

PROJEKT TECHNICZNY

**Rozbudowa, przebudowa wraz z częściową rozbiórką strefy wejściowej
budynku dydaktycznego Akademii Nauk Stosowanych w Koninie**

DZ. NR EW. 145/2, OBR. MORZYSŁAW
J. EW. MIASTO KONIN

Branża: Konstrukcja

Obiekt: Budynek Akademii Nauk Stosowanych
(budynek użyteczności publicznej)
kat. IX

Adres inwestycji: działka ewidencyjna nr 145/2,
obręb ewidencyjny Morzysław,
jednostka ewidencyjna miasto Konin

Inwestor: Akademia Nauk Stosowanych w Koninie
ul. Przyjaźni 1, 62-510 Konin

Zespół projektowy:

BRANŻA	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEN PROJEKTOWYCH	PODPIS
Konstrukcja: Autor:	mgr inż. Waldemar Majchrzak	upr. nr WKP/0013/PWOK/20 do projektowania w branży konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń	
Konstrukcja: Sprawdził:	mgr inż. Bartosz Intrys	upr. nr WKP/0017/PWOK/16 do projektowania w branży konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń	

Konin – grudzień – 2023 r.
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z ustawą Prawo budowlane oświadczam, że poniższy projekt techniczny dla inwestycji.

„Projekt przebudowy wejścia w budynku Akademii Nauk Stosowanych w Koninie na dz. nr 145/2, obręb Morzysław, jednostka ewidencyjna miasto Konin

został wykonany zgodnie z projektem zagospodarowania działki, projektem architektoniczno-budowlanym, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zespół projektowy:

BRANŻA	PROJEKTANT	NR UPRAWNIENÍ PROJEKTOWYCH	PODPIS
Konstrukcja: Autor:	mgr inż. Waldemar Majchrzak	upr. nr WKP/0013/PWOK/20 do projektowania w branży konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń	
Konstrukcja: Sprawdził:	mgr inż. Bartosz Intryś	upr. nr WKP/0017/PWOK/16 do projektowania w branży konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń	

Konin – grudzień – 2023 r.
SPIS TRESCI

1.	Strona tytułowa	1
2.	Oświadczenie projektanta	2
3.	Spis treści	3
4.	Spis rysunków	3
5.	Opis techniczny	3-7
6.	Wydruk z obliczeń	8-20
7.	Uprawnienia oraz aktualny wpis do izby projektanta	21-22

SPIS RYSUNKÓW

K-1	Rzut fundamentów	1:100
K-2	Rzut konstrukcji ścian i stropu	1:100

K-1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt branży konstrukcyjnej przebudowy wejścia w budynku Akademii Nauk Stosowanych w Koninie, na działce nr 145/2, obręb Morzysław, jednostka ewidencyjna miasto Konin. Projekt obejmuje swym zakresem rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe umożliwiające przebudowę wejścia w budynku ANS w Koninie.

K-2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę do sporządzenia dokumentacji stanowi:

- zlecenie inwestora, umowa na wykonanie prac projektowych,
- założenia programowe i dane do projektowania przekazane przez Zleceniodawcę,
- mapa sytuacyjna do celów projektowych,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- badania geotechniczne podłoża gruntowego,
- normy budowlane i literatura techniczna.

K-3 UKŁAD KONSTRUKCYJNY

Budynek Akademii Nauk Stosowanych (budynek użyteczności publicznej) wolnostojący, trzykondygnacyjny tj. parter, I piętro, II piętro, kryty dachem płaskim.

Część budynku objęta opracowaniem tj. wiatrołap wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Posadowienie wiatrołapu na fundamencie bezpośrednim w postaci ław fundamentowych monolitycznych żelbetowych. Ściany zewnętrzne murowane ocieplone styropianem metodą lekką mokłą, wykończone tynkiem cienkowarstwowym.

Strop nad wiatrołapem w postaci monolitycznej żelbetowej płyty stropowej.

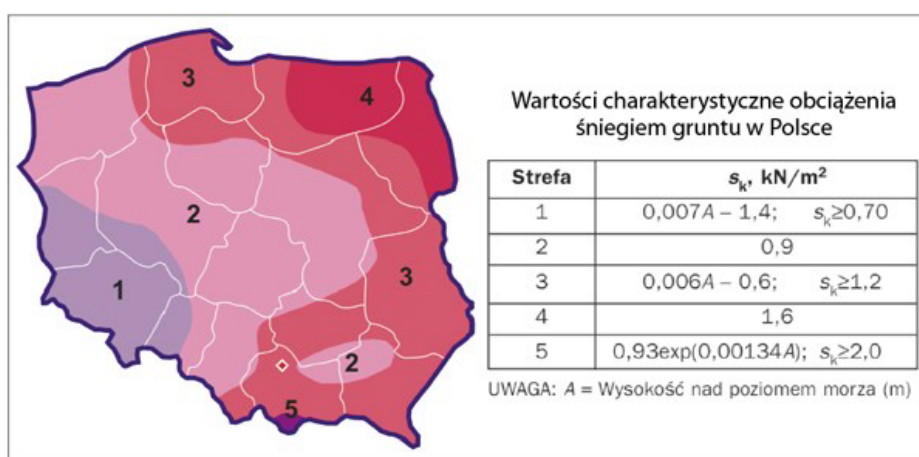
K-4 DANE WYJŚCIOWE

PN-EN 1990:2004 -	Eurokod 0 Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004 -	Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje: cz.1-1: Oddziaływanie ogólne-Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005 -	Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje: cz.1-3:

PN-EN 1991-1-4:2008 -	Oddziaływanie ogólne-Obciążenie śniegiem Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje: cz.1-4: Oddziaływanie ogólne-Oddziaływanie wiatru
PN-EN 1992-1-1:2008 -	Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu cz.1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-1:2006 -	Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-2:2007 -	Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-2: Reguły ogólne - Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe
PN-EN 1996-1-1:2010 -	Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych cz.1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych 8
PN-EN 1997-1:2008 -	Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne cz.1: Zasady ogólne

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych:

- Ciężar własny konstrukcji, ciężar przegród poziomych oraz pionowych
- Wartość obciążenia charakterystycznego śniegiem (na powierzchnię poziomą dachu) - $Q_k=0,90\text{kN/m}^2$



- Wartość obciążenia charakterystycznego wiatrem \

Strefa	$V_{b,0}$ [m/s]	$V_{b,0}$ [m/s]	$Q_{b,0}$ [kN/m ²]	$Q_{b,0}$ [kN/m ²]
	$a \leq 300$ m	$a > 300$ m	$a \leq 300$ m	$a > 300$ m
1	22	$22 \times [1 + 0,0006 (a - 300)]$	0,30	$0,30 \times [1 + 0,0006 (a - 300)]^2$
2	26	26	0,42	0,42
3	22	$22 \times [1 + 0,0006 (a - 300)]$	0,30	$0,30 \times [1 + 0,0006 (a - 300)]^2$ $\times \frac{[20000 - a]}{20000 + a}$

Obliczenia konstrukcji wykonano dla kombinacji powyższych obciążeń i założeń projektowych. Dokonano sprawdzenia stanu granicznego nośności i użytkowania: - konstrukcji dachu, - konstrukcji ścian i stropów (płyty, belki, podciągi), - fundamentów. Wyężenia elementów nośności, ugięcia i przemieszczenia nie przekraczają dopuszczalnych. Konstrukcja spełnia warunki stanu granicznego nośności i użytkowania. Obliczenia fundamentów wykonano w oparciu o maksymalne obciążenie osiowe pionowe oraz obciążenie poziome. Fundamenty sprawdzono pod względem sprawdzenia stanu granicznego nośności, sprawdzenie nośności ze względu na docisk, sprawdzenia stateczności fundamentu ze względu na obrót i przesuw poziomy, oraz obliczono osiadanie stop fundamentowych.

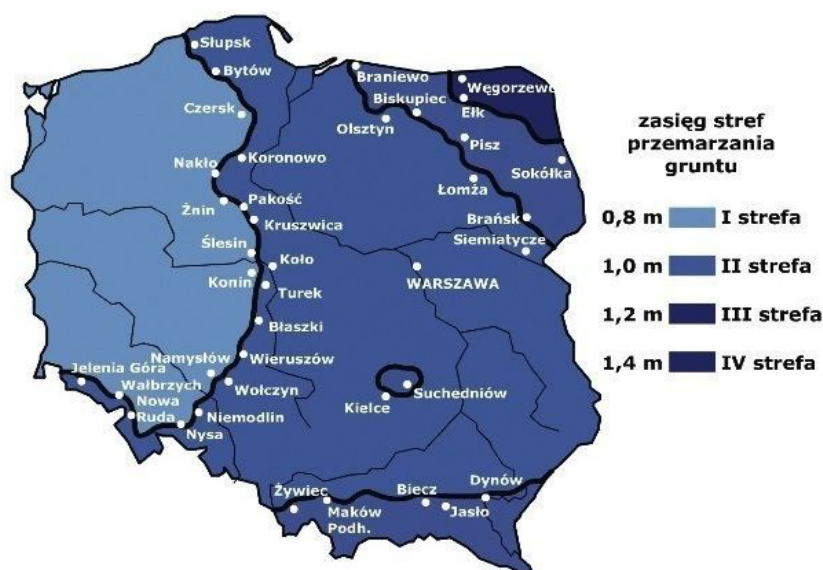
Podstawowe wyniki obliczeń przedstawione w dalszej części opracowania w formie rysunków szczegółowych i opisów elementów konstrukcyjnych (wymiary przekroju, rodzaj zbrojenia, gatunek stali, klasa betonu, etc.). Wyniki szczegółowe dostępne u autora projektu.

K-5 KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO, WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I SPOSÓB POSADOWIENIA

Na potrzeby projektowanego obiektu przyjęto, że pod warstwą humusu zalegają piaski drobne średniozagęszczone oraz gliny piaszczyste, a także występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej na głębokości poniżej 1,6 m p.p.t.

