

# PROJEKT NAPRAWCZY

## CZĘŚĆ A

### OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO

ELEMENTÓW ELEWACJI W TYM PREFABRYKATÓW Z BETONU ARCHITEKTOCZNICZNEGO ORAZ  
PŁYT DROGOWYCH, OZDOBNYCH CEOWNIKÓW ALUMINIOWYCH ORAZ PARAPETÓW PODO-  
KIENNYCH



**Obiekt:**

Sąd Rejonowy w Sielcach, przy ulicy Kazimierzowskiej 31a

**Zamawiający:**

Skarb Państwa – Sąd Okręgowy w Siedlcach; 08-100, przy ulicy Sądowej 2

**Wykonawca projektu:**

PLADA LTD; 24 Holborn Viaduct, EC1A 2BN Londyn

**Opracował:**

Jacek Janowski, upr. Nr. St-398/84

  
mgr inż. Jacek Janowski  
upr. bud. nr St.398/84

Rafał Gorzelak

  
Rafał Gorzelak  
Prokurent

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## Spis treści

<b>A.</b>	<b>Zakres prefabrykatów betonowych</b>	3
<b>1.</b>	<b>Charakterystyka elementów betonowych w technologii betonu architektonicznego</b>	3
1.1.	Zagadnienia ogólne	3
1.2.	Definicje	3
1.3.	Normy , przepisy prawne i wytyczne	3
1.4.	Wymagania dla betonu architektonicznego	4
1.4	Wymagania dotyczące wykonawcy i dokumentacji projektowej	7
1.4.1.	Dokumentacja do przedłożenia	7
1.4.2.	Rysunki warsztatowe	7
1.4.3.	Mieszanka betonowa	8
1.4.4	Składniki betonu	8
1.4.5	Ocena wykonania	9
<b>2.</b>	<b>Stan istniejący elementów z prefabrykatów wykonanych w technologii betonu architektonicznego</b>	9
2.1.	Opis i lokalizacja elementów	9
2.2.	Opis występujących anomalii	9
2.3.	Poglądowa dokumentacja fotograficzna	13
2.4.	Ocena dokumentacji projektowej oraz warsztatowej	22
<b>3.</b>	<b>Wnioski</b>	22
<b>B.</b>	<b>Zakres ozdobnych ceowników aluminiowych</b>	23
<b>4.</b>	<b>Charakterystyka elementów aluminiowych lakierowanych proszkowo</b>	23
4.1.	Wymagania dla aluminiowych elementów z kształtowników oraz proszkowych powłok lakierniczych	23
<b>5.</b>	<b>Stan istniejący elementów ozdobnych ceowych aluminium lakierowanych proszkowo</b>	24
5.1.	Opis występujących usterek i wad	24
5.2.	Poglądowa dokumentacja fotograficzna	26
5.3.	Ocena dokumentacji projektowej oraz warsztatowej	29
<b>6.</b>	<b>Wnioski</b>	30
<b>C.</b>	<b>Zakres parapetów podokiennych</b>	31
<b>7.</b>	<b>Stan istniejący parapetów blaszanych</b>	31
7.1.	Opis występujących wad i usterek	31
7.2.	Poglądowa dokumentacja fotograficzna	31
7.3.	Ocena dokumentacji projektowej i warsztatowej	35
<b>8.</b>	<b>Wnioski</b>	35
<b>9.</b>	<b>Uprawnienia</b>	36

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## A. Zakres prefabrykatów betonowych

### 1. Charakterystyka elementów betonowych w technologii betonu architektonicznego

#### 1.1. Zagadnienia ogólne

Ostatnie lata przyniosły renesans wykończenia betonowego w architekturze. Architekci chętnie sięgają po elementy wykonywane z betonu, zarówno jako prefabrykowane jak i monolityczne wykonywane w warunkach budowy. W wielu przypadkach w projektach pojawia się określenie „Beton Architektoniczny”. Niestety, brak przepisów, norm i wytycznych w zakresie tego określenia i produktu wielokrotnie prowadzi do nieporozumień i niemożliwości uzyskania pożądanego efektu. Ponieważ polskie wytyczne są bardzo ubogie w definicje czym powinien być „beton architektoniczny” w naszym opracowaniu będziemy sięgać zarówno po opracowania polskich autorytetów w zakresie elementów betonowych jak też opracowania zagraniczne na ten temat. Mając na uwadze właśnie brak konkretnych i sprecyzowanych przepisów, na etapie wyłaniania wykonawcy powinna być zapewniona pełna specyfikacja jak też dokumentacja w zakresie oczekiwań i technologii wykonania zamawianego zakresu.

#### 1.2. 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 odbarwień, 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 lub szlifowanie.

**Faktura** – charakterystyczna powierzchnia przedmiotu zależna od właściwości tworzywa, 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 wymagania 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.

#### 1.3. Normy, przepisy prawne i wytyczne

PN-EN 1504-1:2006

Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlice przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

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.
PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 – Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2.	Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
DBV	Merklatt Sichtbeton (08/2004)
Beton architektoniczny	wytyczne techniczne, Stowarzyszenie Producentów cementu, Kraków 2011.
Dokumentacja projektowa	wytyczne techniczne zawarte w dokumentacji wykonawczej przez autora projektu architektonicznego w którym zostały zastosowane betony architektoniczne

#### 1.4. Wymagania dla betonu architektonicznego

Tabela 1. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem

		Faktura*	Porowatość*	Równomierność zabarwienia*,**	Element referencyjny	Kategorie de-skowania***	Koszty
Małe wymagania <b>BA1</b>	Powierzchnie betonowe o małych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany piwnic, ściany parkingów podziemnych itp.	F1	P1	RZ1	dowolny wybór	KD1	niskie
Średnie wymagania <b>BA2</b>	Powierzchnie betonowe o typowych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany klatek schodowych.	F2	P2	RZ2	zalecany	KD2	średnie
Duże wymagania <b>BA3</b>	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.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

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

Faktu- ra, styk elementów deskowania. Przerwy konstrukcyj- ne i technologiczne	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, – 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 antyadhezyjnego, – 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.), – należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, – zaleca się ustalenie krótkiego odstępu czasu od montażu deskowania do przeprowadzenia betonowania, – 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), – przesunięcia płaszczyzn w miejscu przerwy – maksymalnie do 5 mm.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlice przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

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

	Porowatość* P1 – maksymalna powierzchnia porów – do 3000 mm <sup>2</sup> **, ***.
	<p>P2 – maksymalna powierzchnia porów – do 2350 mm<sup>2</sup> **, ***.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania,</li> <li>– należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania,</li> <li>– należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego,</li> <li>– zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.</li> </ul>
	<p>P3 – maksymalna powierzchnia porów – do 1600 mm<sup>2</sup> **, ***.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– jak dla P2,</li> <li>– należy wykluczyć zmianę składu betonu,</li> <li>– należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recyklingu,</li> <li>– zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych.</li> </ul>
Równomier- ność zabar- wienia	<p>RZ1 – zmiana zabarwienia i uzyskanie jasnej/ciemnej barwy jest dopuszczalne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne.</li> </ul>
	<p>RZ2 – równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne,</li> <li>– różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki), jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe są niedopuszczalne.</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund,</li> <li>– należy przewidzieć wykonanie większej liczby powierzchni próbnych.</li> </ul>

