

1. SIŁY WEWNĘTRZNE

WIELKOŚCI		CHARAKTERYSTYCZNE	
		CHARAKTERYSTYCZNE	WSPÓŁCZ.
MOMENT M _L	[kNm]	1591,70	1,50
MOMENT M _B (/ 0)	[kNm]	0,00	
S. PIONOWA N ₁	[kN]	305,50	1,35
S. POZIOMA H _L	[kN]	53,85	1,50
S. POZIOMA H _B (/ 0)	[kN]	0,00	

STU MS45,0M 1-II-8M2
150617GAS rev.3L

OPROJEKT KU
2015-06-30

2. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH
MATERIAŁY

BETON		C25/30	STAL	AIIIIN RB500W
γ _c	1,40		γ _s	1,15
α _{cc}	1,00		f _{yk}	500,00 [MPa]
α _{ct}	1,00		f _{yd}	434,78 [MPa]
ν _c	0,20		E _s	2,0E+05 [MPa]
f _{ck}	25,00 [MPa]		ξ _{eff.lim}	0,50
f _{ctk}	1,80 [MPa]			
f _{ctm}	2,60 [MPa]			
f _{cd}	17,86 [MPa]			
f _{ctd}	1,29 [MPa]			
E _{cm}	3,10E+04 [MPa]			
f _{cm}	33,00 [MPa]			
f _{lcd}	14,17 [MPa]			

Klasa środowiska XC2,
Klasa konstrukcji S3,
f_{ck} < 50 stąd λ = 0,8 i η = 1,0

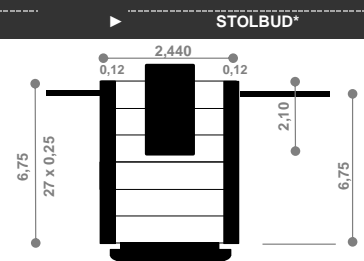
GEOMETRIA PODSTAWY WIEŻY

SREDNICA ZEWN. SŁUPA	1,158 [m]
GRUBOŚĆ ŚCIANKI	141,5 [mm]
SREDNICA WEWN. SŁUPA	0,875 [m]

FUNDAMENT

<http://www.stolbud.net/>

TYP FUND. / KRĘGÓW			
ŚREDNICA ZEWN.	D,C1	2,44 [m]	
ŚR. WYPEŁNIENIA	► D,C2	2,20 [m]	
GRUBOŚĆ ŚCIANKI		120 [mm]	
WYSOKOŚĆ FUNDAM.		6,75 [m]	
WYS. SEGMENTU		0,25 [m]	
SZTUK	►	27 [szt.]	
POZIOM POSAD.		6,75 [-m p.p.t.]	
GŁĘBOKOŚĆ KIELICHA		2,10 [-m]	
ŚREDNICA GNIAZDA		1,30 [m]	



PARAMETRY GEOMETRYCZNE FUNDAMENTU

POW. OBRYSU FUND.	F,C1	0,87 [m ²]
POW. WYPEŁN. BET.	F,C2	3,80 [m ²]
OBJĘTOŚĆ (brutto)	V,Po	31,56 [m ³]
OBJĘTOŚĆ (netto)	V,Pn	22,87 [m ³]
OBJĘTOŚĆ KORKA	V,Pk	2,09 [m ³]
CIĘŻAR OBJ. (beton)	► γ F,k	25,0 [kN/m ³]
OBJĘTOŚĆ (Ps+Cem)	V,Za	34,92 [m ³]
CIĘŻAR CHAR. G+F (k)	G,k	719,4 [kN]

Średnia war. ~0,55m wg oblicz. pkt 5

Objętość zasypki : Piasek średni + Cement -
min. 70 kg/m³ - ID > 0,7. Szerokość
zasypiania: 1,5m na poz. terenu i 1,0m na
poz. -1,8m

WODA GRUNTOWA 10,0 [kN/m³]

POZ. ZWIERCIADŁA	h,zw	2,20 [m p.p.t.]
POZ. GRUNT. SPOIST.	h,sp	0,00 [m p.p.t.]
ZWIER. ZMIENIA SIĘ	h,zwzm	0,50 [m]
CIĘŻAR CHAR. WODY		-236,1 [kN]

3. WZGLĘDNA WYSOKOŚĆ WYPADKOWEJ SIŁY POZIOMEJ
POZIOM PRZYŁOŻENIA WYPADKOWEJ SIŁY POZIOMEJ

Kombinacja wymiarująca A1	obc. stałe	γ g,niek	1,35
	obc. zmienne	γ q,niek	1,50
	ciężar fundamentu	γ found	1,35
	ciężar gruntu	γ ground	1,35
	wypór wody	γ water	1,00

