

0,000 = 275,45 m n.m. B.p.v.

INVESTOR: MĚSTO MOHELNICE, U BRÁNY 916/2, MOHELNICE 78985		
<b>MĚSTSKÁ KNIHOVNA MOHELNICE</b>		
STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ		
AUTOŘI:  ING. ARCH. ALEŠ BURIAN ING. ARCH. GUSTAV KŘIVINKA	GENERÁLNÍ PROJEKTANT: ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ BURIAN - KŘIVINKA, s.r.o KALVODOVA 13, 602 00 BRNO TEL.: 543 216 817 <a href="http://WWW.BURIAN-KRIVINKA.CZ">WWW.BURIAN-KRIVINKA.CZ</a>	
<b>D.1.2. STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>	STAVEBNÍ OBJEKT: <b>SO 101</b>	
VEDOUČÍ PROJEKTANT: ING. ARCH. ALEŠ BURIAN	FIRMA: <b>FUNDOS</b> <b>SPOL. S R.O.</b> Jahodová 58, 620 00 BRNO Tel. 545 246 044, <a href="http://www.fundos.cz">www.fundos.cz</a>	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. PETR LAMPARTER		
VYPRACOVAL: ING. PETR LAMPARTER		
KONTROLOVAL: ING. PETR LAMPARTER		
NÁZEV VÝKRESU:  <b>STATICKÝ VÝPOČET PILOT A PAŽENÍ</b>	DATUM: ČERVEN 2020	
	MĚŘÍTKO: -	
	PARÉ:	ČÍSLO VÝKRESU: <b>D.1.2.07</b>

## 1. Úvod

Předložený projekt obsahuje návrh záporového pažení, podbetonování základů stávajícího objektu a pilotového založení pro nově navržený objekt Městské knihovny Mohelnice, jejíž výstavba se plánuje v Mohelnici za stávajícím objektem Městského úřadu při ulici U Brány. Z důvodu výskytu navážek a měkkých jíílů v úrovni základové spáry je založení objektu navrženo hlubinné na pilotách. Piloty jsou navrženy a uvažovány klasické vrtané železobetonové průměru 630 a 900 mm a délek 5,0 až 13,5 m. Záporové pažení v části obvodu objektu je navrženo z důvodu zahloubení objektu cca 2,5 až 3,0 m pod úroveň stávajícího terénu a nemožnosti využití svahování z důvodu přítomnosti inženýrských sítí a blízké komunikace. Zápor jsou navrženy z ocelových nosníků IPE 300 a IPE 360 vkládaných do paženého vrtu DN630 mm.

### 1.1. Podklady pro vypracování PD:

- (1) IG průzkum Mohelnice přístavba Městského úřadu – I. etapa, RNDr. P. Vavrda, Olomouc, září 2018
- (2) Statická dokumentace (výkres základů, reakce do pilot), Ing. L. Loudil, Loudil projekt, s.r.o., 06/2020
- (3) Stavební dokumentace (situace, půdorysy a řezy), Architektonická kancelář Burian-Křivinka, 06/2020
- (4) Skica kopaných sond u stávajícího objektu Městského úřadu

### 1.2. Základní použitá literatura:

- (5) ČSN EN 1992-1-1-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- (6) ČSN EN 1997-1- Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- (7) ČSN EN 1536+A1 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty
- (8) ČSN EN 206+A1: Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- (9) ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- (10) Komentář k ČSN 73 1002
- (11) Vrtané piloty, Doc. J. Masopust

## 2. Geotechnické poměry staveniště

Staveniště se nachází v Mohelnici za objektem Městského úřadu na místě stávajícího parkoviště. Parkoviště je tvořena zpevněnou plochou asfaltovým krytem, který je ve spádu od objektu městského úřadu směrem ke komunikaci.

V rámci IG průzkumu byly provedeny dvě sondy statické penetrace délky 10 a 12 m. Dle provedených sond svrchní část IG profilu tvoří nehomogenní násypy do zjištěné hloubky 3,8 a 4,0 m. Jedná se patrně o zásypy suterénních prostor historicky demolovaného objektu. Jak sondou SP-1, tak i sondou SP-2 byla v prostředí navážek ověřena cca 1,5 m mocná vrstva, tvořená prakticky neúnosným materiálem.

Zeminy kvartérního pokryvu jsou v prostoru navrhovaného staveniště zastoupeny (v sondě SP-1 v hloubkovém intervalu 3,8 m až 5,4 m p. t., v sondě SP-2 v hloubkovém intervalu 4,0 m až 5,2 m p. t.) polohou prachovitých hlín měkké konzistence. Geneticky se patrně jedná o spraše, případně sprašové hlíny.

Přípovrchová část pliocenních uloženin (v sondě SP-1 v hloubkovém intervalu 5,4 m až 8,0 m p. t., v sondě SP-2 v hloubkovém intervalu 5,2 m až 7,8 m p. t.) je v prostoru navrhovaného staveniště

tvořena polohou zemin, která pozůstává z vrstev prachovitých plastických jílu a písčitých jílu tuhé až pevné a pevné konzistence a hlinitých písku.

V bazální partii sondy SP-1, v hloubce od 8,0 m p. t. a v nadloží plastického jílu v sondě SP-2 (v hloubkovém intervalu 7,8 m až 9,6 m p. t.) jsem interpretoval polohu pliocenních hlinitých štěrků. Pliocenní štěrky, ověřené sondou SP-1 dosahovaly poněkud vyšších pevnostních charakteristik než štěrky, ověřené sondou SP-2.

V prostoru navrhovaného staveniště (stejně jako v bližším okolí Mohelnice) se z hlediska stavební geologie jedná o specifickou zeminu, jejíž „zvláštnost“ je dána tím, že v daném sedimentačním prostoru docházelo k ukládání valounu v různém stupni zvětrání až valounu rozvětralých, kdy přítomnost valounového materiálu je místy dána jen odlišnou barvou reliktu jednotlivých valounu na „pozadí“ zeminového matrix. Geneticky se tak jedná o (písčitohlinité?) štěrky, granulometricky pak spíše o hlinité písky – písčité hlíny – písčitoštěrkovité hlíny, kdy reliktu navětralých a zvětralých valounu zde dosahují velikosti 1 cm až 3 cm, jen výjimečně až 8 cm.

Na bázi obou sond statické penetrace, v hloubce od 5,4 m p. t. (SP-1), resp. v hloubce od 5,2 m p. t. (SP-2) jsem interpretoval souvrství zemin, jejichž sedimentace spadá do nejvyššího neogénu. V nejnižší etáži (zastiženo pouze sondou SP-2 v hloubce od 9,6 m p. t.) je zde neogenní souvrství zastoupeno plastickým jílem konzistence tuhé (9,6 m až 11,0 m p. t.) a tuhé až pevné (v hloubce od 11,0 m p. t.).

Hladina podzemní vody nebyla v prostoru navrhovaného staveniště zastižena žádnou z obou sond. V rámci realizovaného průzkumu v blízkosti staveniště v roce 1998 (penzion „Residence“) byla zaměřena ustálená hladina podzemní vody v hloubce 7,5 m p. t., kdy tato voda je zde vázána na polohu pliocenních hlinitých štěrků.

Vzhledem k okolnosti, že průzkumné práce byly prováděny v období dlouhodobého extrémního sucha (srpen 2018) nelze vyloučit, že v období zvýšené infiltrace by mohly být podložní pliocenní štěrky částečně zvodnělé. Podzemní voda z archivního vrtu V-1 (v areálu penzionu „Residence“) vytváří podle ČSN EN 206-1 nízké agresivní prostředí (stupeň XA1) na betonové konstrukce, a to z důvodů zvýšené koncentrace agresivního oxidu uhličitého.

### 3. Pažení stavební jámy

Záporové pažení v části obvodu objektu je navrženo z důvodu zahroubení objektu cca 2,5 až 3,0 m pod úroveň stávajícího terénu a nemožnosti využití svahování z důvodu přítomnosti inženýrských sítí a blízké komunikace. Záporů jsou navrženy z ocelových nosníků IPE 270 a IPE 360 vkládaných do paženého vrtu DN630 mm. Pažení je odsazeno od líce ŽB kce na vzdálenost 100 mm. Pažení je navrženo a uvažováno jako dočasná konstrukce s pro zajištění stěn výkopu po dobu výstavby objektu, pro trvalý přenos zemních tlaků bude dimenzována nosná ŽB konstrukce objektu.

