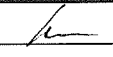
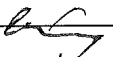
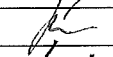
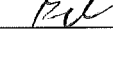


TRANSCONSULT s.r.o.

		TRANSCONSULT s.r.o. <i>Nerudova 37, 500 02 Hradec Králové</i>	
Vedoucí projektu	Ing. Shejbal		Středisko: 3
Odpovědný projektant	Ing. Černý		Vedoucí: Ing. Shejbal
Zpracovatel	Ing. Černý		Zak.č. 1 6 1 7 3 0 0 0 5
Přezkoušel	Ing. Shejbal		Arch.č. 03318 Formát: A4
Kontroloval	Ing. Faltus		Datum: 11/2018
Zadavatel: České přístavy a.s.			Účel: PDPS
EKOLOGIZACE KONTEJNEROVÉHO TERMINÁLU A ÚPRAVY VLEČKOVÝCH KOLEJÍ V AREÁLU PŘÍSTAVU MĚLNÍK, 3. STAVBA STAVEBNÍ ČÁST SO 456.3 OSVĚTLENÍ PLOCH KT TOPŮLKY			Část. dok. C.14
STATICKÝ VÝPOČET			Č. přílohy 2

Obsah:

A. Technická zpráva ke statickému výpočtu.....	A1-A6
A.1 Úvod	A1
A.2 Technická část	A1
A.3 Použité podklady.....	A3
A.4 Požadavky na provádění	A4
Přehledné výkresy.....	A5-A6
B. Zatížen.....	B1-B9
C. Posouzení základových konstrukcí.....	C1-C16
C.1 Úvod.....	C2-C4
C.2 Výpočet pilot.....	C5-C9
C.3 Posouzení pilot.....	C10-C11
C.4 Návrh plošného základu.....	C12-C16
C.5 Kotvení věží.....	C.17

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

A1. Úvod

Předmětem statického výpočtu je posouzení základových konstrukcí pro osvětlovací věže OV 20 – OV23 výšky 36,0 m ve veřejném přístavu Mělník. Základové konstrukce jsou součástí stavebního objektu „SO 456.3 Osvětlení plochy KT Topůlky“ stavby „Ekologizace kontejnerového terminálu a úpravy vlečkových kolejí v přístavu Mělník, 3. stavba“.

Statický výpočet je nedílnou součástí dokumentace PDPS a je zpracován v podrobnosti dokumentace pro provedení stavby.

A2. Technická část

A.2.1 Popis konstrukce

Stávající stav

Lokalita je v současné době užívána pro skladování a manipulaci s kontejnery, povrch plochy v úrovni 160,70 m.n.m. tvoří zámková dlažba. Osvětlovací věže OV 20 – OV 23 jsou situovány souběžně s hranou přístavní zdi 1. bazénu Na špičce přístavní kosy je provedena základová patka která bude využita pro osvětlovací věž OV 20.

Návrh úpravy

Základy osvětlovacích věží OV 21 – OV 23

Založení věží OV 21 – OV 23 výšky 36,0 m je navrženo hlubinné na železobetonových vrtaných pilotách $\varnothing$ 1,50 m (1 pilota pod každou osvětlovací věží). Piloty budou zakončeny základovým blokem o rozměru 1,8 m x 1,8 m výšky 1,5 m s kotevním roštem pro osvětlovací věž.

Staticky jsou pilotové základy řešeny jako vetknuté do pružného podloží. Zásyp výkopu pro základový blok je navržen z mezerovitého betonu pro zajištění odporu zeminy až po horní úroveň základu.

Základ osvětlovací věže OV 20

Pro založení věže OV 20 bude využita stávající základová patka o rozměrech 4,5 x 4,5 m, výšky 3,0 m. Kotvení osvětlovací věže bude provedeno prostřednictvím stávajících zabetonovaných kotevních šroubů.

Poznámka: Kotevní rošty jsou součástí dodávky osvětlovacích věží. Jejich provedení bude upřesněno po určení výrobce věží. Pro věže OV21 – OV 23 se předpokládá kotevní rošt se zabetonovanými kotevními šrouby s hlavou.

A.2.2 Použité materiály

Základové bloky

beton.....C30/37-XA1, XF1

výztuž.....ocel 10505 (R)

Piloty

beton.....C25/30-XA1

výztuž.....ocel 10505 (R)

Základová patka (stávající stav)

beton.....C25/30-XA1, XF3

výztuž.....ocel 10505 (R)

A.2.3 Geotechnické podmínky

Pro návrh a posouzení založení je využito zejména závěrů průzkumů [B] a [C]. Pro porovnání je přihlédnuto k závěrům průzkumu [D].

Dle závěrů těchto průzkumů tvoří povrch zájmového území navážky proměnlivého charakteru a mocnosti (s výraznou rozdílností v ulehlosti jak v horizontálním tak ve vertikálním směru). Navážky jsou převážně charakterizované šterky špatně zrněnými G2-GPY či šterky s příměsí jemnozrné zeminy G3-GFY, místy obsahující příměsí stavebního odpadu. Jejich mocnost dosahuje až 7,0 m pod úroveň stávající zpevněné plochy. Pod vrstvou těchto navážek se nachází těmito vrstva hlinitých holocenních náplavů proměnné tloušťky, charakterizovaná zeminou F4 CS měkké konzistence. Tato zemina se vyskytuje v jižní části území v nepatrné míře, v severní části dosahuje mocnosti až 3,8 m. Pod těmito vrstvami se nachází kvarterní plášť křídové plošiny, tvořený nánosy terasových sedimentů, dokumentovaných jako šterkovitý písek, šterk s příměsí jemnozrné zeminy a špatně zrněný šterk (zeminy S2 SP, G2 GP, G3 GF). Mocnost těchto středně ulehklých vrstev je 10,0 a více m. Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubkách korespondujících s nominální hladinou vody v přístavním bazénu č. 1.

A.2.4 Předpoklady výpočtu

A.2.4.1 Metodika výpočtu

Návrh a posouzení základů je řešen metodou mezních stavů dle platných norem (Eurokódů). Účinky zatížení, geotechnické parametry základové půdy i parametry materiálů základů jsou upraveny příslušnými dílčími součiniteli a sestaveny do požadovaných kombinací.

V souladu s „ČSN EN 1997–1 Navrhování geotechnických konstrukcí“ a [5] je návrh pilotových základů ověřen návrhovým přístupem 2 (A1+M1+R2).

Návrh a posouzení plošného základu je ověřeno návrhovým přístupem 1 (A1+M1+R1) v souladu s [5].

A.2.4.2 Zatížení

Návrh základových konstrukcí je proveden na účinky zatížení větrem, jakožto rozhodujícího zatížení pro tento typ konstrukcí a dále zatížení vlastní hmotností věží a základu. Účinky zatížení větrem na věže výšky 36,0 m jsou uvažovány dle údajů výrobce těchto stožárů.

Součinitelé zatížení M1: stálé zatížení příznivé $\gamma_Q=1,00$,
proměnné zatížení $\gamma_F=1,50$

Ostatní druhy zatížení (námraza, sněh) se v daných podmínkách neuplatní.

A.2.4.3 Postup výpočtu

OV21 – OV23

Je proveden výpočet pilot výpočetním programem „GEO – Piloty“ na účinky daných zatížení (pro návrhové i charakteristické hodnoty zatížení). Parametry navážek jsou uvažovány dle [D], tj. zohledňující jejich nízkou ulehlost.

Průřez pilot s extrémním namáháním je posouzen dle EC 1992-1 na mezní stav únosnosti. Pro stanovení výsledného průhybu věže ve vrcholu (mezní stav použitelnosti) jsou užity výsledky výpočtů základů s charakteristickými hodnotami a vyčíslen podíl přetvoření základu na celkovém přípustném vodorovném průhybu dle ČSN EN 40-3-3 (údaje výrobců o průhybu vrcholu od zatížení větrem nejsou k dispozici).

OV20

Je provedeno posouzení základu programem „GEO-4“, kde je řešen rovněž mezní stav použitelnosti.

