

Beton licowy – przedsięwzięcie zespołowe

Beton licowy cieszy się od wielu lat rosnącą popularnością, zainteresowaniem i uznaniem. Mimo wznoszeń i upadków, koncepcja tworzenia widocznych powierzchni betonu o zdefiniowanej estetyce, niewymagającej dodatkowych warstw wykończeniowych, zyskuje sobie coraz więcej zwolenników. Jednak aby osiągnąć sukces i móc pochwalić się obiektem z betonu architektonicznego, podziwianym przez współczesnych i potomnych za jego styl i jakość wykonania, trzeba przede wszystkim dokładnie zdefiniować, co rozumie się pod tym pojęciem.

Wielość nazw, pod którymi taki beton jest znany, jak: licowy, fasadowy, strukturalny, widokowy, elewacyjny, dekoracyjny czy też „nagi”, może wprowadzić już w pewne zakłopotanie. Sprawa komplikuje się jeszcze bardziej, kiedy dochodzi do sprecyzowania oczekiwań lub wyobrażeń poszczególnych uczestników procesu budowlanego. Najważniejsze jest możliwie wczesne ich określenie i dokładne opisanie, najlepiej w porozumieniu ze stroną posiadającą rozległą wiedzę i doświadczenie w tym zakresie. Często okazuje się bowiem, że wyobrażenia inwestora, architekta i wykonawcy są skrajnie rozbieżne.

Tak samo ważne jest określenie realnych możliwości uzyskiwanych w danych warunkach wykonawczych. Porównanie do już istniejących obiektów, jako wzorcowych, często stanowi pomoc, jednak nie zawsze skuteczną, jeżeli powstały one w innym niż naszym rodzimym klimacie. Piękne budowle z jasnym odcieniem betonu powstałe np. w Hiszpanii mogą przy użyciu takiej samej technologii wyglądać zupełnie inaczej w Polsce. Z uwa-



fol. P&P

Fot. 1. Deskowanie specjalne ściany z betonu licowego

gi na brak jakichkolwiek norm lub zaleceń dotyczących betonów licowych dostępnych w języku polskim często pojawia się biegunowość w podejściu do tej kwestii. Z jednej strony można spotkać się z ignorowaniem problemu – „jak wyjdzie, tak będzie”, a z drugiej z bardzo szczegółowym opisywaniem oczekiwanego rezultatu, jednak takiego, który jest bądź niemożliwy do zrealizowania, bądź niesie ze sobą nieproporcjonalne zwiększenie wydatków. Trudno spodziewać się znormalizowania subiektywnych oczekiwań twórców i inwencji projektantów, jednak należałoby kierować się jasnymi dla wszystkich uczestników procesu budowlanego zasadami i zapisami. Pomimo że technologia betonów i deskowań cały czas się rozwija i pozwala na znacznie więcej niż jeszcze dekadę temu, to nadal nie wszystko jest możliwe.

Już w fazie przetargowej należy określić faktyczne możliwości wykonawcze z podziałem wymagań na takie, które:

- mogą być spełnione bez zwiększonych nakładów kosztów i czasu

Fot. 2. Ściana z betonu licowego po rozdeskowaniu. Prosta Tower w Warszawie



fol. P&P

- są do spełnienia dodatkowym nakładem kosztów i czasu (np.: nowe poszycie deskowań, brak widocznych wkrętów poszycia, uszczelnione połączenia, specjalne wymiary płyt deskowań) – wymagania mogą być zagwarantowane przez wykonawcę, a dodatkowe koszty należy w kalkulować w cenę
- są możliwe do spełnienia tylko warunkowo, w tym takie:
 - które nie mogą być dokładnie spełnione z zastosowaniem dzisiejszej technologii (np.: równomierny odcień wszystkich powierzchni betonu licowego budowlu, równomierna struktura porów powierzchni, monolityczne powierzchnie konstrukcyjne, wolne od wycieków zaczynu cementowego)
 - w których można wyeliminować odchylenia tylko częściowo (np.: drobne różnice barwy w następujących po sobie warstwach mieszanki betonowej, nagromadzenie porów w górnej powierzchni elementów pionowych, odzwierciedlenie zbrojenia lub grubego kruszywa, nieznaczne wycieki zaczynu na stykach elementów, zmatowienia, marmurkowatość, ślady rdzy na spodzie poziomych elementów konstrukcyjnych). Wymagania nie mogą być zagwarantowane, kosztów nie da się oszacować z góry
- są niemożliwe do spełnienia (np.: nie zawierająca porów powierzchnia betonu; styki elementów poszycia deskowania jako cienka, równa linia; niefazowane, ostre krawędzie bez małych odłamków i wycieków zaczynu; niezawierające uskoków styki poszycia lub płyt deskowania; absolutnie jednorodna barwa betonu na całej powierzchni). Wymagania powinny być odrzucone przez wykonawcę.

Z pomocą w określeniu tego, co realne, przychodzi opracowanie pt. „Warunki techniczne wykonania betonu licowego” – „DBV Merkblatt Sichtbeton” wydane przez Niemiecki Związek Technologii Betonu i Techniki Budowlanej w kwietniu 2008 r. Wprowadza się w nim cztery klasy betonu licowego, SB-1 do SB-4, z wyszczególnieniem wymagań, wskazówek wykonawczych i dopuszczalnych tolerancji, gdzie, wbrew często pokutującym do dziś wyobrażeniom, nawet dla najwyższej klasy SB-4 nie są to „tolerancje zerowe”. W klasach powyższych rozróżnia się kryteria wymagań dotyczących:

- Faktury, styku elementów deskowań
- Porowatości, równomierności barwy
- Płaskości powierzchni
- Przerw roboczych i styków deskowań
- Powierzchni wzorcowych
- Klasy poszycia
- Kosztów

oraz czynniki mające wpływ na ich spełnienie:

- Beton
- Deskowania
- Środek antyadhezyjny
- Przygotowanie produkcji/ogólne wytyczne technologiczne
- Zbrojenie.

