

Stadium opracowania:

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

Zawartość opracowania:

### **PROJEKT WYKONAWCZY - PW-K1**

**Obejmujący budynek istniejący, modernizowany/remontowany/podlegający  
przebudowie :**

- a. POMIESZCZENIE SERWEROWNI
- b. POMIESZCZENIE BIUROWE

Nazwa inwestycji:

**Budowa linii kablowej niskiego napięcia nN-0,4kV stanowiącą wewnętrzną  
instalację Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana  
Pawła II 37 w Krakowie na działkach nr 21/275 i 21/277, obręb 6 Nowa Huta  
wraz z przebudową serwerowni budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego**

Kategoria obiektu budowlanego:

**IX, XXVI**

Adres obiektu budowlanego:

**Kraków, Kampus Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 na działkach ew. nr:  
21/275, 21/277, obręb 6 Nowa Huta**

Nazwa i adres Inwestora:

**Politechnika Krakowska im.  
Tadeusza Kościuszki**  
ul. Warszawska 24  
31-155 Kraków  
NIP 000001560  
REGON 000001560



Nazwa i adres Opracowującego:

**SAHARAM GROUP Spółka z o.o.**  
Pl. Jana Kilińskiego 2  
35-005 Rzeszów  
tel. +48 889-809-878  
tel. +48 783-656-175  
KRS 0000688342  
NIP 5170383273  
REGON 367856691



FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
BRANŻA KONSTRUKCYJNA				
Projektował:	inż. Rajmund Scheffler	UAN-8346/120/88	Konstrukcyjno - budowlana	
Data opracowania: <b>11.2018 r.</b>		Nr umowy:		

**EGZ. NR**

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>1. Dane ogólne.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Przedmiot opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Cel i zakres opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Podstawa opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Lokalizacja inwestycji.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Wytyczne technologiczne, normy branżowe.....</b>	<b>7</b>
<b>7. Opis techniczny – stan istniejący .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Opis i zamierzenia inwestora .....</b>	<b>8</b>
<b>9. Opis części projektowanej .....</b>	<b>8</b>
9.1. Pomieszczenie serwerowni .....	8
9.2. Pomieszczenie biurowe .....	10
<b>10. Roboty wyburzeniowe i demontażowe.....</b>	<b>11</b>
<b>11. Analiza statyczno-wytrzymałościowa konstrukcji wsporczej .....</b>	<b>11</b>
11.1. Zestawienie obciążeń: .....	11
11.2. Schemat i obliczenia statyczne: .....	12
11.3. Wymiarowanie konstrukcji wsporczej .....	13

## **Oświadczenie o zgodności z Projektem Budowlanym**

**Oświadczam, iż:**

Stadium opracowania:

### **PROJEKT WYKONAWCZY PW-K1** **BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

Zawartość opracowania:

**Obejmujący budynek istniejący, modernizowany/remontowany/podlegający  
przebudowie :**

- a. POMIESZCZENIE SERWEROWNI
- b. POMIESZCZENIE BIUROWE

**~~ZAWIERA~~ / NIE ZAWIERA istotnych odstępstw(a) od:**

Stadium opracowania:

### **PROJEKT BUDOWLANY** **TOM II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO** **BUDOWLANY**

Zawartość opracowania:

**Obejmujący budynek istniejący, modernizowany/remontowany/podlegający  
przebudowie :**

- a. POMIESZCZENIE SERWEROWNI
- b. POMIESZCZENIE BIUROWE

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>1. Dane ogólne.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Przedmiot opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Cel i zakres opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Podstawa opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Lokalizacja inwestycji.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Wytyczne technologiczne, normy branżowe.....</b>	<b>7</b>
<b>7. Opis techniczny – stan istniejący .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Opis i zamierzenia inwestora .....</b>	<b>8</b>
<b>9. Opis części projektowanej .....</b>	<b>8</b>
9.1. Pomieszczenie serwerowni .....	8
9.2. Pomieszczenie biurowe .....	10
<b>10. Roboty wyburzeniowe i demontażowe.....</b>	<b>11</b>
<b>11. Analiza statyczno-wytrzymałościowa konstrukcji wsporczej .....</b>	<b>11</b>
11.1. Zestawienie obciążeń: .....	11
11.2. Schemat i obliczenia statyczne: .....	12
11.3. Wymiarowanie konstrukcji wsporczej .....	13

