

dr inż. Grzegorz Adamczewski*
dr hab. inż. Piotr Wojciechowski*

Prefabrykacja betonowa jakość, trwałość, różnorodność

Historia współczesnej prefabrykacji betonowej liczy ponad 100 lat i obejmuje wiele osiągnięć i wzlotów, a także i upadków. W Polsce rozwój prefabrykacji miał charakter skokowy. W dwudziestoleciu międzywojennym rozwinęła się głównie gałąź prefabrykacji nazywanej obecnie infrastrukturalną (ok. 200 zakładów prefabrykacji w 1939 r. produkujących elementy infrastruktury drogowej i technicznej). W latach 60. i 70. XX w. wielki boom przeżywała tzw. wielka płyta, której zła sława (syndrom 3D – *dirty, dangerous, difficult*) pokutuje niezаслужenie do dziś w obiegowej opinii laików. Warto zaznaczyć, że polskie stereotypowe myślenie o wadach wielkiej płyty nie wynika z niewłaściwej koncepcji tego rodzaju budownictwa, ani nawet nie ze złych rozwiązań ówczesnych systemów prefabrykacji, ale z typowych w owym czasie, braków dbałości o jakość materiałów, tolerowania błędów i bylejakości, a także projektowania monottonnych obiektów. Pomimo tych zarzutów budynki wielkopłytowe projektowane wówczas na okres użytkowania krótszy niż 50 lat z reguły nadal zachowują użyteczność i bezpieczeństwo, wymagając jedynie dostosowania do coraz ostrzejszych standardów energetycznych stawianych obiektom budowlanym, bez ingerencji w ich konstrukcję. Kryzys polskiej prefabrykacji związany ze spadkiem liczby inwestycji nastąpił w latach 80. Istotne przemiany w branży prefabrykacyjnej wymusiła także zmiana zasad ekonomiki funkcjonowania przedsiębiorstw. Niezbędne stało się osiągnięcie wysokiej jakości technicznej, funkcjonalnej i estetycznej wyrobów, stworzenie elastycznych systemów prefabryka-



tów o dużej trwałości elementów i ich połączeń, przy jednoczesnym zoptymalizowaniu ekonomicznym produkcji w zakresie materiałowym (np. ograniczenie zużycia cementu), technologicznym (np. eliminacja obróbki cieplnej) i montażowym (np. nowoczesne, trwałe, szybkie w wykonaniu złącza). Wyzwania te doprowadziły do powstania nowoczesnej, zróżnicowanej, efektywnej i przede wszystkim efektywnej współczesnej prefabrykacji, która od początku bieżącego stulecia stopniowo odzyskuje dawną pozycję w budownictwie, sięgając także do obszarów nowych, dotychczas przez prefabrykację nieobjętych. Jednak minione lata zastoju w prefabrykacji wciąż jeszcze powodują, że inwestorzy, architekci i projektanci w swoich realizacjach zbyt rzadko sięgają po rozwiązania prefabrykowane, aczkolwiek wzrost wykorzystania elementów prefabrykowanych obserwowany jest we wszystkich sektorach budownictwa, a wskazać można też

takie, które są niemal całkowicie zmonopolizowane przez tę technologię (np. infrastruktura techniczna – rury, przepusty, żerdzie itp.).

Do niewątpliwych **zalet prefabrykacji** należy zaliczyć:

- krótki czas realizacji robót;
- ograniczenie do minimum wielkości placu budowy;
- w wielu przypadkach niezależenie się od warunków pogodowych.

Dobra jakość wyrobów idzie w parze z uzyskiwanym zwykle dodatkowym zapasem bezpieczeństwa i trwałości. Współczesna prefabrykacja pozwala także w dowolny sposób kształtować atrakcyjną przestrzeń architektoniczno-urbanistyczną, jednocześnie spełniając zaostrzające się oczekiwania ekologiczno-ekonomiczne inwestorów i użytkowników.

