

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA OBIEKTÓW MA/ EJ ARCHITEKTURY ó USYTUOWANIE STA/ EJ EKSPOZYCJI WIZUALNEJ W POSTACI DWÓCH SAMOLOTÓW

INWESTOR:

Urząd Miasta i Gminy Debrzno
ul. Traugutta 2
77-310 Debrzno

ADRES INWESTYCJI:

Działka nr 383/1, 382/4
ul. Wojska Polskiego, 77-310 Debrzno.

BRAN A:

zagospodarowanie, architektura

DATA OPRACOWANIA:

lipiec 2014r.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 ze zm.) Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Ewa Zagórska	POM/0353/POOK/12	konstrukcja architektura	
Asystent proj.	mgr inż. Katarzyna Piekarska		konstrukcja architektura	

I. OPIS TECHNICZNY	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. ZAGOSPODAROWANIE TERENU	3
Nie dotyczy.	3
4. ARCHITEKTURA/KONSTRUKCJA	3
◦ PRZEZNACZENIE OBIEKTU	3
◦ CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY	3
◦ PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANE	3
▪ Założenia ogólne	3
▪ Fundamenty	3
▪ Konstrukcja wsporcza	4
6. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA	4
◦ Emisja zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych	5
◦ Oddziaływanie inwestycji na środowisko gruntowo-wodne	5
◦ Oddziaływanie inwest. na środow. przyrodnicze i krajobraz	5
◦ Emisja hałasów i wibracji	5
◦ Gospodarka odpadami	5
◦ Promieniowanie elektromagnetyczne i jonizujące	5
◦ Wpływ na ist. drzewostan, pow. Ziemi, gleb, wody pow. i podziemne	5
7. OCHRONA PRZECIWPÓDRAŻALNOŚĆ	5
8. KONSTRUKCJA	6
WYNIKI DLA SŁUPA	6
WYNIKI DLA POŁĄCZENIA Z FUNDAMENTEM	7
WYNIKI DLA STOPY	10

RYSUNKI TECHNICZNE

UPRAWNIENIA I ZA WIAADCZENIA PROJEKTANTÓW

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany inwestycji o nazwie: Budowa obiektów małej architektury o usytuowanie stałej ekspozycji wizualnej w postaci dwóch samolotów. Inwestycja zlokalizowana będzie w miejscowości Debrzno, ul. Wojska Polskiego, dz. nr 383/1 oraz 382/4. Inwestorem jest Urząd Miasta i Gminy Debrzno z siedzibą przy ul. Traugutta 2, 77-310 Debrzno.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt opracowano w oparciu o:
- Zlecenie inwestora;
- Własne oględziny terenu;
- Mapa do celów opiniodawczych;
- Uzgodnienia z inwestorem;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy oraz warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

3. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Nie dotyczy.

4. ARCHITEKTURA/KONSTRUKCJA

o PRZEZNACZENIE OBIEKTU

Przedmiotowa dokumentacja dotyczy inwestycji o nazwie: Budowa obiektów małej architektury - usytuowanie stałej ekspozycji wizualnej w postaci dwóch samolotów.

o CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY

- proj. powierzchnia zabudowy: stopa 16m²;
- długość i szerokość proj. budynku w rzucie: stopa 4,0×4,0;
- wysokość : ok 3,0m;
- technologia: tradycyjna
- funkcja: **obiekt budowlany**

Bryła obiektu nieskomplikowana. Wymiar stopy w rzucie wynosi 4,0×4,0. Do stopy zaprojektowano konstrukcję wsporczą pod MIGa i TS. Strop należy obudować zgodnie z zaleceniami inwestora (jak obudowę słupa pylonu o kształcie obudowy do uzgodnienia w rzucie przybliżony do śróty).

o PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANE

▪ Założenia ogólne

Budynek zaprojektowano przy następujących założeniach:

- strefa obciążenia niegiem: III, $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$;
- strefa obciążenia wiatrem: I, $q_k = 0,3 \text{ MPa}$;
- strefa przemarzania gruntu: II, $h_z = 0,8 \text{ m}$;
- **kategoria geotechniczna obiektu: I.**

▪ Fundamenty

Do obliczeń przyjęto poziom posadowienia powyżej stopy na głębokości min 0,8m p.p.t. Zaprojektowano posadowienie obiektu bezpośrednio na gruntach rodzimych, poniżej warstwy gleby urodzajnej i nasypów.

