

**BUDOWA ZADASZENIA KORTU TENISOWEGO O STAŁEJ KONSTRUKCJI
W ŚREMIE NA DZIAŁCE
O NR EWID. 1204/2 W ŚREMIE**

Nazwa elementu projektu budowlanego: PROJEKT TECHNICZNY

KATEGORIA BUDYNKU: VIII – inne budowle,

ADRES BUDOWY: ul. Ignacego Paderewskiego 4, 63-100 Śrem
- nazwa jednostki ewidencyjnej jednostka: ŚREM [302604_4]
- nazwa i numer obrębu obręb: 301505_4.0007 ŚREM
ewidencyjnego
- numery działek ewidencyjnych działka nr: 1204/2
na których obiekt jest usytuowany
- identyfikator działki ewid. na której 302604_4.0007.1204/2
obiekt jest usytuowany

INWESTOR: GMINA ŚREM
ADRES INWESTORA: Plac 20 Października 1, 63-100 Śrem

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: IB INVEST Sp. z o.o.
ul. Jana Matejki 43, 41-800 Zabrze
tel. 605593601
NIP: 6482790988

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres opracowania	podpis
mgr inż. Wojciech Janas	konstrukcja projektant	specjalność konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń nr upr.: SLK/7078/PWBKb/16	konstrukcja	
mgr inż. Daniel Klimek	konstrukcja sprawdzający	specjalność konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń nr upr.: SLK/2757/POOK/09	konstrukcja	
mgr inż. Piotr Zawodny	instalacje elektryczne projektant	specjalność instalacyjno-inżynieryjna do projektowania bez ograniczeń nr upr.: 187/94	instalacje elektryczne	
mgr inż. Janina Kuc	instalacje elektryczne sprawdzający	specjalność instalacyjno-inżynieryjna do projektowania bez ograniczeń nr upr.: 57/89	instalacje elektryczne	

Zabrze, sierpień 2023

OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot opracowania.....	4
2.	Podstawa opracowania.....	4
3.	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.....	4
3.1.	Normy i wytyczne.....	4
3.2.	Warunki lokalizacji.....	4
3.3.	Opinia geotechniczna.....	5
4.	Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.....	6
4.1.	Konstrukcja zadaszenia kortu.....	6
4.1.1.	Dźwigary.....	6
4.1.2.	Płatwie.....	7
4.1.3.	Ściana szczytowa.....	7
4.2.	Nawierzchnia kortu tenisowego:.....	7
5.	Rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe.....	7
6.	Zestawienie obciążeń.....	7
7.	Uwagi końcowe.....	32
8.	DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ.....	38
8.1.	POWIERZCHNIA WEWNĘTRZNA, WYSOKOŚĆ I LICZBA KONDYGNACJI.....	38
8.2.	CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO, W TYM PARAMETRY POŻAROWE MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH POŻAROWO.....	39
8.3.	KLASYFIKACJA POŻAROWA Z UWAGI NA PRZEZNACZENIE I SPOSÓB UŻYTKOWANIA.....	39
8.4.	KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI ORAZ PRZEWIDYWANA LICZBA OSÓB W POMIESZCZENIU.....	39
8.5.	PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE.....	39
8.6.	KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU ORAZ KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ I STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNIU PRZEZ ELEMENTY BUDOWLANE.....	39
8.7.	WYSTĘPOWANIE MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH ORAZ ZAGROŻENIA WYBUCHEM, W TYM POMIESZCZEŃ ZAGROŻONYCH WYBUCHEM.....	39
8.8.	WARUNKI I STRATEGIA EWAKUACJI LUDZI LUB ICH URATOWANIA W INNY SPOSÓB.....	40
8.9.	SPOSÓBY ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH A W SZCZEGÓLNOŚCI: WENTYLACYJNEJ, OGRZEWANIA, ELEKTRYCZNEJ, ODGROMOWEJ.....	40
8.10.	DOBÓR URZĄDZEŃ PRZECIWOŻAROWYCH ORAZ INNYCH INSTALACJI I URZĄDZEŃ SŁUŻĄCYCH BEZPIECZEŃSTWU POŻAROWEMU.....	40
8.11.	Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych.....	41
8.12.	Informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych.....	41
8.13.	WYPOSAŻENIE W GAŚNICE.....	41
8.14.	PRZYGOTOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH.....	41
8.15.	DROGI POŻAROWE ORAZ DOJŚCIA DLA EKIP RATOWNICZYCH.....	42
8.16.	Inne ważne dane.....	42
18.	WSTĘP.....	42
18.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	42
18.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	43
18.3.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	43
19.	OPIS TECHNICZNY.....	43
19.1.	ZASILANIE.....	43
19.2.	UKŁADANIE LINII KABLOWYCH W ZIEMI.....	44
19.3.	PRZECIWOŻAROWE WYŁĄCZENIE PRĄDU / ZŁĄCZE ZWP.....	44
19.4.	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	44
19.5.	BILANS MOCY.....	44
19.6.	TABLICA ELEKTRYCZNA TK.....	44
19.7.	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	45
19.8.	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO/EWAKUACYJNEGO.....	45
19.9.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA.....	45
19.10.	ZASILANIE ODBIORÓW SOCJALNO-BYTOWYCH.....	45
19.11.	DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW.....	45
19.12.	UKŁADANIE KABLI I PRZEWODÓW.....	46
19.13.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	46

19.14.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	46
19.15.	UZIEMIENIE I INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW.....	46
19.16.	OCHRONA ODGROMOWA	47
20.	UWAGI KOŃCOWE	47
21.	Załączniki	47
22.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ	48
23.	KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOWI I SPRAWDZAJĄCEMU UPRAWNIENI BUDOWLANYCH POTWIERDZONA ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM PRZEZ SPORZĄDZAJĄCEGO PROJEKT.....	49

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

KONSTRUKCJA

256-PT-K4.001	Rzut fundamentów	skala 1:100
256-PT-K4.002	F1 – stopa fundamentowa	skala 1:25
256-PT-K4.003	F2 – stopa fundamentowa	skala 1:25
256-PT-K4.004	F3 – stopa fundamentowa	skala 1:25
256-PT-K4.005	F4 – stopa fundamentowa	skala 1:25
256-PT-K4.006	F5 – stopa fundamentowa	skala 1:25
256-PT-K4.007	Warstwy posadzki	skala 1:75 1:25
256-PT-K4.008	Rzut konstrukcji stalowej	skala 1:100
256-PT-K4.009	Przekrój A-A	skala 1:100

256-PT-K4.010	Kotwa fundamentowa	skala 1:10
256-PT-K4.011	Elementy konstrukcji stalowej	skala 1:10
256-PT-K4.012	Rysunek zestawczy ściany w osi 8	skala 1:50
256-PT-K4.013	Elementy konstrukcji stalowej ściany w osi 8 cz.1	skala 1:10
256-PT-K4.014	Elementy konstrukcji stalowej ściany w osi 8 cz.2	skala 1:10

INSTALACJE ELEKTRYCZNA

256-PT-E4.001	Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
256-PT-E4.002	Plan instalacji elektrycznych kortu tenisowego	skala 1:100
256-PT-E5.001	Schemat główny zasilania i tablicy TK	skala -

OPIS TECHNICZNY CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ – PROJEKT TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji , zadaszenia kortu tenisowego.

2. Podstawa opracowania

Projekt został opracowany na podstawie następujących źródeł informacji merytorycznej oraz formalnej:

- Umowa z Inwestorem
- Obowiązujące normy, przepisy i literatura techniczna
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

3.1. Normy i wytyczne

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959; z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364, Nr 169, poz. 1419; z 2006 r. Nr 12, poz. 63 i Nr 133, poz. 935)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) (Zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 oraz późniejsze zmiany)

- Normy projektowe:

o PN-EN 1990:2004 - Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

o PN-EN 1992-1- 1:2008 - Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

o PN-EN 1991-1- 1:2004 - Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

o PN-EN 1992-1- 2:2008 - Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne.

Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

o PN-EN 1997-1- 1:2005 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Cześć 1: Zasady ogólne.

3.2. Warunki lokalizacji

- Strefa obciążeniem śniegiem

II strefa obciążeniem śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem.

- Strefa obciążeniem wiatrem

I strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 Obciążenia budowli. Obciążenie wiatrem.

3.3. Opinia geotechniczna

Opinia geotechniczna wykonana przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak w maju 2023r.

Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych (plejstocénskich i holocénskich). Na holocen datowane są jedynie przypowierzchniowe grunty glebowe oraz grunty nasypowe (nasypy niekontrolowane). Plejstocen natomiast reprezentuj przede wszystkim lodowcowe grunty spoiste (gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny pylaste zwizle, piaski gliniaste), a takze towarzyszące im lokalnie, wodnolodowcowe grunty niespoiste (piaski srednie z domieszkami żwiru), pochodzące ze Zlodowaceń Polnocnopolskich – Zlodowacenie Wisly.

Warunki gruntowo-wodne

Geotechniczna charakterystyka podloa

Grunty występujące w podlou dokumentowanego terenu ujęto w trzy pakiety

geotechniczne, cznie z wydzielenie warstw o zblizonych wartościach cech fizykomechanicznych:

I. Grunty nasypowe – stwierdzona we wszystkich otworach, przypowierzchniowa warstwa nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych) o zmienny składzie, sięgająca głebokości 0,2 – 1,0 m p.p.t. Nasypy te z zasady uznano za nienadające się jako podloe dla posadowienia stop fundamentowych hali, zakwalifikowano je do usunięcia, parametrów geotechnicznych nie określono.

II. Grunty niespoiste – mające lokalny charakter i niewielką miszkoc, plejstocénskie osady wodnolodowcowe w postaci piasków srednich z domieszkami żwiru, sredniozagiszczone, o uogólnionym stopniu zagiszczenia $ID=0,50$.

III. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji grunw – plejstocénskie osady lodowcowe w postaci glin piaszczystych, glin pylastych, glin pylastych zwizlych, piasków gliniastych:

- warstwa IIIA – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL=0,30$;
- warstwa IIIB – gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny pylaste zwizle, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $IL=0,15-0,25$.

Przypowierzchniowe grunty glebowe, podobnie jak i nasypy niekontrolowane, uznano za nienośne, zakwalifikowano do usunięcia, parametrów geotechnicznych nie określono.

Warunki hydrogeologiczne

W badanej strefie do maksymalnej głebokości 3,0 m p.p.t. wodę gruntową stwierdzono tylko lokalnie w otworze nr 3, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. Ustabilizowany poziom zwierciadla napiętego zmierzono tam na głebokości 2,3 m p.p.t.

Wnioski

1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81,

poz. 463), na obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej, przy czym ostateczny wybór tej kategorii pozostawia się Jednostce Projektującej.

2) Jako podłoże dla posadowienia obiektu nie nadają się przypowierzchniowe grunty glebowe oraz nasypy niekontrolowane (pakiet I), które w całości należy usunąć.

3) Najkorzystniejsze parametry geotechniczne stwierdzono w gruntach niespoistych zaliczonych do pakietu II (średniozagęszczone piaski średnie). Grunty te stwierdzono jednak tylko lokalnie, w głębszym podłożu otworu nr 3, a

zatem najprawdopodobniej nie będą one stanowić bezpośredniego podłoża dla posadowienia stóp fundamentowych.

4) Grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (pakiet IIIB – twardoplastyczne gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe,) posiadają relatywnie słabsze, ale nadal korzystne parametry geotechniczne.

5) Z kolei grunty spoiste w stanie plastycznym (pakiet IIIA – plastyczne gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste) charakteryzują się już wyraźnie słabszymi parametrami. Grunty te stwierdzono jednak tylko lokalnie, więc w

przypadku ich stwierdzenia zaleca się przegłębić wykopy, aż do pojawienia się gruntów spoistych w stanie twardoplastycznym (pakiet IIIB). Należy pamiętać, że wszystkie grunty spoiste w podłożu, niezależnie od rodzaju oraz stopnia plastyczności, są wysadzinowe i podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy wibracji. Jeśli poziom posadowienia przypadnie w strefie zalegania tych gruntów to na spoistym dnie wykopów zaleca się wykonać dodatkową warstwę wzmacniającą, odcinającą i mrozochronną z chudego betonu. W miejscach, gdzie zajdzie konieczność lokalnego przegłębienia wykopów z uwagi na podwyższony stopień plastyczności należy wbudować grubszą warstwę chudego betonu.

6) Wodę gruntową stwierdzono tylko lokalnie w otworze nr 3, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. Ustabilizowany poziom zwierciadła napiętego zmierzono tam na głębokości 2,3 m p.p.t. Można zatem przyjąć, że woda gruntowa nie będzie stanowić przeszkody w trakcie robót ziemnych. Jedynie w przypadku dopływu wód opadowych/roztopowych do wykopów w obrębie słaboprzepuszczalnych gruntów spoistych, każdorazowo należy wodę wypompować i usunąć z dna uplastycznioną warstwę spoistego podłoża.

7) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi $H_Z=0,8$ m p.p.t.

8) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu, po uwzględnieniu powyższych uwag, pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

Obiekt zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

4. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych

W celu zapewnienia stabilnego układu posadowienia konstrukcji stalowych łuków zaprojektowano posadowienia na stopach betonowych, stopy betonowe wykonane do poziomu warstwy gruntów nośnych pozwalają na uzyskanie gwarancji pewnego oparcia konstrukcyjnych ram nośnych zadaszenia. Mocowanie membran w ścianach szczytowych wykonane do posadzki.

4.1. Konstrukcja zadaszenia kortu

4.1.1. Dźwigary

Zaprojektowano dźwigar stalowy o rozpiętości w osiach 21,46m i wysokości 8,85m z dwuteownika IPE 240. Wszystkie połączenia elementów zaprojektowano spawane spoiną o długości przylegania do siebie elementów. Ze względów praktycznych dźwigary zaprojektowano z trzech części łączonych na budowie przez skręcenie.

Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjne poprzez dwukrotne malowanie farbą UNIKOR oraz malowanie farbą nawierzchniową chlorokauczkową.

Dźwigar w osi 7 i 8 oraz stężenia pomiędzy nimi zabezpieczyć za pomocą zestawu malarskiego do Klasy odporności ogniowej elementów R30.

4.1.2. Płatwie

Do konstrukcji płatwi pośrednich użyto profil kwadratowy RK 80x80x4mm. Wszystkie połączenia stężeń zaprojektowano spawane spoiną o grubości $a=3$ na całej długości przylegania elementów. Płatwie mocować do dźwigarów za pomocą skręcania śrubami M16 (8.8). Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjne poprzez dwukrotne malowanie farbą UNIKOR oraz malowanie farbą nawierzchniową chlorokauczukową.

4.1.3. Ściana szczytowa

Ścianę szczytową zaprojektowano jako przegrodę z tkaniny technicznej dwuwarstwowej, która uzyskała klasyfikację B-s2,d0. Zastosowana tkanina jest wyrobem niezapalnym, niekapiącym i nieodpadającym pod wpływem ognia oraz wyrobem nierozprzestrzeniającym ogień wewnątrz budynków. Tkanina rozpięta po krawędzi łuku oraz umocowana do belki dolnej (belki podwalinowej) w poziomie kortu.

Ściana szczytowa od strony południowej (od strony szkoły) została zaprojektowana z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej o EI30, grubość płyty warstwowej 6cm.

Elementy stalowe dolnego mocowania zabezpieczyć antykorozyjne poprzez dwukrotne malowanie farbą UNIKOR oraz malowanie farbą nawierzchniową chlorokauczukową.

4.2. Nawierzchnia kortu tenisowego:

Zaprojektowano nawierzchnię kortu tenisowego z mączki ceglanej. Układ warstw nawierzchni:

- 80-85% mial ceglany fi 0:5mm; glinka 15-20% 3.0-5.0 cm
- glinka tłusta z piaskiem 1:2/1:3 0.5 cm
- Tłuczeń ceglany fi 20:40 3.5 cm
- Tłuczeń ceglany fi 40:80 8.0-12.0 cm

5. Rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe

Konstrukcje żelbetowe

Beton: C8/10, C25/30, C30/35

Pręty zbrojenia: stal kl. A-IIIN B500SP

Konstrukcje stalowe

Stal konstrukcyjna: S235JR, S355JR

6. Zestawienie obciążeń

• Obciążenia stałe

Ciężar własny konstrukcji stalowej

$$g = 77,0 \text{ kN/m}^3$$

Obciążenia stałe na dachu (podwójny materiał PCV <680g/m², oświetlenie)

$$g = 0,2 \text{ kN/m}^2$$

• Obciążenia zmienne

Obciążenia użytkowe dachu – siła skupiona

$$Q = 1,50 \text{ kN}$$

Obciążenie śniegiem

$$s = s_k \times C_t \times \mu \times C_e$$

Szamotoły znajdują np. w 2 strefie obciążenia śniegiem.