V úvodní fázi bude z povrchu stávajícího parkovité proveden pilotážní soupravou kompletně pažený vrt průměru 630 mm na dno záporu a jeho vyčištění. Následně do vrtu bude osazen ocelový nosník záporu, který bude osazen do projektované polohy. Dále bude část vrtu pode dnem jámy vyplněna betonem a část vrtu nade dnem jámy bude následně vyplněna nesoudržným materiálem. Záporů jsou navrženy z válcovaných profilů IPE č. 270 a č. 360 z oceli třídy S235. Délky záporů jsou 7,0 a 8,0 m. Záporů jsou navrženy v osové vzdálenosti je 1,7 až 2,0 m, pouze v obloukové části terasy je rozteč zhuštěna z důvodu zmenšení tečny vytvářené obloukem. Beton pat zápor je navrženo třídy C12/15 X0.

Po provedení záporů bude započato s těžením zemin uvnitř stavební jámy. Následně po odtěžení bude mezi záporů osazována výdřeva, která bude z dřevěných pažin tloušťky 100 mm. Výška výkopu nezajištěného výdřevou bude max. 1,5 m. Při nedostatečné stabilitě zemin bude výška záběru odkopu adekvátně snížena, toto platí zvláště u navážek a poloh nesoudržných zemin. Případně vzniklé kaverny a prostor mezi pažinami a odtěženou zeminou bude vyplněn dusanou zeminou.

Po dokončení vrtání záporů se uvažuje s vrtáním pilot.

Do projektu záporového pažení jako pažících prvků je uvažováno s přitížením terénu za rubem pažení o hodnotě  $10 \text{ kN/m}^2$  ( $1 \text{ t/m}^2$ ), které by mělo reprezentovat případné přitížení od menších vozidel na sousední komunikaci. V blízkosti pažící konstrukce (v pásu širokém cca 3,0 m) je nutné zamezit výskytu vyššího zatížení např. od skladovaného materiálu, těžkých strojů, jeřábu, atp.)!

## 4. Pilotové založení

Z důvodu výskytu zemin měkké až kašovité konzistence v úrovni základové spáry objektu bylo jeho založení navrženo hlubinné na vrtaných železobetonových pilotách. Piloty jsou navrženy jednotně průměru 630 a 900 mm a délek 5,0 až 13,5 m. Piloty se uvažují klasické vrtané s dočasným pažením vrtu pomocí dvouplášťových pažnic s rotačním těžením zeminy z vrtu.

Před započítáním vrtání budou vytyčeny inženýrské sítě a vedení. Kolizní sítě budou přeloženy nebo umrtveny.

Vrtání pilot se uvažuje po provedení zápor z úrovně stávající plochy parkoviště, tzn. s využitím hluchého vrtání délky 2,5 až 3,0 m. Z pracovní plošiny budou provedeny vrty pro piloty, po vyvrtání piloty projektované délky a začištění dna vrtu se do vrtu osadí armokoš piloty. Po osazení koše se provede betonáž piloty. Betonáž pilot bude usměrněná pomocí kolony betonovacích rour a násypky. Vzhledem k hluchému vrtání a předpokládané přítomnosti podzemní vody je nutné uvažovat s přítomností vody ve vrtu a přebetonováním hlavy piloty s jejím následným odbouráním. Realizace pilot a podmínky na přesnost provedení bude provedena v souladu s prováděcí normou ČSN EN 1536+A1.

Pro betonáž pilot bude použit beton C25/30 XC2 XA1. Výztuž armokošů pilot bude z oceli B500B. Podélná výztuž armokošů pilot bude vytažena nad hlavu pilot na délku 250 mm. Z důvodu vrtání pilot s hluchým vrtáním budou armokoše při betonáži vhodně uchyceny proti uplávání. Krytí výztuže pilot je stanoveno na 100 mm. Pro zajištění krytí budou použity distančníky z nevodivých materiálů. Všechny pruty armokošů pilot budou vzájemně provařené. Do návrhu armokošů pilot je uvažováno s možným excentrickým provedením pilot velikosti 200 mm a to z důvodu hluchého vrtání.

V průběhu vrtání bude sledován geologický profil po délce piloty a bude zkontrolována skutečně zastížená geologie vůči předpokládané geologii viz. profily IG sond uvedených na výkrese. Pro zajištění požadované únosnosti pilot je rozhodující vetknutí kratších pilot do šterkové terasy a delších pilot do podložních neogenních jílu tuhé až pevné konzistence. Pata pilot nesmí být ukončena v hlinách nebo jílech měkké konzistence.

## 5. Závěr

Předložený projekt obsahuje návrh pilotového založení a záporového pažení pro objekt Městské knihovny Mohelnice, která je plánována v Mohelnici za stávajícím Městským úřadem.

Všechny změny a odlišnosti ve vztahu k tomuto projektu zjištěné během provádění je třeba konzultovat se zpracovatelem tohoto projektu.

Výstupy posudků typických pilot jsou uvedeny na následujících stranách výpočtu, následně jsou připojeny výstupy výpočtu tří řezů pažení.

V Brně, květen 2020,

vypracoval:                    Ing. Petr Lamparter.

## Posouzení piloty – DN600 dl. 5,5m

### Vstupní data

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílič součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{MO} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílič součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	0,40
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	0,42
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	0,30
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	0,30
7	F8, jílnéogenní, tuhý		15,00	12,00	20,50	0,42
8	F8, jílnéogenní, pevný		16,00	15,00	20,50	0,42

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		nesoudržná	15,00	-	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		nesoudržná	16,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Nav		-	5,00	19,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		-	1,50	21,00	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		-	7,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		-	3,50	20,50	-	-
5	Třída G4		-	40,00	19,00	-	-
6	Třída S4		-	12,00	18,00	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		-	4,50	20,50	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		-	6,00	20,50	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Nav		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-
5	Třída G4		soudržná	-
6	Třída S4		soudržná	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		soudržná	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		soudržná	-

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,62$  m

Délka  $l = 5,50$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,02E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 7,25E-03$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Nav	
2	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,00	5,20 .. 7,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	2,50	8,00 .. 10,50	Třída G4	
6	1,50	10,50 .. 12,00	F8, jílnéogenní, tuhý	
7	-	12,00 .. ∞	F8, jílnéogenní, pevný	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Svislé charakteristické	Užitné	266,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	1,00	11,00	11,00
2	0,50	2,20	1,70	1,00	20,00	20,00
3	2,20	4,20	2,00	9,00	46,00	20,00
4	4,20	5,00	0,80	12,00	62,00	16,00
5	5,00	5,50	0,50	15,00	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 490,00$

Regresní součinitel  $f = 445,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 262,78$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 439,84$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 35,04$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 6,78$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,26$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,16$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
2,5	152,26
5,0	215,33
7,5	263,73
10,0	304,53
12,5	340,47
15,0	364,96
17,5	381,99
20,0	399,02
22,5	416,05
25,0	433,08

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledek

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření  $R_{yu} = 355,73$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 13,6$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 170,30$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 433,08$  kN

Pro zatížení  $Q = 266,00$  kN je sednutí piloty 7,6 mm

### Posouzení piloty – DN600 dl. 10,0m

#### Vstupní data

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)		
Trvalá návrhová situace		
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Příznivé 1,00 [-]
		Nepříznivé 1,35 [-]
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	0,40
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	0,42
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	0,30
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	0,30
7	F8, jíl neogenní, tuhý		15,00	12,00	20,50	0,42
8	F8, jíl neogenní, pevný		16,00	15,00	20,50	0,42

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	F8, jíl neogenní, tuhý		nesoudržná	15,00	-	-	-
8	F8, jíl neogenní, pevný		nesoudržná	16,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Nav		-	5,00	19,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		-	1,50	21,00	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		-	7,00	18,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]	γ <sub>sat</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		-	3,50	20,50	-	-
5	Třída G4		-	40,00	19,00	-	-
6	Třída S4		-	12,00	18,00	-	-
7	F8, jíl neogenní, tuhý		-	4,50	20,50	-	-
8	F8, jíl neogenní, pevný		-	6,00	20,50	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n <sub>h</sub> [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Nav		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-
5	Třída G4		soudržná	-
6	Třída S4		soudržná	-
7	F8, jíl neogenní, tuhý		soudržná	-
8	F8, jíl neogenní, pevný		soudržná	-

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová proměnná

#### Rozměry

Průměr d<sub>1</sub> = 0,62 m

Průměr d<sub>2</sub> = 0,52 m

Délka l<sub>1</sub> = 9,00 m

Délka l<sub>2</sub> = 1,00 m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A<sub>1</sub> = 3,02E-01 m<sup>2</sup>

