

Zakład Produkcyjno-Handlowy BERMED Sp. z o. o. Ul. Ożynowa 51, 53-009 Wrocław		Numer projektu PBW/GM-381/16/2		
		Egzemplarz		
		Numer umowy: D/ZP/381/4B/16		
<p>ZLECENIODAWCA: Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach</p> <p>TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY INSTALACJI ORAZ MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ GAZÓW MEDYCZNYCH</p> <p>CZĘŚĆ 2: KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA</p>				
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Data	Podpis
Projektant	inż. IRENA ZIENOWICZ	307/74/Wm	05.2016	
Sprawdzający	mgr. inż. N. DELINESZEW	77/65	05.2016	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU
CZĘŚCI 2: KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ

I. Część opisowa

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości opracowania
3. Opis techniczny
4. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe

II. Część rysunkowa

5. Rys. A – 1 – Istniejące zagospodarowanie terenu
6. Rys. K – 2 – Fundament pod zbiornik i parownicę
7. Rys. K – 3 – Ogrodzenie

OPIS TECHNICZNY

1. Stan istniejący fundamentu

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych odkrywek stwierdzono, że istniejący fundament nie nadaje się do dalszego użytkowania.

W związku z powyższym należy go wyburzyć a w to miejsce wbudować nowy fundament wg obecnych przepisów.

2. Opis projektowanych prac

Wytyczne do obciążeń fundamentu

- zbiornik:

Średnica – 1600mm.

Wysokość -6570mm.

Pojemność- 6000 l

Masa netto – 4100 kg = 41,0 kN

Masa brutto -12100 kg. = 121,0 kN

- parownica:

Wymiary w rzucie -914 x 610 mm.

Wysokość- 3400 mm.

Wydajność-100m³/h

Masa netto = 120 kg = 1,2 kN

Masa brutto- 180 kg = 1,8 kN

- strefy klimatyczne:

Obciążenie wiatrem strefa I – rzędna terenu ~297,20m.n.p.m.

Głębokość przemarzania – 1,0 m.

Przyjęto, że fundament będzie posadowiony na istniejącym nasypie tak, jak był posadowiony istniejący fundament.

- fundament:

Fundament zlokalizowano przy istniejącym magazynie tlenu, w miejscu poprzedniego o tych samych gabarytach.

Zaprojektowano fundament blokowy o wym. 350cm x 250cm, wysokość 110 cm. Fundament wyniesiono ponad teren 10cm. Na górnej powierzchni wykonać spadki w kierunku od istniejącego budynku.

Zastosowano beton C20/25, zbrojenie ze stali kl. AIIIIN. Fundament zazbroić dołem prętami #16 co 20 cm, górą #16 co 10 cm, w środku fundamentu ułożyć pręty #16 co 60cm. w obu kierunkach. Należy wykonać warstwę wyrównawczą pod blokiem fundamentowym o gr. 10 cm z betonu C8/10. Pod warstwę wyrównawczą fundamentu należy wybrać 30cm. istniejącego grunt i zastąpić go pospółką żwirową stabilizowaną cementem, zagęszczoną ID= 0,75. Prace ziemne prowadzić pod kontrolą uprawnionego geologa. Prace te prowadzić ręcznie, ze względu na sąsiadujące obiekty, nie uszkadzając ich konstrukcji nośnych, pod nadzorem osób uprawnionych.

Dookoła fundamentu wykonać instalację uziemiającą z wykorzystaniem siatek zbrojenia fundamentów.

Zbiornik i parownicę mocować do fundamentu śrubami wklejanymi zgodnie z instrukcją producenta.

- ogrodzenie:

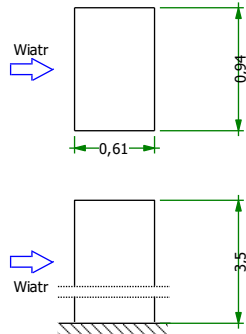
Dookoła fundamentu zaprojektowano ogrodzenie systemowe, panelowe z bramą. Wysokość ogrodzenia 1,83m, panel z 3-ma wzmocnieniami. Szerokość bramy w osi słupów 1,50m. Długość całkowita

ogrodzenia bez bramy 9,60m, brama długości 1,5m. Zastosować fundamenty i podwaliny prefabrykowane.