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

Równomier- ność zabar- wienia	<p>RZ3 – wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodnie rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu są niedopuszczalne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne,</li> <li>– rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są niedopuszczalne,</li> <li>– konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego.</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– jak dla RZ2,</li> <li>– należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych,</li> <li>– zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem,</li> <li>– należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach,</li> <li>– geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania,</li> <li>– należy zachować w/c na poziomie <math>\pm 0,02</math> lub zachować konsystencję z dokładnością do <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul> <p><b>Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu</b></p>
-------------------------------------	--

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

\*\* 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<sup>2</sup>, P2 – do 2000 mm<sup>2</sup>, P3 – do 1000 mm<sup>2</sup>.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Tabela 3. Kategorie deskowania

	KD1	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otworki po gwoździach i śrubach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pogrążalnego	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 (otworki po gwoździach, kraterie 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

## 1.4 Wymagania dotyczące wykonawcy i dokumentacji projektowej

### 1.4.1. Dokumentacja do przedłożenia

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

### 1.4.2. 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;



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

położenie fazowania krawędzi betonu, położenie każdego z otworów, dylatacji, szwu roboczego oraz inne czynniki wpływające na wygląd odkrytego betonu. Przedstawić szczegóły wkładek i stożków

#### 1.4.3. Mieszanka betonowa

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

#### 1.4.4 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.

##### 1.4.3.1. 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*.

##### 1.4.3.2. 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 przysyłane przez Producenta systematycznie wraz z dostawami. Nie należy stosować kruszywa z recyklingu.

##### 1.4.3.3. 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.

##### 1.4.3.4. 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.

##### 1.4.3.5. Dodatki

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



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

#### 1.4.5 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.

## 2. Stan istniejący elementów z prefabrykatów wykonanych w technologii betonu architektonicznego

### 2.1. Opis i lokalizacja elementów

Omawiane elementy, w których występują anomalie w postaci rdzawych wykwitów oraz odpajanie powierzchni występują na prefabrykatkach betonowych pilastrów prefabrykowanych głównie na elewacji północno-wschodniej, północno-zachodniej oraz południowo-zachodniej oraz na elementach płyt posadzkowych przed wejściem głównym do siedziby Sądu.

Elementy okładzinowe są to wykonane w technologii betonu architektonicznego ceowniki prefabrykowane, wieszane za pomocą systemów elewacyjnych jako elementy okładzin ściennych. Są one równomiernie rozłożone w układzie pionowym wokół całego budynku od zewnętrznych stron elewacji. Elementy wykonane są w odcieniu jasnoszarym o powierzchni szlifowanej

Elementy posadzkowe wykonane jako prefabrykowane płyty betonowe znajdują się od strony wejścia do siedziby Sądu. Są to prostokątne płyty o fakturze szlifowanej

### 2.2. Opis występujących anomalii

W wyniku przeprowadzenia wizji lokalnej, wykonano dokumentację fotograficzną obrazującą stan faktyczny powstałych w prefabrykatkach betonowych anomalii. Ze względu na brak przeprowadzenia badania laboratoryjnego nie da się dokładnie określić skali wad (mogą występować ukryte w strukturze betonu zanieczyszczenia, które jeszcze się nie uwidoczniły), jednak można na podstawie oględzin określić skalę problemu i prawdopodobną przyczynę powstawania rdzawych zacieków i odpajania faktury elementu betonowego.

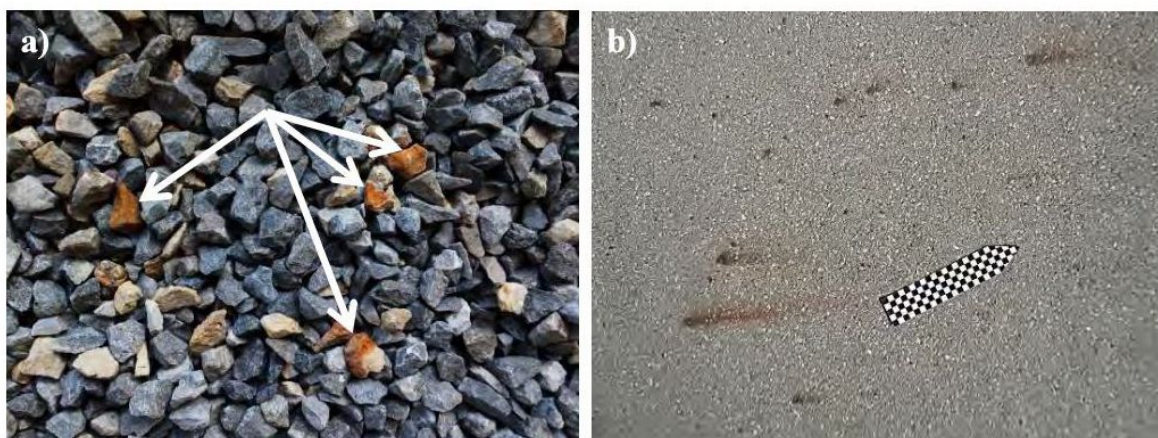
Są dwie znane przyczyny powstawania wad betonu charakteryzujące się brunatnymi zaciekami i odpajaniem lica betonu:

- złe obliczenie grubości otuliny wokół prętów zbrojeniowych lub przesunięcie prętów zbrojeniowych, co prowadzi do korozji elementów stalowych w betonie. W tym przypadku jednak jest to mało prawdopodobne ze względu na odkryte odpojone anomalie, w których widać punktowe wtrącenia w kruszywie.

- zastosowanie kruszywa nieodpowiedniego dla potrzeb betonu architektonicznego. Zauważono, że kruszywa z niektórych skał cechuje pewna niejednorodność ziaren w zakresie barwy, a liczebność populacji tych ziaren, zwykle w granicach kilkunastu procent, ma związek z intensywnością występowania brunatnych wykwitów na powierzchni prefabrykatu. Posłużymy się tutaj analizą „Bartłomiej Grzesik, Zdzisław Adamczyk, Andrzej Harat - ZNAMIONA PROCESÓW KWAŚNEGO DRENAŻU W WARSTWACH KONSTRUKCYJNYCH NAWIERZCHNI DROGOWYCH ZAWIERAJĄCYCH KRUSZYWA NATURALNE”, dotyczącą mieszanek mineralno - asfaltowych, jednak zgłębiając ten problem również w odniesieniu do mieszanek betonowych.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

„Zróżnicowanie barwy ziaren kruszywa było obserwowane na pryzmach kruszyw naturalnych składowanych na wytwórniach mieszanek mineralno-asfaltowych (rys. 1a).

