REVIZE	POPIS	DATUM	PODPIS
03	...		
02	...		
01	...		

OBJEDNATEL PD:

MĚSTO TÁBOR
ŽIŽKOVO NÁMĚSTÍ 3
390 01 TÁBOR

RAZÍTKO, DATUM, PODPIS:

SAGASTA s.r.o.
SÍDLO: NOVODVORSKÁ 1010/414, 142 00 PRAHA 4
IČ: 045 98 555 DIČ: CZ045 98 555

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP
ING. MARTIN KNYTL	ING. KATEŘINA KUČEROVÁ	ING. VÍT HOZNOUR	ING. DÁVID KUCZIK

JTSK	Bpv
ČÍSLO SOUPRAVY	

OBSAH

LÁVKA PRO PĚŠÍ - TRAŤ TÁBOR-BECHYNĚ, II. ETAPA

SO 250 OPĚRNÁ ZEĎ VLEVO

ČÍSLO ZAKÁZKY	123 019
DOKUMENTACE	PDPS
MĚŘÍTKO	-
DATUM	01/2025
POČET FORMÁTŮ	A4

NÁZEV PŘÍLOHY

STATICKÝ VÝPOČET

ČÁST	ČÍSLO PŘÍLOHY
D.3	15

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠIŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA s.r.o.

OBSAH

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU 3
1.1. POPIS KONSTRUKCE – ZÁKLADNÍ ÚDAJE 3
1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA 3
1.3. POUŽITÝ SOFTWARE 3
1.4. PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU 3
1.4.1. Spodní stavba 3
1.4.2. Nosná konstrukce 4
1.4.3. Mostní svršek 4
2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY 5
3. ZATÍŽENÍ 7
3.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE 7
3.2. VLASTNÍ TÍHA VYBAVENÍ A ZÁBRADLÍ 7
3.3. ZATÍŽENÍ CHODCI 7
3.4. SOUSTŘEDĚNÉ ZATÍŽENÍ 7
3.5. ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU 7
3.6. ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLOTY 7
4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ 8
4.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI 8
4.1.1. Trvalé a dočasné návrhové situace 8
4.1.2. Mimořádné a seizmické návrhové situace 8
4.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI 8
5. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE 9
5.1. OCELOVÁ KONSTRUKCE VYHLÍDKY 9
5.1.1. Výpočetní model 9
5.1.2. Zatížení 9
5.1.3. Posouzení průřezů –rošt U160 10
Vnitřní síly –rošt U160 10
Mezní stav únosnosti 10
Mezní stav použitelnosti 10
Ohybová únosnost 10
Smyková únosnost 11
Průhyb 11
5.1.4. Posouzení průřezů –podélníky U140 11
Vnitřní síly –podélníky U140 11
Mezní stav únosnosti 11
Ohybová únosnost 11
Smyková únosnost 12
5.1.5. PILOTY POD ŽB PATKAMI 12
5.2. OCELOVÁ KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ 22
5.2.1. Výpočetní model 23
5.2.2. Zatížení 23
5.2.3. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ –PODÉLNÍK U80 24
Vnitřní síly 24
Mezní stav únosnosti 24
Ohybová únosnost 25
Smyková únosnost 25
5.2.4. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ – PŘÍČNÍK U80 25
Vnitřní síly 25
Mezní stav únosnosti 25
Ohybová únosnost 26
Smyková únosnost 26
5.2.5. Posouzení průřezů –rošt U120 26

Vnitřní síly ... 26
Mezní stav únosnosti ... 26
Mezní stav použitelnosti ... 26
Ohybová únosnost ... 27
Smyková únosnost ... 27
Průhyb ... 27
5.2.6. PILOTY POD ŽB PATKAMI ... 27
5.3. ŽB U-ZÍDKA ... 38
5.3.1. Výpočetní model ... 38
5.3.2. Zatížení ... 39
5.3.3. Výpočet žb konstrukce ... 39
5.3.4. Mikropiloty pod opěrou ... 46
5.4. PAŽENÍ BĚHEM VÝSTAVBY ... 49
6. ZÁVĚR ... 54

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.1. POPIS KONSTRUKCE – ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název stavby	**Lávka pro pěší – trať Tábor-Bechyně**
Objekt č.	**250**
Název objektu	**Opěrná zeď vlevo**
Stupeň PD	**PDPS**
Půdorysný tvar	Lichoběžník
Statický systém	Úhlová zeď, roštová konstrukce se stojkami na pilotách
Popis konstrukce	Trvalý objekt U-zdi, založené hlubině na mikropilotách, na žb konstrukci navazuje ocelové schodiště podepřené ocelovými sloupy, založeno plošně na pilotách, na žb zeď navazuje ocelová vyhlídka podepřená sloupy, založenými plošně na pilotách
Použité materiály	Ocelové konstrukce S235 J0+N doplňkové konstrukce S235 JR mikropiloty S235 J0 U-zídka C30/37 betonářská výztuž B500B
Ložiska	bez ložisek
Mostní závěry	Bez mostních závěrů
Zatížení lávky	Rovnoměrné zatížení chodci 5,0kN/m^2 (ČSN EN 1991-2)

1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

1.3. POUŽITÝ SOFTWARE

MS OFFICE, AutoCad, Midas Civil, GEO 5

1.4. PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.4.1. Spodní stavba

Spodní stavba je tvořena jednak opěrnou U-zdí a dále žb patky pod sloupky ocelové vyhlídky a ocelovým schodištěm. Opěrná zeď i žb patky jsou z betonu C30/37.

U-zeď je o následujících rozměrech: tloušťka stěn je navržena 0,25 m, tloušťka desky 0,30 m, délka U-zdi 21,305 m. Základy opěrné zdi jsou uloženy na vrstvě podkladního betonu 100 mm z betonu. Uložení U-zdi opěr je navrženo s kotvením ve svahu pomocí mikropilot, v rastru 1,1 x 1,175 m. Použita bude výztužná trubka TR 108/16 z oceli S235 J0. Je navrženo 2x19 ks mikropilot dl. 4,0 m s injektovaným kořenem o stejné délce, průměrem vrtu 0,20 m, umístění mikropilot dle grafických příloh.

ŽB patky pod ocelovými sloupy lávky ve svahu jsou o rozměrech 0,5x0,5 m, výška 0,35 m, z betonu C30/37. Patky jsou založeny hlubině, každá na pilotě Ø300 mm dl. 4,0 m.

1.4.2. Nosná konstrukce

Nosná konstrukce ocelové vyhlídky je tvořena roštem z plnostěnných nosníků U160 – systém obvodových nosníků a příčných nosníků á 1,1 m. Roště je šroubově připojen na žb U-zeď, dále je rošt podepřen dvojicí sloupů a konzol z HEB 140 připevněné k patkám.

Nosná konstrukce schodiště je tvořena podélníky z plnostěnných nosníků U80 – systém podélníků á 0,45-0,46 m. Podélníky jsou v místě uložení umístěn na příčnících U 120, pod kterými jsou sloupy z HEB 140 připevněné k patkám.

NK je zhotovena z oceli S235 J0+N, podružné části z oceli S235 JR. Délka NK je 42,78 m.

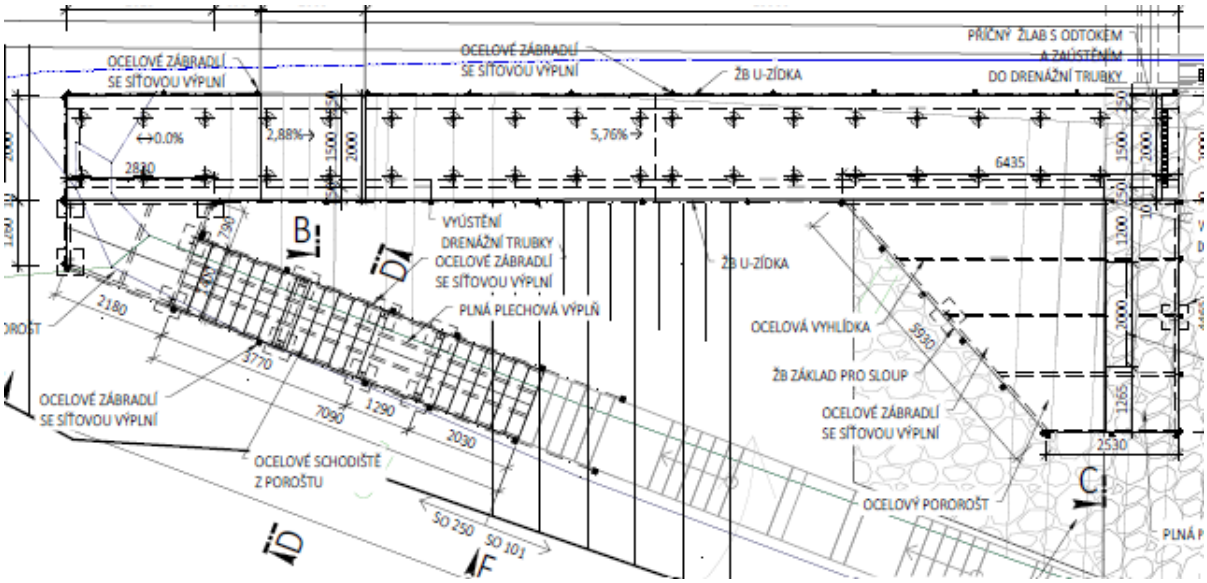
1.4.3. Mostní svršek

Pochozí povrch je navržen z ocelových pororoštů, které budou položeny na obvodové s příčné U profily. Pororošty budou provedeny na polovině schodiště a polovině vyhlídky s obdélníkovými otvory o rozměrech cca 10x30 mm (kratší vzdálenost v podélném směru) s protiskluzovými vlastnostmi S3. Na druhé polovině schodiště a vyhlídky bude provedena v plném provedení s protiskluzovou úpravou, např. rýhovaným plechem.

