

# PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**PRZEBUDOWA LĄDOWISKA NA SZPITALNYM BUDYNKU ADMINISTRACYJNYM, ROZBIÓRKA SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH, BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ, ROZBIÓRKA KORYTARZA TRANSPORTOWEGO, BUDOWA KŁADKI TRANSPORTOWEJ, REMONT OBRZEŻA LĄDOWISKA, REMONT I MONTAŻ SIATEK BEZPIECZEŃSTWA LĄDOWISKA - W RAMACH ZADANIA PN.: „DOSTOSOWANIE LĄDOWISKA DLA HELIKOPTERÓW LPR DO WYMOGÓW PRZEPISÓW PRAWA”**

INWESTOR:

**SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ W BOCHNI „SZPITAL POWIATOWY”  
IM. BŁ. MARTY WIECKIEJ**  
ul. Krakowska 31  
32-700 Bochnia

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

ul. Krakowska 31  
32-700 Bochnia

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**XI** – budynki służby zdrowia: szpitale  
**XXIII** – obiekty lotniskowe: lądowiska

IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

120101\_1.0005.5765  
120101\_1.0005.5766/2

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**INFRA RED** Sp. z O.O.  
ul. SOBIESKIEGO 18A, 32-400 MYŚLENICE

DATA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI:

**WRZESIEŃ 2025**

ZAKRES OPRACOWANIA:

KONSTRUKCJA:

PROJEKTANT:

mgr inż. Łukasz Szumiec  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
MAP/0081/PWOK/08

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Piotr Janosz  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

MAP/0027/POOK/08



**SPIS ZAWARTOŚCI :**

<b>STRONA TYTUŁOWA</b>	<b>str. 1</b>
<b>SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ</b>	<b>str. 3</b>
<b>OŚWIADCZENIE</b>	<b>str. 5</b>
<b>UPRAWNIENIA I WPIS DO IZBY</b>	<b>str. 7</b>
<b>CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ</b>	<b>str. 9</b>
1. Podstawa opracowania	str. 9
2. Zakres opracowania	str. 9
3. Geotechniczne warunki posadowienia	str. 9
4. Założenia projektowe	str. 10
5. Założenia materiałowe	str. 10
6. Układ konstrukcyjny budynku	str. 11
7. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	str. 11
8. Wyniki obliczeń statycznych	str. 22
<b>PROJEKT GEOTECHNICZNY</b>	<b>str. 37</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW</b>	<b>str. 41</b>



### OŚWIADCZENIE

Jako projektant projektu technicznego branży konstrukcyjnej:

PRZEBUDOWA LĄDOWISKA NA SZPITALNYM BUDYNKU ADMINISTRACYJNYM, ROZBIÓRKA SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH, BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ, ROZBIÓRKA KORYTARZA TRANSPORTOWEGO, BUDOWA KŁADKI TRANSPORTOWEJ, REMONT OBRZEŻA LĄDOWISKA, REMONT I MONTAŻ SIATEK BEZPIECZEŃSTWA LĄDOWISKA - W RAMACH ZADANIA PN.: „DOSTOSOWANIE LĄDOWISKA DLA HELIKOPTERÓW LPR DO WYMOGÓW PRZEPISÓW PRAWA”

zlokalizowanego na działkach o identyfikatorach: 120101\_1.0005.5765, 120101\_1.0005.5766/2 w miejscowości Bochnia, zgodnie z dyspozycją przepisu art. 34 ust. 3d Prawa budowlanego

oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z dyspozycją przepisu art. 34 ust. 3e Prawa budowlanego oświadczam, że w opracowaniu projektu brali udział :

1) Projektant:

- mgr inż. Łukasz Szumiec nr upr.: MAP/0081/PWOK/08

2) Sprawdzający:

- mgr inż. Piotr Janosz nr upr.: MAP/0027/POOK/08

GŁÓWNY PROJEKTANT:

**mgr inż. Łukasz Szumiec**

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**MAP/0081/PWOK/08**

Data: wrzesień 2025





**Zaświadczenie**  
o numerze identyfikacyjnym  
**MAP-E3J-ADD-MG2**

Pan Łukasz Szumiec o numerze ewidencyjnym MAP/BC/0481/08  
adresze zamieszkania ul. Sobieskiego 18 A, 52-400 Myślenice  
jest członkiem Międzopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
uprawnienia do odpowiedzialności cywilnej.  
Wnieście zażalenie jest wine od 2023-01-01 do 2025-12-31.

Załącznik został wygenerowany elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym seryfowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-13 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Miejskiej w Olsztynie

Société en art. 717 C.c.

2. Obwodowe oddziały w formie elektronicznej i drukowanej: oddziały w formie elektronicznej i drukowanej.

\* Wykłady poprowadzi dr hab. inż. Andrzej Kozłowski, Instytut Inżynierii Budowlanej, Wydział Inżynierii Budowlanej, Politechniki Śląskiej, ul. Krzywoustego 2, 44-100 Gliwice, e-mail: andrzej.kozlowski@polsl.pl

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINALEM:



8



## OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- podkłady branży architektonicznej,
- wytyczne Inwestora,
- normy i przepisy techniczne,
- Ekspertyza geologiczno-geotechniczna dla nadbudowy budynku A opracowana w grudniu 2009r. przez firmę Usługi Naukowe i Techniczne - firma „Front”, 25-432 Kielce, ul. Nowaka Jeziorańskiego 129/20

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swym zakresem obejmuje projekt techniczny branży konstrukcyjnej przebudowy lądowiska na szpitalnym budynku administracyjnym szpitala dla potrzeb dostosowania lądowiska dla helikopterów do aktualnych przepisów prawa.

Planowana przebudowa lądowiska w części istniejącej w zakresie konstrukcji zakłada:

- rozbiórkę korytarza transportowego i budowę nowej kładki transportowej
- remont obrzeża lądowiska
- remont i wymiana siatek bezpieczeństwa lądowiska
- remont istniejącego wykończenia płyty żelbetowej lądowiska
- budowa zewnętrznej żelbetowej klatki schodowej
- remont istniejącego pomieszczenia pompowni

### 3. OPINIA GEOTECHNICZNA

#### Kategoria geotechniczna

Zgodnie z §4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, projektowany budynek zaliczono do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych. Zgodnie z pismem nr KRA.5122.97.2025.KC teren inwestycji znajduje się poza terenami górniczymi., dlatego nie określa się klasy terenu górniczego i nie występują wpływy z eksploatacji górniczej na projektowanym terenie.

#### Warunki gruntowe

Warunki gruntowo – wodne przyjęto na podstawie wyników badań geotechnicznych, podanych w ekspertyzie geologiczno-geotechnicznej dla nadbudowy budynku A opracowanej w grudniu 2009r. przez firmę Usługi Naukowe i Techniczne - firma „Front”, 25-432 Kielce, ul. Nowaka Jeziorańskiego 129/20. Na podstawie badań wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa 1A: nasypy niekontrolowane znajdujące się ponad poziomem posadowienia budynku oraz projektowanej klatki schodowej. Jakość tych nasypów nie ma znaczenia dla przenoszenia obciążeń od konstrukcji

Warstwa 1B: nasypy budowlane znajdujące się ponad poziomem posadowienia, ale poniżej spodu posadzki. Jest to warstwa słaba, miękkoplastyczna. Nie bierze udziału w przenoszeniu obciążeń od projektowanej klatki schodowej

Warstwa 1C: konstrukcje (posadzka i chudy beton pod warstwą 1B).

Warstwa 2A: grunty mało spoiste – gliny pylaste na pograniczu pyłów o stopniu plastyczności  $Il=0,25$ . Przypisano im klasę konsolidacyjną C i parametry geotechniczne wyinterpretowano częściowo z normy PN/B-03020.

Warstwa 2B: grunty mało spoiste – pyły o stopniu plastyczności  $Il=0,34$ . Nie korzystano z normy PN/B-03020, ale parametry geotechniczne wyprowadzono metodami mechaniki gruntów z wyników testu FVT i skorygowano wg Z. Wiłuna (Zarys Geotechniki 1987). Otrzymano mocniejsze wartości parametrów wytrzymałościowych aniżeli by to wynikało z PN/B-03020.

Warstwa 2C: grunty mało spoiste – pyły o stopniu plastyczności  $Il=0,44$ . Nie korzystano z normy PN/B-03020, ale parametry geotechniczne wyprowadzono metodami mechaniki gruntów z wyników testu FVT i skorygowano wg Z. Wiłuna (Zarys Geotechniki 1987). Otrzymano mocniejsze wartości parametrów wytrzymałościowych aniżeli by to wynikało z PN/B-03020. Posadowienie klatki schodowej wykonane będzie w tej warstwie.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW															
Numer warstwy geotechnicznej	Nazwa gruntu	Symbol gruntu	Gęstość objętościowa	Wilgotność naturalna	Stan gruntu	Stopień plastyczności lub zagęszczenia	Współczynnik materiałowy	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł			Rodzaj gruntu	Typ genezy	Stratygrafia	
			$\rho$	$w_n$		$I_L$ lub $I_D$	$\gamma_m$	$\phi_u$	$c_u$	Spójność właściwa	Ścisłość pierwotnej				Ścisłość wtórnej
			$g/cm^3$	%											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1A	Nasyp niekontrolowany [głina pylasta na pograniczu pyłu + gruz]	nN[G $\pi$ /I] +gruz]	1,6	mw/w	tpl	Grunt pod placem. W przypadku konieczności docięcia placu wymagane określenie przynajmniej wskaźnika zagęszczenia $I_s$						Nasypy	Antropogeniczne	Holocen	
1B	Nasyp budowlany [głina pylasta na pograniczu pyłu]	nB[G $\pi$ /I]	2,00	m	mpl	Grunt słaby pod posadzką. W przypadku konieczności docięcia posadzki wymagane określenie przynajmniej wskaźnika zagęszczenia $I_s$									
1C	Konstrukcje budowlane [posadzka i chudy beton]	K	2,4	-	-	Konstrukcje betonowe									
2A	Głina pylasta na pograniczu pyłu	G $\pi$ /I]	2,05	w	tpl/pl	0,25	0,1	15	18	26	44	Małospoiste	Eoliczne i deluwialne	Pleistocen	
2B	Pył	I]	2,00	w	pl	0,34	0,17	17	16	21	36				
2C	Pył	I]	1,95	w/m	mpl	0,44	0,17	14	14	17	29				

Nie stwierdzono występowania napiętego zwierciadła wody oraz nie zaobserwowano sączeń w poziomie posadowienia.

### Sposób posadowienia

Projekt zewnętrznej klatki schodowej zakłada posadowienie bezpośrednio w postaci płyty fundamentowej na warstwach gruntów rodzimych, będących warstwami nośnymi. Przyjęto głębokość posadowienia na poziomie posadowienia istniejącego budynku, tj. na rzędnej -4.70 w warstwie geotechnicznej 2C – pył w stanie miękkoplastycznym. Przyjęta głębokość przemarzania to 100cm poniżej poziomu terenu.