Zaprojektowano belbeton monolityczny stopy fundamentów z betonu C16/20 (B20), zbrojone konstrukcyjnie z prętów #12 ze stali A-IIIIN (gat. RB500W) jak na rysunku.

Pod stopę wykonać podkład z betonu B7,5 gr. 10cm. Zachować minimalne otulenie zbrojenia równe 5cm od strony chronionej warstwy chudego betonu oraz 7,5cm od strony bezpośrednio stykającej się z gruntem.

Prace ziemne należy przeprowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich właściwości fizyko-mechaniczne. Nienadające się do bezpośredniego posadowienia, a także rozmoczone lub rozluźnione partie gruntu należy usunąć i zastąpić zagłębioną podsypką piaszczysto-łupkowatą ($I_{Dmin} = 0,7$) lub chudym betonem (kl. B7,5). Wykop należy chronić przed rozmoczeniem, zalaniem wodą lub przemarzaniem.

Konstrukcja wsporcza

5. GEOMETRIA

SŁUP

Profil: RO 355.6x12.5

Nr przekaźnika: 1

$\alpha =$	0,0	[Deg]	Kąt nachylenia
$h_c =$	356	[mm]	Wysokość przekroju słupa
$b_{fc} =$	356	[mm]	Szerokość przekroju słupa
$t_{wc} =$	13	[mm]	Grubość rodnika przekroju słupa
$t_{fc} =$	13	[mm]	Grubość pólki przekroju słupa
$r_c =$	0	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju słupa
$A_c =$	135,00	[cm ²]	Pole przekroju słupa
$I_{yc} =$	19852,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju słupa

Materiał: STAL

$f_{dc} =$ 215,00 [MPa] Wytrzymałość

PODSTAWA STOPY SŁUPA

$l_{pd} =$	600	[mm]	Długość
$b_{pd} =$	600	[mm]	Szerokość
$t_{pd} =$	50	[mm]	Grubość

Materiał: STAL St3S

$f_d =$ 215,00 [MPa] Wytrzymałość

ZAKOTWIENIE

Przebieg czynnika przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ rurę

Klasa = STAL St3S Klasa kotew

$d =$ 30 [mm] średnica rury

$n_H =$ 5 Ilość kolumn rury

$n_V =$ 5 Ilość rzędów rury

Rozstaw poziomy $e_{Hi} =$ 120;120 [mm]

Rozstaw pionowy $e_{Vi} =$ 120;120 [mm]

Wymiary kotew

$L_1 =$	60	[mm]
$L_2 =$	700	[mm]
$L_3 =$	120	[mm]

Płyta oporowa

$l_{ap} =$	100	[mm]	Długość
$b_{ap} =$	100	[mm]	Szerokość
$t_{ap} =$	10	[mm]	Grubość

Materiał: STAL St3S

$f_d =$ 215,00 [MPa] Wytrzymałość

Podkładka

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

ŻEBRO

$l_s =$	550	[mm]	Długość
$w_s =$	600	[mm]	Szerokość
$h_s =$	200	[mm]	Wysokość
$t_s =$	20	[mm]	Grubość
$d_1 =$	20	[mm]	Wycięcie
$d_2 =$	20	[mm]	Wycięcie

6. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

W nawiązaniu do Rozporządzenia Rady Ministra z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r. Nr213 Poz. 1397) planowane inwestycje nie zaliczono do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla której sporządzenie raportu oddziaływania na środowisko nie jest wymagane.