$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
 Współczynnik termiczny
 $C_t = 1,0$
 Współczynnik ekspozycji – teren otwarty
 $C_e = 0,8$
 Współczynnik kształtu dachu dla dachu łukowego $f/l=0,5$
 $\mu = 0 \text{ do } 0,8$ dla $\alpha < 60^\circ$
 $\mu = 0,59$ dla $\alpha = 38^\circ$
 Obciążenie śniegiem
 $s_1 = 0,9 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 \times 0,8 \times 5,2 = 0,576 \text{ kN/m}^2 \times 5,2 = 3,00 \text{ kN/m}$

Obciążenie wiatrem

$w = q \times C \times C_e \times \beta$
 Szamotyły znajdują się w 1 strefie obciążenia wiatrem.
 $q = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 Współczynnik kategorii terenu (kat. III) i wysokości budynku do 10 m
 $C_e = 1,45$
 Współczynnik aerodynamiczny dla dachu łukowego, $f/b=0,5$
 $C_N = 0,8$ $C_{Z1} = -1,2$ (szczyt dachu), $C_{Z2} = -0,4$ (zawietrzna),

Obciążenie wiatrem

$W_N = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,00 \times 1,45 \times 0,8 = 0,35 \text{ kN/m}^2 (1,82 \text{ kN/m})$
 $W_{Z1} = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,00 \times 1,45 \times (-1,2) = -0,522 \text{ kN/m}^2 (2,71 \text{ kN/m})$
 $W_{Z2} = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,00 \times 1,45 \times (-0,4) = -0,175 \text{ kN/m}^2 (0,91 \text{ kN/m})$

• Współczynniki obciążenia

Natura obciążenia	Typ obciążenia	Współczynniki obciążenia v_f	Uwagi
SGN	Stałe	1,35 0,9	Ciężary własne elementów konstrukcyjnych
	Eksploatacyjne	1,35	-
	Śnieg, wiatr	1,5	-
SGU	Stałe, eksploatacyjne, śnieg,	1,0	-

Schemat statyczny konstrukcji stalowej (model obliczeniowy)

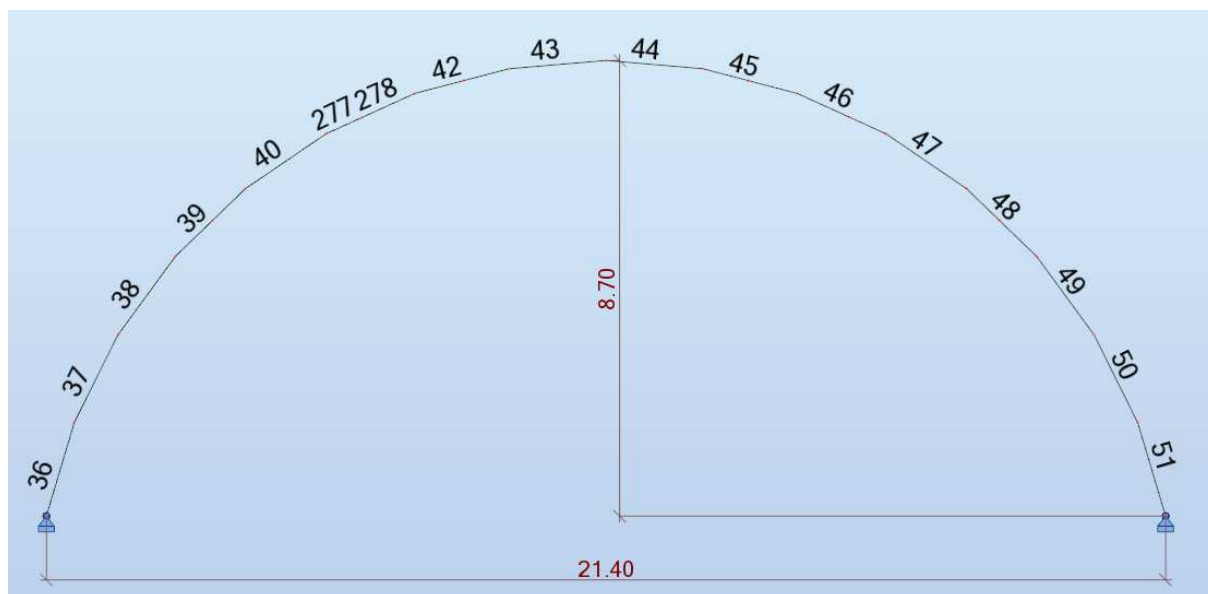
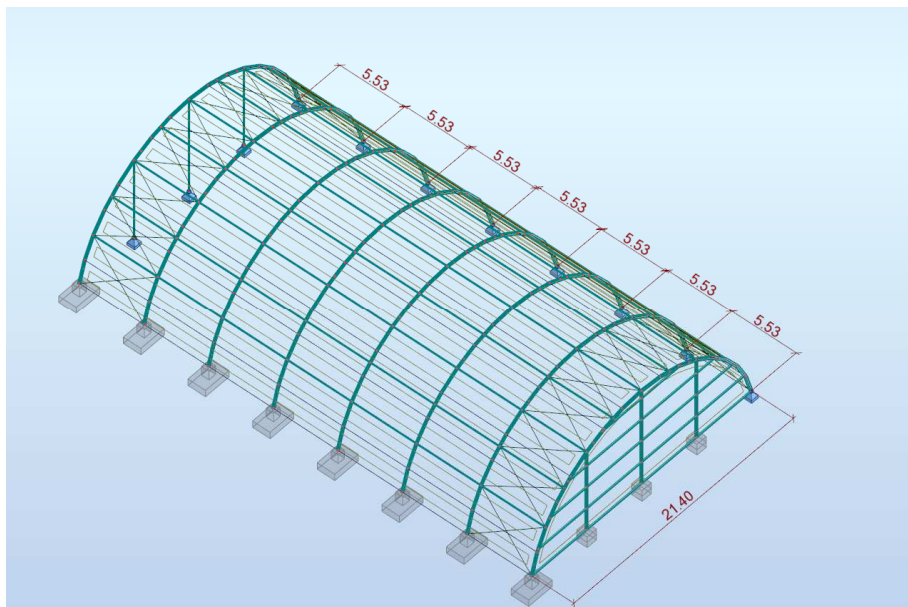
Hala zaprojektowana jako przegubowo podparte dźwigary łukowe, konstrukcja dźwigarów jest półkolem, na fundamenty nie działają siły rozporu łuku. Konstrukcja pojedynczego łuku zmontowana na placu budowy z trzech elementów – połączenia śrubowe, doczołowe. Łuki zabezpieczone przed wyboczeniem poprzez system płatwi – przekrój rurowy kwadratowy. Obciążenie śniegiem i ciężarem własnym przekazywane przez powłokę

PCV (poszycie) bezpośrednio na dźwigar. Obciążenie wiatrem przekazywane na płatew, do której utwierdzono materiał PCV (siła punktowa na dźwigarze, styczna do krzywizny łuku).

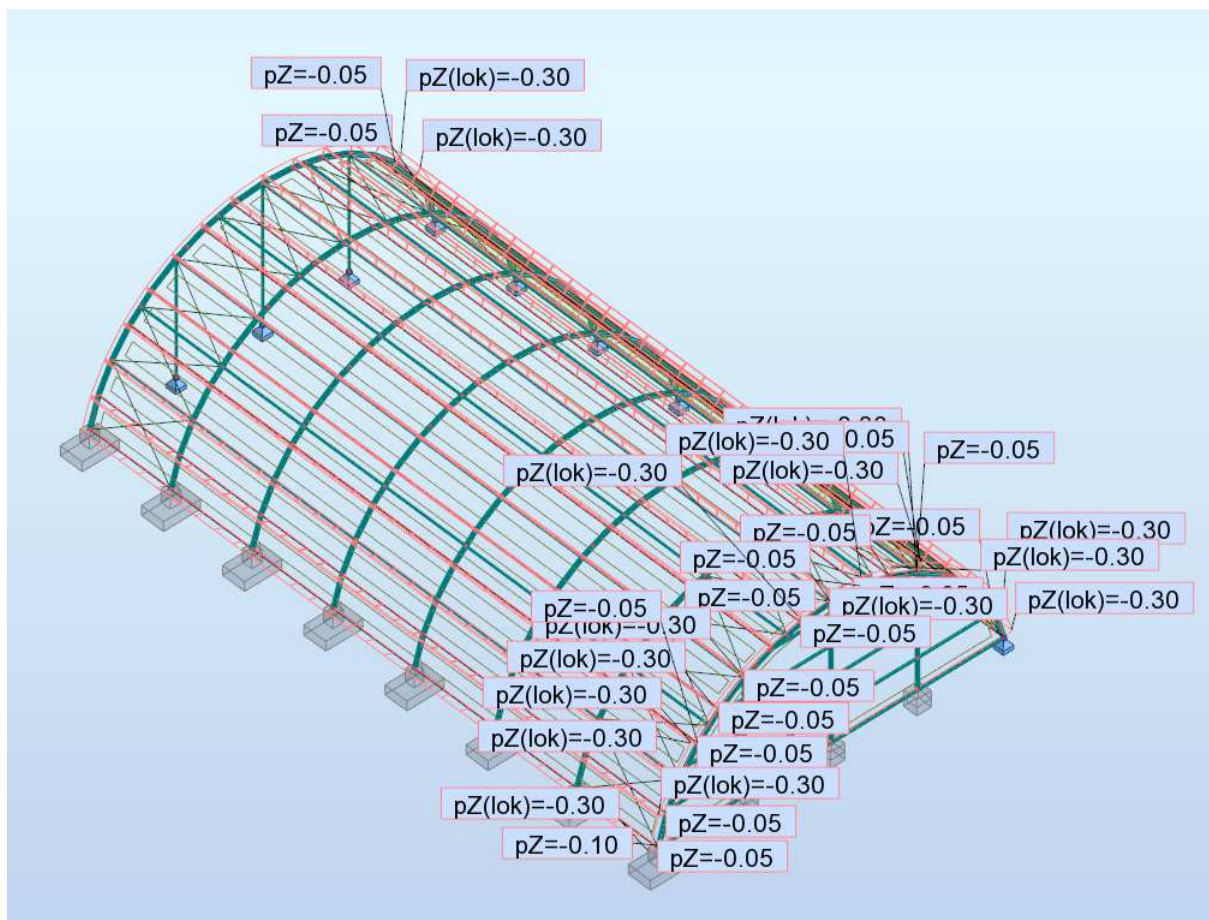
Do obliczeń pominięto siły od naciągu materiału PCV oraz działanie ciśnienia powietrza pomiędzy dwoma powłokami PCV (poduszka powietrzna uzyskiwana poprzez nieustanny nadmuch powietrza między dwie powłoki)

Wyniki obliczeń

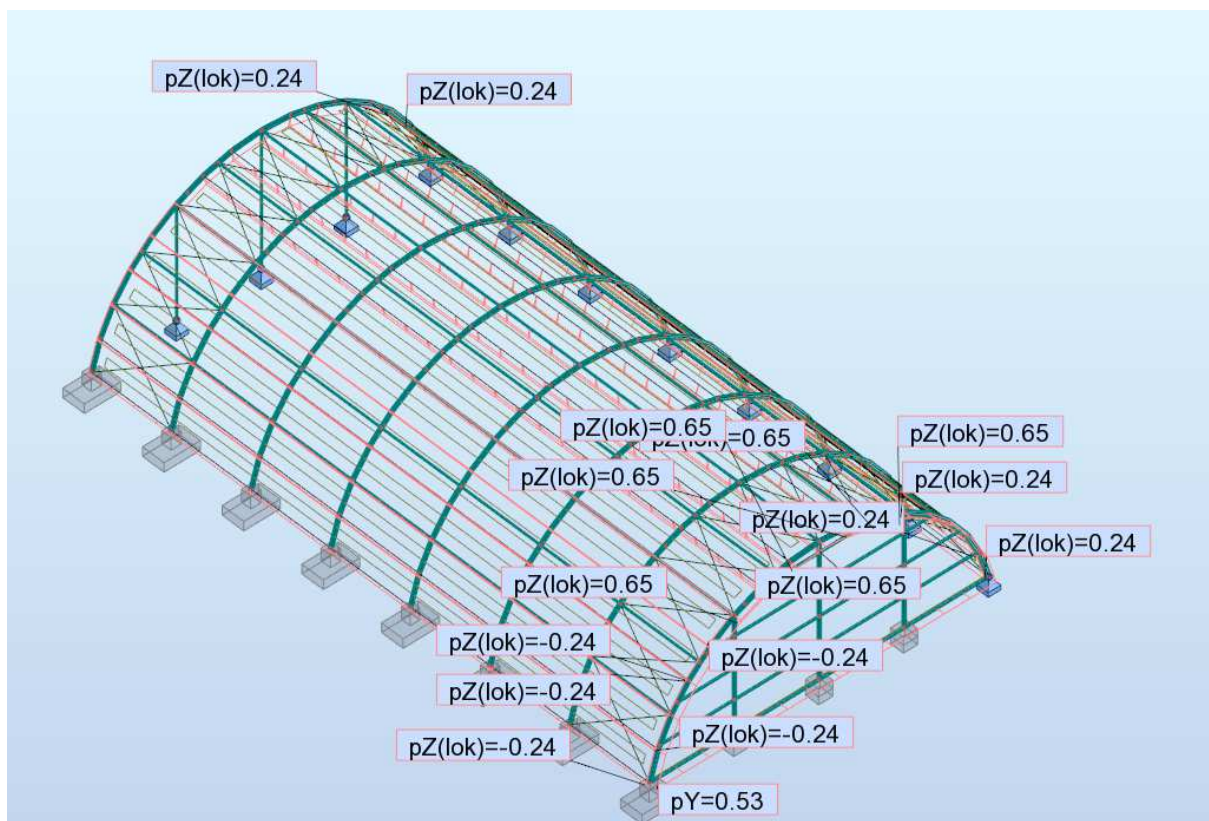
Założenia obliczeń statycznych hali namiotowej:



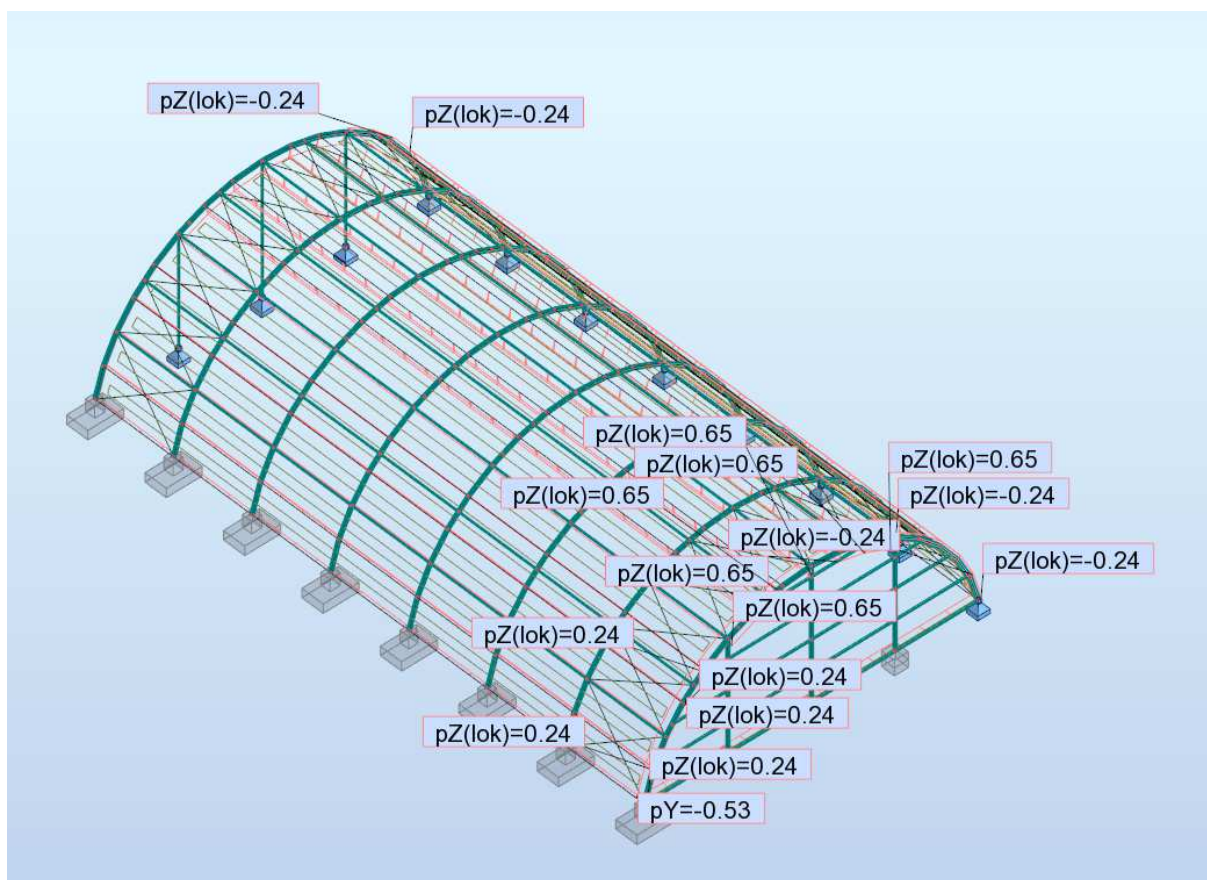
Model obliczeniowy - numeracja prętów



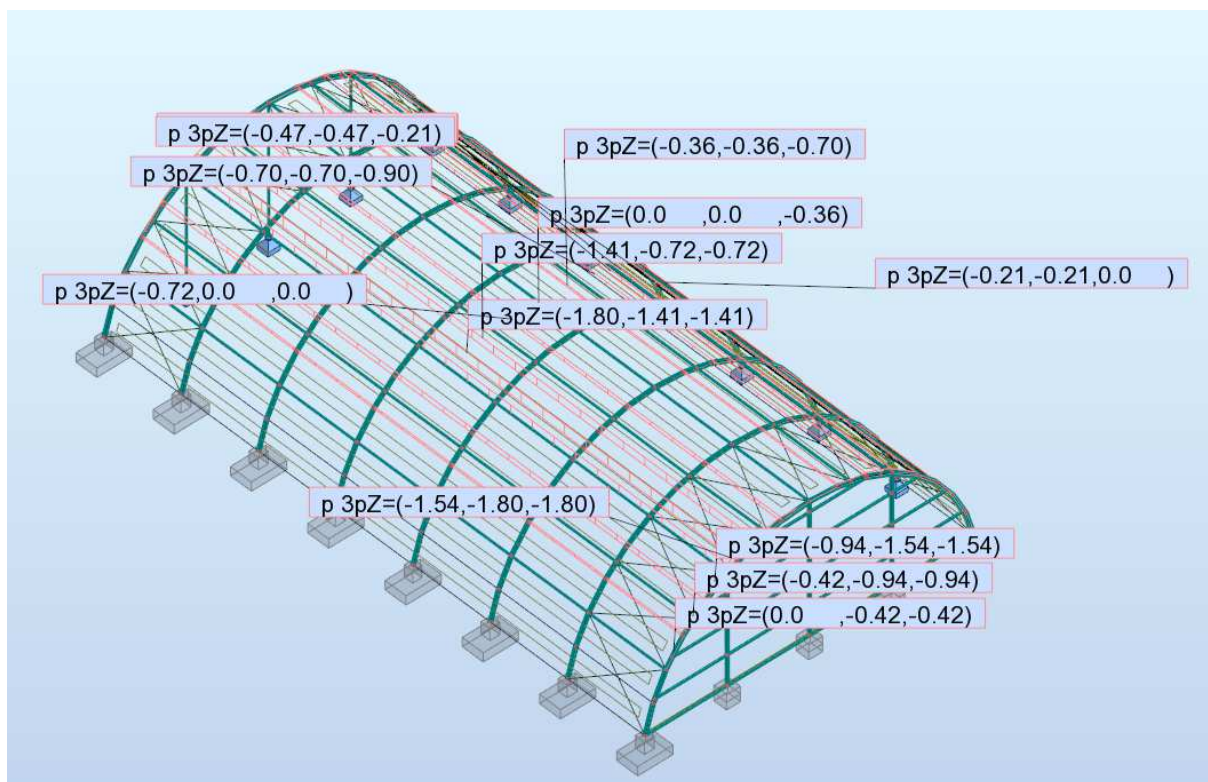
Obciążenie stałe (poza konstrukcją łuku, uwzględnianą automatycznie)



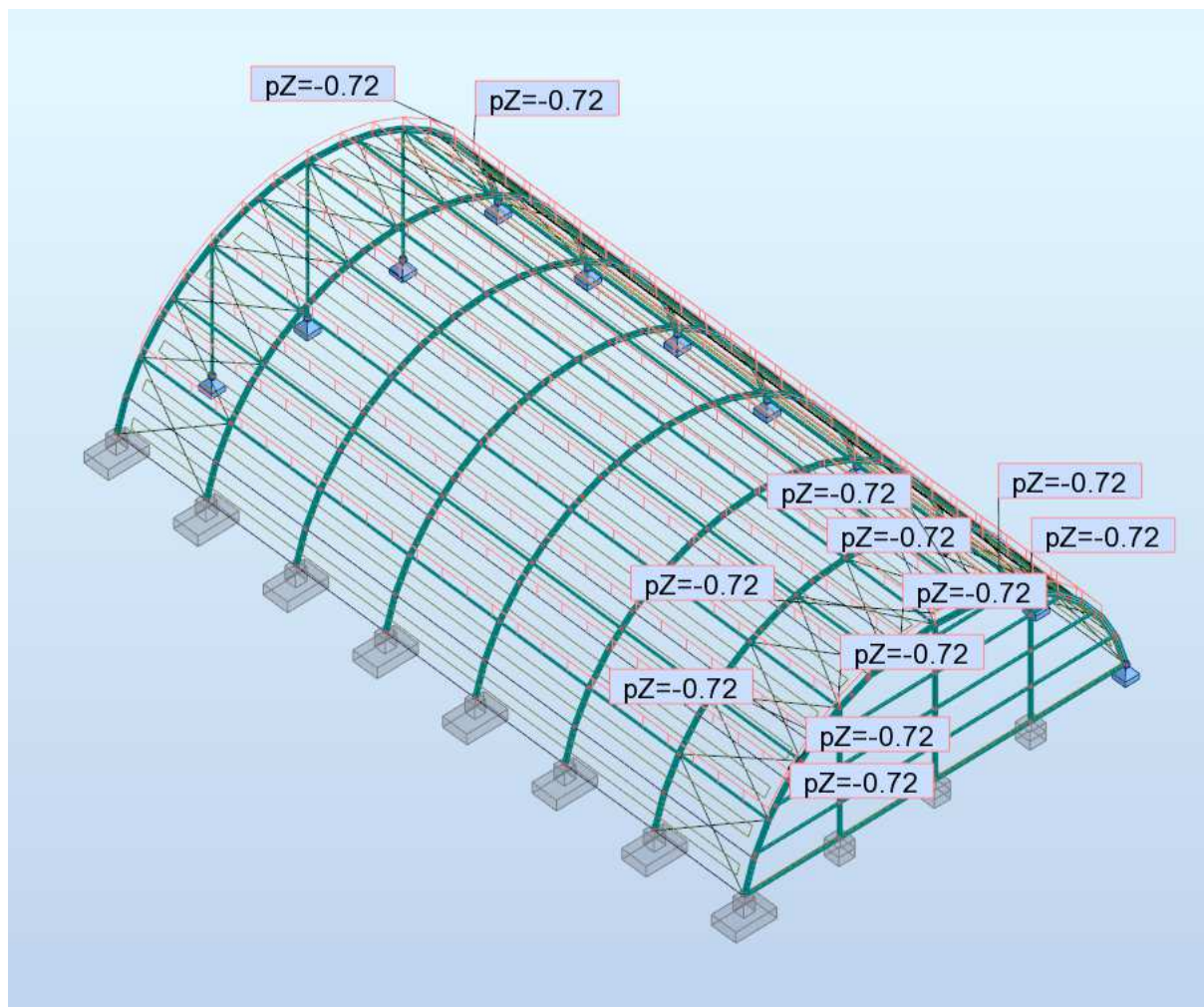
Obciążenie wiatrem – z lewej strony



Obciążenie wiatrem – od frontu



Obciążenie śniegiem (równomierne)



Obciążenie śniegiem (nierównomierne)

Rezultaty obliczeń statycznych hali namiotowej:

Rezultaty – obwiednia sił

Pręt/Punkt/Przypadek			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
36/	36/	SGN/4	77,19>>	-16,64	0,0
36/	36/	SGU/5	7,96<<	-2,92	0,0
36/	36/	SGU/4	10,29	-2,22>>	0,0
36/	36/	SGN/5	59,69	-21,90<<	0,0
36/	36/	SGN/1	38,60	-8,32	0,0>>
36/	37/	SGN/5	59,69	-21,90	-40,80<<
37/	37/	SGN/4	78,90>>	-3,29	-31,00
37/	37/	SGU/5	8,34<<	-1,53	-5,44
37/	37/	SGU/4	10,52	-0,44>>	-4,13
37/	37/	SGN/5	62,54	-11,44<<	-40,80
37/	37/	SGU/4	10,52	-0,44	-4,13>>
37/	38/	SGN/5	62,54	-11,44	-62,13<<
38/	38/	SGN/4	78,31>>	10,16	-37,13
38/	39/	SGU/5	8,30<<	-0,22	-8,53
38/	38/	SGN/4	78,31	10,16>>	-37,13

38/	39/	SGN/5	62,27	-1,62<<	-63,95
38/	39/	SGU/4	10,09	1,10	-2,59>>
38/	39/	SGN/5	62,27	-1,62	-63,95<<
39/	39/	SGN/4	73,17>>	20,96	-19,40
39/	40/	SGU/5	7,73<<	0,69	-6,71
39/	39/	SGN/4	73,17	20,96>>	-19,40
39/	40/	SGU/6	7,89	0,62<<	-2,72
39/	40/	SGN/4	65,87	13,40	13,50>>
39/	39/	SGN/5	61,64	8,98	-63,95<<
40/	40/	SGN/4	62,64>>	24,39	13,50
40/	41/	SGU/5	6,78<<	0,94	-3,89
40/	40/	SGN/4	62,64	24,39>>	13,50
40/	41/	SGU/6	6,84	0,73<<	-0,23
40/	41/	SGN/4	51,86	8,55	45,37>>
40/	40/	SGN/5	56,26	14,97	-50,29<<
42/	42/	SGN/6	43,67>>	11,53	15,09
42/	43/	SGU/4	4,74<<	-1,99	5,48
42/	42/	SGN/6	43,67	11,53>>	15,09
42/	43/	SGN/4	35,57	-14,89<<	41,10
42/	42/	SGN/4	39,62	1,03	55,62>>
42/	42/	SGN/5	42,39	11,50	-11,07<<
43/	43/	SGN/6	40,20>>	7,71	26,54
43/	44/	SGU/4	4,95<<	-1,89	2,42
43/	43/	SGN/5	39,17	10,39>>	2,19
43/	44/	SGN/4	37,11	-14,18<<	18,12
43/	43/	SGN/4	37,58	-8,64	41,10>>
43/	43/	SGU/5	5,22	1,38	0,29<<
44/	45/	SGN/6	40,21>>	-7,75	26,46
44/	44/	SGU/5	4,94<<	1,88	2,41
44/	44/	SGN/5	37,07	14,12>>	18,11
44/	45/	SGN/4	39,22	-10,44<<	2,11
44/	45/	SGN/5	37,54	8,59	40,98>>
44/	45/	SGU/4	5,23	-1,39	0,28<<
45/	46/	SGN/6	43,76>>	-11,57	14,92
45/	45/	SGU/5	4,74<<	1,98	5,46
45/	45/	SGN/5	35,54	14,84>>	40,98
45/	46/	SGN/6	43,76	-11,57<<	14,92
45/	46/	SGN/5	39,70	-1,07	55,42>>
45/	46/	SGN/4	42,49	-11,55	-11,25<<
46/	47/	SGN/5	49,74>>	-17,25	45,06
46/	46/	SGU/5	5,24<<	0,76	7,39
46/	46/	SGN/5	39,31	5,69>>	55,42
46/	47/	SGN/5	49,74	-17,25<<	45,06
46/	2/3/	SGN/5	44,34	-5,38	55,74>>
46/	47/	SGN/4	49,05	-15,62	-29,47<<
47/	48/	SGN/5	62,72>>	-24,40	13,30
47/	47/	SGU/4	6,80<<	-0,94	-3,93
47/	47/	SGU/6	6,85	-0,73>>	-0,26
47/	48/	SGN/5	62,72	-24,40<<	13,30
47/	47/	SGN/5	51,95	-8,56	45,06>>
47/	48/	SGN/4	56,38	-14,99	-50,54<<
48/	49/	SGN/5	73,26>>	-20,96	-19,60
48/	48/	SGU/4	7,75<<	-0,69	-6,74
48/	48/	SGU/6	7,90	-0,62>>	-2,75
48/	49/	SGN/5	73,26	-20,96<<	-19,60
48/	48/	SGN/5	65,96	-13,39	13,30>>
48/	49/	SGN/4	61,75	-8,98	-64,20<<
49/	50/	SGN/5	78,38>>	-10,13	-37,29
49/	49/	SGU/4	8,32<<	0,22	-8,56
49/	49/	SGN/4	62,38	1,64>>	-64,20
49/	50/	SGN/5	78,38	-10,13<<	-37,29

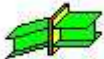
49/	49/	SGU/5	10,10	-1,09	-2,61>>
49/	49/	SGN/4	62,38	1,64	-64,20<<
50/	50/	SGN/5	78,97>>	3,33	-37,29
50/	50/	SGU/4	8,35<<	1,53	-8,31
50/	50/	SGN/4	62,65	11,49>>	-62,33
50/	50/	SGU/5	10,53	0,44<<	-4,97
50/	51/	SGU/5	10,53	0,44	-4,15>>
50/	50/	SGN/4	62,65	11,49	-62,33<<
51/	51/	SGN/5	77,25>>	16,69	-31,09
51/	51/	SGU/4	7,97<<	2,93	-5,46
51/	51/	SGN/4	59,79	21,96>>	-40,92
51/	51/	SGU/5	10,30	2,23<<	-4,15
51/	52/	SGN/4	59,79	21,96	0,00>>
51/	51/	SGN/4	59,79	21,96	-40,92<<
277/	41/	SGN/4	49,66>>	17,23	45,37
277/	197/	SGU/4	6,05<<	1,03	7,30
277/	41/	SGN/4	49,66	17,23>>	45,37
277/	197/	SGU/4	6,05	1,03<<	7,30
277/	197/	SGN/4	45,34	7,75	54,76>>
277/	41/	SGN/5	48,93	15,59	-29,19<<
278/	197/	SGN/6	47,74>>	9,99	7,35
278/	42/	SGU/4	5,23<<	-0,76	7,42
278/	197/	SGN/5	46,78	10,85>>	-19,25
278/	42/	SGN/4	39,22	-5,72<<	55,62
278/	2/3/	SGN/4	42,12	0,65	57,06>>
278/	197/	SGN/5	46,78	10,85	-19,25<<

Rezultaty – wyniki analizy wytrzymałościowej

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.
36	IPE 240	STAHL S355JR	117.68	138.26	0.54
37	IPE 240	STAHL S355JR	117.68	138.26	0.75
38	IPE 240	STAHL S355JR	129.26	138.26	0.76
39	IPE 240	STAHL S355JR	142.33	138.26	0.79
40	IPE 240	STAHL S355JR	158.77	138.26	0.69
42	IPE 240	STAHL S355JR	175.58	138.26	0.70
43	IPE 240	STAHL S355JR	175.58	138.26	0.55
44	IPE 240	STAHL S355JR	175.58	138.26	0.55
45	IPE 240	STAHL S355JR	175.58	138.26	0.70
46	IPE 240	STAHL S355JR	175.58	138.26	0.77
47	IPE 240	STAHL S355JR	158.77	138.26	0.69
48	IPE 240	STAHL S355JR	142.33	138.26	0.79
49	IPE 240	STAHL S355JR	129.26	138.26	0.77
50	IPE 240	STAHL S355JR	117.68	138.26	0.75
51	IPE 240	STAHL S355JR	117.68	138.26	0.54
277	IPE 240	STAHL S355JR	70.89	55.82	0.44
278	IPE 240	STAHL S355JR	104.69	82.44	0.51

Obliczenia połączenia śrubowego- doczołowego na łuku


Pręt/Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
277/ 41/ SGN/4	49,66>>	17,23	45,37
277/ 197/ 6	-80,62<<	-14,18	19,20
277/ 41/ SGN/4	49,66	17,23>>	45,37
277/ 41/ 6	-80,62	-20,83<<	32,37
277/ 197/ SGN/4	45,34	7,75	54,76>>
277/ 197/ 9	30,46	-2,84	-35,47<<
278/ 197/ SGN/6	47,74>>	9,99	7,35
278/ 197/ 6	-80,62<<	-14,18	19,20
278/ 197/ SGN/5	46,78	10,85>>	-19,25
278/ 42/ 8	24,73	-16,10<<	11,31
278/ 42/ SGN/4	39,22	-5,72	55,62>>
278/ 42/ 9	30,46	-3,58	-39,03<<



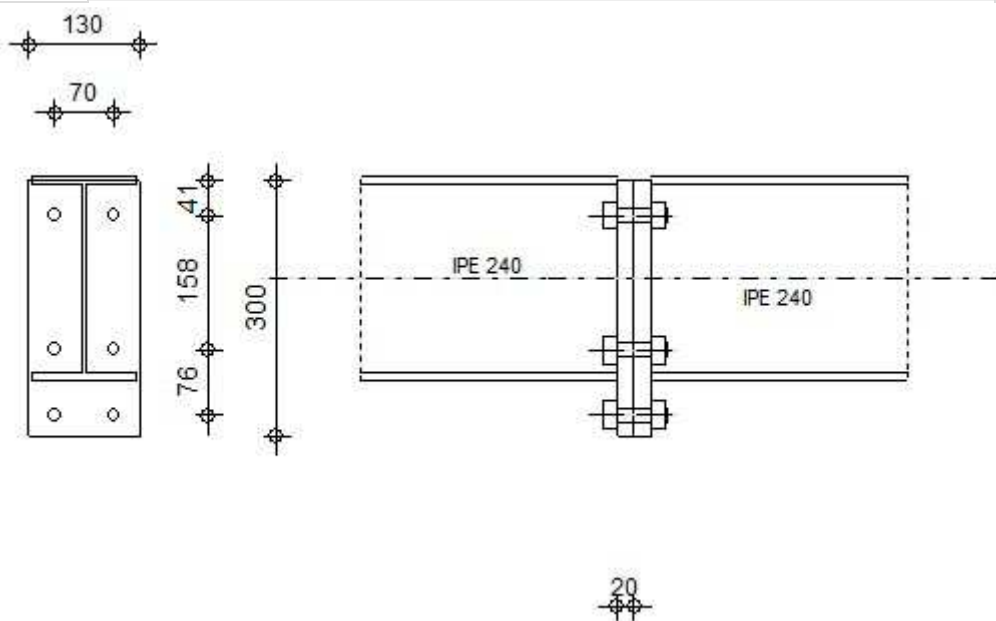
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2017