A.3 Použité podklady

Normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (02/2011)

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem (2007)

ČSN ENV 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí- Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (11/2006)

ČSN ENV 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí –Část 1: Obecná pravidla (09/2006)

ČSN EN 40-3-1 - Osvětlovací stožáry-Část 3-1: Návrh a ověření-Charakteristické hodnoty zatížení

ČSN EN 40-3-3 - Osvětlovací stožáry-Část 3-3: Návrh a ověření-Ověření výpočtem

ČSN P ENV 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí- Část 8: Navrhování styčníků

ČSN EN 1090-2 +A1 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí-Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce (01/2012)

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí-Část 1: společná ustanovení

ČSN EN 1536 + A1 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (06/1987)

ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí (06/1986)

ON 73 2615 Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí

„ČSN P CEN/TS 1992-4-2 Navrhování kotvení do betonu-Část 4-2“

Literatura:

- [1] Bažant: Zakládání staveb (1975)
- [2] Hulla, Turček: Zakládanie staveb (1998)
- [3] TP 51 – Statické tabulky

[4] Procházka, Krátký: Navrhování betonových konstrukcí podle EUROCODE 2 (1995)

[5] Masopust: Navrhování základových a pažicích konstrukcí Příručka k ČSN 1997-1 (2012)

Průzkumy: [A] „Dokumentace sond a vyhodnocení hloubky zaražených štětovnic na akci: „LABE, MĚLNÍK, PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA“, zpracovaná firmou INGEO (05/2012);

[B] Inženýrskogeologický průzkum „Přístav Mělník, Přístavní zeď Topůlky“, zpracovaný firmou OHGS s.r.o. Ústí nad Orlicí (01/2005);

[C] „Rešerše inženýrskogeologických poměrů“, zpracovaná firmou OHGS s.r.o. Ústí nad Orlicí pro účely „2.etapy nábrežní zdi v Přístavu Mělník-Protipovodňová ochrana plavidel“ v 01/2007.

[D] „Ekologizace terminálu České přístavy, a.s., Mělník - Inženýrskogeologický průzkum“, zpracovaný firmou „4G consite s.r.o.“ Praha (11/2017)

A.4 Požadavky na provádění

Pro splnění podmínek statického výpočtu nutno kromě platných předpisů a norem respektovat při výstavbě základů osvětlovacích věží i následující požadavky:

1) Zvýšenou pozornost nutno věnovat provedení pracovní spáry mezi základovým blokem a pilotou. Znehodnocený beton v hlavách pilot se odstraní v souladu s ČSN EN 1536+A1, čl. 8.4.11.

2) Vyčnívající (kotevní) výztuž pilot nutno před zahájením betonáže bloků řádně očistit.

3) Technologický postup betonáže pilot zohlední výskyt podzemní vody (betonáž pod vodu).

4) Vrty pro piloty budou probíhat v prostoru kotev souběžné přístavní zdi. Pata pilot je navržena ve vzdálenosti 1,0 m od osy kotev. Je nutno věnovat zvýšenou pozornost vrtání pilot, případnou kolizi s nepravdělně provedenou kotvou řešit s objednatelem a projektantem.

Hradec Králové 02/2018

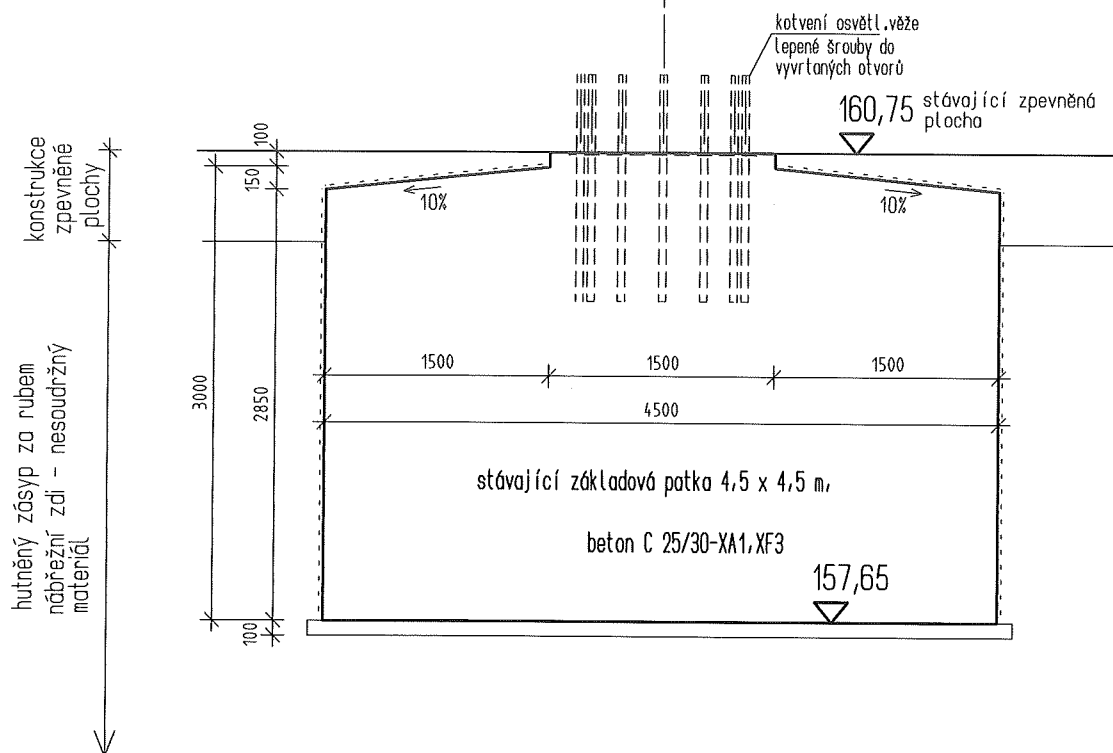
vypracoval: ing. Milan Černý

[illegible]

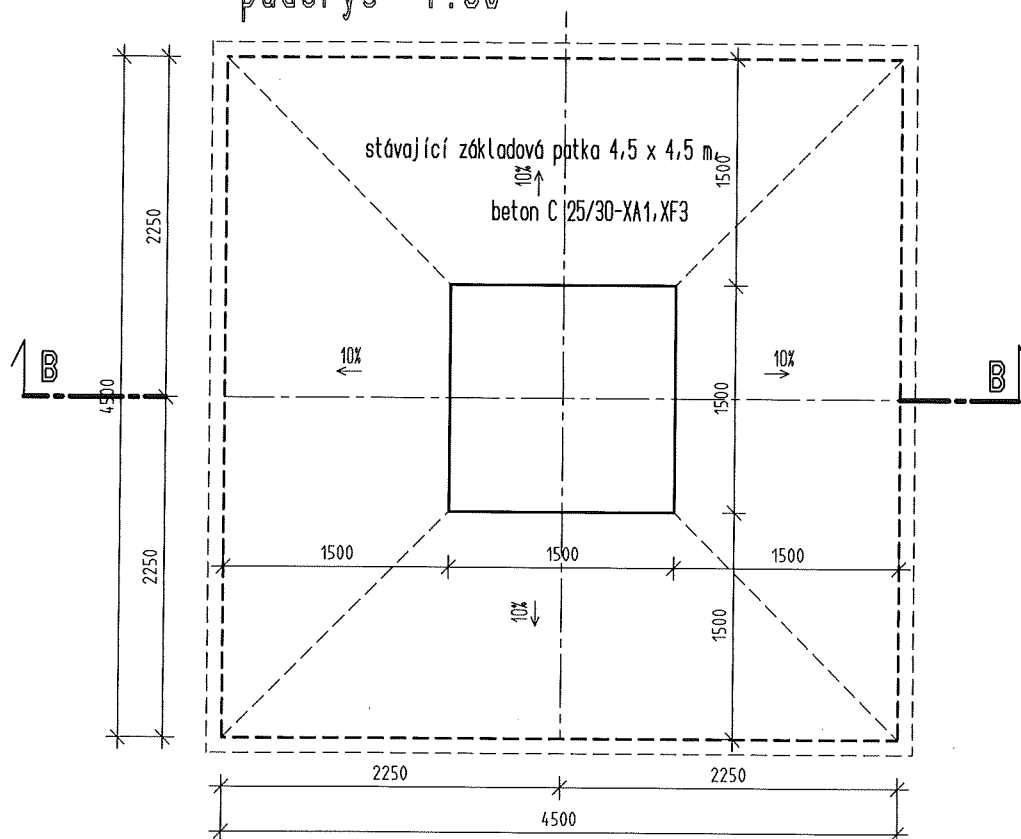
ZÁKLAD OSVĚTLOVACÍ VĚŽE OV 20

(osvětlovací věž | výšky 36,0 m)