Wszelkie roboty ziemne pod fundament prowadzić z dużą ostrożnością i starannością. Nie wolno dopuszczać do zawodnienia dna wykopów fundamentowych wodami opadowymi oraz z ewentualnych sączeń. Grunty spoiste są wrażliwe na zawilgocenie i po nawodnieniu gwałtownie tracą swe parametry wytrzymałościowe. Wypływającą ze ścian wykopów wodę wsiątkowi należy odprowadzać rowkami wykonanymi poza obrysem fundamentu do zbiorczej studzienki i odpompowywać. Nie wolno wjeżdżać do wykopu sprzętem mechanicznym powodującym drgania z uwagi na możliwość wystąpienia zjawiska tiksotropii.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych pozostawić niewybraną warstwę gruntu grubości 20cm. Grunt ten należy usunąć w sposób nienaruszający struktury głębiej

położonych warstw. Wykonane podłoże należy niezwłocznie przykryć warstwą chudego betonu B15 (C12/15) grubości, co najmniej 10cm. Góra chudego betonu powinna być usytuowana na rzędnej posadowienia ławy fundamentowej. Na przygotowanym podłożu należy wytyczyć i wykonać fundamenty.

W trakcie zasypywania fundamentów grunt spoisty układać warstwami o miąższości 20cm dokładnie go zagęszczając. Nie wolno dopuścić do przedostawania się wód opadowych pod fundamenty.

W wypadku stwierdzenia w wykopach innych warunków gruntowych niż przyjęte do obliczeń należy skonsultować się z projektantem konstrukcji.

#### **4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

##### Obciążenia wg PN-EN 1990:2004

1. Obciążenia stałe, obciążenia użytkowe wg PN-EN 1991-1-1:2004.
2. Obciążenia klimatyczne:
  - obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005; Bochnia strefa 3,
  - obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008; Bochnia strefa I.
3. Obciążenia pojazdami
  - obciążenie dachu: kategoria K
4. Obciążenia temperaturą:
  - brak.
5. Obciążenia wyjątkowe:
  - brak.

##### Wymiarowanie elementów konstrukcji

1. Elementy stalowe wg PN-EN 1993-1-1:2006.
2. Elementy żelbetowe wg PN-EN 1992-1-1:2008.
3. Posadowienie wg PN-EN 1997-1:2008.

#### **5. ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE**

Materiały na poszczególne elementy konstrukcyjne dobrano na podstawie wytycznych normowych biorąc pod uwagę wymagania dotyczące trwałości konstrukcji oraz wyniki obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.

##### Elementy żelbetowe

- Stal zbrojeniowa główna: A-IIIN (B500B) – stal klasy B wg EC2 ( $f_t/f_y$ ) $k = 1,15 \div 1,35$
- Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
- Maksymalny rozmiar kruszywa:  $d_g = 16 \text{ mm}$
- Klasa betonu:
  - B37 (C30/37) – klatka schodowa,
  - B30 (C25/30) – fundamenty w pompowni,
  - B15 (C12/15) – beton podkładowy.
- Klasa ekspozycji:
  - XF1, XC2 – fundamenty i elementy styżne z gruntem,
  - XC1 – elementy żelbetowe naziemne wewnątrz budynku.
- Wszystkie pionowe przerwy robocze w betonowaniu oraz przerwy technologiczne z uwagi na skurcz betonu należy odpowiednio zabezpieczyć z zachowaniem ciągłości układanego

zbrojenia. Wytrzymałość na ścinanie w przerwie roboczej musi być identyczna jak dla elementu bez przerwy.

#### Elementy stalowe

- Profile konstrukcyjne – stal S355J2,
- Balustrady stalowe i elementy wsporcze siatek bezpiecznych- stal S235JR,
- Profile konstrukcyjne elewacji wentylowanej – aluminium stop PA38 (EN AW-6060 lub EN AW-6063)
- Konstrukcja stalowa spełniająca wymogi PN-EN 1090 dla klasy EXC2,
- Poziom wymagań dla systemu jakości: standardowy wg PN-EN ISO 3834-3,
- Poziom kwalifikacji nadzoru wg PN-EN ISO 14731.

### **6. UKŁAD KONSTRUKCYJNY**

Projektowana zewnętrzna klatka schodowa to konstrukcja szkieletowa, żelbetowa monolityczna, wylewana na mokro. Głównymi elementami nośnymi są żelbetowe ściany, słupy oraz belki. Biegi schodowe o schemacie statycznym belki wolnopodpartej. Najwyższy – ostatni bieg schodów – zaprojektowano jako lekki stalowy i zamocowano do konstrukcji istniejącego lądowiska. Żelbetowa klatka schodowa posadowiona na płycie fundamentowej w poziomie posadowienia istniejących fundamentów budynku.

Uwaga! W razie rozbieżności poziomu posadowienia istniejących fundamentów i projektowanych poziom należy skorygować dopasowując do istniejących fundamentów.

Wymieniany korytarz transportowy to stalowa konstrukcja przestrzenna kratownicowa. Konstrukcję nośną stanowi sześcienna kratownica z profili zamkniętych. Projekt zakłada wymianę tylko konstrukcji podestu korytarza transportowego i zakłada oparcie konstrukcji w punktach oparcia istniejącej konstrukcji kładki. Głównym elementem nośnym, podpierającym konstrukcję kładki, jest istniejąca kratownica płaska wykonana z dwóch słupów stalowych biegnących przez całą wysokość konstrukcji. Istniejąca podpora wsparta jest na konstrukcji żelbetowej istniejącego budynku szpitala. Z drugiej strony konstrukcję kładki oparto na belce istniejącej stalowej konstrukcji wsporczej, będącej jednocześnie klatką schodową z szybem windowym.

### **7. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE**

#### **7.1. Konstrukcja zewnętrznej klatki schodowej**

##### Fundamenty

Fundament monolityczny w postaci żelbetowej płyty fundamentowej, wykonany z betonu klasy C30/37 i stali klasy A-IIIN/A-I. Z fundamentu należy wypuścić pręty zbrojeniowe do zbrojenia słupów i ścian żelbetowych.

Elementy żelbetowe zakwalifikowane do klasy ekspozycji XF1 i XC2. Minimalna otulina 4cm.

Wykonane podłoże pod fundamenty należy niezwłocznie przykryć warstwą chudego betonu B15 (C12/15) grubości co najmniej 10cm. Góra chudego betonu powinna być usytuowana na rzędnej posadowienia fundamentów. Na tak przygotowanym podłożu należy wytyczyć i wykonać fundamenty.

Izolację przeciwwilgociową fundamentów oraz ścian fundamentowych podziemnych wykonać za pomocą membran izolacyjnych i bezspoinowych mas bitumicznych. Jako izolację poziomą stosować np. membranę izolacyjną Ceresit BT 18 na gruncie bitumicznym, jako izolację pionową powierzchni nieocieplonych stosować masę asfaltową Abizol. W narożach wykonać fasety z mas bitumicznych.

Fundament wewnątrz należy zasypać kruszywem łamanym. Górną warstwę o wysokości 100cm należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is=0.95$ . W ścianie żelbetowej, przy płycie fundamentowej w narożniku, należy wykonać otwór odwadniający. Przed wejściem na pierwszy bieg schodów należy zamontować odwodnienie liniowe.

#### Elementy żelbetowe nadziemne

Konstrukcja nadziemna w formie szkieletowej monolitycznej wykonana z betonu klasy C30/37 i stali klasy A-IIIIN/A-I. Konstrukcję główną stanowią słupy, belki, ściany, stropy i płyta i spoczniki schodów. Konstrukcja żelbetowa w klasie odporności ogniowej R30.

Elementy żelbetowe zakwalifikowane do klasy ekspozycji XF2 i XC4. Minimalna otulina 2,5cm.

#### Stalowe schody

Ostatni bieg schodów zaprojektowano jako stalowy, oparty na stropie żelbetowym klatki schodowej oraz konstrukcji stalowej ładowiska. Zamocowanie do stropu żelbetowego za pomocą kotew chemicznych zgodnie z rysunkami. Zamocowanie do istniejącej konstrukcji ładowiska przez mocowanie na konsoli stalowej do pasa górnego kratownicy zgodnie z rysunkami. Belki policzkowo wykonano z profilu UPE200. Elementy stalowe konstrukcji zaprojektowano ze stali S355J2. Stopnie schodowe z kraty pomostowej zgrzewanej o wymiarach 300x1480mm, płaskownik nośny 40x3mm, antypoślizgowe, ocynkowane ogniowo. Oczko siatki 34,3x38,1mm. Stopnie schodowe ze stali S235JR.

#### Podlewka betonowa

Wypełnienie przestrzeni między blachą podstawy belki policzkowej schodów a fundamentem za pomocą bezskurczowej zaprawy klasy A1 zgodnej z normą EN 1504-6:2006 oraz EN 1504-3:2005. Wykonywanie podlewek trzeba poprzedzić odpowiednim przygotowaniem podłoża.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne

Jako zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych zaprojektowano ocynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Średnia grubość ocynku musi wynosić 85 mikronów, dopuszcza się miejscowe obniżenie grubości ocynku do 70 mikronów. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy korozyjności atmosfery C3 w klasie trwałości H to jest w długim okresie czasu (powyżej 15 lat) wg PN-EN-ISO-12944-2.

#### Wykończenie powierzchni

Wykończenie powierzchni elementów stalowych poprzez malowanie proszkowe, kolor RAL zgodny z dokumentacją branży architektonicznej. Naniesienie powłok malarskich zgodnie z normą PN-EN ISO 12944.

#### Połączenia śrubowe

W połączeniach śrubowych zwykłych stosować śruby nierdzewne klasy A2 70, stosować śruby wg normy ISO 4014 oraz ISO 4017 chyba że na rysunku oznaczono inaczej.

Kotwy chemiczne wykonane z pręta gwintowanego nierdzewnego klasy A2 70, zgodny z normą DIN 976. Pręty wklejane atestowaną zaprawą iniekcijną przeznaczoną do kotwienia w betonie zarysowanym.

Wszystkie połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

#### Połączenia spawane

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych. Dopuszcza się spawanie konstrukcji stalowych metodą MAG 135 i MAG 136.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej – 2x 0.5 grubości cieńszej z łączonych części,
- dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową. Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Wszystkie połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN ISO 5817 - Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) --Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 4063 – Spawanie i procesy pokrewne – nazwy i numery procesów.