Obliczenia połączenia zamocowanego Belka - Belka

PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009



Proporcja
0,84



OGÓLNE

Nr połączenia: 5
 Nazwa połączenia: Doczołowe
 Węzeł konstrukcji: 199
 Pręty konstrukcji: 281, 282

GEOMETRIA

STRONA LEWA

BELKA

Profil:	IPE 240		
Nr pręta:	281		
$\alpha =$	-180,0	[Deg]	Kąt nachylenia
$h_{bl} =$	240	[mm]	Wysokość przekroju belki
$b_{tbl} =$	120	[mm]	Szerokość przekroju belki
$t_{wbl} =$	6	[mm]	Grubość środnika przekroju belki
$t_{tbl} =$	10	[mm]	Grubość półki przekroju belki
$r_{bl} =$	15	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju belki
$A_{bl} =$	39,10	[cm ²]	Pole przekroju belki
$I_{xbl} =$	3890,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju belki
Materiał:	STAHL S355JR		
$f_{yb} =$	360,00	[MPa]	Wytrzymałość

STRONA PRAWA

BELKA

Profil:	IPE 240		
Nr pręta:	282		
$\alpha =$	-0,0	[Deg]	Kąt nachylenia
$h_{br} =$	240	[mm]	Wysokość przekroju belki
$b_{tbr} =$	120	[mm]	Szerokość przekroju belki
$t_{wbr} =$	6	[mm]	Grubość środnika przekroju belki
$t_{tbr} =$	10	[mm]	Grubość półki przekroju belki
$r_{br} =$	15	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju belki
$A_{br} =$	39,10	[cm ²]	Pole przekroju belki
$I_{xbr} =$	3890,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju belki
Materiał:	STAHL S355JR		
$f_{yb} =$	360,00	[MPa]	Wytrzymałość

ŚRUBY

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

$d =$	16	[mm]	Średnica śruby
Klasa =	10.9		Klasa śruby
$F_{tRd} =$	117,56	[kN]	Nośność śruby na rozciąganie
$n_n =$	2		Ilość kolumn śrub
$n_v =$	3		Ilość rzędów śrub
$h_1 =$	41	[mm]	Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej
Rozstaw poziomy $e_i =$	70	[mm]	
Rozstaw pionowy $p_i =$	158;76	[mm]	

BLACHA

$h_{pr} =$	300	[mm]	Wysokość blachy
$b_{pr} =$	130	[mm]	Szerokość blachy
$t_{pr} =$	20	[mm]	Grubość blachy
Materiał:	STAHL S355JR		
$f_{ypr} =$	360,00	[MPa]	Wytrzymałość

SPOINY PACHWINOWE

$a_w =$	5	[mm]	Spoina środnika
$a_t =$	7	[mm]	Spoina półki

WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE

γ_{M0} =	1,00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
γ_{M1} =	1,00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
γ_{M2} =	1,25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
γ_{M3} =	1,25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

OBCIĄŻENIA

Stan graniczny nośności

Przypadek: 13: SGN /4/ 10*1.50

$M_{b1,Ed}$ =	-54,62	[kN*m]	Moment zginający w belce prawej
$V_{b1,Ed}$ =	7,77	[kN]	Siła ścinająca w belce prawej
$N_{b1,Ed}$ =	-45,43	[kN]	Siła osiowa w belce prawej

REZULTATY

NOŚNOŚCI BELKI

ŚCISKANIE

A_b =	39,10	[cm ²]	Pole powierzchni	EN1993-1-1:[6.2.4]
$N_{cb,Rd} = A_b f_{yb} / \gamma_{M0}$				
$N_{cb,Rd}$ =	1407,60	[kN]	Nośność obliczeniowa przekroju na ściskanie	EN1993-1-1:[6.2.4]

ŚCINANIE

A_{vb} =	19,13	[cm ²]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$V_{cb,Rd} = A_{vb} (f_{yb} / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$				
$V_{cb,Rd}$ =	397,56	[kN]	Nośność obliczeniowa przekroju na ścinanie	EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]
$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0$	0,02 < 1,00		zweryfikowano	(0,02)

ZGINANIE - MOMENT PLASTYCZNY (BEZ WZMOCNIEŃ)

W_{plb} =	366,65	[cm ³]	Wskaźnik plastyczny przekroju	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{b,pl,Rd} = W_{plb} f_{yb} / \gamma_{M0}$				
$M_{b,pl,Rd}$ =	131,99	[kN*m]	Nośność plastyczna przekroju przy zginaniu (bez wzmocnień)	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

ZGINANIE NA STYKU Z PŁYTĄ LUB ELEMENTEM ŁĄCZONYM

W_{pl} =	366,65	[cm ³]	Wskaźnik plastyczny przekroju	EN1993-1-1:[6.2.5]
$M_{cb,Rd} = W_{pl} f_{yb} / \gamma_{M0}$				
$M_{cb,Rd}$ =	131,99	[kN*m]	Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu	EN1993-1-1:[6.2.5]

PÓŁKA I ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU

$M_{cb,Rd}$ =	131,99	[kN*m]	Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu	EN1993-1-1:[6.2.5]
h_f =	230	[mm]	Odległość między środkami ciężkości póltek	[6.2.6.7.(1)]
$F_{c,fb,Rd} = M_{cb,Rd} / h_f$				
$F_{c,fb,Rd}$ =	573,38	[kN]	Nośność ściskanej półki i środника	[6.2.6.7.(1)]

PARAMETRY GEOMETRYCZNE POŁĄCZENIA

DŁUGOŚCI EFEKTYWNE I PARAMETRY - PŁYTA CZOŁOWA

Nr	m	m _x	e	e _x	p	l _{eff,cp}	l _{eff,nc}	l _{eff,1}	l _{eff,2}	l _{eff,cp,g}	l _{eff,nc,g}	l _{eff,1,g}	l _{eff,2,g}
1	26	32	30	25	90	161	65	65	65	—	—	—	—
2	26	—	30	—	158	165	170	165	170	240	178	178	178
3	26	—	30	—	158	165	142	142	142	240	150	150	150

m	—	Odległość śruby od środника
m _x	—	Odległość śruby od półki belki
e	—	Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej
e _x	—	Odległość śruby od poziomej krawędzi zewnętrznej
p	—	Odległość między śrubami
l _{eff,cp}	—	Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

- m – Odległość śruby od środka
 $l_{eff,nc}$ – Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia
 $l_{eff,1}$ – Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia
 $l_{eff,2}$ – Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia
 $l_{eff,cp,g}$ – Długość efektywna dla grupy śrub w kołowym trybie zniszczenia
 $l_{eff,nc,g}$ – Długość efektywna dla grupy śrub w niekołowym trybie zniszczenia
 $l_{eff,1,g}$ – Długość efektywna dla grupy śrub dla 1 postaci zniszczenia
 $l_{eff,2,g}$ – Długość efektywna dla grupy śrub dla 2 postaci zniszczenia

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ŚCISKANIE

$$N_{j,Rd} = \min (N_{cb,Rd})$$

$$N_{j,Rd} = 1407,60 \quad [kN] \quad \text{Nośność połączenia na ściskanie} \quad [6.2]$$

$$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,03 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,03)$$

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE

$$F_{t,Rd} = 117,56 \quad [kN] \quad \text{Nośność śruby na rozciąganie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$B_{p,Rd} = 354,67 \quad [kN] \quad \text{Nośność śruby na przeciągnięcie łba} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{t,fc,Rd} \quad \text{– nośność półki słupa przy zginaniu}$$

$$F_{t,wc,Rd} \quad \text{– nośność środka słupa przy rozciąganiu}$$

$$F_{t,ep,Rd} \quad \text{– nośność zginanej blachy czołowej przy zginaniu}$$

$$F_{t,wb,Rd} \quad \text{– nośność środka przy rozciąganiu}$$

$$F_{t,fc,Rd} = \min (F_{T,1,fc,Rd}, F_{T,2,fc,Rd}, F_{T,3,fc,Rd}) \quad [6.2.6.4], [\text{Tab.6.2}]$$

$$F_{t,wc,Rd} = \omega b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0} \quad [6.2.6.3.(1)]$$

$$F_{t,ep,Rd} = \min (F_{T,1,ep,Rd}, F_{T,2,ep,Rd}, F_{T,3,ep,Rd}) \quad [6.2.6.5], [\text{Tab.6.2}]$$

$$F_{t,wb,Rd} = b_{eff,t,wb} t_{wb} f_{yb} / \gamma_{M0} \quad [6.2.6.8.(1)]$$

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 1

$F_{t1,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t1,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t1,Rd} = \min (F_{t1,Rd,comp})$	184,97	Nośność rzędu śrub
$F_{t,ep,Rd(1)} = 184,97$	184,97	Płyta czołowa - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 709,35$	709,35	Śruby na przeciągnięcie łba
$F_{c,fb,Rd} = 573,38$	573,38	Półka belki - ściskanie

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t2,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t2,Rd} = \min (F_{t2,Rd,comp})$	235,12	Nośność rzędu śrub
$F_{t,ep,Rd(2)} = 235,12$	235,12	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(2)} = 368,04$	368,04	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 709,35$	709,35	Śruby na przeciągnięcie łba
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 573,38 - 184,97$	388,41	Półka belki - ściskanie

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t3,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t3,Rd} = \min (F_{t3,Rd,comp})$	153,29	Nośność rzędu śrub
$F_{t,ep,Rd(3)} = 235,12$	235,12	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(3)} = 318,00$	318,00	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 709,35$	709,35	Śruby na przeciągnięcie łba
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^2 F_{tj,Rd} = 573,38 - 420,09$	153,29	Półka belki - ściskanie
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 470,25 - 235,12$	235,12	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 732,57 - 235,12$	497,45	Środek belki - rozciąganie - grupa

Dodatkowa redukcja nośności rzędu śrub

$$F_{t3,Rd} = F_{t2,Rd} h_3/h_2$$

$$F_{t3,Rd} = 48,54 \quad [kN] \quad \text{Zredukowana nośność rzędu śrub} \quad [6.2.7.2.(9)]$$

SUMARYCZNE ZESTAWIENIE SIŁ

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
----	-------	-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	------------	------------

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	275	184,97	–	–	184,97	–	235,12	709,35
2	199	235,12	–	–	235,12	368,04	235,12	709,35
3	41	48,54	–	–	235,12	318,00	235,12	709,35

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE $M_{j,Rd}$

$$M_{j,Rd} = \sum h_j F_{tj,Rd}$$

$$M_{j,Rd} = 99,69 \text{ [kN*m]} \quad \text{Nośność połączenia na zginanie} \quad [6.2]$$

$$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,55 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,55)$$

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ŚCINANIE

$$\alpha_v = 0,60 \quad \text{Współczynnik do obliczeń } F_{v,Rd} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{v,Rd} = 100,37 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność pojedynczej śruby na ścinanie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{t,Rd,max} = 117,56 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność pojedynczej śruby na rozciąganie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{b,Rd,int} = 313,60 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność wewnętrznej śruby na docisk} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{b,Rd,ext} = 145,19 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność skrajnej śruby na docisk} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

Nr	$F_{tj,Rd,N}$	$F_{tj,Ed,N}$	$F_{tj,Rd,M}$	$F_{tj,Ed,M}$	$F_{tj,Ed}$	$F_{vj,Rd}$
1	235,12	-15,14	184,97	101,33	86,19	148,18
2	235,12	-15,14	235,12	128,81	113,67	131,42
3	235,12	-15,14	48,54	26,59	11,45	193,76

$F_{tj,Rd,N}$ – Nośność rzędu śrub przy czystym rozciąganiu

$F_{tj,Ed,N}$ – Siła w rzędzie śrub od siły osiowej

$F_{tj,Rd,M}$ – Nośność rzędu śrub przy czystym zginaniu

$F_{tj,Ed,M}$ – Siła w rzędzie śrub od momentu

$F_{tj,Ed}$ – Maksymalna siła rozciągająca w rzędzie śrub

$F_{vj,Rd}$ – Zredukowana nośność rzędu śrub

$$F_{tj,Ed,N} = N_{j,Ed} F_{tj,Rd,N} / N_{j,Rd}$$

$$F_{tj,Ed,M} = M_{j,Ed} F_{tj,Rd,M} / M_{j,Rd}$$

$$F_{tj,Ed} = F_{tj,Ed,N} + F_{tj,Ed,M}$$

$$F_{vj,Rd} = \min(n_h F_{v,Ed} (1 - F_{tj,Ed} / (1.4 n_h F_{t,Rd,max})), n_h F_{v,Rd}, n_h F_{b,Rd})$$

$$V_{j,Rd} = n_h \sum 1^n F_{vj,Rd} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$V_{j,Rd} = 473,36 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,02 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,02)$$

WYTRZYMAŁOŚĆ SPOIN

$$A_w = 39,17 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni wszystkich spoin} \quad [4.5.3.2(2)]$$

$$A_{wy} = 20,13 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni spoin poziomych} \quad [4.5.3.2(2)]$$

$$A_{wz} = 19,04 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni spoin pionowych} \quad [4.5.3.2(2)]$$

$$I_{wy} = 2918,15 \text{ [cm}^4\text{]} \quad \text{Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\sigma_{\perp,max} = \tau_{\perp,max} = -183,97 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie normalne w spoinie} \quad [4.5.3.2(6)]$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = -169,09 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenia w spoinie pionowej} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\tau_{\parallel} = 4,08 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie styczne} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\beta_w = 0,90 \quad \text{Współczynnik korelacji} \quad [4.5.3.2(7)]$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp,max}^2 + 3(\tau_{\perp,max}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) \quad 367,94 < 435,56 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,84)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) \quad 338,25 < 435,56 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,78)$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0.9 f_u / \gamma_{M2} \quad 183,97 < 352,80 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,52)$$

SZTYWNOŚĆ POŁĄCZENIA

$$t_{wash} = 4 \text{ [mm]} \quad \text{Grubość podkładki} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$h_{head} = 12 \text{ [mm]} \quad \text{Wysokość główki śruby} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$h_{nut} = 16 \text{ [mm]} \quad \text{Wysokość nakrętki śruby} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$L_b = 52 \text{ [mm]} \quad \text{Długość śruby} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$k_{10} = 5 \text{ [mm]} \quad \text{Współczynnik sztywności śrub} \quad [6.3.2.(1)]$$

SZTYWNOŚCI RZĘDÓW ŚRUB

Nr	h _j	k ₃	k ₄	k ₅	k _{eff,j}	k _{eff,j} h _j	k _{eff,j} h _j ²
					Suma	18,04	392,41
1	275			14	3	7,92	217,91
2	199			66	4	8,41	167,50
3	41			57	4	1,70	7,00

$$k_{eff,j} = 1 / (\sum_{i=1}^5 (1 / k_{i,j})) \quad [6.3.3.1.(2)]$$

$$z_{eq} = \sum_j k_{eff,j} h_j^2 / \sum_j k_{eff,j} h_j$$

$$z_{eq} = 218 \quad [mm] \quad \text{Zastępcze ramię sił} \quad [6.3.3.1.(3)]$$

$$k_{eq} = \sum_j k_{eff,j} h_j / z_{eq}$$

$$k_{eq} = 8 \quad [mm] \quad \text{Zastępczy współczynnik sztywności układu śrub} \quad [6.3.3.1.(1)]$$

$$S_{j,ini} = E z_{eq}^2 k_{eq} \quad [6.3.1.(4)]$$

$$S_{j,ini} = 82405,47 \quad [kN*m] \quad \text{Początkowa sztywność obrotowa} \quad [6.3.1.(4)]$$

$$\mu = 1,00 \quad \text{Współczynnik sztywności połączenia} \quad [6.3.1.(6)]$$

$$S_j = S_{j,ini} / \mu \quad [6.3.1.(4)]$$

$$S_j = 82405,47 \quad [kN*m] \quad \text{Końcowa sztywność obrotowa} \quad [6.3.1.(4)]$$

Klasyfikacja połączenia ze względu na sztywność.

$$S_{j,rig} = 58829,69 \quad [kN*m] \quad \text{Sztywność połączenia sztywnego} \quad [5.2.2.5]$$

$$S_{j,pin} = 3676,86 \quad [kN*m] \quad \text{Sztywność połączenia przegubowego} \quad [5.2.2.5]$$

$S_{j,ini}$ B $S_{j,rig}$ SZTYWNE

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

SPOINY

Połączenie zgodne z normą Proporcja 0,84

$L_c =$	5,00	[m]	Długość słupa
$r_c =$	15	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju słupa
$A_c =$	39,10	[cm ²]	Pole przekroju słupa
$I_{yc} =$	3890,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał: S 355			
$f_{yc} =$	305,00	[MPa]	Wytrzymałość
$f_{uc} =$	490,00	[MPa]	Granica wytrzymałości materiału

PODSTAWA STOPY SŁUPA

$l_{pd} =$	240	[mm]	Długość
$b_{pd} =$	220	[mm]	Szerokość
$t_{pd} =$	25	[mm]	Grubość
Materiał: S 355			
$f_{ypd} =$	305,00	[MPa]	Wytrzymałość
$f_{upd} =$	490,00	[MPa]	Granica wytrzymałości materiału

ZAKOTWIENIE

Plaszczczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

Klasa =	8.8		Klasa kotew
$f_{yb} =$	640,00	[MPa]	Granica plastyczności materiału śruby
$f_{ub} =$	800,00	[MPa]	Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie
$d =$	24	[mm]	Średnica śruby
$A_s =$	3,53	[cm ²]	Powierzchnia przekroju czynnego śruby
$A_v =$	4,52	[cm ²]	Powierzchnia przekroju śruby
$n =$	2		Ilość rzędów śrub
$e_v =$	140	[mm]	Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

$L_1 =$	60	[mm]
$L_2 =$	640	[mm]
$L_3 =$	120	[mm]

Płytki oporowa

$l_p =$	100	[mm]	Długość
$b_p =$	100	[mm]	Szerokość
$t_p =$	10	[mm]	Grubość
Materiał: S 235			
$f_y =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość

Podkładka

$l_{wd} =$	50	[mm]	Długość
$b_{wd} =$	60	[mm]	Szerokość
$t_{wd} =$	10	[mm]	Grubość

WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE

$\gamma_{M0} =$	1,00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_{M2} =$	1,25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_C =$	1,50	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

STOPA FUNDAMENTOWA

$L =$	500	[mm]	Długość stopy
$B =$	500	[mm]	Szerokość stopy
$H =$	900	[mm]	Wysokość stopy

Beton

Klasa			B30
$f_{ck} =$	25,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie

Warstwa wyrównawcza

$t_g =$	30	[mm]	Grubość warstwy wyrównawczej (podsypki)
$f_{ck,g} =$	12,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$C_{f,d} =$	0,30		Wsp. tarcia między płytą podstawy a betonem

SPOINY

$a_p =$	4	[mm]	Płyta główna stopy słupa
---------	---	------	--------------------------

OBCIĄŻENIA

Przypadek: Obliczenia ręczne.