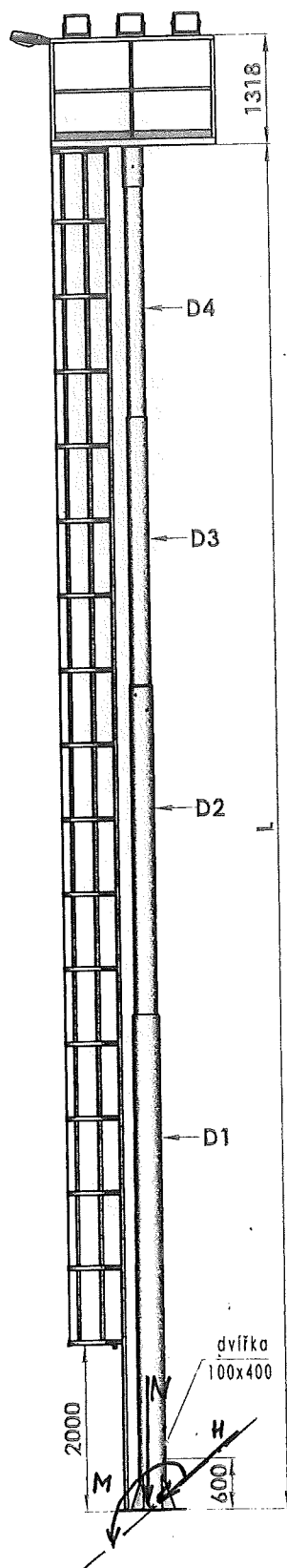
příčný řez B-B 1:50



pudorys 1:50



B. ZATÍŽENÍ



Typ	Délka(L) mm	D1 mm	D2 mm	D3 mm	D4 mm	D5 mm	D6 mm	Táh (kN)	Plocha m ²	Hmot. kg
OSŽ 20 P	19 000	324	273	245	219			3,95	15,9	1850
OSŽ 24 P	23 000	324	273	245	219			6,23	19,3	2450
OSŽ 28 P	27 000	356	324	273	245	219		6,89	24,4	3080
OSŽ 32 P	31 000	406	356	324	273	245	219	8,96	29,9	3990
OSŽ 34 P	33 000	406	356	324	273	245	219	8,59	32,0	4320
OSŽ 36 P	35 000	406	356	324	273	245	219	8,14	33,6	4540

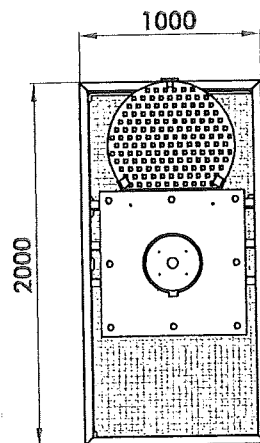
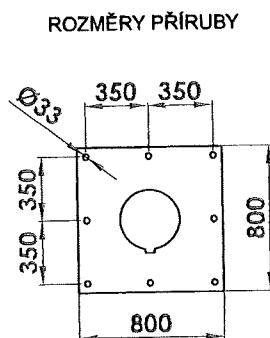
POPIS:

- stožár je svařen ze čtyř až šesti trubek (podle typu stožáru)
- stožár je osazen obslužnou plošinou 2000x1000 mm
- součástí stožáru je výstupní žebřík s ochranným košem a uzamykatelným vstupem

POUŽITÍ:

Stožáry s označením OSŽ jsou určeny pro osvětlení nádražních prostor, překladišť, železničních tratí, odstavných ploch a stavebních objektů.

ROZMĚRY OBSLUŽNÉ PLOŠINY



navrhové hodnoty:

$$M_0 = 1620 \text{ kNm}$$

$$H_0 = 90 \text{ kN}; \quad N_0 \approx 50 \text{ kN}$$

(dle údajů výrobce)

Pracovní list č. 10 - Posouzení základových konstrukcí

C. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

C. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

C.1 Úvod

Posouzení základových konstrukcí je zpracováno dle „ČSN 1997-1 - Eurokód 7: Bernikování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla“ (2006).

Posouzení pilot:

Normovaný přístup č. 2 (čl. 2.4.7.3.4)

norm. přístup	kombinace	dílní součinitelé		
		A - zatížení proměnné stálé $\gamma_G = 1,5$ stálé $\gamma_G = 1,0$	M - zeminy $\gamma_H = 1,0$	R - dlouhodobý $\gamma_t = 1,1$
2	A1 + M1 + R2			

Posouzení základové patky:

norm. přístup	kombinace	dílní součinitelé		
		A - zatížení proměnné stálé $\gamma_G = 1,5$ stálé $\gamma_G = 1,0$	M - zeminy $\gamma_H = 1,0$	R - dlouhodobý $\gamma_{RV} = 1,0$ $\gamma_{RH} = 1,0$
1	A1 + M1 + R1			

Zatížení - dle podkladní sýrky

Veš nýtky 36,0 m

charakteristické hodnoty zatížení v horní úrovni základu

$$N_{E,K} = \frac{50,0}{1,0} = 50,0 \text{ kN}$$

$$M_{E,K} = \frac{1620,0}{1,5} = 1080 \text{ kNm}$$

$$H_{E,K} = \frac{90,0}{1,5} = 60,0 \text{ kN}$$

normované hodnoty zatížení v horní úrovni základu

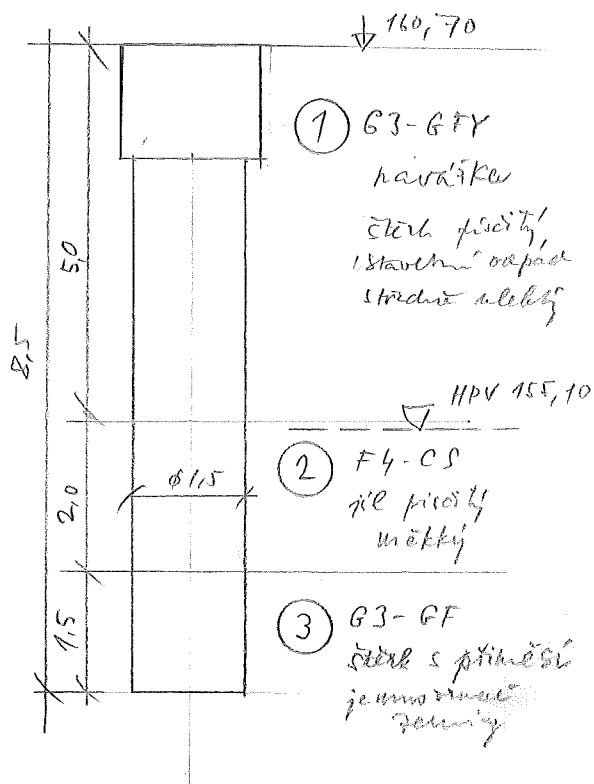
$$N_{E,d} = 50,0 \text{ kN}$$

$$M_{E,d} = 1620,0 \text{ kNm}$$

$$H_{E,d} = 90,0 \text{ kN}$$

Geotechnické parametry

charakteristický profil - pilota



$$\textcircled{1} \varphi_{ef,k} = 28^\circ; c_{ef,k} = 0,0 \text{ kPa}; V_k = 0,3$$

$$E_{af,k} = 25,0 \text{ MPa}; \gamma_k = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\alpha \varphi_{ef,d} = \frac{\alpha \varphi_{ef,k}}{1,0} = \frac{0,532}{1,0} = 0,532 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_{ef,d} = 28^\circ; c_{ef,d} = 0,0 \text{ kPa}; V_d = 0,3$$

$$E_{af,d} = 25,0 \text{ MPa}; \gamma_d = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\textcircled{2} \varphi_{sk} = 0^\circ; c_{sk} = 30^\circ; V_k = 0,35$$

$$E_{af,k} = 2,5 \text{ MPa}; \gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi_{sk,d} = 0^\circ; \alpha_{s,d} = \frac{30}{1,0} = 30,0 \text{ kPa}; V_d = 0,35$$

$$E_{af,d} = 2,5 \text{ MPa}; \gamma_d = 18,5 \cdot 1,0 = 18,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\textcircled{3} \varphi_{sk} = 35^\circ; c_{sk,k} = 0,0 \text{ kPa}; V_k = 0,25$$