W systemie ekologicznych obszarów chronionych region będący przedmiotem opracowania nie znajduje się w granicach obszaru chronionego krajobrazu lub otulin parków i rezerwatów przyrody.

◦ **Emisja zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych**

Prace związane z przebudową obiektu będą miały niewielki wpływ na zanieczyszczenie powietrza, a ewentualne emitowane zanieczyszczenia nie będą uciążliwe dla człowieka. Ich stężenie nie przekroczy standardów jakości środowiska.

Wody opadowe z dachów budynków jak i z utwardzeń odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego z separatorem.

◦ **Oddziaływanie inwestycji na środowisko gruntowo-wodne**

Budynek z uwagi na kontekst lokalizacyjny nie powoduje szczególnego zacienienia otoczenia oraz naruszenia układów korzeniowych.

Nie wprowadzają także zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych. Charakter użytkowania obiektu nie będzie wpływał negatywnie na zachowanie biologicznie czynnego terenu poza obrębem opracowania.

Przy prawidłowym stanie technicznym obiektu i urządzeniach, inwestycja nie pogorszy aktualnego stanu środowiska i wód podziemnych analizowanego terenu.

◦ **Oddziaływanie inwest. na środowisko przyrodnicze i krajobraz**

Na podstawie wykonanych analiz można stwierdzić brak istotnego wpływu inwestycji na środowisko przyrodnicze.

Projektowany obiekt nie spowoduje szczególnych zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych.

Nie projektuje się działań o charakterze rekultywacyjnym, ponieważ teren działki nie wykazuje cech degradacji spowodowanych nieprawidłowym użytkowaniem.

◦ **Emisja hałasów i wibracji**

Obiekt nie wprowadza emisji hałasów i wibracji.

◦ **Gospodarka odpadami**

Na terenie przedmiotowej działki istnieje miejsce utwardzone do gromadzenia odpadów stałych z zamykanymi otworami wrzutowymi, okresowo wywożone i utylizowane przez firmę mającą uprawnienia i umowy ze składowiskiem odpadów. Pojemniki na odpady stałe znajdują się w odległości ponad 3,0m od granicy z sąsiednią działką i 10,0m od okien i drzwi do budynków z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi.

◦ **Promieniowanie elektromagnetyczne i jonizujące**

Budynek zasilany jest prądem o niskim napięciu 0,4kV, co nie powoduje szkodliwego oddziaływania na środowisko w zakresie promieniowania elektromagnetycznego.

W obiekcie nie przewiduje się instalowania urządzeń emitujących promieniowanie jonizujące.

◦ **Wpływ na ist. drzewostan, pow. Ziemi, gleb, wody pow. i podziemne**

Budynek z uwagi na kontekst lokalizacyjny nie powoduje szczególnego zacienienia otoczenia oraz nie powoduje naruszenia układów korzeniowych. Nie wprowadza także zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych.

Charakter użytkowania budynku nie wpływa negatywnie na zachowanie biologicznie czynnego terenu poza obrębem opracowania. W zakresie gospodarki wodno-ściekowej nie będzie obiektem uciążliwym dla środowiska.

7. OCHRONA PRZECIWPÓROWĄ

- 1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami);

- 2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030);

- 3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719);

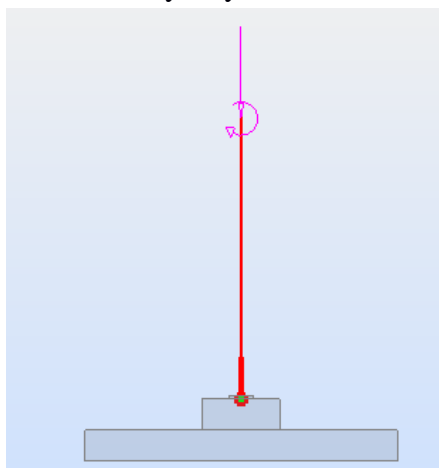
- 4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137, wraz z późniejszymi zmianami).

