

BETON ARCHITEKTONICZNY

1. Zagadnienia ogólne

1.1. Dokumenty związane: do niniejszego rozdziału mają zastosowanie postanowienia kontraktu, w tym warunki kontraktu oraz rysunki, zestawienia i specyfikacje.

1.2. Strony składające oferty do przetargu powinny zapoznać się, poza kompletną dokumentacją przetargową, z decyzją o pozwoleniu na budowę i związaną z tym dokumentacją w celu upewnienia się, że ich oferty w pełni odpowiadają zawartym tam wymaganiom.

1.3. W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę jakichkolwiek sprzeczności pomiędzy dokumentacją przetargową a wymaganiami polskich przepisów lub norm, obowiązkiem Wykonawcy jest bezzwłoczne powiadomienie o tym Kierownika Projektu.

1.4. W razie zastąpienia przez Wykonawcę produktu wyspecyfikowanego jako referencyjny na inny należy utrzymać parametry produktu wyjściowego bądź uzgodnić zmianę z Kierownikiem Projektu.

1.5. Wymagania dokumentacji projektowej należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami przepisów prawnych i norm, stosując się do wymogów bardziej rygorystycznych. W razie zaistnienia sprzeczności pomiędzy postanowieniami różnych przepisów obowiązujących przepisy bardziej rygorystyczne.

1.6. Jeśli z tekstu specyfikacji nie wynikają bezpośrednio wymagane parametry akustyczne, ogniowe bądź inne produktów i systemów, należy odnieść się do pozostałych części dokumentacji przetargowej, bądź Projektu Budowlanego.

1.7. Przed zakupem jakichkolwiek materiałów lub przystąpieniem do wykonywania rysunków warsztatowych, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty lub inne dokumenty poświadczające przydatność tych materiałów do użycia w Polsce. Do certyfikatów tych należą między innymi atesty wydawane przez ITB, PZH i Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, odpowiednio do wskazanych typów produktów. Wykonawca będzie odnosił się wyłącznie do ostatnich aktualnych wersji Instrukcji, Norm, Standardów i Przepisów Technicznych tu przytaczanych. W przypadku braku możliwości uzyskania aktualnych dokumentów, Wykonawca zobowiązany jest zwrócić się do Kierownika Projektu o wytyczne.

1.8. W celu zapewnienia jakości betonu architektonicznego konieczne jest powołanie zespołu, który powinien składać się z przedstawicieli reprezentujących zleceniodawcę/specyfikującego, wykonawcę (kierownik projektu/kierownik budowy), dostawcę deskowania i dostawcę betonu (technolog) oraz, jeśli to konieczne, koordynatora/specjalisty/technologa ds. betonu architektonicznego.

1.9. Zakres specyfikacji: wykonanie betonu architektonicznego o wymaganym wykończeniu powierzchni, wylewanym na budowie, wskazanym w Dokumentacji Projektowej, obejmuje wszelkie prace niezbędne i dodatkowe wymagane do zrealizowania i ukończenia prac oraz osiągnięcia wymaganych parametrów.

2. Definicje

Beton architektoniczny – jest to beton specjalnie projektowany na etapie tworzenia dokumentacji, w której określone są wymagania odnośnie do jego powierzchni oraz w wyniku eksponowania wpływa on na wizualny charakter obiektu.

Według powyższej definicji za beton architektoniczny uważa się nie tylko beton uzyskiwany przez pozostawienie go w jego naturalnej formie po rozdeskowaniu pod warunkiem, że będzie on wykonany z zachowaniem odpowiedniego „reżimu” technologicznego, który ma spowodować uzyskanie powierzchni bez porów i od-barwień, ale również beton, którego powierzchnia została poddana barwieniu przy zachowaniu faktury oraz obróbce przez np. szlifowanie, groszkowanie, spiekanie itd. Według powyższej definicji do betonów architektonicznych zaliczyć należy również nawierzchnie z betonu, m.in. uzyskane przez eksponowanie kruszywa czy też polerowanie.

Faktura – charakterystyczna powierzchnia przedmiotu zależna od właściwości two-rzywa, sposobu obróbki i zastosowanych narzędzi.

Element referencyjny (powierzchnia odniesienia, mock-up) – jest to element o wcześniej określonych kształcie i wymiarach, który został wykonany na terenie budowy i uznany za wzorzec przy odbiorze wykonywanych elementów z betonu architektonicznego.

Powierzchnia próbna – jest to powierzchnia, która została wykonana w celu wypracowania elementu referencyjnego lub powstała w trakcie działań zmierzających do dopracowania technologii wykonywania elementów. Powierzchnia próbna nie podlega ocenie pod względem wymagań dotyczących betonu architektonicznego.

Specyfikujący – osoba, instytucja (architekt, projektant, inwestor) określająca wymogi odnośnie do jakości wykonania i wyglądu betonu architektonicznego.

