

Popularność oraz kryteria wyboru systemów stropowych w Polsce, część II

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

Brak analiz rynku rozwiązań stropowych w Polsce był impulsem do zaplanowania i przeprowadzania badań obejmujących zarówno popularność, jak i kryteria wyboru tego produktu budowlanego. W części pierwszej publikacji przedstawiono popularność następujących systemów: stropów monolitycznych; gęstożebrowych stropów typu Teriva; gęstożebrowych stropów belkowo-pustakowych ceramicznych; gęstożebrowych stropów belkowo-pustakowych na belce strunobetonowej; zespolonych stropów typu Filigran; systemów stropowych z żelbetowych płyt kanałowych np. typu „S”; systemów stropowych ze strunobetonowych płyt kanałowych.

Projekt badawczy pt. „Polski rynek systemów stropowych”, którego organizatorem był Wydział Ekonomiczny Wielkopolskiej Wyższej Szkoły Społeczno-Ekonomicznej w Środzie Wlkp., został przeprowadzony w okresie wrzesień 2015 – luty 2016 r. Zbiorcze wyniki badań zostały omówione w monografii „Rynek systemów stropowych w Polsce. Analiza wybranych rozwiązań na przestrzeni lat 2015–2016”¹.

2. Proces wyboru rozwiązania stropowego

Jeszcze kilkadziesiąt lat temu w budownictwie mieszkaniowym powszechnie używanymi stropami były stropy drewniane. Dzisiaj 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 jednorodzinnych².

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 (dla klienta indywidualnego bardziej wymownym terminem jest wytrzymałość),
- 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 najważniejszymi są:

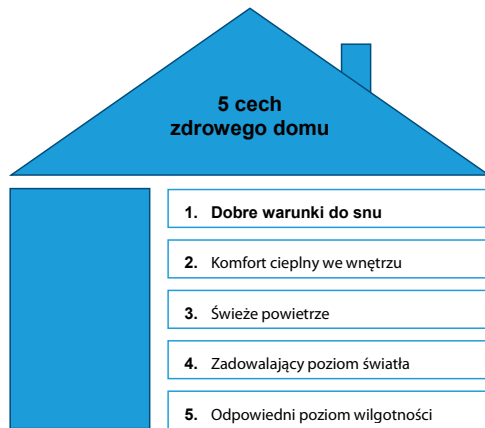
- dźwiękoizolacyjność,
- termoizolacyjność,
- pozostałe parametry bądź czynniki związane ze zdrowiem (odpowiadające m.in. za poczucie komfortu i dobrostan mieszkańców).

Autorzy raportu „Barometr zdrowych domów 2016”³ przed zdefiniowaniem czynników odpowiadających za zdrowie i komfort w domach zbadali poziom deklarowanego poczucia zdrowia wśród ankietowanych. Pierwsze miejsce w rankingu zdobyli Duńczycy (54% osób zadeklarowało dobre samopoczucie, 22% złe samopoczucie), na drugim miejscu uplasowali się mieszkańcy

3 Badanie to zostało przeprowadzone już po raz drugi z inicjatywy Grupy Velux w 14 krajach Europy, na próbie 14 000 respondentów. Całość badań koordynowali naukowcy z Uniwersytetu Humboldta w Berlinie pod kierunkiem B. Wegenera. Natomiast z polskiej strony analizę badań przeprowadzili naukowcy z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej oraz Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, pod kierunkiem W. Piątkowskiego. Więcej: Polacy i Europejczycy o swoich domach i ich wpływie na zdrowie – wyniki badania, Informacja prasowa z dn. 21 września 2016 r., <http://prasa.velux.pl/download/236017/barometrzdrowychdomoacutew2016.pdf>, dostęp z dn. 02.01.2017.

1 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. Osoby zainteresowane opublikowaną monografią autor prosi o kontakt drogą mailową na adres a.kisiolek@wssse.pl

2 Z. Mielczarek, Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym, Arkady, Warszawa 2001, s. 189–190.



Rys. 1. Pięć cech zdrowego domu (źródło: opracowanie własne na podstawie raportu Barometr zdrowych domów 2016, <http://prasa.velux.pl/download/236018/velux-barometr2-2016.pdf>, dostęp z dn. 02.01.2017, s. 12)

Szwajcarii (48% osób z dobrym samopoczuciem, 17% ze złym samopoczuciem), na trzecim Austriacy (45% osób z dobrym samopoczuciem, 25% ze złym samopoczuciem)⁴.