Moment obliczeniowy	M,d	2387,6 [kNm]
Siła pion. oblicz. w podstawie fund. SYT TRWA	N,dw	1147,5 [kN]
Siła pion. oblicz. w podstawie fund. SYT PRZE	N,d	1383,6 [kN]
Siła pozioma obliczeniowa	H,d	80,8 [kN]
Poziom wypadkowej siły poziomej	h,d	29,6 [m]

WZGLĘDNA WYSOKOŚĆ PRZYŁOŻENIA OBLICZENIOWEJ SIŁY POZIOMEJ

Przyjęto 27 kręgów żelbetonowych o wysokości 0,25 m i średnicy 2,2 m

Względna wysokość	K	4,38
Bezwymiarowy parametr geometryczny	β	0,36

NAPRĘŻENIA OD SIŁ PIONOWYCH POD FUNDAMENTEM

Maks. naprężenia SYT TRWA	q _{max,dw}	245,4	[kPa]
Maks. naprężenia SYT PRZE	q _{max,d}	295,9	[kPa]

4. ZBROJENIE POZIOME I PIONOWE

PRZYJĘCIE KONSTRUKCYJNEGO ZBROJENIA

Dobór współczynników

Kombinacja wymiarująca	obc. stałe	γ g,niek	1,00
	obc. zmienne	γ q,niek	1,50

PIONOWE ZBROJENIE MIN. I MAX.

Przyjęta grubość otuliny	c,nom	50,00	[mm]
Odch.od grubości otuliny	delta c,dev	5,00	[mm]
Średnica prętów zbrojenia	φ,L	20,00	[mm]
Średnica strzemion	φ,s	14,00	[mm]

Średnica prętów brutto: 24 mm i 17 mm

ZBROJENIE PIONOWE MIN. As,min (30°) As,min 6,336 [cm2]

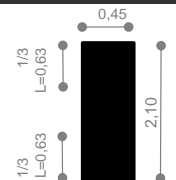
ZBROJENIE PIONOWE MAX. As,max (30°) As,max 126,7 [cm2]

ZBROJENIE POZIOME KIELICHA

Siła pionowa N,Ed	305,5	[kN]
Moment max. M,Ed	2557,2	[kNm]
e,o	8,37	[m]
db/2	0,65	[m]
Pr. gięcia prętów	268	> 0,65
		> 140

ZBROJ. POZIOME COKOŁU A,c1

As,c1	25,83	[cm2]
As,c1(1/3)	7,750	[cm2]



ZBROJENIE POZIOME

Przyjęto	7	pręty φ 14
A.s.pr	1,54	[cm2]
	7,75	<= 10,78 [cm2]

ZBROJENIE PIONOWE KIELICHA

z,h= 1,75 [m]

As,c2	29,95	[cm2]
As,c2(1/2)	14,98	[cm2]
Asmax(1/2)	63,36	[cm2]
Asmin(1/2)	3,168	[cm2]

ZBROJENIE PIONOWE As,c2 (30°)

ZBROJENIE GŁÓWNE FUNDAMENTU

Siła pionowa N,Ed	305,5	[kN]
Moment max. M,Ed	2557,2	[kNm]
e,a	0,07	[m]
e,o	8,44	[m]
l,o	13,5	[m]
a	0,08	[m]
i	6,75	[m]
l,o / i	2,00	≤ 25
l,o / d	6,14	≤ 7
η	1,00	
φ	83,77	[st]

As,L,req	7,651	[cm2]
As,L	17,80	[cm2]
M,Rd	6002	[kNm]

ZBROJ. GŁÓWNE SŁUPA A,I (30°)

Podaj ilość prętów, MAN



68

ZBROJENIE PIONOWE / MANUAL

Przyjęto	68	pręty φ 20
A.s.pr	3,14	[cm2]
	179,73	<= 213,63 [cm2]

5. GRUBOŚĆ WARSTWY KORKA BETONOWEGO

OBLICZENIE WYPÓR WODY (pomniejszony o ciężar korka)

TRUDNE WARUNKI BETONOWANIA (betonowanie podwodne)

TAK

Kombinacja wymiarująca	ciężar własny	γ g,niek	1,00
	ciężar gruntu	γ,ground	1,00
	wypór wody	γ g,niek	1,35