Nie dotyczy.

Opracował

8. KONSTRUKCA

Cie ar MIGa 40kN
schemat statyczny



WYNIKI DLA S/ UPA

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PR T: 1 Pręt_1

PUNKT: 1

WSPÓŁRZ DNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCI ENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /3/ 1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.50

MATERIAŁ: STAL

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 355.6x12.5

h=35.6 cm

	Ay=81.00 cm ²	Az=81.00 cm ²	Ax=135.00 cm ²
tw=1.3 cm	Iy=19852.00 cm ⁴	Iz=19852.00 cm ⁴	Ix=39651.72 cm ⁴
	Wey=1116.54 cm ³	Wcz=1116.54 cm ³	

SIŁY WEWN TRZNE I NO NO CI:

N = 63.12 kN

My = -170.00 kN*m

Nrc = 2902.50 kN

Mry = 240.06 kN*m

Mry_v = 240.06 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

By*Mymax = -170.00 kN*m



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



wzgl dem osi Y:

Ly = 3.60 m

Lambda_y = 0.35

Lwy = 3.60 m

Ncr y = 30992.23 kN

Lambda y = 29.69

fi y = 0.98



wzgl dem osi Z:

Lz = 3.60 m

Lambda_z = 0.35

Lwz = 3.60 m

Ncr z = 30992.23 kN

Lambda z = 29.69

fi z = 0.98

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) = 0.02 < 1.00$ (39); $N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) = 0.02 + 0.71 = 0.73 < 1.00$ - Delta y = 1.00 (58)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$$v_x = 2.2 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SLS /2/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 cw

Profil poprawny !!!

WYNIKI DLA POŁĄCZENIA Z FUNDAMENTEM



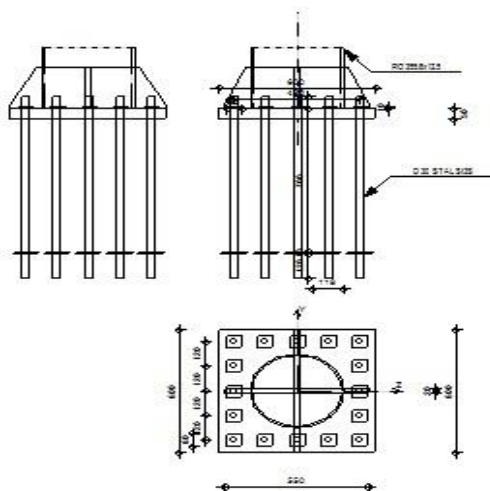
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014

Obliczenia stóp słupów utwardzonych

PN-B-03215:1998



Proporcja
0,95



OGÓLNE

Nr połączenia: 1
Nazwa połączenia: Stopa zamocowana
Wzrost konstrukcji: 1
Pręty konstrukcji: 1

GEOMETRIA

SŁUP

Profil: RO 355.6x12.5

Nr pręta: 1

$\alpha = 0,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_c = 356$ [mm] Wysokość przekroju słupa
 $b_{fc} = 356$ [mm] Szerokość przekroju słupa
 $t_{wc} = 13$ [mm] Grubość rodnika przekroju słupa
 $t_{fc} = 13$ [mm] Grubość pólki przekroju słupa
 $r_c = 0$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju słupa
 $A_c = 135,00$ [cm²] Pole przekroju słupa
 $I_{yc} = 19852,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju słupa

Materiał: STAL

$f_{dc} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

PODSTAWA STOPY SŁUPA

$l_{pd} = 600$ [mm] Długość
 $b_{pd} = 600$ [mm] Szerokość
 $t_{pd} = 50$ [mm] Grubość