W raporcie podano czynniki wpływające na samopoczucie w domu. Zalicza się do nich:

- wielkość domu;
- stan budynku;
- relacje z sąsiadami;
- jakość snu;
- klimat wewnętrzny (temperatura i świeże powietrze);
- wilgotność, ilość pleśni;
- koszty energii;
- światło dzienne⁵.

Przedstawione czynniki tworzą model samopoczucia w domu B. Wegenera i M. Fedkenheuera, umożliwiającą prowadzenie pomiarów w ramach przytaczanego projektu badawczego. Autorzy raportu wyszczególniają także pięć cech zdrowego domu, które zaprezentowano na rysunku 1.

Podobnie jak w przypadku parametrów konstrukcyjnych, rzecz się ma z parametrami użytkowymi, które odpowiadają za szeroko rozumiane poczucie komfortu mieszkańców. Literatura dużo miejsca poświęca tym zagadnieniom osobno, jednak między innymi z uwagi na zmiany w przepisach, tematyka ta wymaga szerszej analizy także z punktu widzenia stropów⁶.

Wymienione powyżej parametry dominują w dyskursie branżowym, lecz z punktu widzenia klienta istotne stają się walory szeroko pojętej ekonomiki rozwiązań stropowych. Brak szerszych analiz w tym zakresie stał się

⁴ Barometr zdrowych domów 2016, <http://prasa.velux.pl/download/236018/velux-barometr2-2016.pdf>, dostęp z dn. 02.01.2017, s. 13.

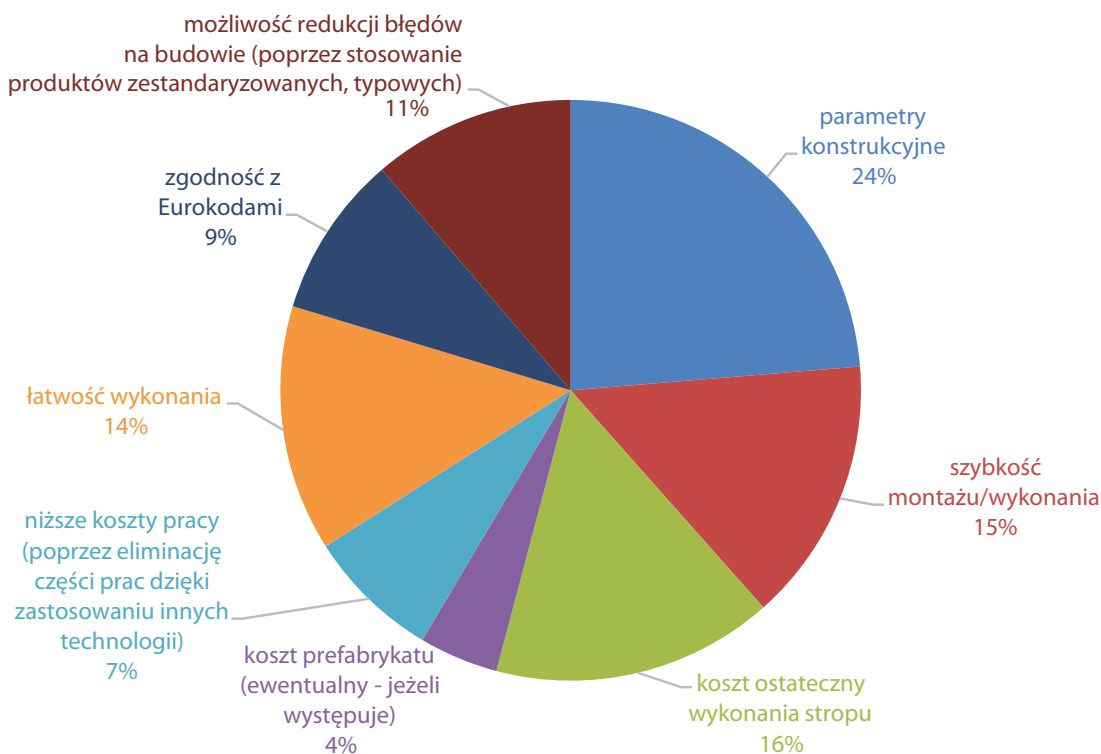
⁵ Ibidem, s. 14.

⁶ Więcej: A. Kisiolek, Rynek systemów stropowych w Polsce... op. cit.

główną przyczyną rozpoczęcia badań, których owocem jest również niniejsza publikacja.

Do kryteriów o charakterze ekonomicznym w procesie wyboru systemu stropowego zaliczyć można przedstawione poniżej.

