

PROJEKT BUDOWLANY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 13 stron

OBIEKT: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim**ADRES:** miejscowość Bielsk Podlaski, gmina Bielsk Podlaski, województwo Podlaskie, obręb Bielsk Podlaski, numer geodezyjny działek: 4699/1, 5230, 5231, 5232**ZAKRES:** BRANŻA KONSTRUKCYJNA – GARAŻ (obiekt nr 24)**INWESTOR:** Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.,
ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN-SYSTEM Karol Brodowski
ul. Mazurska 30A, 19-400 Olecko
tel. 87 520 14 83, biuro@san-system.com.pl

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	Podpis z pieczęcią
PROJEKTANT: mgr inż. Marek Kardyński	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej Nr ewid. WAM/0003/PWOK/15	czerwiec 2016 r.	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Zygmunt Mikołajewski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej Nr ewid. PDL/0003/PWOK/11	czerwiec 2016 r.	
ASYSTENT PROJEKTANTA: inż. Monika Kornacka		czerwiec 2016 r.	
ASYSTENT PROJEKTANTA: mgr inż. Rafał Wasilczyk		czerwiec 2016 r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2.

Olecko, Czerwiec 2016r.

SPIS TREŚCI

1.	OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI	3
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2	WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	3
1.3	WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU	3
1.4	MATERIAŁY.....	3
1.5	OBCIĄŻENIA.....	4
1.6	KONSTRUKCJA OBIEKTU	6
1.6.1	FUNDAMENTY	6
1.6.2	SŁUPY, TRZPIENIE	6
1.6.3	PODCIĄGI	6
1.6.4	WIĘŻBA DACHOWA	6
1.6.5	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI ŻELBETOWYCH ZAGŁĘBIONYCH W GRUNCIE	6
2.	UWAGI KOŃCOWE.....	7
3.	OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE	7
3.1	OBIEKT NR 24	7
3.1.1	SIŁY WEWNĘTRZNE W ELEMENTACH	7

1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- dokumentacja geotechniczna ustalająca warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanego obiektu,
- dokumentacja technologiczna,
- Polskie normy, przepisy i literatura techniczna a w szczególności:
 - PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
 - PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje , Oddziaływania ogólne - obciążenie śniegiem.
 - PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne - oddziaływanie wiatru.
 - PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne Badania podłoża gruntowego
 - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.2 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanych badań geologicznych, projektowany budynek został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Na terenie inwestycji zalegają grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej i piasku gliniastego w stanie twardoplastycznym. W obszarze projektowanego obiektu stwierdzono występowanie gruntów nasypowych zalegających bezpośrednio pod poziomem istniejącego terenu.

Zalegające grunty niebudowlane należy wymienić na grunt nośny w postaci żwiru lub pospółki o $I_s=0,96$. Stwierdzono występowanie wody gruntowej.

W przypadku zastania na placu budowy innych warunków niż projektowane, należy niezwłocznie skontaktować się z projektantem.

1.3 WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU

Fundamenty zaprojektowano jako ławy i stopy fundamentowe wysokości 30cm, posadowione -1,20m poniżej poziomu istniejącego terenu.

Fundamenty należy posadowić na warstwie betonu podkładowego C8/10 gr. 10cm.

1.4 MATERIAŁY

Beton:

- Stopy, ławy fundamentowe, wieńce C16/20,
- Słupy, podciągi, nadproża C20/25,

Stal:

- żebrowana: A-IIIN (B500SP)
- gładka S235RJ

Drewno:

- konstrukcyjne więźby dachowej: C24

1.5 OBCIĄŻENIA

- obciążenia stałe $1m^2$ połaci dachowej

blacha na rąbek 0,065kN/m²

deskowanie, łąty, kontrłąty, 0,205kN/m²

wełna mineralna gr. 20cm, 0,08kN/m²

- obciążenie śniegiem na $1m^2$ rzutu połaci

$\mu_1=0.8$ dla dachu dwuspadowego o kącie $\alpha=25^\circ < 30^\circ$

$C_e=1$ w terenie normalnym

$C_t=1$

$s_k=1.6$ kN/m² dla strefy 3

równomierne obciążenie śniegiem $0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,6 = 1,28$ kN/m²