Głębokość przemarzania gruntów na terenie miasta Konina, zgodnie z ustaleniami normy wynosi 0,8m. Dla przedmiotowego obiektu przyjęto I kategorię geotechniczną obiektu budowlanego w prostych warunkach gruntowych, w związku z czym nie zachodzi potrzeba załączenia dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz projektu geotechnicznego. Nie zachodzi potrzeba wykonania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej. Budynek posadowiony będzie na fundamencie bezpośrednim w postaci żelbetowych ław fundamentowych.

Zgodnie z rozporządzeniem ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (dz. u. z dnia 27 kwietnia 2012 r.), kategoria gruntów geotechnicznych może ulec zmianie, w związku z tym kierownik budowy po wykonaniu wykopu powinien potwierdzić przyjęte rozwiązanie wpisem do dziennika budowy lub wezwać projektanta w celu ustalenia nowych warunków.



Roboty ziemne:

- Podczas prowadzenia prac ziemnych konieczne jest stałe zabezpieczenie wykopów przed wodą opadową.
- Grunt w otwartym wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie spowodować pogorszenia nośności.
- Ostatnią 20cm warstwę gruntu zaleca się wybrać ręcznie, aby uniknąć odspojenia i rozluźnienia gruntu rodzimego.

- Prace fundamentowe zaleca się wykonywać w okresach bezdeszczowych. Podłoże należy chronić przed wodami opadowymi które mogą uplastyczyć grunt rodzimy czego skutkiem będzie pogorszenie jego parametrów wytrzymałościowych. W przypadku uplastycznienia się gruntu naturalnego, należy go wybrać i zastąpić chudym betonem lub pospółką.
- Ściany fundamentowe z bloczków betonowych, fundamentowych gr. 24 z betonu C16/20 na zaprawie cementowej z dodatkiem wapna lub systemowych plastyfikatorów klasy M5.
- W czasie wykonywania robót ziemnych należy wykonać wykop dożądanego poziomu i wykonać warstwę chudego betonu C8/10, gr. min. 10cm pod fundamentami.
- Warstwę chudego betonu kłaść na wyrównane dno wykopu. Wszelkie nierówności wyrównywać podsypką piaskowo żwirową o stopniu zagęszczenia nie mniejszym niż $I_D=0.67$ (wskaźnik zagęszczenia $I_S=0.95 - 0.98$).
- Wykop przy fundamencie zasypać gruntem niespoistym z zagęszczeniem do $I_S>0.95$, z nadaniem spadku 5% na zewnątrz budynku zaraz po wykonaniu fundamentów.
- W przypadku konieczności pozostawienia budynku w stanie surowym na okres zimy, należy chronić fundamenty i posadzki przyziemia przed przemarzaniem.

K-6 POSADOWIENIE I FUNDAMENTOWANIE

Przewiduje się posadowienie projektowanego wiatrolapu na fundamencie bezpośrednim w postaci ław oraz monolitycznych żelbetowych. Ławy fundamentowe o szerokości 50cm, wysokości 40cm zbrojone podłużnie 4 prętami #12mm oraz strzemiona dwucięte #6 co 30cm. Otulina zbrojenia 5cm.

Fundamenty należy wykonać wg. rysunków konstrukcyjnych z betonu C16/20. Fundamenty ułożyć na 10 cm warstwie chudego betonu – C8/10. Bezwzględnie należy przestrzegać zasad zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi. W miejscach zakładu prętów podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy ich rozstawu podstawowego. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe wykonanie zakładów w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,
 - utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
 - polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
 - przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
 - przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.
- powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi.

K-7 ŚCIANY OBIEKTU

Ściany fundamentowe – z bloczków fundamentowych betonowych C16/20, gr. 24 cm na zaprawie cementowej z dodatkiem wapna klasy M5.

Ściany nośne nadziemne, zewnętrzne – gr. 24cm z bloczków z betonu komórkowego na zaprawie klejowej. Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem.

Na potrzeby projektu przyjęto kategorie A wykonania robót oraz kategorie II dla elementu

murowanego.

K-8 WIEŃCE

Wieniec żelbetowy W-1 – wieniec w poziomie stropu nad wiatrolapem, monolityczny z betonu C20/25 o wymiarach 24x24cm. Zbrojenie główne 4 prętami # 12 ze stali A-IIIN RB500W. Strzemiona dwucięte o przekroju Ø 6 ze stali A-I (St3SX-b) co 25 cm.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasad zachowania ciągłości betonowania wieńców oraz zasady zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi.

W miejscach zakładu prętów podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy ich rozstawu podstawowego. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe wykonanie zakładów w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.

K-9 BELKI ŻELBETOWE

Belka żelbetowa B-1 – belka monolityczna o przekroju 24x30 cm z betonu C20/25 zbrojona 4 prętami #12 dołem oraz 4 prętami #12 górą ze stali A-IIIN RB500W. Strzemiona dwucięte o średnicy Ø 6 ze stali A-I (St3SX-b).

K-10 STROP NAD WIATROLAPEM

Zaprojektowano płytę stropową monolityczną żelbetową krzyżowo o rozpiętości w osiach podpór do 1,74m, wysięg wspornika mierzony od osi podpory 1,62m. Wysokość konstrukcyjna stropu 15cm. Zbrojenie prętami #12mm górą oraz #10mm dołem wg rysunku zbrojenia płyty stropowej.