A<sub>2</sub> = 2,12E-01 m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti I<sub>1</sub> = 7,25E-03 m<sup>4</sup>

I<sub>2</sub> = 3,59E-03 m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení h = 0,00 m

Hloubka upraveného terénu h<sub>z</sub> = 3,00 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

f<sub>ck</sub> = 20,00 MPa

Pevnost v tahu

f<sub>ctm</sub> = 2,20 MPa

Modul pružnosti

E<sub>cm</sub> = 30000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku

G = 12500,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

#### Ocel příčná : B500

Mez kluzu

f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Nav	
2	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,00	5,20 .. 7,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
5	2,50	8,00 .. 10,50	Třída G4	
6	1,50	10,50 .. 12,00	F8, jíl neogenní, tuhý	
7	-	12,00 .. ∞	F8, jíl neogenní, pevný	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
1	Ano		Svislé charakteristické	Užitné	800,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	1,00	11,00	11,00
2	0,50	2,20	1,70	1,00	20,00	20,00



Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
3	2,20	4,20	2,00	9,00	46,00	20,00
4	4,20	5,00	0,80	12,00	62,00	16,00
5	5,00	7,50	2,50	29,00	91,00	48,00
6	7,50	9,00	1,50	14,00	46,00	20,00
7	9,00	10,00	1,00	15,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité  
 Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$   
 Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm  
 Regresní součinitel  $e = 988,00$   
 Regresní součinitel  $f = 1084,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 693,73$  kN  
 Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 931,63$  kPa  
 Průměrné plášťové tření  $q_s = 52,35$  kPa  
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 13,83$  MPa  
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,19$

Příčinkové součinitele sedání :  
 Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,10$   
 Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,05$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	423,85
5,0	599,41
7,5	734,13
10,0	847,70
12,5	891,29
15,0	930,81
17,5	970,32
20,0	1009,83
22,5	1049,35
25,0	1088,86

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 854,22$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 10,2$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 395,13$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1088,86$  kN

Pro zatížení  $Q = 800,00$  kN je sednutí piloty 8,9 mm

### Posouzení piloty – DN600 dl. 12,0m

### Vstupní data

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :		$\gamma_s =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :		$\gamma_b =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :		$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$v$ [-]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	0,40
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	0,42
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	0,30
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	0,30
7	F8, jíll neogenní, tuhý		15,00	12,00	20,50	0,42
8	F8, jíll neogenní, pevný		16,00	15,00	20,50	0,42

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		nesoudržná	15,00	-	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		nesoudržná	16,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Nav		-	5,00	19,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		-	1,50	21,00	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		-	7,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		-	3,50	20,50	-	-
5	Třída G4		-	40,00	19,00	-	-
6	Třída S4		-	12,00	18,00	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		-	4,50	20,50	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		-	6,00	20,50	-	-

**Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží**

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Nav		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-
5	Třída G4		soudržná	-
6	Třída S4		soudržná	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		soudržná	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		soudržná	-

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová proměnná

**Rozměry**

Průměr  $d_1 = 0,62$  m

Průměr  $d_2 = 0,52$  m

Délka  $l_1 = 9,00$  m

Délka  $l_2 = 3,00$  m

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A_1 = 3,02E-01$  m<sup>2</sup>

$A_2 = 2,12E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I_1 = 7,25E-03$  m<sup>4</sup>

$I_2 = 3,59E-03$  m<sup>4</sup>

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12500,00$  MPa

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$  MPa

**Ocel příčná : B500**

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$  MPa

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy $t$ [m]	Hloubka $z$ [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Nav	
2	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,00	5,20 .. 7,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
5	2,50	8,00 .. 10,50	Třída G4	
6	1,50	10,50 .. 12,00	F8, jíł neogenní, tuhý	
7	-	12,00 .. ∞	F8, jíł neogenní, pevný	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Svislé charakteristické	Užitné	1060,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	1,00	11,00	11,00
2	0,50	2,20	1,70	1,00	20,00	20,00
3	2,20	4,20	2,00	9,00	46,00	20,00
4	4,20	5,00	0,80	12,00	62,00	16,00
5	5,00	7,50	2,50	29,00	91,00	48,00
6	7,50	9,00	1,50	14,00	46,00	20,00
7	9,00	12,00	3,00	25,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m<sub>2</sub> = 1,00

Limitní sedání piloty s<sub>lim</sub> = 25,0 mm

Regresní součinitel e = 988,00

Regresní součinitel f = 1084,00

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty R<sub>sy</sub> = 903,98 kN  
 Velikost napětí na patě při R<sub>sy</sub> q<sub>0</sub> = 941,03 kPa  
 Průměrné plášťové tření q<sub>s</sub> = 58,95 kPa  
 Průměrný sečnový modul deformace E<sub>s</sub> = 16,53 MPa  
 Součinitel přenosu zatížení do paty β = 0,15

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d l<sub>0</sub> = 0,08  
 Součinitel vlivu tuhosti piloty R<sub>k</sub> = 1,10  
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy R<sub>h</sub> = 1,00

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	530,75
5,0	750,59
7,5	919,28
10,0	1060,67
12,5	1099,84
15,0	1139,01
17,5	1178,18
20,0	1217,35
22,5	1256,52
25,0	1295,69

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření R<sub>yu</sub> = 1060,32 kN  
 Velikost sedání odpovídající síle R<sub>yu</sub> s<sub>y</sub> = 10,0 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty R<sub>bu</sub> = 391,71 kN  
 Celková únosnost R<sub>c</sub> = 1295,69 kN

Pro zatížení Q = 1060,00 kN je sednutí piloty 10,0 mm

### Posouzení piloty – DN900 dl. 10,5m

#### Vstupní data

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : γ<sub>M0</sub> = 1,00  
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : γ<sub>M</sub> = 1,30  
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : k<sub>mod</sub> = 0,50  
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : k<sub>cr</sub> = 0,67

##### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ <sub>G</sub> =	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na pláště :	$\gamma_s =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	0,40
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	0,42
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	0,30
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	0,30
7	F8, jílnéogenní, tuhý		15,00	12,00	20,50	0,42
8	F8, jílnéogenní, pevný		16,00	15,00	20,50	0,42

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		nesoudržná	15,00	-	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		nesoudržná	16,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Nav		-	5,00	19,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		-	1,50	21,00	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		-	7,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		-	3,50	20,50	-	-
5	Třída G4		-	40,00	19,00	-	-
6	Třída S4		-	12,00	18,00	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		-	4,50	20,50	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		-	6,00	20,50	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Nav		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-
5	Třída G4		soudržná	-
6	Třída S4		soudržná	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		soudržná	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		soudržná	-

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová proměnná

#### Rozměry

Průměr  $d_1 = 0,90$  m

Průměr  $d_2 = 0,78$  m

Délka  $l_1 = 9,00$  m

Délka  $l_2 = 1,50$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A_1 = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

$A_2 = 4,78E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I_1 = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>

$$I_2 = 1,82E-02 \text{ m}^4$$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$   
 Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty  
 Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Nav	
2	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,00	5,20 .. 7,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
5	2,50	8,00 .. 10,50	Třída G4	
6	1,50	10,50 .. 12,00	F8, jílnéogenní, tuhý	
7	-	12,00 .. ∞	F8, jílnéogenní, pevný	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Svislé charakteristické	Užité	1100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení  
 Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky  
 Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

##### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	1,00	11,00	11,00
2	0,50	2,20	1,70	1,00	20,00	20,00
3	2,20	4,20	2,00	10,00	46,00	20,00
4	4,20	5,00	0,80	15,00	62,00	16,00
5	5,00	7,50	2,50	30,00	91,00	48,00
6	7,50	9,00	1,50	8,00	46,00	20,00
7	9,00	10,50	1,50	12,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité  
 Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$   
 Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$   
 Regresní součinitel  $e = 988,00$   
 Regresní součinitel  $f = 1084,00$

##### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1047,68 \text{ kN}$   
 Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 907,47 \text{ kPa}$   
 Průměrné plášťové tření  $q_s = 52,10 \text{ kPa}$   
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 13,26 \text{ MPa}$   
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,24$

Příčinkové součinitele sedání :  
 Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,13$   
 Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,01$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

##### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	552,77
5,0	781,73
7,5	957,42
10,0	1105,53
12,5	1236,02
15,0	1353,99
17,5	1424,71
20,0	1478,57
22,5	1532,43
25,0	1586,29

##### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášťového tření  $R_{yu} = 1386,60 \text{ kN}$   
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 15,7 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 538,61 \text{ kN}$   
 Celková únosnost  $R_c = 1586,29 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 1100,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 9,9 mm