#### 7.2. Konstrukcja zewnętrznego korytarza transportowego

Wymieniany korytarz transportowy to stalowa konstrukcja przestrzenna kratownicowa. Konstrukcję nośną stanowi sześcienna kratownica z profili zamkniętych. Projekt zakłada wymianę tylko konstrukcji podestu korytarza transportowego i zakłada oparcie konstrukcji w punktach oparcia istniejącej konstrukcji kładki. Pas dolny i górny kratownicy wykonany z profili zamkniętych RHS120x4, belki podestu z profili RHS 120x60x3, a krzyżulce z profili SHS60x4. Zastrzały do istniejącej podpory pośredniej wykonano z profili SHS80x4. Wszystkie elementy zaprojektowano ze stali S355J2.

Wypełnienie podestu z krat pomostowych zgrzewanych, płaskownik nośny 25x3mm, oczko siatki 34,3x38,1mm, antypoślizgowe, ocynkowane ogniowo. Kraty pomostowe ze stali S235JR.

Korytarz transportowy łączy się z istniejącą konstrukcją łącznika kładek. Projektuje się wymianę pokrycia z blachy ryflowanej podłogi łącznika na kraty pomostowe z płaskownikiem nośnym 30x3mm, oczko siatki 34,3x38,1mm, antypoślizgowe, ocynkowane ogniowo. Kraty pomostowe ze stali S235JR. Projektuje się zamocowanie krat na kątownikach L50x3 oraz L100x50x3mm dokręconych do istniejącej konstrukcji podestu

łącnika. Nad wejściem do windy projektuje się zadaszenie stalowe ze stali S355J2. Słupki oraz rygle daszku wykonane z profili zamkniętych SHS80x4mm, płatwie z profili SHS60x3mm. Pokrycie daszku wykonane z płyt z poliwęglanu wielokomorowego gr. 16mm dokręcanego do płatwi na wkrętach samowiercących.

#### Podlewka betonowa

Wypełnienie przestrzeni między elementem stalowym a fundamentem/podłożem betonowym wykonać za pomocą bezskurczowej zaprawy klasy A1 zgodnej z zestawem norm PN EN 1504.

Wykonywanie podlewek trzeba poprzedzić odpowiednim przygotowaniem podłoża. W pierwszej kolejności należy usunąć z niego wszelkie zabrudzenia, takie jak kurz, pozostałości zdegradowanego betonu czy plamy z oleju. W niektórych przypadkach konieczne może być również frezowanie lub piaskowanie powierzchni. Ponadto trzeba zadbać o odpowiedni poziom nawilżenia podłoża – powinno być ono matowo-wilgotne. Istotnym etapem jest także montaż szalunków, których zadaniem jest ochrona przed wyciekaniem zaprawy i uformowanie właściwego kształtu.

Gdy podłoże jest już gotowe, można przejść do przygotowywania samej mieszanki do wykonania podlewki. Do rozrobienia zaprawy należy stosować wodę wodociągową lub spełniającą wymagania normy PN-EN 1008:2004. Do mieszania poleca się użyć wolnoobrotowego mieszadła, mieszarki przeciwbieżnej lub podobnego urządzenia. Niedopuszczalne jest mieszanie za pomocą kielni. Świeży materiał należy wylewać na daną powierzchnię jednostronnie, wzdłuż dłuższego boku podlewanego elementu, wypierając powietrze. Podlewka powinna osiągnąć wysokość dolnej płaszczyzny podlewanego elementu. Cały proces należy przeprowadzić w jednym cyklu.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe

Konstrukcje należy zabezpieczyć do klasy R30 poprzez malowanie atestowanym zestawem malarskim, kolor RAL zgodny z dokumentacją branży architektonicznej.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji zgodne z systemem ochronnym ppoż. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy korozyjności atmosfery C3 w klasie trwałości H to jest w długim okresie czasu (powyżej 15 lat) wg PN-EN-ISO-12944-2.

#### Połączenia śrubowe

Do wszystkich połączeń sprężanych stosować śruby HV zgodne z normą DIN 6914 / EN 14399-4/6 klasy 10.9. Moment dokręcenia powinien być określony przez producenta śruby i jasno opisany na opakowaniu zestawów śrubowych. Wszystkie zestawy śrubowe (trzcień, nakrętka, podkładki) należy zamawiać u jednego dostawcy.

W połączeniach śrubowych zwykłych stosować śruby nierdzewne klasy A2 70, stosować śruby wg normy ISO 4014 oraz ISO 4017 chyba że na rysunku oznaczono inaczej.

Wszystkie połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

#### Połączenia spawane

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych. Dopuszcza się spawanie konstrukcji stalowych metodą MAG 135 i MAG 136.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej – 2x 0.5 grubości cieńszej z łączonych części,

- dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową. Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Wszystkie połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011

- PN-EN ISO 5817 - Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) --Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych

- PN-EN ISO 4063 – Spawanie i procesy pokrewne – nazwy i numery procesów.

### 7.3. Balustrady

Wszystkie balustrady stalowe wykonane ze stali S235JR i wizualnie odpowiadające istniejącym balustradą lądowiska. Poręcz i słupki wykonane z profili zamkniętych SHS50x3, wypełnienie balustrady z płaskowników 40x3. Minimalny prześwit balustrady 120mm. Montaż balustrady wg rysunków konstrukcyjnych.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne

Jako zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych zaprojektowano ocynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Średnia grubość ocynku powinna wynosić 55 mikronów, dopuszcza się miejscowe obniżenie grubości ocynku do 45 mikronów. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy korozyjności atmosfery C3 w klasie trwałości H to jest w długim okresie czasu (powyżej 15 lat) wg PN-EN-ISO-12944-2.

#### Wykończenie powierzchni

Wykończenie powierzchni elementów stalowych poprzez malowanie proszkowe, kolor RAL zgodny z dokumentacją branży architektonicznej. Naniesienie powłok malarskich zgodnie z normą PN-EN ISO 12944.

#### Połączenia śrubowe

W połączeniach śrubowych zwykłych stosować śruby nierdzewne klasy A2 70, stosować śruby wg normy ISO 4014 oraz ISO 4017 chyba że na rysunku oznaczono inaczej.

Wszystkie połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011

- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

#### Połączenia spawane

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych. Dopuszcza się spawanie konstrukcji stalowych metodą MAG 135 i MAG 136.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej – 2x 0.5 grubości cieńszej z łączonych części,

- dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.



W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową. Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Wszystkie połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN ISO 5817 - Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) --Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 4063 – Spawanie i procesy pokrewne – nazwy i numery procesów.

#### 7.4. Prace w pompowni

W istniejącej pompowni należy wykonać fundamenty pod nowe urządzenia. Pod zbiornik na wodę należy wykonać fundament o wymiarach 460x160x40cm. Z względu na bliskie sąsiedztwo z istniejącymi fundamentami istniejącą podbudowę aż do głębokości posadowienia istniejącego fundamentu należy wybrać i wykonać nową z kruszywa łamanego o wskaźniku zagęszczenia  $I_s = \min. 0.95$ . Na tak zagęszczonym podłożu należy wykonać podkład betonowy oraz wykonać fundament.

Pod pompę należy wykonać fundament o przekroju 210x110x30cm na podkładzie betonowym na istniejącej podbudowie. Pod zawory do armatury pożarowej należy wykonać żelbetową wannę o grubości ściany i płyty 10cm. Wanna wykonana jako konstrukcja pływająca na warstwach posadzkowych.

Fundamenty wykonać z betonu klasy B30 (C25/30) i zbroić stalą A-IIIIN.

Troje drzwi prowadzące do pompowni należy poszerzyć. W tym celu należy zamontować nowe nadproża systemowe ceramiczne. Ilość dopasować do szerokości ściany.

Istniejące warstwy posadzki w pompowni należy rozebrać i wykonać nowe zgodnie z opisem w projekcie architektury.

W istniejącym stropie należy wykonać otwór do przeprowadzenia instalacji. W pierwszej kolejności należy podstemplować strop i wyciąć otwór. W następnym kroku należy zamontować na dwóch sąsiednich płytach belki wymiany po obu stronach otworu do płyt kanałowych i na tej belce oprzeć płytę z wyciętym otworem. Po oparciu wymianów i płyt na wymianach można stemple usunąć.

Bezwzględnie zachować wymagania BHP obowiązujące przy realizacji tego typu prac.

#### 7.5. Montaż tryskaczy.

W pierwszej kolejności należy z największą ostrożnością wykuć gniazda dla osadzenia opraw tryskaczy i rury przejściowej w płycie betonowej lądowiska. Należy mieć na uwadze, że płyta lądowiska posiada zabetonowaną instalację grzewczą, więc w trakcie wykuwania gniazd należy zlokalizować przewody i starać się nie dopuścić do ich uszkodzenia. Przez płytę należy wykonać przewiert do osadzenia rury stalowej Ro70x2mm. Na jej górnym końcu zamocować krążek styropianowy o wymiarach D175x20mm. Utworzy on zagłębienie w odtwarzanych warstwach betonu potrzebną do osadzenia dysz tryskaczy.

Po osadzeniu rury należy uszczelnić przejście przez płytę a następnie uzupełnić ubytki betonu. Usunąć wszelkie luźne części i pył. Następnie intensywnie nasycić wodą

powierzchnię istniejącego betonu. Zaczekać aż nadmiar wody odparuje lub przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem. Gotową mieszankę wlewać w sposób ciągły. W przypadku konieczności zastosowania grubszej warstwy podlewki niż wskazuje karta produktu należy zastosować odpowiednią domieszkę żwiru, zgodnie z informacją producenta.

Stosować się do wszelkich zaleceń producenta zaprawy, szczególnie do wytycznych odnośnie rozrabiania z wodą oraz maksymalnej temperatury stosowania.

Wytyczne dla stosowanej zaprawy:

- zgodna z PN-EN 1504-9, PN-EN 1504-6
- bardzo dobra wodoszczelność,
- bardzo dobra przyczepność do stali i betonu,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: >70MPa,
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: >9MPa,
- przyczepność przy wyrywaniu prętów stalowych – przemieszczenie przy obciążeniu 75kN: <0.6mm.

**7.6. Montaż siatki bezpieczeństwa.**

Zaprojektowano wymianę istniejącej siatki rozpiętej na wspornikach stalowych na stalową atestowaną siatkę bezpieczeństwa z elementów nierdzewnych. Istniejąca siatkę należy zdemonstrować i zutylizować.

W zaznaczonych miejscach należy przeprowadzić demontaż istniejącej konstrukcji wsporczej siatek i wymianę tych elementów na nowe. Nowa konstrukcja wsporcza wykonana z profili zamkniętych oraz ceowników domykających, wg rysunków konstrukcyjnych, ze stali klasy S235JR. Wsporniki montowane doczołowo do pasa górnego i dolnego istniejących kratownic ładowiska.

Połączenia śrubowe

W połączeniach śrubowych zwykłych stosować śruby nierdzewne klasy A2 70, stosować śruby wg normy ISO 4014 oraz ISO 4017 chyba że na rysunku oznaczono inaczej.