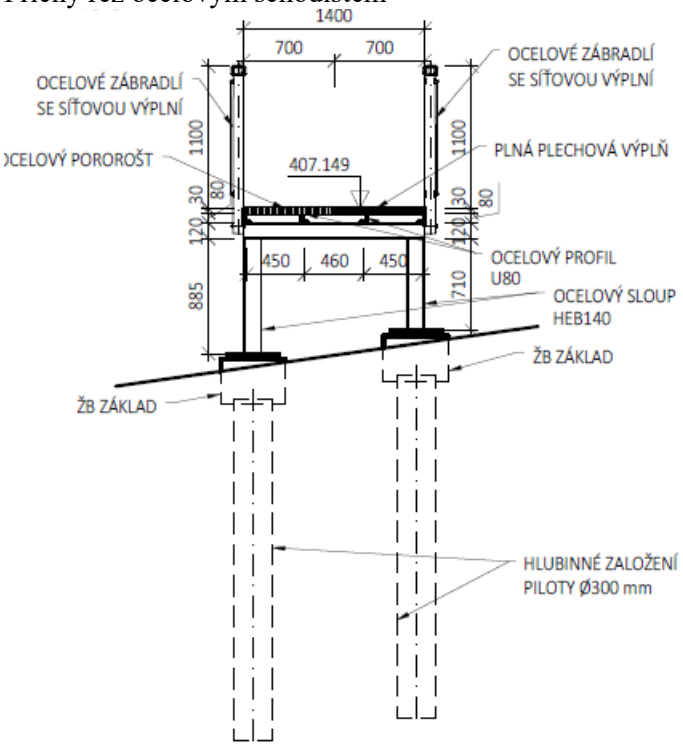
Po obou stranách U-zídky, vyhlídky i schodiště jsou navrženy konstrukce zábradlí skládajících se ze sloupků, vodorovných madel a se síťovou výplní z pletiva.

2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

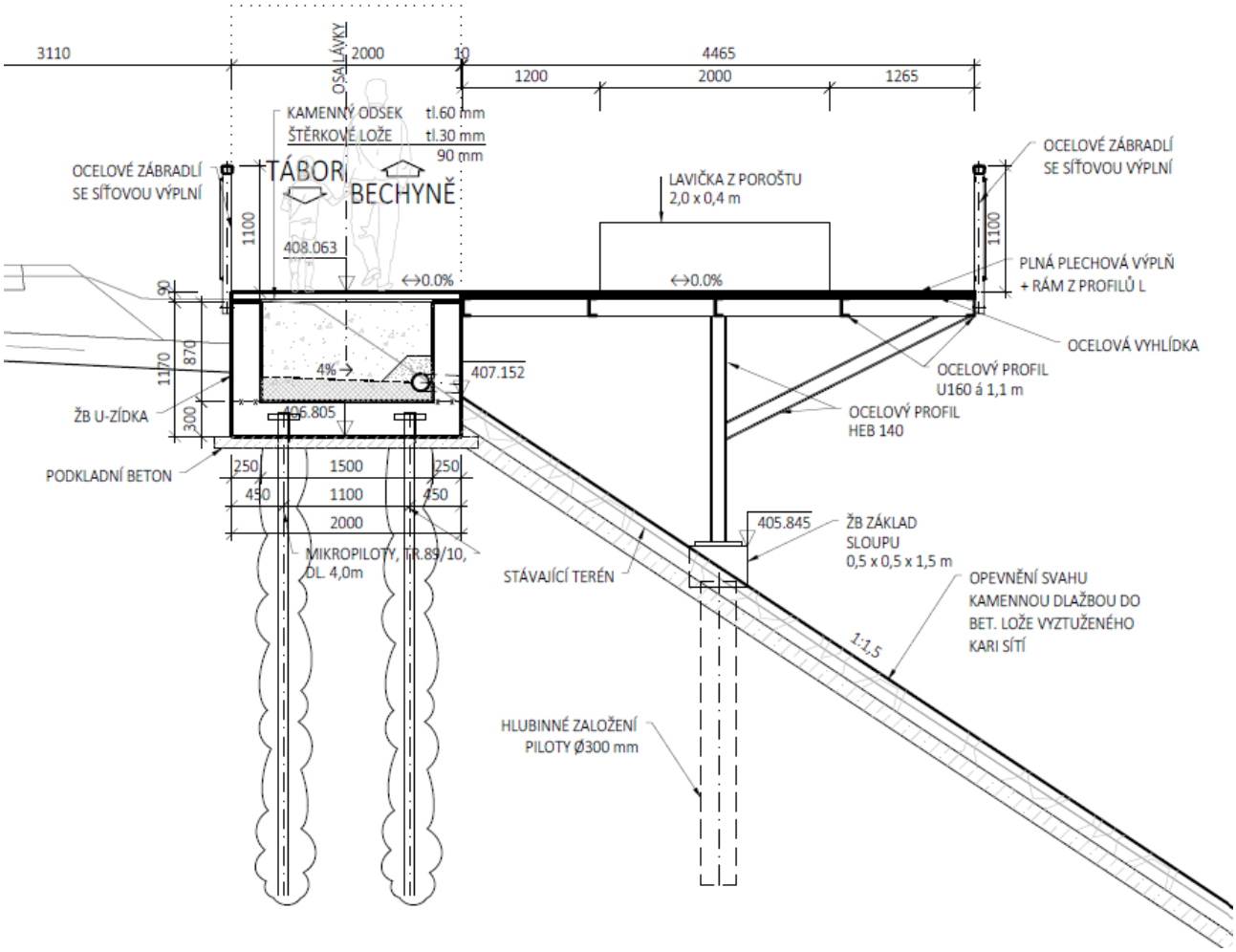
Půdorys



Příčný řez ocelovým schodištěm



Příčný řez žb U-zdí a ocelovou vyhlídkou



3. ZATÍŽENÍ

3.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Vlastní tíha nosné konstrukce byla vypočítaná s objemovou tíhou betonu 25,0 kN/ m^3 a oceli 78,5 kN/m^3.

3.2. VLASTNÍ TÍHA VYBAVENÍ A ZÁBRADLÍ

Zatížení	Část svršku	Rozměry		Objemová tíha	Charakteristická hodnota zatížení /kN.m-1/
		/ks/	/m2;m/	/kN.m-3 ; kN.m-1/	/kN.m-1/
g1k,1	ocelový rošt / plná výplň	1	1	0,2	0,20
g1k,2	rám pro rošt - L50x4	2	1	0,03	0,06
g1k,3	zábradlí	2	1,5		3,00
g1k,4	lavička z pororoštu	1	1	2,5	2,5

uvažována průměrná hmotnost ocelového roštu a plné výplně

3.3. ZATÍŽENÍ CHODCI

Uvažováno zatížení 5,0 kN/m^2, redukce zatížení vzhledem délce lávky nebyla zavedena.

3.4. SOUSTŘEDĚNÉ ZATÍŽENÍ

Charakteristická hodnota soustředěného zatížení Q_{fwk} = 10 kN.

3.5. ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU

S ohledem na typ konstrukce se se zatížením od větru neuvažuje.

3.6. ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLOTY

S ohledem na typ konstrukce s prostými poli se se zatížením od teploty neuvažuje.

4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

4.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

4.1.1. Trvalé a dočasné návrhové situace

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

4.1.2. Mimořádné a seizmické návrhové situace

Návrhová situace	Stálá zatížení		Předpětí	Mimořádná nebo seizmická situace	Vedlejší proměnná zatížení (**)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Mimořádná (*) (Výraz 6.11a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ nebo $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seizmická (***) (Výraz 6.12a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma_I A_{Ek}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	

(*) Pro mimořádné návrhové situace lze nejúčinnější proměnné zatížení uvažovat častou hodnotou, nebo, jako v případě seizmické návrhové situace, kvazistálou hodnotou. V závislosti na uvažované mimořádné návrhové situaci jsou hodnoty uvedeny v národní příloze. [NP29)]

(**) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

(***) Zvláštní seizmické návrhové situace mohou být specifikovány v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. U železničních mostů lze zatížit pouze jednu kolej a model zatížení SW/2 se může zanedbat.

