

PPH KRAJAN Sp. z o.o.

Dane kontaktowe:
tel.: +48 52 388 1010
t.k.: +48 502 483721
e-mail: krajjan@inbox.com

Dane do korespondencji:
89-400 Sępólno Krajeńskie
ul. Broniewskiego 2
<http://www.pphkrajjan.pl>

Starosta Sztumski
82-400 Sztum



Rodzaj opracowania	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY				Egz.: I			
					Tom: II-K			
Nazwa zadania inwestycyjnego	Budowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych Sztumskie Pole dla Gminy Sztum							
	KATEGORIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH XVIII, XXII, XXVI							
Lokalizacja	SZTUMSKIE POLE DZ. NR 435/4; 436 OBRĘB EWID. NR 0016 SZTUMSKIE POLE JEDN. EWID. 221605_5 SZTUM							
Temat opracowania	OBIEKTY BUDOWLANE - PSZOK							
Branża	KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA							
Inwestor	MIASTO I GMINA SZTUM UL. MICKIEWICZA 39 82-400 SZTUM							
	Starosta Sztumski 82-400 Sztum							
Specjaliści	Projektant				Sprawdzający			
	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
Konstrukcyjno-Budowlana	mgr inż. Wojciech Sienkiewicz	KUP/0109/P WOK/08	11.2018r		mgr inż. Karol Sienkiewicz	ZAP/0131/P OOK/12	11.2018r	
Kierownik Pracowni	mgr inż. Wojciech Sienkiewicz							
Nr umowy	Data opracowania		Faza					
RI.272.30.2017	11.2018		PBW					



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

Starosta Sztumski
82-400 Sztum
TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA
PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE
POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016
SZTUMSKIE POLE.

Str. 97

Spis treści

1.DANE OGÓLNE	98
1.1.INWESTOR	98
1.2.LOKALIZACJA	98
1.3.PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	98
1.4.ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	98
1.5.PODSTAWA OPRACOWANIA	98
2.WARUNKI GEOTECHNICZNE	98
2.1.WARUNKI GRUNTOWE	98
2.2.WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	99
2.3.KATEGORIA GEOTECHNICZNA	99
2.4.WARUNKI POSADOWIENIA	99
3.OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI	99
3.1. OPIS OGÓLNY	99
3.2.ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIALOWE	99
3.3.ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	100
4. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI	100
4.1.ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE W OBLICZENIACH	100
4.2.WYNIKI OBLICZEŃ	101

CZĘŚĆ GRAFICZNA :

Rys. 1K – RZUT FUNDAMENTÓW BUD. MAGAZYNOWEGO	116
Rys. 2K – RZUT KONSTRUKCJI DACHU BUD. MAGAZYNOWEGO	117
Rys. 3K – WIDOK ŚCIANY BOCZNEJ BUD. MAGAZYNOWEGO	118
Rys. 4K – DETALE POŁĄCZEŃ KONSTRUKCJI STALOWEJ BUD. MAGAZYNOWEGO	119
Rys. 5K - DETAL ZBROJENIA STOPY S1 BUD. MAGAZYNOWEGO	120
Rys. 6K – DETAL ZBROJENIA STOPY S2 BUD. MAGAZYNOWEGO	121
Rys. 7K – DETAL ZBROJENIA STOPY S3 BUD. MAGAZYNOWEGO	122
Rys. 8K – DETAL ZBROJENIA STOPY S4 BUD. MAGAZYNOWEGO	123
Rys. 9K – DETAL ZBROJENIA STOPY S5 BUD. MAGAZYNOWEGO	124
Rys. 10K – DETAL ZBROJENIA BELEK PODWALINOWYCH BUD. MAGAZYNOWEGO	125
Rys. 11K – PŁYTA FUNDAMENTOWA POD KONTENER SOCJALNO BIUROWY	126
Rys. 12K – DETAL ZBROJENIA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD KONTENER SOCJALNO-BIUROWY	127
Rys. 13K – RZUT I PRZEKROJE ŚCIAN OPOROWYCH RAMP WYŁADOWCZYCH	128
Rys. 14K – DETAL ZBROJENIA ŚCIAN OPOROWYCH RAMP WYŁADOWCZYCH	129

ZAŁĄCZNIKI:

OPINIA GEOTECHNICZNA	130
----------------------------	-----



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBRĘB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 98

1. DANE OGÓLNE

1.1. INWESTOR

Miasto i Gmina Sztum
Ul. Mickiewicza 39
82-400 Sztum

1.2. LOKALIZACJA

Działki nr 435/4; 436
Obręb: 0016 Sztumskie Pole
Powiat Sztumski
Województwo pomorskie

1.3. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy dla inwestycji: „Budowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych Sztumskie Pole dla Gminy Sztum”. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie elementów inwestycji oraz stworzenie podstaw formalno-prawnych niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę dla przedmiotowej inwestycji.

1.4. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Zakres całego projektu obejmuje:

- kontener socjalno-biurowy (1) – obiekt niepołączony trwale z gruntem,
- kontenery na odpady (2), (4),
- budynek magazynowy (3)
- rampę podjazdową (5),
- wagę samochodową (6),
- uzbrojenie terenu (instalacje sanitarne i elektroenergetyczne),
- drogi wewnętrzne, utwardzone place pod kontenerami na odpady, miejsca postojowe
- tereny zielone,
- monitoring CCTV.

W tej części opracowania przedstawiono rozwiązania konstrukcyjne obiektów budowlanych.

1.5. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym, a firmą PPH Krajana Sp. z o.o. tj. Wykonawcą;
- mapa do celów projektowych;
- plan miejscowy: UCHWAŁA NR LII.421.2018 RADY MIEJSKIEJ W SZTUMIE z dnia 24.08.2018 r. (Dz. Urz. Woj. Pom. z dnia 10.10.2018r. poz. 3822)
- wizja lokalna w terenie;
- informacje i materiały otrzymane od Zamawiającego;
- obowiązujące normy i przepisy;

2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

2.1. WARUNKI GRUNTOWE

Warunki gruntowe określono na podstawie dokumentacji geotechnicznej opracowanej na potrzeby inwestycji. W podłożu rozpoznanym do głębokości maksymalnej 4,0 m ppt stwierdzono występowanie następujących warstw:

Warstwa I

Wierzchnią warstwę stanowi piasek próchniczny.

Warstwa II a


Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków średnich. Stopień zagęszczenia tej warstwy ID=0,40

Warstwa II b

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków średnich. Stopień zagęszczenia tej warstwy ID=0,50

Budowa geologiczna prosta, a warunki geotechniczne należy uznać za korzystne.

UWAGA: Szczegółowy opis warunków gruntowych przedstawiony jest w opinii geotechnicznej, stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania.

 KRAJAN	P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O. Wiśniewa 18 89-400 Sępólno Krajeńskie tel. 052 388 10 10 tel. kom. 502 48 37 21	TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.	Str. 99
--	--	---	---------

2.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

2.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2.4. WARUNKI POSADOWIENIA

Zaprojektowano posadowienie fundamentów bezpośrednich. Pod projektowanymi fundamentami należy w całości wybrać warstwę piasku próchniczego tj. warstwę nr I. Na nośnym rodzimym podłożu należy wykonać podbudowę z kruszywa zagęszczoną mechanicznie do $E_2 > 100$ MPa. Na tak przygotowanej poduszce z kruszywa wylać warstwę chudego betonu C8/10 gr. 10 cm i wykonać projektowane fundamenty.

3. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

3.1. OPIS OGÓLNY

Projektowana inwestycja obejmuje budowę Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych. Zakres opracowania obejmuje: konstrukcję budynku magazynowego w formie lekkiej konstrukcji stalowej, fundament pod kontener socjalno-biurowy oraz ściany oporowe wokół stanowisk na kontenery.