- obciążenie wiatrem

$v_{b,0}=22$ m/s strefa , wysokość nad poziomem morza < 300

- współczynnik kierunkowy: wartość zalecana $c_{dir} = 1,0$

- współczynnik sezonowy: wartość zalecana $c_{season} = 1,0$

ostatecznie $q_b = 0,3$ kN/m²

Współczynnik ekspozycji dla terenu kategorii II dla poziomu odniesienia

$$z_e = 7,87m$$

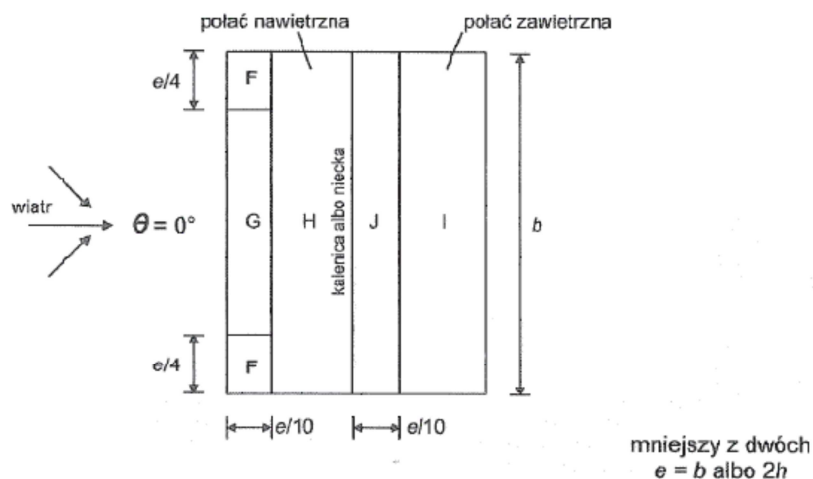
$$C_e = 2,14$$

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji obliczono z wyrażenia:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}$$

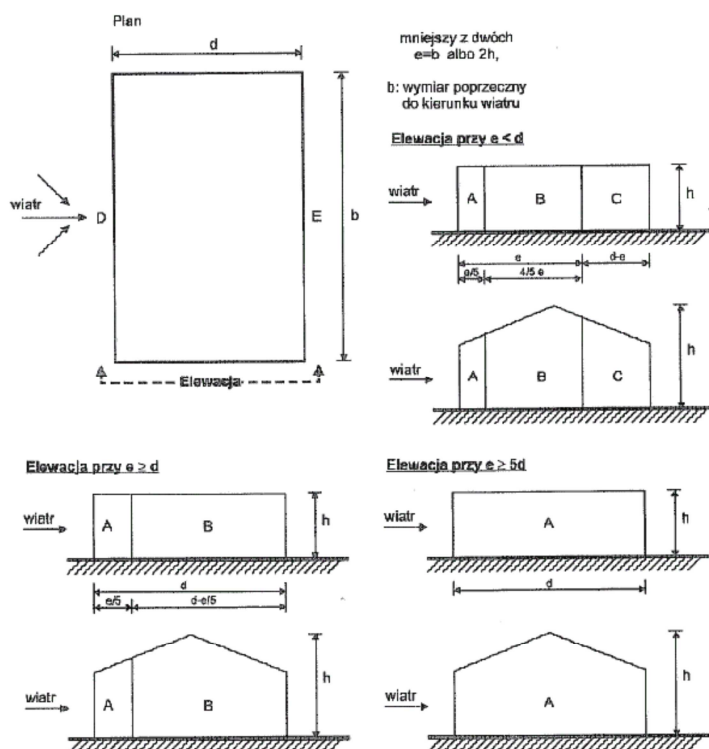
C_{pe} -współczynnik ciśnienia zewnętrznego

– dla dachu dwuspadowego



Kąt spadku	Pole dla kierunku wiatru $\alpha=90^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
25°	-0,63	-1,66	-0,6	-1,5	-0,23	-0,23	-0,4		-0,66	-0,83
	0,53		0,53		0,33		0,0		0,0	0,0

- dla ścian pionowych



h/d	Pole									
	A		B		C		D		E	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
0,73	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		0,76	1,0	-0,43	

1.6 KONSTRUKCJA OBIEKTU

Budynek projektuje się w technologii tradycyjnej o układzie podłużnym.

Ściany nośne układu podłużnego stanowią oparcie krokwi dachowych w strefie okapowej.

Konstrukcja dachu za pośrednictwem słupów drewnianych oparta na podciągach żelbetowych.

Podciągi oparte na słupach o przekroju 25x25 cm, zlokalizowanych w ścianach podłużnych.

Ściana konstrukcyjna murowana z bloczków silikatowych na zaprawie klejowej.

Dach - dwuspadowy o kącie nachylenia 25°.

Konstrukcja dachu - więźba dachowa o charakterze płatwiowo - kleszczowym.

Ławy, stopu fundamentowe - żelbetowe, wylewane gr. 30cm.