POZNÁMKA Návrhové hodnoty zatížení v této tabulce A2.5 lze změnit v národní příloze. Pro všechna zatížení jiná než seizmická se doporučuje hodnota $\gamma = 1,0$. [NP30)]

6.10a MSU 1 1,35 G + 1,35 OST + 1,35 x 0,4 x CH
6.10b MSU 2 1,35 x 0,85 x G + 1,35 x 0,85 x OST + 1,35 x CH
MSU 3 1,35 x 0,85 x G + 1,35 x 0,85 x OST + 1,35 x Q_{FWK}

4.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Kombinace	Stálá zatížení G_d		Předpětí	Proměnná zatížení Q_d	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

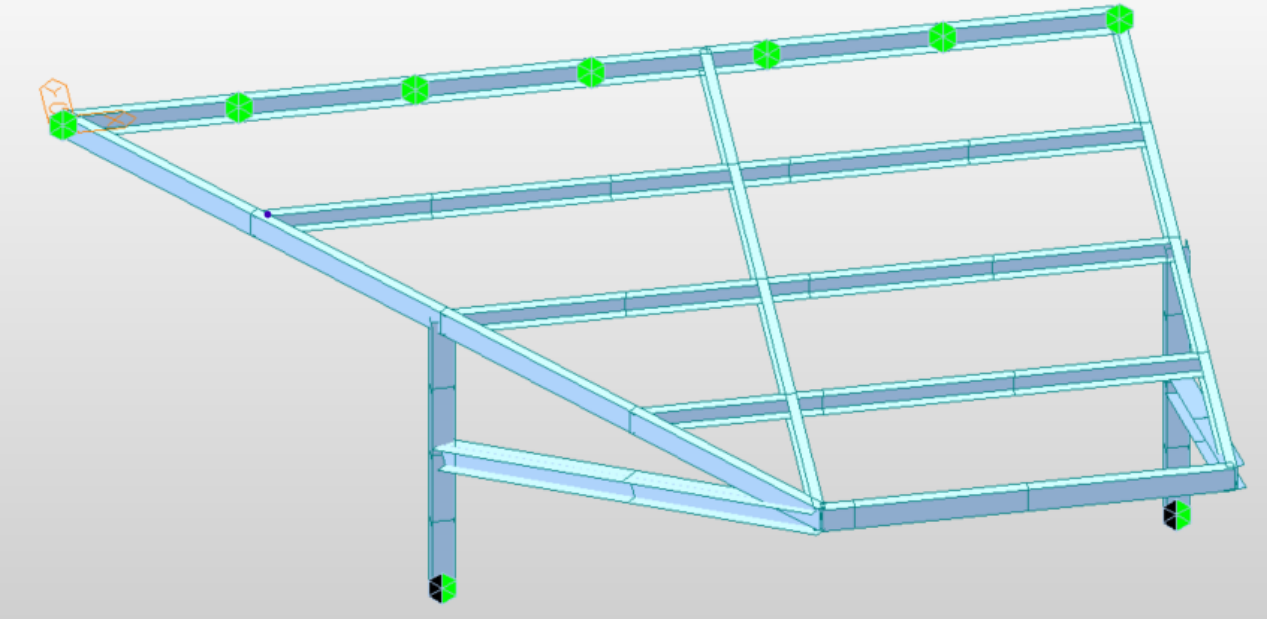
CHAR 1 1,0 G + 1,0 OST + 1,0 CH
CHAR 2 1,0 G + 1,0 OST + 1,0 Q_{FWK}

5. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE

5.1. OCELOVÁ KONSTRUKCE VYHLÍDKY

Nosná konstrukce ocelové vyhlídky je tvořena roštem z plnostěnných nosníků U160 – systém obvodových nosníků a příčných nosníků á 1,1 m. Roště je šroubově připojen na žb U-zeď, dále je rošt podepřen dvojicí sloupů a konzol z HEB 140 připevněné k patkám. Povrch lávky je tvořen ocelovým pororoštem, po obvodu je uchyceno ke stěnám podélných krajních nosníků. Všechny spoje jsou uvažované šroubově, pouze připojení konzol na sloupy bude svařeno. Nosníky budou z oceli S235 J0+N.

5.1.1. Výpočetní model



5.1.2. Zatížení

- vlastní tíha U160 0,19 kN/m
- vlastní tíha HEB140 0,34 kN/m
- pochozí rošt 0,2 kN/m2
- rám pro rošt 0,65 m x 0,06 kN/m = 0,04 kN (á 1,0m)
- lavička z pororoštu 1,25 kN/m2
- zábradlí 1,5 kN/m
- chodci 5 kN/m2
- soustředěné zatížení 10 kN (uprostřed)

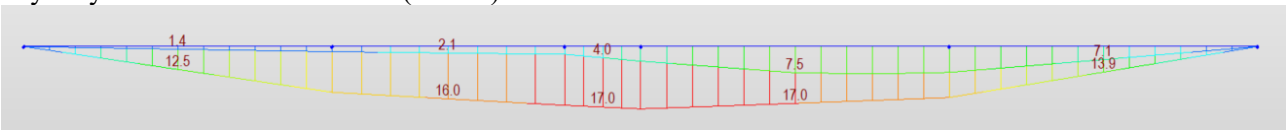
5.1.3. Posouzení průřezů –rošt U160

Konstrukce byla posouzena na mezní stavy únosnosti v rozhodujících průřezech s extrémy vnitřních sil.

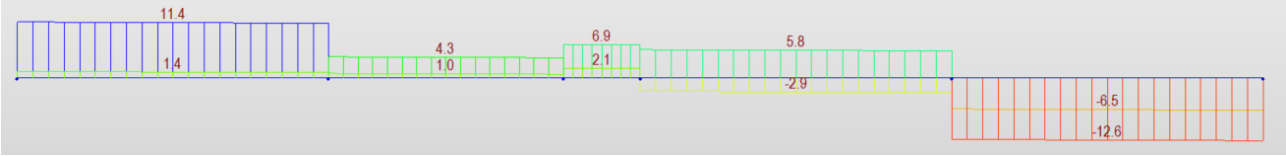
Vnitřní síly –rošt U160

Mezní stav únosnosti

ohybový moment Med = 17 kNm (MSU2)

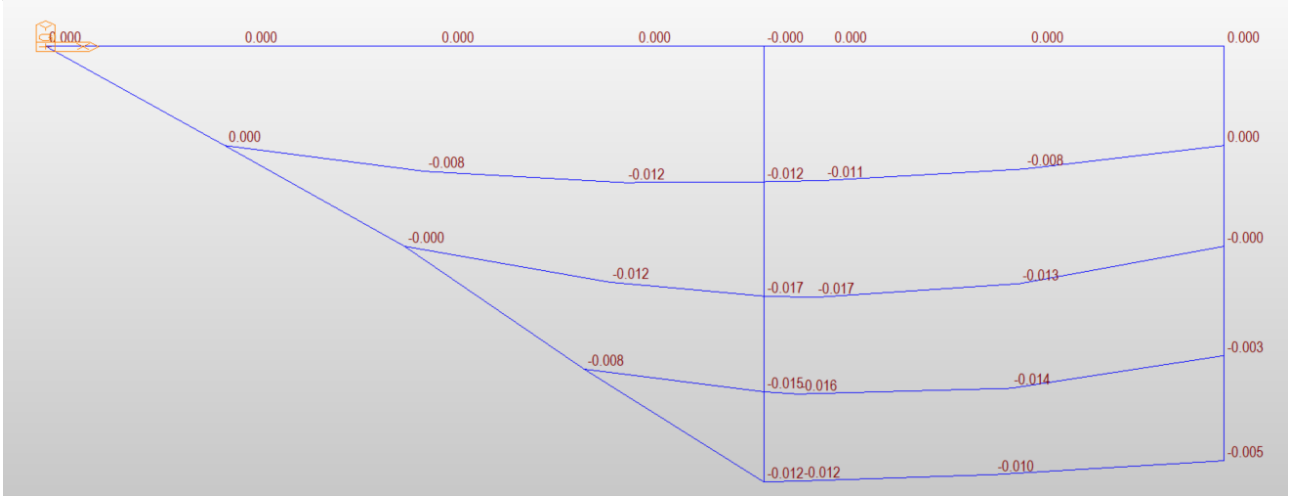


posouvající síla Ved = 12,6 kN (MSU2)



Mezní stav použitelnosti

průhyb wz = 17 mm (CHAR1)