Przy wykonywaniu stropów należy stosować przepisy BHP dotyczące wykonywania stropów monolitycznych, a w szczególności barier ochronnych i zabezpieczeń otworów technologicznych w stropach. Przed przystąpieniem do układania zbrojenia ułożyć podpory montażowe oraz szalunki. Maksymalny rozstaw podpór nie powinien przekraczać 100cm, podpory skrajne powinny się znajdować w odległości 30cm od podpór stałych (ściany, podciągi, nadproża).

K-11 KONSTRUKCJA WSPORCZA PŁYTY STROPOWEJ

Płyta stropowa oparta będzie na projektowanych ścianach nośnych za pomocą wieńca żelbetowego oraz za pomocą słupów i belek stalowych.

Słupy stalowe z rur kwadratowych o przekroju zamkniętym (rura kwadratowa RK120x4 oraz RK100x4) kotwione za pomocą blach stalowych w fundamencie. Na słupach stalowych oparta będzie belka żelbetowa B-1 podpierająca stropodach.

Dodatkowym oparciem płyty żelbetowej będą ceowniki stalowe o przekroju UPN180 mocowane do istniejącego nadproża żelbetowego oraz do warstwy konstrukcyjnej istniejącej ściany zewnętrznej.

Detal kotwienia słupów stalowych oraz oparcia płyty żelbetowej na elementach stalowych wg rysunków szczegółowych.

WYDRUK Z OBLICZEŃ

Belka: Belka B1

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 $f_{cd} = 10,67$ (MPa) ciężar objętościowy
= 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne: A-III (34GS) typ A-III (34GS) f_{yk}
= 410,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240)
 $f_{yk} = 240,00$ (MPa)
- Dodatkowe zbrojenie: : A-I (PB240) typ A-I (PB240)
 $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,12	2,23	0,12
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,35$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,23 (m)			
		24,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,12	1,47	0,12
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,59$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,47 (m)			
		24,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
		24,0 x 30,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,12	1,50	0,12
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,62$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,50 (m)			
		24,0 x 30,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			

Bez prawej płyty
 24,0 x 30,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -0,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.3 Obciążenia:

2.3.1 Ciągłe:											
Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	η_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
				(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	
ciężar własny	stałe(ciężar własny)	-	1	1,10	-	-	-	-	-	-	--
	1,00										
jednorodne	stałe	góra	1-3	1,10	-	13,80	-	-	-	-	1,00
jednorodne	śnieg(śnieg (k)) góra	1-3	1,50	-	3,80	-	-	-	- 1,00

η_f - współczynnik obciążenia

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,70	-	0,00
G1	-	13,28	-	0,00
G2(1)	-	3,76	-	0,00
G2(2)	-	-0,16	-	0,00
G2(3)	-	0,06	-	0,00
Obwiednia max:	-	22,13	-	0,00
Obwiednia min:	-	13,24	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,19	-	0,00
G1	-	32,73	-	0,00
G2(1)	-	6,46	-	0,00
G2(2)	-	3,11	-	0,00
G2(3)	-	-0,56	-	0,00
Obwiednia max:	-	50,30	-	0,00
Obwiednia min:	-	32,39	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,72	-	0,00
G1	-	21,23	-	-0,00
G2(1)	-	-1,54	-	-0,00

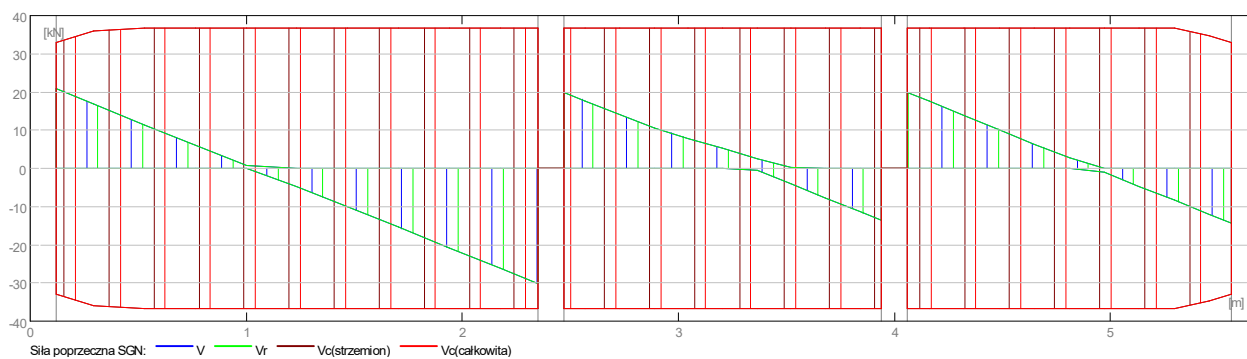
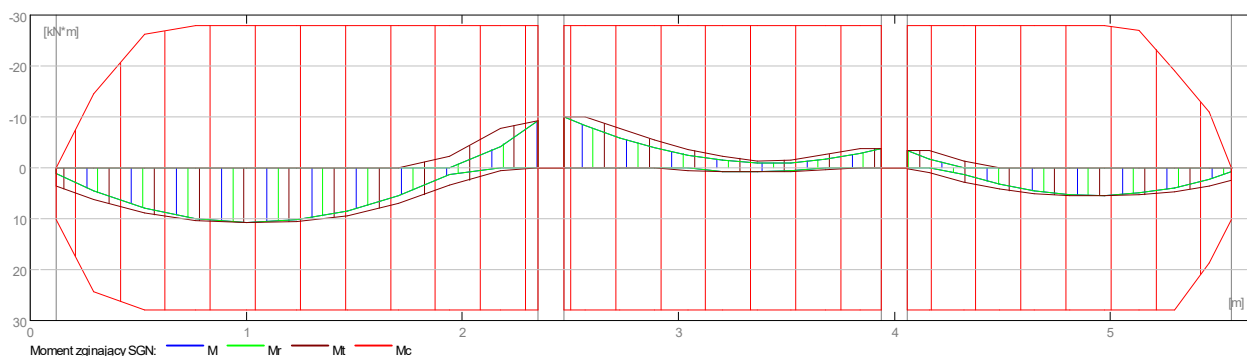
G2(2)	-	3,40	-	-0,00
G2(3)	-	3,99	-	0,00
Obwiednia max:	-	32,32	-	-0,00
Obwiednia min:	-	19,24	-	-0,00

