



# Polski rynek rozwiązań stropowych – najpopularniejsze systemy, część I

Doc. 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

Rynek systemów stropowych w Polsce odznacza się hermetyczną niszowością oraz stosunkowo małą innowacyjnością. Dominują na nim małe firmy produkcyjne, oferujące produkt podstawowy w swej formie, o jakości wyznaczonej niską ceną, która wydaje się niezbędna do walki konkurencyjnej.

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja popularnych w Polsce systemów stropowych, w tym również rozwiązań najnowszych, których stosowanie przynosi określone korzyści zarówno pod kątem technicznym, funkcjonalnym, jak i ekonomicznym.

W pierwszej części niniejszej publikacji zostaną omówione: gęstożebrowy strop zespolony Vector, stropy monolityczne oraz gęstożebrowe stropy belkowo-pustakowe.

## 2. Rynek rozwiązań stropowych

Jak podaje Ł. Drobiec, stropy „to poziome elementy konstrukcyjne, których zadaniem jest przenoszenie obciążeń stałych i użytkowych na szkielet nośny lub ściany budynku. Stanowią poziome usztywnienie konstrukcji budynku i pełnią rolę przegród izolujących pomieszczenia...”<sup>1</sup>. Jako elementy złożone, zarówno pod względem materiałowym, jak i technicznym, obok określenia strop stosuje się również termin system stropowy.

Do głównych zadań stropów według J. Mirskiego i K. Łackiego należą:

- przenoszenie obciążeń własnych, obciążeń użytkowych (tj. umeblowania, wyposażenia pomieszczeń, przebywających w pomieszczeniu osób lub materiałów) oraz ścianek działowych poprzez przekazanie ich na ściany nośne lub szkielet konstrukcyjny budynku;
- 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<sup>2</sup>.

Wśród wielu podziałów stropów, z uwagi na rodzaj konstrukcji, za najbardziej ogólną przyjąć można klasyfikację ze względu na:

- rodzaj materiału konstrukcyjnego,
- położenie w budynku,
- rodzaj konstrukcji,
- ognioodporność.<sup>3</sup>

Cytowany wyżej Ł. Drobiec wyróżnił następujące, najpopularniejsze obecnie stropy na bazie żelbetu:

- monolityczne:
  - płytowe,
  - płytowo-belkowe,
- zespolone,
- prefabrykowane:
  - płytowe,
  - płytowo-belkowe,
  - płytowe sprężone,
  - płytowo-belkowe sprężone,
- gęstożebrowe:
  - z żebrami monolitycznymi,
  - zespolone z belkami kratownicowymi,
  - zespolone z belkami strunobetonowymi,
  - prefabrykowane<sup>4</sup>.

Z rynkowego punktu widzenia systemy stropowe są produktem, który na rynku dóbr przemysłowych T. Gołębiowski definiuje jako zbiór „atrybutów materialnych i niematerialnych tworzących wartość użytkową, umożliwiających zaspokojenie potrzeb odbiorcy, przynoszącym mu określone korzyści”<sup>5</sup>. Produktem stropowym obok ekspertów z branży budowlanej z powodzeniem zajmować mogą się także ekonomiści, dokonując różnorodnych badań i analiz. Przykładem takich działań jest między innymi projekt badawczy zrealizowany przez autora pt. „Polski rynek systemów stropowych”. Badania te prowadzone były w okresie wrzesień 2015 – luty 2016, a ich celem było dokonanie próby diagnozy polskiego rynku wybranych systemowych rozwiązań stropowych ze szczególnym uwzględnieniem postrzegania określonych systemów oraz kryteriów wyboru, jakimi

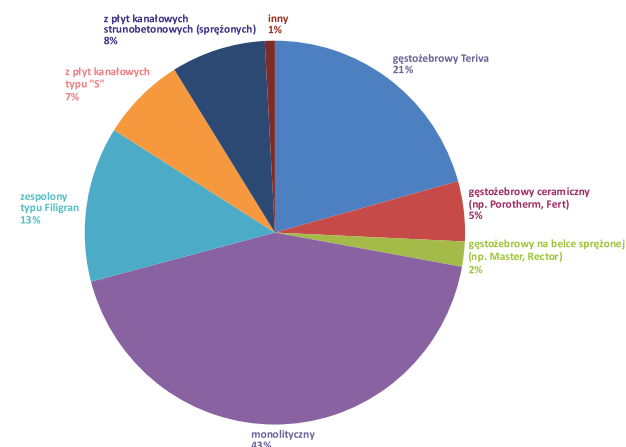
2 J. Z. Mirski, K. Łacki, Budownictwo z technologią 2, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998, str. 98.