Wszystkie połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

Połączenia spawane

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych. Dopuszcza się spawanie konstrukcji stalowych metodą MAG 135 i MAG 136.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej – 2x 0.5 grubości cieńszej z łączonych części,
- dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową. Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Wszystkie połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN ISO 5817 - Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) --Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 4063 – Spawanie i procesy pokrewne – nazwy i numery procesów.

#### Siatki bezpieczeństwa

Elementem nośnym siatki jest lina pleciona, średnicy minimum 8mm, ze stali nierdzewnej AISI 316, przewleczona przez stalowe kolucha (punkty mocujące), napięta za pomocą śrub rzymskich, nakrętek napinających i innych elementów złącznych. Do linki kadrującej zapleciona zostanie siatka stalowa, wykonana z linki plecionej (stal nierdzewna AISI 316, średnica minimum 3mm, oczko rombowe około 80x140mm).

Zaprojektowano montaż siatki na pasie górnym istniejących oraz projektowanych wspornikowych dźwigarów. Siatka nachylona w kierunku środka płyty lądowiska w spadku wg rysunków. W celu montażu siatki należy w środkach wsporników nawiercić otwory montażowe i zamocować śruby nierdzewne A4 M12 z koluchem w ilości 3 sztuk na każdą stronę wspornika. Przy montażu śrub stosować nakrętki samokontrujące nierdzewne A4. Następnie rozpiąć linki kadrujące pomiędzy wspornikami. Do tak utworzonego pola należy dopełnić siatkę bezpieczeństwa.

#### 7.7. Montaż blach ryflowanych

Zaprojektowano wykonanie blach ryflowanych gr. 2mm ocynkowanych ogniowo na istniejących kratkach pomostowych. Blachy stalowe S235JR. Blachy należy połączyć z kratą pomostową za pomocą uchwytów do krat pomostowych zamocowanych od spodu krat i skręconych z nowoprojektowaną blachą śrubami nierdzewnymi A2 M8 ISO 7380-1. Przy montażu śrub stosować nakrętki samokontrujące nierdzewne A2.

#### 7.8. Montaż opraw oświetleniowych.

Istniejące lampy należy zdemontować. Otwory po istniejących lampach należy uzupełnić.

W istniejącej płycie żelbetowej oraz w blasze ryflowanej należy zamontować nowe oprawy oświetleniowe.

W pierwszej kolejności należy wykonać przewiert  $\varnothing 25$  pod gniazdo elektryczne i przewody. Następnie należy zamontować lampę UPL niskoprofilową kotwami M8 A4 do płyty żelbetowej lub śrubami M8 A4 do blachy ryflowanej.

Istniejące gniazda po lampach należy uzupełnić specjalistycznymi zaprawami do podlewek i zakotwień. Usunąć wszelkie luźne części i pył. Następnie intensywnie nasycić wodą powierzchnię istniejącego betonu. Zaczekać aż nadmiar wody odparuje lub przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem. Gotową mieszankę wlewać w sposób ciągły. W przypadku konieczności zastosowania grubszej warstwy podlewki niż wskazuje karta produktu należy zastosować odpowiednią domieszkę żwiru, zgodnie z informacją producenta.

Stosować się do wszelkich zaleceń producenta zaprawy, szczególnie do wytycznych odnośnie rozrabiania z wodą oraz maksymalnej temperatury stosowania.

#### Wytyczne dla stosowanej zaprawy:

- zgodna z PN-EN 1504-9, PN-EN 1504-6
- bardzo dobra wodoszczelność,
- bardzo dobra przyczepność do stali i betonu,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach:  $>70\text{MPa}$ ,

- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: >9MPa,
- przyczepność przy wyrywaniu prętów stalowych – przemieszczenie przy obciążeniu 75kN: <0.6mm.

#### 7.9. Remont warstw wykończeniowych lądowiska.

Górną powierzchnię lądowiska wraz z istniejącymi warstwami wykończeniowymi należy ześrutować i wykonać nowe warstwy wykończeniowe. Należy zastosować system posadzkowy stosowany na parkingach na bazie żywicy poliuretanowej, barwy, odporny na promieniowanie UV, antypoślizgowy, przekrywający zarysowania. System powinien się składać z:

- warstwy gruntującej
- membrany
- warstwy bazowej wypełnionej piaskiem kwarcowym
- posypki z piasku kwarcowego
- warstwy wierzchniej

Przy wykonywaniu żywicy stosować się do wszelkich zaleceń producenta, szczególnie do wytycznych odnośnie maksymalnej temperatury stosowania.

#### 7.10. Elewacja z blachy perforowanej

Na projektowanej klatce schodowej wykonana będzie elewacja z blachy falistej perforowanej. Blacha w arkuszach 18x76x1064mm gr. 0.75mm ocynkowana. Perforacja i kolor RAL wg architektury. Konstrukcja wsporcza elewacji słupowo-ryglowa aluminiowa. Słupki podkonstrukcji aluminiowe C70x70x3, rygle wykonane z dwóch kątowników aluminiowych L40x40x2. Słupki w układzie jednoprzęsłowym. Montaż słupków na konsolach aluminiowych wykonanych z kątowników L60x60x6. Montaż słupków do konsoli górnej nieprzesuwnie, montaż do konsoli dolnej z możliwością przesuwu. Połączenia rygli oraz słupów z konsolami za pomocą wkrętów samowiercących. Montaż konsoli na podkładce EPDM za pomocą kotwy chemicznej M8 klasy A2 70 wklejanej na zaprawie iniekcyjnej. Montaż blachy falistej do rygli za pomocą nitów zrywalnych, lakierowanych co każdą falę. Wszystkie elementy aluminiowe wykonane ze stopu PA38 (EN AW-6060 lub EN AW-6063).

##### Wykończenie powierzchni:

Wykończenie powierzchni elementów aluminiowych poprzez malowanie proszkowe, kolor RAL zgodny z dokumentacją branży architektonicznej. Naniesienie powłok malarskich zgodnie z normą PN-EN ISO 12944.

#### 7.11. Wzmocnienie istniejącej stalowej konstrukcji lądowiska

Zaprojektowano wzmocnienie istniejącej konstrukcji lądowiska, poprzez zmniejszenie długości wyboczeniowej słupów głównych o połowę. Zmniejszenie długości wyboczeniowej zapewniają projektowane stężenia sztywne. Zaprojektowano belkę stężącą w połowie wysokości słupa z profilu CHS88.9x3 montowanej do słupów istniejących na obciążeniu stalowej. Stężenia krzyżowe zaprojektowano z profili CHS76.1x3 montowane do projektowanej belki oraz do słupów w istniejących punktach montażowych. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać demontaż istniejących stężeń prętowych i wykonać ich późniejszą utylizację. Stężenia istniejące należy zdejmować pojedynczo, demontując tylko jedno pole na raz. Po demontażu niezwłocznie należy zastąpić demontowane stężenie projektowaną konstrukcją stężącą. Nie dopuszcza się pozostawienia konstrukcji niestężonej.

##### Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe

Konstrukcje należy zabezpieczyć do klasy R60 poprzez malowanie atestowanym zestawem malarskim, kolor RAL zgodny z dokumentacją branży architektonicznej.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji zgodne z systemem ochronnym ppoż. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy korozyjności atmosfery C3 w klasie trwałości H to jest w długim okresie czasu (powyżej 15 lat) wg PN-EN-ISO-12944-2.

#### Połączenia śrubowe

Do wszystkich połączeń sprężanych stosować śruby HV zgodne z normą DIN 6914 / EN 14399-4/6 klasy 10.9. Moment dokręcenia powinien być określony przez producenta śruby i jasno opisany na opakowaniu zestawów śrubowych. Wszystkie zestawy śrubowe (trzcienie, nakrętka, podkładki) należy zamawiać u jednego dostawcy.

W połączeniach śrubowych zwykłych stosować śruby nierdzewne klasy A2 70, stosować śruby wg normy ISO 4014 oraz ISO 4017 chyba że na rysunku oznaczono inaczej.

Wszystkie połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

#### Połączenia spawane

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych. Dopuszcza się spawanie konstrukcji stalowych metodą MAG 135 i MAG 136.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej – 2x 0.5 grubości cieńszej z łączonych części,
- dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową. Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Wszystkie połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN ISO 5817 - Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) --Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 4063 – Spawanie i procesy pokrewne – nazwy i numery procesów.

#### 7.12. Podest przy istniejącej klatce schodowej

Przy istniejącej klatce schodowej projektuje się podest do montażu oprawy oświetleniowej. Podest stalowy w konstrukcji wspornikowej ze stali klasy S355J2. Belki główne z profili zamkniętych RHS100x80x4, zastrzały z profili SHS80x4, stężenia podpory z profili SHS60\*4. Podpory montowane doczołowo do pasa dolnego i górnego istniejącej konstrukcji lądowiska. Belki stropowe SHS50x3 i stężenia stropu SHS40x3. Wypełnienie stropu z blachy ryflowanej gr. 4mm ze stali S235JR w ocynku ogniowym. Blacha montowana do belek stropowych wkretami samowiercącymi. Poza stropem montaż siatki bezpiecznej wg punktu 7.6.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe

Konstrukcje należy zabezpieczyć do klasy R30 poprzez malowanie atestowanym zestawem malarskim, kolor RAL zgodny z dokumentacją branży architektonicznej.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji zgodne z systemem ochronnym ppoż. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy korozyjności atmosfery C3 w klasie trwałości H to jest w długim okresie czasu (powyżej 15 lat) wg PN-EN-ISO-12944-2.

#### Połączenia śrubowe

W połączeniach śrubowych zwykłych stosować śruby nierdzewne klasy A2 70, stosować śruby wg normy ISO 4014 oraz ISO 4017 chyba że na rysunku oznaczono inaczej.

Wszystkie połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

#### Połączenia spawane

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych. Dopuszcza się spawanie konstrukcji stalowych metodą MAG 135 i MAG 136.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej –  $2 \times 0.5$  grubości cieńszej z łączonych części,
- dla spoiny jednostronnej –  $0.7$  grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową. Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Wszystkie połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normami związanymi:

- PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN ISO 5817 - Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) --Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 4063 – Spawanie i procesy pokrewne – nazwy i numery procesów.

