

dr inż. Agata Lachiewicz-Złotowska*
dr inż. Rafał Tews*

Ocena prefabrykatów elewacyjnych z betonu architektonicznego

Evaluation of precast architectural concrete facade

W normach europejskich nie ma przepisów dotyczących betonów architektonicznych. Przytaczane są najczęściej przepisy niemieckie [1, 2]. W Polsce ukazała się publikacja dotycząca betonów architektonicznych [3]. Betony te dzieli się na cztery klasy: SB1, SB2, SB3, SB4. Betony SB1 i SB2 mogą być stosowane w miejscach mało eksponowanych. Cechy określające beton architektoniczny najwyższych klas przedstawiono w tabeli 1, a w tabeli 2 tolerancje wymiarowe elementów płytowych. Standardowe elementy wykonuje się w klasie tolerancji B, a w przypadku elementów elewacyjnych powinna to być klasa tolerancji A.

Tabela 1. Podstawowe wymagania dotyczące betonów architektonicznych

Klasa betonu	Płaskość	Krawędzie	Pory [mm ²]	Kolory	Łączenia betonowań
SB3	5 mm/1 m	żadnych uszkodzeń	2250	ciemne, jasne przebarwienia, chmurki	5 mm, różnica wysokości 5 mm
SB4	3 mm/1 m	żadnych uszkodzeń	2250	ciemne, jasne	3 mm, różnica wysokości 5 mm

Tabela 2. Podstawowe tolerancje wymiarowe [długość, szerokość, wysokość] elementów płytowych z betonu architektonicznego

Klasa	Tolerancje [mm] w zależności od wymiaru elementu				
	0 – 0,5	0,5 – 3,0	3,0 – 6,0	6,0 – 10,0	> 10,0
A	±3	±5	±6	±8	±10
B	±8	±14	±16	±18	±20

Obiektywna ocena elewacji

Należy podkreślić, że przez pojęcie beton architektoniczny nie jest rozumiany beton zdefiniowany ogólnie przez przepisy. Jest to beton, który zostanie tak wykonany, aby jego powierzchnia była zgodna ze specyfikacją zamawiającego. Zawsze przy zamówieniach nadrzędna jest sprawa określenia wymagań, np. architekt zamawia beton architektoniczny o określonym wyglądzie, wówczas sprawdzamy, czy powstała powierzchnia jest zgodna z zamówieniem. Przedstawione w artykule przykłady odbioru dotyczą tylko wybranych powierzchni betonowych. Na fotografiach 1 i 2 przedstawiono różne przykłady betonu jako betonu architektonicznego, wykonanego wg różnych specyfikacji. Elementy betonowe na fotografii 1 mają silne przebarwienia oraz porowatą strukturę, ale wszystkie mają podobny wygląd, dzięki czemu elewacja jest jednolita. Płyty na fotografii 2 są gładkie, o minimalnej liczbie porów powierzchniowych, jednolite w obrębie elewacji, beton o zbliżonym jasnym szarym kolorze.

* Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska



Fot. 1. Tadao Ando, dom w Ashiya [5]



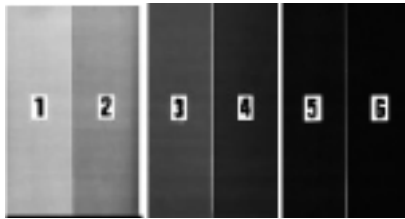
Fot. 2. Gartman, dom w Szwajcarii [6]

Kolor. Zgodnie z normą dotyczącą elementów prefabrykowanych PN-EN 14992. *Prefabrykacja betonowa; Elementy ścienne*, w przypadku oceny wyglądu, odbiór pojedynczych elementów powinien być dokonywany w zakładzie prefabrykacji. Ocena dotyczy wyglądu elementu oraz zgodności ze specyfikacją projektową. W przypadku oceny koloru jednego elementu norma określa, iż może on być oceniony po 28 dniach dojrzewania w średniodobowej temperaturze powyżej 10 °C. Zatem elementy prefabrykowane bezpośrednio z produkcji nie mogą być oceniane pod względem równości barwy. Doświadczenia z prefabrykacji wskazują, że przy rygorystycznie przestrzeganych parametrach produkcji, w okresie zimowym, kiedy hale produkcyjne są nieogrzewane, różnice wybarwień elementu są znacznie większe niż w okresie dodatniej temperatury. Przy ocenie elementów prefabrykowanych ważna jest zatem dojrzałość temperatury betonu. W ocenie koloru pomocny jest Raport CIB nr 24 *Tolerances on blemishes of concrete*. Do oceny stosuje się tzw. wzornik szarości (rysunek 1). W tabeli 3 podano dopuszczalne różnice odcieni elementu z betonu architektonicznego.