3 Ibidem, str. 99–100.

4 Ł. Drobiec, Stropy stosowane w budownictwie, Warunki Techniczne.pl, nr 19, str. 24.

5 T. Gołębiowski (red.), Marketing na rynku instytucjonalnym, PWE, Warszawa, 2003, str. 175.

1 Ł. Drobiec, Rodzaje stropów stosowanych w budownictwie, Materiały Budowlane nr 5/2008, str. 2.



**Rys. 1.** Popularność systemów stropowych – systemy wybierane „bardzo często” (źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań)

kierują się różne grupy osób uczestniczących w procesie projektowania oraz w decyzjach zakupowych. Skrócone wyniki niniejszych badań zostały omówione na łamach „Przeglądu Budowlanego”<sup>6, 7</sup>. Do najpopularniejszych w Polsce systemów stropowych zalicza się rozwiązania bazujące na żelbecie. W kategorii stropów wybieranych „bardzo często” najwięcej wskazań – 43% uzyskał strop monolityczny (wykonywany w całości na miejscu budowy, będący rozwiązaniem zdecydowanie najdroższym o największej pracochłonności i długim czasie montażu, chętnie jednak wybieranym przez projektantów). Na drugim miejscu znalazły się stropy gęstożebrowe belkowo-pustakowe, zdobywając łącznie 28% wskazań, na co złożyło się 21% na stropy typu Teriva, 5% na stropy ceramiczne i 2% na stropy bazujące na belkach strunobetonowych. Następnie strop zespolony typu Filigran (13% wskazań), strop z płyt kanałowych strunobetonowych (8% wskazań) oraz strop z płyt kanałowych typu „S” (7% wskazań). Szczegółowe wyniki badań popularności systemów stropowych przedstawiono na rysunku 1.

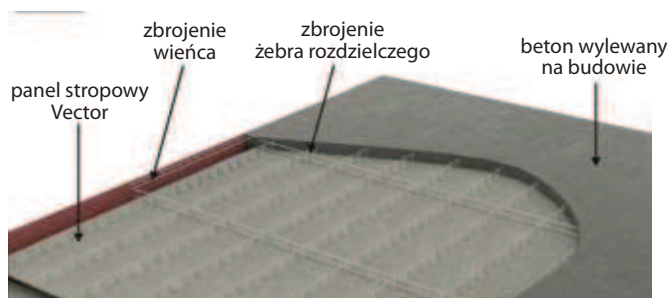
### 3. Przegląd rozwiązań stropowych

#### Stropy gęstożebrowe zespolone Vector

Pierwszym z omawianych systemów stropowych będzie nowe rozwiązanie na polskim rynku – zespolony strop gęstożebrowy Vector. Jest to rodzaj stropu, który łączy zalety belkowo-pustakowych systemów stropowych (np. Teriva, FERT, Porotherm) i stropów zespolonych typu Filigran, eliminując przy tym część ich wad. Cechuje go relatywnie niski koszt wykonania, krótki czas montażu oraz stosunkowo wysokie parametry nośności i dźwiękoizacyjności. Strop ten zaprezentowano na rysunku 2. Zespolony strop gęstożebrowy Vector to panel o wysokości

6 A. Kisiołek, Popularność oraz kryteria wyboru systemów stropowych w Polsce cz. I, Przegląd Budowlany, 5/2017, str. 28–32.

7 A. Kisiołek, Popularność oraz kryteria wyboru systemów stropowych w Polsce cz. II, Przegląd Budowlany, 6/2017, str. 28–32.