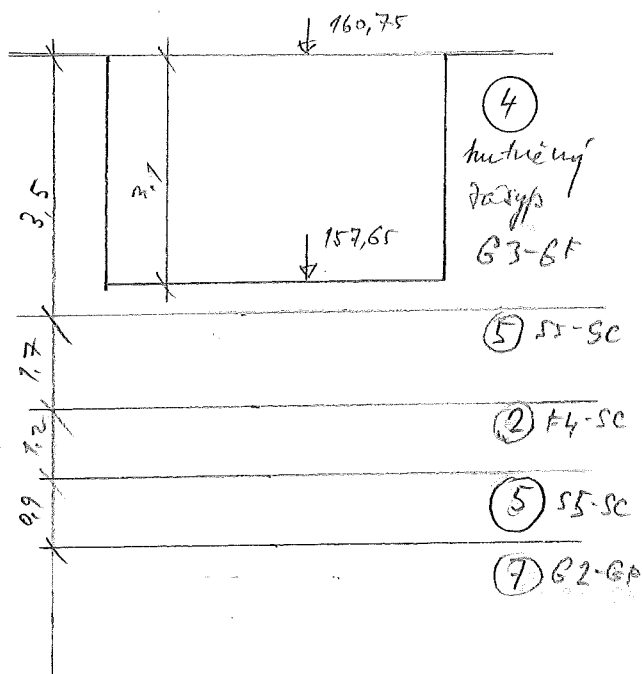
$$E_{af,k} = 90,0 \text{ MPa}; \gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\alpha \varphi_{sk,d} = \frac{\alpha \varphi_{sk,k}}{1,0} = \frac{0,700}{1,0} = 0,700 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_{sk,d} = 35^\circ; c_{ef,d} = 0,0 \text{ kPa}; V_d = 0,25$$

$$E_{af,d} = 90,0 \text{ MPa}; \gamma_d = 19,0 \cdot 1,0 = 19,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Zeládová potoka



$$\textcircled{4} \varphi_{ef,k} = 32^\circ; c_{ef,k} = 0,0 \text{ kPa}; V_k = 0,25$$

$$E_{af,k} = 60,0 \text{ MPa}; \gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\alpha \varphi_{ef,d} = \frac{\alpha \varphi_{ef,k}}{1,0} = \frac{0,627}{1,0} = 0,627 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_{ef,d} = 32^\circ; c_{ef,d} = 0,0 \text{ kPa}; V_d = 0,25$$

$$E_{af,d} = 60,0 \text{ MPa}; \gamma_d = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\textcircled{5} \varphi_{ef,k} = 27^\circ; c_{ef,k} = 8,0 \text{ kPa}; V_k = 0,35$$

$$E_{af,k} = 8,0 \text{ MPa}; \gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\alpha \varphi_{ef,d} = \frac{\alpha \varphi_{ef,k}}{1,0} = \frac{0,510}{1,0} = 0,510 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_{ef,d} = 27^\circ; c_{ef,d} = \frac{c_{ef,k}}{1,0} = \frac{8,0}{1,0} = 8,0 \text{ kPa}$$

$$V_d = 0,35; E_{af,d} = 8,0 \text{ MPa}; \gamma_d = 18,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$(7) \varphi_{ej,k} = 36^\circ; c_{ef,k} = 0,0 \text{ kPa}; V_k = 0,20$$

$$E_{def,k} = 120,0 \text{ MPa}; \gamma_k = 20,0 \text{ kN/m}^3$$

C.2 Výpočet základů

Specifikace souborů

VĚŽ	NÁVRHOVÝ PŘESTUP	MEZNÍ STAV	OZNAČENÍ SOUBORU
OV21-OV23	2 - A1 + M1 + R2	MSÚ	melsto 361
	charakteristické vstupní hodnoty	MSP	melsto 362
OV20	1 - A1 + M1 + R1	MSÚ, MSP	melpatka 36

Posouzení piloty podle ČSN 73 1002 - vstupní data: (Akce - melsto361)

Parametry zemin

Název	fi [st.]	c [kPa]	gama [kN/m3]	Edef [MPa]	Eoed [MPa]	ny [-]
Zemina číslo: 1 0.30	28.00	0.00	19.50	25.00	-	
Zemina číslo: 2 0.35	0.10	30.00	18.50	2.50	-	
Zemina číslo: 3 0.25	35.00	0.00	19.00	90.00	-	

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	gama,sat [kN/m3]	pórovitost [0-1]	gama,sk [kN/m3]	gama,su [kN/m3]
Zemina číslo: 1	19.50	-	-	9.50
Zemina číslo: 2	18.50	-	-	8.50
Zemina číslo: 3	19.00	-	-	9.00

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
Zatížení číslo: 1	Výpočtové	50.00	1620.00	0.00	0.00	90.00

Geometrie piloty:

Délka piloty	=	8.50 m
Šířka piloty	=	1.50 m
Šířka piloty v patě	=	1.50 m
Hloubka upraveného terénu	=	0.00 m
Vysazení piloty nad upr. terén	=	0.00 m

Posouzení vodorovné únosnosti čís.1: (Akce - melsto361)

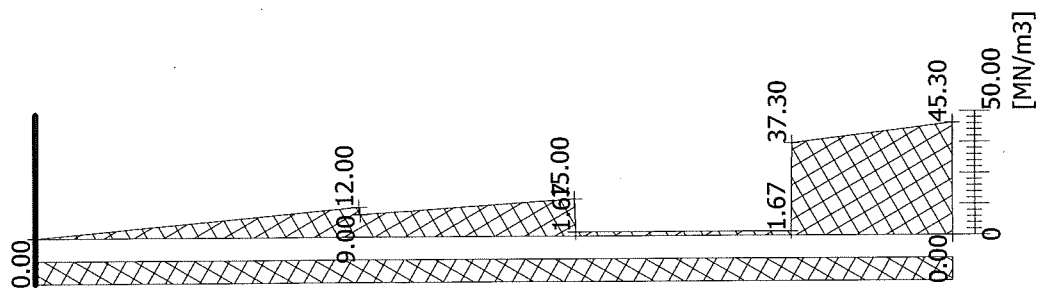
Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty:

Výpočet proveden podle zadaných hodnot modulu reakce podloží (k).

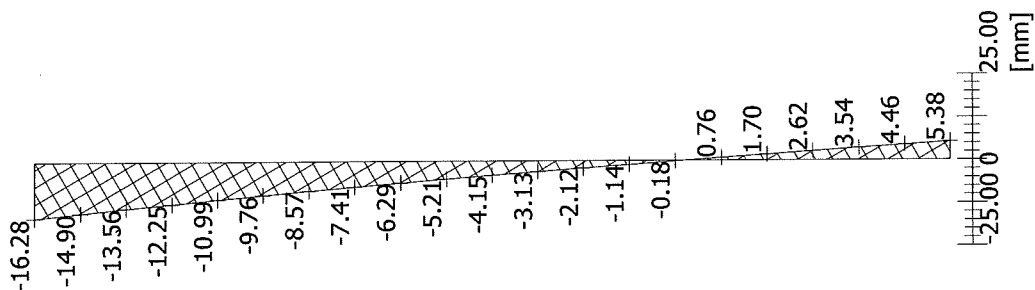
Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších ZS.melsto361

Průběh modulu K_h

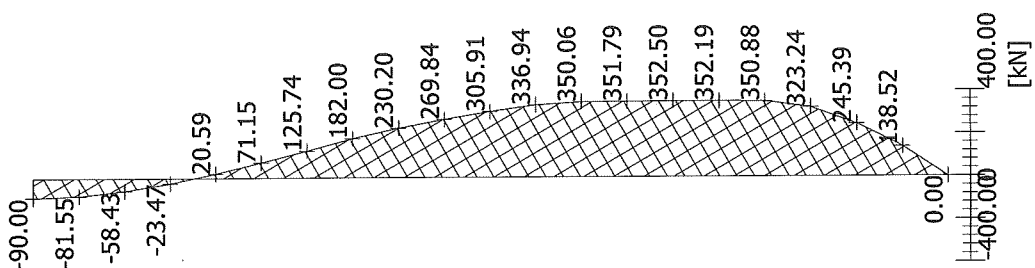
Kh - zadáno uživatelem

**Deformace**

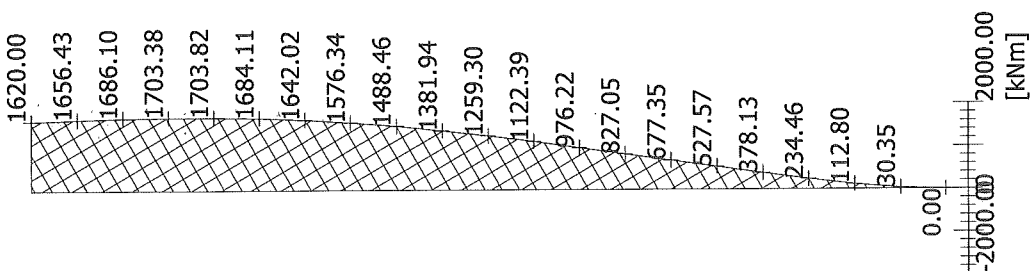
Max.vel. = 16.28 mm

**Posouvačící síla**

Max.vel. = 352.50 kN

**Ohybový moment**

Max.vel. = 1703.82 kNm



Posouzení svislé únosnosti čís.1: (Akce - melsto361)**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky:**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.
 Součinitel vlivu technologie $GamaR1 = 1.20$