3.2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIALOWE

• Kontener socjalno-biurowy

Jako fundament kontenera socjalno-biurowego projektuje się płytę żelbetową o wymiarach 615 x 225cm o gr. 35cm. Beton C20/25, zbrojenie stalą A-IIIIN. Projektuje się wymianę podłoża pod płytą na podłoże nośne, podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie (wg projektu konstrukcji).

• Budynek magazynowy

Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie słupów konstrukcji stalowej na stopach fundamentowych o wymiarach 160 x 160 cm (po zewnętrznym obrysie) oraz na ścianach szczytowych zaprojektowano stopy o wymiarach 80x80cm. Stopy fundamentowe monolityczne należy wykonać na chudym betonie o gr 10 cm. Projektuje się podwalinę żelbetową o szer. 18cm, wysokości 65cm. Fundamenty należy pokryć izolacją przeciwwilgociową.

Konstrukcja ścian

Konstrukcję nośną budynku stanowią słupy stalowe wykonane z kształtownika HEA140 w rozstawie osiowym 8,78m, zakotwione do stóp fundamentowych za pomocą kotew płytkowych P30. Rygle ścienne wykonane z RP60x40x3. Sztywność budynku jest zapewniona poprzez system stężeń pościowych i ściennych. Stężenia ścienne wykonać jako prętowe o śr. pręta 24mm. Wszystkie profile wykonać ze stali S355J – 18G2.

Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachowa o rozpiętości 8,78 m i kącie nachylenia połaci $\alpha=25^\circ$. Konstrukcję dachu stanowią rygle nośne kratownicowe spawane z profili: pas górny / pas dolny RP60x40x4, krzyżulców wykonanych z RK30x30x3 oraz słupków wykonanych z RK30x30x3. Płatwie stalowe wykonane z RP 80x40x4 oparte na pasie górnym rygla kratowego. W polach skrajnych zaprojektowano stężenia połaciowe z kątownika L35x35x3. Wszystkie profile wykonać ze stali S355J – 18G2.

• Ściana oporowa

Wokół stanowisk na kontenery, w miejscu podniesienia terenu zaprojektowano żelbetowe ściany oporowe. Ściany podzielić dylatacjami wg rysunku. Wierzch ściany wzdłuż rampy rozładunkowej znajduje się w poziomie. Przy wjeździe na rampę wierzch ściany ukształtować w spadku. Maksymalna wysokość muru wynosi 1,80m, grubość ścian 0,3m. Podstawę o grubości 0,3m i szerokości 1,2m wykonać na warstwie chudego betonu C8/10 o grubości minimum 10cm. Pod podstawą ściany należy dokonać wymiany piasku próchniczego na podbudowę z kruszywa zagęszczoną mechanicznie do $E_2 > 100$ MPa. Podziemne powierzchnie betonowe zabezpieczyć powłokową hydroizolacją bitumiczną. Należy stosować systemowe rozwiązania wybranego dostawcy zabezpieczeń.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 100

3.3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wymagany stopień czystości konstrukcji stalowej wg normy PN-EN ISO 8501-4:2008. Fabrycznie stal konstrukcyjna powinna mieć 2 warstwy powłoki z antykorozyjnej farby ftalowej do gruntowania o grubości 30µm każda.

Przed rozpoczęciem malowania konstrukcji na budowie powierzchnie zanieczyszczone pyłem lub błotem zmyć wodą i wysuszyć od oliwionym powietrzem. Uszkodzone powłoki oczyścić narzędziami ręcznymi lub mechanicznymi. Miejsca zatłuszczone przetrzeć czyściwem nasyconym benzyną do lakierów. Uszkodzone miejsca pomalować taką samą farbą, jaką pomalowano fabrycznie.

Elementy stalowe oczyścić do stopnia czystości Sa 21/2 i zabezpieczyć zestawem farb antykorozyjnych przystosowanych dla klasy środowiska C4. Przed malowaniem stępić wszystkie ostre krawędzie elementów stalowych.

4. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

4.1. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE W OBLICZENIACH

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

[1] Obciążenia budowli	PN-82/B-02000
	PN-82/B-02001
	PN-82/B-02003
[2] Obciążenie śniegiem	PN-80/B-02010
[3] Obciążenie wiatrem	PN-77/B-02011
[4] Konstrukcje z drewna	PN-B 03150:2000
[5] Konstrukcje betonowe, żelbetowe	PN-B 03264:2002
[6] Konstrukcje stalowe	PN-90/03200

Przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

- Stal zbrojeniowa A-II do A-III
- beton klasy B20 – C16/20
- beton klasy B25 – C20/25
- stal konstrukcyjna kształtowników walcowanych i giętych St18G2 - S355 J
- stal zbrojeniowa prętów podłużnych i poprzecznych w elementach żelbetowych A-II do A-III
- stal zbrojeniowa strzemion konstrukcyjnych A-0

Lokalizacja:

- III strefa śniegowa: $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$,
- I strefa wiatrowa: $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$,
- Umowna głębokość przemarzania gruntu: $h_z = 1,0 \text{ m}$.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 101

4.2. WYNIKI OBLICZEŃ

Zestawienie obciążeń na 1m² konstrukcji nośnej.

Tablica 1. Zestawienie obciążeń na dach budynku magazynowego

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha faldowa stalowa (T-35) gr. 0,7mm	0,12	1,30	--	0,16
2.	Płatwie stalowe	0,1	1,20	--	0,12
3.	Ciężar stężeń i podwieszów płatwi oceniono szacunkowo	0,02	1,2	--	0,024
3.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=130 m n.p.m. -> $q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 25,0 st. -> $C_2=0,8$) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
4.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=7,5 \text{ m}$, -> $C_e=1,00$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=6,7 \text{ m}$, $B=90,0 \text{ m}$, $L=20,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 25,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=-1,37$, $\beta=1,80$) [-0,405kN/m ²]	-0,62	1,30	0,00	-0,81
Σ :		1,29	--	--	1,74

Tablica 2. Zestawienie obciążeń na ścianę boczną budynku magazynowego

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha faldowa stalowa (T-35) gr. 0,70mm	0,12	1,30	--	0,16
2.	Rygle ściennie stalowe	0,05	1,20	--	0,06
3.	Ciężar stężeń i podwieszów rygli oceniono szacunkowo	0,02	1,20	--	0,024
4.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-77/B-02011/Z1-1 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=4,7 \text{ m}$, -> $C_e=1,00$, budowla otwarta, wymiary budynku $H=6,7 \text{ m}$, $B=9,0 \text{ m}$, $L=20,0 \text{ m}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,7$, $\beta=1,80$) [0,315kN/m ²]	0,31	1,30	0,00	0,41
Σ :		0,19	--	--	0,244

Pokrycie dachowe

Przyjęto pokrycie z blachy stalowej faldowej T35-119-1035

- grubość	0,7mm
- wysokość fali	35,0mm
- długość fali	119,0mm
- moment bezwładności (1mb)	$J_x=9,854 \text{ cm}^4$
- wskaźnik wytrzymałości (1mb)	$W_x=5,63 \text{ cm}^3$

Długość arkusza przyjęto 265 cm, z zakładem na płatwi (na drugi arkusz) 13cm. Do płatwi każdy arkusz przymocowany jest 4 śrubami M8. Przyjęto rozstaw podpór (płatwi) co 1,20 m wg wytycznych producenta dla określonej strefy obciążenia śniegiem i wiatrem.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