**Rys. 2.** Zespolony strop gęstożebrowy Vector 60/20 (źródło: opracowanie własne na podstawie [www.stropvector.pl](http://www.stropvector.pl), dostęp z dn. 23.08.2016)

4 cm i szerokości 60 lub 120 cm, posiadający odpowiednie zbrojenie w postaci zatopionej centralnie (osiowo na całej długości panelu) kratownicy stalowej KK oraz siatki stalowej odpowiadającej powierzchni płyty, również w niej zatopionej. Dodatkowo na swej górnej powierzchni panel został wyposażony w tzw. warstwę szczepną, wzmacniającą połączenie pomiędzy warstwami. Zbrojenie górne stanowią pręty stalowe składające się na żebro rozdzielcze, które, analogicznie jak w stropach gęstożebrowych belkowo-pustakowych, ma zapewnić usztywnienie konstrukcji oraz prawidłową współpracę pomiędzy żebrami nośnymi<sup>8</sup>.

Strop Vector oferowany jest w dwóch wariantach:

- wariant 1 – jako płyta prefabrykowana, podobnie jak strop Filigran stanowiąca szalunek tracony, na powierzchni której układany jest beton w miejscu budowy (rys. 2, 3),
- wariant 2 – z prostopadłościennymi elementami styropianowymi, których zadaniem jest zmniejszenie masy własnej systemu stropowego i dzięki temu zwiększenie jego nośności (rys. 4).

Strop tego typu nie wymaga indywidualnego projektowania do każdego pomieszczenia, w którym ma być zastosowany. Niska masa własna paneli Vector pozwala na przewiezienie jednym transportem samochodowym do 200 m<sup>2</sup> stropu. Nie wymaga również zastosowania ciężkiego sprzętu przy montażu – wystarczy samochód z dźwigiem HDS. Liczba elementów zastosowanych przy budowie tego typu stropu została istotnie ograniczona (m.in. brak pustaków stropowych jak w stropach gęstożebrowych czy dodatkowego zbrojenia górnego jak w przypadku stropów typu Filigran), co znacznie skraca czas montażu. Montaż stropu Vector przedstawiają rysunki 3 oraz 4.

Zalety zespolonego stropu gęstożebrowego Vector:

- szybki montaż za pomocą lekkiego dźwigu HDS, z auta, które dostarczyło strop na budowę;
- niższe koszty wykonania – brak pracochłonnego i czasochłonnego układania belek i pustaków stropowych

8 J. Z. Mirski, K. Łącki, Budownictwo..., op. cit., str. 127.



**Rys. 3.** Montaż gęstożebrowego stropu zespolonego Vector 60/20 (źródło: archiwum firmy Konbet Poznań)



**Rys. 4.** Montaż gęstożebrowego stropu zespolonego Vector 60/20s (z kształtkami styropianowymi); źródło: archiwum firmy Konbet Poznań

w przypadku stropów gęstożebrowych<sup>9</sup> oraz eliminacja kosztów wynajmu dźwigów i dodatkowego transportu w przypadku stropów typu Filigran;

- standaryzacja i uniwersalność – eliminacja konieczności wykonywania licznych obliczeń konstrukcyjnych i czasu oczekiwania na projekt, a następnie na sam produkt<sup>10</sup>;
- wysoka dźwiękoizolacyjność – właściwa dla stropów monolitycznych;
- przyjazny dla zdrowia i ekologiczny – poziom szkodliwych pierwiastków promieniotwórczych właściwy dla betonu, w odróżnieniu od innych surowców używanych do produkcji elementów stropowych w tym szczególnie żużlobetonu;
- estetyczna, równa i gładka powierzchnia dolna stropu;
- eliminacja efektu klawiszowania;
- możliwość podwieszania ciężkich elementów w dowolnym miejscu sufitu;
- możliwość ukrycia w stropie instalacji elektrycznej, grzewczej, kanałów wentylacji mechanicznej itp.;
- monolityczność – pełne zespolenie zarówno w strefach przypodporowych, jak i na całej powierzchni stropu;
- modułowość – szerokość paneli 60 cm umożliwia szybką adaptację i zastąpienie starszych rozwiązań stropowych;
- swobodne wykonywanie wycięć i otworów;
- możliwość stropowania powierzchni o dowolnych, nieregularnych kształtach;
- niski ciężar własny paneli Vector (ok. 70 kg/mb);
- porządek i brak zwrotów nadmiarowych pustaków stropowych oraz palet pozostałych na budowie, jeżeli stosowany tam był strop gęstożebrowy.

