielicznymi wyjątkami, tylko nieznacznie się zmieniła, a przecież stropy podlegają tym samym trendom, co inne produkty budowlane. Liczą się materiały o wysokich parametrach jakościowych oraz użytkowych, do których należą m.in. dźwiękoizolacyjność, jak również łatwy i szybki montaż. Istotny jest czas inwestycji i jej ekologiczny aspekt. Podstawowym kryterium przy wyborze stropu są – poza oczywistym spełnieniem wymagań technicznych i użytkowych – minimalizacja pracochłonności, kosztów wykonania oraz redukcja błędów wykonawczych [5].

Do takich rozwiązań należą prezentowane w niniejszym artykule panelowe systemy stropowe Vector, Smart oraz nowość – Teriva Panel. Ich niskie koszty finalne, modułowość (wszystkie występują w podstawowej szerokości 60 cm), możliwość zamontowania lekkim dźwigiem typu HDS (z auta ciężarowego), a także szybki oraz nieskomplikowany montaż sprawiają, że stropy te stanowią konkurencyjną alternatywę dla szerokiego spektrum klientów, od deweloperów – aż po inwestorów indywidualnych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Mielczarek Z., Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym, Arkady, Warszawa, 2001
- [2] Mirski J. Z., Łącki K., Budownictwo z technologią 2, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1998
- [3] Michalak H., Pyrak S., Stropy, [w:] Budownictwo ogólne, elementy budynków, podstawy projektowania, tom 3, red. L. Lichołaj, Arkady, Warszawa, 2011
- [4] Hoła J., Pietraszek P., Schabowicz K., Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2007
- [5] Kisiołek A., Rynek systemów stropowych w Polsce. Analiza wybranych rozwiązań na przestrzeni lat 2015–2016, wydanie drugie, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Społeczno-Ekonomicznej w Środzie Wilkp., Środa Wilkp. – Poznań, 2018
- [6] Strop Teriva Panel – instrukcja montażu, składowania i transportu, Konbet Poznań Sp. z o.o. Sp. k – Fabryka Stropów Sp. z o.o., Poznań, 2019