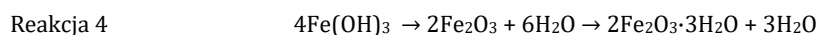
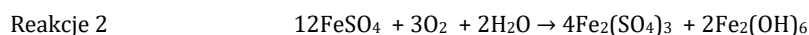
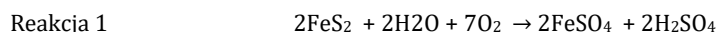


Rys. 1. Ziarna kruszywa dolomitowego 8/11 o intensywnie brunatnopomarańczowej barwie na tle ziaren o typowej barwie szarej (a) oraz fragment powierzchni warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, w którym zastosowano to kruszywo (b)

Ponadto niektóre z zaobserwowanych ziaren stanowiły źródło **brunatnych nacieków** na otaczające je inne ziarna kruszywa o barwie typowej dla danej skały, co wskazuje na ich **ponadprzeciętną aktywność chemiczną**. Stwierdzono również, że w przypadku nawierzchni **wykwity formują się w ciągu kilku tygodni od momentu wykonania warstwy**, a ich powstawanie należy wiązać z **bezpośrednim oddziaływaniem czynników hipergenicznych (proces zachodzący na powierzchni pod wpływem czynników zewnętrznych)** na niektóre ziarna kruszywa (rys. 1b).

W ciągu kilku kolejnych lat zjawisko to prowadzi do **zniszczenia ziarna stanowiącego ognisko wykwitu**, co z kolei może inicjować **lokalne uszkodzenia nawierzchni**. Bezpośrednie oddziaływanie ruchu na warstwę ścieralną ma w tym procesie znaczenie drugorzędne. Można się spodziewać, że procesy, w wyniku których powstają wykwity, będą miały również miejsce w dolnych, niezwiązanych, dostępnych dla wody warstwach konstrukcji nawierzchni (podbudowy), do budowy których stosuje się mieszanki mineralne wyprodukowane z surowca skalnego.

Charakterystyczna brunatna barwa niektórych ziaren kruszywa oraz zdolność tych ziaren (jak wykazały badania eksperymentalne) do tworzenia wykwitów wskazuje na związki z kwaśnym drenażem skał (ang. Acid Rock Drainage - ARD), zjawiskiem geochemicznym zachodzącym w skałach zasobnych w minerały z grupy siarczków, szczególnie żelaza. **Pod wpływem działania wody i tlenu atmosferycznego następuje rozkład siarczków** i w jego konsekwencji stopniowe zakwaszanie drenujących je wód przez będący produktem rozkładu roztwór kwasu siarkowego. Przebieg typowej dla kwaśnego drenażu skał reakcji rozkładu siarczków żelaza (pirytu) przedstawia się w sposób następujący :



Proces ten do momentu całkowitego rozkładu dostępnych dla wody i tlenu siarczków ma charakter dodatniego sprzężenia zwrotnego, a drenująca skałę woda, zakwaszana do poziomu pH 2÷4, skuteczniej ługuje kolejne składniki mineralne skał, w tym zawierające metale [2, 3]. Obecność zjawiska kwaśnego drenażu skał jest manifestowana charakterystyczną czerwono-brunatną barwą wytrącanego osadu (rys. 2a). Zgodnie z przytoczonymi reakcjami (1)-(4),

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

wytrącane zostają czerwono-brunatne  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  i  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , mogą również powstawać wtórne minerały, takie jak brunatny goethyt  $\text{FeO}(\text{OH})$  lub mieszanki minerałów, jak np. **limonit  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$** .



Rys. 2. Znamiona kwaśnego drenażu skał: a) w złożu piaskowca magurskiego, b) w elewacyjnej ścianie gabionowej wypełnionej szarogłazem i łupkiem (b)

Opisywane zjawisko geochemiczne, z punktu widzenia wszelkich szeroko stosowanych w budownictwie wyrobów budowlanych pochodzenia skalnego, jest **niepożądane**. Zarówno od kruszyw naturalnych, jak i innych kamiennych materiałów budowlanych, do których zaliczyć można wyroby brukowe, okładzinowe, kamień murowy czy kamień do robót hydrotechnicznych, oczekuje się stabilności chemicznej. Podatność tego typu wyrobów budowlanych na jakikolwiek rodzaj wietrzenia jest niebezpieczna, szczególnie w kontekście trwałości konstrukcji zagrożonej zmianami objętości użytych w niej materiałów (rys. 2b). Naturalnie, złoża skał kruszczośnych nie są surowcem do produkcji wyrobów budowlanych, a obecność minerałów, takich jak siarczki żelaza, w kruszywie i innych wyrobach wynika z niejednorodności surowca skalnego, którego eksploatowane partie mogą incydentalnie zawierać ich większe skupienia.”

Wg. naszej analizy, odpowiedzialnym za niszczenie prefabrykatów wtargnięciem w kruszywa jest zatem limonit, tutaj przytoczymy opracowania laboratorium AG-CEL, badającego kruszywo betonowe oraz produkty betonowe

„*Limonit – jest to mieszanina tlenków i wodorotlenków żelaza* w różnych proporcjach. Ze względu na brak skutecznej metody ich separacji podczas przeróbki skał są przyczyną pojawiających się rudawych przebarwień. Inna spotykana nazwa to żelaziak brunatny.

*Limonit* powstaje w wyniku procesów hydrotermalnych, także w sedymentacyjnych – zachodzących w bagnach; w jeziorach; w wodach morskich. Tworzy się też na podmokłych, wilgotnych łąkach pod darnią. Występuje w strefie utleniania złóż kruszców żelaza, jako spoiwo. Zawiera reaktywną krzemionkę.

W budownictwie *limonit* wpływa **negatywnie na estetykę betonów architektonicznych (przebarwienia, wykruszenia)**. Jak wspomnieliśmy wcześniej *limonit* jest przyczyną pojawiania się **rdzawych przebarwień na gotowych elementach betonowych**. Największą trudność stanowi fakt, iż **rdzawe plamy pojawiają się dopiero na etapie eksploatacji wyrobu, a elementy takie podlegają warunkom reklamacji**.

Jednakże *limonit* stosowany jest do produkcji betonów wykorzystywanych w konstrukcjach osłonowych. Ponieważ osłony betonowe mają zwykle znaczne grubości, to względy konstrukcyjne nie wymagają wysokich wytrzymałości, natomiast niezbędna jest odpowiednia trwałość i szczelność. Właściwości osłonowe związane są głównie z



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

kruszywem, które wypełnia około 70% objętości elementów betonowych. W związku z tym stosowane są kruszywa specjalne o zwiększonej zdolności zatrzymywania różnego rodzaju promieniowania.