Wśród wad zespolonych stropów gęstożebrowych wymienić należy:

- montaż wymagający użycia podpór systemowych;

- stosunkowo małą znajomość tego rozwiązania na rynku;
- montaż wymagający profesjonalnych brygad wykonawczych mających doświadczenie np. w układaniu stropów zespolonych typu Filigran;
- wyższa niż w stropach gęstożebrowych ilość betonu układanego na budowie – co w znacznym stopniu eliminuje się poprzez stosowanie paneli Vector w wersji ze styropianem (Vector 60/20s, Vector 60/24s);
- niezbędne użycie sprzętu dźwigowego;
- konieczność pielęgnacji nadbetonu<sup>11</sup>.

### Stropy monolityczne

Stropy monolityczne to zazwyczaj płaskie żelbetowe stropy płytowe w całości powstające na miejscu budowy. Betonuje się je na pełnym deskowaniu. Muszą być zaprojektowane indywidualnie dla każdego budynku. Konstruktor decyduje o sposobie oparcia na ścianach, układzie zbrojenia oraz wyznacza nośność stropu zgodnie z obowiązującymi normami. Z tego powodu jakiegokolwiek zmiany podczas budowy muszą być konsultowane z autorem projektu.

Stropy te w rzucie mogą mieć kształty regularne, tj. prostokątne, kwadratowe, kołowe, trójkątne bądź nieregularne. Z punktu widzenia statyki budowli różnią się płyty pracujące jednokierunkowo (w których pręty nośne układane są w jednym kierunku) bądź wielokierunkowo (pręty nośne układane są w wielu kierunkach). Najbardziej popularnymi rozwiązaniami ze zbrojeniem wielokierunkowym są płyty zbrojone dwukierunkowo, czyli krzyżowo, o rzucie prostokąta (przy stosunku dłuższego do krótszego boku mniejszym od dwóch) bądź kwadratu<sup>12</sup>.

Prace betoniarzkie warto wykonywać poprzez pompowanie mieszanki betonowej z betonowozu bezpośrednio na miejscu budowy, co znacznie ułatwia prace budowlane.

<sup>9</sup> Dla przykładu na 100 m<sup>2</sup> stropu belkowo-pustakowego przypada około 700 elementów, które trzeba ułożyć ręcznie.

<sup>10</sup> Strop Vector w odróżnieniu od stropu typu Filigran to produkt uniwersalny, nie jest projektowany na każde pomieszczenie oddzielnie.

<sup>11</sup> A. Kisiołek, Rynek systemów stropowych w Polsce. Analiza wybranych rozwiązań na przestrzeni lat 2015–2016, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Społeczno-Ekonomicznej w Środzie Wlkp., Środa Wlkp. – Poznań, 2017, str. 34–39

<sup>12</sup> H. Michalak, S. Pyrak, Stropy, w: Budownictwo ogólne, elementy budynków, podstawy projektowania, tom 3, red. L. Lichołaj, Arkady, Warszawa, 2011, str. 723.





**Rys. 5.** Budowa stropu monolitycznego (źródło: opracowanie własne)

Gotowa mieszanka z betoniarni zapewnia również uzyskanie betonu odpowiedniej klasy, której dopilnowanie jest jednym z podstawowych obowiązków inwestora<sup>13</sup>. Wylewany beton wymaga odpowiedniego zagęszczenia i ochrony przed wpływem warunków atmosferycznych. Należy go również odpowiednio pielęgnować poprzez tzw. podlewanie (systematyczne zraszanie wodą), jak również zabezpieczać np. folią – przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym i działaniem wiatru. Przykładowy strop monolityczny został pokazany na rysunku 5.