Podpora V4

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,21	-	0,00
G1	-	9,49	-	0,00
G2(1)	-	0,25	-	-0,00
G2(2)	-	-0,31	-	0,00
G2(3)	-	2,67	-	0,00
Obwiednia max:	-	15,78	-	0,00
Obwiednia min:	-	9,17	-	-0,00

2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	10,72	-0,00	3,53	-9,29	20,76	-30,14
P2	0,83	-5,46	-9,97	-3,81	19,90	-13,65
P3	5,43	-0,00	-3,40	2,46	19,83	-14,41

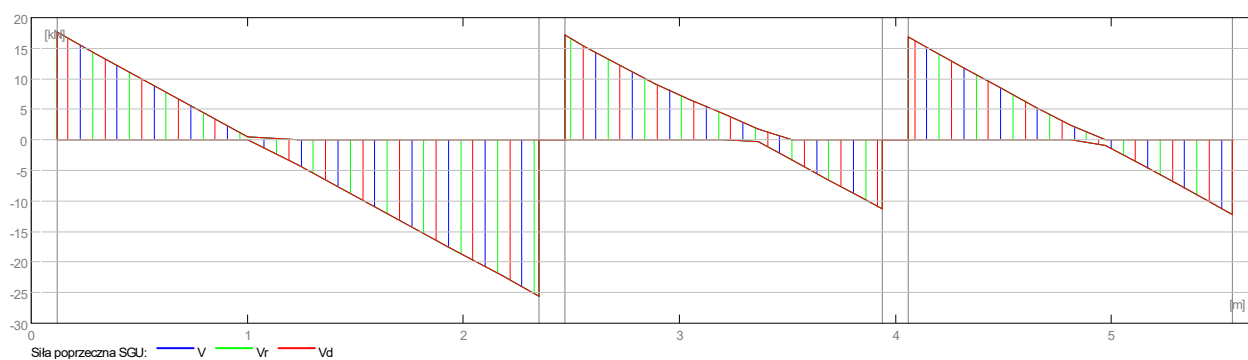
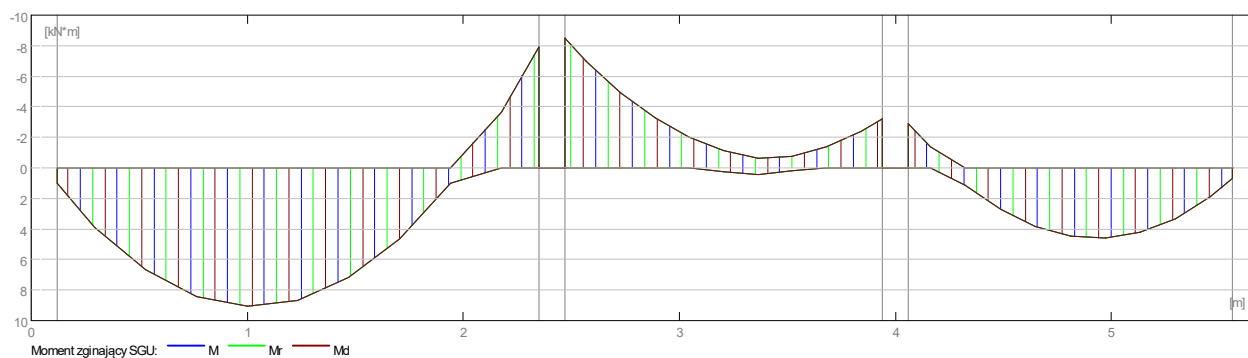


2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	9,07	0,00	0,99	-7,95	17,59	-25,60
P2	0,46	-3,26	-8,50	-3,23	17,11	-11,36