Nadproża- żelbetowe wylewane, lub prefabrykowane.

Ściany fundamentowe - murowane z bloczków betonowych.

1.6.1 FUNDAMENTY

Fundamenty w postaci ław i stóp fundamentowych o przekroju prostokątnym. Elementy zostały zaprojektowane z betonu C16/20, zbrojonego stalą A-IIIN (B500SP). Otulina dolna 5cm, boczna 5cm.

Zbrojenie dolne prętami #12.

Zbrojenie podłużne ław w postaci 4#12, strzemiona #6co25cm.

Pod każdy fundament powinna zostać wykonana wylewka z betonu podkładowego klasy C8/10 gr. min. 10cm. Na ławach fundamentowych od strony zewnętrznej należy wykonać kliny spadkowe odprowadzające nadwyżkę sączącej się wody poza ławę.

1.6.2 SŁUPY, TRZPIENIE

Słupy zaprojektowano jako żelbetowe o wymiarach 25x25cm wykonane z betonu C20/25, zbrojonych stalą A-IIIN (B500SP).

Zbrojenie słupów stanowią pręty #12mm oraz strzemiona z prętów #6mm. Słup sztywno połączony z ławą za pośrednictwem prętów startowych umieszczonych w ławach.

1.6.3 PODCIĄGI

Podciągi zaprojektowano jako dwuprzęsłowe, żelbetowe belki o wymiarach przekroju 25x45cm wykonane z betonu C20/25, zbrojonych stalą A-IIIN (B500SP).

Zbrojenie podciagu stanowią pręty #12mm układane dotem i górą wg rysunków szczegółowych oraz strzemiona z prętów #6mm.

1.6.4 WIĘŻBA DACHOWA

Więźba dachowa płatwiowo-kleszczowa z drewna sosnowego klasy C24.

Połączenia elementów jako ciesielskie z zastosowaniem łączników mechanicznych.

Rama główna w postaci krokwi o przekroju 7,5x20cm, kleszczy 4,5x16cm. Płatwie o przekroju 15x20cm, i słupów o przekroju 15x15cm.

1.6.5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI ŻELBETOWYCH ZAGŁĘBIONYCH W GRUNCIE

Konstrukcyjne elementy fundamentowe zaprojektowano z betonu C16/20.

Elementy te należy osłonić warstwą izolacji przeciwwilgociowej.

Na dnie wykopów fundamentowych należy wykonać min. 10cm podkład z betonu C8/10, na którym należy ułożyć izolację przeciwwilgociową.

Zasypanie fundamentów budynku prowadzić należy w taki sposób, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych.

Do zasypywania nie wolno używać gruzu, a w bezpośrednim sąsiedztwie warstw izolacyjnych obsypywanie należy prowadzić ręcznie, zwracając uwagę, aby nie spowodować oderwania się izolacji od podłoża.

2. UWAGI KOŃCOWE

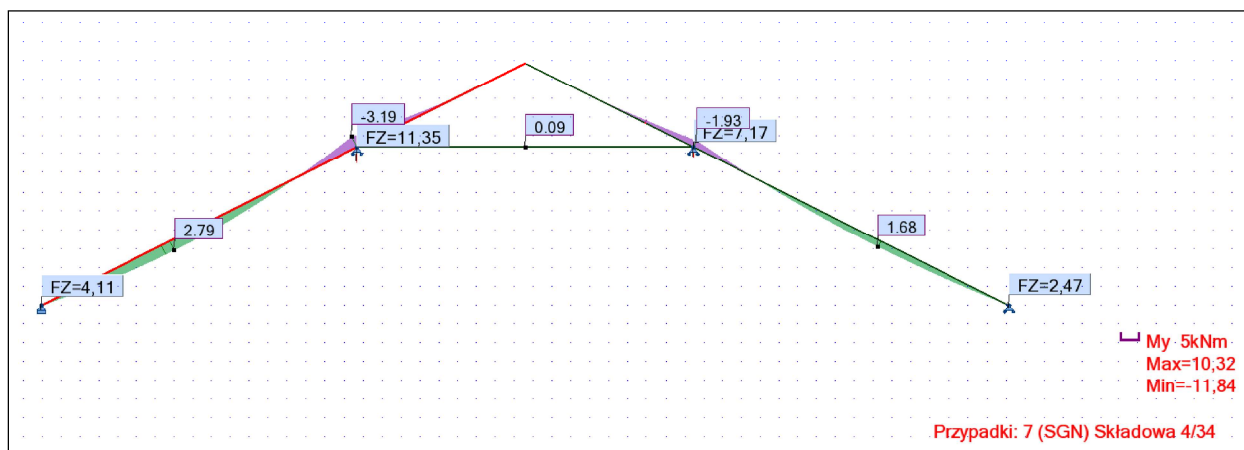
Podczas prowadzenia robót budowlanych stosować materiały posiadające odpowiednie aprobaty techniczne. W trakcie budowy należy sprawdzić też aktualność przyjętych danych dotyczących rozwiązań materiałowych. Podczas wykonywania robót przestrzegać obowiązujących warunków technicznych oraz przepisów bhp i ppoż. Wszelkie ewentualne zmiany w rozwiązaniach technicznych dopuszcza się w przypadku wyrażenia zgody przez autora projektu.

3. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

3.1 OBIEKT NR 24

3.1.1 SIŁY WEWNĘTRZNE W ELEMENTACH

Wartości obliczeniowe momentów zginających/reakcje więzby dachowej M_y [kNm]:



WYMIAROWANIE KROKWI DACHOWEJ:

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka drewniana_1 PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.65 L = 3.74$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /4/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 6 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 4.00$ MPa

MPa

$E_{0,05} = 7400.00$ MPa

$f_{m,0,k} = 24.00$ MPa

$f_{t,90,k} = 0.40$ MPa

$G_{moyen} = 690.00$ MPa

$f_{t,0,k} = 14.00$ MPa

$f_{c,90,k} = 2.50$ MPa

Klasa użyteczności: 1

$f_{c,0,k} = 21.00$ MPa

$E_{0,moyen} = 11000.00$

Beta $c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: BAL 75x200

ht=20.0 cm

bf=7.5 cm

ea=3.8 cm

es=3.8 cm

Ay=40.91 cm²

Iy=5000.00 cm⁴

Wely=500.00 cm³

Az=109.09 cm²

Iz=703.10 cm⁴

Welz=187.49 cm³

Ax=150.00 cm²

Ix=2148.1 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{t,0,d} = N/Ax = -2.70/150.00 = -0.18 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -3.19/500.00 = -6.38 MPa

Tau_{z,d} = 1.5 * -5.38/150.00 = -0.54 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{t,0,d} = 9.90 MPa

f_{m,y,d} = 14.77 MPa

f_{v,d} = 2.46 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.15

kh_y = 1.00

kmod = 0.80

Ksys = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.18/9.90 + 6.38/14.77 = 0.45 < 1.00 (6.17)

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.54/2.46 = 0.22 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.9 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0*0.6)*4 + 0.5(0.5+0*0.6)*6

u_{fin,z} = 0.5 cm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.9 cm

Zweryfikowano

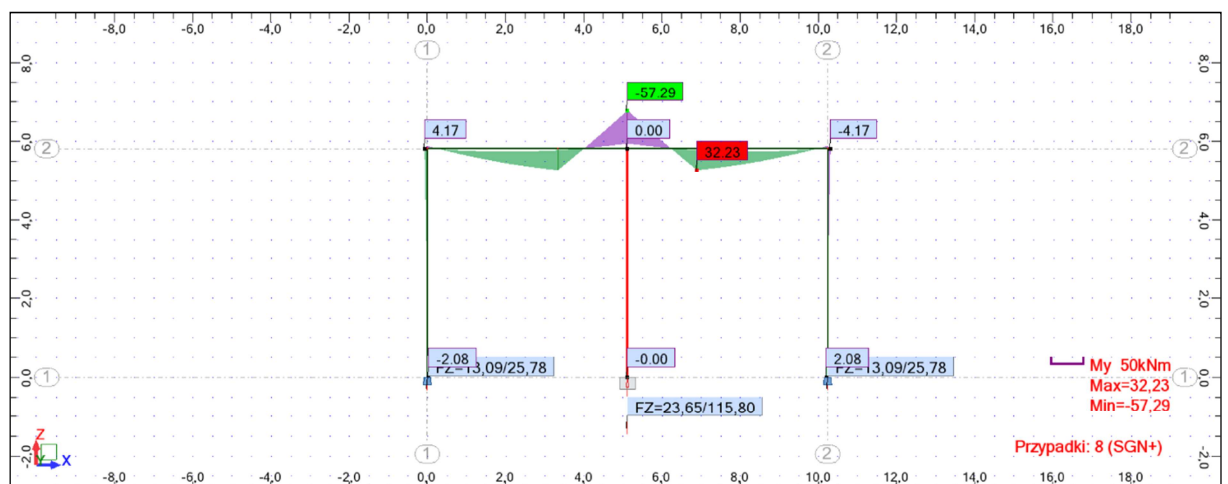
Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6(0.6+0*0.6)*3 + 1(1+0*0.6)*6