Największą wadą stropu monolitycznego jest złożony proces montażu, do którego niezbędne jest wynajęcie profesjonalnej brygady, która poradzi sobie z solidnym deskowaniem i skomplikowanym układaniem zbrojenia na miejscu budowy. W związku z powyższym wysokie jest prawdopodobieństwo popełnienia błędów wykonawczych. Kolejną istotną wadą jest długi czas wykonania i to zarówno do zalania stropu, jak i późniejszej pielęgnacji betonu, który uzyskuje swoją wytrzymałość po 28 dniach – co uniemożliwia jego wcześniejsze obciążenie i prowadzenie dalszych prac budowlanych. Czasochłonność montażu oraz duże zużycie materiałów generuje wysokie koszty.

Strop monolityczny, mimo iż jest najtrudniejszy w wykonaniu, daje największe możliwości projektantowi konstrukcji, ponieważ ma stosunkowo mało ograniczeń w zakresie kształtu i rozpiętości. Z punktu widzenia ekonomiki procesu budowlanego jest to często najdroższe rozwiązanie dostępne dla inwestora. Poniżej w sposób usystematyzowany podano zalety oraz wady płytowych stropów monolitycznych.

Zalety stropów monolitycznych:

- możliwość stosowania nieregularnych i nietypowych kształtów;
- wysoka dźwiękoizolacyjność uzyskiwana dzięki monolityczności stropu – brak pustek powietrznych, z którymi mamy do czynienia np. w przypadku stropów gęstożebrowych;
- brak tzw. efektu klawiszowania;
- możliwość podwieszania ciężkich elementów w dowolnym miejscu sufitu;
- dowolność w rozmieszczaniu ścianek działowych;

<sup>13</sup> Zob.: Z. Giergiczny, Pielęgnacja betonu – niedoceniany problem, [http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika\\_materiały\\_i\\_tehnologie\\_artkuł\\_pielęgnacja\\_betonu\\_-\\_niedoceniany\\_problem\\_9527](http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika_materiały_i_tehnologie_artkuł_pielęgnacja_betonu_-_niedoceniany_problem_9527), dostęp z dn. 15.12.2016.

- możliwy ręczny montaż, niewymagający używania specjalistycznego sprzętu dźwigowego;
- równa dolna powierzchnia stropu (zwłaszcza gdy używane są deskowania systemowe).

Do głównych wad stropów monolitycznych zalicza się:

- dużą prędkość wykonania;
- wysoki koszt wykonania, jeden z najwyższych na rynku;
- niestandardowość i brak unifikacji, każdy strop monolityczny projektowany jest niezależnie;
- długotrwały proces wprowadzania zmian na etapie prac wykonawczych;
- wysokie prawdopodobieństwo popełnienia błędów wykonawczych z uwagi na skomplikowany proces montażu, w tym szalowania, a przede wszystkim układania zbrojenia i betonowania;
- czasochłonne deskowanie oraz stemplowanie pociągające za sobą wykorzystywanie znacznej ilości drewna;
- duża wysokość konstrukcyjna przy większych nośnościach i rozpiętościach<sup>14</sup>.

### Stropy gęstożebrowe

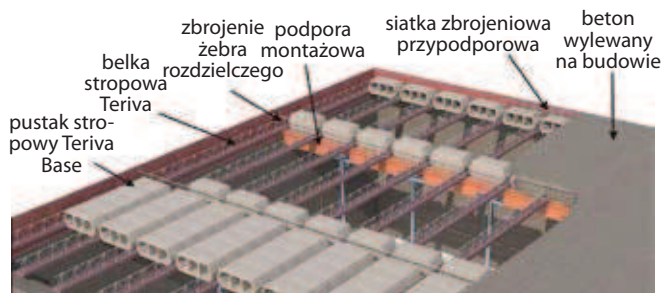
Stropy gęstożebrowe należą do najczęściej stosowanych w budownictwie indywidualnym, co czyni polski rynek systemów stropowych ewenementem na skalę europejską. Zdecydowanie najpopularniejszym stropem gęstożebrowym w Polsce jest strop typu Teriva.