Powiększając gęstość kruszywa w betonie można uzyskać różne rodzaje tzw. betonów ciężkich, w których następuje spowolnienie promieniowania neutronowego. Kruszywa ciężkie naturalne to przede wszystkim baryt, a także rudy żelaza: hematyt, magnetyt, *limonit* i ilmenit. *Limonit* oprócz dużej gęstości zawiera znaczne ilości wodoru w wodzie krystalizacyjnej, co wpływa na hamowanie neutronów."

Zdj. 1 Oznaczenie limonitu z kruszywem frakcji 8/16



Zdj. 2 Oznaczenie limonitu z kruszywem frakcji 16/31,5



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj. 3 Przebarwienia gotowego elementu spowodowane rudami żelaza (limonit)



### 2.3. Poglądowa dokumentacja fotograficzna

Zdj.4 elewacja z prefabrykatów betonowych – widok ogólny





	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.5 elewacja z prefabrykatów betonowych – widok ogólny



Zdj.6 elewacja z prefabrykatów betonowych – widok ogólny



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.7 elewacja z prefabrykatów betonowych – widok anomalii w prefabrykatkach



Zdj.8 elewacja z prefabrykatów betonowych – widok anomalii w prefabrykatkach



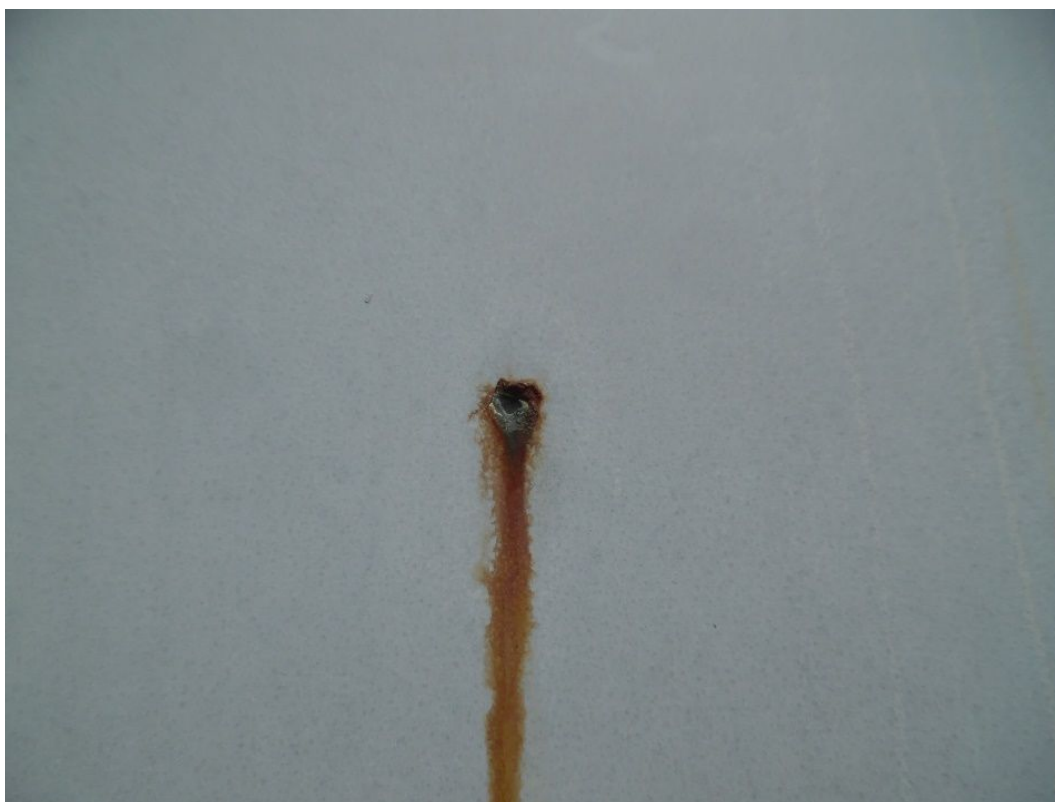


	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.9 elewacja z prefabrykatów betonowych – widok anomalii w prefabrykatkach



Zdj.10 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.11 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci

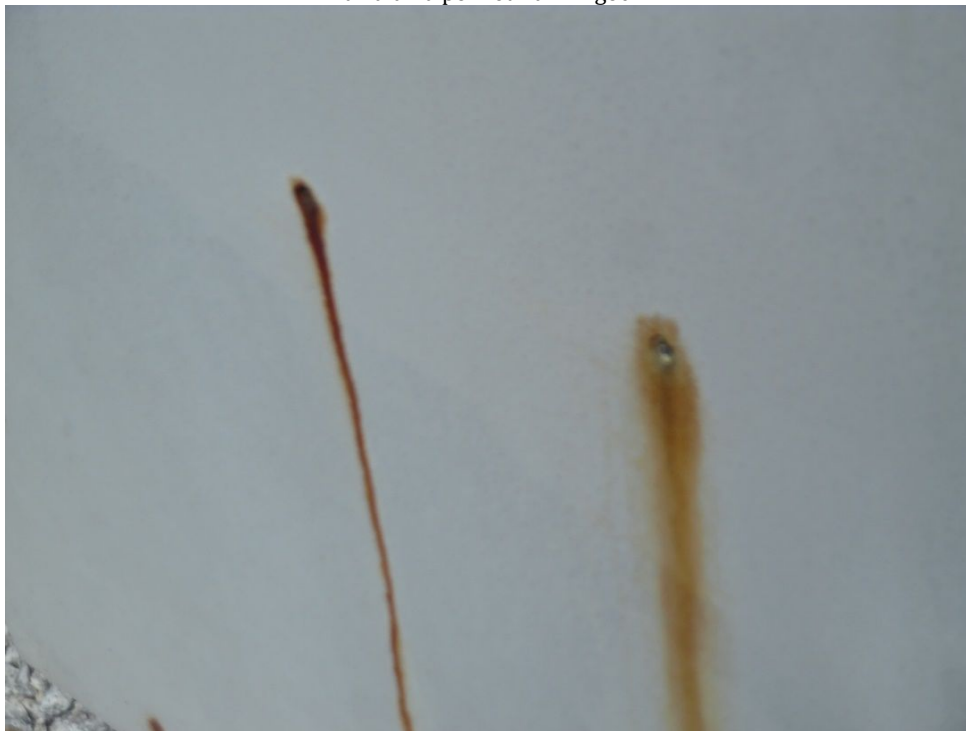


Zdj.12 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.13 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci



Zdj.14 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.15 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci



Zdj.16 elewacja z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
W otworze powstałym podczas wypłukiwania żelaza widać kruszywo, które podlega reakcji chemicznej na skutek działania powietrza i wilgoci





	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.17 płyty posadzkowe zewnętrzne z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
Defekt jeszcze przed wykruszeniem otuliny betonowej, widoczna reakcja chemiczna na skutek działania powietrza i wilgoci



Zdj.18 płyty posadzkowe zewnętrzne z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
Defekt jeszcze przed wykruszeniem otuliny betonowej, widoczna reakcja chemiczna na skutek działania powietrza i wilgoci



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.19 płyty posadzkowe zewnętrzne z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
Defekt jeszcze przed wykruszeniem otuliny betonowej, widoczna reakcja chemiczna na skutek działania powietrza i wilgoci



Zdj.20 płyty posadzkowe zewnętrzne z prefabrykatów betonowych – zbliżenie na anomalię  
Defekt jeszcze przed wykruszeniem otuliny betonowej, widoczna reakcja chemiczna na skutek działania powietrza i wilgoci



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## 2.4. Ocena dokumentacji projektowej oraz warsztatowej

W trakcie analizy elementów przeanalizowano również dokumentację projektową dostarczoną przez Biuro Architektoniczne oraz dokumentację warsztatową dostarczoną przez Wykonawcę / Generalnego Wykonawcę.