$N_{j,Ed} =$	5,00	[kN]	Siła osiowa
$V_{j,Ed,y} =$	39,37	[kN]	Siła ścinająca

REZULTATY

STREFA ROZCIĄGANIA

ZERWANIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ

$A_b =$	3,53	[cm ²]	Czynne pole powierzchni śruby	[Tablica 3.4]
$f_{ub} =$	800,00	[MPa]	Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie	[Tablica 3.4]
$\beta =$	0,85		Współczynnik redukcyjny nośności śruby	[3.6.1.(3)]
$F_{t,Rd,s1} = \beta \cdot 0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_b / \gamma_{M2}$				
$F_{t,Rd,s1} =$	172,83	[kN]	Nośność śruby na zerwanie	[Tablica 3.4]
$\gamma_{Ms} =$	1,20		Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.2]
$f_{yb} =$	640,00	[MPa]	Granica plastyczności materiału śruby	CEB [9.2.2]
$F_{t,Rd,s2} = f_{yb} \cdot A_b / \gamma_{Ms}$				
$F_{t,Rd,s2} =$	188,27	[kN]	Nośność śruby na zerwanie	CEB [9.2.2]
$F_{t,Rd,s} = \min(F_{t,Rd,s1}, F_{t,Rd,s2})$				
$F_{t,Rd,s} =$	172,83	[kN]	Nośność śruby na zerwanie	

WYRWANIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ Z BETONU

$f_{ck} =$	25,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie	EN 1992-1:[3.1.2]
$A_h =$	95,48	[cm ²]	Pole docisku płytki kotwiącej	CEB [15.1.2.3]
$p_k =$	175,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna betonu przy wyrwaniu	CEB [15.1.2.3]
$\gamma_{Mp} =$	2,16		Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.1]
$F_{t,Rd,p} = p_k \cdot A_h / \gamma_{Mp}$				
$F_{t,Rd,p} =$	828,79	[kN]	Nośność obl. ze względu na wyrwanie	CEB [9.2.3]

WYŁAMANIE STOŻKA BETONU

$h_{ef} =$	120	[mm]	Długość efektywna śruby kotwiącej	CEB [9.2.4]
$N_{Rk,c}^0 = 9.0 [N^{0.5}/mm^{0.5}] \cdot f_{ck} \cdot h_{ef}^{1.5}$				
$N_{Rk,c}^0 =$	59,15	[kN]	Nośność charakterystyczna kotwi	CEB [9.2.4]
$s_{cr,N} =$	360	[mm]	Krytyczna szerokość stożka betonu	CEB [9.2.4]
$c_{cr,N} =$	180	[mm]	Krytyczna odległość od krawędzi fundamentu	CEB [9.2.4]
$A_{c,N0} =$	3000,00	[cm ²]	Maksymalne pole powierzchni stożka	CEB [9.2.4]
$A_{c,N} =$	2500,00	[cm ²]	Rzeczywiste pole powierzchni stożka	CEB [9.2.4]
$\psi_{A,N} = A_{c,N} / A_{c,N0}$				
$\psi_{A,N} =$	0,83		Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi	CEB [9.2.4]
$c =$	130	[mm]	Minimalna odległość kotwi od krawędzi	CEB [9.2.4]
$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1.0$				
$\psi_{s,N} =$	0,92		Wsp. zależny od odległości kotwi od krawędzi fundamentu	CEB [9.2.4]
$\psi_{ec,N} =$	1,00		Wsp. zależny od rozkładu sił rozciągających w kotwiach	CEB [9.2.4]
$\psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm] / 200 \leq 1.0$				
$\psi_{re,N} =$	1,00		Wsp. zależny od zagęszczenia zbrojenia fundamentu	CEB [9.2.4]
$\psi_{ucr,N} =$	1,00		Wsp. zależny stopnia zarysowania betonu	CEB [9.2.4]
$\gamma_{Mc} =$	2,16		Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.1]

$$F_{t,Rd,c} = N_{Rk,c} \cdot \psi_{A,N} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ucr,N} / \gamma_{Mc}$$

$F_{t,Rd,c} = 20,92$ [kN] Nośność obliczeniowa kotwi na wyłamanie stożka betonu

EN 1992-1-1:8.4.2.(2)]

ROZSADZANIE BETONU

$h_{ef} = 640$ [mm] Długość efektywna śruby kotwiącej

CEB [9.2.5]

$$N_{Rk,c} = 9.0 [N^{0.5}/mm^{0.5}] \cdot f_{ck} \cdot h_{ef}^{1.5}$$

$N_{Rk,c} = 728,59$ [kN] Nośność obl. ze względu na wrywanie

CEB [9.2.5]

$s_{cr,N} = 1280$ [mm] Krytyczna szerokość stożka betonu

CEB [9.2.5]

$c_{cr,N} = 640$ [mm] Krytyczna odległość od krawędzi fundamentu

CEB [9.2.5]

$A_{c,N0} = 21584,00$ [cm²] Maksymalne pole powierzchni stożka

CEB [9.2.5]

$A_{c,N} = 2500,00$ [cm²] Rzeczywiste pole powierzchni stożka

CEB [9.2.5]

$$\psi_{A,N} = A_{c,N} / A_{c,N0}$$

$\psi_{A,N} = 0,12$ Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi

CEB [9.2.5]

$c = 130$ [mm] Minimalna odległość kotwi od krawędzi

CEB [9.2.5]

$$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1.0$$

$\psi_{s,N} = 0,76$ Wsp. zależny od odległości kotwi od krawędzi fundamentu

CEB [9.2.5]

$\psi_{ec,N} = 1,00$ Wsp. zależny od rozkładu sił rozciągających w kotwiach

CEB [9.2.5]

$$\psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef} [mm] / 200 \leq 1.0$$

$\psi_{re,N} = 1,00$ Wsp. zależny od zagęszczenia zbrojenia fundamentu

CEB [9.2.5]

$\psi_{ucr,N} = 1,00$ Wsp. zależny stopnia zarysowania betonu

CEB [9.2.5]

$$\psi_{h,N} = (h / (2 \cdot h_{ef}))^{2/3} \leq 1.2$$

$\psi_{h,N} = 0,79$ Wsp. zależny od wysokości fundamentu

CEB [9.2.5]

$\gamma_{M,sp} = 2,16$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

CEB [3.2.3.1]

$$F_{t,Rd,sp} = N_{Rk,c} \cdot \psi_{A,N} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ucr,N} \cdot \psi_{h,N} / \gamma_{M,sp}$$

$F_{t,Rd,sp} = 23,51$ [kN] Nośność obliczeniowa kotwi na rozsadzanie betonu

CEB [9.2.5]

NOŚNOŚĆ KOTWI NA ROZCIĄGANIE

$$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,s}, F_{t,Rd,p}, F_{t,Rd,c}, F_{t,Rd,sp})$$

$F_{t,Rd} = 20,92$ [kN] Nośność kotwi na rozciąganie

ZGINANIE PŁYTY PODSTAWY

$l_{eff,1} = 110$ [mm] Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

[6.2.6.5]

$l_{eff,2} = 110$ [mm] Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

[6.2.6.5]

$m = 62$ [mm] Odległość śruby od krawędzi usztywniającej

[6.2.6.5]

$M_{pl,1,Rd} = 5,24$ [kN*m] Nośność plastyczna płyty dla 1 postaci zniszczenia

[6.2.4]

$M_{pl,2,Rd} = 5,24$ [kN*m] Nośność plastyczna płyty dla 2 postaci zniszczenia

[6.2.4]

$F_{T,1,Rd} = 336,17$ [kN] Nośność płyty dla 1 postaci zniszczenia

[6.2.4]

$F_{T,2,Rd} = 118,76$ [kN] Nośność płyty dla 2 postaci zniszczenia

[6.2.4]

$F_{T,3,Rd} = 41,84$ [kN] Nośność płyty dla 3 postaci zniszczenia

[6.2.4]

$$F_{t,pl,Rd} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$$

$F_{t,pl,Rd} = 41,84$ [kN] Nośność płyty przy rozciąganiu

[6.2.4]

NOŚNOŚĆ ŚRODNIAKA SŁUPA PRZY ROZCIĄGANIU

$t_{wc} = 6$ [mm] Grubość efektywna środnika słupa

[6.2.6.3.(8)]

$b_{eff,t,wc} = 110$ [mm] Szerokość efektywna środnika przy rozciąganiu

[6.2.6.3.(2)]

$A_{vc} = 19,13$ [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu

EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$\omega = 0,93$ Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem

[6.2.6.3.(4)]

$$F_{t,wc,Rd} = \omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{yc} / \gamma_{M0}$$

$F_{t,wc,Rd} = 192,70$ [kN] Nośność środnika słupa

[6.2.6.3.(1)]

NOŚNOŚCI STOPY W STREFIE ROZCIĄGANEJ

$N_{j,Rd} = 41,84$ [kN] Nośność stopy przy rozciąganiu osiowym

[6.2.8.3]

KONTROLA NOŚNOŚCI POŁĄCZENIA

$$N_{j,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0 \quad (6.24)$$

$$0,12 < 1,00$$

zweryfikowano

$$(0,12)$$

ŚCINANIE

DOCISK ŚRUBY KOTWIAĄCEJ DO PŁYTY PODSTAWY

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,y}$

$\alpha_{d,y} = 0,51$	Wsp. położenia śrub w kierunku ścinania	[Tablica 3.4]
$\alpha_{b,y} = 0,51$	Wsp. do obliczeń nośności $F_{1,vb,Rd}$	[Tablica 3.4]
$k_{1,y} = 2,50$	Wsp. położenia śrub prostopadłe do kierunku ścinania	[Tablica 3.4]

$$F_{1,vb,Rd,y} = k_{1,y} \cdot \alpha_{b,y} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p / \gamma_{M2}$$

$$F_{1,vb,Rd,y} = 301,54 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność śruby kotwiącej na docisk do płyty podstawy} \quad [6.2.2.(7)]$$

ŚCIECIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ

$\alpha_b = 0,25$	Wsp. do obliczeń nośności $F_{2,vb,Rd}$	[6.2.2.(7)]
$A_{vb} = 4,52 \text{ [cm}^2\text{]}$	Powierzchnia przekroju śruby	[6.2.2.(7)]
$f_{ub} = 800,00 \text{ [MPa]}$	Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie	[6.2.2.(7)]
$\gamma_{M2} = 1,25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[6.2.2.(7)]

$$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b \cdot f_{ub} \cdot A_{vb} / \gamma_{M2}$$

$$F_{2,vb,Rd} = 71,80 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność śruby na ściecie - bez efektu dźwigni} \quad [6.2.2.(7)]$$

$$\alpha_M = 2,00 \quad \text{Wsp. zależny od zamocowania kotwi w fundamencie} \quad \text{CEB [9.3.2.2]}$$

$$M_{Rk,s} = 1,29 \text{ [kN}\cdot\text{m]} \quad \text{Nośność charakterystyczna kotwi na zginanie} \quad \text{CEB [9.3.2.2]}$$

$$l_{sm} = 55 \text{ [mm]} \quad \text{Długość ramienia dźwigni} \quad \text{CEB [9.3.2.2]}$$

$$\gamma_{Ms} = 1,20 \quad \text{Częściowy współczynnik bezpieczeństwa} \quad \text{CEB [3.2.3.2]}$$

$$F_{v,Rd,sm} = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / (l_{sm} \cdot \gamma_{Ms})$$

$$F_{v,Rd,sm} = 39,31 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność śruby na ściecie - z efektem dźwigni} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

WYWAŻANIE STOŻKA BETONU

$$N_{Rk,c} = 45,19 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność obl. ze względu na wrywanie} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$k_3 = 2,00 \quad \text{Wsp. zależny długości zakotwienia} \quad \text{CEB [9.3.3]}$$

$$\gamma_{Mc} = 2,16 \quad \text{Częściowy współczynnik bezpieczeństwa} \quad \text{CEB [3.2.3.1]}$$

$$F_{v,Rd,cp} = k_3 \cdot N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$$

$$F_{v,Rd,cp} = 41,84 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność betonu na wyważanie} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

ZNISZCZENIE KRAWĘDZI BETONU

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,y}$

$$V_{Rk,c,y}^0 = 224,68 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność charakterystyczna kotwi} \quad \text{CEB [9.3.4.(a)]}$$

$$\psi_{A,V,y} = 0,48 \quad \text{Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi} \quad \text{CEB [9.3.4]}$$

$$\psi_{h,V,y} = 1,00 \quad \text{Wsp. zależny od grubości fundamentu} \quad \text{CEB [9.3.4.(c)]}$$

$$\psi_{s,V,y} = 0,84 \quad \text{Wsp. wpływu krawędzi równoległych do siły ścinającej} \quad \text{CEB [9.3.4.(d)]}$$

$$\psi_{ec,V,y} = 1,00 \quad \text{Wsp. nierównomierności rozkładu siły ścinającej na kotwie} \quad \text{CEB [9.3.4.(e)]}$$

$$\psi_{\alpha,V,y} = 1,00 \quad \text{Wsp. zależny od kąta działania siły ścinającej} \quad \text{CEB [9.3.4.(f)]}$$

$$\psi_{ucr,V,y} = 1,00 \quad \text{Wsp. zależny od sposobu zbrojenia krawędzi fundamentu} \quad \text{CEB [9.3.4.(g)]}$$

$$\gamma_{Mc} = 2,16 \quad \text{Częściowy współczynnik bezpieczeństwa} \quad \text{CEB [3.2.3.1]}$$

$$F_{v,Rd,c,y} = V_{Rk,c,y}^0 \cdot \psi_{A,V,y} \cdot \psi_{h,V,y} \cdot \psi_{s,V,y} \cdot \psi_{ec,V,y} \cdot \psi_{\alpha,V,y} \cdot \psi_{ucr,V,y} / \gamma_{Mc}$$

$$F_{v,Rd,c,y} = 42,29 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność betonu ze wzgl. na zniszczenie krawędzi} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

POŚLIZG STOPY

$$C_{f,d} = 0,30 \quad \text{Wsp. tarcia między płytą podstawy a betonem} \quad [6.2.2.(6)]$$

$$N_{c,Ed} = 0,00 \text{ [kN]} \quad \text{Siła ściskająca} \quad [6.2.2.(6)]$$

$$F_{f,Rd} = C_{f,d} \cdot N_{c,Ed}$$

$$F_{f,Rd} = 0,00 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność na poślizg} \quad [6.2.2.(6)]$$

KONTROLA ŚCINANIA

$$V_{j,Rd,y} = n_b \cdot \min(F_{1,vb,Rd,y}, F_{2,vb,Rd}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,y}) + F_{f,Rd}$$

$$V_{j,Rd,y} = 78,63 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

$$V_{j,Ed,y} / V_{j,Rd,y} \leq 1,0 \quad 0,50 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,50)$$

SPOINY MIĘDZY SŁUPEM I PŁYTĄ PODSTAWY

$$\sigma_{\perp} = 0,97 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie normalne w spoinie} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{\perp} = 0,97 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{yII} = 21,05 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,y}$ } \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{zII} = 0,00 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,z}$ } \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\beta_w = 0,90 \quad \text{Współczynnik zależny od wytrzymałości} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\sigma_{\perp} / (0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}) \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,00 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,00)$$

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 \cdot (\tau_{yII}^2 + \tau_{zII}^2)) / (f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}))} \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,08 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,08)$$

$\sigma_{\perp} / (0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}) \leq 1.0$ (4.1)	0,00 < 1,00	zweryfikowano	(0,00)
$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{z11}^2 + \tau_{\perp}^2)) / (f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}))} \leq 1.0$ (4.1)	0,00 < 1,00	zweryfikowano	(0,00)