- Całkowity koszt wykonania stropu – na który składają się: koszt zakupu prefabrykatu (jeżeli nie jest to strop monolityczny), stali, robocizny (w tym również dodatkowych elementów konstrukcyjnych, jak np. podciąg), betonu wylewanego na budowie, koszty jego pielęgnacji i dodatkowe związane np. z zakupem bądź wypożyczeniem stępli, wynajęciem dźwigu, stratami wynikającymi ze stłuczki w przypadku pustaków stropowych lub zwrotu palet. Producenci systemów często reprezentowani przez wykonawców zwykle we wstępnych kosztorysach, na podstawie których klienci indywidualni podejmują decyzję dotyczącą wyboru stropu, redukują tę kategorię do kosztu zakupu prefabrykatu, stali, betonu i fragmentarycznie liczonej robocizny. W rzeczywistości koszt „taniego” stropu okazuje się znacznie wyższy, gdyż był niedoszacowany.
- Czas montażu – z punktu widzenia ekonomiki procesu budowlanego jest bardzo istotny. Redukcja czasu niezbędnego do wykonania określonego zadania pozwala na obniżenie kosztów robocizny, które w obliczu ciągłego niedoboru fachowej siły roboczej od lat systematycznie rosną.
- Gotowość do eksploatacji/obciążenia po wykonaniu montażu i zalaniu betonem – cecha istotna zarówno dla wykonawców, jak i inwestorów. Dla ekip wykonawczych możliwość szybszego obciążenia stropu – jego gotowość do eksploatacji oznacza przyspieszenie prac budowlanych na danym obiekcie (np. możliwość zgromadzenia materiałów budowlanych na stropie oraz przystąpienie do budowania kolejnej kondygnacji). Natomiast dla inwestora liczyć się będzie skrócenie procesu budowlanego, co dla wielu osób z punktu widzenia źródeł finansowania inwestycji może odgrywać istotną rolę.
- Kompleksowość usługi z zakładu prefabrykacji – klient rzadko ma świadomość, że nabywając system stropowy, oprócz produktu, może otrzymać także dodatkowe usługi. Należą do nich: doradztwo handlowo-techniczne, transport, organizacja i nierzadko także wykonanie usługi montażu. Dzięki tak skomponowanej ofercie zakładu prefabrykacji część prac jest wykonywana przez profesjonalnego partnera, który jest specjalistą w danej dziedzinie. Beneficjentami takiej sytuacji są zatem wszystkie osoby zaangażowane w projektowanie, wybór, montaż i odbiór prac związanych z systemem stropowym.
- Redukcję błędów wykonawczych – możliwość popełnienia błędów wykonawczych wzrasta w przypadku systemów stropowych całkowicie lub w znaczącej części wykonywanych na budowie, np. stropów monolitycznych lub gęstożebrowych. W takich przypadkach wzrasta również znaczenie nadzoru i ścisłej



Rys. 2. Czynniki o charakterze techniczno-ekonomicznym, którymi kierują się ankietowani przy wyborze systemu stropowego (źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań)