Stropy te składają się z prefabrykowanych belek kratownicowych rozpostartych pomiędzy ścianami nośnymi oraz pustaków wypełniających (najczęściej są to pustaki keramzytobetonowe, żwirobotonowe, żułbetonowe lub ceramiczne<sup>15</sup>). Stały rozstaw belek w stropie Teriva maksymalnie co 60 cm, sprawia, że nadają się one głównie do budynków o regularnych kształtach. Układanie stropu nie wymaga udziału ciężkiego sprzętu, a deskowanie konieczne jest tylko na jego obrzeżach i pod żebrami rozdzielczymi. Warstwa nadbetonu układanego na miejscu budowy wynosi od 3 do 5 cm i wiąże przez 3 do 4 tygodni, co podobnie jak przy stropach omawianych powyżej uniemożliwia ich wcześniejsze obciążenie i prowadzenie dalszych prac budowlanych na następnej kondygnacji. Przykładowy strop gęstożebrowy typu Teriva został przedstawiony na rysunku 6.

Ze względu na pustki powietrzne (które w stropach gęstożebrowych np. typu Teriva tworzą komory w pustakach stropowych) systemy te mają niskie własności dźwiękoizolacyjne. Cecha ta, jak pokazują wyniki badań, ma duże znaczenie dla inwestorów, a przede wszystkim dla końcowych użytkowników. Słaba dźwiękoizolacyjność może być jednym z powodów, dla których stropy gęstożebrowe są wypierane na budowach budynków wielorodzinnych

<sup>14</sup> A. Kisiołek, Rynek systemów stropowych w Polsce... op. cit., str. 17–20.

<sup>15</sup> Ze względu na materiał użyty do produkcji pustaków mogą mieć one wyższą niż beton zawartość związków promieniotwórczych, z czym mamy do czynienia w pustakach ceramiczny bądź żułbetonowych. Do produkcji tych ostatnich służy żużel będący zanieczyszczonym materiałem odpadowym pochodzącym z procesu spalania paliw stałych.



**Rys. 6.** Budowa stropu gęstożebrowego (źródło: opracowanie własne na podstawie [www.stropy.net](http://www.stropy.net), dostęp z dn. 30.04.2016)

oraz użyteczności publicznej przez inne systemy o lepszych parametrach w tym zakresie. Dźwiękoizolacyjność wybranych systemów stropowych zostanie przedstawiona w następnej części artykułu.

Inną konsekwencją pustek powietrznych w stropach gęstożebrowych są wyższe, niż w pozostałych systemach stropowych, właściwości termoizolacyjne. Przeciwnicy koncepcji termoizolacyjności systemów stropowych twierdzą, iż są to tylko przegrody wewnętrzne, co jest zgodne z prawdą, jakkolwiek gdy mamy do czynienia z pomieszczeniami nieogrzewanymi, takimi jak np. garaże (gdzie różnica temperatur pomiędzy pomieszczeniami oddzielnymi stropem jest wyraźnie zauważalna) lub stropodachy, własności termoizolacyjne mogą okazać się istotne dla nabywców.

Obecnie stropy gęstożebrowe w coraz mniejszym stopniu odpowiadają na potrzeby nowoczesnego budownictwa, które podąża w kierunku produktów atrakcyjnych ekonomicznie, o wysokich parametrach użytkowych i szybkim montażu. Aczkolwiek na skutek wieloletnich przyzwyczajęń (głównie projektantów i wykonawców) w dalszym ciągu pozostają produktem dość powszechnie stosowanym. W najbliższych latach jednak, gdy oczekiwania klientów w stosunku do systemów stropowych będą coraz bardziej wysublimowane, a koszty pracy coraz wyższe, popularność stropów gęstożebrowych będzie maleć.

Reasumując, wśród najważniejszych zalet stropów gęstożebrowych, wymienić należy:

- dużą dostępność prefabrykatów;
- popularność wśród projektantów i wykonawców;
- łatwy, ręczny montaż niewymagający użycia ciężkiego sprzętu;
- możliwość montażu na budowach o utrudnionym dostępie dla transportu samochodowego (np. w terenach górskich).