## Posouzení piloty – DN900 dl. 12,0m

### Vstupní data

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílič součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{MO} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílič součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	0,40
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	0,42
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	0,30
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	0,30
7	F8, jílnéogenní, tuhý		15,00	12,00	20,50	0,42
8	F8, jílnéogenní, pevný		16,00	15,00	20,50	0,42

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		nesoudržná	15,00	-	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		nesoudržná	16,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Nav		-	5,00	19,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		-	1,50	21,00	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		-	7,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		-	3,50	20,50	-	-
5	Třída G4		-	40,00	19,00	-	-
6	Třída S4		-	12,00	18,00	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		-	4,50	20,50	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		-	6,00	20,50	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Nav		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-
5	Třída G4		soudržná	-
6	Třída S4		soudržná	-
7	F8, jílné neogenní, tuhý		soudržná	-
8	F8, jílné neogenní, pevný		soudržná	-

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová proměnná

#### Rozměry

Průměr  $d_1 = 0,90$  m

Průměr  $d_2 = 0,78$  m

Délka  $l_1 = 9,00$  m

Délka  $l_2 = 3,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A_1 = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

$A_2 = 4,78E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I_1 = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>

$I_2 = 1,82E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Nav	
2	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,00	5,20 .. 7,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
5	2,50	8,00 .. 10,50	Třída G4	
6	1,50	10,50 .. 12,00	F8, jílné neogenní, tuhý	
7	-	12,00 .. ∞	F8, jílné neogenní, pevný	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Svislé charakteristické	Užitné	1250,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	1,00	11,00	11,00
2	0,50	2,20	1,70	1,00	20,00	20,00
3	2,20	4,20	2,00	10,00	46,00	20,00
4	4,20	5,00	0,80	15,00	62,00	16,00
5	5,00	7,50	2,50	30,00	91,00	48,00
6	7,50	9,00	1,50	8,00	46,00	20,00
7	9,00	12,00	3,00	20,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 988,00$

Regresní součinitel  $f = 1084,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1278,21$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 917,54$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 56,78$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 15,10$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,21$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,11$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,03$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_{rh} = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	677,39
5,0	957,98
7,5	1173,28
10,0	1354,78
12,5	1514,69
15,0	1632,99
17,5	1692,12
20,0	1751,26
22,5	1810,39
25,0	1869,52

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření  $R_{yu} = 1613,83$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 14,2$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 591,31$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1869,52$  kN

Pro zatížení  $Q = 1250,00$  kN je sednutí piloty 8,5 mm

### Posouzení piloty – DN900 dl. 13,0m

#### Vstupní data

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{MO} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	0,35
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	0,40
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	0,42
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	0,30
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	0,30
7	F8, jílnéogenní, tuhý		15,00	12,00	20,50	0,42
8	F8, jílnéogenní, pevný		16,00	15,00	20,50	0,42

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	F8, jílnéogenní, tuhý		nesoudržná	15,00	-	-	-
8	F8, jílnéogenní, pevný		nesoudržná	16,00	-	-	-



Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Nav		-	5,00	19,00	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		-	1,50	21,00	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		-	7,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		-	3,50	20,50	-	-
5	Třída G4		-	40,00	19,00	-	-
6	Třída S4		-	12,00	18,00	-	-
7	F8, jíl neogenní, tuhý		-	4,50	20,50	-	-
8	F8, jíl neogenní, pevný		-	6,00	20,50	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Nav		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-
5	Třída G4		soudržná	-
6	Třída S4		soudržná	-
7	F8, jíl neogenní, tuhý		soudržná	-
8	F8, jíl neogenní, pevný		soudržná	-

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová proměnná

#### Rozměry

Průměr  $d_1 = 0,90$  m

Průměr  $d_2 = 0,78$  m

Délka  $l_1 = 9,00$  m

Délka  $l_2 = 4,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A_1 = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

$A_2 = 4,78E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I_1 = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>  
 $I_2 = 1,82E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	Nav	
2	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,00	5,20 .. 7,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
5	2,50	8,00 .. 10,50	Třída G4	
6	1,50	10,50 .. 12,00	F8, jíl neogenní, tuhý	
7	-	12,00 .. ∞	F8, jíl neogenní, pevný	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Svislé charakteristické	Užité	1550,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	1,00	11,00	11,00
2	0,50	2,20	1,70	1,00	20,00	20,00
3	2,20	4,20	2,00	10,00	46,00	20,00
4	4,20	5,00	0,80	15,00	62,00	16,00
5	5,00	7,50	2,50	30,00	91,00	48,00
6	7,50	9,00	1,50	8,00	46,00	20,00
7	9,00	13,00	4,00	25,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité  
 Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$   
 Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm  
 Regresní součinitel  $e = 988,00$   
 Regresní součinitel  $f = 1084,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1433,33$  kN  
 Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 922,96$  kPa  
 Průměrné plášťové tření  $q_s = 59,37$  kPa  
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 17,02$  MPa  
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,19$

Příčinkové součinitele sedání :  
 Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,10$   
 Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,05$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	787,13
5,0	1113,16
7,5	1363,34
10,0	1574,25
12,5	1760,07
15,0	1831,01
17,5	1897,29
20,0	1963,57
22,5	2029,84
25,0	2096,12

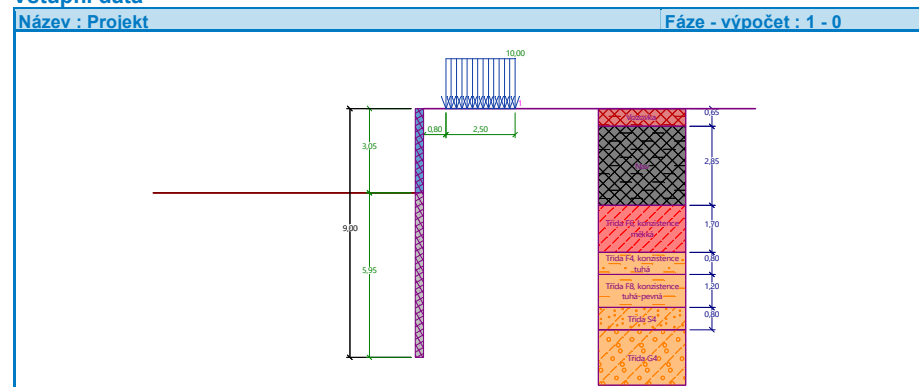
### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledek

Zatížení na mezi mobilizace plášťového tření  $R_{yu} = 1767,55$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 12,6$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 662,79$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 2096,12$  kN  
 Pro zatížení  $Q = 1550,00$  kN je sednutí piloty 9,7 mm

## Posouzení pažicí konstrukce – řez 1 (IPE 360 dl. 9.0m)

### Vstupní data



### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$		1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$		1,40 [-]

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce		
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze závlivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

### Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 9,00 m

#### Úsek konstrukce čís. 1 - délka 3,05 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 360; a = 1,65 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,80

Plocha průřezu	A =	4,41E-03 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	9,86E-05 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa
Průřezový modul	W =	5,477E-04 m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> =	6,176E-04 m <sup>3</sup> /m

#### Úsek konstrukce čís. 2 - délka 5,95 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,63 m; a = 1,65 m

Materiál piloty : beton

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,90

Plocha průřezu	A =	1,89E-01 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	4,69E-03 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	30000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	12500,00 MPa

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} =$	20,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm} =$	2,20 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm} =$	30000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	12500,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu	$f_{yk} =$	500,00 MPa
-----------	------------	------------

#### Ocel příčná : B500

Mez kluzu	$f_{yk} =$	500,00 MPa
-----------	------------	------------

#### Ocel konstrukční : EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu	$f_y =$	235,00 MPa
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	9,00	8,00
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	11,00	6,00

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	8,50	6,00
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	10,50	7,00
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	9,00	9,00
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	8,00	9,00
7	Vozovka		30,00	4,00	19,00	9,00	8,00

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	Vozovka		soudržná	-	0,35	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Nav		0,35	-	5,00
2	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	1,50
3	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	7,00
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		0,42	-	3,50
5	Třída G4		0,30	-	40,00
6	Třída S4		0,30	-	12,00
7	Vozovka		0,35	-	25,00

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,65	0,00 .. 0,65	Vozovka	
2	2,85	0,65 .. 3,50	Nav	
3	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
4	0,80	5,20 .. 6,00	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,20	6,00 .. 7,20	Třída F8, konzistence tuhá-pevná	
6	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída G4	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,05 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00		0,80	2,50	na terénu