# PW-K1 Branża konstrukcyjna - część opisowa

## **1. Dane ogólne**

Stadium opracowania:

### **PROJEKT WYKONAWCZY**

Zawartość opracowania:

### **PROJEKT WYKONAWCZY - PW-K1**

**Obejmujący budynek istniejący, modernizowany/remontowany/podlegający  
przebudowie :**

- a. POMIESZCZENIE SERWEROWNI
- b. POMIESZCZENIE BIUROWE

Nazwa inwestycji:

**Budowa linii kablowej niskiego napięcia nN-0,4kV stanowiącą wewnętrzną  
instalację Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana  
Pawła II 37 w Krakowie na działkach nr 21/275 i 21/277, obręb 6 Nowa Huta  
wraz z przebudową serwerowni budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego**

Kategoria obiektu budowlanego:

**IX, XXVI**

Adres obiektu budowlanego:

**Kraków, Kampus Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 na działkach ew. nr:  
21/275, 21/277, obręb 6 Nowa Huta**

Nazwa i adres Inwestora:

**Politechnika Krakowska im.**

**Tadeusza Kościuszki**

ul. Warszawska 24

31-155 Kraków

NIP 000001560

REGON 000001560



Nazwa i adres Opracowującego:

**SAHARAM GROUP Spółka z o.o.**

Pl. Jana Kilińskiego 2

35-005 Rzeszów

tel. +48 889-809-878

tel. +48 783-656-175

KRS 0000688342

NIP 5170383273

REGON 367856691



## 2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej obejmujący budowę linii kablowej niskiego napięcia nN-0,4kV wraz z modernizacją pomieszczeń serwerowni w miejscowości Kraków dla inwestycji pod nazwą: „Budowa linii kablowej niskiego napięcia nN-0,4kV stanowiącą wewnętrzną instalację Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie na działkach nr 21/275 i 21/277, obręb 6 Nowa Huta wraz z przebudową serwerowni budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego”.

Opracowanie zawiera następujące części:

- **PW-K1\_Branża konstrukcyjna część opisowa,**
- **PW\_K1\_Branża konstrukcyjna część graficzna,**

## 3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie wielobranżowego dla zadania pn. "Budowa linii kablowej niskiego napięcia nN-0,4kV stanowiącą wewnętrzną instalację Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie na działkach nr 21/275 i 21/277, obręb 6 Nowa Huta wraz z przebudową serwerowni budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego" wraz z pozyskaniem wymaganych prawem uzgodnień i decyzji.

W zlokalizowanym na parterze budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej przy al. Jana Pawła II 37 pomieszczeniu serwerowni planowany jest remont związany m.in. z wymianą sprzętu oraz podanie rozwiązania stalowej konstrukcji nośnej przenoszącej całkowite obciążenia od nowych szaf serwerowni

## 4. Podstawa opracowania

Podstawą formalną opracowania są:

- Projekt budowlany opracowany 10.2018 r. przez SAHARAM GROUP Spółka z o.o.
- Umowa z Inwestorem
- Inwentaryzacja architektoniczna stanu istniejącego, wykonana na potrzeby projektu w Pracowni P+S Architekci.
- Wytyczne dotyczące wyposażenia serwerowni, przekazane przez Zamawiającego
- Wizja lokalna w obiekcie przeprowadzona przez niżej podpisanego w lipcu 2018r.
- Informacje uzyskane od Użytkownika obiektu.
- Normy i przepisy obowiązujące.

## 5. Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowe pomieszczenie serwerowni, znajduje się na parterze, a pomieszczenie biurowe na II piętrze budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej.

## 6. Wytyczne technologiczne, normy branżowe

- PN-EN 1990:2004 .Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1992-1-1:2008.Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-1:2006. Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-3. Eurokod 3 – Oddziaływania na konstrukcje – oddziaływanie wywołane dźwignicami i maszynami
- PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych - projektowanie węzłów

## 7. Opis techniczny – stan istniejący

Przedmiotowy obiekt o funkcji dydaktycznej jest budynkiem wolnostojącym, połączonym napowietrzną galerią komunikacyjną z innymi obiektami Wydziału Mechanicznego.