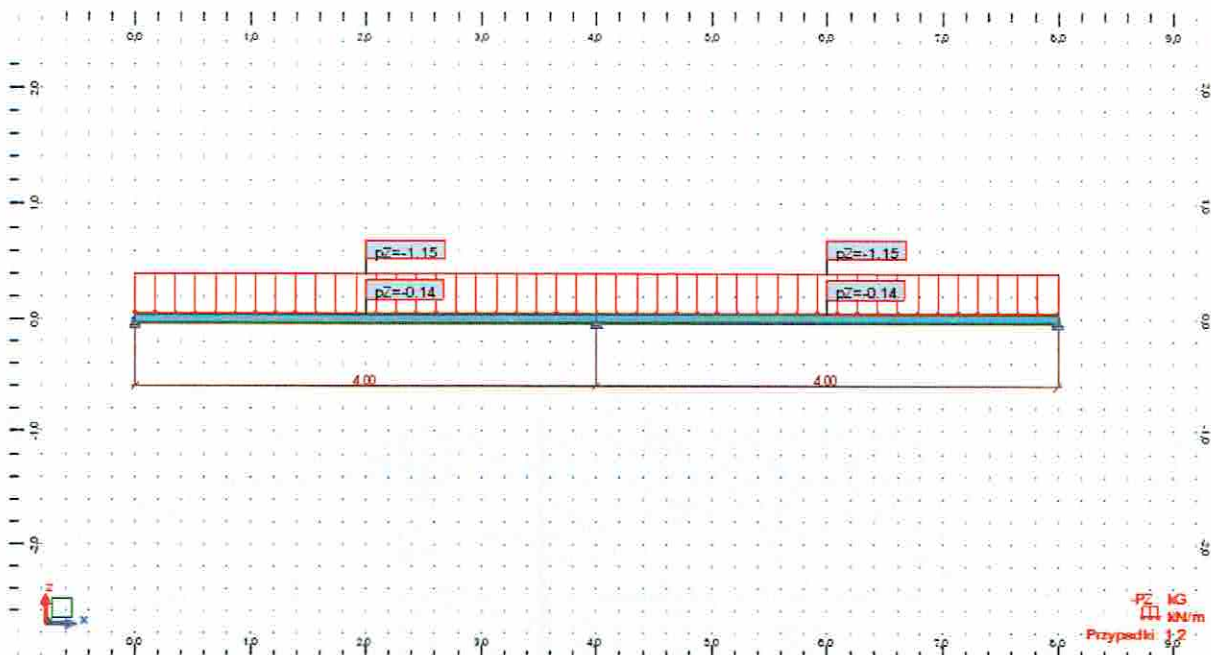
TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA
PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE
POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016
SZTUMSKIE POLE.

Str. 402

Płatwie dachowe

Kąt nachylenia połaci dachu wnosi: 25 st.

Przyjęto rozstaw podpór (płatwi) co 1,20 m



OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Pręt_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 4.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 ULS /3/ $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50$

MATERIAŁ: STAL 18G2

$f_d = 305.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZESZKROJU: RP 80x40x4

$h = 8.0$ cm

$b = 4.0$ cm

$tw = 0.4$ cm

$tf = 0.4$ cm

$A_y = 2.93$ cm²

$I_y = 68.20$ cm⁴

$W_{ely} = 17.05$ cm³

$A_z = 5.86$ cm²

$I_z = 22.20$ cm⁴

$W_{elz} = 11.10$ cm³

$A_x = 8.79$ cm²

$I_x = 53.47$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -3.92$ kN*m

$M_{ry} = 5.20$ kN*m

$M_{ry_v} = 5.20$ kN*m

$V_z = -4.89$ kN

$V_{rz} = 103.66$ kN

KLASA PRZESZKROJU = 1

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_d \cdot M_{ry}) = 3.92 / (1.00 \cdot 5.20) = 0.75 < 1.00$ (52)

$V_z / V_{rz} = 0.05 < 1.00$ (53)

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 103

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 Pręt_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 ULS /3/ $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50$

MATERIAŁ: STAL 18G2

$f_d = 305.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 80x40x4

$h = 8.0$ cm

$b = 4.0$ cm

$tw = 0.4$ cm

$tf = 0.4$ cm

$A_y = 2.93$ cm²

$I_y = 68.20$ cm⁴

$W_{ely} = 17.05$ cm³

$A_z = 5.86$ cm²

$I_z = 22.20$ cm⁴

$W_{elz} = 11.10$ cm³

$A_x = 8.79$ cm²

$I_x = 53.47$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -3.92$ kN*m

$M_{ry} = 5.20$ kN*m

$M_{ry_v} = 5.20$ kN*m

$V_z = 4.89$ kN

$V_{rz} = 103.66$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_d \cdot I_y) = 3.92 / (1.00 \cdot 5.20) = 0.75 < 1.00$ (52)

$V_z / V_{rz} = 0.05 < 1.00$ (53)

Profil poprawny !!!

Rygle ścienne

Przyjęto schemat statyczny rygli jako jednoprzęsłowy, o przekroju zamkniętym 60x40x3. Rygle zaprojektowano ze stali 18G2.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Pręt_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 2.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 ULS /3/ $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50$

MATERIAŁ: STAL 18G2

$f_d = 305.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 60x40x3

$h = 6.0$ cm

$b = 4.0$ cm

$tw = 0.3$ cm

$tf = 0.3$ cm

$A_y = 2.22$ cm²

$I_y = 26.50$ cm⁴

$W_{ely} = 8.83$ cm³

$A_z = 3.32$ cm²

$I_z = 13.90$ cm⁴

$W_{elz} = 6.95$ cm³

$A_x = 5.54$ cm²

$I_x = 28.39$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 0.41$ kN*m

$M_{ry} = 2.69$ kN*m

$M_z = -1.20$ kN*m

$M_{rz} = 2.12$ kN*m



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA
PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE
POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016
SZTUMSKIE POLE.

Str. 104

$M_{ry_v} = 2.69 \text{ kN} \cdot \text{m}$

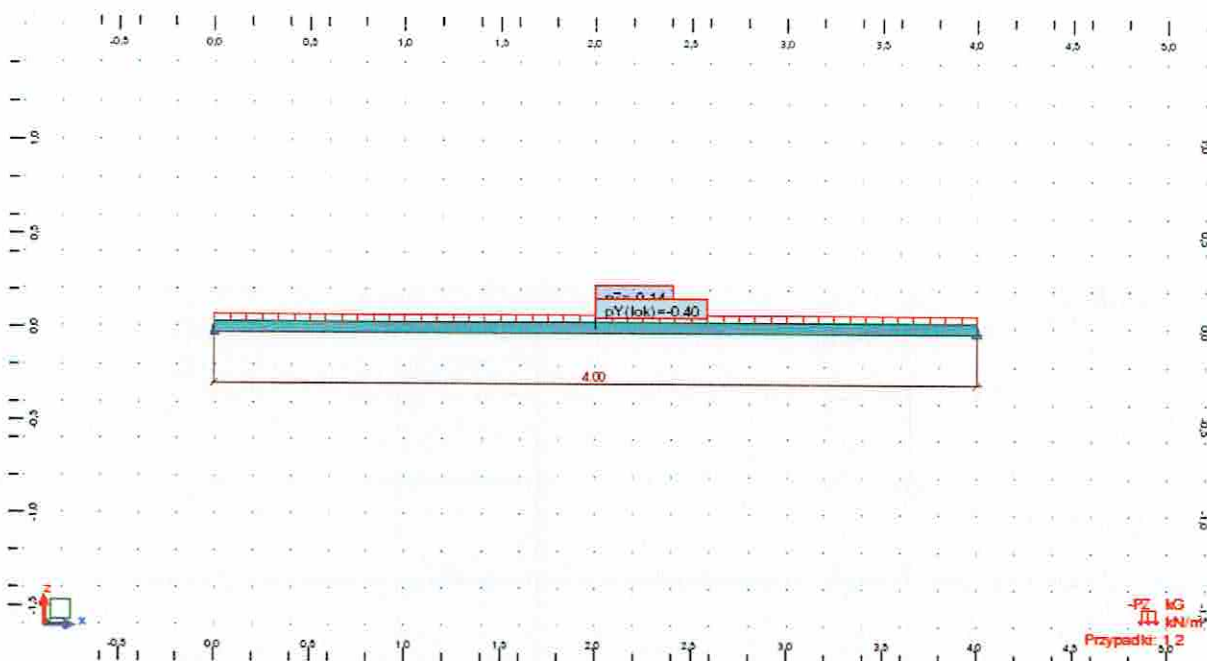
$M_{rz_v} = 2.12 \text{ kN} \cdot \text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 2