## **8. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

### **8.1. Zestawienie obciążeń:**

#### Klatka schodowa

Obciążenie stałe klatki schodowej:

Ciężar własny	$\gamma = 1.35$
Płyta gr. 20cm	5.00 kN/m <sup>2</sup> $\gamma = 1.35$
Stal	7850kg/m <sup>3</sup> $\gamma = 1.35$
Obciążenie eksploatacyjne klatki schodowej:	3.00 kN/m <sup>2</sup> $\gamma = 1.50$
Obciążenie śniegiem:	
Bochnia, strefa 3, wys. 290m n.p.m.	
współczynnik kształtu:	$C_1=0.8$
obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu	$S_k=1.20 \text{ kN/m}^2$
obciążenie charakterystyczne dachu	$s_{k1}=0.96 \text{ kN/m}^2$

współczynnik obciążenia  $\gamma = 1.5$

Obciążenie wiatrem:

Bochnia, strefa I, wys. 290m n.p.m.

charakterystyczne ciśnienie wiatru  $q_k=300.0$  Pa

wiatr na połacie dachu, kierunek wiatru=0:

F.min=-1.7  $q_p \cdot F.min=-1.10$  kPa

F.max=0.0  $q_p \cdot F.max=0.00$  kPa

G.min=-1.2  $q_p \cdot G.min=-0.80$  kPa

G.max=0.0  $q_p \cdot G.max=0.00$  kPa

H.min=-0.6  $q_p \cdot H.min=-0.40$  kPa

H.max=0.0  $q_p \cdot H.max=0.00$  kPa

I.min=-0.6  $q_p \cdot I.min=-0.40$  kPa

I.max=0.0  $q_p \cdot I.max=0.00$  kPa

J.min=-0.6  $q_p \cdot J.min=-0.40$  kPa

J.max=0.2  $q_p \cdot J.max=0.10$  kPa

wiatr na ściany budynku, kierunek wiatru=0:

D=0.8  $q_p \cdot D=0.50$  kPa

E=-0.5  $q_p \cdot E=-0.30$  kPa

A=-1.2  $q_p \cdot A=-0.80$  kPa

B=-0.8  $q_p \cdot G=-0.50$  kPa

C=-0.5  $q_p \cdot C=-0.00$  kPa

współczynnik obciążenia  $\gamma = 1.5$

#### Ładowisko

Ciężar własny

płyta żelbetowa gr. uśredniona 12cm: 3.75 kN/m<sup>2</sup>

konstrukcja stalowa 7850kg/m<sup>3</sup>

współczynnik obciążenia  $\gamma = 1.35$

Obciążenie stałe (suma): 0.15 kN/m<sup>2</sup>

nawierzchnia z żywicy poliuretanowej 0.15 kN/m<sup>2</sup>

współczynnik obciążenia  $\gamma = 1.4$

Obciążenie technologiczne pojazdami zastępcze:

małe helikoptery (masa 6,0t) 3.00kN/m<sup>2</sup>

współczynnik obciążenia  $\gamma = 1.1$

Obciążenie technologiczne pojazdami skupione:

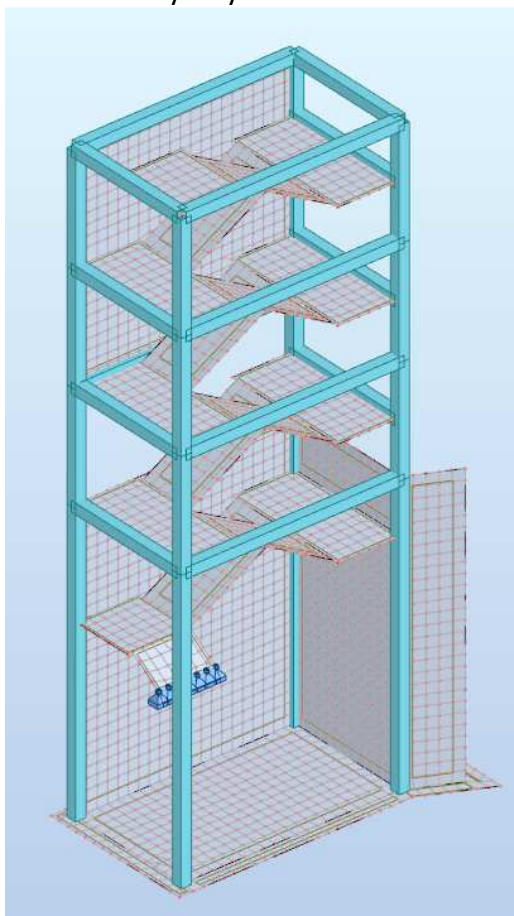
klasa helikopterów HC2 (masa 6,0t), obciążenie helikoptera w czasie startu  $Q_k=60$  kN  
 podzielone na dwie siły skupione przyłożone w miejscu kół przednich

współczynnik obciążenia  $\gamma = 1.5$

współczynnik dynamiczny  $\beta = 1.4$

## 8.2. Konstrukcja klatki schodowej

Schemat statyczny:



Wymiarowanie wybranych elementów stalowych:

### Słup żelbetowy

- Współczynnik pełzania betonu :  $\phi_p = 3,16$
- Klasa cementu : N
- Klasa środowiska : X0
- Klasa konstrukcji : S1

### **Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B37  $f_{ck} = 20,00$  (MPa)  
ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)  
Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)  
Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)

### **Geometria:**

Prostokąt	30,0 x 30,0 (cm)
Wysokość: L	= 3,10 (m)
Grubość płyty	= 0,00 (m)
Wysokość belki	= 0,30 (m)
Otulina zbrojenia	= 3,5 (cm)

### **Opcje obliczeniowe:**

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Słup prefabrykowany : nie



- Prewymiarowanie : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Ściskanie : ze zginaniem
- Strzemiona : do płyty
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań

**Obciążenia:**

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma$	N (kN)	MyA (kN*m)	MyB (kN*m)	MyC (kN*m)	MzA (kN*m)	MzB	MzC
	(kN*m)	(kN*m)								
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	9	1,35	94,29	0,27	0,13	-6,31	6,62	-5,53	4,69
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	9	1,35	64,19	0,04	-0,82	-9,21	-1,46	-	-
15,66	-7,28									
EKSP1	zmienne(Kategoria A)	9	1,50	6,78	0,02	-0,00	-1,01	0,17	-0,96	-0,49
EKSP2	zmienne(Kategoria A)	9	1,50	16,79	0,03	0,05	-1,43	0,06	-0,47	0,81
EKSP3	zmienne(Kategoria A)	9	1,50	12,85	0,03	0,01	-1,39	1,10	-1,27	1,10
EKSP4	zmienne(Kategoria A)	9	1,50	3,06	0,03	0,06	-0,39	0,72	0,12	0,60

$\gamma$  - współczynnik obciążenia

**Wyniki obliczeniowe:****Analiza SGN/SW**

Kombinacja wymiarująca:

1.35STA1+1.35STA2+1.05EKSP1+1.05EKSP2+1.05EKSP3+1.05EKSP4 (B)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

Nsd = 255,41 (kN) Msdy = -0,79 (kN\*m) Msdz = -31,32 (kN\*m)

Siły wymiarujące:

węzeł dolny

N = 255,41 (kN) N\*etotz = -5,11 (kN\*m) N\*etoty = -54,68 (kN\*m)

Mimośród:

		ez (My/N) (cm)	ey (Mz/N) (cm)
początkowy	e0:	-0,3	-12,3
imperfekcji	ei:	0,0	1,6
I rzędu (e0 + ei)	e0Ed:	-0,3	-10,7
minimalny	eEdmin:	2,0	2,0
całkowity	eEd:	-2,0	-21,4

**Analiza szczegółowa-Kierunek Y:****Analiza smukłości**

Konstrukcja przesuwana

L (m)	Lo (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
3,10	6,20	71,59	26,19	Słup smukły

**Analiza wyboczenia**

MA = 0,53 (kN\*m) MB = -0,79 (kN\*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

M0 = -0,79 (kN\*m)

ei = 0,0 (cm)

**Metoda nominalnej sztywności**

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1,55$$

$$\beta = 1,00$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 719,66 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 2802,93 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 3,16$$

$$J_c = 67500,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 1231,6 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,02 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 5,11 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -5,11 \text{ (kN*m)}$$

**Analiza szczegółowa-Kierunek Z:****Analiza smukłości**

Konstrukcja przesuwna

L (m)	Lo (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	Słup smukły
3,10	6,20	71,59	26,19	

**Analiza wyboczenia**

MA = 9,12 (kN\*m) MB = -31,32 (kN\*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

M0 = -31,32 (kN\*m)

ei =  $\theta_1 \cdot l_0 / 2 = 1,6$  (cm) $\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,01$  $\theta_0 = 0,01$  $\alpha_h = 1,00$  $\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$ 

m = 1,00

**Metoda nominalnej sztywności**

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1,55$$

 $\beta = 1,00$ Nb =  $(\pi^2 \cdot EJ) / l_0^2 = 719,66$  (kN)EJ = Kc \* Ecd \* Jc + Ks \* Es \* Js = 2802,93 (kN\*m<sup>2</sup>) $\varphi_{ef} = 3,16$ Jc = 67500,0 (cm<sup>4</sup>)Js = 1231,6 (cm<sup>4</sup>)

Kc = 0,02 ()

Ks = 1,00 ()

MEdmin = 5,11 (kN\*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -54,68 \text{ (kN*m)}$$

 $\rho = 1,40 \%$ **Belka żelbetowa**

- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\Phi_p$  = Brak wyników
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

**Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B37 fcd = 16,67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) fyk = 240,00 (MPa)
- Dodatkowe zbrojenie: : A-I (PB240) typ A-I (PB240) fyk = 240,00 (MPa)

**Geometria:**

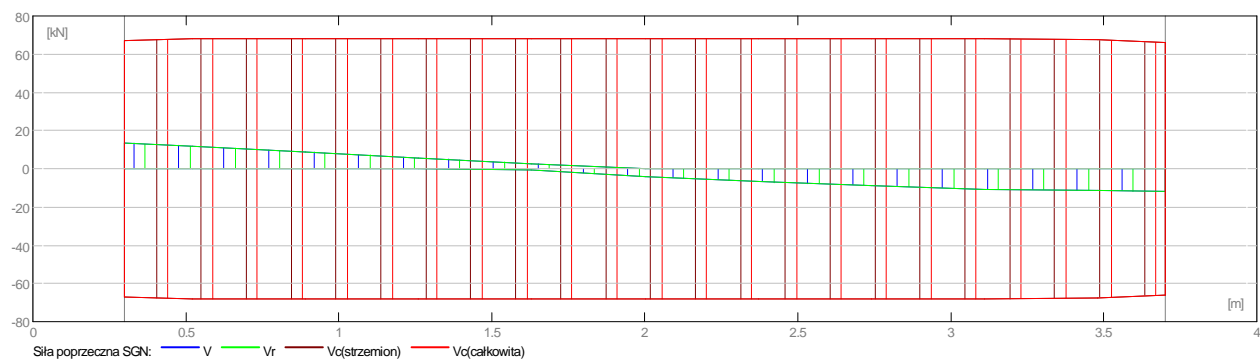
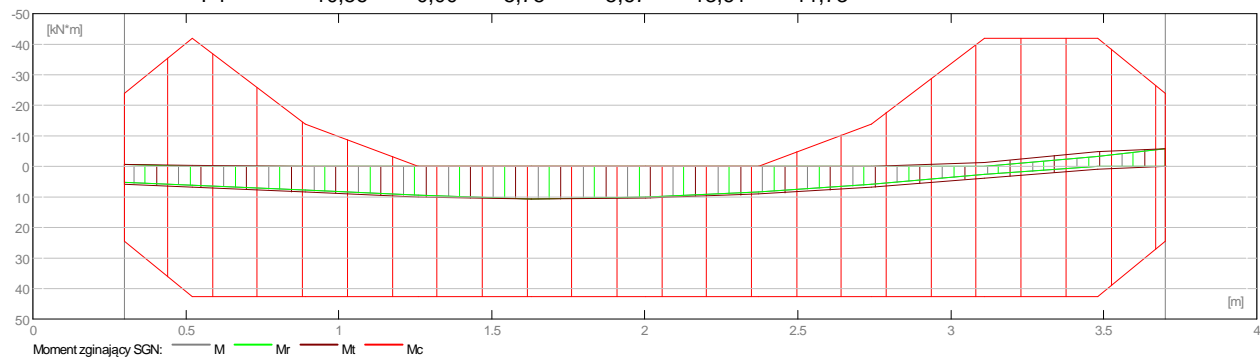
Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,30</b>	<b>3,40</b>	<b>0,30</b>
Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>o</sub> = 3,70 (m)				
Przekrój od 0,00 do 3,40 (m)				
30,0 x 35,0 (cm)				
Bez lewej płyty				
Bez prawej płyty				