Czołowi krajowi producenci prefabrykatów z betonu zrzeszeni w Stowarzyszeniu Producentów Betonów (SPB) podjęli inicjatywę wzbogacenia wiedzy uczestników inwestycyjnego procesu budowlanego w zakresie możliwości, jakie daje nowoczesna prefabrykacja, przybliżenia korzyści, które można uzyskać, stosując prefabrykaty oraz zasad ich doboru w projektowaniu obiektów budownictwa kubaturowego, inżynierskiego i infrastrukturalnego. Celowi temu służy zapoczątkowana właśnie **seria zeszytów technicznych pt. „Prefabrykacja – jakość, trwałość, różnorodność”**, których wydawcą jest SPB. Władze Stowarzyszenia podjęły tę inicjatywę i doprowadziły do powstania roboczego zespołu autorskiego. Na szczególne podkreślenie zasługuje rola **Krzysztofa Janczury**, prezesa firmy Jordahl & Pfeifer Technika Budowlana Sp. z o.o., który stworzył koncepcję cyklu zeszytów. Wzrost praktyczny zamierzonego cyklu podkreśla fakt, że współautorami i konsultanta-

* Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej

mi zeszytów są doświadczeni i aktywni zawodowo specjaliści z najlepszych w Polsce przedsiębiorstw zajmujących się kompleksowo rozumianą prefabrykacją betonową, w tym: **Mariusz Bangrowski** (Precon Polska Sp. z o.o.), **Bronisław Deskur** (Pekabex Bet S.A.), **Arkadiusz Gacki** (Consolis Polska Sp. z o.o.), **Marcin Landman** (Gralbet Sp. z o.o.), **Tomasz Lorek** (Fabud WKB S.A.), **Joanna Maciejko** (Comfort S.A.), **Jan Makuszczyński** (SPB), **Grzegorz Marzec** (Fabet S. A.), **Mazena Nowaczyk** (Prefabet Białe Błota S.A.), **Marek Roicki** (Comfort S.A.), **Michał Skrzypczyński** (Chryso Polska Sp. z o.o.), **Anna Stankiewicz** (Jordahl & Pfeifer Technika Budowlana Sp. z o.o.), **Piotr Szymanowski** (Betard Sp. z o.o.), **Piotr Święconek** (Ergon Poland Sp. z o.o.), **Tomasz Wrona** (Sibet S.A.). Zespół autorów – konsultantów to grono wybitnych fachowców gwarantujących odniesienie treści zeszytów do aktualnych realiów, oferty rynkowej wyrobów i oczekiwań potencjalnych klientów. Całość cyklu redagują i uzupełniają o niezbędne akcenty naukowo-dydaktyczne autorzy tego artykułu – **dr inż. Grzegorz Adamczewski** i **dr hab. inż. Piotr Woyciechowski** z Zakładu Inżynierii Materiałów Budowlanych Wydziału Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej. Koordynacja projektu pozostaje w rękach **Józefa M. Kostrzewskiego**, dyrektora Biura SPB.

Cykl rozpoczyna **Zeszyt 1**, którego premiera miała miejsce podczas Konferencji Dni Betonu w październiku 2014 r. Zaprezentowano w nim istotę prefabrykacji betonowej, historię i korzyści z jej stosowania, charakterystykę ogólną współczesnej prefabrykacji betonowej, jej zalety i ograniczenia, podstawy produkcji prefabrykatów i ich montażu oraz klasyfikację i przegląd obecnie produkowanych w Polsce wyrobów prefabrykowanych z betonu bogato ilustrowany przykładami betonowych prefabrykatów oraz krajowych realizacji z ostatnich lat. W tabeli przedstawiono, jakie prefabrykowane elementy betonowe można zastosować w danym rodzaju budownictwa.