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu

##### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.21
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.22
0.43	0.00	0.00	0.00	1.63	8.53	33.82
0.46	0.00	0.00	0.00	1.76	9.00	35.57
0.46	0.00	0.00	0.00	2.45	9.00	35.57
0.65	0.00	0.00	0.00	4.04	11.66	45.50
0.65	0.00	0.00	0.00	2.47	11.66	44.25
0.86	0.00	0.00	0.00	4.13	14.00	53.43

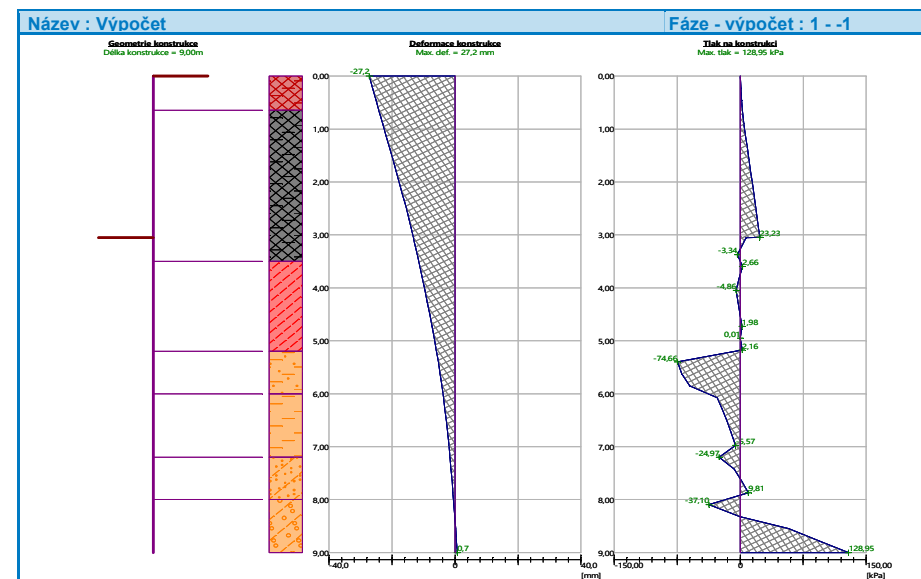
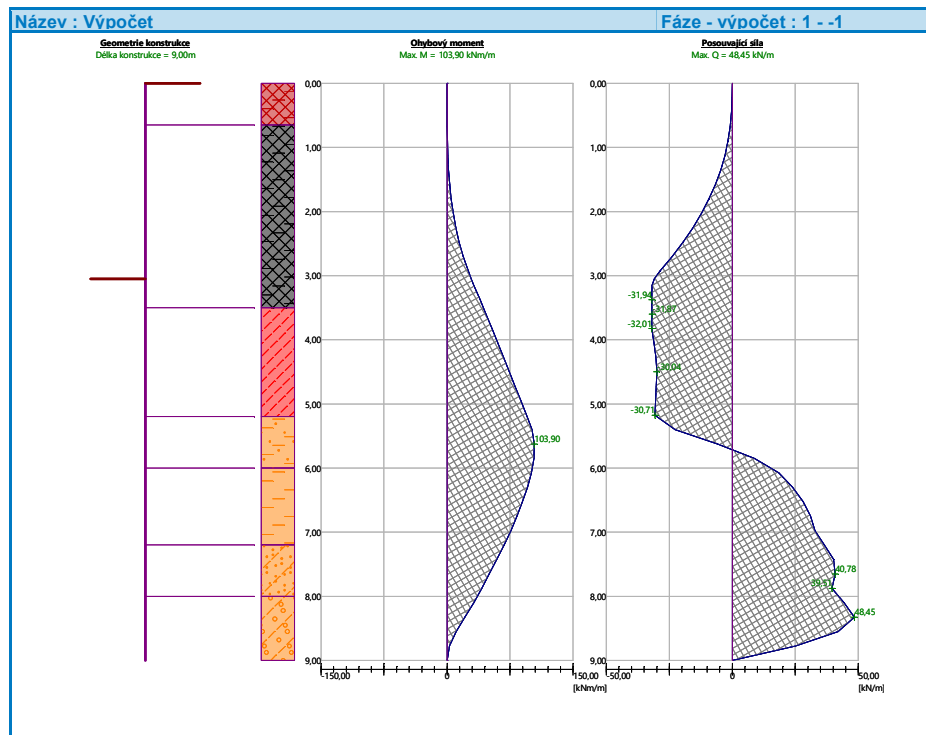
Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.00	0.00	0.00	0.00	5.29	15.32	59.81
1.00	0.00	0.00	0.00	5.30	15.32	59.81
1.29	0.00	0.00	0.00	7.80	17.95	72.44
1.71	0.00	0.00	0.00	11.56	21.54	91.44
2.14	0.00	0.00	0.00	15.31	25.16	110.45
2.57	0.00	0.00	0.00	19.07	28.89	129.46
3.00	0.00	0.00	0.00	22.83	32.75	148.46
3.05	0.00	0.00	0.00	23.27	33.21	150.68
3.05	0.00	-0.00	-13.88	20.94	29.89	135.62
3.43	0.00	-3.49	-28.99	23.93	33.05	150.72
3.50	0.00	-4.14	-31.84	24.49	33.66	153.57
3.50	0.00	-5.13	-27.33	31.77	41.33	109.36
3.86	0.00	-9.63	-37.94	36.02	45.59	119.98
4.13	0.00	-13.11	-46.16	39.30	48.93	128.20
4.29	-1.91	-15.03	-50.68	41.10	50.77	132.72
4.71	-7.30	-20.43	-63.42	46.19	55.99	145.46
4.84	-8.84	-21.98	-67.09	47.66	57.50	149.12
4.84	-8.84	-21.98	-67.09	43.50	57.50	149.12
5.14	-12.68	-25.83	-76.17	47.34	61.25	158.20
5.20	-13.40	-26.55	-77.86	48.06	61.95	159.90
5.20	-4.10	-21.44	-103.03	33.01	50.16	204.67
5.57	-7.53	-24.77	-115.08	36.44	53.40	216.72
6.00	-11.48	-28.62	-128.99	40.40	57.15	230.63
6.00	-20.84	-38.48	-96.46	57.65	76.70	173.10
6.43	-26.42	-44.21	-108.08	63.23	82.36	184.71
6.86	-32.00	-49.94	-119.70	68.82	88.03	196.33
7.20	-36.47	-54.52	-128.99	73.28	92.57	205.63
7.20	-32.27	-32.27	-190.16	59.13	59.13	321.89
7.29	-32.86	-32.86	-193.66	59.78	59.78	325.40
7.71	-35.84	-35.84	-211.20	63.00	63.00	342.93
8.00	-37.82	-37.82	-222.89	65.15	65.15	354.62
8.00	-28.83	-37.82	-298.57	48.78	60.39	468.57
8.14	-29.77	-38.87	-306.53	49.72	61.43	476.54
8.57	-32.57	-42.01	-330.42	52.52	64.54	500.42
9.00	-35.37	-45.15	-354.31	55.32	67.66	524.31

##### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-27.22	0.00	0.00	-0.00
0.45	0.00	0.00	-25.07	1.71	-0.38	0.06
0.90	0.00	0.00	-22.92	4.48	-1.68	0.48
1.35	0.00	0.00	-20.77	8.36	-4.56	1.82
1.80	0.00	0.00	-18.65	12.31	-9.21	4.85
2.25	0.00	0.00	-16.57	16.25	-15.64	10.38
2.70	0.00	0.00	-14.60	20.20	-23.84	19.19
3.05	0.00	0.00	-13.21	23.23	-30.86	28.70
3.05	0.00	0.00	-13.18	6.93	-30.98	28.94

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>2</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>2</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.15	0.00	0.00	-12.81	3.86	-31.88	31.97
3.60	0.00	0.00	-11.14	2.66	-31.87	46.33
4.05	3.26	0.00	-9.53	-4.86	-31.17	60.46
4.50	3.26	0.00	-8.00	-0.21	-30.04	74.16
4.95	3.26	0.00	-6.59	0.01	-30.47	87.77
5.40	0.00	0.00	-5.30	-74.66	-22.67	101.26
5.85	17.32	0.00	-4.15	-60.20	8.78	103.53
6.30	12.76	0.00	-3.16	-21.22	23.92	95.59
6.75	12.76	0.00	-2.30	-10.39	30.97	83.05
7.20	28.11	0.00	-1.56	-24.97	36.49	68.04
7.65	28.11	0.00	-0.91	1.46	40.78	50.19
8.10	139.95	0.00	-0.34	-37.10	44.30	31.70
8.55	0.00	139.95	0.18	57.47	41.97	10.65
9.00	0.00	139.95	0.69	128.95	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 48,45 kN/m  
 Maximální moment = 103,90 kNm/m  
 Maximální deformace = 27,2 mm