W specyfikacji technicznej robót dostarczonej wraz z projektem wykonawczym, oznaczonej nr. S.02.06 w pkt. 1.6 podano:

- Mieszanka betonowa  
Przedłożyć projekty mieszanek betonowych dla betonu architektonicznego. Przedstawić dokumentację Zakładowej Kontroli Produkcji prowadzonej przez dostawcę mieszanki. Skład 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).

Biuro projektowe dochowało zatem należytej staranności w wyznaczeniu metody kontrolnej prowadzonych prac produkcyjnych.

Załączone w dokumentacji powykonawczej deklaracje zgodności / oświadczenia firmy „MK Rocks – Marek Kalinowski” / „PSKBETON”, informujące o zgodności wykonania prefabrykatów zgodnie ze specyfikacją techniczną, niestety należy uznać za nieprawdziwe i wystawione błędnie, gdyż jak widać po defektach, nie została zachowana kontrola produkcji jak też dostaw kruszywa. Dodatkowo nie znaleziono w dokumentacji powykonawczej ani ZKP ani PZJ, co może sugerować brak nadzoru nad produkowanymi elementami.

## 3. Wnioski

Analizując powyższe opracowania oraz porównując je do stanu istniejącego, można stwierdzić, iż w dużej części prefabrykatów betonowych zastosowano kruszywo nieodpowiednie do tego typu produktów. Ponieważ prefabrykaty betonowe niewątpliwie są elementami higroskopijnymi, czyli wykazują zdolność do wchłaniania wilgoci, umożliwiło to wtrąceniom w kruszywo rozpoczęcie reakcji, której efektem jest rdzawy wykwit oraz odspojenie powierzchni, które to jest następstwem w/w reakcji. Na tym etapie dokładne określenie związku chemicznego, który spowodował wykwit nie jest czynnikiem istotnym, ze względu na brak możliwości usunięcia go w sposób nieinwazyjny. Najbardziej prawdopodobnym skażeniem domieszki jest zastosowanie limonitu (żelaziak brunatny)

Można jednoznacznie stwierdzić, iż mieszanka betonowa została przygotowana niezgodnie z podstawowymi założeniami wykonywania betonów architektonicznych, czyli nie była objęta ZKP (Zakładową Kontrolą Produkcji) jak też nie była zgodna z PZJ (Planem Zapewnienia Jakości), który jest niezbędny aby prace z betonem architektonicznym nie przebiegły w sposób niekontrolowany. Nie zachowano również wskazanych przez Generalnych Projektantów (pracownię HRA) zasad wykonywania, nadzoru oraz wytycznych przedstawianych zarówno w SST jak też przywoływanych w niej norm niemieckich.

W związku z powyższym, jedyna odpowiedzialność za powstałe wady spoczywa na wykonawcy prefabrykatów jako jednostce mającej w obowiązku kontrolę jakości opartą na ZKP oraz PZJ, która to nie została należycie zachowana.

Plan naprawczy zostanie przedstawiony w drugiej części projektu oznaczonej literą B



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## B. Zakres ozdobnych ceowników aluminiowych

### 4. Charakterystyka elementów aluminiowych lakierowanych proszkowo

#### 4.1. Wymagania dla aluminiowych elementów z kształtowników oraz proszkowych powłok lakierowniczych

##### Podział

Stopy aluminium można podzielić według kilku różnych kryteriów. Tak więc stopy dzielą się m.in. na: nieutwardzalne / utwardzalne, odlewnicze / do obróbki plastycznej. Fachowcy najczęściej posługują się podziałem ze względu na skład chemiczny. Kody stopu wyrażone za pomocą czterocyfrowej liczby są uniwersalne i kategoryzują wszystkie możliwe stopy.

##### PIERWIASTEK STOPOWY KOD STOPU

Czyste aluminium Seria 1000

Miedź Seria 2000

Mangan Seria 3000

Krzem Seria 4000

Magnez Seria 5000

**Magnez + krzem Seria 6000**

Cynk Seria 7000

Inne pierwiastki stopowe Seria 8000

Znajomość takiego systemu podziału i oznaczeń pozwala na szybkie odczytanie charakterystyki stopu zapisaną w prosty sposób:

- Seria 1000 – dotyczy aluminium o czystości powyżej 99%. Ma niskie właściwości wytrzymałościowe i bardzo dużą plastyczność. Zastosowanie: architektura, automotive, transport, przemysł spożywczy.
- Seria 2000 – określa stopy aluminium z kilkuprocentową zawartością miedzi oraz dodatków magnezu i manganu. Mają dużą wytrzymałość i średnią odporność na korozję. Potocznie zwie się je duraluminium. Zastosowanie: części maszyn.
- Seria 3000 – to stopy aluminium z manganem. W odróżnieniu od poprzedniej serii mają niską wytrzymałość, ale bardzo dużą odporność na korozję. Zastosowanie: automotive (elementy wykończeniowe i dekoracyjne), przemysł chemiczny i spożywczy (puszki).
- Seria 4000 – obejmuje stopy aluminium z krzemem, tzw. siluminy. Cechują się wysoką wytrzymałością i dobrą odpornością na korozję. Zastosowanie: narzędzia, felgi.
- Seria 5000 – definiuje stopy aluminium z magnezem. Te z kolei wykazują średnią wytrzymałość przy bardzo wysokiej odporności na korozję. Nadają się do spawania i anodowania. Zastosowanie: automotive, sprzęt AGD, przemysł budowlany, chemiczny, spożywczy.
- **Seria 6000 – stopy aluminium zawierające magnez i krzem. Cechą charakterystyczną stopów z tej serii jest bardzo wysoka odporność na korozję i dobra plastyczność. Bardzo szerokie zastosowanie: budownictwo, wyposażenie wnętrz, automotive, meblarstwo, elektronika, oświetlenie, elementy nośne ciężarówek, autobusów, statków, dźwigów, wagonów, mostów i barier, przemysł górniczy, chemiczny, spożywczy i stoczniowy.**
- Seria 7000 – to stopy aluminium z cynkiem i magnezem. Kiedy podda się je odpowiedniej obróbce cieplnej zyskują najwyższą wytrzymałość spośród wszystkich stopów aluminium. Mają średnią odporność na korozję i nadają się do spawania oraz obróbki skrawaniem. Zastosowanie: w silnie obciążonych elementach konstrukcji i częściach samolotów, elementy maszyn, sprzęt sportowy.
- Seria 8000 – określa pozostałe stopy aluminium, czyli wszystkie, które nie zostały ujęte w poprzednich seriach. Ich właściwości oraz podatność na obróbkę mechaniczną zależą od składu chemicznego.