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

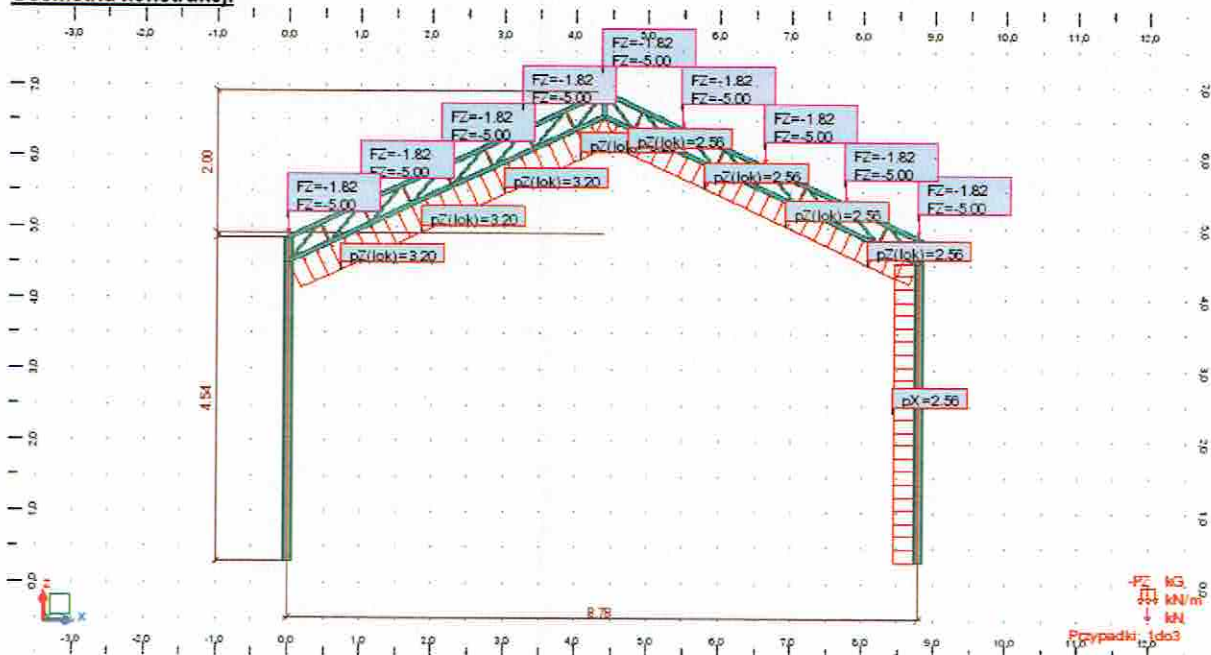
$$M_y / (i_{fL} \cdot M_{ry}) + M_z / M_{rz} = 0.15 + 0.57 = 0.72 < 1.00 \quad (54)$$

Profil poprawny !!!



Poprzeczny układ nośny

Geometria konstrukcji





P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 405

Wyniki naprężeń konstrukcji poddanych ekstremalnym obciążeniom:

Pręt / Przypadek	Normalne [Fx, My, Mz] min.	Normalne [Fx, My, Mz] max.	Normalne min.	Normalne max.	Tau xy max.	Tau xz max.	Mises max.
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
5 / 1	-37.86	34.70	-37.86	34.70	0.00	24.68	47.87
5 / 2	-94.53	86.75	-94.53	86.75	0.00	61.69	119.59
5 / 3	-54.69	61.48	-54.69	61.48	0.00	0.00	76.73
11 / 1	-8.47	-1.09	-8.47	-1.09	0.00	0.00	8.47
11 / 2	-21.14	0.00	-21.14	0.00	0.00	0.00	21.14
11 / 3	0.00	30.73	0.00	30.73	0.00	0.03	30.73
100 / 1	35.97	36.68	35.97	36.68	0.00	0.04	36.68
100 / 2	0.00	90.46	0.00	90.46	0.00	0.00	90.46
100 / 3	-63.75	0.00	-63.75	0.00	0.00	0.00	63.75
101 / 1	44.64	45.35	44.64	45.35	0.00	0.04	45.35
101 / 2	0.00	113.25	0.00	113.25	0.00	0.00	113.25
101 / 3	-66.72	0.00	-66.72	0.00	0.00	0.00	66.72
102 / 1	30.27	30.99	30.27	30.99	0.00	0.04	30.99
102 / 2	0.00	76.15	0.00	76.15	0.00	0.00	76.15
102 / 3	-46.51	0.00	-46.51	0.00	0.00	0.00	46.51
103 / 1	27.74	28.46	27.74	28.46	0.00	0.04	28.46
103 / 2	0.00	70.99	0.00	70.99	0.00	0.00	70.99
103 / 3	-30.09	0.00	-30.09	0.00	0.00	0.00	30.09
104 / 1	15.19	15.90	15.19	15.90	0.00	0.04	15.90
104 / 2	0.00	38.42	0.00	38.42	0.00	0.00	38.42
104 / 3	-12.92	0.00	-12.92	0.00	0.00	0.00	12.92
105 / 1	12.37	13.09	12.37	13.09	0.00	0.04	13.09
105 / 2	0.00	32.56	0.00	32.56	0.00	0.00	32.56
105 / 3	0.00	3.77	0.00	3.77	0.00	0.00	3.77
106 / 1	-0.41	0.30	-0.41	0.30	0.00	0.04	0.41
106 / 2	-0.58	0.00	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.58
106 / 3	0.00	22.49	0.00	22.49	0.00	0.00	22.49
108 / 1	-18.65	-18.53	-18.65	-18.53	0.00	0.01	18.65
108 / 2	-46.52	0.00	-46.52	0.00	0.00	0.00	46.52
108 / 3	0.00	34.01	0.00	34.01	0.00	0.00	34.01
109 / 1	-14.05	-13.94	-14.05	-13.94	0.00	0.01	14.05
109 / 2	-34.28	0.00	-34.28	0.00	0.00	0.00	34.28
109 / 3	0.00	29.65	0.00	29.65	0.00	0.00	29.65
110 / 1	-13.36	-13.24	-13.36	-13.24	0.00	0.01	13.36
110 / 2	-33.31	0.00	-33.31	0.00	0.00	0.00	33.31
110 / 3	0.00	21.37	0.00	21.37	0.00	0.00	21.37
111 / 1	-6.78	-6.67	-6.78	-6.67	0.00	0.01	6.78
111 / 2	-16.09	0.00	-16.09	0.00	0.00	0.00	16.09
111 / 3	0.00	13.73	0.00	13.73	0.00	0.00	13.73
112 / 1	-6.47	-6.35	-6.47	-6.35	0.00	0.01	6.47
112 / 2	-16.09	0.00	-16.09	0.00	0.00	0.00	16.09
112 / 3	0.00	5.97	0.00	5.97	0.00	0.00	5.97
113 / 1	0.41	0.53	0.41	0.53	0.00	0.01	0.53
113 / 2	0.00	1.90	0.00	1.90	0.00	0.00	1.90
113 / 3	-1.82	0.00	-1.82	0.00	0.00	0.00	1.82
114 / 1	1.30	1.41	1.30	1.41	0.00	0.01	1.41
114 / 2	0.00	3.32	0.00	3.32	0.00	0.00	3.32
114 / 3	-9.86	0.00	-9.86	0.00	0.00	0.00	9.86
124 / 1	35.97	36.68	35.97	36.68	0.00	0.04	36.68
124 / 2	0.00	90.46	0.00	90.46	0.00	0.00	90.46
124 / 3	-49.10	0.00	-49.10	0.00	0.00	0.00	49.10
125 / 1	44.64	45.35	44.64	45.35	0.00	0.04	45.35
125 / 2	0.00	113.25	0.00	113.25	0.00	0.00	113.25



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA
PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE
POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016
SZTUMSKIE POLE.