### Dimenzace č. 1

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -27,2 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 28,82 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 0,00 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

#### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 66,56$  kNm;  $Q = 71,47$  kN  
 $Q_{max} = 71,47$  kN;  $M = 66,56$  kNm

#### Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$ :

Posouzení ohybu:  
 $M_{max}/M_{c,Rd} = 0,313 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení smyku:  
 $Q/V_{c,Rd} = 0,206 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 68,45$  MPa  
 Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 20,58$  MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,108 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$ :

Posouzení ohybu:  
 $M/M_{c,Rd} = 0,313 \leq 1$  **Vyhovuje**

Posouzení smyku:  
 $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,206 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 68,45 \text{ MPa}$

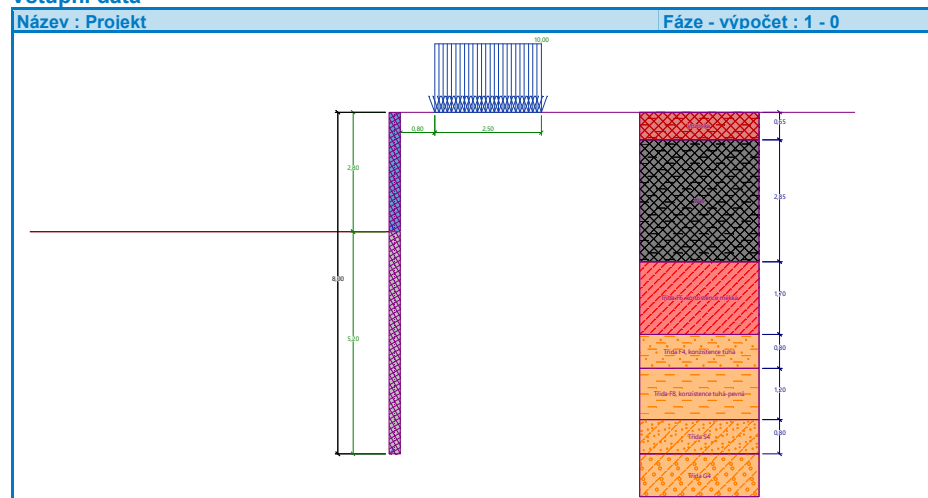
Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 20,58 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 = 0,108 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

## Posouzení pažic konstrukce – řez 2 (IPE 360 dl. 8,0m)

### Vstupní data



### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Díličí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{MO} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Díličí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35 [-]

### Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 8,00 m

### Úsek konstrukce čis. 1 - délka 2,80 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 360; a = 1,85 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,70

Plocha průřezu	A =	3,93E-03 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	8,79E-05 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa
Průřezový modul	W =	4,885E-04 m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> =	5,508E-04 m <sup>3</sup> /m

### Úsek konstrukce čis. 2 - délka 5,20 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,63 m; a = 1,85 m

Materiál piloty : beton

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,90

Plocha průřezu	A =	1,68E-01 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	4,18E-03 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	30000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	12500,00 MPa

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} =$	20,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm} =$	2,20 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm} =$	30000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	12500,00 MPa

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Ocel konstrukční : EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

#### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	9,00	8,00
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	8,50	6,00
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	10,50	7,00
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	9,00	9,00
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	8,00	9,00
7	Vozovka		30,00	4,00	19,00	9,00	8,00

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	Vozovka		soudržná	-	0,35	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Nav		0,35	-	5,00
2	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	1,50
3	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	7,00

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		0,42	-	3,50
5	Třída G4		0,30	-	40,00
6	Třída S4		0,30	-	12,00
7	Vozovka		0,35	-	25,00

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,65	0,00 .. 0,65	Vozovka	
2	2,85	0,65 .. 3,50	Nav	
3	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
4	0,80	5,20 .. 6,00	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,20	6,00 .. 7,20	Třída F8, konzistence tuhá-pevná	
6	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída G4	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,80 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Úroveň vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	10,00		0,80	2,50	na terénu

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

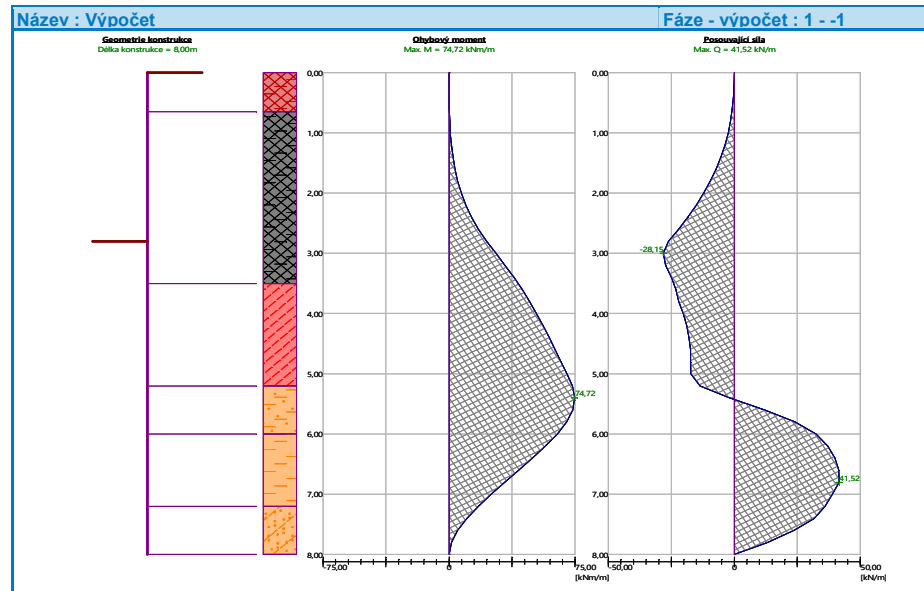
Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.21
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.22
0.36	0.00	0.00	0.00	1.38	7.44	30.39
0.46	0.00	0.00	0.00	1.76	8.89	35.57
0.46	0.00	0.00	0.00	2.45	8.89	35.57
0.65	0.00	0.00	0.00	4.04	11.66	45.50
0.65	0.00	0.00	0.00	2.47	11.66	44.25
0.73	0.00	0.00	0.00	3.09	12.59	47.67
1.00	0.00	0.00	0.00	5.29	15.33	59.81
1.00	0.00	0.00	0.00	5.30	15.33	59.81
1.09	0.00	0.00	0.00	6.09	16.24	63.80
1.45	0.00	0.00	0.00	9.28	19.38	79.93
1.82	0.00	0.00	0.00	12.47	22.41	96.05
2.18	0.00	0.00	0.00	15.66	25.49	112.18
2.55	0.00	0.00	0.00	18.84	28.66	128.31
2.80	0.00	0.00	0.00	21.08	30.94	139.59
2.80	0.00	-0.00	-13.88	18.97	27.84	125.64
2.91	0.00	-1.00	-18.23	19.83	28.73	129.99
3.27	0.00	-4.35	-32.75	22.70	31.74	144.50
3.50	0.00	-6.45	-41.82	24.49	33.66	153.57
3.50	0.00	-7.98	-34.05	31.78	41.33	109.36
3.64	0.00	-9.70	-38.10	33.40	42.95	113.42
3.91	0.00	-13.11	-46.16	36.61	46.20	121.47
4.00	-1.16	-14.28	-48.91	37.71	47.31	124.23
4.36	-5.73	-18.86	-59.72	42.03	51.71	135.04
4.73	-10.30	-23.44	-70.54	46.35	56.15	145.85
4.84	-11.73	-24.88	-73.93	47.71	57.55	149.24
4.84	-11.73	-24.88	-73.93	43.55	57.55	149.24
5.09	-14.87	-28.03	-81.35	46.69	60.61	156.66
5.20	-16.24	-29.40	-84.59	48.06	61.95	159.90
5.20	-6.47	-23.75	-111.36	33.01	50.16	204.67
5.45	-8.82	-26.03	-119.62	35.36	52.38	212.93
5.82	-12.18	-29.29	-131.42	38.72	55.56	224.73
6.00	-13.85	-30.92	-137.32	40.40	57.15	230.63
6.00	-23.86	-41.58	-102.74	57.65	76.70	173.10
6.18	-26.23	-44.01	-107.67	60.02	79.10	178.02
6.55	-30.96	-48.87	-117.53	64.76	83.90	187.88
6.91	-35.70	-53.73	-127.39	69.49	88.72	197.74
7.20	-39.49	-57.61	-135.27	73.28	92.57	205.63
7.20	-34.10	-34.10	-200.95	59.13	59.13	321.89
7.27	-34.60	-34.60	-203.93	59.68	59.68	324.86
7.64	-37.13	-37.13	-218.81	62.41	62.41	339.74
8.00	-39.65	-39.65	-233.69	65.15	65.15	354.62