Dokonana przez autora próba krótkiej charakterystyki stropów gęstożebrowych wykazała, że rozwiązania te mają więcej wad niż zalet i powinny być stosowane w szczególnych przypadkach zarówno projektowych, jak i logistycznych. Do wad stropów gęstożebrowych zaliczamy:

- łatwość uszkodzenia stropu np. przy próbie mocowań cięższych elementów w stropie;
- podatność na klawiszowanie;
- brak aktualnej dokumentacji – większość producentów bazuje na starych dokumentacjach, niezgodnych

- z obowiązującymi eurokodami;
- brak odpowiedniej izolacyjności akustycznej;
- pracochłonność i czasochłonność wykonania;
- konieczność użycia wielu podpór montażowych i szalunków;
- duże ryzyko popełnienia błędów wykonawczych (m.in. ugięcia podczas betonowania czy też zbyt niski poziom nadbetonu);
- duże koszty robocizny;
- podatność na klawiszowanie;
- przy większych rozpiętościach (już powyżej 6 m) znacznie wzrasta ilość zbrojenia lub – z czym mamy do czynienia najczęściej – grubość stropu; możliwe są również oba te warianty;
- stosunkowo wysoka zawartość związków szkodliwych dla zdrowia, zwłaszcza w popularnych pustakach żużlobetonowych;
- konieczność pielęgnacji nadbetonu.

Szczególnym rozwiązaniem stropu gęstożebrowego belkowo-pustakowego na belkach strunobetonowych są m.in. systemy stropowe Murotherm, Master, Rector. Dzięki zastosowaniu technologii betonu sprężonego stropy te mogą uzyskiwać większe rozpiętości niż tradycyjne stropy gęstożebrowe przy jednoczesnej większej nośności oraz niższej wysokości konstrukcyjnej. Z tego względu bywają najczęściej wykorzystywane w obiektach wielorodzinnych bądź też użyteczności publicznej. Ich wadą jest ciężar belki, około dwukrotnie wyższy od tradycyjnej belki kratownicowej stropu typu Teriva, co przy dużych rozpiętościach znacznie utrudnia ręczny montaż, poza tym z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia zarówno ich zalety, jak i wady będą podobne jak przy innych stropach gęstożebrowych<sup>16</sup>.

**BIBLIOGRAFIA**

[1] Drobiec Ł., Rodzaje stropów stosowanych w budownictwie, *Materiały Budowlane* 5/2008, str. 2–4  
 [2] Drobiec Ł., Stropy stosowane w budownictwie, *Warunki Techniczne*, nr 19, 2017, str. 24–27  
 [3] Giergiczyński Z., Pielęgnacja betonu – niedoceniany problem, <http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika>, materiały\_i\_tehnologie, artykuł, pielęgnacja\_betonu\_-\_niedoceniany\_proble, 9527, dostęp z dn. 15.12.2016  
 [4] Gołębiowski T. (red.), *Marketing na rynku instytucjonalnym*, PWE, Warszawa, 2003  
 [5] Kisiołek A., Popularność oraz kryteria wyboru systemów stropowych w Polsce cz. I, *Przegląd Budowlany* 5/2017, str. 28–32  
 [6] Kisiołek A., Popularność oraz kryteria wyboru systemów stropowych w Polsce cz. II, *Przegląd Budowlany* 6/2017, str. 28–32  
 [7] Kisiołek A., Rynek systemów stropowych w Polsce. Analiza wybranych rozwiązań na przestrzeni lat 2015–2016, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Społeczno-Ekonomicznej w Środzie Wlkp., Środa Wlkp. – Poznań 2017  
 [8] Michalak H., Pyrak S., Stropy, w: *Budownictwo ogólne, elementy budynków, podstawy projektowania*, tom 3, red. L. Lichołaj, Arkady, Warszawa 2011  
 [9] Mirski J. Z., Łacki K., *Budownictwo z technologią 2*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1998

16 A. Kisiołek, Rynek systemów stropowych w Polsce... op. cit., str. 21–29