Przyj. grubość warstwy korka	h,Znom	0,20	[m]
Nacisk korka	q,Zmax	4,51	[kPa]

Wypór wody zmniejszony o ciężar korka

Wys. słupa wody	h,sw	5,05	[m]
Wypór wody	q,W	62,37	[kPa]
Oblicz. moment zginający	M,Wmax	14,94	[kNm]

POTRZEBNA MIN. WYSOKOŚĆ KORKA

Wytrż na rozciąganie bet.	f,ctk	1800	[kPa]
Potrz grubość warstwy korka	h,k1	0,20	[m]
Dod. warstwa - trudne war. betonowania	h,k2	0,25	[m]
Min.wysokość korka	H,K	0,45	[m]

Wymagane odwadnianie igłofiltrami od zewnątrz lub alternatywnie (w przypadku dużego naporu wody gruntowej) wykonanie szczelnego korka betonowego w technologii betonowania podwodnego z wykorzystaniem dodatków typu AWA do betonu - patrz pkt. 5 i 6 opisu technicznego.

1. PARAMETRY GRUNTÓW/PODŁOŻA

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GRUNTU/PODŁOŻA

WODA GRUNTOWA W POZIOMIE

[1] Oznaczenia wg PN-81/B-03020

Woda gruntowa w poz. 1,70 [m. p.p.t.]

Warstwa	Nazwa	Ozn.[1]	Poz. min w,min [m p.p.t.]	Poz. max w,max [m p.p.t.]	IL	Id	Symbol konsolid sposisty	R,c [MPa]
1	Ps+ Cem 7%	Ps	0,00	1,80		0,700	---	
2	Piasek drobny - FSa	Pd	1,80	2,10		0,380	---	
3	Piasek drobny - FSa	Pd	2,10	2,70		0,300	---	
4	Piasek średni - MSa	Ps	2,70	4,50		0,480	---	
5	Piasek średni - MSa	Ps	4,50	7,00		0,700	---	
6	Piasek średni - Msa*	Ps	7,00	12,00		0,700	---	
7							---	

POZOSTAŁE PARAMETRY GRUNTU/PODŁOŻA

Warstwa	Nazwa	Ozn.[1]	Miąższość h,m [m]	Kąt tarcia Φ,k' [deg]	Spójn. c,k' [kPa]	Ciężar γ,k [t/m3]	Moduł Śc M,o [Mpa]	Moduł Śc. M [Mpa]
1	Ps+ Cem 7%	Ps	1,80	32,00	0,00	1,80	132,19	146,87
2	Piasek drobny - FSa	Pd	0,30	29,84		1,75	49,80	61,68
3	Piasek drobny - FSa	Pd	0,60	29,43		1,85	42,42	53,02
4	Piasek średni - MSa	Ps	1,80	32,89		2,00	91,92	101,59
5	Piasek średni - MSa	Ps	2,50	34,21		2,05	131,10	146,87
6	Piasek średni - Msa*	Ps		34,21		2,05	131,10	146,87
7								

ŚREDNIE PARAMETRY GRUNTOWE

Parametry średnie z układu wartw dla przyjętego wariantu głębokości monopala o dł. 6,75 [m]

Warstwa	Nazwa	Ozn.[1]	Miąższość h,m [m]	Kąt tarcia Φ,k'*h,m	Spój c,k'	Ciężar γ,k*h,m	Ciężar γ,k*h,m	Ciężar eff γ,k' - γ,k [t/m3]
1	Ps+ Cem 7%	Ps	1,80	57,60		3,14	3,24	1,7 - 1,8
2	Piasek drobny - FSa	Pd	0,30	8,95		0,23	0,53	0,7 - 1,7
3	Piasek drobny - FSa	Pd	0,60	17,66		0,51	1,11	0,8 - 1,8
4	Piasek średni - MSa	Ps	1,80	59,20		1,80	3,60	1 - 2
5	Piasek średni - MSa	Ps	2,25	76,97		2,36	4,61	1 - 2
6								0 - 2
7								
SUMA			6,75	220,38		8,04	13,09	
PARAMETRY ŚREDNIE				32,65		1,19	1,94	

2. DANE DO OBLICZEŃ NOŚNOŚCI PODŁOŻA

CIĘŻARY EFEKTYWNE, OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE

Śr. studni fundamentowej D,C1 2,44 [m]

Ciężar efektywny fund. G f,k 719,4 [kN]

Obciążenia charakterystyczne w podstawie fundamentu

Siła pionowa SYT TRWA V,kw 788,7 [kN]

