

*mgr inż. Andrzej Wójcik<sup>1)</sup>*

# Estetyka w nowoczesnej prefabrykacji betonu

DOI: 10.15199/33.2018.11.08

Obecnie koniunktura na rynku budowlanym w Polsce jest dobra. Powstaje dużo obiektów infrastruktury drogowej, budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Ponadto polskie zakłady prefabrykacji betonowej otrzymują sporo zamówień z Europy Zachodniej i Północnej. Cieszy też, że coraz częściej prefabrykacja betonów kojarzy się z bardzo dobrą jakością, zachowywaniem terminów realizacji inwestycji oraz z nowoczesnymi technologiami produkcji. Realizacja ogromnej liczby inwestycji w Polsce spowodowała jednak, że nastąpił wzrost płac i kosztów.

**Beton architektoniczny** w różnej postaci jest obecny w otaczającej nas architekturze. Trwałość betonu oraz ogromne możliwości kształtowania go, to jego ważne cechy zarówno dla projektantów, jak i wszystkich użytkowników obiektów budowlanych. Potężne prefabrykowane elementy konstrukcyjne, m.in. mostów i wiaduktów, a także budynków (np. belki, słupy i stropy) coraz częściej projektuje się jako elementy konstrukcyjne i zarazem architektoniczne. W wielu przypadkach płyty betonowe, zawieszane na fasadach budynków, zastępują kamień, ale również występują w formie płyt konstrukcyjnych, zespolonych czy wieszanych w systemie fasad wentylowanych. Często nawet nie zdajemy sobie sprawy, że elementy zamontowane na elewacji to prefabrykaty betonowe.

Kształt elementu prefabrykowanego zależy od jego konstrukcji oraz konstrukcji obiektu i może wywierać różne wrażenie, np. duże elementy sprężone widziane z bliska nadają cech solidności obiektom mostowym, a widziane z daleka wskazują na delikatność całej formy. Barwienie betonu w masie pozwala na uzyskanie bardzo naturalnego efektu – lekkie różnice w odcieniu są coraz częściej wymagane. Natomiast nanoszenie różnych rodzajów farb na powierzchnię



Zamontowane elementy trójwarstwowe. Warstwa elewacyjna to przecięte połówki cegły klinkierowej

*[Fot. PEKABEX]*


Elementy żelbetowe fasady samonośnej stabilizowanej do konstrukcji budynku – Nowogrodzka Square, projekt HRA Architekti

*[Fot. PSK Beton]*

betonu pozwala wyróżnić kolorystykę lica (farby kryjące) lub podkreślić subtelne różnice koloru (farby transparentne).

Powierzchnia betonu licowego jest kolejną istotną cechą, która wyróżnia ten materiał od innych wyrobów wykończeniowych. Odsłonięcie kruszywa pozwala modyfikować ostateczny wygląd. Ciekawe efekty można uzyskać m.in. przez piaskowanie lub wymywanie (np. przez stosowanie opóźniacza wiązania cementu). Głębokość odsłonięcia oraz użycie specyficznego kruszywa (ziarna) zwiększają możliwości uzyskania atrakcyjnego wyglądu betonu.

Powierzchnie betonowych elementów prefabrykowanych używanych jako architektoniczne można też kształtować, stosując formy wykonane z różnego rodzaju materiałów lub używać ich jako wkładek. Beton gładki, często błędnie nazywany architektonicznym, stanowiący jeden z tysiąca rodzajów wykończenia powierzchni elementu betonowego, ma już wiele różnych odmian. Odlany na sklejce, stalowym stole czy innym materiale będzie się różnił stopniem odbicia światła i gładkością, a poddany dalszej obróbce, np. szlifowaniu lub polerowaniu, uzyska zupełnie inny wygląd. Zagęszczenie mieszanek ma również wpływ na wygląd powierzchni, np. beton bez widocznych pęcherzyków powietrza może wyglądać szlachetnie lub zbyt sztucznie. W celu uzyskania różnych jego wzorów stosuje się jednorazowe wkładki wykonane ze styroduru czy sklejek, wkładki wykorzystywane wielokrotnie, np. z blachy, materiałów drewnopochodnych, a także matryce z elastomerów poliuretanowych. Matryce wykonywane z elastycznych tworzyw sztucznych pozwalają odwzorowywać nawet bardzo skomplikowane struktury w sposób powtarzalny i zarazem gwarantują bezproblemowe rozszalowanie, ale aby były opłacalne (aby ich koszt się zamortyzował), wymagają odpowiedniej liczby powtórzeń. W przypadku zastosowania wkładek do form ze styroduru, materiałów drewnopochodnych lub elastycznych matryc, nadawanie skomplikowanej fak-