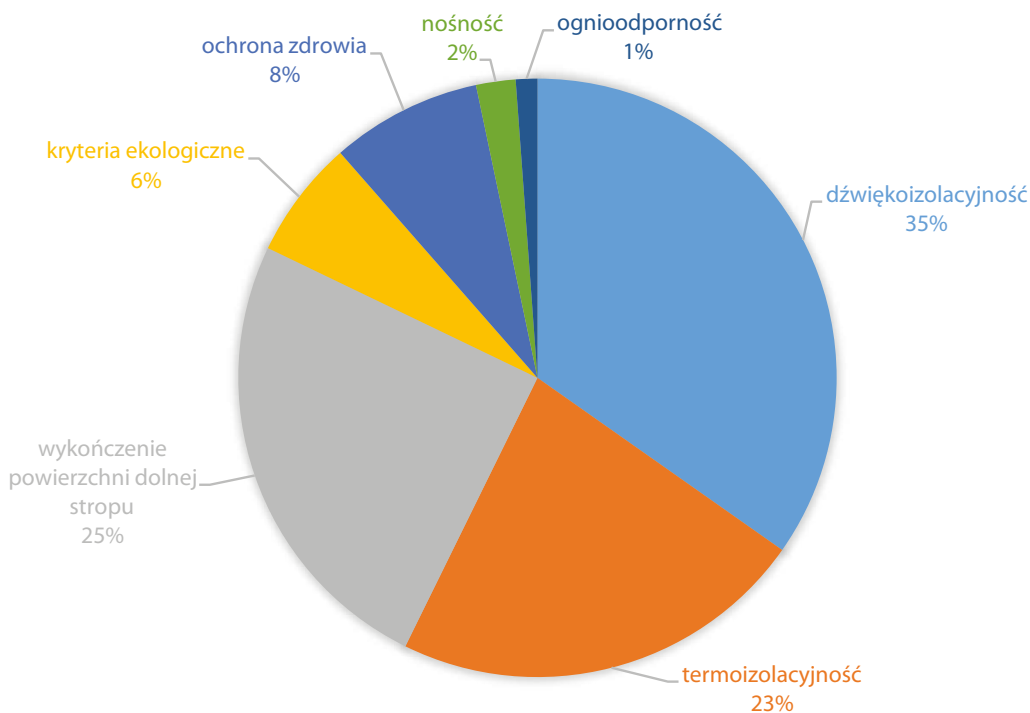
kontroli ze strony przełożonych montażystów. Standaryzacja jest wsparciem dla służb nadzorujących jakość oraz poprawność wykonywanych prac. Jednostki produkujące prefabrykаты betonowe są zobligowane do przestrzegania restrykcyjnych procedur produkcyjnych zawartych w Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), których stosowanie warunkuje możliwość wprowadzania danego produktu na rynek. Dzięki przesunięciu części nadzoru nad wyrobem w kierunku dostawcy wzrasta końcowa jakość wykonanych obiektów oraz jakość samego procesu budowlanego.

- Estetykę dolnej powierzchni stropu – w przypadku inwestycji indywidualnych, gdzie większość powierzchni dolnych stropów jest tynkowana, ten aspekt miał dotychczas drugorzędne znaczenie. Jednak w przypadku innych obiektów estetyka nierzadko zależy od wykończenia powierzchni dolnej stropu, gdyż ta po montażu pozostaje w stanie niewykończonym lub jest jedynie malowana. Ma to również znaczenie z ekonomicznego punktu widzenia. Dostrzegalna staje się jednak tendencja do poszukiwania stropów, w których powierzchnia dolna jest gładka, równa, bez plam i zabrudzeń, mająca w miarę jednorodny kolor. Zarówno dla inwestorów indywidualnych, jak i deweloperów oznacza to bowiem szansę na eliminację dodatkowych prac związanych z wykończeniem sufitów, a co za tym idzie – przyspieszenie czasu budowy i korzyści finansowe.

- Komfort inwestora – na który składać będzie się m.in. jakość procesu obsługi klienta; możliwości logistyczne; możliwość wyboru produktu poszerzonego np. o dobór, projektowanie i montaż, brak zwrotów palet; brak nadmiarowych produktów; kompletność oferty; redukcja odpadów pozostających na budowie; możliwość utrzymania porządku w miejscu budowy.

3. Wyniki badań – kryteria wyboru systemów stropowych

Respondentów zapytano, jakimi kryteriami techniczno-ekonomicznymi kierują się przy wyborze systemu stropowego. Najwięcej badanych wskazało, że są to parametry konstrukcyjne – taką odpowiedź wybrało 24% respondentów. Na drugim miejscu znalazły się ostateczne koszty wykonania – taką odpowiedź wskazało 16 proc. badanych. Co ciekawe, wśród obiegowych opinii, które nie zostały potwierdzone żadnymi badaniami, obecne jest przekonanie, że właśnie to kryterium jest decydujące. Jednak jak pokazało badanie – nie jest to dla większości opcją pierwszego wyboru. Warto w tym miejscu nadmienić, że pytanie dotyczyło ostatecznego kosztu wykonania stropu, tzn. zarówno zakupu materiałów, jak i kompleksowej robocizny. Tymczasem kategoria ta często jest utożsamiana tylko z zakupem materiałów i podstawowym kosztem robocizny – zwłaszcza przez drobnych inwestorów indywidualnych. Pomijane są dodatkowe usługi, a także koszty materiałów



Rys. 3. Kryteria techniczne mające znaczenie w procesie wyboru systemu stropowego (źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań)

uzupełniających, np. szalowanie, zbrojenie, wylewanie podciągów czy zakup lub wypożyczenie stempli.

Szczegółowe dane (zaprezentowane na rysunku 2) wskazują pozostałe zasadnicze czynniki wpływające na wybór systemu stropowego. Respondenci zwrócili uwagę na czas montażu (15%), łatwość wykonania (14%) i możliwość minimalizacji błędów na budowie (11%).