OBLICZENIA STATYCZNO- WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Zestawienie obciążeń :

wiatr- parownica



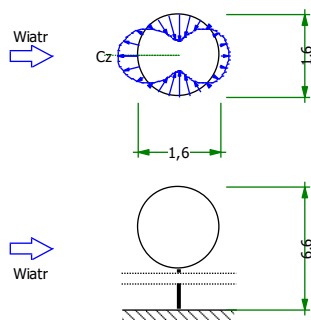
Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,65 \cdot (0,80 - 0,00) \cdot 2,2 = 0,34 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,51 \text{ kN/m}^2, \quad I_f = 1,50.$$

Wiatr - zbiornik



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,83 \cdot (1,00 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,45 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,68 \text{ kN/m}^2, \quad I_f = 1,50.$$

Zbiornik -60-VC

- masa netto - 4100kg= 41,00kN

- masa brutto – 12100kg = 121 kN

Parownica –

- masa netto – 120 kg. = 1,2 kN

- masa brutto -180 kg = 1,8 kN

wiatr na parownicę

$$q_{wp} = 0,34 \text{ kN/m}^2 \times 0,61 \text{ m.} = 0,21 \text{ kN/m} \times 1,5$$

wiatr na zbiornik

$$q_{wz} = 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 1,6 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

obciążenia na fundament

od parownicy

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "stałe pełny" Stałe $\ell_f=1,50$
1 Skupione 0,0 1,800 1,60

Grupa: B "stałe pusty" Stałe $\ell_f=1,50$
1 Skupione 0,0 1,200 1,60

Grupa: C "wiatr" Zmienne $\ell_f=1,50$
1 Liniowe 90,0 0,210 0,210 0,00 3,20

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: ℓ_d : ℓ_f :

Ciężar wł. 1,35
A -"stałe pełny" Stałe 1,50
B -"stałe pusty" Stałe 1,50
C -"wiatr" Zmienne 1 1,00 1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

Ciężar wł. ZAWSZE

A -"stałe pełny" EWENTUALNIE
B -"stałe pusty" EWENTUALNIE
C -"wiatr" EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
EWENTUALNIE: C
2 ZAWSZE : B
EWENTUALNIE: C

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1 0,000* 6,829 6,829 0,000 A
0,000* 5,929 5,929 0,000 B
-1,008* 6,829 6,903 1,613 AC
-1,008* 5,929 6,014 1,613 BC
0,000 6,829* 6,829 0,000 A
-1,008 6,829* 6,903 1,613 AC
0,000 5,929* 5,929 0,000 B
-1,008 5,929* 6,014 1,613 BC
-1,008 6,829 6,903* 1,613 AC
-1,008 6,829 6,903 1,613* AC

-1,008	5,929	6,014	1,613* BC
0,000	6,829	6,829	0,000* A
0,000	5,929	5,929	0,000* B

* = Wartości ekstremalne

Obciążenia na fundament od zbiornik

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "" Zmienne lf= 1,50
1 Liniowe 90,0 0,720 0,720 0,00 6,60

Grupa: B "" Zmienne lf= 1,50
1 Skupione 0,0 121,000 4,99

Grupa: C "" Zmienne lf= 1,50
1 Skupione 0,0 41,000 3,30

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: ld: lf:

Ciężar wł. 1,35
A - "" Zmienne 1 1,00 1,50
B - "" Zmienne 1 1,00 1,50
C - "" Zmienne 1 1,00 1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

Ciężar wł. ZAWSZE

A - "" EWENTUALNIE
B - "" EWENTUALNIE
C - "" EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : B
EWENTUALNIE: A
2 ZAWSZE : C
EWENTUALNIE: A