Str. 106

125	/	3	-50.31	0.00	-50.31	0.00	0.00	0.00	50.31
126	/	1	30.27	30.99	30.27	30.99	0.00	0.04	30.99
126	/	2	0.00	76.15	0.00	76.15	0.00	0.00	76.15
126	/	3	-34.37	0.00	-34.37	0.00	0.00	0.00	34.37
127	/	1	27.74	28.46	27.74	28.46	0.00	0.04	28.46
127	/	2	0.00	70.99	0.00	70.99	0.00	0.00	70.99
127	/	3	-21.19	0.00	-21.19	0.00	0.00	0.00	21.19
128	/	1	15.19	15.90	15.19	15.90	0.00	0.04	15.90
128	/	2	0.00	38.42	0.00	38.42	0.00	0.00	38.42
128	/	3	-7.46	0.00	-7.46	0.00	0.00	0.00	7.46
129	/	1	12.37	13.09	12.37	13.09	0.00	0.04	13.09
129	/	2	0.00	32.56	0.00	32.56	0.00	0.00	32.56
129	/	3	0.00	5.87	0.00	5.87	0.00	0.00	5.87
130	/	1	-0.41	0.30	-0.41	0.30	0.00	0.04	0.41
130	/	2	-0.58	0.00	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.58
130	/	3	0.00	21.01	0.00	21.01	0.00	0.00	21.01
132	/	1	-18.65	-18.53	-18.65	-18.53	0.00	0.01	18.65
132	/	2	-46.52	0.00	-46.52	0.00	0.00	0.00	46.52
132	/	3	0.00	26.30	0.00	26.30	0.00	0.00	26.30
133	/	1	-14.05	-13.94	-14.05	-13.94	0.00	0.01	14.05
133	/	2	-34.28	0.00	-34.28	0.00	0.00	0.00	34.28
133	/	3	0.00	22.33	0.00	22.33	0.00	0.00	22.33
134	/	1	-13.36	-13.24	-13.36	-13.24	0.00	0.01	13.36
134	/	2	-33.31	0.00	-33.31	0.00	0.00	0.00	33.31
134	/	3	0.00	15.81	0.00	15.81	0.00	0.00	15.81
135	/	1	-6.78	-6.67	-6.78	-6.67	0.00	0.01	6.78
135	/	2	-16.09	0.00	-16.09	0.00	0.00	0.00	16.09
135	/	3	0.00	9.67	0.00	9.67	0.00	0.00	9.67
136	/	1	-6.47	-6.35	-6.47	-6.35	0.00	0.01	6.47
136	/	2	-16.09	0.00	-16.09	0.00	0.00	0.00	16.09
136	/	3	0.00	3.47	0.00	3.47	0.00	0.00	3.47
137	/	1	0.41	0.53	0.41	0.53	0.00	0.01	0.53
137	/	2	0.00	1.90	0.00	1.90	0.00	0.00	1.90
137	/	3	-2.78	0.00	-2.78	0.00	0.00	0.00	2.78
138	/	1	1.30	1.41	1.30	1.41	0.00	0.01	1.41
138	/	2	0.00	3.32	0.00	3.32	0.00	0.00	3.32
138	/	3	-9.30	0.00	-9.30	0.00	0.00	0.00	9.30
139	/	1	-37.86	34.70	-37.86	34.70	0.00	24.68	47.87
139	/	2	-94.53	86.75	-94.53	86.75	0.00	61.69	119.59
139	/	3	-29.63	32.98	-29.63	32.98	0.00	0.00	40.61
142	/	1	-8.47	-1.09	-8.47	-1.09	0.00	0.00	8.47
142	/	2	-21.14	0.00	-21.14	0.00	0.00	0.00	21.14
142	/	3	0.00	27.00	0.00	27.00	0.00	0.04	27.00
227	/	1	-35.53	41.24	-35.53	41.24	0.00	3.79	41.24
227	/	2	-88.69	103.01	-88.69	103.01	0.00	9.46	103.01
227	/	3	-37.99	30.61	-37.99	30.61	0.00	7.79	37.99
228	/	1	-35.53	41.24	-35.53	41.24	0.00	0.00	41.24
228	/	2	-88.69	103.01	-88.69	103.01	0.00	0.00	103.01
228	/	3	-66.77	58.06	-66.77	58.06	0.00	6.66	66.77
229	/	1	-19.55	-19.53	-19.55	-19.53	0.00	0.00	19.55
229	/	2	-48.64	0.00	-48.64	0.00	0.00	0.00	48.64
229	/	3	0.00	7.90	0.00	7.90	0.00	0.00	7.90
230	/	1	-50.51	1.67	-50.51	1.67	0.00	1.59	50.51
230	/	2	-125.64	3.49	-125.64	3.49	0.00	3.85	125.64
230	/	3	-8.77	86.10	-8.77	86.10	0.00	0.23	86.10
231	/	1	-0.11	18.63	-0.11	18.63	0.00	0.30	18.63
231	/	2	-1.21	47.43	-1.21	47.43	0.00	0.71	47.43
231	/	3	-28.09	0.26	-28.09	0.26	0.00	0.00	28.09
232	/	1	13.86	33.52	13.86	33.52	0.00	0.24	33.52
232	/	2	0.00	84.59	0.00	84.59	0.00	0.54	84.59



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 107

232	/	3	-43.48	0.00	-43.48	0.00	0.00	0.02	43.48
235	/	1	13.86	33.52	13.86	33.52	0.00	0.18	33.52
235	/	2	0.00	84.59	0.00	84.59	0.00	0.39	84.59
235	/	3	-41.94	0.00	-41.94	0.00	0.00	0.03	41.94
236	/	1	-0.11	18.63	-0.11	18.63	0.00	0.09	18.63
236	/	2	-1.21	47.43	-1.21	47.43	0.00	0.17	47.43
236	/	3	-31.76	0.00	-31.76	0.00	0.00	0.17	31.76
237	/	1	-50.51	1.67	-50.51	1.67	0.00	0.00	50.51
237	/	2	-125.64	3.49	-125.64	3.49	0.00	0.00	125.64
237	/	3	-15.46	55.74	-15.46	55.74	0.00	2.47	55.74
238	/	1	-10.39	49.37	-10.39	49.37	0.00	1.44	49.37
238	/	2	-25.22	122.73	-25.22	122.73	0.00	3.47	122.73
238	/	3	-92.25	30.69	-92.25	30.69	0.00	2.84	92.25
239	/	1	-21.70	-4.33	-21.70	-4.33	0.00	0.27	21.70
239	/	2	-55.12	0.00	-55.12	0.00	0.00	0.61	55.12
239	/	3	-1.41	28.56	-1.41	28.56	0.00	2.56	28.56
240	/	1	-33.34	-14.52	-33.34	-14.52	0.00	0.24	33.34
240	/	2	-84.20	0.00	-84.20	0.00	0.00	0.55	84.20
240	/	3	0.00	34.37	0.00	34.37	0.00	2.72	34.37
241	/	1	-33.33	-14.28	-33.33	-14.28	0.00	0.41	33.33
241	/	2	-84.01	0.00	-84.01	0.00	0.00	1.02	84.01
241	/	3	-19.82	27.43	-19.82	27.43	0.00	3.59	27.43
242	/	1	-33.33	-14.28	-33.33	-14.28	0.00	0.24	33.33
242	/	2	-84.01	0.00	-84.01	0.00	0.00	0.55	84.01
242	/	3	-18.31	24.91	-18.31	24.91	0.00	2.35	24.91
243	/	1	-33.34	-14.52	-33.34	-14.52	0.00	0.15	33.34
243	/	2	-84.20	0.00	-84.20	0.00	0.00	0.31	84.20
243	/	3	0.00	31.63	0.00	31.63	0.00	2.15	31.63
244	/	1	-21.70	-4.33	-21.70	-4.33	0.00	0.06	21.70
244	/	2	-55.12	0.00	-55.12	0.00	0.00	0.08	55.12
244	/	3	0.00	28.12	0.00	28.12	0.00	2.26	28.12
245	/	1	-10.39	49.37	-10.39	49.37	0.00	0.00	49.37
245	/	2	-25.22	122.73	-25.22	122.73	0.00	0.00	122.73
245	/	3	-60.15	24.95	-60.15	24.95	0.00	3.94	60.15
246	/	1	20.92	36.72	20.92	36.72	0.00	0.00	36.72
246	/	2	0.00	92.60	0.00	92.60	0.00	0.00	92.60
246	/	3	-42.76	0.00	-42.76	0.00	0.00	0.00	42.76
247	/	1	22.28	35.28	22.28	35.28	0.00	0.00	35.28
247	/	2	0.00	87.89	0.00	87.89	0.00	0.00	87.89
247	/	3	-40.59	0.00	-40.59	0.00	0.00	1.10	40.59
248	/	1	22.28	35.28	22.28	35.28	0.00	0.30	35.28
248	/	2	0.00	87.89	0.00	87.89	0.00	0.60	87.89
248	/	3	-38.27	0.00	-38.27	0.00	0.00	0.00	38.27
249	/	1	20.92	36.72	20.92	36.72	0.00	0.11	36.72
249	/	2	0.00	92.60	0.00	92.60	0.00	0.21	92.60
249	/	3	-40.30	0.00	-40.30	0.00	0.00	0.04	40.30