**Opcje obliczeniowe:**

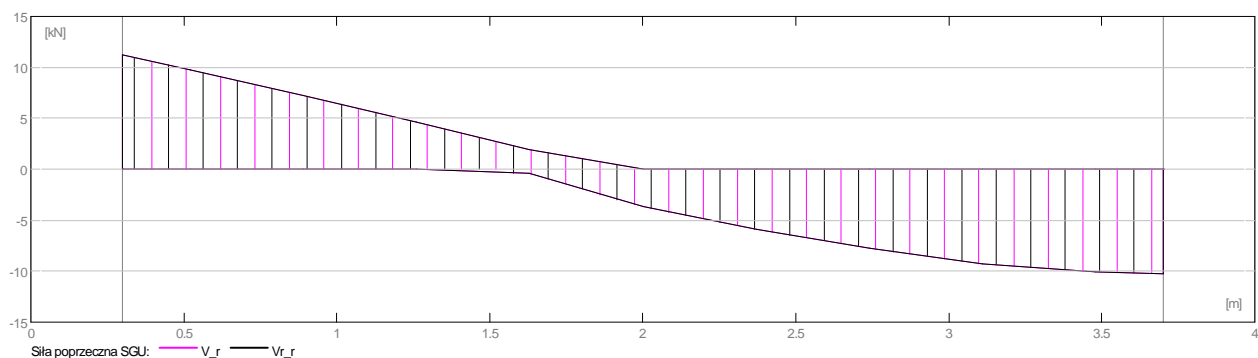
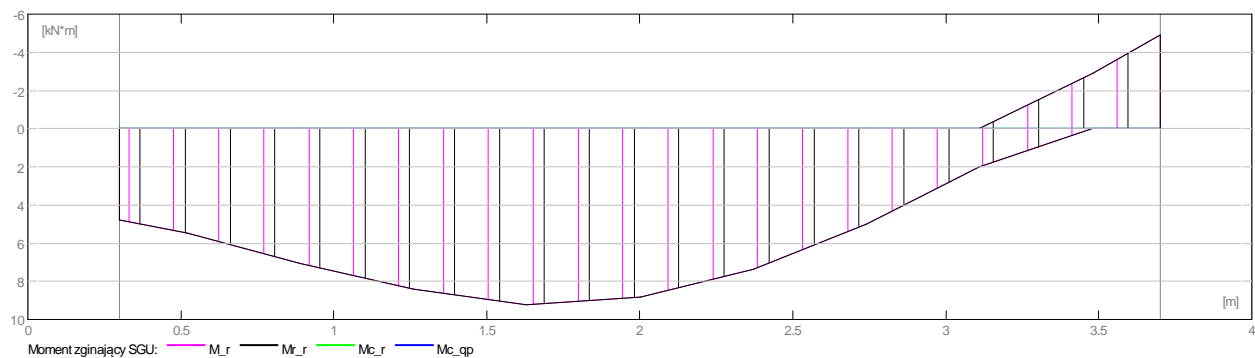
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 2,5$  (cm)
- : boczna  $c1 = 2,5$  (cm)
- : górna  $c2 = 3,0$  (cm)

**Wyniki obliczeniowe:****Oddziaływania w SGN**

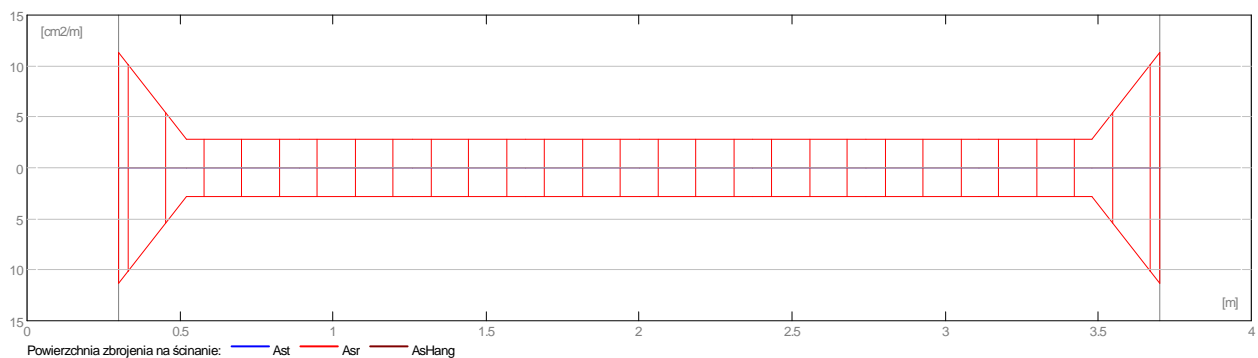
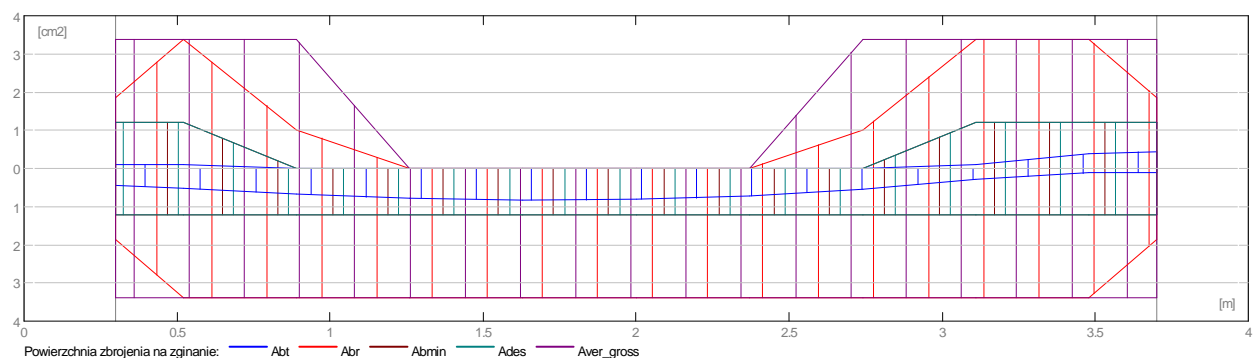
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	10,56	-0,00	5,75	-5,67	13,61	-11,73

**Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	9,24	0,00	4,80	-4,93	11,19	-10,26

**Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,83	0,00	0,44	0,11	0,11	0,45

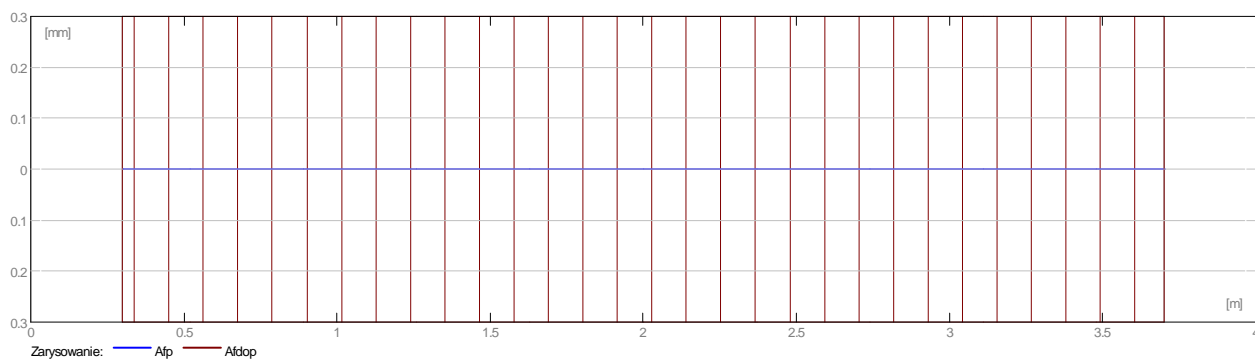
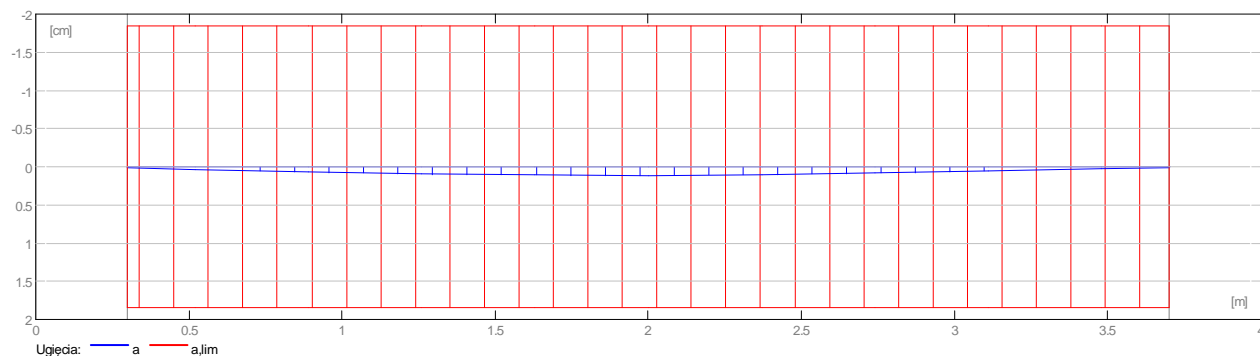
**Ugięcie i zarysowanie**

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

# PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

IR 026-25

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,1	0,1=(L <sub>0</sub> /3322)	1,9	0,0	0,0



## Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

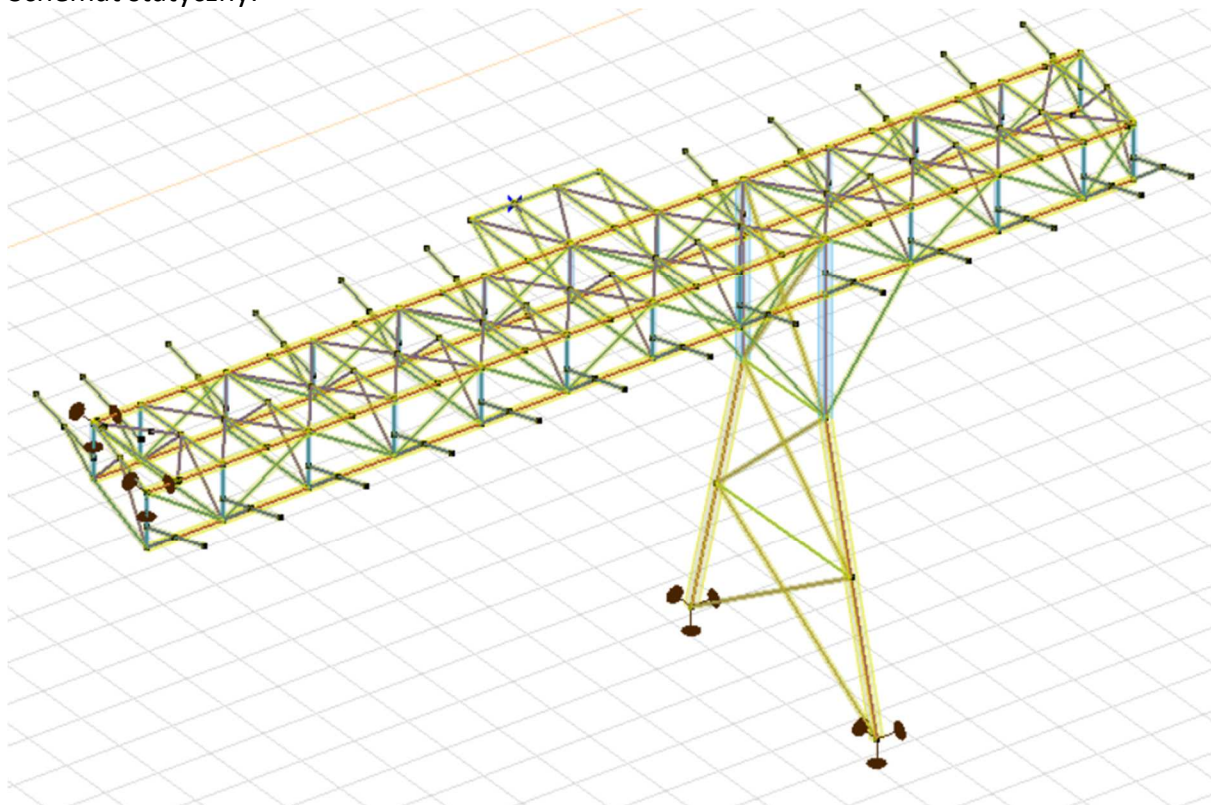
### P1 : Przęsło od 0,30 do 3,70 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne		A dolne	
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )
0,30	5,75	-0,54	4,80	0,00	0,11	0,44		
0,52	6,73	-0,35	5,47	0,00	0,11	0,52		
0,89	8,48	-0,00	7,07	0,00	0,00	0,67		
1,26	9,89	-0,00	8,40	0,00	0,00	0,78		
1,63	10,56	-0,00	9,24	0,00	0,00	0,83		
2,00	10,29	-0,00	8,79	0,00	0,00	0,81		
2,37	9,14	-0,00	7,35	0,00	0,00	0,72		
2,74	6,89	-0,00	4,99	0,00	0,00	0,54		
3,11	3,77	-1,27	1,98	0,00	0,10	0,28		
3,48	1,02	-4,83	0,00	-2,88	0,38	0,11		
3,70	0,08	-5,67	0,00	-4,93	0,45	0,11		

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd		
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	1 (kN)	2 (kN)	3 (kN)
0,30	13,61	11,19	0,0	0,0	64,78	380,30	66,90
0,52	11,81	9,77	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
0,89	8,80	7,24	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
1,26	5,74	4,63	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
1,63	2,70	1,94	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
2,00	-4,18	-3,72	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
2,37	-6,66	-5,88	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
2,74	-8,83	-7,77	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
3,11	-10,60	-9,29	0,0	0,0	68,07	380,30	16,73
3,48	-11,54	-10,09	0,0	0,0	67,36	374,22	16,46
3,70	-11,73	-10,26	0,0	0,0	64,06	374,22	65,84

### 8.3. Konstrukcja korytarza transportowego

Schemat statyczny:



Model prętowy przestrzenny

Wymiarowanie wybranych elementów stalowych:

Wymiarowanie pasa dolnego:

Wymiarowany element: 73

Węzły: 14-157

Norma: **Eurokod-PL**

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Materiał: S 355

Przekrój poprzeczny: 100x100x4

Przypadek obciążenia: liniowa, (Auto) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

**Klasyfikacja przekroju:**

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
92,0-4	23,00	<b>1</b>
92,0-4	23,00	1
92,0-4	23,00	1
92,0-4	23,00	1

### 1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,331 \cdot L = 0,331 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4069 \text{ mm}$

$$N_{Ed} = 1,2362 \cdot 10^5 \text{ N} \quad V_{y,Ed} = -1392 \text{ N} \quad V_{z,Ed} = 1144 \text{ N} \quad M_{y,Ed} = -1,1132 \cdot 10^6 \text{ Nmm} = -1,11 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed} = -9,1401 \cdot 10^5 \text{ Nmm} = -0,91 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed} = 1,491 \cdot 10^4 \text{ Nmm} = 0,01 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{el}} = \frac{N_{Ed}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{1,2362 \cdot 10^5}{1536 \cdot \frac{355}{1}} + \frac{(-1,1132 \cdot 10^6)}{4,7268 \cdot 10^4 \cdot \frac{355}{1}} + \frac{(-9,1401 \cdot 10^5)}{4,7268 \cdot 10^4 \cdot \frac{355}{1}} = 34,8 \%$$

spełniony

### 2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętnie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,331 \cdot L = 0,331 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4069 \text{ mm}$

$$N_{Ed} = 1,2362 \cdot 10^5 \text{ N (Pręt poddany rozciąganiu)}$$

$$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 34,8 \% \quad \text{spełniony}$$

### 3. Siła normalna-Zginanie-Zwichrzenie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja:  $[G + STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne1}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,132 \cdot L = 0,132 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 1630 \text{ mm}$

$$C_{m\psi} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{m\psi}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{m\psi}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,676, 0,9 + 0,1 \cdot 0,676) = 0,984 \geq 0,4 \quad \text{Tabela B.3}$$

$$C_{m\epsilon} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{m\epsilon}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{m\epsilon}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,688, 0,9 + 0,1 \cdot 0,688) = 0,984 \geq 0,4 \quad \text{Tabela B.3}$$

$$C_{mLT} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{mLT}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{mLT}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,676, 0,9 + 0,1 \cdot 0,676) = 0,984 \geq 0,4 \quad \text{Tabela B.3}$$

$$f_{yy} = \min(0,6 \cdot \lambda_y^*; 0,6) = \min(0,6 \cdot 0,55; 0,6) = 0,33$$

$$k_{yy} = C_{m\psi} \cdot \left( 1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,984 \cdot \left( 1 + 0,33 \cdot \frac{|(-5,5877 \cdot 10^4)|}{0,91 \cdot 5,4528 \cdot 10^5} \right) = 1,02$$

$$k_{zy} = 0,8 \cdot k_{yy} = 0,8 \cdot 1,02 = 0,816 \quad \text{Tabela Załącznik B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = k_{zz} = 1,021$$

$$k_{zz} = C_{m\epsilon} \cdot \left( 1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,984 \cdot \left( 1 + 0,33 \cdot \frac{|(-5,5877 \cdot 10^4)|}{0,91 \cdot 5,4528 \cdot 10^5} \right) = 1,021 \quad \text{Tabela Załącznik B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,91 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} ; 1 \right) = 0,91 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = 1,00 \quad (6.57)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{\frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y,bottom} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed}|}{W_{el,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} =$$

$$= \frac{\frac{|(-5,5877 \cdot 10^4)|}{0,91 \cdot 1536 \cdot 355}}{1} + 1,02 \cdot \frac{\frac{|7,4192 \cdot 10^5|}{1,00 \cdot 4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}}{1} + 1,021 \cdot \frac{\frac{|3,1841 \cdot 10^5|}{4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}}{1} = 17,7 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{\frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y,bottom} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed}|}{W_{el,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} =$$

$$= \frac{\frac{|(-5,5877 \cdot 10^4)|}{0,91 \cdot 1536 \cdot 355}}{1} + 0,816 \cdot \frac{\frac{|7,4192 \cdot 10^5|}{1,00 \cdot 4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}}{1} + 1,021 \cdot \frac{\frac{|3,1841 \cdot 10^5|}{4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}}{1} = 16,8 \% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 17,7 \% \quad \text{spełniony}$$

#### 4. Nośność przekroju przy ścinaniu (y):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6, 6.2.7

Decydująca kombinacja: [1,35\*0,85\*G+1,35\*0,85\*STAT1] {1,5\*zmienne2} (1,5\*0,6\*wiatr+1,5\*0,5\*snieg)

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,397 \cdot L = 0,397 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4889 \text{ mm}$

$$V_{el,Rd,y} = \frac{\frac{I \cdot t}{S} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{A_{V,el,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$A_{V,el,y} = \frac{I_z \cdot 2 \cdot t_f}{\left( t_w \cdot (h - 2 \cdot t_f) \cdot \frac{b - 2 \cdot b_2}{2} \right) + \left( 2 \cdot t_f \cdot \frac{b^2}{8} \right)} = 683 \text{ mm}^2$$

$$V_{el,Rd,y} = \frac{A_{V,el,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{683 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 1} = 1,4008 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$\eta_{V_y} = \frac{\frac{|V_{y,Ed}|}{V_{el,Rd,y}}}{1,4008 \cdot 10^5} = \frac{|(-1614)|}{1,4008 \cdot 10^5} = 1,2 \% \quad \text{spełniony}$$



## 5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{snieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,397 \cdot L = 0,397 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4889 \text{ mm}$

$$a_{max} = 12,3$$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.1 (2) \text{ Uwaga 2}$$

$$\varepsilon = 0,81$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 1 \cdot 10^2 - 2 \cdot 4 = 92 \text{ mm}$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{el,Rd} = 1,4008 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{z,Rd}} = \frac{|1265|}{1,4008 \cdot 10^5} = 0,9 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

