

# PROJEKT WYKONAWCZY NR W049-EL

## 1. Strona tytułowa

<b>OBIEKT:</b>	Budynek biurowy przy ul. Krowoderskich Zuchów 2 w Krakowie
<b>TYTUŁ OPRACOWANIA:</b>	Projekt wykonawczy zabezpieczenia elewacji budynku Urzędu Skarbowego Kraków-Prądnik
<b>STAGE:</b>	Projekt wykonawczy
<b>INWESTOR:</b>	Izba Administracji Skarbowej w Krakowie ul. Krowoderskich Zuchów 2 31-272 Kraków
<b>ZNAK SPRAWY:</b>	1201-ILN-1.213.8.15.2022

### AUTORZY

Lp.	Imię i Nazwisko	Funkcja	Data	Pieczęć i podpis
1.	mgr inż. Paweł Podstolak	PROJEKTOWAŁ	08.2022r.	 mgr inż. Paweł Podstolak UPRAWNIENIA BUDOWLANE do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. MAP/0134/POOK/11
2.	mgr inż. Patryk Kojder	KONSTRUOWAŁ	08.2022r.	

Jednostka projektowa:



Biuro Projektowo-Konsultingowe  
BUKO Sp. z o.o.  
os. Szymanowskiego 6/15  
32-020 Wieliczka  
tel. +48 12-354-92-25  
www.buko-projekty.pl

Wykonawca:



ALPIMAX Centrum Usług  
Specjalistycznych Tomasz Krok  
ul. Złocieniowa 29/23; 30-798 Kraków  
tel. +48 12 653-72-00  
www.alpimax.pl

Nr opracowania:

**W049-EL**

Wydanie:

**1**

Data opracowania:

**08.2022**

Strona:

**1 z 9**

**ARKUSZ ZMIAN**



Wydanie	Data wydania	Treść zmiany	Imię, nazwisko, podpis autora
0	31.08.2022	Wydanie 0	
1	05.09.2022	Wydanie 1: drobne uzupełnienia treści opisu w p. 3.5 i 3.8.	

*Nr opracowania:***W049-EL***Wydanie:***1***Data opracowania:***08.2022***Strona:***2 z 9**

## 2. Szczegółowy spis zawartości opracowania

### CZĘŚĆ OPISOWA

	<i>Strona</i>
1. Strona tytułowa .....	1
2. Szczegółowy spis zawartości opracowania .....	3
3. Opis techniczny.....	5
3.1. Podstawa opracowania.....	5
3.1.1. Podstawy formalno-prawne:.....	5
3.1.2. Podstawy w zakresie technicznym: .....	5
3.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	5
3.3. Opis elewacji przedmiotowego budynku .....	5
3.4. Założenia techniczne przyjęte do projektu .....	6
3.5. Opis zabezpieczenia elewacji .....	6
3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej .....	7
3.7. Wytyczne wykonania, montażu i odbioru konstrukcji .....	7
3.8. Wytyczne eksploatacji kurtyny zabezpieczającej .....	8
3.9. Podstawowe materiały konstrukcyjne.....	8
4. Literatura i normy .....	8

 	Nr opracowania: <b>W049-EL</b>	Wydanie: <b>1</b>
	Data opracowania: <b>08.2022</b>	Strona: <b>3 z 9</b>

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Format	Arkuszy
W059-EL-001	Rzuty fragmentów elewacji podlegające zabezpieczeniu.	A1	1
W059-EL-002	Przekroje i szczegóły wykonania zabezpieczenia elewacji – część powtarzalna.	A1	1
W059-EL-003	Przekroje i szczegóły wykonania zabezpieczenia elewacji – część końcowa.	A1	1
W059-EL-004	Wspornik WS-1, Konsole KWS-1 i KWS-2, Ciężno C-1, Mocowanie MS-1.	A1	1
W059-EL-005	Segmenty siatki S-1 i S-2.	A2	1
W059-EL-006	Wspornik WS-2, Konsole KWS-3 i KWS-4, Ciężno C-2, Mocowanie MS-2.	A1	1
W059-EL-007	Segment siatki S-3.	A3	1

**ZALĄCZNIKI**

Nr załącznika	Nazwa załącznika	Format	Arkuszy
-	-	-	-

*Nr opracowania:***W049-EL***Wydanie:***1***Data opracowania:***08.2022***Strona:***4 z 9**

### 3. Opis techniczny

#### 3.1. Podstawa opracowania

##### 3.1.1. Podstawy formalno-prawne:

- Zlecenie z dnia 28.07.2022 na opracowanie dokumentacji projektowej zabezpieczenia budynku wysokiego przy ul. Krowoderskich Zuchów 2 w Krakowie od firmy Alpimax Centrum Usług Specjalistycznych Tomasz Krok.