Únosnost piloty na plášti $Ufd = 435.31 \text{ kN}$
 Únosnost piloty v patě $Ubd = 3393.99 \text{ kN}$

Únosnost piloty $Uvd = 3829.30 \text{ kN}$
 Extrémní svislá síla $Vd = 50.00 \text{ kN}$

$$Uvd = 3829.30 \text{ kN} > 50.00 \text{ kN} = Vd$$

Svislá únosnost plovoucí piloty VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti MKP čís.1: (Akce - melsto361)

Pro zatížení $Q = 50.0 \text{ kN}$ je sednutí piloty 0.2 mm

Zatěžovací křivka:

Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
0.00	0.00
274.79	1.14
549.57	2.48
824.36	3.93
1099.14	5.47
1373.93	7.12
1648.71	9.60
1923.50	12.83
2198.28	16.89
2473.07	21.34
2701.55	25.00

Posouzení piloty podle ČSN 73 1002 - vstupní data: (Akce - melsto362)**Parametry zemin**

Název	fi [st.]	c [kPa]	gama [kN/m3]	Edef [MPa]	Eoed [MPa]	ny [-]
Zemina číslo: 1 0.30	28.00	0.00	19.50	25.00	-	
Zemina číslo: 2 0.35	0.10	30.00	18.50	2.50	-	
Zemina číslo: 3 0.25	35.00	0.00	19.00	90.00	-	

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	gama,sat [kN/m3]	pórovitost [0-1]	gama,sk [kN/m3]	gama,su [kN/m3]
Zemina číslo: 1	19.50	-	-	9.50
Zemina číslo: 2	18.50	-	-	8.50
Zemina číslo: 3	19.00	-	-	9.00

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
Zatížení číslo: 1	Charakteristické Výpočtové	50.00	1080.00	0.00	0.00	60.00

Geometrie piloty:

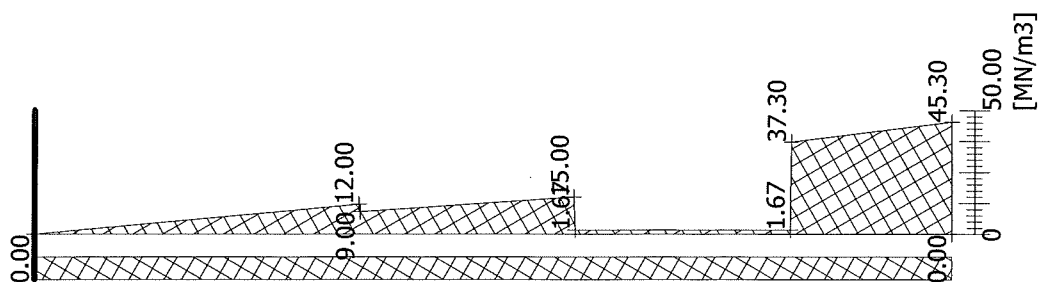
Délka piloty	=	8.50 m
Šířka piloty	=	1.50 m
Šířka piloty v patě	=	1.50 m
Hloubka upraveného terénu	=	0.00 m
Vysazení piloty nad upr. terén	=	0.00 m

Posouzení vodorovné únosnosti čís.1: (Akce - melsto362)**Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty:**

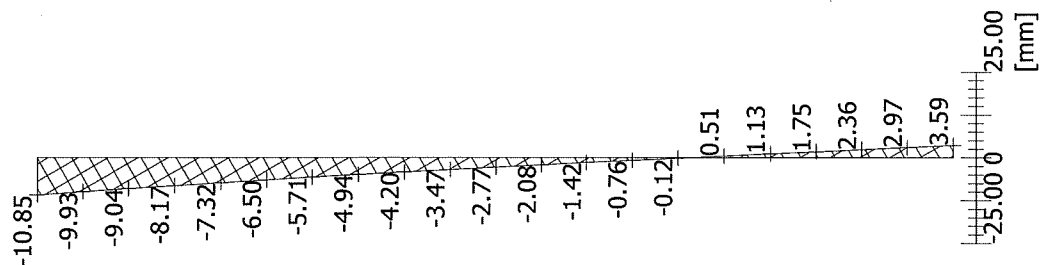
Výpočet proveden podle zadaných hodnot modulu reakce podloží (k).

Geo4 - PilotyPiloty věž 36,0 m - charakteristické hodnoty zatížení a parametrů zemin

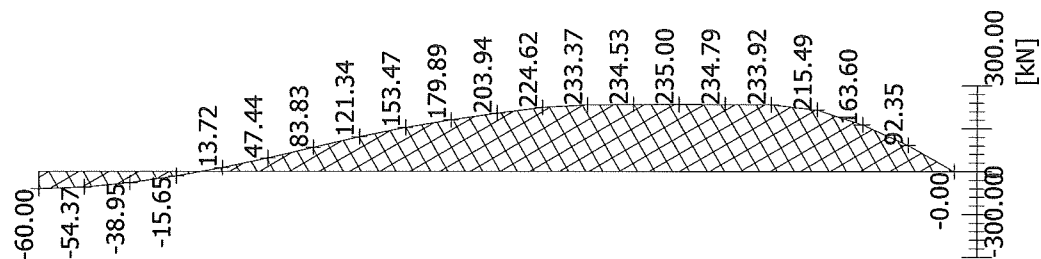
Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších ZS.melsto362

Průběh modulu K_h
Kh - zadáno uživatelem**Deformace**

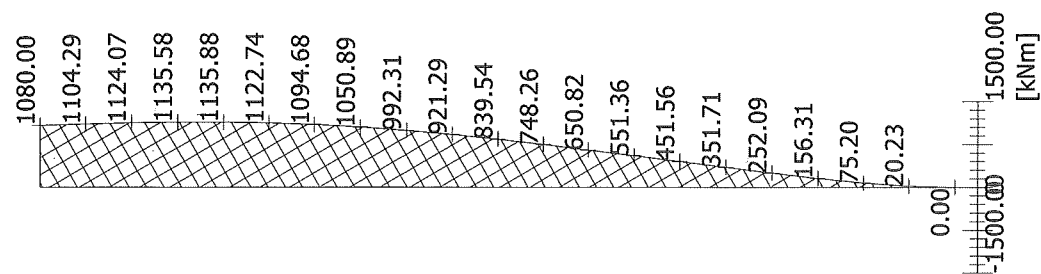
Max.vel. = 10.85 mm

**Posouvající síla**

Max.vel. = 235.00 kN

**Ohybový moment**

Max.vel. = 1135.88 kNm



C.3 Posouzení pilot

Veš výšky 36,0 m
MEZNI STAV ÚKLOVNOSTI

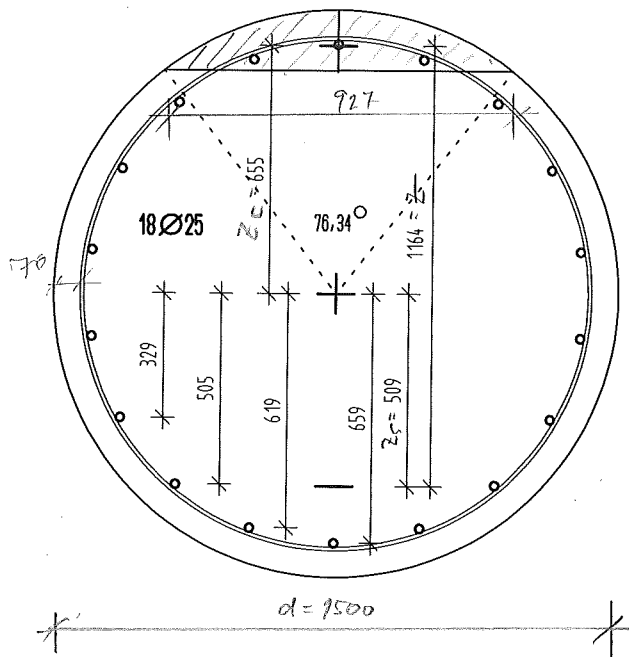
Extrémní hodnoty vnitřních sil pro posouzení piloty