Materiał: STAL St3S

$f_d = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

ZAKOTWIENIE

Pręty zbrojenia przechodzi przez NIEGWINTOWANE cz. ruby

Klasa = STAL St3S Klasa kotew

Klasa = STAL St3S Klasa kotew
 $d = 30$ [mm] rednica ruby
 $n_H = 5$ llo kolumn rub
 $n_V = 5$ llo rz dów rub
Rozstaw poziomy $e_{Hi} = 120; 120$ [mm]
Rozstaw pionowy $e_{Vi} = 120; 120$ [mm]

Wymiary kotew

$L_1 = 60$ [mm]
 $L_2 = 700$ [mm]
 $L_3 = 120$ [mm]

Półtka oporowa

$l_{ap} = 100$ [mm] Długo
 $b_{ap} = 100$ [mm] Szeroko
 $t_{ap} = 10$ [mm] Grubo

Materiał STAL St3S

$f_d = 215,00$ [MPa] Wytrzymał

Podkładka

$l_{wd} = 60$ [mm] Długo
 $b_{wd} = 60$ [mm] Szeroko
 $t_{wd} = 10$ [mm] Grubo

ŻEBRO

$l_s = 550$ [mm] Długo
 $w_s = 600$ [mm] Szeroko
 $h_s = 200$ [mm] Wysoko
 $t_s = 20$ [mm] Grubo
 $d_1 = 20$ [mm] Wyci cie
 $d_2 = 20$ [mm] Wyci cie

BETON

Klasa B20

$f_{ck} = 16,00$ [MPa] Wytrzymał charakterystyczna na ciskanie
 $f_{cd} = 10,67$ [MPa] Wytrzymał obliczeniowa na ciskanie
 $f_{ctd} = 0,89$ [MPa] Wytrzymał obliczeniowa na rozciąganie
 $f_b = 8,53$ [MPa] Wytrzymał obliczeniowa na docisk

SPOINY

$a_p = 12$ [mm] Półta główna stopy siłpa
 $a_s = 12$ [mm] ebra

OBCIĄŻENIAPrzypadek: 4: ULS /3/ $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 3 \cdot 1.50$

$N_d = -63,12$ [kN] Siła osiowa
 $M_{yd} = 170,00$ [kN*m] Moment zginający
 $M_{zd} = 0,00$ [kN*m] Moment zginający
 $Q_{yd} = 0,00$ [kN] Siła ciążąca
 $Q_{zd} = 0,00$ [kN] Siła ciążąca

REZULTATY**WERYFIKACJA NOŚNOŚCI POŁĄCZENIA - MODEL PLASTYCZNY [5.2.4]****Nośność połączenia zginanego wzgl. do osi Y**

$z_y = 405$ [mm] Rami siłwewn trznych
 $z_{ty} = 240$ [mm] Rami siłwewn trznej - rozciągający
 $z_{cy} = 165$ [mm] Rami siłwewn trznej - ciskający
 $n_{ty} = 5$ Liczba kotwi rozciąganych
 $e_y = 2693$ [mm] Mimo ród sił osiowej
 $x_y = 270$ [mm] Szeroko strefy ciskanej
 $F_{rty} = 560,30$ [kN] Nośność na rozciąganie
 $F_{rcy} = 1382,40$ [kN] Nośność na ciskanie
 $M_{rjy,N1} = 544,72$ [kN*m] Nośność obl. ze względu na docisk
 $M_{rjy,N2} = 237,34$ [kN*m] Nośność obl. ze względu na wrywanie

$$e_y = M_{yd}/N_d$$

$$x_y = 0.5(z_{ty} + 0.5 l_p)$$

$$F_{rty} = \min(n_{ty} S_{rt}, n_{ty} S_{ra})$$

$$F_{rcy} = x_y b_p f_b$$

$$M_{rjy,N1} = z_y F_{rcy} - z_{ty} |N_d| \quad (20)$$

$$M_{rjy,N2} = z_y F_{rty} + z_{cy} |N_d| \quad (21)$$

Kontrola nośności połączenia

$M_{yd} / M_{rjy,N1} \leq 1.0$ (25) $0,31 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,31)
 $M_{yd} / M_{rjy,N2} \leq 1.0$ (25) $0,72 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,72)