Czas montażu i łatwość wykonania to cechy istotne zarówno dla inwestorów, którym zależy na jak najkrótszym cyklu robót budowlanych, jak i dla samych wykonawców, którzy coraz częściej borykają się z problemami kadrowymi. Na rynku brakuje wykwalifikowanych pracowników, a koszty pracy wzrastają.

Możliwość minimalizacji błędów na budowie również należy oceniać z punktu widzenia potrzeb. Można ją osiągnąć tylko poprzez wybór elementów prefabrykowanych o możliwie wysokim stopniu przetworzenia. Dzięki temu można zredukować prace fizyczne na miejscu budowy, eliminując w ten sposób ryzyko popełnienia błędów.

Zaledwie 9% badanych jako ważne kryterium przy wyborze systemu stropowego wskazało jego zgodność z Eurokodami. Ten wynik może zaskakiwać zwłaszcza w gronie projektantów.

Niestety, zdecydowana większość producentów stropów gęstożebrowych w Polsce, wykorzystuje aktualne przepisy i oferuje swoje produkty na dokumentacjach niezgodnych z Eurokodami. Ma to bezpośredni związek z dualizmem, z jakim mamy do czynienia od 2002 roku, kiedy weszło w życie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim

powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02, poz. 690 z późn. zm.). Zgodnie z nim projektant ma dowolność w zakresie wyboru podstawy wykonania projektu budowlanego budynku, czyli zastosować może zarówno normy aktualne (Eurokody), jak i wycofane (PN-B).

Ostatnie pozycje w wynikach badania przypadły dwóm czynnikom powiązanim z kategorią ostatecznego kosztu wykonania stropu. Są to niższe koszty pracy (uzyskiwane dzięki zastosowaniu innych technologii), na które wskazało 7% ankietowanych. Zaledwie 4% badanych wskazało koszt samego prefabrykatu (jeśli taki występuje), jako znaczący czynnik w procesie wyboru systemu stropowego.

Uzyskane odpowiedzi mogą wskazywać zarówno na brak wyraźnych prerogatyw wyboru technologii, które rzeczywiście obniżają koszty inwestycyjne, jak i na stosunkowo niską świadomość możliwości podejmowania takich wyborów. Zwłaszcza w tym drugim przypadku coraz większego znaczenia nabiera rzetelna i skuteczna komunikacja marketingowa, skierowana do różnych segmentów rynku.

Wśród kryteriów technicznych, które są decydujące przy wyborze systemu stropowego (wymienione na rysunku 2) główną kategorią wskazywaną przez badanych, jest dźwiękoizolacyjność – taką odpowiedź wybrało 35% ankietowanych.

Parametr ten wydaje się mieć szczególne znaczenie w przypadku wielokondygnacyjnych budynków deweloperskich. 25% ankietowanych wskazało z kolei wykończenie

powierzchni dolnej stropu jako istotny czynnik techniczny przy wyborze systemu stropowego. Ten wynik może zaskakiwać, tym bardziej że w Polsce podstawowym wykończeniem stropu jest tynk cementowo-wapienny lub gipsowy. Termoizolacyjność i możliwość redukcji błędów na budowie wskazało równo po 23% badanych.

Popularność odpowiedzi wskazującej termoizolacyjność nie może zaskakiwać w erze budownictwa wysokoenergetycznego i pasywnego. Jest to wyraźny trend, w który wpisują się także systemy stropowe. Na polskim rynku nie musimy daleko szukać przykładów takich rozwiązań. Należą do nich np. wielokomorowe pustaki w stropach gęstożebrowych, stropy z elementami styropianowymi, jak stropy styropianowe Sukiennik czy Teriva Light, systemowe stropy z betonu komórkowego lub silikatów.

Pozostałe parametry techniczne, jakie respondenci uznali za ważne w procesie wyboru systemu stropowego to ochrona zdrowia (8%), ekologia (6%), nośność (2%) i odporność ogniowa (zaledwie 1%). W tych wynikach zaskakuje zwłaszcza niewielki odsetek osób wskazujących na czynniki ekologiczne – jakby przeczący rosnącym trendom budownictwa zrównoważonego.

Bardzo niskie wyniki nośności i odporności ogniowej mogłyby z kolei wskazywać na to, że większość dostępnych na rynku systemów stropowych niewiele się od siebie różni w zakresie tych właściwości. Tak jednak wcale nie jest. To wskazuje na konieczność podejmowania przez czołowych producentów działań edukacyjnych.