Odstęp obserwacyjny – odległość, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali beton architektoniczny. Stanowi ona jednocześnie odległość dokonywania oceny wizualnej wykonania betonu w trakcie odbioru konstrukcji.

3. Przepisy prawne, normy, wytyczne

- A. PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
 - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje.
- B. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
 - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
- C. PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betono-wych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
- D. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- E. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- F. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 – Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- G. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- I. Beton architektoniczny – wytyczne techniczne, Stowarzyszenie Producentów cementu, Kraków 2011.

4. Wymagania dla betonu architektonicznego

4.1. Wymagania jakościowe dla powierzchni gładkich

Beton architektoniczny należy wykonać zgodnie z wytycznymi instrukcji *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*.

Elementy oznaczone w dokumentacji projektowej jako beton architektoniczny wykonać w kategorii – BA2, F2, Z2

Wymagania dla wybranej kategorii przedstawiono w tabelach 1-3.

Tabela 1. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem

		Faktura*	Porowatość*	Równomierność zabarwienia***	Element re- ferencyjny	Kategorie de- skowania***	Koszty
Małe wy- magania BA1	Powierzchnie betonowe o małych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany piwnic, ściany parkingów podziemnych itp.	F1	P1	RZ1	dowolny wybór	KD1	niskie
Średnie wy- magania BA2	Powierzchnie betonowe o typowych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany klatek schodowych.	F2	P2	RZ2	zalecany	KD2	średnie
Duże wy- magania BA3	Powierzchnie betonowe z dużymi wymaganiami dotyczącym wyglądu, np. elewacje, reprezentacyjne elementy budowli.	F3	P3	RZ3	wymagany	KD3	wysokie/ bardzo wysokie

* Zob. Tabela 2.

** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących różnic w odcieniu kolorystyki, który można ocenić po minimum kilku tygodniach.

*** Zob. Tabela 3.

Tabela 2. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku odwzorowania deskowania

Faktu-ra, styl elementów deskowania.	F1 – w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa, – zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm,
Przerwy konstrukcyjne i technologiczne	– dozwolony odcisk ramy elementu deskowania, – przesunięcia płaszczyzn – maksymalnie do 10 mm. F2 – w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, – zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 10 mm i głębokość ok. 5 mm, – dozwolony odcisk ramy elementu deskowania. Dodatkowe wymagania:
	– zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, – zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka anty-adhezyjnego, – należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, – należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, – zaleca się stosować deskowania o tej samej jakości powierzchni, – zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej, – przesunięcia płaszczyzn w miejscu przerwy – maksymalnie do 10 mm. F3 – gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa, – zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż szerokość do ok. 3 mm, – dalsze wymogi odnośnie do np. złączy deskowania, odcisku ramy należy szczegółowo ustalić. Dodatkowe wymagania: – jak dla F2, – konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.),

- odstępu czasu od montażu deskowania do przeprowadzenia betonowania,
- należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych,
 - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.),
 - należy sporządzić instrukcję wykonania,
 - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem),
 - zaleca się ustalenie krótkiego
 - przesunięcia płaszczyzn w miejscu przerwy – maksymalnie do 5 mm.
-

Tabela 2. cd. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku odwzorowania deskowania

Porowatość* P1 – maksymalna powierzchnia porów – do 3000 mm² **' ***.	
P2 – maksymalna powierzchnia porów – do 2350 mm² **' ***.	
Dodatkowe wymagania:	
– sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka anty-adhezyjnego i deskowania,	
– należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania,	
– należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego,	
– zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.	
P3 – maksymalna powierzchnia porów – do 1600 mm² **' ***.	
Dodatkowe wymagania:	
– jak dla P2,	
– należy wykluczyć zmianę składu betonu,	
– należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recyklingu,	
– zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych.	
Równomier- ność zabar- wienia	RZ1 – zmiana zabarwienia i uzyskanie jasnej/ciemnej barwy jest dopusz- czalne,
	– rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne.
	RZ2 – równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ ciemny są dopuszczalne,
	– rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne,
	– różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki), jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe są niedopuszczalne.
	Dodatkowe wymagania:
	– należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund,
	– należy przewidzieć wykonanie większej liczby powierzchni próbnych.

Tabela 2. cd. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku odwzorowania deskowania

Równomier- RZ3 – wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane róż-

ność zabar- nego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje
wienia powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu są

niedopuszczalne,

– niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne,

– rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są niedopuszczalne,

– konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego.

Dodatkowe wymagania:

– jak dla RZ2,

– należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych,

– zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem,

– należy przewidzieć miejsca zrzuć mieszanki do deskowania w równych odstępach,

– geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania,

– należy zachować w/c na poziomie $\pm 0,02$ lub zachować konsystencję z dokładnością do ± 20 mm.

Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu

* Powierzchnia porów o średnicy w granicach $2\text{ mm} < < 15\text{ mm}$

** Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$

*** W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000 mm^2 , P2 – do 2000 mm^2 , P3 – do 1000 mm^2 .

Tabela 3. Kategorie deskowania

	KD1	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otwory wiercone	dozwolone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otwory po gwoździach i śrubach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pogrąźalnego	dozwolone	niedozwolone/ dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone	dozwolone jako miejsca napraw*	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	dopuszczalne w zagłębieniach (otwory po gwoździach, kratery itd.) bez przylepionego powierzchniowo betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zabrudzenia zaczynem cementowym	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejek, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania („rippings”, fot. 10)	dozwolone	niedozwolone/ dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone	niedozwolone/ dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Powierzchnia próbna	dowolna	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

** Wszelkie naprawy deskowania muszą być przeprowadzone przez wykwalifikowany i kompetentny personel, natomiast deskowanie musi być przed zastosowaniem sprawdzone.*

4.2. Wymagania jakościowe dla powierzchni specjalnych

Wykonać wykończenie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

4.3. Wymagania wytrzymałościowe i trwałościowe

Spełnić wymagania wytrzymałościowe i trwałościowe zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej i odpowiednimi normami.

5. Zapewnienie jakości

5.1. Beton

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie stwierdzono inaczej lub inaczej nie zdecydował Architekt, mieszanka do wykonania betonu architektonicznego będzie w całości pochodziła od jednego producenta, a użyte materiały będą pochodzić z tego samego źródła dla całości robót.

5.2. Powierzchnia referencyjna

Przed wykonaniem właściwego betonu architektonicznego wykonać powierzchnię odniesienia dla każdego wykończenia betonu architektonicznego.

Przed przystąpieniem do wykonania **powierzchni odniesienia** należy przewidzieć możliwość wykonania najlepiej kilku **powierzchni próbnych**, które mają na celu:

- ustalenie i optymalizację wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultację wykonanej powierzchni ze zleceniodawcą,

– sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Podczas wykonywania **powierzchni odniesienia** należy odwzorować warunki

wykonywania elementów architektonicznych. W związku z tym trzeba uwzględnić kształt elementów, stopień zbrojenia i jego rozmieszczenie, rodzaj środka antyadhezyjnego, skład betonu itd.

W przypadku uzyskania zadowalających rezultatów **powierzchnię próbną** można uznać za powierzchnię odniesienia.

Wielkość i składowe powierzchni referencyjnej:

- wykonać sekcję ściany w układzie litery L,
- szerokość z jednej strony.....;
- szerokość z drugiej strony:.....;
- wysokość – nie mniej niż:..... .

Beton architektoniczny usytuowany jest na powierzchni: wewnętrznej/zewnętrznej/
wewnętrznej i zewnętrznej

Zastosować co najmniej dwa przecięcia paneli deskowania, jeden pionowy szew roboczy,
jeden poziomy szew roboczy, skos przy zewnętrznym narożu.

5.3. Plan zapewnienia jakości (PZJ)

Przed rozpoczęciem prac związanych z betonem architektonicznym zostanie zorganizowane spotkanie zespołu ds. betonu architektonicznego. Zostanie dokonany przegląd warunków realizacji robót, przegląd wymagań i procedur związanych z dokumentacją dodatkową do przedłożenia, z elementem referencyjnym, koordynacją, z proponowanymi materiałami, deskowaniem, projektami mieszanek betonowych, z dostawą, wbudowywaniem, zagęszczaniem, wykańczaniem betonu, zabezpieczeniem wykonanych elementów.

Po spotkaniu zostanie opracowany Plan Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

6. Dokumentacja do przedłożenia

Zostaną przedłożone dane o produkcie, wyniki badań laboratoryjnych, certyfikaty materiałów, rysunki warsztatowe oraz próbki spełniające wymagania wskazane w poszczególnych przywołanych rozdziałach

6.1. Rysunki warsztatowe

Przedłożyć rysunki warsztatowe wytwarzania i wylewania betonu architektonicznego.
Dołączyć oddzielny zestaw rysunków warsztatowych dotyczących elementu

referencyjnego. Pokazać ogólną budowę deskowania, w tym układ i łączenie przeciwnieległych paneli, specjalnie formowane spoiny, położenie i układ ściągów deskowania; położenie fazowania krawędzi betonu, położenie każdego z otworów, dylatacji, szwu roboczego oraz inne czynniki wpływające na wygląd odkrytego betonu. Przedstawić szczegóły wkładek i stożków.

6.2. Mieszanka betonowa

Przedłożyć projekty mieszanek betonowych dla betonu architektonicznego. Przedstawić dokumentację Zakładowej Kontroli Produkcji prowadzonej przez dostawcę mieszanki.