KONTROLA PŁYTY PODSTAWY

Podstawa opejnej efektywności (model sprężysty) [5.2.1.a]

Strefa ciskana [Galerkin]

Fragment płyty oparty na 1 krawędzi

$M_{p31} = 0,69$ [kN*m] Moment zginający w płycie podstawy
 $t_{min1} = 44$ [mm] Minimalna wymagana grubość płyty podstawy

Fragment płyty oparty na 3 krawędziach

$M_{p33} = 0,09$ [kN*m] Moment zginający w płycie podstawy
 $t_{min3} = 15$ [mm] Minimalna wymagana grubość płyty podstawy

Fragment płyty oparty na 4 krawędziach

$M_{p34} = 0,04$ [kN*m] Moment zginający w płycie podstawy
 $t_{min4} = 11$ [mm] Minimalna wymagana grubość płyty podstawy

$t_{pd} > \max(t_{min1}, t_{min2}, t_{min3})$ $|50| > 44$ **zweryfikowano** (0,88)

Strefa rozciągana [Załącznik B.1]

Fragment płyty oparty na 1 krawędzi

$t_{min1} = 31$ [mm] Minimalna wymagana grubość płyty podstawy $2.2 \sqrt{(S_1 c_a / (b_s f_{dp}))}$
 $t_{pd} > t_{min1}$ $|50| > 31$ **zweryfikowano** (0,62)

KONTROLA ŻEBER**ebro równoległe do osi Z (przechodzą przez radek rury)**

$M_1 = 24,51$ [kN*m] Moment zginający ebro
 $Q_1 = 394,04$ [kN] Siła ciążąca ebro
 $Z_s = 40$ [mm] Położenie osi obojętnej (od podstawy płyty)
 $I_s = 7473,04$ [cm⁴] Moment bezwładności ebra
 $\sigma_d = 3,38$ [MPa] Naprężenie normalne na styku ebra i płyty $\sigma_d = M_1 (Z_s - t_{pd}) / I_s$
 $\sigma_g = 68,97$ [MPa] Naprężenie normalne w górnych włókach $\sigma_g = M_1 (h_z + t_{pd} - Z_s) / I_s$
 $\tau = 98,51$ [MPa] Naprężenie styczne w ebrze $\tau = Q_1 / (h_z t_z)$
 $\sigma_z = 170,66$ [MPa] Naprężenie zastępcze na styku ebra i płyty $\sigma_z = \sqrt{(\sigma_d^2 + 3.0 \tau^2)}$
 $\max(\sigma_g / f_{dp(u)}, \tau / (0.58 f_{dp(u)}), \sigma_z / f_{dp(u)}) \leq 1.0$ $0,79 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,79)

ebro równoległe do osi Y (przechodzą przez radek rury)

$M_1 = 5,69$ [kN*m] Moment zginający ebro
 $Q_1 = 93,11$ [kN] Siła ciążąca ebro
 $Z_s = 40$ [mm] Położenie osi obojętnej (od podstawy płyty)
 $I_s = 7473,04$ [cm⁴] Moment bezwładności ebra
 $\sigma_d = 0,78$ [MPa] Naprężenie normalne na styku ebra i płyty $\sigma_d = M_1 (Z_s - t_{pd}) / I_s$
 $\sigma_g = 16,01$ [MPa] Naprężenie normalne w górnych włókach $\sigma_g = M_1 (h_z + t_{pd} - Z_s) / I_s$
 $\tau = 23,28$ [MPa] Naprężenie styczne w ebrze $\tau = Q_1 / (h_z t_z)$
 $\sigma_z = 40,32$ [MPa] Naprężenie zastępcze na styku ebra i płyty $\sigma_z = \sqrt{(\sigma_d^2 + 3.0 \tau^2)}$
 $\max(\sigma_g / f_{dp(u)}, \tau / (0.58 f_{dp(u)}), \sigma_z / f_{dp(u)}) \leq 1.0$ $0,19 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,19)