Część naziemną o 7 kondygnacjach (w rejonie hallu – ośmiu) zaprojektowano w konstrukcji szkieletowej systemu BWP-71 z modyfikacją dostosowaną do budownictwa ogólnego, o module 6,0 x 6,0 m, ze wspornikowym przewieszeniem od poziomu stropu nad parterem – aż do dachu. Szkielet nośny składa się z prefabrykowanych (lokalnie przy nietypowych długościach – wylewanych) słupów żelbetowych i wspartych na nich ryglach wylewanych na budowie, po ułożeniu stropów.

Pomieszczenia poddane przebudowie i renowacji to:

- pomieszczenia serwerowni zlokalizowane na parterze
- pomieszczenie biurowe zlokalizowane na II piętrze

**Pomieszczenie serwerowni** - konstrukcję stropu pomieszczenia serwerowni stanowi strop gęstożebrowy typu DZ-3 o rozpiętości osiowej belek 6,0 m z wykończeniem z następujących warstw:

- mozaika drewniana gr. 1.5 cm
- wylewka betonowa gr. 4 cm
- styropian gr. 2 cm
- 2 x papa na lepiku

Monolityczną, szkieletową konstrukcję zewnętrzną piwnic uzupełniają wylewane ściany gr.~30cm z otworami okiennymi o rozpiętości po 1,0 m każde, ściana wewnętrzna piwnicy gr. 25 cm z cegły ceramicznej pełnej

Ściany pomieszczenia serwerowni wykonano z cegły dziurawki:

- ściana w osi 5 – 2 x 12 cm z pustką powietrzną gr. 16 cm
- ściana w osi B - 2 x 6 cm z pustką powietrzną gr. 21 cm
- ściana w osi 6 - gr. 12 cm
- ściana w osi C - (zewnętrzna) zestawy okienne na podmurówce z pustaka ceramicznego gr. 19 cm

Na wysokości 20cm powyżej posadzki znajdują się cztery szafy serwerowe. Ściany pomieszczenia (prócz zewnętrznej) wykończone są płytkami akustycznymi o wymiarach 30x30x2 cm. Znajdują się tam również sufit podwieszany z prefabrykowanych płytek gipsowych dźwiękochłonnych montowany

na prętach stalowych. Doświetlenie pomieszczenia poprzez zestaw okienny zlokalizowany w ścianie zewnętrznej zachodniej elewacji budynku. Pomieszczenie posiada umywalkę, wentylację grawitacyjną oraz zamontowany klimatyzator.

**Pomieszczenie biurowe** - konstrukcje stropu pomieszczenia biurowego stanowią stropy kanałowe prefabrykowane typu „Żerań”. Ściany pomieszczenia biurowego wykonano z cegły dziurawki:

- ściana w osi 10 - 2 x 6 cm z pustką powietrzną gr. 28 cm
- ściana zewnętrzna - zestawy okienne na podmurówce z pustaka ceramicznego gr. 19 cm
- ściana w osi 11- 2 x 6 cm z pustką powietrzną gr. 28 cm
- ściana od strony korytarza – gr. 6 cm

Doświetlenie pomieszczenia poprzez zestaw okienny zlokalizowany w ścianie zewnętrznej wschodniej elewacji budynku. Pomieszczenie wyposażone w umywalkę oraz wentylację grawitacyjną.