Klasy betonu licowego i ich stosowanie można scharakteryzować jako:

SB-1 powierzchnie betonu o niskich wymaganiach (np.: ściany piwniczne, garaże podziemne, obiekty użyteczności przemysłowej)



foto: Peri

SB-2 powierzchnie betonu o normalnych wymaganiach (np.: klatki schodowe, ściany oporowe, obiekty inżynierskie i hydrotechniczne)

SB-3 powierzchnie betonu o wysokich wymaganiach (np.: elewacje w budownictwie lądowym)

SB-4 powierzchnie betonu o szczególnie wysokich wymaganiach (reprezentacyjne elementy w budownictwie lądowym, sakralnym i użyteczności publicznej).

Ponieważ wyższe klasy betonu licowego wiążą się z poważnym zwiększeniem kosztów wykonawstwa,

Fot. 3. Przestrzenie przenikające się stupy fasady Stadionu Miejskiego w Białymstoku

Fot. 4. Fasada budynku Prosta Tower w Warszawie



foto: Piotr Drągiewski

Tablica 1. Czynniki wpływające na jakość powierzchni betonu licowego

WPŁYW BEZPOŚREDNI					ODDZIAŁYWANIA	
Projektowanie Nadzór		Beton	Środek antyadhezyjny	Deskowanie	Zbrojenie	Środowisko
<ul style="list-style-type: none"> Opracowanie projektu Przygotowanie produkcji Koordinacja działań Projekt deskowań Tolerancje i odchyłki 	MATERIAŁY BUDOWLANE I SPRZĘT	<ul style="list-style-type: none"> Składniki Współczynnik w/c Konsystencja Porowatość Produkcja Terminy rozdeskowania 	<ul style="list-style-type: none"> Rodzaj Oddziaływanie na mieszankę betonową i na deskowanie 	<ul style="list-style-type: none"> System Powierzchnia: Poszycie Materiał Stan techniczny Szczelność styków System ściągów 	<ul style="list-style-type: none"> Stan Stopień Prowadzenie i układ Elementy dystansowe Otulina Tolerancje 	<ul style="list-style-type: none"> Opady atmosferyczne Temperatura Przepływ powietrza Czystość powietrza Promieniowanie UV
	TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT	<ul style="list-style-type: none"> Transport mieszanki Układanie mieszanki Pielęgnacja betonu Dojrzewanie betonu 	<ul style="list-style-type: none"> Aplikacja 	<ul style="list-style-type: none"> Zasady montażu i demontażu Użytkowanie Żywotność Składowanie Zabezpieczenie przed czynnikami atmosferycznymi 	<ul style="list-style-type: none"> Montaż 	

dlatego wizja architekta musi być w pierwszej kolejności skoordynowana z planowanym budżetem inwestycji. Niewiele osób zdaje sobie sprawę, że osiągnięcie pewnych efektów estetycznych wiąże się nie ze wzrostem kilkudziesięcioprocentowym, lecz wielokrotnością ponoszonych nakładów robocizny, kosztów i czasu. Beton architektoniczny jest funkcją bardzo wielu zmiennych i nawet przy dokładnie określonych, realnych oczekiwaniach lokalne oszczędności, niedopatżenia lub błędy w pojedynczych czynnościach mogą zniweczyć wszystkie pozostałe starania i zrujnować ostateczny wynik. Aby do tego nie dopuścić, wszyscy uczestnicy procesu budowlanego muszą mieć świadomość takich zagrożeń i wiedzę, jak im zapobiegać.

Parafrazując znane powiedzenie budowlane, możemy uzyskać albo beton szybki i tani albo architektoniczny.

Najlepszą praktyką jest skoordynowanie wszystkich działań poprzez utworzenie specjalnego zespołu projektowo-wykonawczego, z jasnym podziałem kompetencji uczestników: inwestora, architekta, konstruktora, generalnego wykonawcy, podwykonawców (cieśli, zbrojarzy, betoniarzy), technologa betonu, dostawców: betonu, środka antyadhe-

zyjnego i deskowań. Na czele powinien stać koordynator będącym ogniwem spajającym całość zespołu i nadzorującym prawidłowość podejmowanych decyzji i prac projektowych.

O skomplikowaniu przedsięwzięcia, jakim jest beton architektoniczny, oprócz ilości uczestników takiego zespołu świadczy najlepiej liczba czynników mających bezpośredni lub pośredni wpływ na uzyskiwany rezultat (patrz tablica 1).

Doświadczenie uczy, że pomimo tak dużej złożoności tematu, przy odpowiednim podejściu i zaangażowaniu wszystkich zainteresowanych stron możliwe jest uzyskanie zakładanych efektów i spełnienie wymagań estetycznych.

Firma PERI dysponuje bardzo dużym, zdobywanym w Polsce i na świecie, doświadczeniem w zakresie realizacji projektów z zastosowaniem betonu licowego. Kadra inżynierska PERI udziela wsparcia technologicznego już na etapie planowania inwestycji, pomagając w urzeczywistnianiu wizji twórców i znajdowaniu optymalnych dla nich rozwiązań. Służymy chętnie naszym know-how i długą listą obiektów referencyjnych.

Piotr Dzięgielewski

Fot. 5. Fragment kopuły planetarium CN Kopernik w Warszawie, w trakcie realizacji



foto: Piotr Dzięgielewski