



Temat specjalny

NOWOCZESNA PREFABRYKACJA

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Prefabrykacja jest niewątpliwie czynnikiem, który umożliwił mechanizację i masowość produkcji. Cechy te odnoszą się także do budownictwa uprzemysłowionego, które charakteryzuje się zmechanizowaniem robót, ciągłością, równomiernością, masowością i powtarzalnością produkcji. Pojawienie się elementów prefabrykowanych rozpoczęło nową erę w branży budowlanej.

fol. belov1409, fotolia



Najczęściej stosowanym materiałem na świecie jest beton, a prefabrykacja obejmuje wszystkie wyroby, które są produkowane fabrycznie, zaczynając od masowo wytwarzanych bloczków chodnikowych i dachówek, a kończąc na masywnych elementach produkowanych na zamówienie. Niewątpliwie jedną z licznych zalet prefabrykatów jest ich zdolność dostosowania się do potrzeb danej realizacji – ich parametry użytkowania są zbliżone do pożądaných lub wymagają tylko niewielkiej obróbki. Stosowanie prefabrykatów pozwala za-

oszczędzić czas, a oprócz tego gwarantuje trwałość i jakość wznoszonej konstrukcji.

Czym jest prefabrykacja?

Prefabrykacja polega na przemysłowym, czyli masowym wytwarzaniu elementów budowlanych w zakładzie produkcyjnym, a więc poza miejscem ich wbudowywania. Dzięki temu produkcja odbywa się stale, bez względu na sezon budowlany i bez określenia odbiorcy.

Wyroby prefabrykowane można podzielić ze względu na różne kryteria, m.in. w zależności od zastosowania w budownictwie, kształtu, stopnia wykończenia, rodzaju rozwiązania konstrukcyjnego czy materiałowego. Jeden z możliwych podziałów przedstawiono w tabeli 1.

Najczęściej wyroby prefabrykowane klasyfikuje się ze względu na rozmiar i masę elementów. Zgodnie z tym kryterium, potocznie wyróżnia się prefabrykaty drobnowymiarowe, średniowymiarowe i wielkowymiarowe, przy czym nie wiadomo jednoznacznie, jaka cecha mierzalna powinna stanowić podstawę tego kryterium. Chociaż w nazwie wielkowymiarowe zawarte jest odniesienie do gabarytów elementu, to w literaturze zwykle podaje się kryterium masy. Elementy określane są jako drobnowymiarowe, jeśli ich masa nie przekracza 200 kg. Do wielkowymiarowych zalicza się te o masie przekraczającej 3–5 t. Jako istotną cechę tych ostatnich podaje się także konieczność użycia do ich przemieszczania na terenie wytwórni suwnic i żurawi.

Jeśli chodzi o kształty prefabrykatów, to można je podzielić na elementy płaskie (w tym prętowe, szkieletowe, blokowe, płytowe) i przestrzenne, jednak najbardziej praktyczna klasyfikacja uwzględnia zastosowanie elementów w różnych sektorach budownictwa [1].

Prefabrykaty w świetle norm i przepisów

Wszystkie wyroby budowlane przed wprowadzeniem do obrotu podlegają procedurom oceny zgodności według Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011. Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich charakterystyk jest przeprowadzana zgodnie z jednym z pięciu systemów określonych w rozporządzeniu: 1+, 1, 2+, 3, 4, natomiast wymagania odnośnie do właściwości użytkowych są zawarte w normach zharmonizowanych, które określają system oceny i weryfikacji właściwości użytkowych dla danego wyrobu i wymagania związane z tym systemem. Normy te podlegają weryfikacji w pięcioletnich okresach. Ponieważ dla większości produkowanych na polskim rynku prefabrykatów betonowych ustanowione są normy zharmonizowane,

Tab. 1. Przykładowa klasyfikacja wyrobów prefabrykowanych [1]

Przeznaczenie obiektu	Przykładowe elementy prefabrykowane w konstrukcji
Budownictwo publiczne	
Stadiony	słupy, belki podtrybunowe, płyty audytoryjne, pale, schody, podesty
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
Kościoty	dźwigary i inne elementy konstrukcyjne według indywidualnych zamówień
Budownictwo przemysłowe	
Hale fabryczne 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

w związku z tym wyroby te podlegają obowiązkowemu oznakowaniu CE i ich wprowadzenie do obrotu musi być zgodne z zasadami określonymi dla systemu europejskiego [2].