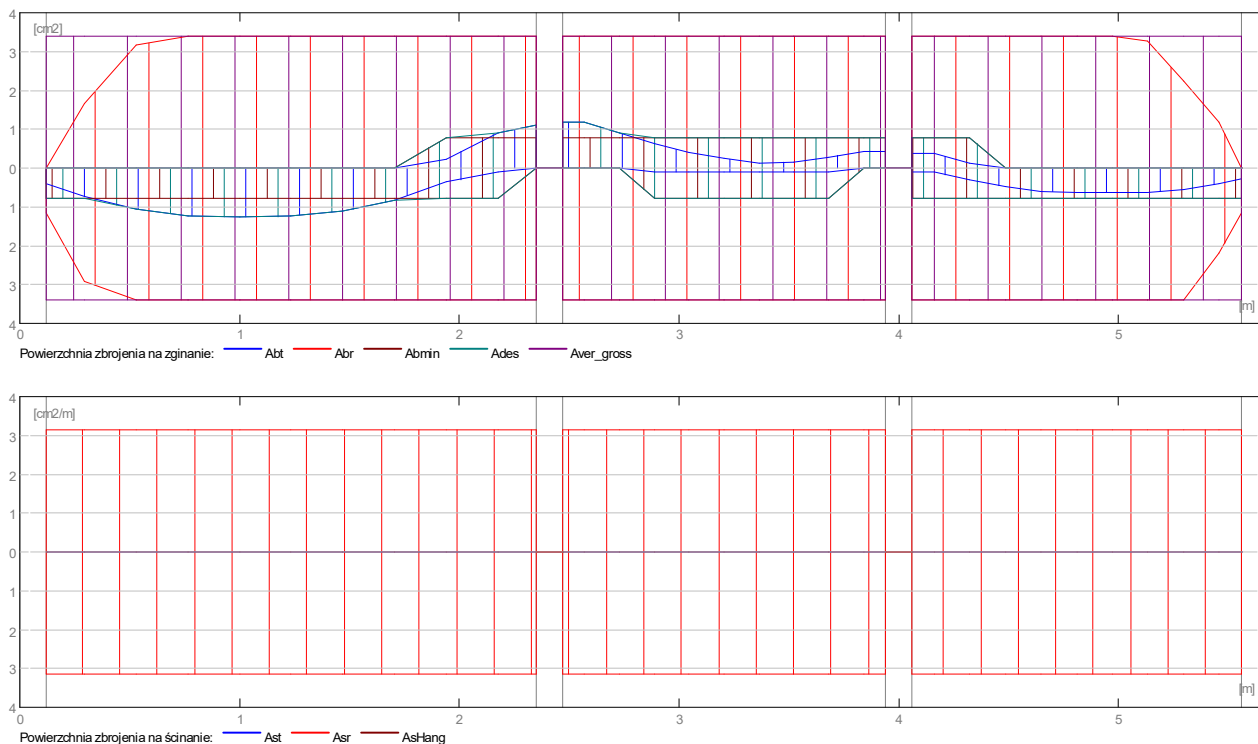
P3 4,60 0,00 -2,88 0,71 16,84 -12,21

□



2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,27	0,00	0,41	0,00	0,00	1,09
P2	0,11	0,00	0,00	1,18	0,00	0,44
P3	0,63	0,00	0,11	0,38	0,28	0,00