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Wartości obliczeniowe momentów zginających/reakcje rami My [kNm]:



ZBROJENIE TEORETYCZNE BELKI

P1 : Przęsło od 0,25 do 5,12 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 10,56$ od 0,04 do 10,45
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
2 $\phi 8$ $l = 2,79$ od 0,78 do 3,57
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,42$ od 0,04 do 1,32
3 $\phi 12$ $l = 4,43$ od 3,03 do 7,46
1 $\phi 12$ $l = 1,48$ od 4,51 do 5,99

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 20 $\phi 6$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,04 + 1*0,24 + 10*0,28 + 4*0,24 + 3*0,22 + 1*0,12$ (m)
- szpilki 20 $\phi 6$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,04 + 1*0,24 + 10*0,28 + 4*0,24 + 3*0,22 + 1*0,12$ (m)

2.6.2 P2 : Przęsło od 5,37 do 10,24 (m)

Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (A-I (PB240))
2 $\phi 8$ $l = 2,79$ od 6,92 do 9,71
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,42$ od 9,17 do 10,45

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 20 $\phi 6$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,05 + 1*0,12 + 3*0,22 + 4*0,24 + 10*0,28 + 1*0,24$ (m)
- szpilki 20 $\phi 6$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,05 + 1*0,12 + 3*0,22 + 4*0,24 + 10*0,28 + 1*0,24$ (m)

ZBROJENIE TEORETYCZNE SŁUPA

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.35WIATR1+1.50SN2 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 115,80 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 115,80 \text{ (kN)} \quad N_{sd}^{*etotz} = 1,40 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd}^{*etoty} = 1,16 \text{ (kN*m)}$$

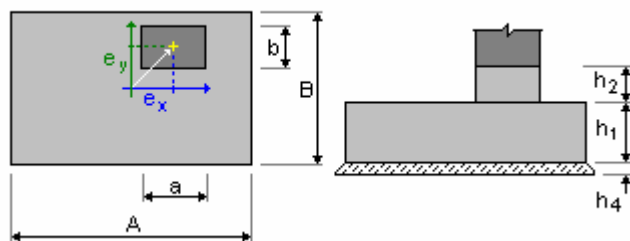
Pręty główne (A-IIIN (RB500W)):

- 4 $\phi 12$ $l = 6,00$ (m)

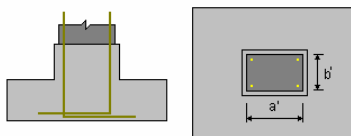
Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):

- strzemiona: 37 $\phi 6$ $l = 0,79$ (m)

WYNIKI DLA STOPY FUNDAMENTOWEJ



A = 0,60 (m) a = 0,25 (m)
B = 0,60 (m) b = 0,25 (m)
h1 = 0,30 (m) $e_x = 0,00$ (m)
h2 = 0,00 (m) $e_y = 0,00$ (m)
h4 = 0,05 (m)



a' = 25,0 (cm)
b' = 25,0 (cm)
c1 = 5,0 (cm)
c2 = 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton
16,00 MPa : B20; wytrzymałość charakterystyczna =
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne
charakterystyczna = 500,00 MPa : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość
- Zbrojenie poprzeczne
charakterystyczna = 240,00 MPa : typ A-I (PB240) wytrzymałość

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
STA1	stałe(ciągar własny)	6	28,66	0,00	0,00	0,00	0,00
STA2	stałe	6	10,02	0,00	0,00	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	6	9,71	0,00	0,00	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	6	-7,44	0,00	0,00	0,00	0,00
SN1	śnieg	6	36,60	0,00	0,00	0,00	0,00
SN2	śnieg	6	40,09	0,00	0,00	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

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

Wymiarowanie geotechniczne

Kombinacja wymiarująca **SGN :**
1.10STA1+1.10STA2+1.35WIATR1+1.50SN2
Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu

0.90 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,51$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 129,32$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Kombinacja wymiarująca
1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1+1.00SN2

SGU :

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,74$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,27$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne

$s' = 0,3$ (cm)

- wtórne

$s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE

$S = 0,3$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa:

$22,99 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR1

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu:

$s = +INF$

$s_{lim} = 0,00$

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.35WIATR1+1.50SN2

$M_y = 2,36$ (kN*m)

$A_{sx} = 3,77$ (cm²/m)

SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.35WIATR1+1.50SN2

$M_x = 2,36$ (kN*m)

$A_{sy} = 3,77$ (cm²/m)

$A_{s\ min} = 3,77$ (cm²/m)