Większość prefabrykatów betonowych objęta jest systemami: 2+ (np. pustaki, belki i płyty stropowe, elementy ściennie), 3 (np. belki nadprożowe, elementy kanałów odwadniających) i 4 (np. elementy kanalizacyjne – rury, studzienki włazowe i niewłazowe, oraz elementy drogowe – kostka brukowa, krawężniki, płyty).

W systemie 2+ wymagane jest m.in. uzyskanie certyfikatu zgodności zakładowej kontroli produkcji, wydanego przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą zakładową kontrolę produkcji, podczas gdy określenia typu wyrobu na podstawie badań, obliczeń, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu dokonuje producent. W systemie 3 producent określa typ wyrobu na podstawie oceny właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, wykonanej przez notyfikowane laboratorium badawcze na pod-



fot. Oliver Sved, fotolia

stawie badań, obliczeń, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu budowlanego. Natomiast w systemie 4 wszystkie zadania oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych przewidziane w tym systemie (tj. określenie typu wyrobu na podstawie badań, obliczeń, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu oraz zakładową kontrolę produkcji) wykonuje producent bez udziału strony trzeciej [3].

Zastosowanie we współczesnym budownictwie

Jako szczególnie spektakularny przykład zastosowania technologii prefabrykacji w budownictwie publicznym mogą posłużyć wybudowane z okazji Euro 2012 stadiony sportowe. Realizacja tego typu konstrukcji inżynierskich jest dużym wyzwaniem chociażby ze względu na skalę samych konstrukcji. Natomiast w tym konkretnym przypadku kluczowe było także terminowe zakończenie prac budowlanych i oddanie obiektów do użytkowania.

W przypadku parkingów udział prefabrykacji w konstrukcji obiektu dochodzi do 90%. Dzięki zastosowaniu systemowych rozwiązań redukuje się do minimum nie tylko czas, ale także koszt budowy. Do wykonywania konstrukcji hal fabrycznych i magazynowych najczęściej wykorzystuje się takie elementy prefabrykowane, jak słupy, belki i dźwigary. Prefabrykowane mogą być także belki podwalinowe pod ściany osłonowe hal oraz stopy fundamentowe pod słupy konstrukcji nośnej.

Dużą powtarzalnością wykonywanych elementów konstrukcji i obiektów charakteryzuje się budownictwo infrastrukturalne, dlatego technologia prefabrykacji wykorzystywana jest w tym sektorze budownictwa w szerokim zakresie. Wielkowymiarowe prefabrykaty znajdują zastosowanie w obiektach mostowych, wiaduktach, kładkach dla pieszych lub przejściach podziemnych czy przy wykonywaniu obudów tuneli. Do budowy przepustów pod drogami kołowymi i kolejowymi, przewodów kanalizacyjnych i sanitarnych mogą służyć elementy rurowe z betonu sprężonego.

W budownictwie elektroenergetycznym prefabrykowane słupy stosuje się do budowy linii niskiego i średniego napięcia czy też jako słupowe stacje transformatorowe, maszty teleko-

munikacyjne oraz konstrukcje wsporcze ogólnego przeznaczenia. Budownictwo mieszkaniowe często wykorzystuje prefabrykaty w połączeniu z technologią monolityczną czy murową.