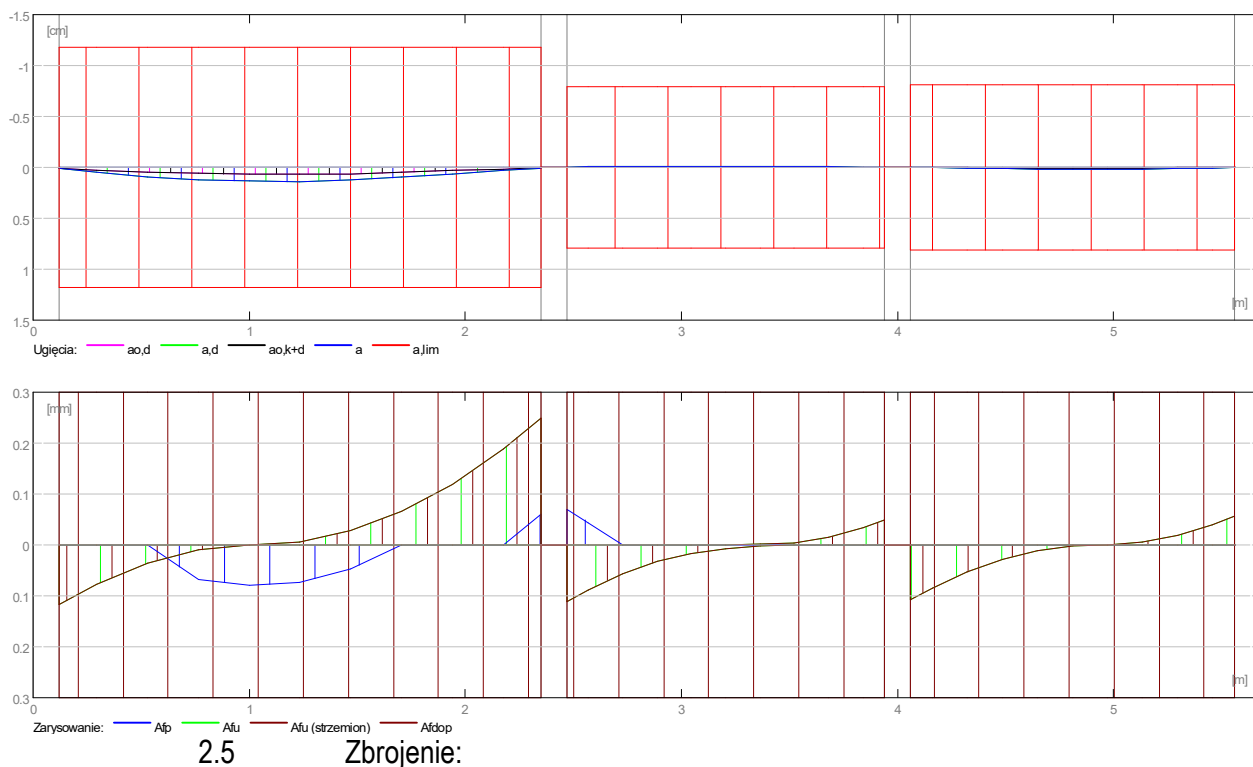


2.4.5 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,1	0,1	0,1	0,1=(L0/1713)	1,2	0,1	0,2
P2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L0/15728)	-0,8	0,1	0,1
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/9598)	0,8	0,0	0,1



2.5.1 P1 : Przęsło od 0,12 do 2,35 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 13 $\varnothing 6$ $l = 0,93$
 $e = 1 \cdot 0,04 + 12 \cdot 0,18$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 2,47 do 3,94 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
3 $\varnothing 12$ $l = 5,75$ od 0,04 do 5,64
- podporowe (A-III (34GS))
3 $\varnothing 12$ $l = 5,61$ od 0,04 do 5,64

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 9 $\varnothing 6$ $l = 0,93$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 8 \cdot 0,18$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 4,06 do 5,56 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 9 $\varnothing 6$ $l = 0,93$
 $e = 1 \cdot 0,03 + 8 \cdot 0,18$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,41 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 4,80 (m²)

- Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
 - Ciężar całkowity = 30,26 (kG)
 - Gęstość = 74,00 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	34,07	30,26

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 6,41 (kG)
 - Gęstość = 15,67 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	28,86	6,41

SŁUP STALOWY

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Słup PWSZ_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.55 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /9/ 1*1.10 + 2*1.35 + 3*1.50 + 4*1.10

MATERIAŁ: STAL StOS

f_d = 175.00 MPa

E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 120x120x5

h=12.0 cm			
b=12.0 cm	Ay=11.35 cm ²	Az=11.35 cm ²	Ax=22.70 cm ²
tw=0.5 cm	Iy=498.00 cm ⁴	Iz=498.00 cm ⁴	Ix=762.35 cm ⁴
tf=0.5 cm	Wely=83.00 cm ³	Welz=83.00 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 32.60 kN	My = 3.24 kN*m
Nrc = 397.25 kN	Mry = 14.53 kN*m
	Mry_v = 14.53 kN*m
KLASA PRZĘKROJU = 1	By*Mymax = 3.24 kN*m



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	La_L = 0.15	Nw = 138999.51 kN	fi L = 1.00
Ld = 3.10 m	Nz = 1048.48 kN	Mcr = 911.61 kN*m	

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 3.10 m	Lambda_y = 0.71
Lwy = 3.10 m	Ncr y = 1048.48 kN
Lambda y = 66.19	fi y = 0.84



względem osi Z:

Lz = 3.10 m	Lambda_z = 0.71
Lwz = 3.10 m	Ncr z = 1048.48 kN
Lambda z = 66.19	fi z = 0.84

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) = 0.10 < 1.00$ (39); $N/(fiy*Nrc) + By*Mymax/(fil*Mry) = 0.10 + 0.22 = 0.32 < 1.00$ - Delta y = 0.99 (58)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 2.1 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 2.1 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Profil poprawny !!!

FUNDAMENT

Fundament1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

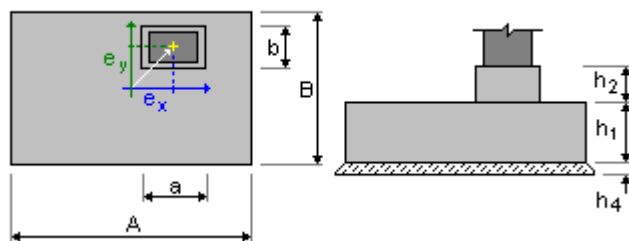
- 1997-1:2008/Ap2:2010
- (2002)
-

Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN

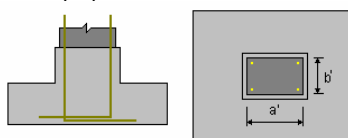
Obliczenia żelbetu wg normy: PN-B-03264

Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 0,60 (m)	b	= 0,20 (m)
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	e_y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 20,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- 12,00 MPa
- Beton : B15; wytrzymałość charakterystyczna =
- ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS)
- wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240)
- wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie : typ A-I (PB240)
- wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
STA1	stałe (ciężar własny)	1	0,54	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
SN1	śnieg	1	6,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	1	0,00	2,17	-0,00	-0,00	-0,00
STA2	stałe	1	22,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:

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

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50WIATR1+0.75SN1
2/	SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50WIATR1
3/	SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2
4/	SGN A1 : 1.35STA1+1.00STA2+1.50WIATR1+0.75SN1
5/	SGN A1 : 1.35STA1+1.00STA2+1.50WIATR1
6/	SGN A1 : 1.35STA1+1.00STA2
7/	SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2+1.50WIATR1+0.75SN1
8/	SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2+1.50WIATR1
9/	SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2
10/	SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR1+0.75SN1
11/	SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR1
12/	SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2
13/	SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+0.90WIATR1+1.50SN1

14/	SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50SN1
15/	SGN A1 : 1.35STA1+1.00STA2+0.90WIATR1+1.50SN1
16/	SGN A1 : 1.35STA1+1.00STA2+1.50SN1
17/	SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2+0.90WIATR1+1.50SN1
18/	SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2+1.50SN1
19/	SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+0.90WIATR1+1.50SN1
20/	SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50SN1
21/	SGU : 1.00STA1+1.00STA2
22/	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1
23/	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00SN1
24/	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1+1.00SN1
25/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2
26/*	SGN : 1.10STA1+0.90STA2
27/*	SGN : 0.90STA1+1.10STA2
28/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2
29/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.50WIATR1
30/*	SGN : 1.10STA1+0.90STA2+1.50WIATR1
31/*	SGN : 0.90STA1+1.10STA2+1.50WIATR1
32/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR1
33/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.50WIATR1+1.35SN1
34/*	SGN : 1.10STA1+0.90STA2+1.50WIATR1+1.35SN1
35/*	SGN : 0.90STA1+1.10STA2+1.50WIATR1+1.35SN1
36/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR1+1.35SN1
37/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.50SN1
38/*	SGN : 1.10STA1+0.90STA2+1.50SN1
39/*	SGN : 0.90STA1+1.10STA2+1.50SN1
40/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50SN1
41/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.35WIATR1+1.50SN1
42/*	SGN : 1.10STA1+0.90STA2+1.35WIATR1+1.50SN1
43/*	SGN : 0.90STA1+1.10STA2+1.35WIATR1+1.50SN1
44/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.35WIATR1+1.50SN1
45/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2
46/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1
47/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00SN1
48/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1+1.00SN1

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,50 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

2. Gлина pias. zw.

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (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 :**
1.35STA1+1.35STA2+1.50WIATR1+0.75SN1
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,41$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 43,34$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 2,60$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,06$ (m) $|e_L| = 0,00$ (m)
Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 0,48$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 0,60$ (m)
 $q_u = 0,30$ (MPa)
 $p_{le}^* = 0,29$ (MPa)
 $D_e = D_{min} - d = 0,80$ (m)
 $k_p = 1,00$
 $q'_{o} = 0,01$ (MPa)
 $q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{o} = 0,30$ (MPa)
Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0,19$ (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1,112 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: $s = 0,15$
 $s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 7,75$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 30,29$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 3,26$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{-} = 0,65$ (m) $B_{-} = 0,65$ (m)
Powierzchnia poślizgu: $0,42$ (m²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,20$
Kohezja: $c_u = 0,03$ (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:
 $H_x = 3,26$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN)
 $P_{px} = 0,00$ (kN) $P_{py} = 0,00$ (kN)
 $P_{ax} = 0,00$ (kN) $P_{ay} = 0,00$ (kN)
Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $R_d = 8,22$ (kN)
- w gruncie: $R_d = 5,14$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU :**

1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,23$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,10$ (MPa)

Miaższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,40$ (m)

Naprężenie na poziomie z :

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,04$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,1$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,1$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $49 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca

SGU :

1.00STA1+1.00STA2+1.00WIATR1+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,1$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $38.12 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,23$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 28,77$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 2,60$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 8,63$ (kN*m)

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

Stateczność na obrót: ∞

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,23$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 28,77$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 2,60$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 8,63$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 2,60$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $3.315 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

6 A-III (34GS) 8 $l = 0,50$ (m) $e = 1 \cdot -0,22 + 5 \cdot 0,09$

Wzdłuż osi Y:

6 A-III (34GS) 8 $l = 0,50$ (m) $e = 1 \cdot -0,22 + 5 \cdot 0,09$

Górne:

Wzdłuż osi X:

6 A-III (34GS) 8 $l = 0,50 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,22 + 5 \cdot 0,09$

Wzdłuż osi Y:

2 A-III (34GS) 6 $l = 0,50 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,15 + 1 \cdot 0,30$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

4 A-I (PB240) 12 $l = 0,82 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,04 + 1 \cdot 0,08$

Zbrojenie poprzeczne

5 A-I (PB240) 6 $l = 0,49 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot 0,16 + 2 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

Łączniki

Zbrojenie podłużne

4 A-III (34GS) 12 $l = 1,47 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,05 + 1 \cdot 0,10$