## 6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{snieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,331 \cdot L = 0,331 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4069 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = (b + 2 \cdot b_2) \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = (1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 0) \cdot 4 \cdot 355 \cdot (1 \cdot 10^2 - 4) = 1,3632 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 13,63 \text{ kNm}$$

$$\rho_N = \frac{(1 - n)}{(1 - 0,5 \cdot \alpha_w)} = \frac{(1 - 0,23)}{(1 - 0,5 \cdot 0,4792)} = 0,9486$$

$$|M_{y,Ed}| \leq M_{f,Rd} \cdot \rho_N \rightarrow \eta_{V_wMN} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-1,1132 \cdot 10^6)|}{1,9641 \cdot 10^7} = 5,7 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

## 7. SGU (Stan graniczny użytkowalności)

PN-EN 1993-1-1:2006: 7.; PN-EN 1990:2004: 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja:  $[G + STAT1] \{\text{zmienne2}\} (0,6 \cdot \text{wiatr} + 0,5 \cdot \text{snieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,503 \cdot L = 0,503 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 6193 \text{ mm}$

$$e_z = \left| e_{z,f} - e_{z,r} \cdot \left( 1 - \frac{x}{L} \right) + u_z \right| = \left| (-12) - (-0,3) \cdot \left( 1 - \frac{6193}{1,23 \cdot 10^4} \right) + 0 \right| = 12 \text{ mm}$$

$$e_{z,Limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{1,23 \cdot 10^4}{300,0} = 41 \text{ mm}$$

$$\eta_{e_z} = \frac{e_z}{e_{z,Limit}} = \frac{12}{41} = 28,7 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{e_z}) = \max(28,7) = 28,7 \% \quad \text{spełniony}$$

## Wyniki częściowe

### 8. Nośność przekroju przy sile normalnej:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.4

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot zmiennie2\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot wiatr + 1,5 \cdot 0,5 \cdot snieg)$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,397 \cdot L = 0,397 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4889 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1536 \cdot 355}{1} = 5,4528 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \cdot A \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 1536 \cdot 490}{1,1} = 6,158 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}; N_{u,Rd}) = \min(5,4528 \cdot 10^5; 6,158 \cdot 10^5) = 5,4528 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{t,Rd}} = \frac{|1,5315 \cdot 10^5|}{5,4528 \cdot 10^5} = 28,1 \% \quad (6.5) \quad \text{spełniony}$$

### 9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot zmiennie2\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot wiatr + 1,5 \cdot 0,5 \cdot snieg)$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,331 \cdot L = 0,331 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4069 \text{ mm}$

$$M_{el,Rd,y} = \frac{W_{el,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}{1} = 1,678 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 16,78 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\eta_{M_{y,el}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{el,Rd,y}} = \frac{|(-1,1132 \cdot 10^6)|}{1,678 \cdot 10^7} = 6,6 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

### 10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot wiatr\} (1,5 \cdot 0,5 \cdot snieg + 1,5 \cdot 0,7 \cdot zmiennie2)$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,729 \cdot L = 0,729 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 8963 \text{ mm}$

$$M_{el,Rd,z} = \frac{W_{el,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}{1} = 1,678 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 16,78 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,el}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{el,Rd,z}} = \frac{|(-1,0117 \cdot 10^5)|}{1,678 \cdot 10^7} = 0,6 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

### 11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6, 6.2.7

Decydująca kombinacja:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,397 \cdot L = 0,397 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4889 \text{ mm}$

$$V_{el,Rd,z} = \frac{\frac{I_y \cdot t}{S} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{A_{V,el,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$A_{V,el,z} = \frac{I_y \cdot 2 \cdot t_w}{b \cdot t_f \cdot \frac{h - t_f}{2} + \left( (h - 2 \cdot t_f)^2 \cdot \frac{t_w}{4} \right)} = 683 \text{ mm}^2$$

$$V_{el,Rd,z} = \frac{A_{V,el,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{683 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 1} = 1,4008 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{el,Rd,z}} = \frac{|1265|}{1,4008 \cdot 10^5} = 0,9 \% \quad \text{spełniony}$$

### 13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność):  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} +$

$1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,331 \cdot L = 0,331 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4069 \text{ mm}$

$$\eta_{MN} = \frac{N_{Ed}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{|M_{y,Ed}|}{W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{|M_{z,Ed}|}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{1,2362 \cdot 10^5}{1536 \cdot \frac{355}{1}} + \frac{|(-1,1132 \cdot 10^6)|}{4,7268 \cdot 10^4 \cdot \frac{355}{1}} + \frac{|(-9,1401 \cdot 10^5)|}{4,7268 \cdot 10^4 \cdot \frac{355}{1}} = 34,8 \%$$

### 14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot G + 1,35 \cdot 0,85 \cdot STAT1] \{1,5 \cdot \text{zmienne2}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} +$

$1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg})$

Klasa przekroju: 3 (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,331 \cdot L = 0,331 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 4069 \text{ mm}$

$N_{Ed} = 1,2362 \cdot 10^5 \text{ N}$  (Pręt poddany rozciąganiu)

$$\eta_{N_b} = \eta_N = 22,7 \%$$

### 15. Nośność na zwichrzenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Zwichrzenie: **[G+STAT1] {1,5\*Zmiennel} (1,5\*0,6\*wiatr)**

Klasa przekroju: **3** (Wymiarowanie w zakresie sprężystym)

Położenie przekroju decydującego:  $x = 0,132 \cdot L = 0,132 \cdot 1,23 \cdot 10^4 = 1630 \text{ mm}$

Przekrój poprzeczny: Prostokątny,  $h=b \rightarrow \chi_{LT} = 1,00$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1,00 \cdot 4,7268 \cdot 10^4 \cdot 355}{1} = 1,678 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 16,78 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|7,4192 \cdot 10^5|}{1,678 \cdot 10^7} = 4,4 \% \quad (6.54) \quad \text{spełniony}$$

Wymiarowanie pasa górnego (obliczenia skrócone):





## PROJEKT TECHNICZNY PROJEKT GEOTECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**PRZEBUDOWA LĄDOWISKA NA SZPITALNYM BUDYNKU ADMINISTRACYJNYM, ROZBIÓRKA SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH, BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ, ROZBIÓRKA KORYTARZA TRANSPORTOWEGO, BUDOWA KŁADKI TRANSPORTOWEJ, REMONT OBRZEŻA LĄDOWISKA, REMONT I MONTAŻ SIATEK BEZPIECZEŃSTWA LĄDOWISKA - W RAMACH ZADANIA PN.: „DOSTOSOWANIE LĄDOWISKA DLA HELIKOPTERÓW LPR DO WYMOGÓW PRZEPISÓW PRAWA”**

INWESTOR:

**SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ W BOCHNI „SZPITAL POWIATOWY”  
IM. BŁ. MARTY WIECKIEJ**  
ul. Krakowska 31  
32-700 Bochnia

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

ul. Krakowska 31  
32-700 Bochnia

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**XI** – budynki służby zdrowia: szpitale  
**XXIII** – obiekty lotniskowe: lądowiska

IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

120101\_1.0005.5765  
120101\_1.0005.5766/2

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**INFRA RED** Sp. z O.O.  
ul. SOBIESKIEGO 18A, 32-400 MYŚLENICE

DATA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI:

**WRZESIEŃ 2025**

ZAKRES OPRACOWANIA:

KONSTRUKCJA:

PROJEKTANT:

mgr inż. Łukasz Szumiec  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
MAP/0081/PWOK/08

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Piotr Janosz  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

MAP/0027/POOK/08



## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 1. ZAŁOŻENIA I DANE PROJEKTOWE.

Niniejszy projekt geotechniczny opracowuje się na podstawie:

- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych

oraz norm:

PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego,

- zlecenia Inwestora,

- Ekspertyza geologiczno-geotechniczna dla nadbudowy budynku A opracowana w grudniu 2009r. przez firmę Usługi Naukowe i Techniczne - firma „Front”, 25-432 Kielce, ul. Nowaka Jeziorańskiego 129/20

### 2. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Nie prognozuje się zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie przy prawidłowym zabezpieczeniu przed działaniem wód gruntowych i opadowych. Grunt wykazuje wrażliwość na zawilgocenie i pod wpływem działania wody traci swoje właściwości mechaniczne i nośność.

### 3. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE.

Na podstawie uzyskanych wyników z wykopów stwierdza się, że w podłożu zalegają pyły i gliny pylaste. Cechą wiodącą wydzielonych warstw jest stopień plastyczności  $I_L$ .

	$I_D/I_L$ char.	wsp. obliczeniowy	$I_D/I_L$ obl.
Warstwa 2A: gliny pylaste na pograniczu pyłów	$I_L=0.25$	1.1	$I_L=0.27$
Warstwa 2B: pyły	$I_L=0.34$	1.1	$I_L=0.37$
Warstwa 2C: pyły	$I_L=0.44$	1.1	$I_L=0.48$

Warunki gruntowe przyjęto jako proste.

### 4. CZĘŚCIOWE WSPÓŁCZYNNIKI BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH.

Należy przyjmować współczynniki zgodne z załącznikiem A do PN-EN 1997-1: Eurokod 7.

### 5. ODDZIAŁYWANIA OD GRUNTU.

Przy obliczaniu fundamentów należy uwzględnić następujące oddziaływania:

- ciężar gruntu i parcie gruntu,
- naprężenia w podłożu,
- obciążenia stałe i przyłożone od budowli,
- obciążenie naziomu,

Oddziaływania zewnętrzne:

- obciążenia stałe
- obciążenia eksploatacyjne.

Głębokość przemarzania min 1.0m p.p.t.

### 6. PROJEKTOWY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY.

Przekroje geotechniczne należy przyjąć zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

**7. NOŚNOŚĆ, OSIADANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OGÓLNA STATECZNOŚĆ.**

Należy uznać że wszystkie grunty budujące warstwy geotechniczne są gruntami nośnymi.

**8. SZKODLIWOŚĆ ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH I OPADOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSÓB PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.**

Nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej w poziomie posadowienia.

Należy przy wykonywaniu wykopów fundamentowych chronić wykop przed działaniem wód opadowych oraz nie prowadzić prac ziemnych w okresie wzmożonych opadów. Pozostawić nie wybraną warstwę gruntu grubości 20cm i grunt ten należy usunąć w sposób nie naruszający struktury głębiej położonych warstw. Wykonane podłoże należy niezwłocznie przykryć warstwą chudego betonu. Należy nie przeprowadzać prac ziemnych z użyciem ciężkiego sprzętu.

**9. SYTUACJE OBLICZENIOWE.**

Podczas obliczania fundamentów należy uwzględnić sytuacje obliczeniowe krótkotrwałe i długotrwałe.

Warunki miejscowe terenu budowy (ruch pojazdów, uzbrojenie podziemne) mają niski wpływ na sytuacje obliczeniowe.