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

ŚRUBA KOTWIĄCA NA ŚCINANIE - Z EFEKTEM DŹWIGNI

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,50

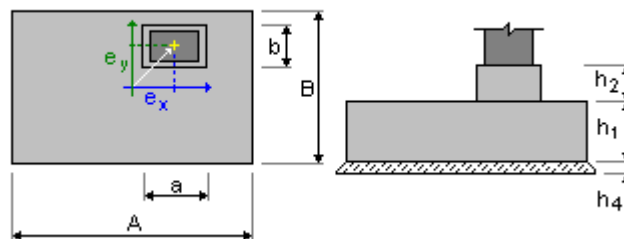
1 Stopa fundamentowa: Fundament

1.1 Dane podstawowe

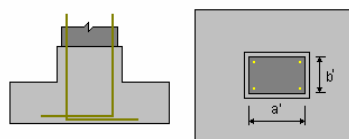
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 2,30 (m)	a	= 0,60 (m)
B	= 1,50 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,60 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,80 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 25,0 (cm)
C _{nom1}	= 6,0 (cm)
C _{nom2}	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,0(cm), C _{dur} = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m³)
- prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: A
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
STA1	stałe	53	6,74	-3,31	-0,00	-0,00	0,00
STA2	stałe	53	21,87	-5,68	-0,00	-0,00	0,00
EKSP1	zmienne	53	4,12	-1,91	-0,00	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	53	-17,23	24,36	0,00	-0,00	0,00
WIATR2	wiatr	53	-21,27	4,99	-0,00	-0,00	-0,00
WIATR3	wiatr	53	-73,34	36,14	0,00	0,00	0,00
WIATR4	wiatr	53	-77,29	17,17	-0,00	-0,00	0,00
SN1	śnieg	53	46,16	-25,43	-0,00	0,00	-0,00
SN2	śnieg	53	33,95	-25,41	-0,00	-0,00	-0,00
WIATR5	wiatr	53	31,56	18,98	0,00	0,00	0,00
WIATR6	wiatr	53	26,09	-7,25	-0,00	-0,00	0,00
SN3	śnieg	53	44,51	-26,25	-0,00	0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN A1 : 1.50SN1
2/	SGN A1 : 1.50SN2
3/	SGN A1 : 1.50SN3
4/	SGU : 1.00SN1
5/	SGU : 1.00SN2
6/	SGU : 1.00SN3
7/*	SGN : 0.75SN1
8/*	SGN : 0.75SN2
9/*	SGN : 0.75SN3
10/*	SGN : 1.50SN1
11/*	SGN : 1.50SN2
12/*	SGN : 1.50SN3
13/*	SGU : 1.00SN1
14/*	SGU : 1.00SN2
15/*	SGU : 1.00SN3
16/*	SGU : 0.20SN1
17/*	SGU : 0.20SN2
18/*	SGU : 0.20SN3

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2
A1 + M1 + R2
 $\gamma_{\phi'} = 1,00$
 $\gamma_{c'} = 1,00$
 $\gamma_{cu} = 1,00$

$$\gamma_{qu} = 1,00$$

$$\gamma_{\gamma} = 1,00$$

$$\gamma_{R,v} = 1,40$$

$$\gamma_{R,h} = 1,10$$

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)	
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)	
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -1,00 (m)	
Poziom wody:	N_{maks}	= -2,30 (m)	$N_{min} = 0,00 (m)$

Gлина пias. zw.

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.50SN3**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 96,65$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 163,42 \text{ (kN)} \quad M_x = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = -55,12 \text{ (kN*m)}$$

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit

naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

$$|e_B| = 0,00 \text{ (m)} \quad |e_L| = 0,34 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|e_B| = 1,50 \text{ (m)}$$

$$L' = L - 2|e_L| = 1,63 \text{ (m)}$$

$$q_u = 0.30 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,20 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 1,40 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,24$$

$$q'_{o} = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{o} = 0,27 \text{ (MPa)}$$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.09$ (MPa)

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 2.187 > 1$$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.50SN2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.35 * wypór wody
 Powierzchnia kontaktu: $s = 0,21$
 $s_{lim} = 0,33$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.50SN2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.35 * wypór wody
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 57,51$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 108,43$ (kN) $Mx = 0,00$ (kN*m) $My = -53,37$ (kN*m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{-} = 2,30$ (m) $B_{-} = 1,50$ (m)
 Powierzchnia poślizgu: $2,96$ (m²)
 Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,30$
 Kohezja: $c_u = 0,03$ (MPa)
 Uwzględnione parcie gruntu:
 $Hx = -38,12$ (kN) $Hy = -0,00$ (kN)
 $Ppx = 12,30$ (kN) $Ppy = 18,86$ (kN)
 $Pax = -3,37$ (kN) $Pay = -5,16$ (kN)
 Wartość siły poślizgu $Hd = 29,19$ (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $Rd = 29,51$ (kN)
 Stateczność na przesunięcie: $1,011 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00SN1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.00 * wypór wody
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 107,27$ (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,04$ (MPa)
 Miększość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,13$ (m)
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,05$ (MPa)
 Osiadanie:
 - pierwotne $s' = 0,0$ (cm)
 - wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
 - CAŁKOWITE $S = 0,0$ (cm) $< S_{adm} = 5,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $124,5 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00SN3**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.00 * wypór wody
 Różnica osiadań: $S = 0,2$ (cm) $< S_{adm} = 5,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $31,53 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.50SN2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.35 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 57,51$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 108,43$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = -53,37$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 81,33$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $3.063e+05 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.50SN2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.35 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 57,51$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 108,43$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = -53,37$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 124,70$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 53,37$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $2.336 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.50SN3**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
1.00 * wypór wody

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 211,58$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = -55,12$ (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 4,40 (m)

Siła przebijająca: 38,95 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju $h_{eff} = 0,53$ (m)

Stopień zbrojenia: $\rho = 0.13$ %

Naprężenie ścinające: 0,05 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające: 1,07 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $23.45 > 1$

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.50SN3

$M_y = 33,28 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

$A_{sx} = 6,89 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : 1.50SN1

$M_x = 6,96 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

$A_{sy} = 6,89 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}}$

$= 6,89 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

SGN : 1.50SN2

$M_y = -9,31 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

$A'_{sx} = 6,89 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}}$

$= 6,89 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne

$A = 7,20 \text{ (cm}^2)$

$A_{\text{min}} = 7,20 \text{ (cm}^2)$

$A = 2 \cdot (A_{sx} + A_{sy})$

$A_{sx} = 3,02 \text{ (cm}^2)$

$A_{sy} = 0,58 \text{ (cm}^2)$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

14 A-IIIN (B500SP) 10

$l = 2,18 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -0,65 + 13 \cdot 0,10$

Wzdłuż osi Y:

21 A-IIIN (B500SP) 10

$l = 1,38 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -1,00 + 20 \cdot 0,10$

Górne:

Wzdłuż osi X:

14 A-IIIN (B500SP) 10

$l = 2,18 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -0,65 + 13 \cdot 0,10$

Wzdłuż osi Y:

9 A-IIIN (B500SP) 8

$l = 1,38 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -1,00 + 8 \cdot 0,25$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIN (B500SP) 12

$l = 3,52 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -0,21 + 1 \cdot 0,43$

Wzdłuż osi Y:

3 A-IIIN (B500SP) 12

$l = 3,57 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot -0,21 + 2 \cdot 0,21$

Zbrojenie poprzeczne

8 A-IIIN (B500SP) 6,0

$l = 2,02 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot 0,12 + 5 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

Maksymalny nacisk na grunt od konstrukcji hali bez fundamentów <100kN (odrywanie 25kN).

Przewidziano stopy betonowe pod płytą wierzchnią fundamentową.

W wyniku obliczeń statycznie – wytrzymałościowych otrzymano następujące wymiary elementów konstrukcyjnych:

Elementy stalowe

Element dźwigara – IPE240 S355

Platów (stężenie dźwigarów) – RK 80 x 3

Stężenia połaciowe– lina stalowa Ø 10mm, $f_y=1570\text{Mpa}$, $F_{t,min}=85\text{kN}$

Rygle ściany szczytowej RK 100x4

Kotwienie w fundamencie – kotwa M24 8.8

Połączenie śrubowe – płatwie 4xM12, dźwigary 2xM20, 4x M16 kl. 10,9

Poziom posadowienia -1,0 m p.p.t. (wg rys. PT-K-1.0)

7. Uwagi końcowe.

Na etapie realizacyjnym inwestycji, w wypadkach koniecznych uzasadnionych warunkami panującymi na placu budowy, dopuszcza się zmiany nienaruszające obowiązujących przepisów Ustawy Prawo Budowlane, Przepisów branżowych oraz zasad wiedzy technicznej. Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane art. 36a na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym. Zamienne materiały i urządzenia powinny cechować się porównywalnymi parametrami technicznymi.

Wszelkie wprowadzone zmiany, powinny zostać uzgodnione z Inwestorem oraz Autorami opracowania projektowego.

Uwagi ogólne.

- Roboty budowlane powinny być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę, pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodne z wiedzą techniczną, „warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały powinny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
- Niniejszy projekt konstrukcyjny należy rozpatrzyć łącznie z projektem architektury oraz projektami branżowymi.
- Wszystkie zmiany, uzupełnienia i odstępstwa od projektu dokonane w toku robót muszą być uzgodnione z autorem projektu konstrukcji.
- Kierownik budowy zobowiązany jest do potwierdzenia wykonania robót zgodnie z projektem lub uzgodnionymi zmianami.

Uwagi dotyczące wykonania fundamentów.

- Wykop pod fundamenty powinien być tak wykonany, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu spodu fundamentów.
- Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu o grubości 0,2 – 0,3 m, w gruntach spoistych grubość 0,5 m powyżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty wykonywać ręcznie.
- Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne.
- Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi gruntowymi.
- W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przed wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem lub innym odpowiednim materiałem, np.: zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem.
- Na dnie wykopu pod fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu gr. min. 10 cm.

- Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy chronić podłoże gruntowe od przemarzania.
- Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochraniane w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęczenia gruntów pod fundamentami.

Uwagi dotyczące robót żelbetowych.

- Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowania środków zapobiegających przyleganiu betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczalne w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.
- Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z D. Ust. Nr 47/03 poz. 401 – „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych”.

Beton i żelbet.

Wszelkie prace betonarskie i dostarczone na budowę i wyrabiane mieszanki betonowe zostaną wykonane w zgodzie z normą:

PN-EN 206-1:2003	-	Beton
PN-88/B-06250	-	Beton zwykły
PN-EN 197-1:2002	-	Cement
PN-76/B-03001	-	Konstrukcje i podłoża budowl.

Do wykonania elementów konstrukcji betonowych i żelbetowych należy użyć atestowanego betonu marki C30/37 (odpowiednio wg normy PN-88/B-06250 - B30, B25). Wszystkie elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych winne odpowiadać założonej wytrzymałości i być poddane testom na jej sprawdzenie.

Beton powinien być dostarczony z profesjonalnej wytwórni betonów i winien osiągnąć parametry zgodne z projektowanymi. Wytwórnia betonów powinna dostarczyć stosowną dokumentację świadczącą o właściwościach dostarczanego betonu. Wykonawca winien zapewnić odpowiednie warunki wiązania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość dostarczonego i wyrabianego na placu budowy betonu. Wszelkie elementy betonowe lub żelbetowe nie spełniające wymaganych norm i testów będą usunięte i wykonane ponownie prawidłowo na koszt Wykonawcy.

Cement.

Do betonów zwykłych powinny być używane cementy odpowiadające wymaganiom ustalonym w PN-EN 197-1:2002.

Woda.

Przydatność wody zarobowej należy ustalać wg PN-EN 1008:2004.

Kruszywo.

Winno odpowiadać stosownym normom budowlanym PN-EN 12620:2004. Klasa kruszywa zastosowanego do betonu nie może być niższa od marki betonu. Stopień zanieczyszczenia kruszywa nie może być większy niż określają normy.

Do robót żelbetowych należy stosować kruszywo o oczkach okrągłych o średnicy do 25 mm dla fundamentów i do 16 mm dla płyt stropowych i podwalin monolitycznych.

Zbrojenie.

Zbrojenia wszystkich elementów żelbetowych i betonowych należy wykonać z następujących gatunków stali: A-IIIIN B500SP. Stal zbrojeniowa winna odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215. Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu - wykonawca dostarczy atesty stosowanych typów zbrojenia. Zbrojenie winno być wolne od oleju, łuszczącej rdzy i innych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem powinno być starannie oczyszczone. Zbrojenie winno być składowane na budowie na odpowiednich stojakach. Należy unikać składowania zbrojenia bezpośrednio na gruncie.

Szalunki.

Szalunki do robót betoniarskich winny być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną w typowym systemie szalunków wybranym przez Wykonawcę. Powierzchnia betonu po rozszalowaniu winna być gładka, zgodna z założoną geometrią bez „raków” i innych uszkodzeń. Elementy betonowe i żelbetowe, które przekraczają dopuszczalne normą odchyłki wymiarowe zostaną usunięte i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Zabezpieczenie powierzchni betonowych.

Wykonawca zabezpieczy powierzchnie betonowe narażone na:

- bezpośrednie nasłonecznienie lub przemrożenie w okresach spadku temperatur poniżej +5°C za pomocą odpowiednich mat. budowlanych, folii itp.;
- uszkodzenia mechaniczne;
- nadmierne wibracje;
- obfite opady atmosferyczne w okresie dojrzewania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe dojrzewanie betonu.

Tyczenie geodezyjne powinno być wykonane zgodnie z rysunkami opracowanymi przez Projektanta wszelkie niejasności lub niezgodności powinny być natychmiast raportowane.

Uwagi dotyczące wykonania konstrukcji stalowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji stalowych

Wykonanie i odbiór konstrukcji stalowej dla w/w obiektów musi być zgodny z obowiązującą normą PN-B_06200;2002 „Konstrukcje stalowe budowlane Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe”.

Materiały

Stosowane materiały i wyroby muszą być zgodne z projektem i spełniać wymagania Polskich Norm. Wszystkie materiały i wyroby hutnicze powinny mieć zaświadczenie jakości zgodne z PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 i PN-EN 10204:2006 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzających wymaganą jakość.

Wyroby hutnicze

Jakość wyrobów hutniczych musi być potwierdzona zaświadczeniem jakości „atestem” wg obowiązujących norm.

Elektrody otulone powinny spełniać wymagania norm PN-91/M-69430, PN-EN ISO 2560:2006(U), PN-EN 1599:2000

Łączniki

Do konstrukcji stalowych śruby i nakrętki muszą spełniać wymagania norm PN-EN ISO 6157-2: 2006; PN-EN ISO 898-1 2001; PN-EN ISO 898-6:2003; PN-EN ISO÷5: 2001. Śruby klasy wyższej niż 4.8 i 5.6 oraz nakrętki klasy wyższej niż 4 muszą mieć trwałe oznaczenia zgodnie z PN. Każda partia wyrobów śrubowych muszą mieć zaświadczenie o wynikach kontroli jakości. Łączniki nieujęte w normach np. śruby rozporowe i klejane powinny mieć właściwości techniczne zgodne z wymaganiami projektu i innych dokumentów. Śruby ocynkowane muszą mieć właściwości wytrzymałościowe po ocynkowaniu zgodnie z w/w normami, które muszą być potwierdzone atestem.

Podlewki

Podlewki specjalne, np. z cementu ekspandującego lub żywic, powinny być wykonywane według szczegółowych instrukcji stosowania potwierdzonych innymi dokumentami.

Wytwarzanie

Przy wytwarzaniu konstrukcji należy uwzględnić ich klasę 2 lub 3 określoną w poszczególnych projektach.

Znakowanie

Każda część konstrukcji w każdej fazie procesu wytwarzania, powinna być oznaczona przez odpowiedni system identyfikacji w sposób trwały niepowodujący jego zniszczenia a także uszkodzenia konstrukcji.

Cięcia i gięcia

Cięcia należy wykonywać piłą, nożycami lub palnikiem gazowym automatycznie. Nie należy stosować ręcznego cięcia palnikiem.

Urządzenia do cięcia powinny być okresowo sprawdzane, tak aby umożliwiały spełnienie wymagań jakościowych określonych normą PN-B-06200:2002 w pkt. 9.3.1.

Elementy stalowe mogą być formowane plastycznie (gięte, prostowane) zgodnie z normą PN-B-06200:2002 pkt. 4.3. Kucie stali na zimno jest niedozwolone.

Wykonanie otworów

Otwory do śrub i inne należy wykonywać przez wiercenie zgodnie z normą PN-B-06200:2002 pkt. 4.4.

Scalanie i montaż próbny

Przed zamontowaniem elementów konstrukcji stalowej powinien być wykonany próbny montaż.

Części składowe powinny być tak składowane, by przy scalaniu elementu nie powstały uszkodzenia lub odchyłki przekraczające dopuszczalną tolerancję wykonania.

Naprowadzanie otworów (sworzniami lub kołkami) nie powinno powodować ich owalizacji większej niż 0,5 mm.