<sup>1)</sup> RECKLI GmbH; andrzej@reckli.pl



Prefabrykowane trójwarstwowe ściany z zamontowaną stolarką okienną składowane w zakładzie prefabrykacji betonu

[Fot. PEKABEX]



Element prefabrykowany z warstwą wykończeniową uzyskaną za pomocą dwóch różnych matryc do betonu (od lewej) oraz element prefabrykowany z warstwą konstrukcyjną, izolacyjną i wykończeniową (od prawej)

[Fot. PEKABEX]

tury wspomagane jest często frezowaniem za pomocą maszyn CNC. Wymienione czynniki mające wpływ na ostateczny wygląd powierzchni betonu dają projektantom, wykonawcom i inwestorom ogromne możliwości kształtowania wyglądu i funkcji prefabrykowanych elementów betonowych.

W nowoczesnej prefabrykacji betonu coraz większego znaczenia nabiera technologia BIM (*Building Information Modelling*). Dodając różne procesy wspomagane komputerowo: projektowanie receptur betonu; określanie parametrów konstrukcyjnych; modelowanie poszczególnych prefabrykatów, ich powierzchni i wyglądu, otrzymujemy coraz więcej danych, które pozwala scalić technologia BIM. Największe zakłady prefabrykacji w Polsce rozwijają działy projektowe wspomagające architektów oraz wykonawców. Projektowaniem konstrukcji budynków zajmują się zespoły projektowe oraz konstrukcyjne danego zakładu. Rozrysowują one poszczególne elementy konstrukcji czy fasady. W ten sposób projektowane są prefabrykaty, ich połączenia, transport. Współpraca między generalnym wykonawcą i architektami często już odbywa się z wykorzystaniem BIM czy telekonferencji. To sprawia, że odległość geograficzna przestaje być problemem.

W Polsce jest kilka zakładów prefabrykacji, które bardzo rozwinęły się w ciągu ostatnich lat w dwóch kierunkach: fasadowych ścian warstwowych oraz ciężkiej prefabrykacji. Obecnie ściany warstwowe mogą być wykonywane jako wielkoformatowe, np. na wysokość danej kondygnacji i długości przeszło 10 m. Poszczególne warstwy to najczęściej konstrukcyjna, izolacyjna oraz elewacyjna. Ta ostatnia może być wykonana z betonu architektonicznego w różnym kolorze oraz o różnej fakturze i strukturze, np. imitując cegłę, płytki klinkierowe, czy kamień naturalny. Tak przygotowane elementy mają poprowadzone instalacje elektryczne i zainstalowaną stolarkę okienną. Niektóre niewielkie elementy mogą zostać zamontowane w zakładzie prefabrykacji, od-

ciążając w ten sposób generalnego wykonawcę, co może mieć istotny wpływ na eliminację błędów projektowych oraz jakość wykonania. W Polsce obserwujemy powrót do tego typu rozwiązań. Świadczy o tym chociażby zainteresowanie ze strony rządowego programu Mieszkanie+, czy inwestycje powstające w większości z prefabrykatów betonowych.

Gałęzią, która bardzo mocno rozwinęła się przez ostatnie lata w Polsce, są betony GFRC (*Glass Faser Reinforced Concrete*), zbrojone np. włóknami szklanymi. W tej technologii rolę zbrojenia stalowego pełnią rozproszone włókna, które w mieszance przejmują obciążenia od sił zginających. Najczęściej specjalna mieszanka betonowa jest natryskiwana (choć nie zawsze jest to regułą – np. betony UHPC). Ta technologia pozwala na znaczne odchudzenie np. płyt betonowych i dlatego często mogą być montowane w przypadku fasad wentylowanych czy drobnych detali. Elementy małej architektury również skorzystały z zalet tej technologii. Betonowe donice czy ławki nie wymagają zbrojenia stałą i w efekcie uzyskanie np. ażurowych form jest możliwe do wykonania i staje się opłacalne.

W zachodniej i północnej Europie coraz więcej obiektów wznoszonych jest z nowoczesnych elementów prefabrykowanych. Część z nich wykonują polskie zakłady prefabrykacji betonów. Ich jakość już dawno osiągnęła zachodnie standardy. Poziom technologiczny i doświadczenie polskich producentów pozwalają na realizację najbardziej prestiżowych projektów. W Polsce technologię prefabrykacji betonowej dość powszechnie stosuje się do wznoszenia biur i hal produkcyjnych. Tylko kwestią czasu pozostaje, kiedy prefabrykowane elementy betonowe będą stanowiły większą część składową budynków mieszkalnych, zaczynając od konstrukcji, przez fasady, a na małej architekturze kończąc.

Przyjęto do druku: 01.10.2018 r.

Partner działu:

**Stowarzyszenie Producentów Betonów**