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

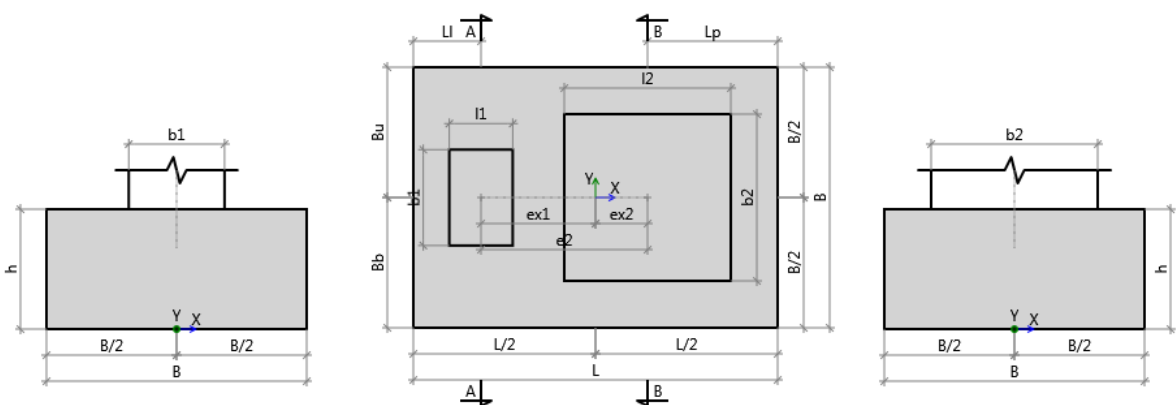
Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1 0,000* 199,024 199,024 0,000 B
0,000* 79,024 79,024 0,000 C
-7,128* 199,024 199,151 23,522 AB
-7,128* 79,024 79,345 23,522 AC

0,000 199,024* 199,024 0,000 B
-7,128 199,024* 199,151 23,522 AB
0,000 79,024* 79,024 0,000 C
-7,128 79,024* 79,345 23,522 AC
-7,128 199,024 199,151* 23,522 AB
-7,128 199,024 199,151 23,522* AC
-7,128 79,024 79,345 23,522* AC
0,000 199,024 199,024 0,000* B
0,000 79,024 79,024 0,000* C

* = Wartości ekstremalne

Fundament pod zbiornik i parownicę

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności 1		
Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008		
Geometria fundamentu - Stopa prostokątna dla dwóch słupów		
		
Szerokość fundamentu	B	= 2,50 m
Długość fundamentu\	L	= 3,50 m
Wysokość fundamentu	H	= 1,15 m
Wymiary lewego słupa	l1	= 0,61 m
	b1	= 0,92 m
Wymiary prawego słupa	l2	= 1,60 m
	b2	= 1,60 m
Pozycja słupa	e2	= 1,60 m
	ex1	= -1,10 m
	ex2	= 0,50 m
	ey	= 0,00 m

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	VA [kN]	VB [kN]	HxA [kN]	HxB [kN]	HyA [kN]	HyB [kN]	MxA [kNm]	MxB [kNm]	MyA [kNm]	MyB [kNm]	q [kPa]
SGN1	SGN	6,90	199,00	0,00	0,00	-1,00	-7,20	1,60	23,50	0,00	0,00	0,00

Parametry fundamentu

d1x = 0,053 m

Beton C20/25

d1y = 0,069 m

fck = 20,00 MPa

yc = 1,40

fcd = 14,29 MPa

Stal B 500 A

fyk = 500,00 MPa

ys = 1,15

fyd = 434,78 MPa

Profil gruntu											
Nr	Name	Z [m]	H [m]	γsoil [kN/m3]	γs [kN/m3]	γd [kN/m3]	φ' [deg]	C' [kPa]	Cu [kPa]	MOi [kPa]	Mi [kPa]
1	Pospółka rzeczna	0,00	1,20	9,36	26,50	18,50	37,19	0,00	0,00	120539,37	120539,37
2	Nasyp niebudowlany	-1,20	2,80	10,26	25,00	19,00	18,00	0,00	0,00	20000,00	22220,00