Tolerancja wytwarzania

- Dopuszczalne niezgodności wykonania krawędzi ciętych termicznie wg PN-B-06200:2002 pkt. 9.3.1.
- Dopuszczalne niezgodności spoin wg PN-B-06200:2002 załącznik B.
- Odchyłki wymiarowe przekroju kształowników spawanych od wymiarów nominalnych nie mogą przekraczać wartości podanych w PN-B-06200:2002 tablica 4.
- Odchyłki długości, prostoliniowości, płaskości od wymiarów nominalnych elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-B-06200:2002 tablica 5.
- Deformacje środków, pasów belek, żeber nie mogą przekraczać wartości podanych w PN-B-06200:2002 tablica 6.
- Odchyłki wymiarów i położenia otworów do łączników niepasowanych, wymiarów wcięć i prostokątności ciętych krawędzi nie mogą przekraczać wartości podanych w PN-B-06200:2002 tablica 7.
- Niezamierzony mimośród słupa w styku lub na płycie podstawy nie może przekraczać wartości podanych w PN-B-06200:2002 tablica 8.
- Powierzchnie styków dociskowych muszą odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06200:2002 pkt. 4.7.8

Spawanie

Spawanie wykonywane w wytwórni powinno spełniać wymagania normy PN-B-06200:2002 pkt. 5.

Ocenę, badania i odbiór wykonać zgodnie z pkt. 9.4 normy PN-B-06200:2002

Spawanie elementów stalowych na montażu powinno być wykonywane przy maksymalnym możliwym obciążeniu konstrukcji. Spoiny wykonywać odcinkami do 100mm tak aby elementy nie uległy nadmiernemu nagrzaniu. Powierzchnie i brzegi części przygotowanych do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów. Przed przystąpieniem do wykonywania spawania należy wykonać projekt (plan) spawania. Badania połączeń spawanych wg PN-B-06200:2002 załącznik B. Złącza spawane blach czołowych z profilami w połączeniach czołowych sprężanych należy badać defektoskopowo w 100% (radiologicznie lub ultradźwiękami). Styki warsztatowe i montażowe profili wykonać na pełny przekrój spoinami czołowymi z sprawdzeniem defektoskopowym w 100%. Blachy czołowe połączeń śrubowanych i spawanych w rejonie pasa górnego i dolnego blachownicy lub profili walcowanych na wysokości ~200 mm należy sprawdzić na rozwarstwienie;

Połączenia na śruby

Połączenia na śruby powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-B-06200:2002 pkt. 6.

- Połączenia niesprężane.

Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu” sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uznać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna „trzaskać”.

Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

- Połączenia sprężane.

Przed rozpoczęciem sprężania połączenia śruby powinny być wstępnie dokręcone ręcznie wg 6.3.1. Dopuszcza się pozostawienie lokalnych szczelin do 1 mm, jeżeli w projekcie nie jest wymagany docisk na całej powierzchni. Dokręcanie śrub w połączeniu sprężanym należy wykonywać sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, powtarzając całą procedurę aż do uzyskania równomiernego napięcia śrub.

Dokręcanie śrub może być wykonywane jedną z następujących metod:

- a) kontrolowanego momentu dokręcania wg PN-B-06200:2002 6.3.3,
- b) kontrolowanego obrotu nakrętki wg PN-B-06200:2002 6.3.4,

- c) kombinowaną wg a) i b) wg PN-B-06200:2002 6.3.5,
- d) bezpośrednich wskaźników napięcia wg PN-B-06200:2002 6.3.6.

Metoda, wielkości momentów oraz sił dokręcania powinna być zgodna z zaleceniami producenta śrub. Wybór metody dokręcania śrub należy do wykonawcy robót, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Śruby dokręcone do wartości siły S_0 nie powinny być powtórnie stosowane do sprężania połączeń. Jeżeli do sprężania używa się śrub ocynkowanych, gwint śruby oraz nakrętki należy oczyścić z łusek cynku. Kontrolę i odbiór połączeń sprężanych należy wykonać zgodnie z pkt. 6 „Wytucznych projektowania i odbioru doczołowych połączeń elementów konstrukcji stalowych sprężanych śrubami o wysokiej wytrzymałości wydanych wg COBPKM -Mostostal- 1978”, oraz zgodnie z zaleceniami producenta śrub.

Styki doczołowe łączone śrubami kl.8.8 lub 10.9, i określone na rysunkach jako:

- $P_v=1.0$, należy sprężać na 100% siły sprężania zgodnie z PN-B-06200:2002
- $P_v=0.5$, należy sprężać na 50% siły sprężania zgodnie z PN-B-06200:2002

Stosując śruby danego producenta należy uzyskać od niego szczegółowe warunki stosowania (sprężania) w tym rodzaj smarowania, przygotowanie powierzchni, moment dokręcania, certyfikaty, aktualną aprobatę techniczną... itd. Zgodnie z PN-B-06200:2002 pkt. 6.3.2 ÷ 6.3.6, moment dokręcenia potrzebny do osiągnięcia w śrubie sprężenia powinien być przyjęty wg zaleceń producenta śrub. Pozostałe styki śrubowane (a nieopisane jak wyżej), w których zastosowano śruby klasy 5.6; 8.8 lub 10.9 wykonać jako niesprężane zgodnie z PN-B-06200:2002 pkt. 6.3.1

Montaż konstrukcji

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu, oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót. Projekt montażu powinien być uzgodniony z projektantem i wykonawcą. Metoda montażu konstrukcji powinna być określona w projekcie montażu na podstawie założeń projektowych, warunków pracy budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy. Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót. Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być zapewnione wszystkie niezbędne warunki określone w specyfikacji technicznej i projekcie montażu.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06200:2002 pkt.7.

Projekt montażu wykonany przez Wykonawcę powinien przedstawiać sposób i harmonogram rzeczowy i terminowy wykonania robót.

Wykonawca zobowiązany będzie do przedstawienia atestów i świadectw dopuszczalności do stosowania w budownictwie użytych materiałów (ITB oraz PZH).

Wykonawca zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm i przepisów w trakcie trwania procesu inwestycyjnego.

Tyczenie geodezyjne powinno być wykonane zgodnie z rysunkami opracowanymi przez Projektanta wszelkie niejasności lub niezgodności powinny być natychmiast raportowane.

Tolerancje usytuowania podpór

Odchyłki osi podpór powinny być mierzone w odniesieniu do ustalonej na poziomie fundamentów siatki słupów wg PN-ISO 1803:2001. Dopuszczalne odchyłki usytuowania podpór i śrub kotwiących wg PN-B-06200:2002 tablica 15 i rysunku 1.

Tolerancja montażu

- Dopuszczalne odchyłki usytuowania słupów należy przyjąć wg PN-B-06200:2002 tablica 16.
- Dopuszczalne odchyłki osi i poziomu belek należy przyjąć wg PN-B-06200:2002 tablica 17.
- Dopuszczalne odchyłki montażu szyn i belek podsuwnicowych należy przyjąć wg PN-B-06200:2002 tablica 18.

Ochrona przed korozją

Stan przygotowania powierzchni należy sprawdzać bezpośrednio przed nakładaniem powłok wg PN-ISO 8501-1:1996.

Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z zaleceniami wybranego producenta farb spełniających wymagania określone w opisie technicznym danej konstrukcji - patrz opis techniczny projektu wykonawczego konstrukcji stalowej. Konstrukcję stalową wewnętrzną i zewnętrzną należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem o kategorii korozyjności **C2** i trwałość **M=5-15 lat wg normy PN-EN ISO-12944-5:2001**.

Warstwy powinny różnić się kolorami. Kolorystyka wg projektu architektonicznego.

Odbiór konstrukcji stalowej

Odbiór końcowy konstrukcji stalowej powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy PN-B-06200:2002. Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji (fundamenty),
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Dla zapewnienia jakości wykonanych robót w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji.

- Protokół odbioru fundamentów z rysunkami odchyłek stwierdzonych w czasie odbioru ze szczególnym uwzględnieniem odchyłek ustawienia zespołów śrub kotwowych.
- Protokół odbioru konstrukcji stalowej w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte. Protokół dotyczy kompletności elementów, prostoliniowości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Odpowiednie częściowe protokoły konstrukcji dotyczące posadowienia konstrukcji i podlewki blach podstaw słupów, prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji, stanu i kompletności połączeń, uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego.

Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-B-06200:2002

8. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Zgodnie z § 4 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2021 r. poz. 1722) ustala się dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu, które stanowią podstawę do uzgodnienia projektu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

8.1. POWIERZCHNIA WEWNĘTRZNA, WYSOKOŚĆ I LICZBA KONDYGNACJI

Hala sportowa jednokondygnacyjna z przeznaczeniem na kort tenisowy, usytuowana jest na terenie szkoły podstawowej w Śremie, przy ul. Ignacego Paderewskiego 4. Obiekt został zaprojektowany do użytkowania przez co najwyżej do 10 osób/zawodników jednocześnie.

Zadaszenie hali wykonane jako poszycie jednowarstwowe rozpięte na stałej konstrukcji stalowej. Nie występuje ryzyko opadnięcia poszycia (powłok PCV) na kort przy zaniku nadmuchu. Konstrukcja stalowa zaprojektowana na normowe obciążenie od śniegu i wiatru.

Liczba kondygnacji nadziemnych 1
Długość całkowita 39,10 m
Szerokość 22,0 m
Wysokość całkowita 9,00m
Powierzchnia zabudowy 860,20m²
Kubatura 5836,35 m³

8.2. CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO, W TYM PARAMETRY POŻAROWE MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH POŻAROWO

W obiekcie typowe zagrożenie pożarowe jak dla obiektu sportowego. W obiekcie występuje wyposażenie sportowe i posadzka akrylowa. Do wystroju wnętrz pomieszczenia użyto wyłącznie materiałów, których produkty rozkładu termicznego nie są bardzo toksyczne i silnie dymiące.

Nie przewiduje się przechowywania substancji niebezpiecznych pożarowo w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. (Dz. U. z 2010r. Nr 109, poz. 719 z późn. zm.).

8.3. KLASYFIKACJA POŻAROWA Z UWAGI NA PRZEZNACZENIE I SPOSÓB UŻYTKOWANIA

Projektowane zadaszenie kortu jest budowlą w rozumieniu przepisów budowlanych. Obiekt zaliczony do kategorii ZL III zagrożenia ludzi. Maksymalna ilość osób przebywających jednocześnie w obiekcie – do 10 osób.

Ze względu na specyfikę konstrukcji łukowej hali (budowli) tenisowej uznaje się jako budynek o charakterze tymczasowym, spełniającym wymagania przepisów techniczno-budowlanych [Dział VI Rozdział 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (j.t.: Dz.U. z 2022 r., poz. 1225)]. W odniesieniu do budynku tymczasowego nie stawia się dla elementów wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej. Powłoka obudowy hali powinna odznaczać się cechą niezapalności.

8.4. KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI ORAZ PRZEWIDYWANA LICZBA OSÓB W POMIESZCZENIU.

Ze względu na pełnioną funkcję obiekt użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby sportowe (zadaszenie kortów) zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL III. Obiekt nie posiada widowni. W obiekcie przebywać będzie maksymalnie do 10 osób.

8.5. PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE

Obiekt sportowy stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni 860,20m², zaliczoną do kategorii ZL III zagrożenia ludzi. Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej ZL III zagrożenia ludzi w budynku o jednej kondygnacji nadziemnej wynosi 10.000 m². Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia

8.6. KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU ORAZ KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ I STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNI A PRZEZ ELEMENTY BUDOWLANE

Zadaszenie kortu tenisowego spełnia wymagania klasy odporności pożarowej E z materiałów budowlanych niezapalnych. Ze względu na specyfikę konstrukcji łukowej hali (budowli) tenisowej nie stawia się wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej i stopnia rozprzestrzeniania ognia dla konstrukcji i przykrycia dachu hali. Powłokę obudowy hali stanowi tkanina PCV odznaczająca się cechą niezapalności.

Ściana szczytowa od strony szkoły została zaprojektowana jako ściana oddzielenia pożarowego za pomocą systemowego rozwiązania z płyt ogniochronnych cementowych 2x20mm zgodnie z aprobatą techniczną –

AT-15-8982/2016 lub rozwiązanie równoważne. Konstrukcja nośna ściany szczytowej, łuki w osiach 7 i 8 i konstrukcja pomiędzy nimi zabezpieczone zestawem malarskim do R60. Drzwi w ścianie oddzielenia pożarowego o odporności EI30.

8.7. WYSTĘPOWANIE MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH ORAZ ZAGROŻENIA WYBUCHEM, W TYM POMIESZCZEŃ ZAGROŻONYCH WYBUCHEM

W obiekcie nie będą występowały pomieszczenia ani strefy zagrożone wybuchem.

8.8. WARUNKI I STRATEGIA EWAKUACJI LUDZI LUB ICH URATOWANIA W INNY SPOSÓB

Z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi zapewniona jest możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku, bezpośrednio albo drogami ewakuacyjnymi.

Długość przejścia ewakuacyjnego (tj. odległość w pomieszczeniu od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek do wyjścia ewakuacyjnego na zewnątrz budynku) w hali sportowej z zapleczem socjalnym zaliczonej do kategorii ZL III zagrożenia ludzi nie przekracza dopuszczalnej wielkości 40m.

Budowla sportowa posiada 2 wyjścia ewakuacyjne zewnętrzne prowadzące na przyległy teren. Szerokość drzwi ewakuacyjnych, prowadzących na zewnątrz hali, wynosi nie mniej niż 0,9 m w świetle. Drzwi ewakuacyjne umożliwiające ewakuację bezpośrednio na zewnątrz obiektu otwierają się na zewnątrz.

Drogi i wyjścia ewakuacyjne oznakowane są znakami ewakuacyjnymi, zgodnie z PN-EN ISO 7010, w sposób zapewniający dostarczenie informacji do ewakuacji. Proponuje się podświetlane znaki ewakuacyjne.

8.9. SPOSOBY ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH A W SZCZEGÓLNOŚCI: WENTYLACYJNEJ, OGRZEWANIA, ELEKTRYCZNEJ, ODGROMOWEJ.

Obiekt sportowy wyposażony jest w następujące instalacje użytkowe: elektryczną, gazową, ogrzewczą w oparciu o nagrzewnice nadmuchowe powietrzne, wentylację naturalną

- Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w budynku zaprojektowana została zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie. Z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego zostanie wyprowadzony przewód do szafki ZWP (złącza wyłączenia pożarowego) usytuowanej przy wejściu do budynku na zewnątrz. Przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu usytuowany w miejscu dostępnym.

- Wentylacja

Wentylacja obiektu za pomocą otworów wentylacyjnych umieszczonych w szczytach. Nawiew powietrza zapewnią otwory nawiewne w bokach rozsuwanych.

8.10. DOBÓR URZĄDZEŃ PRZECIWOŻAROWYCH ORAZ INNYCH INSTALACJI I URZĄDZEŃ SŁUŻĄCYCH BEZPIECZEŃSTWU POŻAROWEMU

OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Obiekt będzie wyposażony w samoczynnie załączające się awaryjne oświetlenie ewakuacyjne spełniające wymagania PN-EN 1838 i PN-EN 50172. W hali tenisowej zastosowane będą indywidualne oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, w systemie zapewniającym nadzorowanie stanu opraw (z tzw. autotestem). Oprawy posiadają źródło zasilania gwarantujące działanie instalacji przez okres 1 godz. od zaniku oświetlenia podstawowego. Osobne oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczone nad każdymi drzwiami wyjściowymi zewnętrznymi na zewnątrz obiektu.

Natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej wynosi co najmniej 1 lx, w rejonie ppoż. wył. prądu w obudowie przycisku – 5 lx. Oprawy oświetleniowe muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP Józefów.

PRZECIWOPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Obiekt kortów tenisowych wyposażony będzie w certyfikowane rozwiązanie - przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) obejmujący: urządzenie wykonawcze, urządzenie uruchamiające i urządzenie sygnalizacyjne, odcinające dopływ prądu do wszystkich obwodów budynku. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla budynku zainstalowany zostanie w oddzielnej szafce złącza wyłączenia pożarowego (ZWP), zlokalizowanego przy wejściu do obiektu. W złączu ZWP zainstalowany zostanie rozłącznik izolacyjny wyposażony w cewkę wzrostową zasilaną poprzez przełącznik faz (urządzenie wykonawcze). Przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu zainstalowany jest w rejonie wejścia głównego do obiektu i połączony kablem ognioodpornym z wyłącznikiem ZWP (urządzeniem wykonawczym). Miejsce lokalizacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu (w obudowie przycisku) oznakowane zgodnie z PN-N-01256-4:1998.

Szczegółowe rozwiązania dot. przeciwpożarowego wyłącznika prądu i instalacji oświetlenia ewakuacyjnego będą przedmiotem odrębnego projektu technicznego branży elektrycznej uzgodnionego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

8.11. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych.

W budynku będą występować następujące instalacje:

- elektryczną

8.12. Informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych.

Nie dotyczy.

8.13. WYPOSAŻENIE W GAŚNICE

Obiekt będzie wyposażony w gaśnice proszkowe typu ABC – 4kg, o skuteczności gaśniczej min. 21A, w ilości wynikającej z obowiązującymi zasadami. Jedna jednostka sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg powinna przypadać na każde 100 m² powierzchni. Minimalna wymagana ilość środków gaśniczych znajdująca się w gaśnicach przenośnych dla obiektu wynosi – ok. 18 kg.