## 8. Opis i zamierzenia inwestora

Przedmiotem zadania jest wykonanie remontu istniejących pomieszczeń serwerowni i pomieszczenia biurowego polegającego na zaprojektowaniu konstrukcji wsporczej pod szafy serwerowe i ogólnym podniesieniu standardu pomieszczeń zgodnie z obowiązującymi wymaganiami oraz przepisami, co wiąże się z koniecznością wykonania następujących prac budowlanych:

- zaprojektowanie konstrukcji wsporczej pod 5 szaf serwerowych o ciężarze 800kg szt.;
- wykonanie wejścia na konstrukcję wsporczą
- wyburzenia istniejących ścian działowych i wykonanie nowych zgodnie z projektem konstrukcyjnym;
- wymiana warstw posadzkowych;
- demontaż płyty nad przedsionkiem w pomieszczenia serwerowni;
- likwidacja istniejącej podłogi podniesionej i wykonanie nowej zgodnie z założeniami projektowymi;
- demontaż istniejących okładzin akustycznych i montaż nowych;
- likwidacja istniejącego sufitu podwieszanego i wykonanie nowego;
- likwidacją drzwi przedsionkowych;
- wymiana drzwi wejściowych do serwerowni;
- inne prace renowacyjne i naprawcze;

## 9. Opis części projektowanej

### 9.1. Pomieszczenie serwerowni

**Konstrukcja wsporcza** - w pomieszczeniu serwerowni zaprojektowano konstrukcję pod 5 szaf serwerowych o ciężarze własnym równym 8 kN. Lokalizacja konstrukcji zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym K3. Konstrukcję wsporczą stanowią 2 belki główne wykonane z dwuteownika IPE 240 o długości całkowitej 6,42m. Bezpośrednie oparcie dla projektowanych szaf stanowią będą belki drugorzędne z rur prostokątnych walcowanych, układanych na płask z uwagi na wymaganą szerokość oparcia nóżek projektowanej podłogi podniesionej systemu ERAR. Wymiary rur to 150x100x5mm. Rozmieszczenia belek poprzecznych dokonano na osiach oparcia szaf. W polach skrajnych zaprojektowano tężniki poziome wykonane z rur kwadratowych walcowanych RK50x4mm.

Dźwigary opierane będą (za pośrednictwem blachy oporowej i wyrównującej poziom wylewki cementowej) z jednej strony na żelbetowym monolitycznym nadprożu okiennym, z drugiej na wieńcu ściany korytarzowej grubości ~25 cm w bruzdach wykonanych w ścianach tuż nad powierzchnią konstrukcji stropu . Z uwagi na wyliczone maksymalne ugięcie ww. dźwigarów należy je sytuować

min. 4,0 cm powyżej wierzchu konstrukcji stropu istniejącego DZ-3, wcześniej usuwając w postaci bruzdy istniejące na stropie warstwy wykończeniowo-izolacyjne.

Stal przed wbudowaniem należy oczyścić z zabrudzeń, wszelkich powłok, substancji antyadhezyjnych oraz śladów korozji. Wylewkę wyrównującą gr.30mm wykonać należy z bezskurczowej zaprawy montażowej o wytrzymałości na ściskanie min.15MPa. Po zamontowaniu głównych elementów konstrukcji na stalowych elementach oparcia wykonać obrzutkę z zaprawy kontaktowej a następnie wypełnić bruzdy zaprawą naprawczą zgodnie z odpowiednim systemem technologicznym. Po wykonaniu spawów konstrukcję należy zabezpieczyć przed korozją i ewentualnym ogniem. W tym celu po odtłuszczeniu i oczyszczeniu powierzchni pokryć całość zestawem farb pęczniejących.

Przed rozpoczęciem montażu stalowych belek skontrolować odkrywkami materiał z jakiego wymurowano, w miejscach oparcia dźwigarów ścianę korytarzową piwnic grubości 25 cm (wg opisu projektu archiwalnego jest to mur z cegły pełnej). W przypadku stwierdzenia lokalnych odstępstw od projektu – np. przy stwierdzeniu cegły dziurawki lub bloczków PGS należy w pierwszej kolejności wymurować na całą wysokość kondygnacji, schodząc do fundamentu, filary z cegły pełnej klasy 15 o przekroju min 25 x 25 cm, na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5.

**Sufity** - w pomieszczeniu serwerowni zaprojektowano sufity podwieszane kasetonowe. Spód sufitu podwieszanego na wys. +2,96 m powyżej poziomu posadzek.