##### 3.1.2. Podstawy w zakresie technicznym:

- Projekt archiwalny przedmiotowego budynku – wykonany przez Biuro Projektów BIPROWUMET w zakresie – rzuty parteru i kondygnacji I do VIII.
- Rzut parteru wykonany przez Zespół Projektowo – Inwestycyjny Kontrapunkt V-Projekt z Krakowa.
- Dokumentacja zdjęciowa elewacji przekazana przez Alpimax.
- Wizja lokalna z dnia 07.06.2022.
- Inwentaryzacja istotnych wymiarów elewacji przekazana przez Alpimax w dniu 25.07.2002.
- Koncepcja zabezpieczenia elewacji wykonana przez B.P.K. BUKO Sp. z o.o. (08.2022r.) i zatwierdzona przez Zamawiającego.
- Uzgodnienia z Zamawiającym.

#### 3.2. Przedmiot i zakres opracowania



Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zabezpieczenia elewacji budynku biurowego przy ul. Krowoderskich Zuchów w Krakowie. Zabezpieczenie ma na celu ochronę ludzi i mienia znajdujących się w sąsiedztwie budynku przed upadkiem fragmentów gruzu betonowego i tynku odpadających z powierzchni ściany. Stan elewacji jest zły co objawia się widocznymi pęknięciami i odspojeniami na powierzchni pilastrów międzyokiennych. Spadające fragmenty tynku i otuliny betonowej zbrojenia o masie mogącej dochodzić nawet do ok. 1 kg zagrażają bezpieczeństwu w otoczeniu budynku. W związku z powyższym podjęto decyzję o wykonaniu kurtyny zabezpieczającej, osłaniającej miejsca dostępu ludzi przed spadającym gruzem.

Zakres opracowania obejmuje opis techniczny, rysunki montażowe i warsztatowe oraz specyfikację materiałową elementów konstrukcji zabezpieczenia dla fragmentów elewacji wskazanych przez Inwestora. W części opisowej zawarto wytyczne wykonania i montażu konstrukcji oraz specyfikację zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### 3.3. Opis elewacji przedmiotowego budynku

Przedmiotowy budynek to dziewięciokondygnacyjny obiekt o konstrukcji żelbetowej na rzucie prostokąta o wymiarach wynoszących ok. 15x60 m. Wysokość budynku nad poziomem terenu jest zróżnicowana na jego obwodzie ze względu na zmienną niweletę terenu i poziom dachu, przekracza jednak znacznie 30 m dochodząc w niektórych miejscach nawet do ponad 36 m.

Na przeważającej powierzchni obydwu głównych ścian budynku zaprojektowano układ okien o wymiarach ok. 1,3 × 2,1 m ułożonych w rzędy i kolumny oddzielone pionowymi pilastrami o przekroju trapezowym. Szerokość pilastrów rozmieszczonych w regularnych

 	Nr opracowania: <b>W049-EL</b>	Wydanie: <b>1</b>
	Data opracowania: <b>08.2022</b>	Strona: <b>5 z 9</b>

rozstawach 1,5 m wynosi ok. 180 mm i wystają one ok. 500 mm ponad powierzchnię ram okiennych. Rzędy okien każdej kondygnacji oddzielono cokołami o wysokości ok. 1,2 m o powierzchni cofniętej w stosunku do lica pilastrów w ten sposób że pilastry ciągną się przez całą wysokość elewacji stanowiąc dominujący element architektoniczny. Taki układ elewacji występuję na górnych ośmiu kondygnacjach budynku za wyjątkiem pionów odpowiadających klatkom schodowym które wyróżniono innym kształtem i rozmieszczeniem okien. W bryle budynku wyróżniają się również okna parteru wykonane w innym kształcie i cofnięte w podcieniu względem głównej, górnej części elewacji. Rozdzielenie poziome części parterowej i górnej stanowi wystający wspornikowo cokół o wysokości ok. 840 mm znajdujący się ok. 5-6 m nad poziomem terenu.

Problem zagrażających bezpieczeństwu odspojen i pęknięć powierzchni elewacji dotyczy jej części górnej tj. w obszarze pięter I do VIII gdzie występują pionowe pilastry. W wyniku długoletniego narażenia na czynniki atmosferyczne otulina betonowa zbrojenia pilastrów wraz z warstwą tynku ulega korozji co prowadzi do spadania gruzu betonowego o znacznych rozmiarach (szacunkowo o masie nawet ok. 1kg). Wysokość części elewacji wymagającej zabezpieczenia odpowiada wysokości pilastrów i wynosi ok. 27,5 m.