KONTROLA SPOIN [PN-90/B-03200 & 6.3.3]**Spoiny między słupem i płytą podstawy**

$\sigma_{\perp} = 12,09$ [MPa] Naprężenie normalne w spoinie $\sigma_{\perp} = [0.75 N_d / A_{sp} + M_{yd} / W_{sps} + M_{zd} / W_{spz}] / \sqrt{2}$
 $\tau_{\perp} = 12,09$ [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe $\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$
 $\tau_{yII} = 0,00$ [MPa] Naprężenie styczne równoległe do Q_{yd} $\tau_{yII} = Q_{yd} / A_{sps}$
 $\tau_{zII} = 0,00$ [MPa] Naprężenie styczne równoległe do Q_{zd} $\tau_{zII} = Q_{zd} / A_{spz}$
 $\kappa = 0,70$ Współczynnik zależny od wytrzymałości $\kappa = 0.7$
 $\sigma_{\perp} / f_d \leq 1.0$ (93) $0,06 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,06)
 $\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{zII}^2))} / f_d \leq 1.0$ (93) $0,08 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,08)
 $\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{zII}^2))} / f_d \leq 1.0$ (93) $0,07 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,07)

SPOINY PIONOWE ŻEBER**ebro równoległe do osi Z (przechodzą przez radek rury)**

$\sigma_{\perp} = 0,00$ [MPa] Naprężenie normalne w spoinie $\sigma_{\perp} = M_1 / W_{sp} / \sqrt{2}$
 $\tau_{\perp} = 0,00$ [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe $\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$
 $\tau_{II} = 41,05$ [MPa] Naprężenie styczne równoległe $\tau_{II} = Q_1 / A_{sp}$
 $\sigma_z = 0,00$ [MPa] Sumaryczne naprężenie zastępcze $\sigma_z = \kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{II}^2 + \tau_{\perp}^2))}$
 $\alpha_{II} = 0,80$ Współczynnik wytrzymałości spoin
 $\max(\sigma_{\perp} / f_d, \tau_{II} / (\alpha_{II} f_d), \sigma_z / f_d) \leq 1.0$ (93,94) $0,24 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,24)

ebro równoległe do osi Y (przechodzą przez radek rury)

$\sigma_{\perp} = 0,00$ [MPa] Naprężenie normalne w spoinie $\sigma_{\perp} = M_1 / W_{sp} / \sqrt{2}$
 $\tau_{\perp} = 0,00$ [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe $\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$
 $\tau_{II} = 9,70$ [MPa] Naprężenie styczne równoległe $\tau_{II} = Q_1 / A_{sp}$
 $\sigma_z = 0,00$ [MPa] Sumaryczne naprężenie zastępcze $\sigma_z = \kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{II}^2 + \tau_{\perp}^2))}$
 $\alpha_{II} = 0,80$ Współczynnik wytrzymałości spoin
 $\max(\sigma_{\perp} / f_d, \tau_{II} / (\alpha_{II} f_d), \sigma_z / f_d) \leq 1.0$ (93,94) $0,06 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,06)