Ohybová únosnost

návrhový ohybový moment	M_{Ed} = 17,0 kNm
nosník U160:	
ocel S235	
mez kluzu oceli	f_y = 235 MPa
plastický průřezový modul	$W_{pl,y}$ = = 1,38 x 10^{-4} m^3

ohybová únosnost

$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y$ = 1,38 x 10^{-4} x 235000 = 32,43 kNm ≥ M_{Ed} = 17,0 kNm

Vyhovuje

Smyková únosnost

návrhová posouvající síla V_{Ed} = 12,6 kN
nosník U160:
ocel S235
mez kluzu oceli f_y = 235 MPa
smyková plocha A_v = 1,26 x 10^{-3} m^2
smyková únosnost
$V_{pl,Rd} = A_v \times f_y / \sqrt{3} = 1{,}26 \times 10^{-3} \times 235000 / \sqrt{3} = 170{,}95$ kN ≥ V_{Ed} = 12,6 kN

vyhovuje

Průhyb

limitní průhyb $w_{lim} = L/250 = 4460/250 = 18$ mm (dle tab. 19 ČSN EN 1993-2, NA.2.23)
wz = 17 mm ≤ w_{lim} = 18 mm

vyhovuje

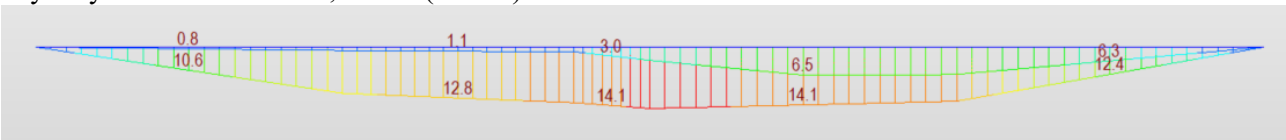
5.1.4. Posouzení průřezů –podélníky U140

Konstrukce byla posouzena na mezní stavy únosnosti v rozhodujících průřezech s extrémy vnitřních sil.

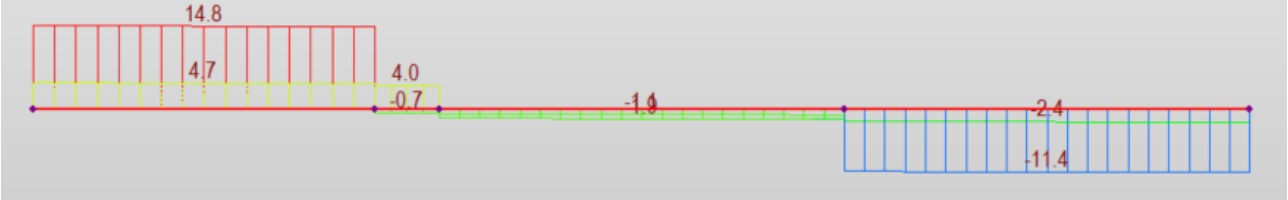
Vnitřní síly –podélníky U140

Mezní stav únosnosti

ohybový moment Med = 14,1 kNm (MSU2)



posouvající síla Ved = 14,8 kN (MSU2)



Ohybová únosnost

návrhový ohybový moment M_{Ed} = 14,1 kNm
nosník U160:
ocel S235
mez kluzu oceli f_y = 235 MPa
plastický průřezový modul $W_{pl,y}$ = = 1,03 x 10^{-4} m^3
ohybová únosnost
$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y = 1{,}03 \times 10^{-4} \times 235000 = 24{,}2$ kNm ≥ M_{Ed} = 14,1 kNm

Vyhovuje

Smyková únosnost

návrhová posouvající síla V_{Ed} = 14,8 kN
nosník U160:
ocel S235
mez kluzu oceli f_y = 235 MPa
smyková plocha $A_v = 1{,}04 \times 10^{-3}$ m²
smyková únosnost
$V_{pl,Rd} = A_v \times f_y / \sqrt{3} = 1{,}26 \times 10^{-3} \times 235000 / \sqrt{3} = 141{,}1$ kN $\geq V_{Ed} = 14{,}8$ kN

vyhovuje

5.1.5. PILOTY POD ŽB PATKAMI

Založení sloupků lávky bude na základových patkách spřažených s žb pilotami Ø300 mm dl. 4,0 m. Piloty i patky budou z betonu C30/37.

Zatížení hlavy piloty (MSU obálka NK+vl. tíha + přitížení od chodců)
NEd = 66,1 Kn

Materiály a normy

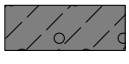
Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M =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

Piloty

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10	[–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10	[–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	0,35
2	R5-R4		30,00	35,00	20,00	0,30

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		nesoudržná	29,00	-	-	-
2	R5-R4		soudržná	-	0,30	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		24,00	-	19,00	-	-
2	R5-R4		-	100,00	20,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F1, konzistence tuhá		15,00
2	R5-R4		15,00

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Poissonovo číslo :	v	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	24,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m³
Úhel roznášení :	β	=	15,00 °

R5-R4

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	35,00 kPa
Poissonovo číslo :	v	=	0,30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	100,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m³
Úhel roznášení :	β	=	15,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 0,30 m
Délka l = 4,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A = 7,07E-02 m²
Moment setrvačnosti I = 3,98E-04 m⁴

Umístění
Vysazení h = 0,10 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 0,05 m

Technologie
Piloty s těžením zeminy z vrtu
Typ piloty: prováděné průběžným šnekem
Redukce odporu na patě = 0,80
Redukce odporu na plášti = 0,60

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 30,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění
Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	0,00 .. -3,50	Třída F1, konzistence tuhá	
2	-	3,50 .. ∞	-3,50 .. -	R5-R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	66,10	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : pružinová metoda

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25,0 mm
Koef. zvětšení mezního plášť. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	88,91	1,9
3	104,46	2,3
4	114,87	2,6
5	133,99	3,4
6	151,21	4,2
7	154,06	4,3
8	164,01	4,9
9	174,49	5,7
10	183,24	6,4
11	190,31	7,2
12	299,32	25,0

Výpočet pro zatížení F = 88,91 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	88,91	1,00	0,00	0,00
0,10	88,91	1,00	0,00	0,00
0,49	85,22	0,96	3,70	0,04
0,88	81,52	0,92	7,39	0,08
1,27	77,83	0,88	11,08	0,12
1,66	74,15	0,83	14,77	0,17
2,05	70,46	0,79	18,45	0,21
2,44	66,78	0,75	22,14	0,25
2,83	63,09	0,71	25,82	0,29
3,22	59,41	0,67	29,50	0,33
3,61	51,66	0,58	37,25	0,42
4,00	28,57	0,32	60,34	0,68

Výpočet pro zatížení F = 104,46 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	104,46	1,00	0,00	0,00
0,10	104,46	1,00	0,00	0,00
0,49	100,77	0,96	3,70	0,04
0,88	96,31	0,92	8,15	0,08
1,27	91,85	0,88	12,61	0,12
1,66	87,40	0,84	17,06	0,16
2,05	82,95	0,79	21,51	0,21
2,44	78,51	0,75	25,95	0,25
2,83	74,06	0,71	30,40	0,29
3,22	69,62	0,67	34,84	0,33
3,61	60,26	0,58	44,20	0,42
4,00	32,40	0,31	72,06	0,69

Výpočet pro zatížení F = 114,87 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	114,87	1,00	0,00	0,00
0,10	114,87	1,00	0,00	0,00
0,49	111,18	0,97	3,70	0,03
0,88	105,97	0,92	8,90	0,08
1,27	100,77	0,88	14,10	0,12
1,66	95,57	0,83	19,31	0,17
2,05	90,37	0,79	24,50	0,21
2,44	85,17	0,74	29,70	0,26
2,83	79,98	0,70	34,89	0,30
3,22	74,79	0,65	40,08	0,35
3,61	63,86	0,56	51,01	0,44
4,00	35,99	0,31	78,88	0,69

Výpočet pro zatížení F = 133,99 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	133,99	1,00	0,00	0,00
0,10	133,99	1,00	0,00	0,00
0,49	130,30	0,97	3,70	0,03
0,88	125,09	0,93	8,90	0,07
1,27	118,38	0,88	15,62	0,12
1,66	111,66	0,83	22,33	0,17
2,05	104,95	0,78	29,04	0,22
2,44	98,24	0,73	35,75	0,27
2,83	91,54	0,68	42,45	0,32
3,22	84,83	0,63	49,16	0,37
3,61	70,73	0,53	63,26	0,47
4,00	42,87	0,32	91,13	0,68

Výpočet pro zatížení F = 151,21 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	151,21	1,00	0,00	0,00
0,10	151,21	1,00	0,00	0,00
0,49	147,51	0,98	3,70	0,02
0,88	142,31	0,94	8,90	0,06
1,27	135,59	0,90	15,62	0,10
1,66	127,37	0,84	23,84	0,16
2,05	119,15	0,79	32,06	0,21
2,44	110,93	0,73	40,28	0,27
2,83	102,71	0,68	48,50	0,32
3,22	94,49	0,62	56,72	0,38
3,61	77,21	0,51	74,00	0,49
4,00	49,35	0,33	101,86	0,67