$$M_{SD, max} = 1703,8 \text{ kNm}$$

$$Q_{SD} = 352,5 \text{ kN}$$

$$N_{SD} = 50,0 + 1,8 \times 1,5 \times 25,0 \times 30 + \frac{1,5^2 \cdot 3,14}{4} \times 0,1 \times 25,0 \times 30 =$$

$$= 50,0 + 127,5 + 4,4 = 175,9 \text{ kN} \quad (x_c = 1,7 \text{ m})$$



EN 1536

$$A_s \geq 0,25\% A_c$$

$$A_c = \frac{1,5^2 \cdot 3,14}{4} = 1,766 \text{ m}^2$$

max 18 Ø 25

$$A_s = 18 \cdot \frac{0,05^2 \cdot 3,14}{4} = 8,83 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$0,0025 \cdot 1,766 = 4,42 \cdot 10^{-3} < A_s$$

Beton C 25/30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}; \quad f_c = 1,5$$

$$f_{cd} = \frac{25,0}{1,5} = 16,7 \text{ MPa}$$

Výztuha - ocel 10505

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; \quad f_s = 1,1$$

$$f_{yd} = \frac{500,0}{1,1} = 435,0 \text{ MPa}$$

hřbitva tažení výztuže

$$z_s = \frac{2 \cdot 329 + 2 \cdot 505 + 2 \cdot 619 + 659}{7} = 509 \text{ mm}$$

$$\text{Síla ze vytuhy} \quad F_s = A_s \cdot f_{yd} = 7 \cdot 4,90 \cdot 10^{-3} \cdot 435 = 1,493 \text{ MN} \quad (7 \phi 22)$$

$$\text{tlakový beton} \quad F_c = F_c + N = 1,493 + 0,176 = 1,669 \text{ MN}$$

$$A_{cc} = \frac{F_c}{f_{cd}} = \frac{1,669}{16,7} = 0,100 \text{ m}^2$$

$$z_c = \frac{4 \cdot r \cdot \sin^3 \frac{\alpha}{2}}{3 \left(\frac{\pi \cdot \alpha}{180} - \sin \alpha \right)} = \frac{4 \cdot 0,75 \cdot \sin^3 38,17^\circ}{3 \left(\frac{3,14 \cdot 76,34^\circ}{180} - \sin 76,34^\circ \right)} = \frac{0,708}{0,080} = 0,655 \text{ m}$$

$$z = z_c + z_s = 0,509 + 0,655 = 1,164 \text{ m}$$

ztráta součinné síly

$$e_{SD} = \frac{7703,8}{775,9} = 9,69 \text{ m}$$

ztráta součinné síly

$$e_{R0} = \frac{f_c \cdot z}{f_c - f_s} = \frac{7,669 \cdot 7,161}{7,669 - 1,193} = \frac{1,943}{0,176} = 11,04 \text{ m} > 9,69 \text{ m}$$

$$\frac{\delta_{avg}}{S} \quad \gamma = \frac{Q_s \cdot S}{b \cdot T} \quad , \quad Q_{max,0} = 0,353 \text{ MN}$$

$$S = \frac{3,8 \cdot 71^2 \cdot 7}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,318 = 0,287 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{3,14 \cdot 75^3}{64} = 0,248 \text{ m}^3$$

$$b = 7,50 \text{ m}$$

$$\tau = \frac{0,353 \cdot 0,287}{1,5 \cdot 0,248} = 0,267 \text{ MPa}$$

spicele $\phi 10$ - stupnice 150 mm

$$\tau = 1,5 \cdot 0,267 \cdot 10 = 0,400 \text{ MN/m}^2$$

$$A_1 = \frac{0,400}{435,0} = 9,20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{1, \text{max}} = 2 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{1}{0,15} = 1,047 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 9,20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

přesnost přibyt věže ve věžích - 0,06 k

(křída 2 - ČSN EN 40-3-3, čl. 6.1.1)

$$\Delta x_{\text{max}} = 0,06 \cdot 36,0 = 2,16 \text{ m}$$

posunutí v horní části věže ... 0,07085 m

posunutí věže - $k_p \cdot y$

$$k_p \cdot y = \frac{10,85 - 9,93}{425} = 2,16 \cdot 10^{-3}$$

přibyt věže od posunutí věže

$$2,16 \cdot 10^{-3} \cdot 36,0 = 0,0779 \text{ m}$$

přibyt věže od posunutí věže $\Delta x = 0,089 \text{ m}$

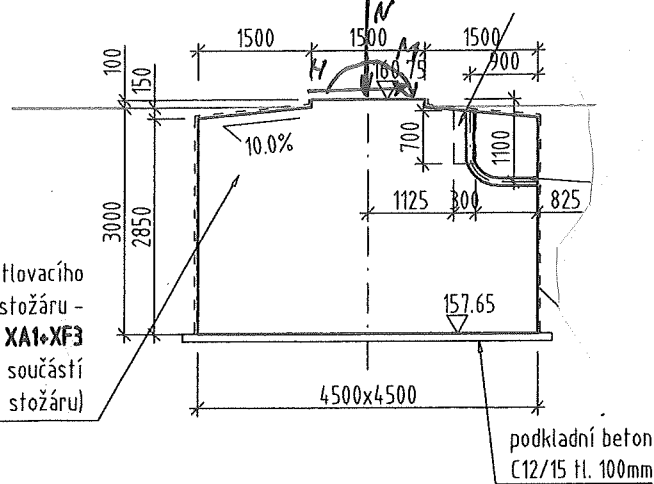
tj. 4,1% z celkovité přesnosti přibyt věže