### 3.4. Założenia techniczne przyjęte do projektu


Do opracowania projektu zabezpieczenia przyjęto następujące założenia techniczne:

- Podstawowe wymiary geometryczne elewacji przyjęto wg inwentaryzacji przekazanej przez Zamawiającego.
- Zakres elewacji wymagający montażu zabezpieczeń przyjęto wg wskazania Inwestora. Możliwe jest wykonanie zabezpieczenia wg niniejszego projektu na dowolnym obszarze elewacji powtarzalnej budynku.
- Kształt konstrukcji zabezpieczającej przyjęto na podstawie doświadczeń wynikających z zabezpieczania obiektów przemysłowych (głównie kominów żelbetowych).
- Wysięg minimalny konstrukcji zabezpieczającej (kurtyny) ustalono kierując się zaleceniami przepisów BHP o rozmiarach stref niebezpiecznych zagrożenia upadkiem przedmiotów z wysokości. Przyjęto, że wysięg ten nie powinien być mniejszy od 1/10 wysokości zabezpieczanej części elewacji ponad poziomem montażu zabezpieczenia wynoszącej ok. 27,5 m.
- Projektowane zabezpieczenie stanowi konstrukcję tymczasową i będzie pełnić swoją rolę do czasu wykonania remontu elewacji budynku.

### 3.5. Opis zabezpieczenia elewacji

W celu zabezpieczenia elewacji zaprojektowano kurtynę ochronną wykonaną z siatki z drutu stalowego gr. 1,0 mm o oczku 19x19 mm, mocowaną do ściany budynku bezpośrednio poniżej uszkodzonych pilastrów. Kurtyna ma wysięg 2,86 m od powierzchni ściany i jest nachylona ze spadkiem 15° w kierunku ściany oraz wyposażona w bortnice o wysokości 0,5 m dla zabezpieczenia przed rykoszetowaniem spadających odłamków. Poziom montaż zabezpieczenia ustalono w obrębie cokołu oddzielającego część parterową i górną elewacji na wysokości ok. 5-6 m nad poziomem terenu (w zależności od jego niwelety). Kurtyna jest szczelna i nie posiada otworów (szczelin) o rozmiarach większych niż 20 mm.

W części środkowej oparcie kurtyny stanowią wsporniki WS-1 wykonane z profili stalowych zimnowalcowanych o przekroju kwadratowym 50x3 mm, podwieszone dodatkowo na cięgnach z prętów stalowych  $\phi 16$  mm o regulowanej długości. Wsporniki rozmieszczono w rozstawach wynoszących 3,0 m w płaszczyznach symetrii pilastrów rozdzielających okna elewacji (co drugi pilaster). Mocowanie wsporników stanowią konsole KWS-1 kotwione do powierzchni cokołu na

	Nr opracowania:	W049-EL	Wydanie:	1
	Data opracowania:	08.2022	Strona:	6 z 9

wysokości ok. 175 mm od jego dolnej krawędzi, przy pomocy kotew rozporowych M12. Cięgna podtrzymujące wsporniki podwieszono do konsol KWS-2 montowanych do pilastrów na poziomie ok. 2,9 m powyżej dolnej krawędzi cokołu. Mocowanie konsol do pilastrów zrealizowano poprzez 4 pręty (śruby) M12 wiercone na wylot. Na połączeniach konsol ze wspornikiem i cięgnem zaprojektowano połączenia przegubowe (pojedyncze śruby M16) umożliwiające regulację nachylenia wsporników przy użyciu śruby rzymskiej, stanowiącej element cięgna.

Siatkę stalową będącą wypełnieniem kurtyny rozpięto na ramach wykonanych z prętów stalowych  $\phi 16$  mm. Mocowanie ram do wsporników zaprojektowano poprzez mocowania MS-1 umożliwiające kompensację tolerancji rozstawu wsporników wynoszącej  $3,0 \text{ m} \pm 24 \text{ mm}$ . Zamocowanie siatki do konstrukcji ram stanowią punktowe połączenia zgrzewane lub alternatywnie oplot z drutu stalowego gr. 1-1,5 mm. Sposób wykonania części powtarzalnej kurtyny przedstawia rys. W049-EL-002. Część środkowa kurtyny jest modułowa i umożliwia dowolną rozbudowę (zmianę długości) kurtyny.

Na końcach każdego z niezależnych odcinków kurtyny zaprojektowano ukośne wsporniki WS-2 odchylone od płaszczyzny pionowej wsporników WS-1 o kąt ok.  $45^\circ$ . W polach końcowych zaprojektowano ramy z osiatkowaniem w kształcie trójkąta. Rozwiązania konstrukcyjne w części końcowej kurtyny są analogiczne jak dla części powtarzalnej. Sposób wykonania zakończeń odcinków kurtyny ochronnej przedstawia rys. W049-EL-003.

Na rys. W049-EL-001 przedstawiono rozmieszczenie wsporników dla fragmentów elewacji wskazanych przez Inwestora do zabezpieczenia, dla tego zakresu również wykonano zestawienie materiałów. Według niniejszego projektu można wykonać zabezpieczenia innej części elewacji budynku w obszarach występowania pilastrów.