Výpočet pro zatížení F = 154,06 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	154,06	1,00	0,00	0,00
0,10	154,06	1,00	0,00	0,00
0,49	150,36	0,98	3,70	0,02
0,88	145,16	0,94	8,90	0,06
1,27	138,44	0,90	15,62	0,10
1,66	130,22	0,85	23,84	0,15
2,05	121,72	0,79	32,34	0,21
2,44	113,22	0,73	40,84	0,27
2,83	104,72	0,68	49,34	0,32
3,22	96,23	0,62	57,83	0,38
3,61	78,36	0,51	75,70	0,49
4,00	50,50	0,33	103,56	0,67

Výpočet pro zatížení F = 164,01 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	164,01	1,00	0,00	0,00
0,10	164,01	1,00	0,00	0,00
0,49	160,31	0,98	3,70	0,02
0,88	155,11	0,95	8,90	0,05
1,27	148,39	0,90	15,62	0,10
1,66	140,17	0,85	23,84	0,15
2,05	130,44	0,80	33,57	0,20
2,44	120,70	0,74	43,31	0,26
2,83	110,97	0,68	53,04	0,32
3,22	101,24	0,62	62,77	0,38
3,61	83,38	0,51	80,63	0,49
4,00	55,52	0,34	108,49	0,66

Výpočet pro zatížení F = 174,49 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	174,49	1,00	0,00	0,00
0,10	174,49	1,00	0,00	0,00
0,49	170,80	0,98	3,70	0,02
0,88	165,59	0,95	8,90	0,05
1,27	158,88	0,91	15,62	0,09
1,66	150,65	0,86	23,84	0,14
2,05	140,92	0,81	33,57	0,19
2,44	129,67	0,74	44,82	0,26
2,83	118,43	0,68	56,06	0,32
3,22	107,19	0,61	67,30	0,39
3,61	89,33	0,51	85,17	0,49
4,00	61,46	0,35	113,03	0,65

Výpočet pro zatížení F = 183,24 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	183,24	1,00	0,00	0,00
0,10	183,24	1,00	0,00	0,00
0,49	179,55	0,98	3,70	0,02
0,88	174,34	0,95	8,90	0,05
1,27	167,63	0,91	15,62	0,09
1,66	159,40	0,87	23,84	0,13
2,05	149,67	0,82	33,57	0,18
2,44	138,43	0,76	44,82	0,24
2,83	125,67	0,69	57,57	0,31
3,22	112,92	0,62	70,33	0,38
3,61	95,05	0,52	88,19	0,48
4,00	67,19	0,37	116,05	0,63

Výpočet pro zatížení F = 190,31 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	190,31	1,00	0,00	0,00
0,10	190,31	1,00	0,00	0,00
0,49	186,62	0,98	3,70	0,02
0,88	181,41	0,95	8,90	0,05
1,27	174,70	0,92	15,62	0,08
1,66	166,47	0,87	23,84	0,13
2,05	156,74	0,82	33,57	0,18
2,44	145,49	0,76	44,82	0,24
2,83	132,74	0,70	57,57	0,30
3,22	118,47	0,62	71,84	0,38
3,61	100,61	0,53	89,70	0,47
4,00	72,75	0,38	117,56	0,62

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.58	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.78	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.82	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.02	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.20	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.60	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.62	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.78	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.98	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.02	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.58	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.60	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.62	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.78	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.80	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.82	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.98	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.02	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.20	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.58	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.60	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.62	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.78	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.80	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.82	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.98	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.18	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.22	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.38	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.40	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.42	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.58	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.60	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.62	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.78	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.80	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.82	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.98	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.00	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.02	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.18	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.20	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.22	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.38	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.40	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.42	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.58	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.60	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.62	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.78	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.80	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.82	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.98	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.00	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.02	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.18	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.20	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.22	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.38	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.40	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.42	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.58	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.60	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.62	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.78	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.80	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.82	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.98	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.00	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.02	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.18	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.20	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.22	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.38	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.40	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.42	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.58	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.60	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.62	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.78	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.80	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.82	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.98	325.54	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
4.00	325.54	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

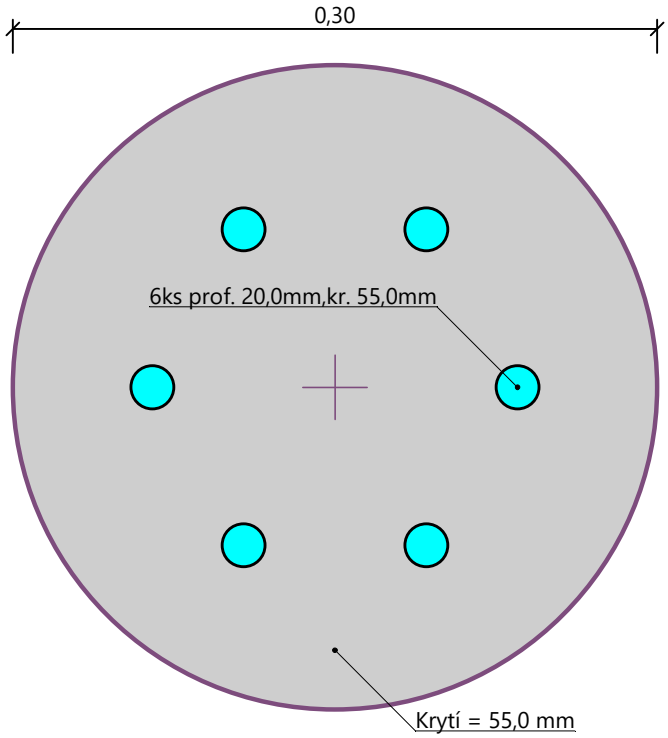
Max.deformace piloty = 0,0 mm
Max.posouvající síla = 0,00 kN
Maximální moment = 0,00 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,30 m
Vyztužení - 6 ks profil 20,0 mm; krytí 55,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 2{,}667\ \% > 0{,}500\ \% = \rho_{min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 66{,}10$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 0{,}00$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 1696{,}25$ kN; $M_{Rd} = 33{,}93$ kNm
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE
Posouzení na smyk

$b_w = 0{,}26$ m; d = 0,24 m
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 53{,}22$ kN > 0,00 kN = V_{Ed}
Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení

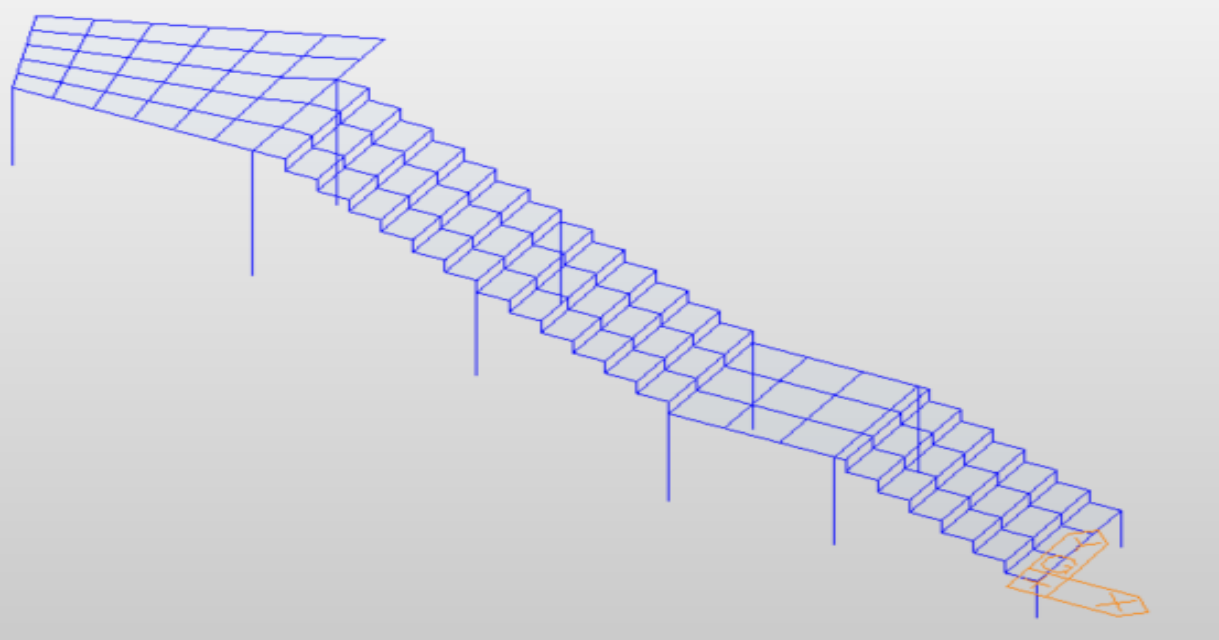


5.2. OCELOVÁ KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ

Ocelová konstrukce schodiště je složena z podélníků profilů U80 ve vzdálenosti á 0,45-0,46 m. V místě podepřené sloupy je vždy konstrukce uložena na příčném nosníku U120, který je podporován

dvojicí sloupů HEB 140. Povrch lávky je tvořen ocelovým pororoštem, po obvodu je uchyceno zábradlí ke stěnám podélných krajních nosníků. Všechny spoje jsou uvažované šroubově, pouze úložná „stolice“ z příčníku a dvou sloupků bude svařena. Nosníky budou z oceli S235 J0+N.