Zakładamy, iż zastosowany stop aluminiowy jest poprawny.

W zakresie lakierowania proszkowego możemy przytoczyć następujące wytyczne:

Warunki odbioru powłok malarskich.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Wygląd powłoki ocenia się na powierzchni istotnie ważnej, która powinna być uzgodniona z Klientem. Nie włącza się do powierzchni istotnej krawędzi, wgłębień i powierzchni wewnętrznej. Powłoka na powierzchni istotnej nie może mieć żadnych rys sięgających aż do metalu podłoża. Kiedy powierzchnia istotna oglądana jest pod kątem 60° nie mogą być widoczne z odległości 3m następujące wady: nadmierna chropowatość, zacieki, pęcherze, wtrącenia, kraterzy, matowe plamy, pory, wgłębienia, zadrapania. Powłoka musi mieć równomierny kolor i połysk. Kryteria te muszą być spełnione przy następujących warunkach oceny: -dla elementów używanych na zewnątrz: oglądane z odległości 5 m. -dla elementów używanych wewnątrz: oglądane z odległości 3 m

Uwaga: Nadlewy i nierówności faliste na powierzchni ocynkowanej są traktowane jako naturalna konsekwencja cynkowania, dlatego nie stanowią wady powierzchni pomalowanej

Grubość powłoki powinna być mierzona w 5 obszarach pomiarowych zgodnie z ISO 2360. Dla farb proszkowych nie powinna być mniejsza niż: 60µm -dla elementów używanych zewnątrz 50µm -dla elementów używanych wewnątrz. Dla farb ciekłych grubość powłoki powinna być zgodna z wymaganiami stosowanego systemu malarskiego lub ustaleniami z Klientem

Połysk

Wartość nieistotna dla ocenianego elementu

Przyczepność (metoda niszcząca) powłoki musi spełniać wymagania normy EN ISO 2409. Kryterium stanowi pomiar metodą siatki nacięć krzyżowych, odległość między nożami 2 mm. Rezultat musi być 0

Uznaje się, że powłoka proszkowa jest poprawna.

## 5. Stan istniejący elementów ozdobnych ceowych aluminium lakierowanych proszkowo

### 5.1. Opis występujących usterek i wad

Elementy ceowe zamontowano na całym budynku w sposób chemiczny za pomocą prawdopodobnie dwóch różnych środków uszczelniających. Z dokumentacji przedstawionej przez Zamawiającego z dnia 14.07.2017 r. dostarczonej przez WPB S.A. wynika, iż jednym z używanych uszczelnaczy był Sikaflex 11 FC+, drugi środek nie jest nigdzie wymieniony i nie da się ustalić jego typu ani marki. W związku z błędną procedurą wykonywania klejenia, elementy ozdobne odpajają się od podłoża (prefabrykatu betonowego), a finalnie mogą od niego odpaść, co nastąpiło w przypadku kilku elementów na budynku. W związku z faktem, iż podczas wizji lokalnej na parterze można było dostrzec odpajane elementy aluminiowe, można stwierdzić, że problem ten dotyczy całego budynku na wszystkich kondygnacjach.

Analizując zastosowane uszczelniacze, można stwierdzić, iż:

1. Zastosowany uszczelniacz w kolorze czarnym, wyglądający na spoiwo butylowe został użyty niewłaściwie. Na przedstawionym elemencie, który spadł z elewacji materiał ten łuszczy się, grudkuje u nie utrzymuje odpowiedniej czepności zarówno z podłożem jak i z elementem aluminiowym, z którego da się go zetrzeć za pomocą palca. Spoiwo to prawdopodobnie utrzymuje ceowniki poprzez porowatość podłoża, natomiast nie da się ocenić na ile stabilne jest mocowanie w/w elementów. Fakt, że elementy są „ukryte” we wgłębieniach pomiędzy pilastrami prefabrykowanymi powoduje, iż nie są bezpośrednio narażone na podmuchy wiatru, stąd do chwili obecnej utrzymują się na swoim miejscu.
2. Zastosowany uszczelniacz w kolorze szarym to Sikaflex 11 FC+. O ile spoiwo można uznać za dosyć poprawne, o tyle widać zarówno po odspojonych elementach jak też po relacjach z placu budowy, że jego użycie było niepoprawne, mianowicie:
  - a. Pierwszym błędem jest stosowanie spoiwa w temperaturach nieodpowiednich do jego zastosowania, czyli poniżej 5 st. C, o czym mówi karta techniczna produktu

Temperatura otoczenia	Minimum +5 °C / Maksimum +40 °C
-----------------------	---------------------------------

Karta Informacyjna Produktu  
Sikaflex®-11 FC+  
sierpień 2016, Wersja 01.02  
020513010000000019

2 / 4

BUDUJĄCE ROZWIĄZANIA



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

- b. Kolejnym błędem jest stosowanie spoiwa na podłoże, które jest mokre i przemarznięte

<b>Wilgotność względna powietrza</b>	Od 30% do 90%
<b>Temperatura podłoża</b>	Minimum +5 °C / Maksimum +40 °C Temperatura podłoża musi być o co najmniej 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy.

- c. Błąd kluczowy, który zaważył finalnie o braku czepności to zastosowanie niepełnego systemu dla powierzchni śliskich, jakimi niewątpliwie jest aluminium lakierowane proszkowo, w tej sytuacji należy matowić elementy mocowane i stosować grunt podkładowy celem uzyskania wymaganej czepności elementów, o czym też wspomina karta techniczna

#### PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże musi być czyste i suche, jednorodne, wolne od zanieczyszczeń, pyłu i luźnych cząstek. Farby, mleczko cementowe, luźno związane z podłożem cząstki należy bezwzględnie usunąć. Sikaflex®-11 FC+ posiada generalnie wysoką przyczepność do większości czystych, nośnych podłoży.

Aby uzyskać optymalną przyczepność, szczególnie w przypadku aplikacji o wysokich wymaganiach (budynki wielokondygnacyjne, wysokie obciążenia, ekstremalne warunki atmosferyczne) konieczne jest stosowanie środków czyszczących i gruntujących:

##### **Podłoża nieporowate**

Płytki szklane, powłoki proszkowe, aluminium, aluminium anodowane, stal nierdzewna, stal galwanizowana, itp. muszą być delikatnie uszorstnione drobnym ścierniwem i oczyszczone ściereczką nasączoną Sika® Aktivator-205. Przed rozpoczęciem uszczelniania należy odczekać do odparowania rozpuszczalnika przynajmniej 15 minut.