Zbiornicze Zestawienie wymiarowania prętów:

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
5 Pręt_5	HEA 140	STAL 18G2	5.78	9.40	0.61	4 ULS /7/
11 Pręt_11	RK 30x30x3	STAL 18G2	60.52	60.52	0.19	4 ULS /4/
100 Pręt_100	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.79	4 ULS /7/
101 Pręt_101	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.99	4 ULS /7/
102 Pręt_102	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.67	4 ULS /7/
103 Pręt_103	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.62	4 ULS /7/
104 Pręt_104	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.34	4 ULS /7/
105 Pręt_105	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.31	4 ULS /9/
106 Pręt_106	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.15	4 ULS /3/



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wisniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 108

108 Pręt_108	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.30	4 ULS /7/
109 Pręt_109	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.22	4 ULS /7/
110 Pręt_110	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.21	4 ULS /7/
111 Pręt_111	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.10	4 ULS /7/
112 Pręt_112	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.10	4 ULS /7/
113 Pręt_113	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.01	4 ULS /7/
114 Pręt_114	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.04	4 ULS /4/
124 Pręt_124	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.79	4 ULS /7/
125 Pręt_125	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.99	4 ULS /7/
126 Pręt_126	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.67	4 ULS /7/
127 Pręt_127	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.62	4 ULS /7/
128 Pręt_128	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.34	4 ULS /7/
129 Pręt_129	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.32	4 ULS /9/
130 Pręt_130	RK 30x30x3	STAL 18G2	62.37	62.37	0.14	4 ULS /3/
132 Pręt_132	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.30	4 ULS /7/
133 Pręt_133	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.22	4 ULS /7/
134 Pręt_134	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.21	4 ULS /7/
135 Pręt_135	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.10	4 ULS /7/
136 Pręt_136	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.10	4 ULS /7/
137 Pręt_137	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.01	4 ULS /4/
138 Pręt_138	RK 25x25x3	STAL 18G2	33.81	33.81	0.04	4 ULS /4/
139 Pręt_139	HEA 140	STAL 18G2	5.78	9.40	0.61	4 ULS /7/
142 Pręt_142	RK 30x30x3	STAL 18G2	60.52	60.52	0.16	4 ULS /4/
227 Pręt_227	HEA 140	STAL 18G2	73.51	119.61	0.71	4 ULS /7/
228 Pręt_228	HEA 140	STAL 18G2	73.51	119.61	0.71	4 ULS /7/
229 Pręt_229	RP 60x40x4	STAL 18G2	16.05	22.30	0.31	4 ULS /7/

Zestawienie reakcji podporowych:

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	12,03	0,00	44,74	0,00	21,74	0,00
Węzeł	34	109	109	109	34	34
Przypadek	ULS/7	ULS/5	ULS/7	ULS/4	ULS/7	ULS/7
MIN	-18,91	-0,00	-13,69	-0,00	-27,30	-0,00
Węzeł	109	34	34	34	109	109
Przypadek	ULS/9	ULS/4	3	ULS/4	ULS/9	ULS/7

Stany graniczne nośności i użytkowości zostały spełnione.

Stężenia układu konstrukcyjnego.

- Stężenia połaciowe poprzeczne

W celu zapewnienia geometrycznej niezmienności w płaszczyźnie połaci dachu układowi konstrukcyjnemu złożonemu z dźwigarów i płatwi zastosowano stężenia połaciowe poprzeczne. Zgodnie z założeniami PN zastosowano stężenia poprzeczne w skrajnych polach siatki podpór wg rys.

- Stężenia połaciowe podłużne

W celu przeniesienia sił prostopadłych do ścian podłużnych zastosowano stężenia połaciowe podłużne, które połączone z dwiema przyokapowymi płatwiami tworzą kratownicę podłużną w dachu hali. Stosując stężenia podłużne umożliwiają traktowanie szkieletu nośnego jako układu przestrzennego.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

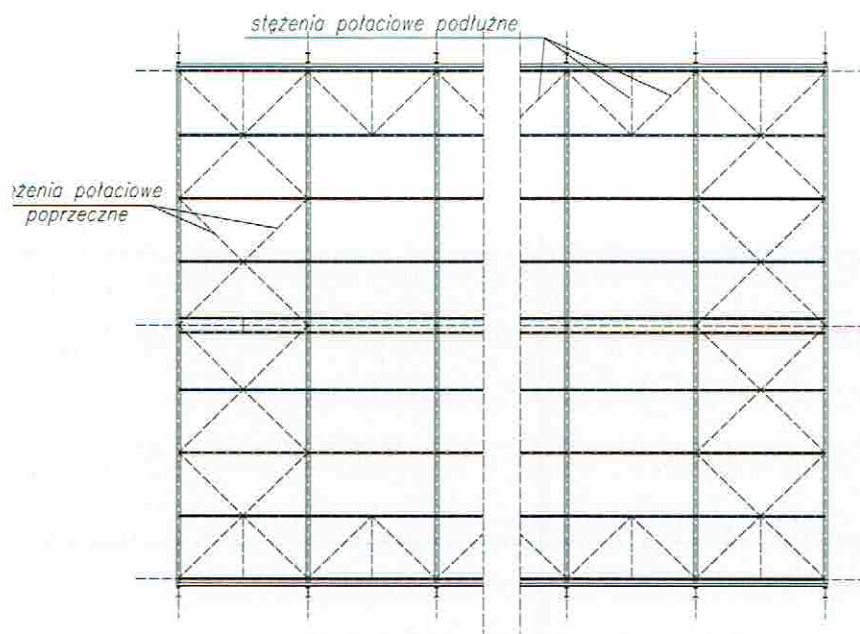
Str. 109

- Określenie długości teoretycznej stężenia połaciowego poprzecznego:

$$l_o = \sqrt{\left(\frac{l_1}{2}\right)^2 + t^2} = \sqrt{\left(\frac{400}{2}\right)^2 + 120^2} = 233,23 \text{ cm}$$