5.2.1. Výpočetní model



5.2.2. Zatížení

-	vlastní tíha	U80	0,09 kN/m
-	vlastní tíha	HEB140	0,34 kN/m
-	pochozí rošt		0,2 kN/m2
-	rám pro rošt		0,65 m x 0,06 kN/m = 0,04 kN (á 1,0m)
-	zábradlí		1,5 kN/m
-	chodci		5 kN/m2
-	soustředěné zatížení		10 kN (uprostřed rozpětí pole)

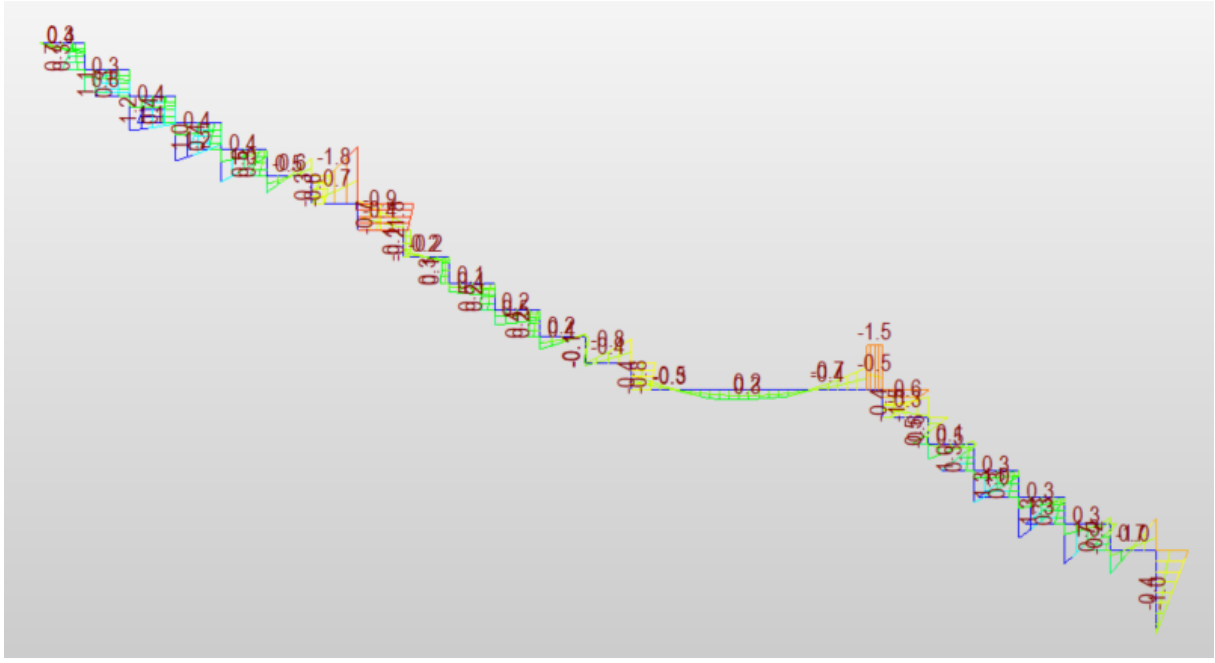
5.2.3. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ –PODÉLNÍK U80

Konstrukce byla posouzena na mezní stavy únosnosti v rozhodujících průřezech s extrémy vnitřních sil.

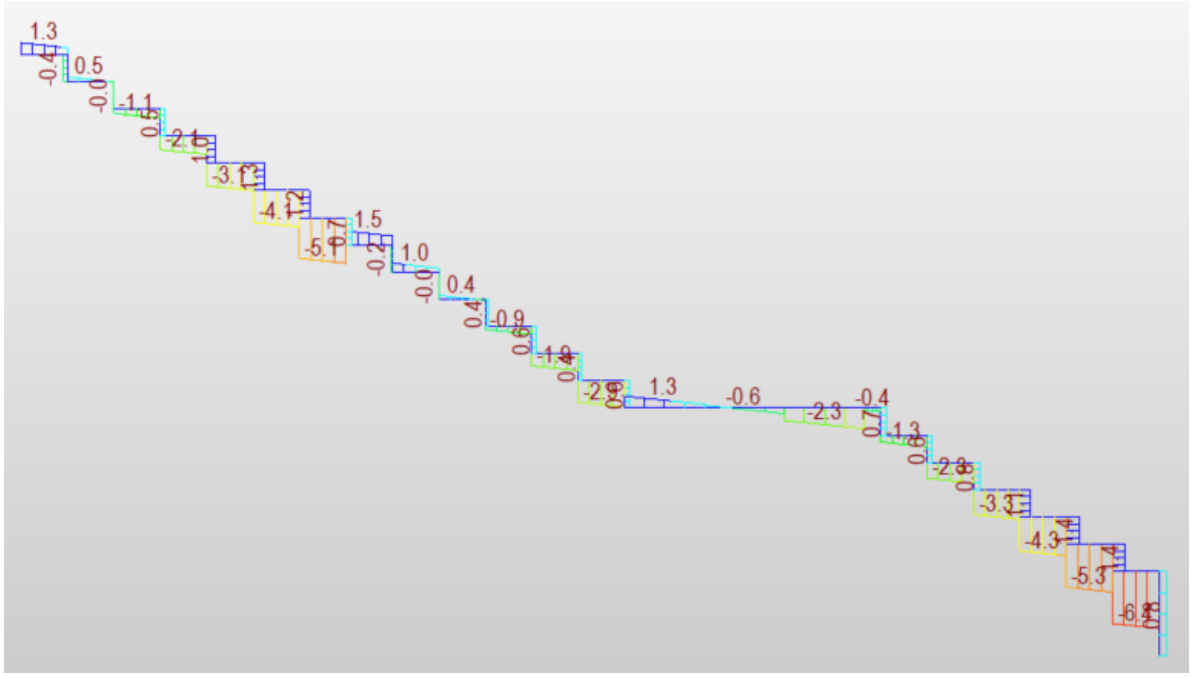
Vnitřní síly

Mezní stav únosnosti

ohybový moment Med = 1,8 kNm (MSU2)



posouvající síla Ved = 6,4 kN (MSU2)



Ohybová únosnost

návrhový ohybový moment	M_{Ed} = 1,8 kNm
nosník U80:	
ocel S235	
mez kluzu oceli	f_y = 235 MPa
plastický průřezový modul	$W_{pl,y}$ = = 3,18 x 10^{-5} m^3
ohybová únosnost	

$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y = 3{,}18 \times 10^{-5} \times 235000 = 7{,}47$ kNm $\geq$ M_{Ed} = 1,8 kNm

vyhovuje

Smyková únosnost

návrhová posouvající síla	V_{Ed} = 6,4 kN
nosník U80:	
ocel S235	
mez kluzu oceli	f_y = 235 MPa
smyková plocha	$A_v = 4{,}92 \times 10^{-4}$ m^2
smyková únosnost	

$V_{pl,Rd} = A_v \times f_y / \sqrt{3} = 4{,}92 \times 10^{-4} \times 235000 / \sqrt{3} = 66{,}8$ kN $\geq$ V_{Ed} = 6,4 kN

vyhovuje

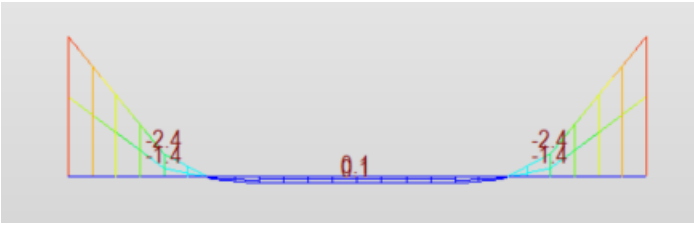
5.2.4. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ – PŘÍČNÍK U80

Konstrukce byla posouzena na mezní stavy únosnosti v rozhodujících průřezech s extrémy vnitřních sil.