na přibyt věže od posunutí věže od posunutí věže

$$\Delta x = 2,16 - 0,089 = 2,071 \text{ m}$$

- křída posunutí po upravení křída věže

ŘEZ 1-1 1:1,00



7a) 7b) 7c) 7d) 7e) 7f) 7g) 7h) 7i) 7j) 7k) 7l) 7m) 7n) 7o) 7p) 7q) 7r) 7s) 7t) 7u) 7v) 7w) 7x) 7y) 7z) 7aa) 7ab) 7ac) 7ad) 7ae) 7af) 7ag) 7ah) 7ai) 7aj) 7ak) 7al) 7am) 7an) 7ao) 7ap) 7aq) 7ar) 7as) 7at) 7au) 7av) 7aw) 7ax) 7ay) 7az) 7ba) 7bb) 7bc) 7bd) 7be) 7bf) 7bg) 7bh) 7bi) 7bj) 7bk) 7bl) 7bm) 7bn) 7bo) 7bp) 7bq) 7br) 7bs) 7bt) 7bu) 7bv) 7bw) 7bx) 7by) 7bz) 7ca) 7cb) 7cc) 7cd) 7ce) 7cf) 7cg) 7ch) 7ci) 7cj) 7ck) 7cl) 7cm) 7cn) 7co) 7cp) 7cq) 7cr) 7cs) 7ct) 7cu) 7cv) 7cw) 7cx) 7cy) 7cz) 7da) 7db) 7dc) 7dd) 7de) 7df) 7dg) 7dh) 7di) 7dj) 7dk) 7dl) 7dm) 7dn) 7do) 7dp) 7dq) 7dr) 7ds) 7dt) 7du) 7dv) 7dw) 7dx) 7dy) 7dz) 7ea) 7eb) 7ec) 7ed) 7ee) 7ef) 7eg) 7eh) 7ei) 7ej) 7ek) 7el) 7em) 7en) 7eo) 7ep) 7eq) 7er) 7es) 7et) 7eu) 7ev) 7ew) 7ex) 7ey) 7ez) 7fa) 7fb) 7fc) 7fd) 7fe) 7ff) 7fg) 7fh) 7fi) 7fj) 7fk) 7fl) 7fm) 7fn) 7fo) 7fp) 7fq) 7fr) 7fs) 7ft) 7fu) 7fv) 7fw) 7fx) 7fy) 7fz) 7ga) 7gb) 7gc) 7gd) 7ge) 7gf) 7gg) 7gh) 7gi) 7gj) 7gk) 7gl) 7gm) 7gn) 7go) 7gp) 7gq) 7gr) 7gs) 7gt) 7gu) 7gv) 7gw) 7gx) 7gy) 7gz) 7ha) 7hb) 7hc) 7hd) 7he) 7hf) 7hg) 7hh) 7hi) 7hj) 7hk) 7hl) 7hm) 7hn) 7ho) 7hp) 7hq) 7hr) 7hs) 7ht) 7hu) 7hv) 7hw) 7hx) 7hy) 7hz) 7ia) 7ib) 7ic) 7id) 7ie) 7if) 7ig) 7ih) 7ii) 7ij) 7ik) 7il) 7im) 7in) 7io) 7ip) 7iq) 7ir) 7is) 7it) 7iu) 7iv) 7iw) 7ix) 7iy) 7iz) 7ja) 7jb) 7jc) 7jd) 7je) 7jf) 7jg) 7jh) 7ji) 7jj) 7jk) 7jl) 7jm) 7jn) 7jo) 7jp) 7jq) 7jr) 7js) 7jt) 7ju) 7jv) 7jw) 7jx) 7jy) 7jz) 7ka) 7kb) 7kc) 7kd) 7ke) 7kf) 7kg) 7kh) 7ki) 7kj) 7kk) 7kl) 7km) 7kn) 7ko) 7kp) 7kq) 7kr) 7ks) 7kt) 7ku) 7kv) 7kw) 7kx) 7ky) 7kz) 7la) 7lb) 7lc) 7ld) 7le) 7lf) 7lg) 7lh) 7li) 7lj) 7lk) 7ll) 7lm) 7ln) 7lo) 7lp) 7lq) 7lr) 7ls) 7lt) 7lu) 7lv) 7lw) 7lx) 7ly) 7lz) 7ma) 7mb) 7mc) 7md) 7me) 7mf) 7mg) 7mh) 7mi) 7mj) 7mk) 7ml) 7mm) 7mn) 7mo) 7mp) 7mq) 7mr) 7ms) 7mt) 7mu) 7mv) 7mw) 7mx) 7my) 7mz) 7na) 7nb) 7nc) 7nd) 7ne) 7nf) 7ng) 7nh) 7ni) 7nj) 7nk) 7nl) 7nm) 7nn) 7no) 7np) 7nq) 7nr) 7ns) 7nt) 7nu) 7nv) 7nw) 7nx) 7ny) 7nz) 7oa) 7ob) 7oc) 7od) 7oe) 7of) 7og) 7oh) 7oi) 7oj) 7ok) 7ol) 7om) 7on) 7oo) 7op) 7oq) 7or) 7os) 7ot) 7ou) 7ov) 7ow) 7ox) 7oy) 7oz) 7pa) 7pb) 7pc) 7pd) 7pe) 7pf) 7pg) 7ph) 7pi) 7pj) 7pk) 7pl) 7pm) 7pn) 7po) 7pp) 7pq) 7pr) 7ps) 7pt) 7pu) 7pv) 7pw) 7px) 7py) 7pz) 7qa) 7qb) 7qc) 7qd) 7qe) 7qf) 7qg) 7qh) 7qi) 7qj) 7qk) 7ql) 7qm) 7qn) 7qo) 7qp) 7qq) 7qr) 7qs) 7qt) 7qu) 7qv) 7qw) 7qx) 7qy) 7qz) 7ra) 7rb) 7rc) 7rd) 7re) 7rf) 7rg) 7rh) 7ri) 7rj) 7rk) 7rl) 7rm) 7rn) 7ro) 7rp) 7rq) 7rr) 7rs) 7rt) 7ru) 7rv) 7rw) 7rx) 7ry) 7rz) 7sa) 7sb) 7sc) 7sd) 7se) 7sf) 7sg) 7sh) 7si) 7sj) 7sk) 7sl) 7sm) 7sn) 7so) 7sp) 7sq) 7sr) 7ss) 7st) 7su) 7sv) 7sw) 7sx) 7sy) 7sz) 7ta) 7tb) 7tc) 7td) 7te) 7tf) 7tg) 7th) 7ti) 7tj) 7tk) 7tl) 7tm) 7tn) 7to) 7tp) 7tq) 7tr) 7ts) 7tt) 7tu) 7tv) 7tw) 7tx) 7ty) 7tz) 7ua) 7ub) 7uc) 7ud) 7ue) 7uf) 7ug) 7uh) 7ui) 7uj) 7uk) 7ul) 7um) 7un) 7uo) 7up) 7uq) 7ur) 7us) 7ut) 7uu) 7uv) 7uw) 7ux) 7uy) 7uz) 7va) 7vb) 7vc) 7vd) 7ve) 7vf) 7vg) 7vh) 7vi) 7vj) 7vk) 7vl) 7vm) 7vn) 7vo) 7vp) 7vq) 7vr) 7vs) 7vt) 7vu) 7vv) 7vw) 7vx) 7vy) 7vz) 7wa) 7wb) 7wc) 7wd) 7we) 7wf) 7wg) 7wh) 7wi) 7wj) 7wk) 7wl) 7wm) 7wn) 7wo) 7wp) 7wq) 7wr) 7ws) 7wt) 7wu) 7wv) 7ww) 7wx) 7wy) 7wz) 7xa) 7xb) 7xc) 7xd) 7xe) 7xf) 7xg) 7xh) 7xi) 7xj) 7xk) 7xl) 7xm) 7xn) 7xo) 7xp) 7xq) 7xr) 7xs) 7xt) 7xu) 7xv) 7xw) 7xx) 7xy) 7xz) 7ya) 7yb) 7yc) 7yd) 7ye) 7yf) 7yg) 7yh) 7yi) 7yj) 7yk) 7yl) 7ym) 7yn) 7yo) 7yp) 7yq) 7yr) 7ys) 7yt) 7yu) 7yv) 7yw) 7yx) 7yy) 7yz) 7za) 7zb) 7zc) 7zd) 7ze) 7zf) 7zg) 7zh) 7zi) 7zj) 7zk) 7zl) 7zm) 7zn) 7zo) 7zp) 7zq) 7zr) 7zs) 7zt) 7zu) 7zv) 7zw) 7zx) 7zy) 7zz)

not known' *Leads to*

$$N_8 = 50,0 \cdot 7,0 = 50,0 \text{ kN}$$

$$M_B = 1080 \cdot 1,5 = 1620,0 \text{ kNm}$$

$$H_8 = 60 \cdot 1,5 = 90,0 \text{ kN}$$

$${}^{\text{II}}\text{Ag}^+ + {}^{\text{II}}\text{Mn}^+ + {}^{\text{II}}\text{Rg}^+$$

111 --- $\Sigma p = 7.0$; $\Sigma c = 1.0$; $\Sigma y = 1.0$

$$Y_{R,4} = 1,0$$

Geo4 - Patkypatky věž 36,0m A1+M1+R1

melpatka36

Výpočet - vstupní data: (Akce - melpatka36)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	3.40	Zemina číslo: 1
2	1.70	Zemina číslo: 2
3	1.20	Zemina číslo: 3
4	0.90	Zemina číslo: 4
5	-	Zemina číslo: 5

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	m [-]	γ_a [kN/m ³]
Zemina číslo: 1	32.00	0.00	0.30	19.00
Zemina číslo: 2	27.00	8.00	0.30	18.50
Zemina číslo: 3	0.01	30.00	0.20	18.50
Zemina číslo: 4	27.00	8.00	0.30	18.50
Zemina číslo: 5	36.00	0.00	0.20	20.00

Název	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ν_y [-]	$\sigma_{c,c}$ [MPa]
Zemina číslo: 1	60.00	-	0.25	-
Zemina číslo: 2	8.00	-	0.35	-
Zemina číslo: 3	2.50	-	0.35	-
Zemina číslo: 4	8.00	-	0.35	-
Zemina číslo: 5	120.00	-	0.20	-

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	$\gamma_{a,sat}$ [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{a,sk}$ [kN/m ³]	$\gamma_{a,su}$ [kN/m ³]
Zemina číslo: 1	19.00	-	-	9.00
Zemina číslo: 2	18.50	-	-	8.50
Zemina číslo: 3	18.50	-	-	8.50
Zemina číslo: 4	18.50	-	-	8.50
Zemina číslo: 5	20.00	-	-	10.00

Podzemní voda není přítomna.