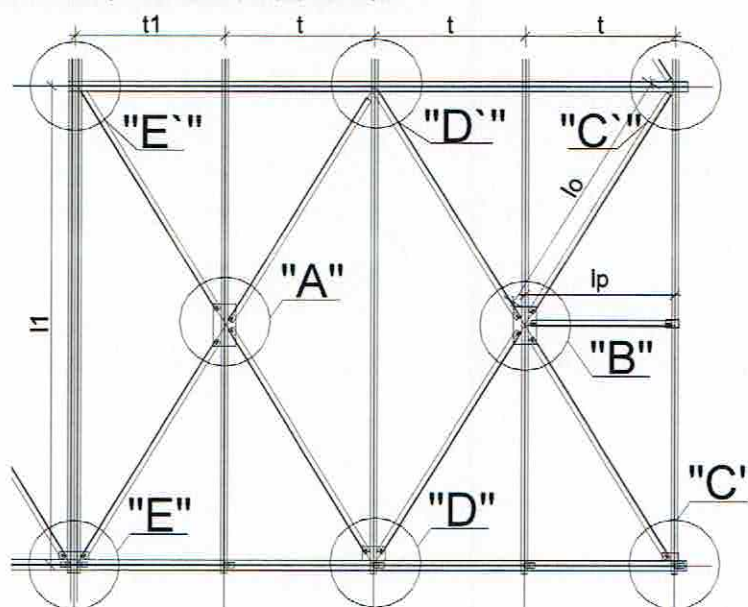
- Określenie długości wybocheniowej stężenia połaciowego poprzecznego
- Wg załącznika 1 poz. a, PN długość wybocheniowa stężeń wynosi:

$$l_e = l_o = 2,33 \text{ m}$$



Rys. Schemat stężeń dachowych budynku.

Wymiarowanie stężeń połaciowych poprzecznych



Rys. Schemat stężeń połaciowych wiaty.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 10

- Przyjęcie przekroju stężeń połaciowych poprzecznych:
Na stężenia połaciowe poprzeczne przyjęto kątownik L35x35x3

- Warunek smukłości przyjętego stężenia poprzecznego:

$$\lambda_L \leq \lambda_{\max} \Rightarrow 212 < 250 \quad \text{warunek smukłości został spełniony}$$

$$\lambda_{\max} = 250 - \text{smukłość graniczna,}$$

$$\lambda_L = \frac{l_e}{i_{\min}} = \frac{2,33}{0,011} = 212$$

Wymiarowanie stężeń połaciowych podłużnych

- Określenie długości teoretycznej stężenia połaciowego podłużnego:

$$l_p = l_t = 1,26m$$

- Określenie długości wybozeniowej stężenia połaciowego podłużnego

Wg załącznika 1 poz. a, PN długość wybozeniowa stężeń wynosi:

$$l_e = l_p = 1,26m$$

- Przyjęcie przekroju stężeń połaciowych poprzecznych:

Na stężenia połaciowe podłużne przyjęto kątownik L35x35x3:

- Warunek smukłości przyjętego stężenia podłużnego:

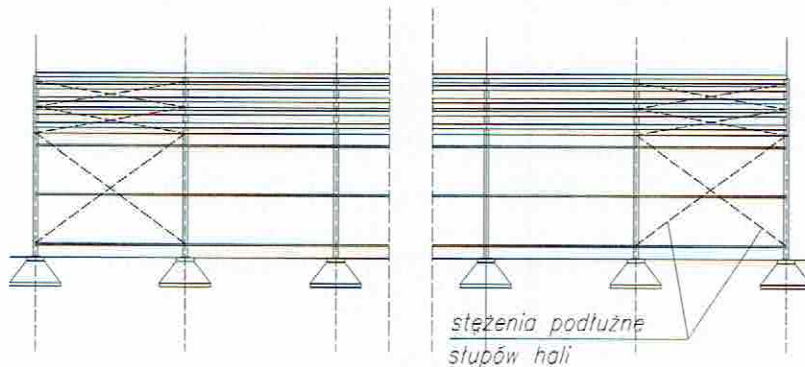
$$\lambda_L = \frac{1,26}{0,011} \leq \lambda_{\max} \Rightarrow 114,0 < 250 \quad \text{warunek smukłości został spełniony}$$

- Ustalenie długości śrub łączących stężenia:

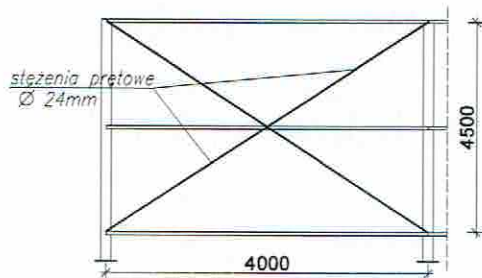
Do połączenia stężeń z blachami węzłowymi użyte zostaną śruby M10 (po dwie do każdego połączenia).

Dobranie systemu stężeń słupów

W celu zapewnienia stateczności hali w kierunku prostym do sztywnych ustrojów nośnych zastosowano stężenia podłużne słupów budynku wg rys. Jak wynika z rys. stężenia podłużne słupów zastosowano w skrajnych polach, w których znajdują się stężenia połaciowe



Rys. Schemat stężeń słupów budynku.



Rys. Schemat stężeń słupów budynku.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 119

Przyjęcie przekroju stężeń ściennych

Przyjęto w polach skrajnych układu podłużnego wg rys. stężenia prętowe o średnicy 24 mm, wykonane ze stali St3SX, dla których
- $A = 4,52 \text{ cm}^2$ - pole przekroju,

Z przeprowadzonych obliczeń statycznych zawartych otrzymano przemieszczenia poziome wywołane działaniem jednostkowej siły poziomej:

$H = 1,0 \text{ kN}$, które zestawiono w tab.

Schemat	Przemieszczenia poziome [m]
dla ramy wewnętrznie stężonej wykrętowaniem X	$\delta_{RS} = 1,0 \times 10^{-4}$
dla ramy podłużnej samostatecznej (bez stężeń)	$\delta_R = 4,7 \times 10^{-3}$

Tab. Przemieszczenia poziome słupów.

Sprawdzenie warunku ramy dostatecznie sztywnej

Warunek (67) PN: Ramę można uważać za sztywną stężoną w swojej płaszczyźnie, jeśli sztywność postaciowa układu „rama + stężenie” (RS) jest co najmniej pięciokrotnie większa niż sztywność postaciowa ramy (R), tzn.:

- Sztywność ramy podłużnej z wykrętowaniem:

$$S_{RS} = \frac{h_1}{\delta_{RS}} = \frac{4,5 \times 10^{-3}}{1,0 \times 10^{-4}} = 45$$

- Sztywność ramy podłużnej bez wykrętowania:

$$S_R = \frac{h_1}{\delta_R} = \frac{4,5 \times 10^{-3}}{4,7 \times 10^{-3}} = 0,95$$

Normowe kryterium ramy dostatecznie stężonej jest spełnione, gdyż:

$$\frac{S_{RS}}{S_R} = 47,36 > 5,0 \quad \text{warunek został spełniony}$$

Wyznaczenie sił od parcia i ssania wiatru na ściany szczytowe

$$H_w = \pm w_p \times (0,7 + 0,3) \times h_{sr} \times L_1$$

$$H_w = \pm 0,41 \times (0,7 + 0,3) \times 6,00 \times 20 = \pm 49,20 \text{ kN}$$

- Dodatkowe obciążenie poziome.

Warunek nośności stężeń

Ponieważ stężenia pionowe w linii słupów zaprojektowano, jako prętowe o dużej smukłości dlatego zakłada się, że krzyżulce ściskane ulegają sprężystemu wyboczeniu, a całą siłę poprzeczną przyjmują krzyżulce rozciągane.