Wszystkie podłoża metalowe, niewymienione powyżej muszą być delikatnie uszorstnione drobnym ścierniwem i zagruntowane materiałem Sika® Primer-3 N naniesionym za pomocą czystego pędzla lub wałkiem.

Przed rozpoczęciem uszczelniania należy odczekać do odparowania rozpuszczalnika przynajmniej 30 minut (maksymalnie 8 godzin).

Do gruntowania PCW należy stosować materiał Sika® Primer-215 nanoszony za pomocą czystego pędzla.

Przed rozpoczęciem uszczelniania należy odczekać do odparowania rozpuszczalnika przynajmniej 30 minut (maksymalnie 8 godzin).

**Podłoża porowate**

Mając bogate doświadczenie z klejeniem elementów okładzinowych, mamy doświadczenia z realizacji, w których po czterech czy nawet pięciu latach od momentu wykonania okładzin, elementy okładzinowe odpadają od elewacji właśnie ze względu na brak zachowania procedury montażowej.

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## 5.2. Poglądowa dokumentacja fotograficzna

Zdj.21 ozdobny ceownik aluminiowy montowany pomiędzy ramą okna oraz prefabrykatem betonowym



Zdj.22 ozdobny ceownik aluminiowy montowany pomiędzy elewacją w systemie ETICS oraz prefabrykatem betonowym, widoczne wyraźne niedoskonałości płaszczyzny oraz krawędzi prefabrykatu betonowego



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.23 ozdobny ceownik aluminiowy montowany pomiędzy elewacją w systemie ETICS oraz prefabrykatem betonowym, widoczne wyciśnięte fragmenty czarnego spoiwa



Zdj.24 ozdobny ceownik aluminiowy montowany pomiędzy elewacją w systemie ETICS oraz prefabrykatem betonowym, miejsce całkowitego odspojenia ceownika od prefabrykatu





	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.25 ozdobny ceownik aluminiowy widok na wypadający ze szczeliny sznur PE



Zdj.26 ozdobny ceownik aluminiowy odspojony z elewacji, widoczna ścieżka spoiwa, które nie przytwierdziło się do zbyt śliskiej powierzchni, brak śladów bo matowieniu powierzchni oraz odtłuszczeniu i gruntowaniu



Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
Projekt naprawczy elementów elewacji		
Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.27 ozdobny ceownik aluminiowy odspojony z elewacji, widoczna ścieżka spoiwa, które nie przytwierdziło się do zbyt śliskiej powierzchni, brak śladów bo matowieniu powierzchni oraz odtłuszczeniu i gruntowaniu, dodatkowo widoczne ślady grudkowania spoiwa oraz możliwości usunięcia spoiwa za pomocą palca.



### 5.3. Ocena dokumentacji projektowej oraz warsztatowej

Analizując dokumentację projektową rysunek HRA-SRS-PW-A-D201 widzimy opisany ceownik, nie ma opisanej technologii montażu, jednak na rysunkach widać montaż chemiczny bez mocowania mechanicznego



Z informacji od Zamawiającego wykonawca podtrzymał tę metodę, jednak nie zachował podstawowych warunków poprawności montażu, dodatkowo wykonawca wprowadził od strony budynku (zarówno w miejscu ram okiennych jak też elewacji w systemie ETICS) taśmę rozprężną jako zamknięcie szczeliny pomiędzy budynkiem a ceownikiem, co można uznać za poprawne. W wielu miejscach jednak zamiast taśmy rozprężnej występuje sznur PE, co nie jest poprawnym rozwiązaniem dla tego typu wykończeni i będzie skutkowało wypadaniem sznura PE



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## 6. Wnioski

Analizując powyższe opracowanie można stwierdzić, iż powodem odspajania elementów ozdobnych aluminiowych z elewacji są:

1. Zastosowanie spoiwa w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych jak też nieodpowiednich warunkach przygotowawczych podłoża
2. Zastosowanie spoiwa na elementach aluminiowych bez wcześniejszego przygotowania powierzchni
3. Brak użycia systemowych środków odtłuszczających i gruntujących
4. W części zastosowanie spoiwa o nieprawidłowych właściwościach fizycznych.

O ile można potwierdzić, że dobrana metoda montażu (chemiczna) jest optymalna pod względem szybkości oraz jakości montażu (metoda mechaniczna jest metodą wolniejszą oraz wymaga dużej precyzji na etapie prefabrykacji w montażu uchwytów montażowych), o tyle samo wykonawstwo jest niepoprawne i stwarza ryzyko dalszego odpadania elementów ceowych z elewacji

W związku z powyższym zaleca się przegląd całej elewacji oraz ponowny montaż elementów w zakresie ustalonym w projekcie naprawczym (część B).

	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## C. Zakres parapetów podokiennych

### 7. Stan istniejący parapetów blaszanych

#### 7.1. Opis występujących wad i usterek

W trakcie użytkowania część parapetów zewnętrznych występujących pod oknami z PVC uległa obłuzowaniu/wysunięciu spod felcu okiennego. Finalnie może to doprowadzić do wypadania parapetów w większej ilości niż dotychczas stwierdzono. W trakcie wizji lokalnej ustalono, iż parapety zostały zamontowane na spoiwo do podwaliny podokiennej. Nie jest znane pochodzenie spoiwa, jednak można ocenić, iż również podłoże jak i element doklejany nie zostały prawidłowo przygotowane, o czym świadczy fakt, że ścieżka kleju uzyskała ostateczną formę plastyczną, jednak nie przylgnęła ani do podłoża ani do elementy klejonego. Od strony elementu klejonego problemem jest:

- Zastosowanie spoiwa na elementach powlekanych bez wcześniejszego przygotowania powierzchni
- Brak użycia systemowych środków odtłuszczających i gruntujących
- Użycie spoiwa do czarnego elementu narażonego na działanie wysokich temperatur poprzez nagrzewanie parapetu stalowego, co może mieć wpływ na warunki pracy spoiwa wykraczające poza jego właściwości

Od strony podłoża:

- Zastosowanie zbyt małej ilości spoiwa
- Pozostawienie na podwalinie podokiennej folii zabezpieczającej profile PVC, która usuwa się po wbudowaniu elementu okiennego