producent prefabrykatów żelbetowych



Porowatość. Zgodnie z przepisami, pory powierzchniowe wliczane do dopuszczalnej porowatości mają średnicę 2 – 15 mm. Pory poniżej 2 mm nie wpływają na wygląd



Rys. 1. Wzornik szarości wg CIB nr 24

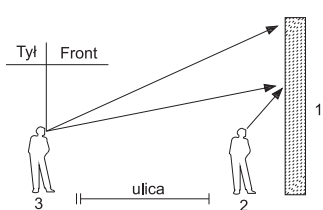
powierzchni betonowej. W przypadku szalunków nienasiąkliwych, np. stalowych, dopuszczalna sumaryczna powierzchnia porów jest większa niż w przypadku szalunków nasiąkliwych. Należy pamiętać, iż na etapie wstępnym wybiera się lokalizację w elemencie powierzchni kontrolnej o wymiarach 500 x 500 mm i tylko na tej powierzchni sprawdza liczbę oraz wielkość porów.

Tabela 3. Różnica kolorów oceniana z odległości 3 m

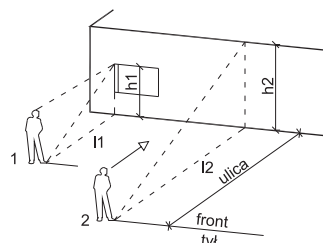
Klasa betonu	Różnice kolorów z wzornika
SB1	4
SB2	3
SB3	2
SB4	2

Wybór punktu obserwacji. Po zamontowaniu prefabrykatów elewacyjnych, wzorując się na przepisach niemieckich, można pokazać, jak powinien wyglądać odbiór elementów. Ocena elewacji powinna być przeprowadzona z punktu obserwacyjnego nr 3 (rysunek 2), jeśli to możliwe to z drugiej strony ulicy. W przypadku oceny pojedynczych skaz należy oglądać budynek z punktu 2 i z odległości równej wysokości od poziomu terenu do nadproża okien poziomu parteru (rysunek 3).

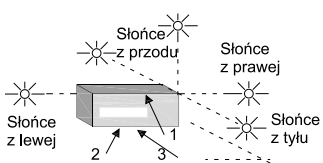
Położenie Słońca. W przypadku oceny elewacji bardzo ważne jest światło podczas odbioru budynku. Zwykle odbiór dokonuje się przy świetle naturalnym.



Rys. 2. Wybór punktu obserwacji przy ocenie fasady w całości oraz we fragmentach [4]



Rys. 3. Odpowiednie odległości do oceny elewacji [4]



(1) standardowy punkt obserwacji
(2)(3) wrażenie z boku

Rys. 4. Określenie położenia Słońca podczas oceny elewacji [4]

Ważne jest, aby na zdjęciach i w protokołach pojawiły się dane dotyczące położenia Słońca oraz aby w kolejnych etapach warunki świetlne były powtarzalne. W zasadzie wyróżnia się cztery położenia źródła światła: Słońce boczne z lewej; Słońce boczne z prawej; Słońce zza pleców; Słońce z przodu, fasada w cieniu. Określenie położenia Słońca ma wpływ na odbiór wizualny elementów. Trzeba mieć świadomość, że Słońce z boku powiększa i optycznie uwypukla nierówności, a np. Słońce zza pleców zafałszowuje pionowe rytmy elewacji. Obserwacje dokonywane w różnym świetle mogą się od siebie istotnie różnić.

(dokończenie na str. 141)

• Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

- zbiorniki Acontank™,
- dźwigary, płatwie,
- słupy, belki,
- ściany, podwaliny,
- stopy fundamentowe,
- rampy przeładunkowe,
- mury oporowe, silosy,
- stropy kanałowe,
- płyty drogowe,
- tunele kablowe,
- schody.

• Budownictwo rolnicze

• Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa
tel +48 22 622 22 09, fax +48 22 628 98 03

info@precon.com.pl

www.precon.com.pl