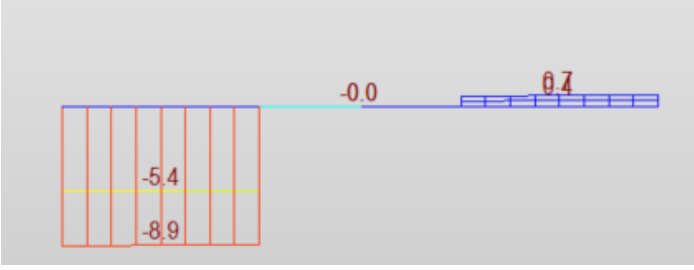
Vnitřní síly

Mezní stav únosnosti

ohybový moment Med = 2,4 kNm (MSU2)



posouvající síla Ved = 8,9 kN (MSU2)



Ohybová únosnost

návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 2,4$ kNm
nosník U120:
ocel S235
mez kluzu oceli $f_y = 235$ MPa
plastický průřezový modul $W_{pl,y} = = 3,18 \times 10^{-5}$ m^3
ohybová únosnost
$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y = 3,18 \times 10^{-5} \times 235000 = 7,47$ kNm $\geq M_{Ed} = 2,4$ kNm

vyhovuje

Smyková únosnost

návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 8,9$ kN
nosník U120:
ocel S235
mez kluzu oceli $f_y = 235$ MPa
smyková plocha $A_v = 4,92 \times 10^{-4}$ m^2
smyková únosnost
$V_{pl,Rd} = A_v \times f_y / \sqrt{3} = 4,92 \times 10^{-4} \times 235000 / \sqrt{3} = 66,8$ kN $\geq V_{Ed} = 8,9$ kN

vyhovuje

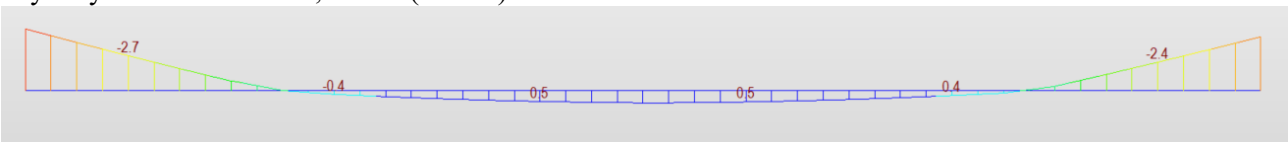
5.2.5. Posouzení průřezů –rošt U120

Konstrukce byla posouzena na mezní stavy únosnosti v rozhodujících průřezech s extrémy vnitřních sil.

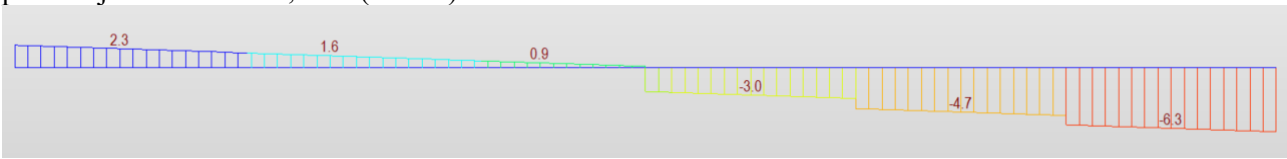
Vnitřní síly

Mezní stav únosnosti

ohybový moment Med = 2,7 kNm (MSU2)



posouvající síla Ved = 6,3 kN (MSU2)



Mezní stav použitelnosti

průhyb wz = 1 mm (CHAR1)

Ohybová únosnost

návrhový ohybový moment	M_{Ed} = 2,7 kNm
nosník U160:	
ocel S235	
mez kluzu oceli	f_y = 235 MPa
plastický průřezový modul	$W_{pl,y}$ = = 7,26 x 10^{-5} m^3
ohybová únosnost	

$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y$ = 7,26 x 10^{-5} x 235000 =17,1 kNm ≥ M_{Ed} = 2,7 kNm

vyhovuje

Smyková únosnost

návrhová posouvající síla	V_{Ed} = 6,3 kN
nosník U160:	
ocel S235	
mez kluzu oceli	f_y = 235 MPa
smyková plocha	A_v = 8,54 x 10^{-4} m^2
smyková únosnost	

$V_{pl,Rd} = A_v \times f_y / \sqrt{3}$= 8,54 x 10^{-4} x 235000 / √3= 66,8 kN ≥ V_{Ed} = 6,3 kN

vyhovuje

Průhyb

limitní průhyb w_{lim} = L/250 = 2820/250 = 11,28 mm (dle tab. 19 ČSN EN 1993-2, NA.2.23)
wz = 1 mm < w_{lim} = 11,28 mm

vyhovuje

5.2.6. PILOTY POD ŽB PATKAMI

Založení sloupků lávky bude na základových patkách spřažených s žb pilotami Ø300 mm dl. 4,0 m. Piloty i patky budou z betonu C30/37.

Zatížení hlavy piloty (MSU obálka NK+vl. tíha + přitížení od chodců)
NEd = 15,8 kN

Materiály a normy

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

Piloty

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10	[–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10	[–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	v [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	0,35
2	R5-R4		30,00	35,00	20,00	0,30

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		nesoudržná	29,00	-	-	-
2	R5-R4		soudržná	-	0,30	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		24,00	-	19,00	-	-
2	R5-R4		-	100,00	20,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F1, konzistence tuhá		15,00
2	R5-R4		15,00

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Poissonovo číslo :	v	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	24,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m³

Úhel roznášení : β = 15,00 °

R5-R4
Objemová tíha : γ = 20,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 35,00 kPa
Poissonovo číslo : v = 0,30
Modul přetvárnosti : E_{def} = 100,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m^3
Úhel roznášení : β = 15,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry
Průměr d = 0,30 m
Délka l = 4,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 7,07E-02 m^2
Moment setrvačnosti I = 3,98E-04 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,10 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 0,05 m

Technologie
Piloty s těžením zeminy z vrtu
Typ piloty: prováděné průběžným šnekem
Redukce odporu na patě = 0,80
Redukce odporu na plášti = 0,60

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.
Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 30,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění
Kóta povrchu = 0,00 m
Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	0,00 .. -3,50	Třída F1, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	3,50 .. ∞	-3,50 .. -	R5-R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	15,80	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : pružinová metoda
Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25,0 mm
Koef. zvětšení mezního plášť. tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.
Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	88,91	1,9
3	104,46	2,3
4	114,87	2,6
5	133,99	3,4
6	151,21	4,2
7	154,06	4,3
8	164,01	4,9
9	174,49	5,7
10	183,24	6,4
11	190,31	7,2
12	299,32	25,0

Výpočet pro zatížení F = 88,91 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	88,91	1,00	0,00	0,00
0,10	88,91	1,00	0,00	0,00
0,49	85,22	0,96	3,70	0,04
0,88	81,52	0,92	7,39	0,08
1,27	77,83	0,88	11,08	0,12
1,66	74,15	0,83	14,77	0,17
2,05	70,46	0,79	18,45	0,21
2,44	66,78	0,75	22,14	0,25
2,83	63,09	0,71	25,82	0,29

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
3,22	59,41	0,67	29,50	0,33
3,61	51,66	0,58	37,25	0,42
4,00	28,57	0,32	60,34	0,68

Výpočet pro zatížení F = 104,46 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	104,46	1,00	0,00	0,00
0,10	104,46	1,00	0,00	0,00
0,49	100,77	0,96	3,70	0,04
0,88	96,31	0,92	8,15	0,08
1,27	91,85	0,88	12,61	0,12
1,66	87,40	0,84	17,06	0,16
2,05	82,95	0,79	21,51	0,21
2,44	78,51	0,75	25,95	0,25
2,83	74,06	0,71	30,40	0,29
3,22	69,62	0,67	34,84	0,33
3,61	60,26	0,58	44,20	0,42
4,00	32,40	0,31	72,06	0,69

Výpočet pro zatížení F = 114,87 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	114,87	1,00	0,00	0,00
0,10	114,87	1,00	0,00	0,00
0,49	111,18	0,97	3,70	0,03
0,88	105,97	0,92	8,90	0,08
1,27	100,77	0,88	14,10	0,12
1,66	95,57	0,83	19,31	0,17
2,05	90,37	0,79	24,50	0,21
2,44	85,17	0,74	29,70	0,26
2,83	79,98	0,70	34,89	0,30
3,22	74,79	0,65	40,08	0,35
3,61	63,86	0,56	51,01	0,44
4,00	35,99	0,31	78,88	0,69

Výpočet pro zatížení F = 133,99 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	133,99	1,00	0,00	0,00
0,10	133,99	1,00	0,00	0,00
0,49	130,30	0,97	3,70	0,03
0,88	125,09	0,93	8,90	0,07
1,27	118,38	0,88	15,62	0,12
1,66	111,66	0,83	22,33	0,17
2,05	104,95	0,78	29,04	0,22
2,44	98,24	0,73	35,75	0,27