6.2.1. Składniki betonu

Dostawca betonu towarowego będzie stosował tylko takie surowce do produkcji, które mają deklaracje zgodności z odpowiednimi normami europejskimi i zostały zaakceptowane przez Wykonawcę.

Magazynowanie składników betonu oraz obchodzenie się z nimi w wytwórniach dostawcy będzie realizowane tak, że nie spowoduje znaczących zmian ich właściwości (np. na skutek działania czynników atmosferycznych, zmieszania lub zanieczyszczenia).

Miejsca składowania surowców (np. silosy, kontenery, zasieki) będą wyraźnie oznakowane w taki sposób, by wykluczyć ryzyko pomyłkowego zastosowania.

6.2.1.1. Cement

Dostawca będzie udostępniał na bieżąco średnie miesięczne parametry stosowanego cementu (wartości wytrzymałości, czas wiązania cementu itp...).

Wartości te są odniesione do wymagań normowych zgodnie z EN 197-1 *Cementy powszechnego użytku*.

6.2.1.2. Kruszywo naturalne i łamane

Zakres badań wg PN-EN 12620 *Kruszywa do betonu* i PN-EN 206-1 będzie realizowany i dokumentowany w trakcie trwania dostaw przez obsługujące proces produkcyjny laboratorium dostawcy betonu.

Certyfikaty kruszyw wraz z potwierdzeniem zgodności będą przesyłane przez Producenta systematycznie wraz z dostawami.

Nie należy stosować kruszywa z recyklingu.

6.2.1.3. Domieszki chemiczne

Kontrola jakości opiera się na podstawie deklaracji zgodności producenta z EN 934-2:1999 *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania* oraz z odpowiednimi aprobatami technicznymi.

Oprócz tego każda dostawa powinna być kontrolowana wizualnie, a w razie wątpliwości w laboratorium zewnętrznym przez oznaczenie gęstości domieszki lub przez oznaczenie masy suchej.

6.2.1.4. Woda

Dopuszcza się stosowanie pitnej wody wodociągowej z sieci miejskiej bez dodatkowych badań. Nie należy stosować wody z recyklingu. W przypadku stosowania wody głębinowej dostawca mieszanki betonowej przed rozpoczęciem dostaw przedstawi badania zgodnie z PN-EN 1008.

6.2.1.5. Dodatki

Popiół lotny będzie stosowany tylko w szczególnych przypadkach po uzyskaniu akceptacji zespołu ds. betonu architektonicznego/ technologa betonu architektonicznego.

7. Wykonanie

7.1. Deskowanie

Sposób przygotowania deskowania, jego czyszczenia, nałożenia środka antyadhezyjnego i montażu zostanie opisany w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

Koordynator/specjalista/technolog ds. betonu architektonicznego lub osoba wskazana przez zespół ds. betonu architektonicznego każdorazowo przed przystąpieniem do betonowania przeprowadzi odbiór jakości przygotowania deskowania. Zostanie to potwierdzone na specjalnie przygotowanym formularzu.

7.2. Dostawa i wbudowanie mieszanki betonowej

Warunki dostawy i sposób kontroli jakości mieszanki betonowej i betonu zostanie określony w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

7.3. Zabezpieczenie wykonanych elementów

Sposób zabezpieczenia wykonanych elementów przed uszkodzeniem i zabrudzeniem w trakcie prowadzenia dalszych prac zostanie podany w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

7.4. Pielęgnacja

Sposób pielęgnacji zostanie podany w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

7.5. Naprawy

Zostanie opracowana procedura naprawcza, która będzie stanowiła załącznik do Planu Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego. Wszelkiego typu naprawy będą prowadzone tylko i wyłącznie po uzyskaniu zgody Specyfikującego.

8. Ocena wykonania

Każdy element konstrukcji powinien być poddawany ocenie z odległości przewidzianej jako standardowa dla późniejszego użytkownika (odstęp obserwacyjny). Z innej odległości oceniane będą elementy wewnątrz budynków, a z innej fasady.

W trakcie oceny należy zwrócić uwagę na to, że każdy element był wykonywany w innych warunkach atmosferycznych, a także na to, że mogły występować różnice w jakości użytych materiałów (w przewidzianym dopuszczalnym zakresie). Niewielkie różnice w fakturze, porowatości, kolorystyce są dopuszczalne w każdej z opisanych kategorii betonu architektonicznego. Dlatego istnieje konieczność indywidualnej oceny każdego elementu konstrukcji.

W pierwszej kolejności należy oceniać ogólne wrażenie z odstępu obserwacyjnego, odnosząc uzyskane efekty do wyglądu elementu referencyjnego. Dopiero gdy ogólny wizerunek nie odpowiada wymaganiom, należy oceniać poszczególne parametry wyspecyfikowane zgodnie z tabelą 1.