Siła pionowa SYT PRZE V,k 1024,9 [kN]

Moment M,kL 1955,2 [kNm]

Siła pozioma H,kL 53,9 [kN]

WIELKOŚĆ OBCIĄŻEŃ POD FUNDAMENTEM

Dobór współczynników (wyparcie gruntu spod fundamentu)

Dla sytuacji twalej z wyporem wody lub bez wypory wody / sytuacji przejściowej bez wyporu wody

Kombinacja wymairująca A1

obc. stałe γ g,niek 1,35

obc. zmienne γ q,niek 1,50

wypór wody γ,water 1,00

Obciążenie SYT TRWA V,dw 1147,45 [kN]

Obciążenie SYT PRZE V,d 1383,59 [kN]

SPROWADZONE WYMIARY FUNDAMENTU

Śrdnica efektywna D'=D,C1 2,44 [m]

Pole efektywne A' 4,68 [m2]

Głębokość posadowienia D 6,75 [-m p.p.t.]

CHARAKTERYSTYKA GRUNTU W POZIOMIE POSADOWIENIA				
OBLICZENIA DLA WARSTWY				5
IV— - Piasek średni - MSA				Ps
Grunt spoisty				---
DANE DO OBLICZEŃ - MAN / AUTO				MAN
WSPÓŁCZYNNIK REDUKCJI SPÓJNOŚCI GR. SPOISTEGO				TAK
Kombinacja wymiarująca A1	spójności	γ_c	1,00	
	kąta tarcia	γ_ϕ	1,00	
	ciężaru obj.	γ_v	1,00	

		MAN	
Poziom min	w,min	4,50	[m p.p.t]
Poziom max	w,max	7,00	[m p.p.t]
	IL	0,00	[%]
	Id	0,70	[%]
Kąt tarcia	Φ, k'	34,21	[deg]
Spójność / Kohezja	c,k'	0,00	[kPa]
Ciężar	γ_k	2,05	[t/m3]
Ciężar eff. SYT TRWA / PRZE	$\gamma_{k'}$	1,05	[t/m3]
Ścisłości pierw	Mo	131,10	[MPa]
Ścisłości wtór	M	146,87	[MPa]
	Rc	0,00	[MPa]

3. WYPARCIE GRUNTU SPOD FUNDAMENTU (siła pionowa) NAPRĘŻENIA W GRUNCIE (OBOK FUNDAMENTU)

SYTUACJA OBLICZENIOWA				SYTUACJA TRWAŁA
Przyjęty ciężar gruntu	γ	G,k	11,91	[kN/m3]
Uśredniony ciężar warstw	γ	G,k'	11,91	[kN/m3]
	q,G,max'		80,38	[kPa]

JEDNOSTKOWY ODPÓR GRANICZNY PODŁOŻA

Wzory wg załącznika EC7 - D.3

SYTUACJA TRWAŁA

Zestaw R2, zał. A	γ	R,v	1,40	
Współczynniki bezwymiarowe				
Nośności	N,q		30,20	
	N,c		42,96	
	N, γ		39,71	
Kształtu fundamentu	s,q		1,56	
	s,c		1,58	
	s, γ		0,35	
Nachylenia obciążenia	m,L		1,50	
	m=M,L		1,50	
	i,q		1,00	
Pochylenia podstawy ($\alpha=0$)	i,c		1,00	
	i, γ		1,00	
	b,q		1,00	
Ciężar eff gruntu p.p. pos.	b,c		1,00	
	b, γ		1,00	
	γ'		10,50	[kN/m3]
Jedn. odpór gr. podłoża	R,k / A'		3971	[kPa]
	R,k		18567	[kN]
	V,d		1147,5	[kN]
	R,d		13261,8	[kN]
WARUNEK GR. ODPORU GR.			1147,5	< 13261,8 [kN]
				8,7%

4. ODPÓR GRANICZNY NA SIŁĘ POZIOMĄ I MOMENT WYWRACAJĄCY WSP. NIEJEDNORODNOŚCI, WARUNKÓW PRACY

SYTUACJA OBLICZENIOWA				SYTUACJA TRWAŁA	
Czy wstępuje grunt spoisty				NIE	
METODA OKR. PARAMETRÓW GRUNTU				B	
Kombinacja wymiarująca	obc. stałe	$\gamma_{g,niek}$	0,90		
	obc. zmienne	$\gamma_{q,niek}$	1,50		
	ciężar fundamentu	γ_{found}	0,90		
	wypór wody	γ_{water}	1,00		
	niezawodności	$\gamma_{f (Kf)}$	1,10		
Obciążenie SYT TRWA		V,dw	686,26	[kN]	
Obciążenie SYT PRZE		V,d	922,39	[kN]	
Niejednorodności gruntu		k	0,81		
Konsekw. zniszczenia		kn (Kf)	1,10		
Współ. spójności gruntu		ϵ_r	0,00		
Ws. przeliczeniowy - sił pion.		γ_5	1,77		
Bezwym. parametr geometr.		β	0,36		
Względna wysokość		K	4,38		
Uśredniony kąt tarcia (obl.)		Φ, k'	26,45	[deg]	