Poziom posadowienia fundamentu zFL = -1,00 m

Poziom wody gruntowej zWL = -1,00 m

Fundament monolityczny

Weryfikacja nośności gruntu	Krytyczny SGN1	qmax / qult = 76% Spełnia
Weryfikacja poślizgu	Krytyczny SGN1	Hxd / Rxres = 0% Spełnia
Weryfikacja poślizgu	Krytyczny SGN1	Hyd / Ryres = -3% Spełnia
Weryfikacja obrotu	Krytyczny SGN1	MxOT / Mxres = 3% Spełnia
Weryfikacja obrotu	Krytyczny SGN1	MyOT / Myres = 0% Spełnia
Sprawdzenie wyporu (UPL)	Krytyczny SGN1	Vdst,d / Gstb,d = 0% Spełnia

Obciążenia

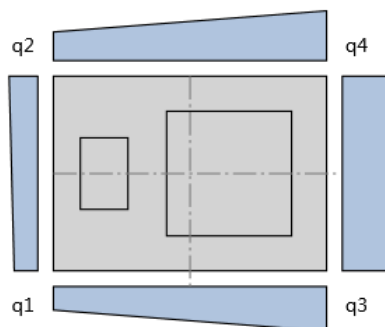
Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	VA [kN]	VB [kN]	HxA [kN]	HxB [kN]	HyA [kN]	HyB [kN]	MxA [kNm]	MxB [kNm]	MyA [kNm]	MyB [kNm]	q [kPa]
SGN1	SGN	6,90	199,00	0,00	0,00	-1,00	-7,20	1,60	23,50	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

qmax / qult = 76% Spełnia



Maksymalne naprężenie

Minimalne naprężenie

q1= 40,04 kN/m2

q2= 48,64 kN/m2

q3= 76,05 kN/m2

q4= 84,65 kN/m2

qmax = 84,65 kN/m2

qmin = 40,04 kN/m2

A = B * L = 8,75 m2

V = VA + VB + F = 545,51 kN

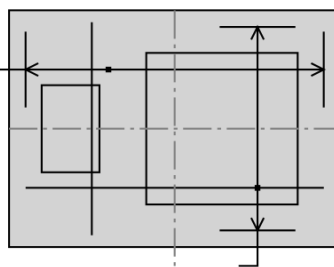
eTx=(VA * ex1 + VB * ex2 + MxA + MxB + (HxA + HxB) * H) / V = 0,17 m