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
Zatížení číslo: 1	Výpočtové	50.00	0.00	1620.00	90.00	0.00
Zatížení číslo: 2	Provozní	50.00	0.00	1080.00	60.00	0.00

Geometrie patky:

Typ základu : centrická patka

Délka patky	(x) =	4.50 m
Šířka patky	(y) =	4.50 m
Tloušťka patky	=	2.85 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0.40 m
Šířka sloupu ve směru y	=	0.40 m
Objem patky	=	57.71 m ³

Hloubka zákl.spáry od původního terénu = 3.00 m
Hloubka zákl.spáry od upraveného terénu = 3.00 m

Objemová tíha zeminy nad základem = 19.00 kN/m3
 Výpočtový součinitel vlastní tíhy patky = 1.00
 Výpočtový součinitel tíhy nadloží = 1.00

Materiál konstrukce:

Objemová tíha gama = 23.00 kN/m3

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 30

Pevnost v tlaku Rbd = 17.00 MPa

Pevnost v tahu Rbtd = 1.20 MPa

Modul pružnosti Eb = 32500.00 MPa

Ocel podélná : 10 505 R

Pevnost v tahu Rsd = 450.00 MPa

Pevnost v tlaku Rscd = 420.00 MPa

Modul pružnosti Es = 210000.00 MPa

Ocel příčná : 10 505 R

Pevnost v tahu Rsd = 450.00 MPa

Pevnost v tlaku Rscd = 420.00 MPa

Modul pružnosti Es = 210000.00 MPa

Posouzení únosnosti čis.1 - 1.MS: (Akce - melpatka36)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 1327.39 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 57.26 kN

Posouzení svislé únosnosti:

Nehomogenní zemina pod základem:

Uvažováno vytvoření Prandtlovy smykové plochy.

Hloubka smykové plochy zsp = 6.48 m

Dosah smykové plochy lsp = 18.70 m

Spočtené průměrné charakteristiky prostředí:

Úhel vnitřního tření zeminy fi = 27.11 stup.

Soudržnost zeminy c = 7.41 kPa

Objemová tíha zeminy pod základem = 18.79 kN/m3

Objemová tíha zeminy nad základem = 19.00 kN/m3

Výpočtová únosnost zákl. půdy = 748.76 kPa

Extrémní kontaktní napětí = 122.66 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti:

Zemní odpor uvažován jako tlak v klidu (Sp/1.3)

Výpočtová velikost zemního odporu Spd = 138.78 kN

Úhel tření základ-základová spára psi = 32.00 stup.

Soudržnost základ-základová spára a = 0.00 kPa

Horizontální únosnost základu = 901.59 kN

Extrémní horizontální síla = 90.00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Výpočet sednutí čis.1 - 2.MS: (Akce - melpatka36)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Typ základu - patka.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 1327.39 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 57.26 \text{ kN}$

Sednutí a natočení základu - II.skupina mezních stavů:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 60.0 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=137.6$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=137.6$)

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0.6 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu základu = 0.2 mm

Sednutí charakteristického bodu = 0.0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Maximální sednutí a natočení základu:

Hloubka deformační zóny = 1.32 m

Sednutí základu = 0.0 mm

Natočení ve směru x = 0.134 ($\tan^*1000$)

Natočení ve směru y = 0.000 ($\tan^*1000$)

průhyb ve vrchole věže od posunutí základu

$$\Delta k = 1,34 \cdot 10^{-3} \cdot 36,0 = 4,8 \text{ mm}$$

Dimenzace výztuže čis.1: (Akce - melpatka36)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru y:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru x:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení:

Normálová síla v sloupu = 50.00 kN

Síla přenesená roznášením do zákl.půdy = 50.00 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 0.00 kN

Maximální posouvající síla $Q_d = 0.00 \text{ kN/m}$

Obvod kritického průřezu = 13.00 m

Pos.síla přenášená betonem $Q_{bu} = 1436.40 \text{ kN/m}$

$Q_d < Q_{bu} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Patka na protlačení VYHOVUJE

Posouzení únosnosti patky - 1.MS:**Posouzení svislé únosnosti:**

Výpočtová únosnost zákl. půdy = 748.76 kPa
 Extrémní kontaktní napětí = 122.66 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

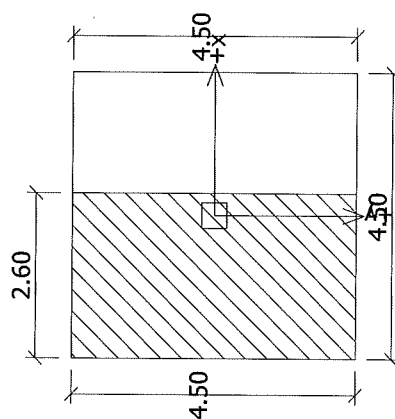
Posouzení vodorovné únosnosti:

Horizontální únosnost základu = 901.59 kN
 Extrémní horizontální síla = 90.00 kN

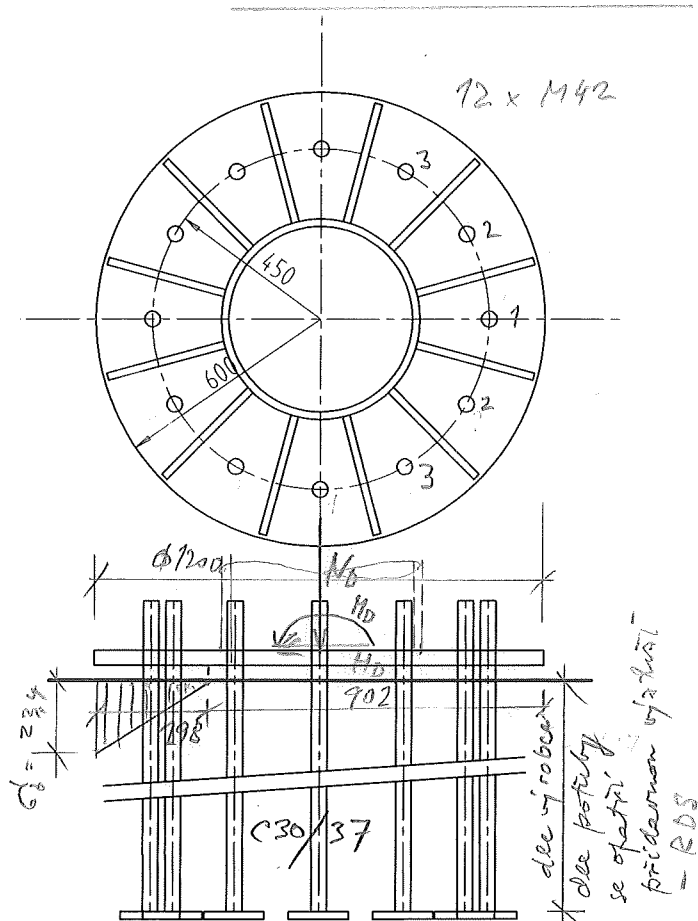
Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Delta = 3.59°



C.5 Kotvení věží



Zařízení: $N_D = 50,0 \text{ kN}$
 $M_D = 1620,0 \text{ kN}$
 $H_D = 90,0 \text{ kN}$

uvážovací přídavné kotvení č. 2, 3

$$\sigma_b = 23,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{a1} = 410,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{a2} = 377,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{a3} = 286,9 \text{ MPa}$$

síla ve šroubu č. 1

$$N_1 = \sigma_{a1} \cdot A_j = 410 \cdot 1,127 \cdot 10^{-3} = 462,6 \text{ kN}$$

Poznámka:

Kotvení bude upřesněno
 dle vybraného výrobce věží
 - řešení v RDS

Porovnání řešení programem

„Poradník železobetonového přívěsu“
 - software „BE-1F“ (SULOP Praha)

Kotvení šrouby M42

$$\text{převrácené jádro } A_j = 1,127 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

ϕ jádra 37,8 mm

ocel G.8 $f_{yb} = 480,0 \text{ MPa}$

$f_{u2} = 600,0 \text{ MPa}$

Betón C30/37

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa} \quad \gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = \frac{30,0}{1,5} = 20,0 \text{ MPa}$$

Nosnost šroubu M42 v talíři

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{u2} \cdot A_j}{\gamma_m}$$

$$k_2 = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot 600 \cdot 1,127 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 484,2 \text{ kN} > 462,6 \text{ kN}$$