**Ściana zewnętrzna** – w ścianie zewnętrznej w miejscu oparcia belki głównej konstrukcji stalowej w osi 6.2 należy zamurować okno o wym. 100x50cm (lokalizacja zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym K4). Murowanie należy wykonać metodą na strzępia z pustaków ceramicznych lub bloczków z betonu komórkowego 600. Po zamurowaniu otworu okiennego należy dokładnie wypełnić szczelinę pomiędzy murem a nadprożem za pomocą zaprawy niekurczliwej. Od strony zewnętrznej okładzinę należy dostosować do materiałów istniejących.

**Ściany wewnętrzne** – ściany wewnętrzne wymagają renowacji, należy wykonać prace naprawcze w postaci tynków wewnętrznych wraz z powłokami malarskimi.

Istniejący tynk na ścianach wewnętrznych, w budynku charakteryzuje się zarysowaniem, odpadaniem, zawilgoceniem oraz zagrzybieniem, należy wykonać jego renowację zgodnie z poniższą instrukcją:

- skucie istniejących tynków, płytek do podłoża
- oczyszczenie ściany, a także miejsc wokół otworów z zanieczyszczeń i luźnych cząstek;
- w przypadku wykazania nierówności, ubytków w ścianie murowanej w grubości spoiny wyrównać dokładnie do lica zaprawą renowacyjną i profilowania powierzchni betonowej
- po wyschnięciu renowowanych powierzchni do wymaganej wilgotności wykonać warstwy naprawcze w/w ściany;
- zgodnie z instrukcją materiałową zastosować tynk typu renowacyjnego do murów, a także nowy na obrzutce z wierzchnią szpachlą stosowany do wewnątrz,
- pomalować wodorozcieńczalnym preparatem do wglębnego gruntowania o właściwościach wzmacniających i hydrofobizujących;
- pomalować farbą silikatową z dodatkami glono i grzybobójczymi 2 razy (w odstępie 24 godzin lub zgodnie z instrukcją zastosowanego materiału).

**Obudowa ścian wewnętrznych** - na ścianie korytarzowej w osi B przewidziano okładzinę p.poż. składającą się z:

- 2 x płyta G-K 15mm Rigips RIGIMETR typ GKF 3,00 cm
- profil Rigips CW 50 ULTRASTIL

- wypełnienie wełną mineralną ISOVER
- Na ścianach w osi 5 i 6 należy wykonać nową okładzinę akustyczną.

**Podłoga podniesiona** - W projekcie przewidziano zastosowanie podłogi podniesionej np. ERAR-SYSTEM -ER-01-S40 typ konstrukcji 4A lub równoważne, wykonanej według najwyższych europejskich standardów technologicznych. System charakteryzuje się doskonałymi warunkami technicznymi:

- obciążenie punktowe 5kN
- obciążenie punktowe max. 8.9kN
- obciążenie powierzchniowe do 25kN;
- materiał: wysoko sprasowana płyta wiórowa wykonana w wersji przewodzącej lub antystatycznej o dużej gęstości, płyty wykonane na zamówienie, dopasować zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym do konstrukcji wsporczej i brzegach ścian;
- możliwość regulacji od 100 – 2000mm. Podłogę podniesioną dopasować na etapie budowy.

**Posadzka** –starą posadzkę z mozaiki dębowej należy usunąć, oczyścić podłoże i wykonać następujące warstwy:

- wykładzinę antyelektrostatyczną
- wylewkę samopoziomującą gr. 0,5cm

## 9.2. Pomieszczenie biurowe

**W pomieszczeniu biurowym przewiduje się drobne prace renowacyjne tj:**

**Ściany wewnętrzne** –należy wykonać prace naprawcze w postaci tynków wewnętrznych wraz z powłokami malarskimi.

Istniejący tynk na ścianach wewnętrznych, w budynku charakteryzuje się zarysowaniem, odpadaniem, zawilgoceniem oraz zagrzybieniem, należy wykonać jego renowację zgodnie z poniższą instrukcją:

- skucie istniejących tynków, okładzin drewnianych;
- oczyszczenie ściany, a także miejsc wokół otworów z zanieczyszczeń i luźnych cząstek;
- w przypadku wykazania nierówności, ubytków w ścianie murowanej w grubości spoiny wyrównać dokładnie do lica zaprawą renowacyjną i profilowania powierzchni betonowej
- po wyschnięciu renowowanych powierzchni do wymaganej wilgotności wykonać warstwy naprawcze w/w ściany;
- zgodnie z instrukcją materiałową zastosować tynk typu renowacyjnego do murów, a także nowy na obrzutce z wierzchnią szpachlą stosowany do wewnątrz,
- pomalować wodorozcieńczalnym preparatem do wglębnego gruntowania o właściwościach wzmacniających i hydrofobizujących;
- pomalować farbą silikatową z dodatkami glono i grzybobójczymi 2 razy (w odstępie 24 godzin lub zgodnie z instrukcją zastosowanego materiału).

**Posadzka** – starą posadzkę z mozaiki dębowej należy usunąć, oczyścić podłoże i wykonać następujące warstwy:

- wykładzinę antyelektrostatyczną

**Obudowa ścian wewnętrznych** -wymianę okładzin drewnianych na ścianach na profilach aluminiowych Rigips, o wymiarach 15 x ~82 cm (wysokość dostosować do dolnej krawędzi parapetu.

**Wykończenie** - wbudowanie nowych szaf, szafki z umywalką blatową, wymianę oświetlenia,

przeniesienie i wymianę zestawów gniazd elektrycznych;

## **10. Roboty wyburzeniowe i demontażowe**

**Zakres prac objęty demontażem i wyburzeniem w pomieszczeniu serwerowni i biurowym**

- likwidacja istniejącej podłogi podniesionej;
- wyburzenia istniejących ścian działowych ;
- likwidacja istniejących warstw posadzkowych;
- demontaż płyty żelbetowej nad przedsionkiem w pomieszczeniu serwerowni;
- skucia tynków, przekucia w ścianach pod nowe otwory technologiczne zgodnie z projektami branżowymi;
- demontaż istniejących okładzin akustycznych;
- likwidacja istniejącego sufitu podwieszanego;
- demontaż drzwi w pomieszczeniu serwerowni;
- demontaż okna w piwnicy bezpośrednio pod pomieszczeniem serwerowni;

## **11. Analiza statyczno-wytrzymałościowa konstrukcji wsporczej**

### **11.1. Zestawienie obciążeń:**

a) Obciążenie stałe:

- ciężar własny elementów konstrukcyjnych generowany automatycznie w programie „Autodesk Robot Structural Analysis Professional” ;
- ciężar podłogi podniesionej modułowej - obciążenie charakterystyczne, –  $G_k=0,40 \text{ kN/m}^2$ ;

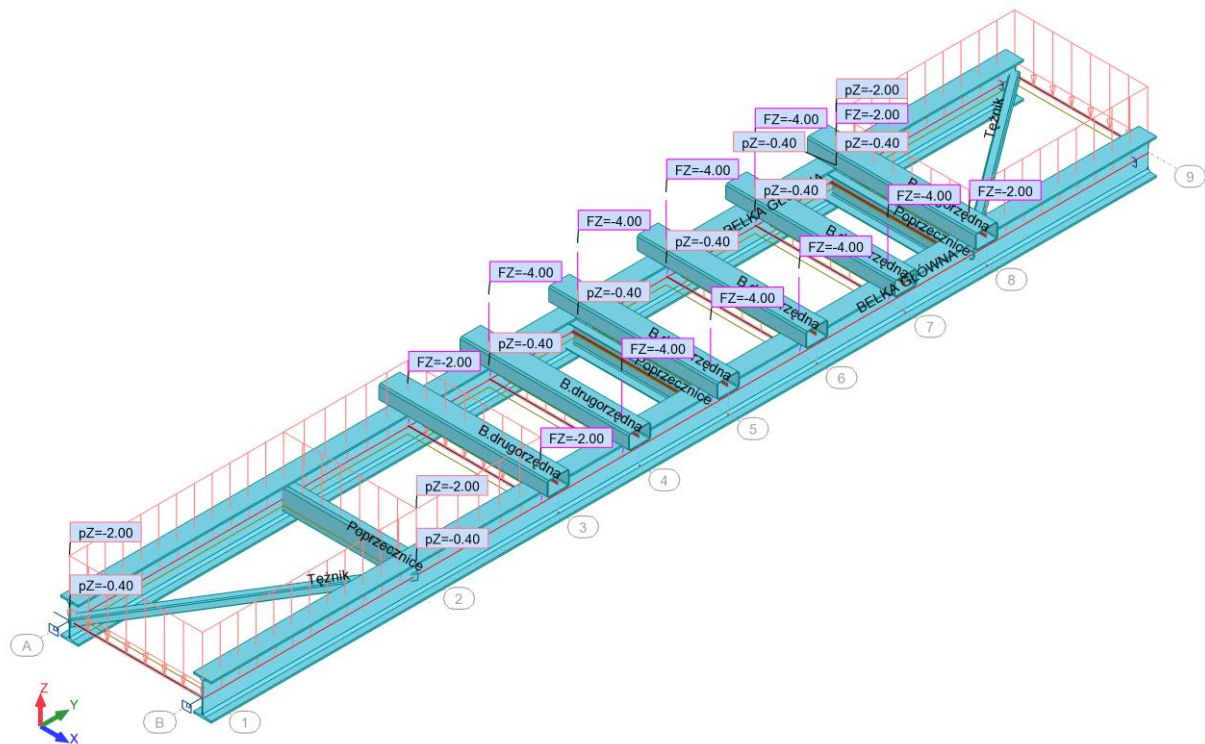
b) Obciążenie użytkowe:

- obciążenie charakterystyczne –  $Q_k=2,0 \text{ kN/m}^2$ ;

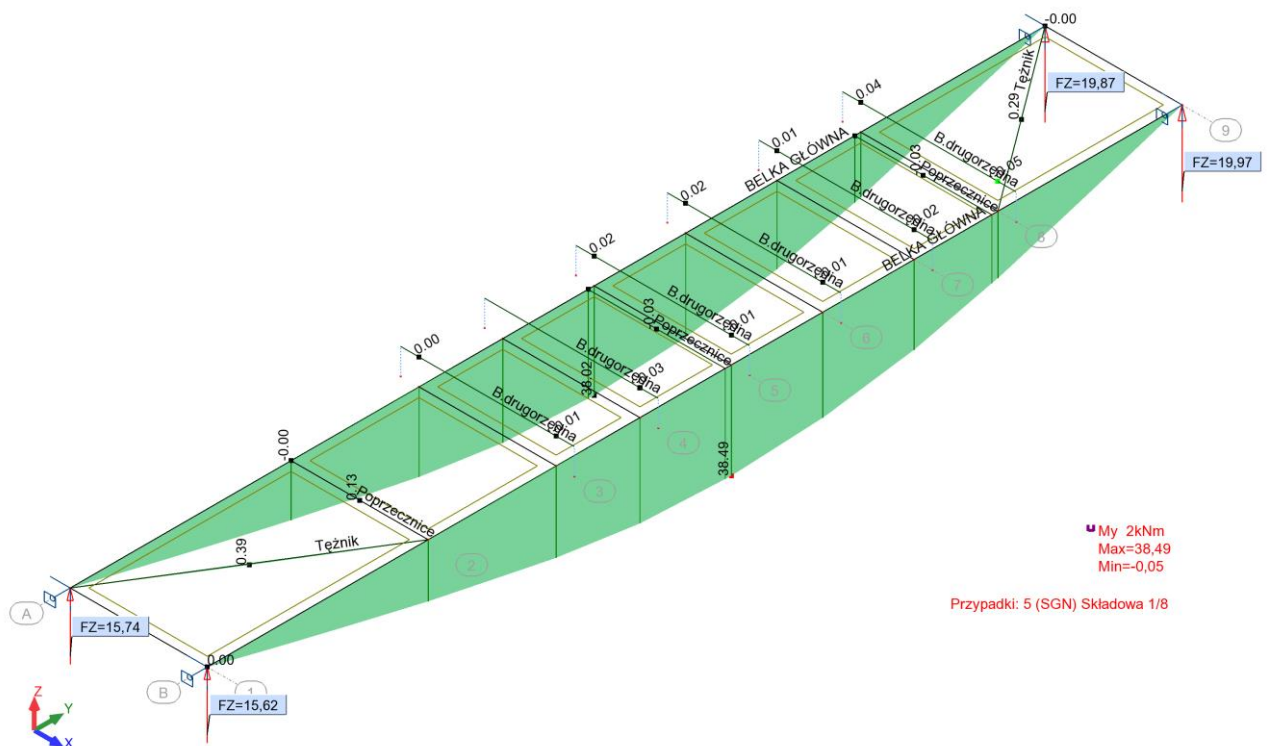
c) Obciążenie charakterystyczne technologiczne:

- obciążenie od szaf serwerowych –  $P_k=4 \times 2,0 \text{ kN /sztukę}$

## 11.2. Schemat i obliczenia statyczne:



Rysunek 1 Schemat statyczny konstrukcji wsporczej



Rysunek 2 Wykres momentów zginających  $M_y$ , reakcje podporowe w stanie SGN

### 11.3. Wymiarowanie konstrukcji wsporczej

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

---

#### GRUPA:

**PRĘT:** 1 Belka główna\_1

**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.54 L = 3.44 \text{ m}$

---

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /1/  $1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.05$

---

#### MATERIAŁ:

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

---

#### PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 240

$h=24.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=12.0 \text{ cm}$	$A_y=27.31 \text{ cm}^2$	$A_z=19.14 \text{ cm}^2$	$A_x=39.12 \text{ cm}^2$
$t_w=0.6 \text{ cm}$	$I_y=3891.63 \text{ cm}^4$	$I_z=283.63 \text{ cm}^4$	$I_x=11.60 \text{ cm}^4$
$t_f=1.0 \text{ cm}$	$W_{ply}=366.68 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=73.93 \text{ cm}^3$	

---

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.02 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 38.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.02 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{y,Ed} = 0.03 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 919.23 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 38.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$		$M_{z,Ed,max} = -0.02 \text{ kN} \cdot \text{m}$
	$V_{y,T,Rd} = 370.50 \text{ kN}$		
$N_{b,Rd} = 919.23 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 86.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 17.37 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,Ed} = -2.95 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 86.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$MN_{z,Rd} = 17.37 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 259.71 \text{ kN}$
	$Mb,Rd = 54.45 \text{ kN} \cdot \text{m}$		$Tt,Ed = 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1

---

#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 67.24 \text{ kN} \cdot \text{m}$	Krzywa,LT - b	$XLT = 0.62$
$L_{cr,upp}=3.74 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 1.13$	$\phi_{i,LT} = 1.11$	$XLT,mod = 0.63$

---

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:	względem osi z:
$k_{yy} = 0.90$	$k_{yz} = 0.54$

---

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^1 = 0.20 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))  
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $\tau_{u,ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)  
 $\tau_{u,tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$M_{y,Ed,max}/Mb,Rd = 0.71 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))  
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.64 < 1.00$  (6.3.3.(4))  
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.43 < 1.00$  (6.3.3.(4))

---

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$uz = 1.4 \text{ cm} < uz_{\max} = L/350.00 = 1.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /1/  $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$

---

**Profil poprawny !!!**

**Projektant: inż. Rajmund Scheffler**  
**nr upr. UAN-8346/120/88**

## PW-K1 Branża konstrukcyjna część graficzna

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
K1	RZUT I-I_Wyburzenia – Pomieszczenie serwerowni	1:50
K2	PRZEKRÓJ A-A, B-B_Wyburzenia – Pomieszczenie serwerowni	1:50
K3	RZUT I-I – Pomieszczenie serwerowni	1:50
K4	PRZEKRÓJ A-A, B-B – Pomieszczenie serwerowni	1:50
K5	RZUT I-I, PRZEKRÓJ A-A, B-B_WYBURZENIA – Pomieszczenie biurowe	1:50
K6	RZUT I-I, PRZEKRÓJ A-A, B-B – Pomieszczenie biurowe	1:50
K7	KONSTRUKCJA WSPORCZA - RZUT	1:10
K8	KONSTRUKCJA WSPORCZA - PRZEKRÓJ	1:10