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-27.14	0.00	-0.00	-0.00
0.40	0.00	0.00	-25.21	1.52	-0.30	0.04
0.80	0.00	0.00	-23.28	3.67	-1.55	0.38
1.20	0.00	0.00	-21.35	7.05	-3.67	1.38
1.60	0.00	0.00	-19.43	10.55	-7.19	3.51
2.00	0.00	0.00	-17.55	14.06	-12.12	7.32
2.40	0.00	0.00	-15.73	17.57	-18.44	13.39
2.80	0.00	0.00	-14.05	21.04	-26.09	22.17
2.80	0.00	0.00	-14.02	4.96	-26.21	22.38
3.20	0.00	0.00	-12.43	-7.72	-27.25	33.33
3.60	0.00	0.00	-10.87	-4.06	-23.25	43.38
4.00	3.39	0.00	-9.37	-8.34	-20.35	52.01
4.40	3.39	0.00	-7.93	-3.75	-17.94	59.61
4.80	3.39	0.00	-6.57	0.57	-17.32	66.61
5.20	0.00	0.00	-5.29	-36.53	-13.55	73.43
5.60	17.99	0.00	-4.11	-64.56	12.10	73.66
6.00	13.26	0.00	-3.02	-30.55	32.38	64.35
6.40	13.26	0.00	-2.01	-10.71	39.94	49.61
6.80	13.26	13.26	-1.06	6.77	41.52	33.03
7.20	29.20	0.00	-0.16	10.94	36.04	17.50
7.60	0.00	29.20	0.72	46.25	23.65	5.07
8.00	0.00	29.20	1.59	71.97	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 41,52 kN/m  
 Maximální moment = 74,72 kNm/m  
 Maximální deformace = 27,1 mm





### Dimenzace č. 1

#### Maximální hodnoty deformace a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-27,1 mm
Minimální deformace	=	0,0 mm
Maximální ohybový moment	=	22,27 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	0,00 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	0,00 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

#### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max}$	=	57,67 kNm;	$Q$	=	67,79 kN
$Q_{max}$	=	67,79 kN;	$M$	=	57,67 kNm

#### Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,272 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

##### Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,196 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 59,30 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 19,53 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,084 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$ :

##### Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,272 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

##### Posouzení smyku:

$$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,196 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

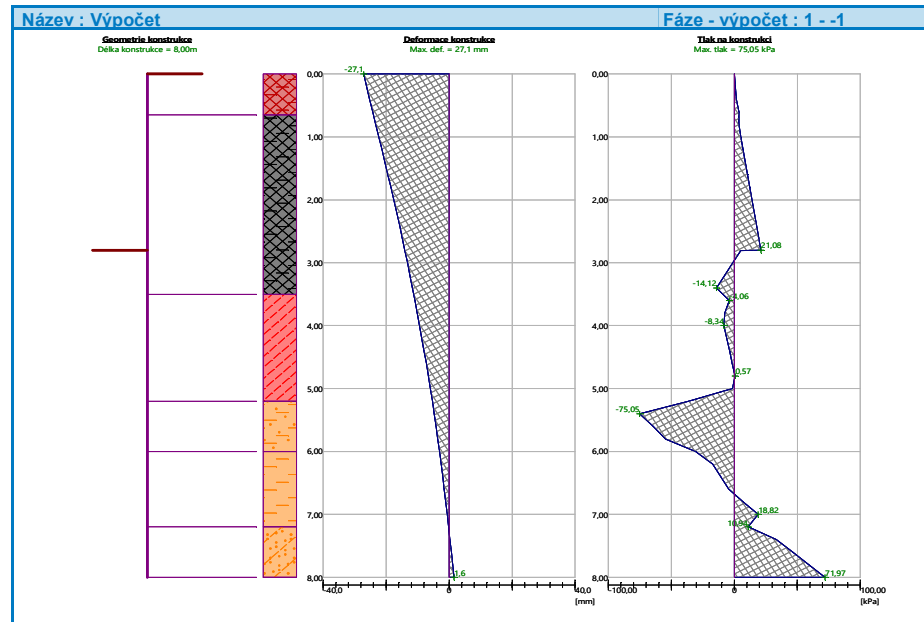
##### Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 59,30 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 19,53 \text{ MPa}$$

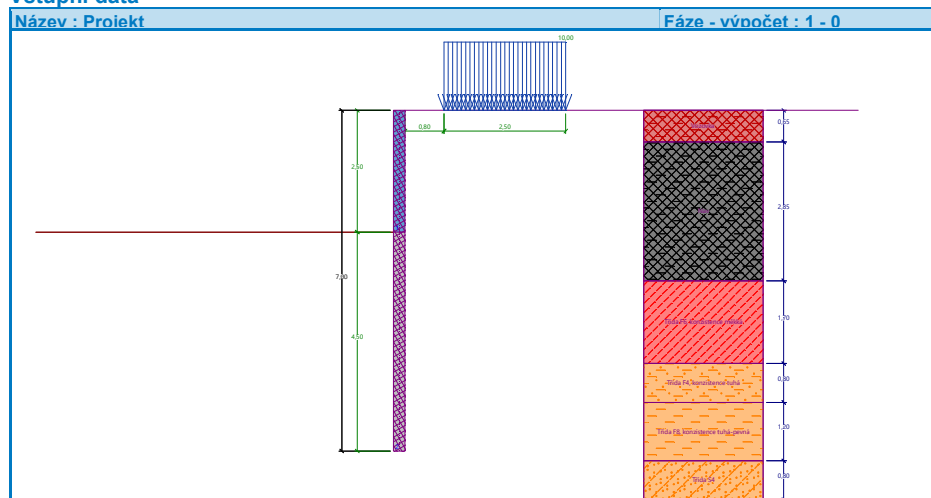
$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,084 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE**



## Posouzení pažící konstrukce – řez 3 (IPE 270 dl. 7,0m)

### Vstupní data



### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Díličí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{MO} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Díličí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

### Součinitele redukce odporu (R)

#### Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

#### Součinitele redukce

Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

### Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 7,00 m

#### Úsek konstrukce čís. 1 - délka 2,50 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 270; a = 2,00 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,70

Plocha průřezu	A = 2,30E-03 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I = 2,90E-05 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G = 81000,00 MPa
Průřezový modul	W = 2,144E-04 m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> = 2,420E-04 m <sup>3</sup> /m

#### Úsek konstrukce čís. 2 - délka 4,50 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,63 m; a = 1,85 m

Materiál piloty : beton

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,90

Plocha průřezu	A = 1,68E-01 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I = 4,18E-03 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E = 30000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G = 12500,00 MPa

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} =$	20,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm} =$	2,20 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm} =$	30000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	12500,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel konstrukční : EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu	$f_y =$	235,00 MPa
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Nav		26,00	6,00	19,00	9,00	8,00
2	Třída F6, konzistence měkká		18,00	8,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	8,50	6,00
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		16,00	10,00	20,50	10,50	7,00
5	Třída G4		32,00	4,00	19,00	9,00	9,00
6	Třída S4		27,00	0,00	18,00	8,00	9,00
7	Vozovka		30,00	4,00	19,00	9,00	8,00

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nav		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		soudržná	-	0,42	-	-
5	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-
6	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-
7	Vozovka		soudržná	-	0,35	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Nav		0,35	-	5,00
2	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	1,50
3	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	7,00
4	Třída F8, konzistence tuhá-pevná		0,42	-	3,50
5	Třída G4		0,30	-	40,00

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
6	Třída S4		0,30	-	12,00
7	Vozovka		0,35	-	25,00

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,65	0,00 .. 0,65	Vozovka	
2	2,85	0,65 .. 3,50	Nav	
3	1,70	3,50 .. 5,20	Třída F6, konzistence měkká	
4	0,80	5,20 .. 6,00	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,20	6,00 .. 7,20	Třída F8, konzistence tuhá-pevná	
6	0,80	7,20 .. 8,00	Třída S4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída G4	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00		0,80	2,50	na terénu

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu

##### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.21
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.22
0.30	0.00	0.00	0.00	1.16	6.38	27.26
0.46	0.00	0.00	0.00	1.76	8.84	35.57
0.46	0.00	0.00	0.00	2.45	8.84	35.57