Uwaga! Wg PN-B 03322:1980 pkt. 3.3 - współczynnik należy przyjmować w zależności od stopnia zagrożenia życia ludzkiego, ewentualnych strat gospodarczych. Współczynnik przyjęto na podstawie PN EN 1990:2002 tabl. B3

ZAKRESY DOLNE I GÓRNE (dla tablic Z1-9 lub Z1-8,7 wg PN-B 03322:1980)

Względna wysokość K	---	---
Bezwym. parametr geometr. β	---	---
Bezwym. parametr geometr. β	0,3	0,4
Uśredniony kąt tarcia (obl.) Φ	25	30
Sił pionowych γ_5	---	---

ODPORY GRANICZNE (względna wysokość K > 4,0m)

SYTUACJA TRWAŁA FUNDAMENT SŁUPOWY

Skorzystano z nomogramów i tablic PN-B 03322:1980				
współ. ω_1	ω	0,00		Wg tabl. Z2-5
wpływ spój. (słupowy)	γ_1 (st.)	1,00		Wg tabl. Z2-3 oraz Z2-4
wpływ spójności	γ_1	1,00		
wpływ zmiany kształtu	γ_2	0,75		Wg tabl. Z2-7:12 grunt niespoisty
wpływ spójności	γ_3	1,00		Wg tabl. Z2-4 - fund. słup. oraz Z2-6- fund. blok.
wpływ zmiany kształtu	γ_4	0,97		
Nie występują grunty spoiste				
Dla gruntów spoistych wg Z1-8, dla niespoistych Z1-7 (nomogramy) w zakresie fundamentów blokowych				
Dla gruntów spoistych i niespoistych Z1-6 (nomogramy) w zakresie fundamentów słupowych				

Bezwym. w. momentu granicz.	M	0,2872	
Położenie śr. obrotu fundamentu	z,0	4,631	[m]

Nomogramy jak dla fundamentów słupowych

ODPÓR GRANICZNY PODŁOŻA

ODPÓR GR. - MOMENT	M,k	4312,97	[kNm]	
	M,d	3080,69	[kNm]	
	M,L	2626,31	[kNm]	
		2626,31	< 3080,6 [kNm]	85,3%
ODPÓR GR. - SIŁA POZIOMA	H,k	126,15	[kN]	
	H,d	90,11	[kN]	
	H,L	88,85	[kN]	
		88,85	< 90,1 [kN]	98,6%

02.3 Osiadanie STU

OSIADANIE FUNDAMENTU / PODSTAWA OKRĄGŁA																						
NR	NAZWA	WODA	POZIOM OD	DO	MIĄSZO ŚĆ	CIEZAR	γ,k'	INNE H	POZIOM POS.	IL	ID	S'	S''	Hi	Soy	K	zi	zi/B	ηi	s	Szd	0,3*Sz(γ)
5	Piasek średni - MSa	TAK	4,5	7,0	2,5	2,05	9,27		6,75		0,70	0,076	0,068	5	62,6	0,01	0,05	0,04	0,50	0,03	148,24	18,91
																	0,10	0,08	0,50		148,84	19,05
																	0,15	0,12	0,51		150,02	19,19
																	0,20	0,16	0,51		151,50	19,33
6	Piasek średni - Msa*	TAK	7,0	12,0	5,0	2,05	9,27		6,75		0,70	0,076	0,068	70	62,6	0,19	0,25	0,20	0,52	0,40	153,57	19,47
																	0,95	0,78	0,55		161,56	21,41
																	1,65	1,35	0,41		119,84	23,36
																	2,35	1,93	0,27		80,78	25,31
																	3,05	2,50	0,19		55,63	27,26
																	3,75	3,07	0,13		39,65	29,20
																	4,45	3,65	0,10		29,59	31,15
WARUNEK OSIADANIA MAKSYMALNEGO																						
																	S,max	5,0	>	0,4	[cm]	