Siła rozciągająca pręt stężeń ramy podłużnej dla kąta nachylenia krzyżulca:

$48,0^\circ$ - kąt nachylenia krzyżulca rozciąganego,

$$K = \frac{H_w}{\cos 48^\circ} = \frac{49,20}{0,64} = 76,87 \text{ kN}$$

Warunek nośności pręta $\phi 20 \text{ mm}$ na rozciąganie:

$$N_{Rd} = A f_d = 4,52 \times 205 \times 10^{-1} = 92,6 \text{ kN}$$

$$\frac{K}{N_{Rd}} \leq 1 \Rightarrow \frac{76,87}{92,6} = 0,82 < 1 \quad \text{warunek został spełniony}$$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016 SZTUMSKIE POLE.

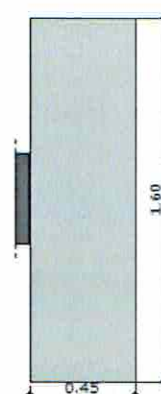
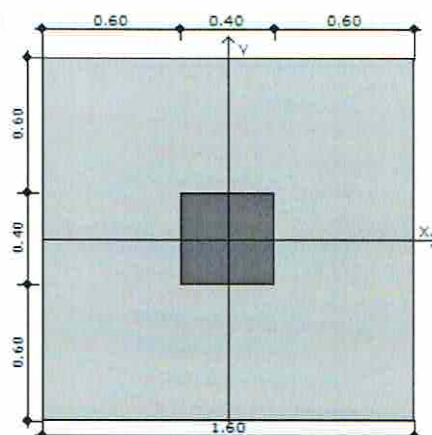
Str. 112

Stopa fundamentowa

Wymiarowanie stopy fundamentowej

Geometria

Szerokość stopy B	[m]	1.60
Długość stopy L	[m]	1.60
Wysokość stopy H_f	[m]	0.45
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.40
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.40



Materiały

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższność [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m^3]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$f^{(n)}_u$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Piaski średnie	1.40	1.70	0.00	32.40	88141.00	79327.00
2	Piaski średnie	3.60	1.70	0.00	33.00	105208.00	94688.00

Metoda określenia parametrów geotechnicznych

Głębokość posadowienia [m] B 1.20

Ciężar zasypki [kN/m³] 20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M_y [kNm]	T_y [kN]	M_x [kNm]	T_x [kN]
1	44.74	21.74	0.00	0.00	12.03
2	-13.69	-27.30	0.00	0.00	-18.91



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sepólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBRĘB 0016 SZTUMSKIE POLE.

Str. 113

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=131.14 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNB}}=0.81 \cdot 2402.66 = 1946.15 \text{ kN}$$

$$N=131.14 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNL}}=0.81 \cdot 2000.92 = 1620.75 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=207.20 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNB}}=0.81 \cdot 4999.51 = 4049.60 \text{ kN}$$

$$N=207.20 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNL}}=0.81 \cdot 4424.43 = 3583.79 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

DLA WARSTWY NR 1

$$N=72.71 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNB}}=0.81 \cdot 1218.53 = 987.01 \text{ kN}$$

$$N=72.71 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNL}}=0.81 \cdot 678.99 = 549.98 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=148.77 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNB}}=0.81 \cdot 4050.59 = 3280.97 \text{ kN}$$

$$N=148.77 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{fNL}}=0.81 \cdot 3060.59 = 2479.08 \text{ kN}$$

Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Napężenia w narożach:

$$q_1=27.31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=91.00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=75.14 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=11.45 \text{ kN/m}^2$$

Odrywanie nie występuje.

DLA SCHEMATU NR 2

Napężenia w narożach:

$$q_1=55.93 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_2=-24.05 \text{ kN/m}^2)$$

$$q_3=0.88 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=80.86 \text{ kN/m}^2$$

Warunek normowy spełniony:

$$C=0.46 \text{ m} \leq 0.5 \cdot C_{\text{max}} = 0.5 \cdot 1.00 = 0.50 \text{ m}$$

Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.53 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.31 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 2

$$A_y = 0.37 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.25 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k=5.70 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i=16.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1=38.5 \text{ cm}$ $A_{s1}=6.28 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i=16.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2=38.5 \text{ cm}$ $A_{s2}=6.28 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Przebiecie OK. } N_y=15.0 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.30 \cdot 870 = 257.9 \text{ kN}$$

$$\text{Przebiecie OK. } N_x=8.7 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.30 \cdot 870 = 257.9 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

$$\text{Przebiecie OK. } N_y=10.5 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.30 \cdot 870 = 257.9 \text{ kN}$$

$$\text{Przebiecie OK. } N_x=7.2 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.30 \cdot 870 = 257.9 \text{ kN}$$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{\text{wyp}}=21.7 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 86.8 = 62.5 \text{ kNm}$$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA
PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE
POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016
SZTUMSKIE POLE.

Str. 11/11

Stateczność OK. $M_{wyp}=5.4 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 86.8 = 62.5 \text{ kNm}$

DLA SCHEMATU NR 2

Stateczność OK. $M_{wyp}=27.3 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 40.0 = 28.8 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{wyp}=8.5 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 40.0 = 28.8 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_x=12.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 \cdot 53.2 = 38.3 \text{ kN}$

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 53.2 = 38.3 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK. $T_x=12.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 \cdot 95.2 = 68.5 \text{ kN}$

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 95.2 = 68.5 \text{ kN}$

DLA SCHEMATU NR 2

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_x=18.9 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 \cdot 26.9 = 19.4 \text{ kN}$

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 26.9 = 19.4 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK. $T_x=18.9 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 \cdot 64.0 = 46.1 \text{ kN}$

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 64.0 = 46.1 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.021 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.021 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00005 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00021 °

Przechyłka = 0.00022 °

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot s_{sz} = 0.3 \cdot 56.26 \text{ kN/m}^2 = 16.88 \text{ kN/m}^2 \geq s_{zd} = 13.55 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.10 m

DLA SCHEMATU NR2

Osiadania pierwotne = 0.000 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.000 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot s_{sz} = 0.3 \cdot 45.37 \text{ kN/m}^2 = 13.61 \text{ kN/m}^2 \geq s_{zd} = 12.96 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.50 m

Ściana oporowa

Wymiary:

- Maksymalna wysokość: 1,80m
- Szerokość podstawy: 1,20m
- maksymalna różnica poziomów: 0,65m
- głębokość posadowienia: 1,05m

Zbrojenie

Przyjęto: pręty główne pionowe o średnicy 12mm co 20cm

pręty poziome o średnicy 12mm co 25cm

- Stateczność na obrót
- Stateczność OK. $M_{or} = 11.80 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 34.26 = 30.83 \text{ kNm/m}$
- Stateczność na przesuw



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 052 388 10 10
tel. kom. 502 48 37 21

**TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WKONAWCZY INWESTYCJI PT. „BUDOWA
PUNKU SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH SZTUMSKIE
POLE DLA GMINY SZTUM”. LOKALIZACJA: DZ. NR 435/4; 436 OBREB 0016
SZTUMSKIE POLE.**

Str. 115

- Przesuw na styku fundamentu i gruntu
- Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.
- Stateczność OK. $Q_{tr} = 15.14 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 26.43 = 25.11 \text{ kN/m}$
- Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.
- Stateczność OK. $Q_{tr} = 15.14 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 33.16 = 31.51 \text{ kN/m}$
- Na stropie warstwy 2:

Stateczność OK. $Q_{tr} = 15.14 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf} = 0.95 \cdot 76.03 = 72.23 \text{ kN/m}$

Płyta fundamentowa pod kontener

Grubość płyty: 35 cm

Beton C16/20

Stal zbrojeniowa A-IIIIN

Obliczone zbrojenie: krzyżowe siatką z prętów #12 o oczku 20/20cm dwupłaszczyznowo

Projektant (Konstrukcja)
mgr inż. Wojciech Sienkiewicz
KUP/0109/PWOK/08

/ czytelny podpis i pieczęć projektanta /

Sprawdzający (Konstrukcja)
mgr inż. Karol Sienkiewicz
ZAP/0131/POOK/12

/ czytelny podpis i pieczęć projektanta /