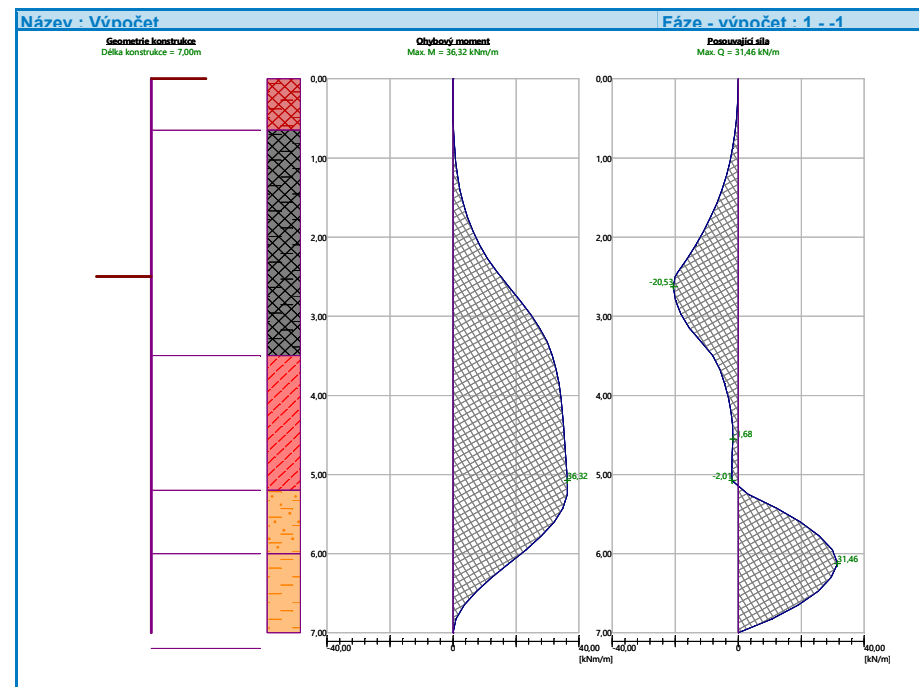
Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.61	0.00	0.00	0.00	3.69	11.14	43.32
0.65	0.00	0.00	0.00	4.04	11.66	45.50
0.65	0.00	0.00	0.00	2.47	11.66	44.25
0.91	0.00	0.00	0.00	4.58	14.56	55.91
1.00	0.00	0.00	0.00	5.29	15.37	59.81
1.00	0.00	0.00	0.00	5.30	15.37	59.81
1.22	0.00	0.00	0.00	7.20	17.36	69.41
1.52	0.00	0.00	0.00	9.87	19.94	82.91
1.83	0.00	0.00	0.00	12.54	22.48	96.40
2.13	0.00	0.00	0.00	15.21	25.05	109.90
2.43	0.00	0.00	0.00	17.88	27.69	123.40
2.50	0.00	0.00	0.00	18.45	28.26	126.29
2.50	0.00	-0.00	-13.88	16.61	25.44	113.67
2.74	0.00	-2.20	-23.42	18.49	27.35	123.21
3.04	0.00	-5.00	-35.57	20.89	29.84	135.35
3.35	0.00	-7.81	-47.72	23.29	32.37	147.50
3.50	0.00	-9.21	-53.79	24.50	33.66	153.57
3.50	0.00	-11.40	-42.12	31.78	41.33	109.36
3.64	0.00	-13.11	-46.16	33.39	42.95	113.40
3.65	-0.20	-13.32	-46.64	33.59	43.14	113.89
3.96	-4.03	-17.15	-55.69	37.20	46.79	122.93
4.26	-7.85	-20.99	-64.74	40.81	50.46	131.98
4.57	-11.67	-24.82	-73.79	44.43	54.17	141.03
4.84	-15.19	-28.35	-82.10	47.75	57.59	149.35
4.84	-15.19	-28.35	-82.10	43.60	57.59	149.35
4.87	-15.50	-28.66	-82.83	43.91	57.89	150.08
5.17	-19.32	-32.49	-91.88	47.73	61.63	159.13
5.20	-19.65	-32.82	-92.66	48.06	61.95	159.90
5.20	-9.31	-26.51	-121.36	33.01	50.16	204.67
5.48	-11.88	-29.00	-130.38	35.58	52.58	213.70
5.78	-14.69	-31.73	-140.26	38.39	55.25	223.57
6.00	-16.70	-33.68	-147.31	40.40	57.15	230.63
6.00	-27.48	-45.29	-110.28	57.65	76.70	173.10
6.09	-28.61	-46.46	-112.64	58.79	77.85	175.45
6.39	-32.57	-50.52	-120.89	62.75	81.87	183.70
6.70	-36.54	-54.59	-129.14	66.71	85.89	191.95
7.00	-40.50	-58.66	-137.39	70.68	89.92	200.20

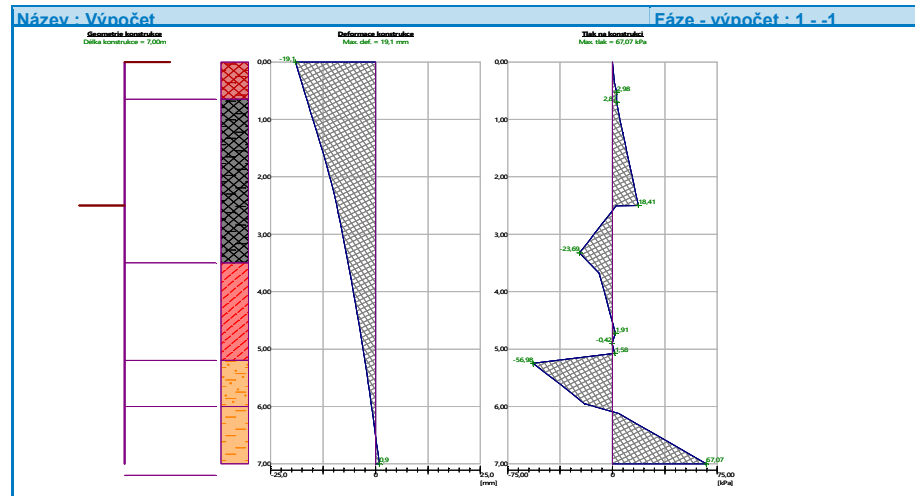
Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-19.12	0.00	-0.00	-0.00
0.35	0.00	0.00	-17.65	1.33	-0.23	0.03
0.70	0.00	0.00	-16.17	2.87	-1.12	0.25
1.05	0.00	0.00	-14.70	5.73	-2.62	0.87
1.40	0.00	0.00	-13.24	8.80	-5.17	2.21
1.75	0.00	0.00	-11.83	11.87	-8.78	4.62
2.10	0.00	0.00	-10.52	14.94	-13.48	8.48

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.45	0.00	0.00	-9.39	18.01	-19.24	14.17
2.50	0.00	0.00	-9.25	18.41	-19.90	15.08
2.50	0.00	0.00	-9.23	2.60	-19.97	15.24
2.80	0.00	0.00	-8.41	-6.88	-19.82	21.25
3.15	0.00	0.00	-7.47	-18.09	-15.45	27.53
3.50	4.91	0.00	-6.55	-16.87	-8.15	31.52
3.85	4.91	0.00	-5.66	-7.67	-4.30	33.60
4.20	4.91	0.00	-4.80	-3.71	-2.31	34.72
4.55	4.91	0.00	-3.98	0.08	-1.68	35.38
4.90	4.91	0.00	-3.19	-0.42	-1.99	36.03
5.25	26.06	0.00	-2.44	-56.98	3.10	36.30
5.60	26.06	0.00	-1.72	-38.18	19.73	32.11
5.95	26.06	0.00	-1.03	-20.18	29.92	23.24
6.30	19.20	19.20	-0.37	17.25	29.55	12.37
6.65	19.20	19.20	0.28	42.23	19.13	3.60
7.00	19.20	19.20	0.93	67.07	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 31,46 kN/m  
 Maximální moment = 36,32 kNm/m  
 Maximální deformace = 19,1 mm





### Dimenzace č. 1

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,1 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 15,16 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 0,00 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

#### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 42,44$  kNm;  $Q = 55,87$  kN  
 $Q_{max} = 55,87$  kN;  $M = 42,44$  kNm

#### Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,421 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,261 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 91,47$  MPa

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 26,15$  MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,189 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$ :

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,421 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,261 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 91,47$  MPa

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 26,15$  MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,189 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Průřez VYHOVUJE