W cyklu „Prefabrykacja – jakość, trwałość, różnorodność” kolejne zeszyty dotyczyć będą:

Zastosowanie betonowych elementów prefabrykowanych w różnych sektorach budownictwa

Przeznaczenie obiektu	Przykładowe elementy prefabrykowane w konstrukcji
Budownictwo przemysłowe	
Hale produkcyjne i magazynowe	wielootworowe sprężone płyty kanałowe, płyty TT, belki, słupy, ściany warstwowe, ściany żelbetowe, rury, podwaliny, stopy kielichowe
Zbiorniki	kręgi, elementy przestrzenne, płyty
Kontenery wielofunkcyjne	elementy przestrzenne, płyty, ściany oporowe „L” i „T”
Budownictwo infrastrukturalne	
Drogi i mosty	przyczółki mostowe, belki typu „Kujan”, belki „T” i „KNG”, przepusty, wyspy i bariery drogowe, ekrany antyhałasowe, ściany oporowe
Tunele	żelbetowe płyty teowe, bloki łupinowe, tubingi płytowe i kasetonowe
Energetyka	żelbetowe i sprężone żerdzie oraz słupy
Sanitarne i kanalizacyjne	rury żelbetowe lub sprężone, studzienki kanalizacyjne, obudowy przepompowni ścieków
Budownictwo mieszkaniowe	
Budynki jednorodzinne	wielootworowe sprężone płyty kanałowe, stropy typu „filigran”, garaże
Budynki wielorodzinne	wielootworowe sprężone płyty kanałowe, ściany jednowarstwowe i wielowarstwowe typu „sandwich”, biegi schodowe, balkony, szyby dźwigowe, garaże
Budownictwo publiczne	
Obiekty biurowe, handlowe i użyteczności publicznej, parkingi	wielootworowe sprężone płyty kanałowe, płyty TT, słupy, belki, płatwie, ściany żelbetowe, ściany warstwowe typu „sandwich”, ściany podwalinowe, stopy fundamentowe, kompletne systemy garażowe, schody, podesty
Stadiony i inne obiekty sportowe	słupy, belki podtrybunowe, płyty audytorijne, pale, schody, podesty
Obiekty sakralne	dźwigary i inne elementy konstrukcyjne według indywidualnych zamówień

- konstrukcji przemysłowych, halowych i szkieletowych realizowanych z elementów prętowych (Zeszyt 2);
- obiektów kubaturowych mieszkalnych i innych, w których głównym układem konstrukcyjnym są ściany (Zeszyt 3);
- obiektów infrastruktury drogowo-mostowej (Zeszyt 4);
- konstrukcji uzbrojenia terenu, zbiorników itp. (Zeszyt 5);
- prefabrykacji elewacji oraz prefabrykacji niestandardowej (Zeszyt 6).

Cykl zeszytów przeznaczony jest dla inwestorów, projektantów, wykonawców oraz inżynierów. Powinien stanowić również źródło fachowej wiedzy dla studentów budownictwa oraz uczniów techników budowlanych. Informacje zawarte w zeszytach w sposób rzetelny przedstawiają możliwości, jakie daje współczesna prefabrykacja betonowa oraz mają „zatrzeć” negatywne konotacje związane z wielkopłytowymi

rozwiązaniami osiedli w Polsce z minionego okresu. Rolą zeszytów jest przedstawienie rozwiązań technicznych w różnych dziedzinach budownictwa, szczegółowej charakterystyki obiektów oraz wymagań im stawianych. Omówione zostaną podstawy projektowania, takie jak np. wstępny dobór geometrii obiektu oraz schematów statycznych, a także wymiarowanie elementów, metody obliczeń i metody doboru elementów, rozwiązania konstrukcyjne węzłów oraz schematy statyczne. Istotnym aspektem będzie przedstawienie metodyki projektowania z uwzględnieniem ułatwień i korzyści dla projektantów wynikających z technologii prefabrykacji.

Podjęta inicjatywa Stowarzyszenia Producentów Betonów przełamuje stereotypowe myślenie o prefabrykacji, które obecnie utrudnia jej szerokie stosowanie w projektach, pomimo niezaprzeczalnych zalet i korzyści.