eTy=(VA * ey + VB * ey + MyA + MyB + (HyA + HyB) * H) / V = 0,03 m

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu	$\text{abs}(eTy) / B < 1/3$ $\text{abs}(eTx) / L < 1/3$ $B' = \min(B - 2 * \text{abs}(eTy), L - 2 * \text{abs}(eTx)) = 2,52 \text{ m}$ $L' = \max(B - 2 * \text{abs}(eTy), L - 2 * \text{abs}(eTx)) = 3,21 \text{ m}$
Nośność gruntu dla warunków z odpływem Warstwa gruntu - Nasyp niebudowlany	$Nq = e\pi * \tan(\varphi') * \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 5,26$ $Nc = (Nq - 1) * \text{ctg}(\varphi') = 13,10$ $Ny = 2 * (Nq - 1) * \tan(\varphi') = 2,77$ $bq = by = (1 - \alpha * \tan(\varphi'))^2 = 1,00$ $bc = bq - (1 - bq) / (Nc * \tan(\varphi')) = 1,00$ $sq = 1 + (B' / L') * \sin(\varphi') = 1,24$ $sy = 1 - 0.3 * (B' / L') = 0,76$ $sc = (sq * Nq - 1) / (Nq - 1) = 1,30$ $mB = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,56$ $mL = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,44$ $\theta = \text{atan}(Hx / Hy) = 0,00$ $m = mL * \cos 2\theta + mB * \sin 2\theta = 1,56$ $iq = [1 - H / (V + A' * c' * \text{ctg}(\varphi'))]m = 0,98$ $ic = iq - (1 - iq) / (Nc * \tan(\varphi')) = 0,97$ $iy = [1 - H / (V + A' * c' * \text{ctg}(\varphi'))]m+1 = 0,97$ $q' = 18,50 \text{ kPa}$
Dopuszczalne naprężenia w gruncie	$qultD = c' * Nc * bc * sc * ic + q' * Nq * bq * sq * iq + 0,5 * \gamma_i' * B' * Ny * by * sy * iy = 156,90 \text{ kN/m}^2$
Dopuszczalne naprężenia w gruncie	$qult = qultD / \gamma_{R,v} = 112,07 \text{ kN/m}^2$
Weryfikacja poślizgu	
Krytyczny SGN1	Hxd/ Rxres = 0% Spełnia
Całkowite poziome obciążenie	Hxd = HxA + HxB + Rxa = 0,00 kN
Minimalne pionowe obciążenie	VG,min = [VGA + VGB + A * (qGsur + qswt + qsoil)] * $\gamma_{FG,pos}$ = 457,46 kN
Nośność gruntu dla warunków z odpływem	RdD = VG,min * $\tan(\delta_k) / \gamma_{R,h}$ = 315,60 kN
Całkowita siła przeciwdziałająca się poślizgowi	Rxres = min(RdD, RdUD) + Rxp,d + Rd.add = 315,60 kN
Krytyczny SGN1	Hyd/ Ryres = -3% Spełnia
Całkowite poziome obciążenie	Hyd = HyA + HyB + Rya = -8,20 kN
Minimalne pionowe obciążenie	VG,min = [VGA + VGB + A * (qGsur + qswt + qsoil)] * $\gamma_{FG,pos}$ = 457,46 kN
Nośność gruntu dla warunków z odpływem	RdD = VG,min * $\tan(\delta_k) / \gamma_{R,h}$ = 315,60 kN
Całkowita siła przeciwdziałająca się poślizgowi	Ryres = min(RdD, RdUD) + Ryp,d + Rd.add = 315,60 kN
Weryfikacja obrotu	
Krytyczny SGN1	MxOT / Mxres = 3% Spełnia
	MxO = MxA + MxB + (HyA + HyB) * h = 15,67 kNm
	MxOsoil = Rxa * hRa = 0,00 kNm
Całkowity moment obracający	MxOT = MxO + MxOsoil = 15,67 kN
	Mxsw = A * (qswt + qsoil) * $\gamma_{FG,pos}$ * B/2 = 314,45 kNm
	Mxaxial = (VGA + VGB) * $\gamma_{FG,pos}$ * (B/2 - ey) = 257,38 kNm
Całkowity moment utrzymujący	Mxres = Mxsw + Mxaxial = 571,83 kNm
Krytyczny SGN1	MyOT / Myres = 0% Spełnia
	MyO = MyA + MyB + (HxA + HxB) * h = 0,00 kNm
	MyOsoil = Rya * hRa = 0,00 kNm
Całkowity moment obracający	MyOT = MyO + MyOsoil = 0,00 kN
	Mysw = A * (qswt + qsoil) * $\gamma_{FG,pos}$ * L/2 = 440,23 kNm
	Myaxial = (VGA * $\gamma_{FG,pos}$) * (L/2 - ex1) + (VGB * $\gamma_{FG,pos}$) * (L/2 - ex2) = 268,42 kNm
Całkowity moment utrzymujący	Myres = Mysw + Myaxial = 708,65 kNm
Sprawdzenie wyporu (UPL)	
Krytyczny SGN1	Vdst,d / Gstb,d = 0% Spełnia
Stabilizujące oddziaływania pionowe	Gstb,d = VG,min * γ_{Gstb} = 226,41 kN
Destabilizujące oddziaływania pionowe	Vdst,d = max(-V + γ_w * min(hFL - hWL, 0) * A; γ_w * max(hFL - hWL, 0) * A) = 0,00 kN
Zginanie w kierunku x - Zbrojenie dołem	