SPOINY POZIOME ŻEBER**ebro równoległe do osi Z (przechodzą przez radek rury)**

$\sigma_{\perp} =$	119,44	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie
$\tau_{\perp} =$	119,44	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe
$\tau_{\parallel} =$	96,93	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe
$\sigma_z =$	204,38	[MPa]	Sumaryczne naprężenie zastępcze
$\alpha_{\parallel} =$	0,80		Współczynnik wytrzymałości spoin

$$\sigma_{\perp} = M_1 / W_{sp} / \sqrt{2}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$$

$$\tau_{\parallel} = Q_1 S_y / A_{sp} + \tau_{y,zII}$$

$$\sigma_z = \kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2))}$$

$$\max(\sigma_{\perp} / f_d, \tau_{\parallel} / (\alpha_{\parallel} f_d), \sigma_z / f_d) \leq 1.0 \quad (93,94) \quad 0,95 < 1,00$$

zweryfikowano

(0,95)

ebro równoległe do osi Y (przechodzą przez radek rury)

$\sigma_{\perp} =$	22,45	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie
$\tau_{\perp} =$	22,45	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe
$\tau_{\parallel} =$	22,90	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe
$\sigma_z =$	41,94	[MPa]	Sumaryczne naprężenie zastępcze
$\alpha_{\parallel} =$	0,80		Współczynnik wytrzymałości spoin

$$\sigma_{\perp} = M_1 / W_{sp} / \sqrt{2}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$$

$$\tau_{\parallel} = Q_1 S_y / A_{sp} + \tau_{y,zII}$$

$$\sigma_z = \kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2))}$$

$$\max(\sigma_{\perp} / f_d, \tau_{\parallel} / (\alpha_{\parallel} f_d), \sigma_z / f_d) \leq 1.0 \quad (93,94) \quad 0,20 < 1,00$$

zweryfikowano

(0,20)

UWAGI

Odległość rury kotwiącej od ebra zbyt mała.

$$-10 \text{ [mm]} < 45 \text{ [mm]}$$

Grubość spoiny cz. cylindrycznej zbyt duża ($a_p > \min(0.7 \cdot \min(t_{ws}, t_p), 16 \text{ mm})$).

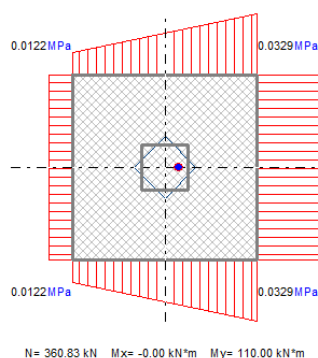
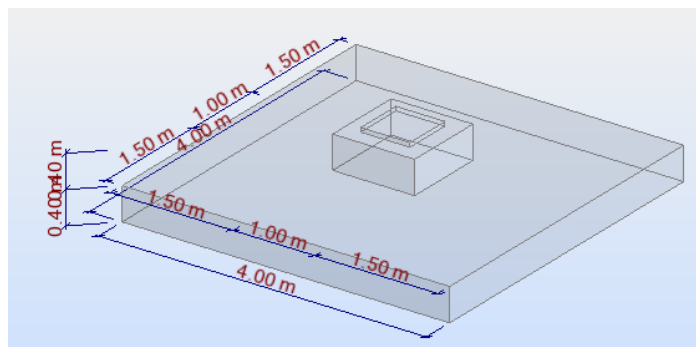
$$12 \text{ [mm]} > 9 \text{ [mm]}$$

Grubość spoiny pionowych eber zbyt duża ($a_z > \min(0.7 \cdot \min(t_z, t_s), 16 \text{ mm})$).

$$12 \text{ [mm]} > 9 \text{ [mm]}$$

Połączenie zgodne z norm

Proporcja 0,95

WYNIKI DLA STOPY

Współczynniki globalne:				
Nośność	3.698	>	1	
Odrywanie	-0.2159	<=	0	
Stateczność na poślizg	+INF	>	1	
Stateczność na obrót	2.626	>	1	
Średnie osiadanie	205.6	>	1	
Współczynniki dla kombinacji:				
SGN nośność	4.436	>	1	
SGN odrywanie (obc. dług.)	-0.7883	<=	0	
SGN poślizg	+INF	>	1	
SGN obrót w X-X	+INF	>	1	
SGN obrót w Y-Y	3.863	>	1	

Opracowa€