W kategorii inne, której zawartość wskazywali sami respondenci, na uwagę zasługują logistyka i uniwersalność systemu stropowego. Te czynniki mają wpływ na proces projektowy, ostateczne koszty i organizację prac na miejscu budowy. Pozycje te, z uwagi na niewielką liczbę odpowiedzi (w granicach błędu statystycznego), nie zostały ujęte na rysunku 3.

4. Podsumowanie

Każdy etap budowy niesie dla inwestora inne wyzwania, problemy i decyzje, które należy podjąć. Podobnie jak dla wielu innych elementów składowych budynku, wybór właściwego systemu stropowego ma znaczenie zarówno konstrukcyjne, użytkowe, jak i ekonomiczne.

Dokonując oceny otrzymanych wyników, należy interpretować je w odniesieniu do najbardziej licznej grupy respondentów, jakimi okazali się projektanci/konstruktorzy. Udział pozostałych grup respondentów nie tylko nie zaburza otrzymanych rezultatów, lecz dostarcza dodatkowych walorów poznawczych, poszerzając perspektywę problemu.

Z przeprowadzonych badań wynika, iż kluczowe w procesie wyboru systemu stropowego są: parametry konstrukcyjne, szybkość montażu oraz ostateczny koszt wykonania stropu. Z kolei najważniejszymi parametrami technicznymi są dźwiękoizolacyjność, termoizolacyjność oraz wykończenie powierzchni dolnej.

Najczęściej stosowanymi w Polsce systemami stropowymi są stropy monolityczne oraz stropy gęstożebrowe belkowo-pustakowe typu Teriva. Są to systemy przestarzałe i z reguły odbiegające pod względem ekonomicznym i użytkowym od innowacyjnych rozwiązań, których wciąż jest niewiele na polskim statycznym rynku systemów stropowych.

Przedstawione wnioski mogą stanowić punkt wyjściowy do dalszych badań i analiz rynku. Wyraźnie pokazują także, że rynek systemów stropowych w najbliższej przyszłości będzie czekać jeszcze wiele zmian. Zmiany te będą dotyczyć nawyków, a więc i technologii. Ich efektem będą korzyści płynące dla wszystkich grup biorących udział w procesie wyboru, implementacji i użytkowania systemu stropowego.

Obecnie rynek ten jest niszowy. Rozproszona konkurencja skupia się na rywalizacji cenowej, co skutecznie ogranicza rozwój produktów. Konsekwencją tego jest niższa jakość techniczna i technologiczna oferowanych systemów. Współczesne budownictwo wymaga jednak innych produktów i procesów, a wyniki opisywanego badania prezentują kierunek i skalę przyszłych zmian.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Derkowski W., Niesyczyński M., Stropy betonowe, Materiały Budowlane 4/2016
- [2] Czarnecki L., Kaproń M., Budownictwo przyszłości = zrównoważone budownictwo, Materiały Budowlane 1/2012
- [3] Czarnecki L., Paszkowski Z., Utrzymanie budynków i rewitalizacja obszarów miejskich zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, XXX Jubileuszowe Ogólnopolskie Warsztaty Projektanta Konstrukcji, Szczyrk, 25–28 marca 2015
- [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, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Społeczno-Ekonomicznej w Środzie Wlkp., Środa Wlkp. – Poznań 2017
- [6] Michałak H., Pyrak S., Stropy, w: Budownictwo ogólne, elementy budynków, podstawy projektowania, t. 3, red. L. Lichołaj, Arkady, Warszawa 2011
- [7] Mielczarek Z., Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym, Arkady, Warszawa 2001
- [8] Mirski J. Z., Łącki K., Budownictwo z technologią 2, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998
- [9] Pabian A., Budowlany proces inwestycyjny w koncepcji sustainability, Przegląd Budowlany, 10/2012
- [10] Piasecki M., Metoda oceny budynku pod kątem zrównoważonego rozwoju, Materiały Budowlane, 5/2010
- [11] Barometr zdrowych domów 2016, raport z badania, <http://prasa.velux.pl/download/236018/velux-barometr2-2016.pdf>, dostęp z dn. 02.01.2017
- [12] Polacy i Europejczycy o swoich domach i ich wpływie na zdrowie – wyniki badania, Informacja prasowa z dn. 21 września 2016 r., <http://prasa.velux.pl/download/236017/barometrzdrowychdomoacutew2016.pdf>, dostęp z dn. 02.01.2017
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/02, poz. 690 z późn. zm.)