#### 7.2. Poglądowa dokumentacja fotograficzna

Zdj.28 parapet podokienny

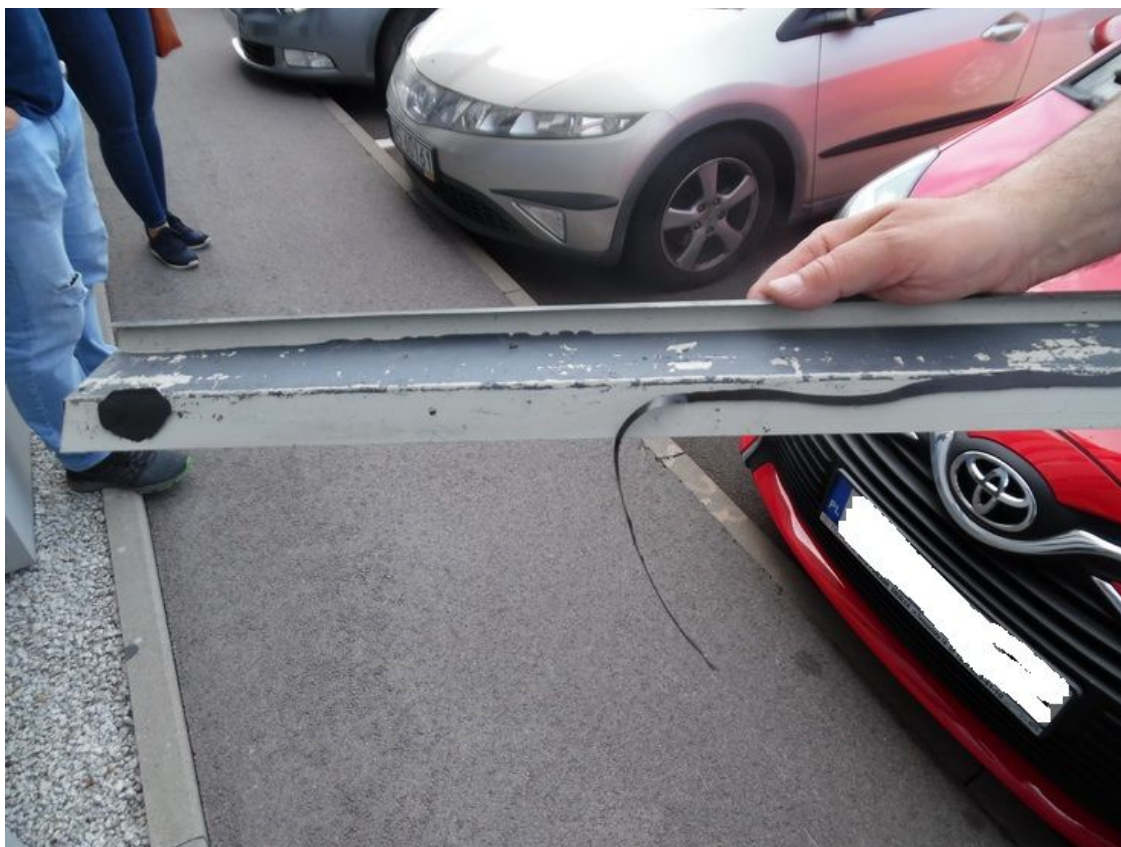


	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.29 miejsce po parapiecie podokiennym który wypadł samoistnie. Na podwalinie brak jest jakichkolwiek śladów mocowania chemicznego czy mechanicznego



Zdj.30 parapet podokienny wyjęty ręcznie spod losowo wybranego okna. Parapet został wyjęty bez użycia jakiejkolwiek siły, na zdjęciu widoczne spoiwo, które nie przylgnęło ani do powierzchni parapetu, ani do ramy okiennej. Brak jakichkolwiek śladów przygotowania powierzchni do klejenia





	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.31 parapet podokienny wyjęty ręcznie spod losowo wybranego okna. Parapet został wyjęty bez użycia jakiegokolwiek siły, na zdjęciu widoczne spoiwo, które nie przyłgnęło ani do powierzchni parapetu, ani do ramy okiennej. Brak jakichkolwiek śladów przygotowania powierzchni do klejenia



Zdj.32 podwalina podokienna po usunięciu parapetu, widoczna folia została zerwana po wyjęciu parapetu. Jest to folia zabezpieczające profile w trakcie montażu, która powinna być usunięta po montażu ona a przed montażem parapetu. Spoiwo było nałożone na folię ochronną.



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

Zdj.33 podwalina podokienna po usunięciu parapetu, widoczna folia została zerwana po wyjęciu parapetu. Jest to folia zabezpieczająca profile w trakcie montażu, która powinna być usunięta po montażu ona a przed montażem parapetu. Spoiwo było nałożone na folię ochronną.



Zdj.34 parapet podokienny , wymiarowanie wysokości przestrzeni pomiędzy felcem okiennym a półką parapetu



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

### 7.3. Ocena dokumentacji projektowej i warsztatowej

Nie znaleziono odniesień do montażu parapetów w przedstawionych przez Zamawiającego dokumentacjach, natomiast sama poprawność montażu parapetu podokiennego jest w gestii wykonawcy. Montaż tylko poprzez klejenie należy uznać za nieodpowiedni biorąc pod uwagę brak porowatości zarówno elementu klejonego jak i podłoża z PVC.

## 8. Wnioski

Analizując powyższe opracowanie, należy stwierdzić, iż montaż parapetów, nawet tak płytkich jak na omawianym przykładzie powinien odbyć się mechanicznie za pomocą wkrętów. Zarówno podwalina podokienna wykonana z PVC jak też blacha powlekana z której wykonano parapet nie jest powierzchnią porowatą i należy przed klejeniem przygotować ją poprzez odtłuszczenie i gruntowanie, co w przypadku PVC może powodować uszkodzenia powierzchni.

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
Projekt naprawczy elementów elewacji		
Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	

## 9. Uprawnienia

URZĄD  
MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
i OCHRONY ŚRODOWISKA  
Nr ewidencyjny St-398/84

Warszawa, dnia 16 czerwca 1984 r.


**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38 poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7, § 13 ust. 1 pkt 2 rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

**STWIERDZAM**

że Ob. JACEK ANDRZEJ JANOWSKI s. Władysława  
magister inżynier budownictwa  
urodzony(a) dnia 21.07.1953 r. Warszawa  
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji  
projektanta  
konstrukcyjno - budowlanej  
w specjalności

- 1/ do sporządzenia projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzenia w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

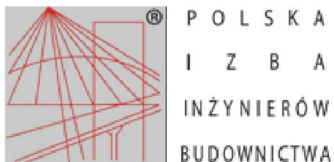


2 up. PREZYDENTA MIASTA  
mgr inż. Zenon Ryszard Fedorowski  
Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy

Wj  
Druk COB z. 191/77 n. 5000



	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Elewacje	<b>A</b>
	Projekt naprawczy elementów elewacji		
	Budynek Sądu Okręgowego; 08-100 Siedlce przy ulicy Sądowej 2	PROJEKT NAPRAWCZY	



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-PPJ-PXE-FT3 \***

Pan JACEK JANOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/2915/01  
adres zamieszkania ul. CHORZOWSKA 47, 04-696 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-04 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