SGN1	As.xreq / As.xprov = 2% Spełnia
Moment obliczeniowy w kierunku x	My = 18,86 kNm
Teoretyczna powierzchnia zbrojenia w kierunku x	As.xreq = 0,21 cm ² /m
Przyjęta powierzchnia zbrojenia w kierunku x	As.xprov = 10,05 cm ² /m
Zginanie w kierunku x - Zbrojenie górą	
SGN1	As.xreq < As.xprov = 2% Spełnia
Obliczeniowy moment między słupami w kierunku x	My _{neg} = 20,94 kNm
Teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego w przęśle	As.xneg.re _q = 0,03 cm ² /m
Przyjęta powierzchnia zbrojenia górnego w przęśle	As.xneg.pr _{ov} = 20,11 cm ² /m
Zginanie w kierunku y - Zbrojenie dołem	
SGN1	As.yreg / As.yprov = 5% Spełnia
Moment obliczeniowy w kierunku y	Mx = 78,60 kNm
Teoretyczna powierzchnia zbrojenia w kierunku y	As.yreg = 0,55 cm ² /m
Przyjęta powierzchnia zbrojenia w kierunku y	As.yprov = 10,05 cm ² /m
Zginanie w kierunku y - Zbrojenie górą	
SGN1	As.yreg / As.yprov = 5% Spełnia
Moment obliczeniowy w kierunku y	Mx = 78,60 kNm
Teoretyczna powierzchnia zbrojenia w kierunku y	As.yneg.re _g = 0,37 cm ² /m
Przyjęta powierzchnia zbrojenia w kierunku y	As.yneg.pr _{ov} = 20,11 cm ² /m
Sprawdzenie przebiecia fundamentu	
SGN1	VEd \ VRd.c = 5% & VEd' \ VRd.c max = 1% Spełnia
	β = 1,30
	u ₁ = min(4 * π * d + 2 * l ₁ + 2 * b ₁ , 2 * (B + L)) = 12,00 m
	u ₀ = 2 * l ₁ + 2 * b ₁ = 3,06 m
Obciążenie netto	vEd = β * VEd,red / (u ₁ * d) = 16,55 kPa
	vEd' = β * VEd,red / (u ₀ * d) = 31,04 kPa
	CRd.c = 0.18 / γ _c = 0,13
	k = min(1 + sqrt(200 / d), 2) = 1,43
	ρ _L = min(sqrt(ρ _x * ρ _y), 2) = 0,31 %
	v _{min} = 0.035 * k ³ / 2 * f _{ck1} / 2 = 267,26 kPa
Nośność na przebiecie dla obwodu kontrolnego w odległości 2*d od krawędzi słupa	vRd.c = max(C Rd.c * k * (100 * ρ _L * f _{ck}) ^{1/3} , V min) * 2 * d / a = 337,53 kPa
	v = 0.6 * (1 - f _{ck} / 250 MPa) = 0,55
Nośność na przebiecie	vRd.c max = 0.5 * v * f _{cd} = 3942,86 kPa
Sprawdzenie przebiecia fundamentu	
SGN1	VEd \ VRd.c = 5% & VEd' \ VRd.c max = 1% Spełnia
	β = 1,30
	u ₁ = min(4 * π * d + 2 * l ₁ + 2 * b ₁ , 2 * (B + L)) = 12,00 m
	u ₀ = 2 * l ₁ + 2 * b ₁ = 3,06 m
Obciążenie netto	vEd = β * VEd,red / (u ₁ * d) = 16,55 kPa
	vEd' = β * VEd,red / (u ₀ * d) = 31,04 kPa
	CRd.c = 0.18 / γ _c = 0,13
	k = min(1 + sqrt(200 / d), 2) = 1,43
	ρ _L = min(sqrt(ρ _x * ρ _y), 2) = 0,31 %
	v _{min} = 0.035 * k ³ / 2 * f _{ck1} / 2 = 267,26 kPa
Nośność na przebiecie dla obwodu kontrolnego w odległości 2*d od krawędzi słupa	vRd.c = max(C Rd.c * k * (100 * ρ _L * f _{ck}) ^{1/3} , V min) * 2 * d / a = 337,53 kPa
	v = 0.6 * (1 - f _{ck} / 250 MPa) = 0,55
Nośność na przebiecie	vRd.c max = 0.5 * v * f _{cd} = 3942,86 kPa

Górne $\varnothing 16$ co 100mm (35x)
Dolne $\varnothing 16$ co 200mm (18x)



Górne $\varnothing 16$ co 100mm (25x)
Dolne $\varnothing 16$ co 200mm (13x)

Opracował:
Irena Zienowicz
Wrocław, maj 2016