Gaśnice zostaną rozmieszczone w miejscach łatwo dostępnych z zachowaniem długości dojścia do sprzętu gaśniczego maks. 30 m oraz dostępu do niego o szerokości co najmniej 1m. Miejsca usytuowania gaśnic oznakować znakami zgodnymi z PN-EN ISO 7010.

Szczegóły w zakresie doboru i rozmieszczenia sprzętu gaśniczego zostaną określone w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla obiektu, przed przekazaniem go do użytkowania.

8.14. PRZYGOTOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

ZAOPATRZENIE W WODĘ DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU.

Dla strefy pożarowej ZL o powierzchni poniżej 1000 m² wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 10 dm³/s z jednego hydrantu o średnicy 80 mm lub 100 m³ zapasu wody w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym.

Wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru zapewnia zewnętrzna gminna sieć wodociągowa zasilająca hydranty zewnętrzne DN 80 o wydajności co najmniej 10 dm³/s. Najbliższy istniejący hydrant HP80 nadziemny z przewodu o średnicy DN110 usytuowany jest w odległości ok. 62m od obiektu, na działce nr 3012/2. Drugi hydrant HP80 nadziemny z przewodu o średnicy DN110 usytuowany jest w odległości ok. 118m od obiektu, na działce nr 2979/2.

W przypadku braku wymaganej ilości wody do celów przeciwpożarowych dostarczanej wodociągiem w trakcie przygotowywania do odbioru obiektu, należy wykonać jedno z uzupełniających źródeł wody określonych w przepisach przeciwpożarowych.

8.15. DROGI POŻAROWE ORAZ DOJŚCIA DLA EKIP RATOWNICZYCH.

Do obiektu sportowego nie jest wymagane doprowadzenie drogi pożarowej. Dojazd do obiektu zapewniają istniejące utwardzone drogi dojazdowe.

8.16. Inne ważne dane.

Wszystkie materiały użyte przy budowie muszą posiadać certyfikaty potwierdzające ich klasyfikację ogniową. Wszystkie rozwiązania przyjęte w projekcie powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami wybranego producenta i odpowiednimi Aprobatami Technicznymi potwierdzającymi odpowiednią odporność ogniową. Przed przystąpieniem do użytkowania należy zapewnić dla obiektu instrukcję bezpieczeństwa pożarowego.

OPIS TECHNICZNY CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ – PROJEKT TECHNICZNY

18. WSTĘP

18.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczno-wykonawczy instalacji elektrycznych dla tematu: „Budowa zadaszania kortu tenisowego o stałej konstrukcji w Śremie na działce o nr ewid. 1204/2 w Śremie”.

W zakres opracowania wchodzi:

- doposażenie istniejącej rozdzielniczy głównej RG budynku Szkoły Podstawowej nr 6 w Śremie w wyłącznik nadprądowy zabezpieczający projektowany WLZ do złącza wyłączenia ppoż. ZWP i tablicy TK;
- wewnętrzna linia kablowa pomiędzy rozdzielnicą główną RG budynku Szkoły Podstawowej nr 6, a złączem wyłączenia ppoż. ZWP;
- złącze wyłączenia ppoż. ZWP;
- odcinek kabla od złącza ZWP do tablicy elektrycznej TK kortu tenisowego;
- tablica elektryczna TK kortu tenisowego;
- instalacja oświetlenia podstawowego;
- instalacja oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego;
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- instalacja zasilania odbiorów socjalno-bytowych tj. wentylatora powłoki;
- trasy kablowe;
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej;
- instalacja ochrony przeciwprzepięciowej;
- instalacja uziemienia i wyrównania potencjałów;
- instalacja ochrony odgromowej.

18.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie i wytyczne Inwestora.
- Podkłady architektoniczno-budowlane.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).
- Aktualne normy, rozporządzenia i przepisy szczegółowe dotyczące instalacji elektrycznych.
- Uzgodnienia branżowe.

18.3. WYMAGANIA OGÓLNE

W doborze urządzeń i materiałów podano niektóre typy i producentów zastosowanych urządzeń, podając parametry charakterystyczne. Dopuszcza się zamianę na urządzenia innych producentów z zachowaniem odpowiednich parametrów technicznych.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z: „Prawem Budowlanym”, „Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Polskimi Normami, oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, mówiącą o zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

19. OPIS TECHNICZNY

19.1. ZASILANIE

W związku z budową kortu tenisowego wraz z zadaszeniem projektuje się, zgodnie z otrzymanymi wytycznymi Inwestora, zasilanie przedmiotowego obiektu z istniejącej rozdzielnicą głównej RG sąsiadującego budynku Szkoły Podstawowej nr 6. Istniejącą rozdzielnicę RG budynku szkoły należy doposażyć w trójfazowy wyłącznik nadprądowy o prądzie znamionowym 32A i charakterystyce C.

Z ww. istniejącej rozdzielnicą RG szkoły należy wyprowadzić projektowany kabel YKYżo 5x16mm² w kierunku projektowanego złącza wyłączenia ppoż. ZWP zlokalizowanego przy wejściu na kort tenisowy. Projektowany kabel w budynku szkoły układać na istniejących trasach kablowych. Ze złącza ZWP należy wyprowadzić linię kablową do zasilania tablicy elektrycznej TK.

Moc zapotrzebowana dla kortu tenisowego wraz z zadaszeniem zapewniona będzie z dotychczasowej mocy przyłączeniowej Szkoły Podstawowej nr 6 w Śremie.

Projektowana instalacja elektryczna pracować będzie w układzie TN-S. Szynę PE łączy ZWP i tablicy TK należy uziemić.

Szczegóły na rysunku nr 256-PT-E5.001.

19.2. UKŁADANIE LINII KABLOWYCH W ZIEMI

Projektowany kabel należy ułożyć w ziemi na głębokości min. 0,7m na 10cm warstwie piasku, a następnie kabel zasypać 10cm warstwą piasku i gruntem rodzimym. Wzdłuż całej trasy kabel zabezpieczyć folią z PCV koloru niebieskiego (0,4kV). Odległość folii od kabla powinna wynosić 25cm. Na całej trasie projektowany kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach co 10m oraz w miejscu wejścia kabla do budynków. Linie kablowe i badania końcowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Dodatkowo projektowany kabel nN ułożyć na całej długości w rurze ochronnej zgodnie z trasą przedstawioną na planie zagospodarowania terenu. Temperatura otoczenia podczas układania kabla nie powinna być niższa od podanej przez producenta kabla. Promień gięcia kabla nie mniejszy niż podany przez producenta kabla. W przypadku braku danych nie powinien być mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla wielożyłowego.

19.3. PRZECIWOŻAROWE WYŁĄCZENIE PRĄDU / ZŁĄCZE ZWP

Przeciwożarowy wyłącznik prądu dla kortu tenisowego wraz zadaszeniem składać się będzie z certyfikowanego zestawu urządzeń uruchamiających, sygnalizacyjnych i wykonawczych wraz z układem zasilania i automatyki PWP. Urządzenie wykonawcze wraz z układem zasilania i automatyki zostanie zainstalowane w obudowie, natomiast urządzenie uruchamiające oraz sygnalizacyjne zainstalowane zostanie na elewacji obudowy złącza wyłączenia pożarowego ZWP, zlokalizowanego przy wejściu do obiektu. Złącze ZWP wykonane będzie wykonane z tworzywa termoutwardzalnego z cokołem, trudno zapalnego, wytrzymałego na promieniowanie UV, o następujących parametrach:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| – klasa izolacji / ochronności | - II |
| – stopień ochrony | - IP54 |
| – stopień ochrony przed uderzeniem | - IK10 |
| – kolor | - RAL 7035 |
| – warunki pracy | - -25°÷ 75°C |
| – napięcie znamionowe | - 230V / 400V / 500V |
| – napięcie znamionowe izolacji | - 500V / 690V |
| – prąd znamionowy | - do 630A |
| – wymiary | - 300x600x245cm + cokół. |

19.4. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Istniejący Szkoły Podstawowej nr 6 w Śremie – poza zakresem.

19.5. BILANS MOCY

Zgodnie z załącznikiem nr 3.

19.6. TABLICA ELEKTRYCZNA TK

Projektuje się tablicę elektryczną TK kortu tenisowego jako szafkę wiszącą, mocowaną do podkonstrukcji stalowej, w obudowie w II klasie izolacji, wyposażoną w szyny o obciążalności maksymalnej 125A. Wyprowadzenie kabli i przewodów górą za pomocą listew zaciskowych. Obudowa o wymiarach 800x550x160mm (6 rzędów po 12 modułów) o stopniu ochrony IP44 i

odporności mechanicznej IK09 z drzwiami pełnymi. Proponuje się, aby została przewidziana rezerwa miejsca min. 20% pod ewentualną rozbudowę. Wyposażenie tablicy TK zgodnie z rysunkiem numer 256-PT-E5.001.

19.7. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Projektuje się instalację oświetlenia podstawowego zbudowaną w oparciu o oprawy ze źródłami typu LED. Na planie przedstawiono rozmieszczenie opraw oraz minimalne średnie natężenia oświetlenia podstawowego zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Oprawy oświetleniowe na korcie tenisowym instalowane będą do konstrukcji stalowej obiektu.

Załączanie oświetlenia w korcie tenisowym projektuje się za pomocą przekaźników bistabilnych sterowanych przyciskami oświetleniowymi monostabilnymi (dzwonkowymi).

19.8. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO/EWAKUACYJNEGO

Projektuje się instalację oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego w obiekcie z wydzielonymi oprawami typu LED. Czas podtrzymania zasilania wynosi minimum 1 godzina – zasilanie w systemie rozproszonym (z indywidualnymi bateriami w oprawie) z autotestem. Oprócz oświetlenia dróg ewakuacji przewiduje się także podświetlenie znaków ewakuacyjnych poprzez zastosowanie opraw z naklejonymi piktogramami. Oprawy z piktogramami będą pracować w trybie „na jasno”, a pozostałe oprawy awaryjne będą pracować w trybie „na ciemno”.

Oprawy oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego instalować do konstrukcji stalowej obiektu. Oświetlenie ewakuacyjne stanowi rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający łatwe i pewne wyjście z obiektu w czasie zaniku napięcia. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wg PN-EN 1838:

- drogi ewakuacyjne - 1,0 lux;
- miejsca lokalizacji urządzeń p-poż (ROP, gaśnice, hydranty, itp.) 5,0 lux.

Wszystkie oprawy awaryjne (ewakuacyjne) muszą spełniać wymogi normy PN-EN 60598-2-22:2004 oraz posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP-PIB.

19.9. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

Projektuje się instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia na korcie tenisowym. Lokalizację gniazd pokazano na rysunku nr 256-PT-E4.002.

19.10. ZASILANIE ODBIORÓW SOCJALNO-BYTOWYCH

Do odbiorów socjalno-bytowych kortu tenisowego wraz z zadaszeniem należy wentylator powłoki.

Dla wentylatora powłoki przewidziano odrębny obwód elektryczny w tablicy elektrycznej TK zakończony puszką przyłączeniową.

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe (remontowe). W zakresie branży elektrycznej jest doprowadzenie zasilania do urządzeń. Okablowanie pomiędzy urządzeniami a elementami sterowania w zakresie dostawcy i branży instalacyjnej.

Wszystkie podłączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z dostarczonymi z urządzeniami dokumentacjami DTR oraz zgodnie ze sztuką i wiedzą techniczną. Nieprawidłowe podłączenie urządzenia może skutkować porażeniem elektrycznym lub pożarem.

19.11. DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW

Przewody i kable dobiera się do obciążeń, tak aby przepływający przez nie prąd nie powodował

przekraczania w żadnej części przewodu lub kabla dopuszczalnych dla nich obciążalności ustalonych dla określonych warunków ułożenia, właściwości środowiska i rodzaju obciążenia.

Przy doborze przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym uwzględniono przewidywany przyrost tych obciążeń oraz wpływ na dopuszczalne obciążenia zmiany warunków ułożenia przy rozbudowie urządzeń.

Przy doborze przewodów i kabli uwzględniono:

- kryterium dopuszczalnej obciążalności prądowej I_d .
- kryterium dopuszczalnej obciążalności zwarciowej j_{dop} .
- kryterium dopuszczalnego spadku napięcia ΔU_{dop} .

Dobór przewodów i kabli zgodnie z normą **PN-IEC 60364-5-523**.

19.12. UKŁADANIE KABLI I PRZEWODÓW

Przewody i kable instalacji elektrycznych, zgodnie z wymogami, należy układać w rurach elektroinstalacyjnych typu peszel, mocowanych do konstrukcji stalowej obiektu. Stosować typy kabli zgodne z dyrektywą CPR.

19.13. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Tablica elektryczna TK wyposażona będzie w ochronnik przepięciowy typu I+II (B+C), zbudowany na bazie iskiernika, co niweluje konieczność stosowania dobezpieczenia dla ochronnika ze względu na prądy następcze.

19.14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zastosowano: ochronę polegającą na izolowaniu części czynnych.

Uwaga - izolacja jest przeznaczona do zapobiegania dotknięciu części czynnych. Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano uziemienie ochronne i ochronne połączenia wyrównawcze. W instalacji pracującej w układzie TN-S jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych.

Jako środek uzupełniający ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$ zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Maksymalny czas wyłączenia zwarc jest równy: 5s - dla włączników i odbiorów powyżej 32A oraz 0,4s - dla obwodów odbiorczych o napięciu odpowiednio 230V i 400V i prądzie poniżej 32A.

19.15. UZIEMIENIE I INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW

Dla obiektu należy wykonać instalację uziemiającą w postaci uziomu otokowego zgodnie z rysunkiem nr 256-PT-E4.002. W obiekcie do uziemionej konstrukcji stalowej należy podłączyć wszystkie elementy metalowe obce. W miejscach, gdzie występują połączenia skręcane kolejnych elementów np. elementy konstrukcyjne łukowe hali, należy stosować mostki w celu zapewnienia ciągłości elektrycznej połączenia.

19.16. OCHRONA ODGROMOWA

Obiekt z uwagi na swoje gabaryty oraz dużą zdolność ekranowania nie wymaga ochrony odgromowej.

20. UWAGI KOŃCOWE

Zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333);
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2019 poz. 266);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966);
- Ustawa z dnia 30 maja 2014r. o prawach konsumenta (Dz.U. 2019 poz. 134), przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie,

za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (Rozporządzenie MSWiA Dz.U. 2010 nr 109 z dnia 7 czerwca 2010r. poz. 719).

21. Załączniki

L.p.	Nazwa załącznika
1.	Załącznik nr 1 - uprawnienia i izba projektanta
2.	Załącznik nr 2 - uprawnienia i izba sprawdzającego
3.	Załącznik nr 3 - obliczenia i dobór kabli

22. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Projektant konstrukcja:

Zabrze, 08.2023r.

Wojciech Janas

nr upr. SLK/7078/PWBKb/16

SLK/BO/9942/17

Sprawdzający konstrukcja:

Daniel Klimek

nr upr. SLK/2757/POOK/09

SLK/BO/6461/10

Projektant instalacje elektryczne:

Piotr Zawodny

nr upr. 187/94

SLK/IE/8326/02

Sprawdzający instalacje elektryczne:

Janina Kuc

nr upr. 57/89

SLK/IE/9328/03

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że **PROJEKT TECHNICZNY** dla:

**BUDOWA ZADASZENIA KORTU TENISOWEGO O STAŁEJ KONSTRUKCJI
W ŚREMIE NA DZIAŁCE
O NR EWID. 1204/2 W ŚREMIE**

ul. Ignacego Paderewskiego 4, 63-100 Śrem
(adres inwestycji)

sporządzony w sierpniu 2023r.

dla

GMINA ŚREM

(nazwa inwestora)

ul. 3 Plac 20 Października 1, 63-100 Śrem
(adres inwestora)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

23. KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOWI I SPRAWDZAJĄCEMU UPRAWNIENI BUDOWLANYCH POTWIERDZONA ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM PRZEZ SPORZĄDZAJĄCEGO PROJEKT



SLK/OKK/7131.7132/7087/16

Katowice, dnia 15 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Wojciech Janas

mgr inż. budownictwa
ur. dnia 15 stycznia 1981 w Zabrze

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/7087/PWBKb/16
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOLB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

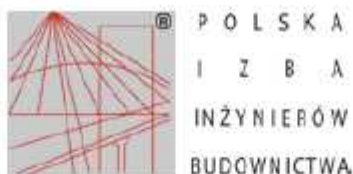
Otrzymują:

1. Pan Wojciech Janas
Andrzeja Struga 74
41-800 Zabrze
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Spizewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-FJN-SEN-X5F *

Pan Wojciech Janas o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9942/17

adres zamieszkania ul. Andrzeja Struga 74, 41-800 Zabrze

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-03 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



SLK/OKK/7131/2757/09

Katowice, dnia 17 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Danielowi Klimek

Mgr inż. budownictwa

ur. dnia 16 stycznia 1980 w Zabkowicach Śląskich

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2757/POOK/09

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Daniel Klimek** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Daniel Klimek
Władysława Jagiełły 7 D/69
41-106 Siemianowice Śląskie
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



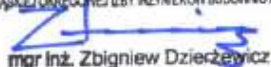
Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Daniel Klimek** jest uprawniony(a) w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
 - sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ DZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-882-SWF-W4X *

Pan Daniel Klimek o numerze ewidencyjnym SLK/BO/6461/10
adres zamieszkania ul. Platanowa 11, 41-500 Chorzów
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-20 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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