### 3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej

Dla zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej kurtyny (wsporniki, konsle, ramy osiatkowania) przewidziano ocynkowanie zanurzeniowe wg normy PN-EN ISO 1461:2011. Alternatywnie można zastosować dowolny zestaw malarski odpowiedni dla kategorii korozyjności C3. Przygotowanie powierzchni przed malowaniem wykonać zgodnie z zaleceniami producenta farb. Kolorystykę warstwy nawierzchniowej ustalić z Inwestorem.


Siatki stalowe oraz elementy złączne (śruby, nakrętki, kotwy, pręty gwintowane) należy zabezpieczyć poprzez ocynkowanie galwaniczne lub zanurzeniowe.

### 3.7. Wytyczne wykonania, montażu i odbioru konstrukcji

Wykonanie i montaż konstrukcji kurtyny należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1090-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych. Dla elementów konstrukcji przyjęto w projekcie klasę wykonania konstrukcji stalowej EXC2.

Do spawania konstrukcji zaleca się stosować metodę MIG/MAG.

Montaż kurtyny należy rozpocząć od przykręcenia konsol KWS w miejscach wskazanych na rys. W049-EL-001 do 003. Następnie należy przykręcić wsporniki WS i podwiesić je na cięgnach. Długość cięgien wyregulować tak aby cała powierzchnia stanowiła jedną płaszczyznę o nachyleniu ok.  $15^\circ$  do poziomu. Nakrętki śrub przegubów i śruby rzymskiej trwale dokręcić. Do zabezpieczenia nakrętek przed samoczynnym odkręceniem zaleca się użycie kleju do gwintów typu Loctite 243. W ostatniej kolejności zamontować ramy z wypełnieniem z siatki stalowej mocując je do wsporników uchwyty MS.

	Nr opracowania:	W049-EL	Wydanie:	1
	Data opracowania:	08.2022	Strona:	7 z 9



### 3.8. Wytyczne eksploatacji kurtyny zabezpieczającej

Zaprojektowana kurtyna stanowi doraźne (tymczasowe) zabezpieczenie okolicy budynku przed upadkiem gruzu betonowego odpadającego z uszkodzonej elewacji. Zaprojektowany kształt i wymiary kurtyny ochronnej znacznie redukują ryzyko upadku fragmentów gruzu na poziom terenu, nie eliminują go jednak całkowicie. Przy nadzwyczajnym zbiegu okoliczności, na skutek rykoszetowania lub gwałtownych podmuchów wiatru oderwane fragmenty betonu mogą szybować poza obrys kurtyny i upaść na poziom terenu. Kurtyna może nie zabezpieczyć również przed upadkiem bardzo dużych i ciężkich elementów o masie kilku kilogramów, które mogą przebić siatkę stalową. W związku z powyższym należy:

- prowadzić okresową inspekcję stanu elewacji i usuwać elementy o znacznej wielkości grożące odpadnięciem,
- regularnie usuwać gruz zgromadzony na siatce ochronnej,
- w czasie usuwania elementów o znacznych rozmiarach w miejscu ich upadku na powierzchnię kurtyny kontrolować stan elementów konstrukcji (w szczególności siatki) a ewentualne uszkodzenia niezwłocznie naprawić.

Po montażu projektowanego zabezpieczenia należy przystąpić do planowania kompleksowego remontu elewacji budynku.



### 3.9. Podstawowe materiały konstrukcyjne

Do wykonania konstrukcji zabezpieczającej przewidziano zastosowanie następujących materiałów budowlanych:

- Konstrukcja główna (wsporniki, konsole, ramki) stal S235JR – wg specyfikacji,
- Śruby, pręty gwintowane, nakrętki wg klasy 8.8 (8) lub (5) – wg specyfikacji.
- Kotwy rozporowe – wg specyfikacji.
- Siatka stalowa 19x19x1 mm, stal S235JR.
- Spawanie stali S235JR metodą MIG/MAG drutem G3Si1.



## 4. Literatura i normy

- EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- EN 1090-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- EN ISO 1461:2011. Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- EN ISO 12944-2. Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk.

 	Nr opracowania: <b>W049-EL</b>	Wydanie: <b>1</b>
	Data opracowania: <b>08.2022</b>	Strona: <b>8 z 9</b>



- EN ISO 12944-5. Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 5: Ochronne systemy malarskie.
- EN ISO 8501-1. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- EN ISO 8501-3. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

	<i>Nr opracowania:</i>  <b>W049-EL</b>	<i>Wydanie:</i>  <b>1</b>
	<i>Data opracowania:</i>  <b>08.2022</b>	<i>Strona:</i>  <b>9 z 9</b>