Perspektywy rozwoju

Najlepszym prognostykiem dalszego wykorzystania i rozwoju prefabrykacji w budownictwie jest fakt istnienia do dziś wielu budowli z betonu wzniesionych przed dziesiątkami lat. Dla współczesnego budownictwa, które chce przekraczać ograniczenia, m.in. te związane z wysokością i rozpiętością budowli, prefabrykaty znajdują zastosowanie jako efektywne konstrukcje, które cechuje wysoka wartość stosunku rozpiętości do wysokości przekroju.

W technologiach prefabrykowanych mogą być wznoszone budynki dochodzące do 80 kondygnacji. Niewątpliwym atutem są także cechy wytrzymałościowe konstrukcji prefabrykowanej, które sprawiają, że dodatkowy zapas bezpieczeństwa w niej zawarty jest przeważnie znacznie większy niż wymagany przepisami normy projektowej. Dla obiektów sportowych ważną cechą konstrukcji prefabrykowanych jest tłumienie przez nie drgań.

Stosując na powierzchniach elementów prefabrykowanych mikroczipy, można obserwować sygnały wskazujące nadmierne przemieszczenia lub skutki uderzeń, co jest szczególnie przydatne przy monitorowaniu mostów lub budynków wysokich. Ponadto o coraz szerszym zastosowaniu prefabrykatów decydują ich liczne zalety, wśród których wystarczy wymienić możliwość osiągnięcia przez nie wysokiej wytrzymałości, możliwość ich wykorzystania do podpierania i stabilizacji konstrukcji przenoszących duże obciążenia, odporność na wpływy korozyjne, agresję chemiczną czy silne uderzenia, małą relaksację naprężeniową.

Dzięki zastosowaniu włókien jako zbrojenia w elementach prefabrykowanych można je bardzo pocienić. Ze względu na różne materiały, z jakich może być wykonany prefabrykat, mogą mu one zapewnić wielorakie właściwości – prefabrykat może być porowaty albo szczelny, może się unosić na wodzie albo być zatapiany, może być ciężki albo lekki [4].

Tak więc technologia prefabrykacji daje możliwość realizacji bardzo ambitnych projektów, a sposoby zastosowania elementów prefabrykowanych są w zasadzie ograniczone jedynie wyobraźnią projektanta.

Literatura

- [1] *Prefabrykacja – jakość, trwałość, różnorodność*. Zeszyt 1. [online]. Stowarzyszenie Producentów Betonów, Warszawa 2014. Dostęp w Internecie: http://www.s-p-b.pl/sources/Zeszyt_1_PREFABRYKACJA_Jakosc.pdf (dostęp 15 czerwca 2016 r.).
- [2] Łaskawiec K., Piotrowicz M., Romanowski P.: *Prefabrykaty – wprowadzenie wyrobu do obrotu, aktualne normy i przepisy*. Materiały konferencyjne *Dni betonu 2014*, Wisła, 13–15 października 2015 r.
- [3] <http://www.gunb.gov.pl/> (dostęp 15 czerwca 2016 r.).
- [4] *Książeczka o prefabrykacji. Dlaczego prefabrykacja? Sto korzyści stosowania prefabrykacji* [online]. Federacja Prefabrykacji Betonowej (BPCF). Dostęp w Internecie: http://www.bibm.eu/Documenten/LittleBook_Polish.pdf (dostęp 15 czerwca 2016 r.).



Fundamenty tracone FHT



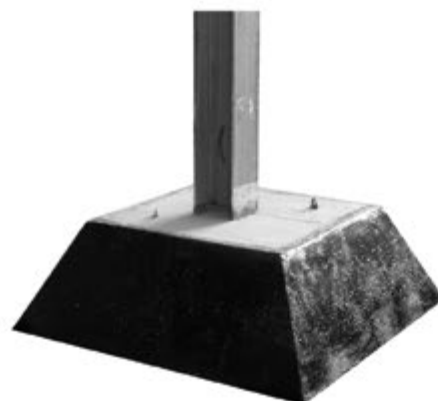
od
499,00
zł/m³

NOWOŚĆ

Modułowe kominy



Zalewanie na budowie



Opis techniczny