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
2,83	91,54	0,68	42,45	0,32
3,22	84,83	0,63	49,16	0,37
3,61	70,73	0,53	63,26	0,47
4,00	42,87	0,32	91,13	0,68

Výpočet pro zatížení F = 151,21 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	151,21	1,00	0,00	0,00
0,10	151,21	1,00	0,00	0,00
0,49	147,51	0,98	3,70	0,02
0,88	142,31	0,94	8,90	0,06
1,27	135,59	0,90	15,62	0,10
1,66	127,37	0,84	23,84	0,16
2,05	119,15	0,79	32,06	0,21
2,44	110,93	0,73	40,28	0,27
2,83	102,71	0,68	48,50	0,32
3,22	94,49	0,62	56,72	0,38
3,61	77,21	0,51	74,00	0,49
4,00	49,35	0,33	101,86	0,67

Výpočet pro zatížení F = 154,06 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	154,06	1,00	0,00	0,00
0,10	154,06	1,00	0,00	0,00
0,49	150,36	0,98	3,70	0,02
0,88	145,16	0,94	8,90	0,06
1,27	138,44	0,90	15,62	0,10
1,66	130,22	0,85	23,84	0,15
2,05	121,72	0,79	32,34	0,21
2,44	113,22	0,73	40,84	0,27
2,83	104,72	0,68	49,34	0,32
3,22	96,23	0,62	57,83	0,38
3,61	78,36	0,51	75,70	0,49
4,00	50,50	0,33	103,56	0,67

Výpočet pro zatížení F = 164,01 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	164,01	1,00	0,00	0,00
0,10	164,01	1,00	0,00	0,00
0,49	160,31	0,98	3,70	0,02
0,88	155,11	0,95	8,90	0,05
1,27	148,39	0,90	15,62	0,10
1,66	140,17	0,85	23,84	0,15
2,05	130,44	0,80	33,57	0,20

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
2,44	120,70	0,74	43,31	0,26
2,83	110,97	0,68	53,04	0,32
3,22	101,24	0,62	62,77	0,38
3,61	83,38	0,51	80,63	0,49
4,00	55,52	0,34	108,49	0,66

Výpočet pro zatížení F = 174,49 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	174,49	1,00	0,00	0,00
0,10	174,49	1,00	0,00	0,00
0,49	170,80	0,98	3,70	0,02
0,88	165,59	0,95	8,90	0,05
1,27	158,88	0,91	15,62	0,09
1,66	150,65	0,86	23,84	0,14
2,05	140,92	0,81	33,57	0,19
2,44	129,67	0,74	44,82	0,26
2,83	118,43	0,68	56,06	0,32
3,22	107,19	0,61	67,30	0,39
3,61	89,33	0,51	85,17	0,49
4,00	61,46	0,35	113,03	0,65

Výpočet pro zatížení F = 183,24 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	183,24	1,00	0,00	0,00
0,10	183,24	1,00	0,00	0,00
0,49	179,55	0,98	3,70	0,02
0,88	174,34	0,95	8,90	0,05
1,27	167,63	0,91	15,62	0,09
1,66	159,40	0,87	23,84	0,13
2,05	149,67	0,82	33,57	0,18
2,44	138,43	0,76	44,82	0,24
2,83	125,67	0,69	57,57	0,31
3,22	112,92	0,62	70,33	0,38
3,61	95,05	0,52	88,19	0,48
4,00	67,19	0,37	116,05	0,63

Výpočet pro zatížení F = 190,31 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
0,00	190,31	1,00	0,00	0,00
0,10	190,31	1,00	0,00	0,00
0,49	186,62	0,98	3,70	0,02
0,88	181,41	0,95	8,90	0,05
1,27	174,70	0,92	15,62	0,08
1,66	166,47	0,87	23,84	0,13

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [–]	Smyk [kN]	Rel. smyk [–]
2,05	156,74	0,82	33,57	0,18
2,44	145,49	0,76	44,82	0,24
2,83	132,74	0,70	57,57	0,30
3,22	118,47	0,62	71,84	0,38
3,61	100,61	0,53	89,70	0,47
4,00	72,75	0,38	117,56	0,62

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m^3]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.58	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.78	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.82	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.02	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.20	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.60	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.62	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.78	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.98	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.02	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.58	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.60	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.62	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.78	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.80	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.82	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.98	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.02	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.18	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.20	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.22	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.38	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.40	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.42	48.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.58	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.60	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.62	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.78	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.80	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.82	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.98	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.18	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.22	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.38	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.40	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.42	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.58	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.60	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.62	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.78	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.80	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.82	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.98	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.00	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.02	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.18	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.20	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.22	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.38	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.40	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.42	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.58	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.60	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.62	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.78	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.80	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.82	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.98	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.00	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.02	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.18	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.20	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.22	48.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.38	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.40	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.42	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.58	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.60	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.62	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.78	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.80	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.82	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.98	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.00	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.02	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.18	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.20	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.22	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.38	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.40	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.42	48.68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.58	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.60	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.62	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.78	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.80	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.82	325.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.98	325.54	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
4.00	325.54	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

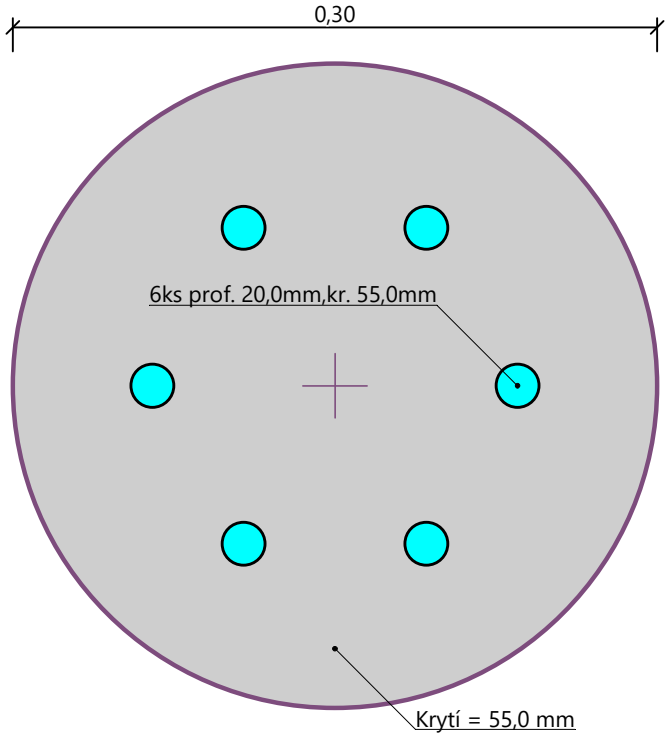
Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,0 mm
Max.posouvající síla = 0,00 kN
Maximální moment = 0,00 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,30 m
Vyztužení - 6 ks profil 20,0 mm; krytí 55,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 2,667\ \% > 0,500\ \% = \rho_{min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 15,80$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 0,00$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 1696,25$ kN; $M_{Rd} = 33,93$ kNm
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE
Posouzení na smyk

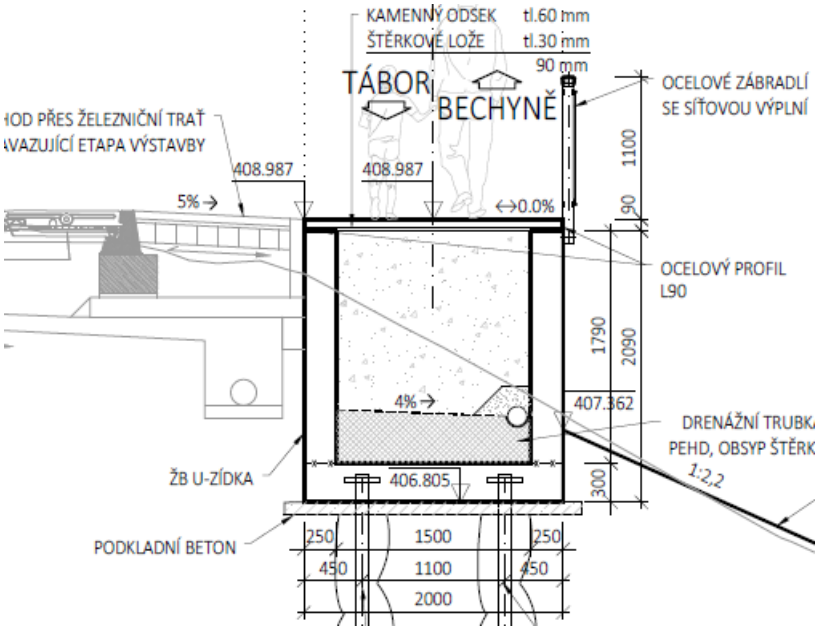
$b_w = 0,26$ m; d = 0,24 m
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 45,68$ kN > 0,00 kN = V_{Ed}
Průřez VYHOVUJE.
Schéma vyztužení



5.3. ŽB U-ZÍDKA

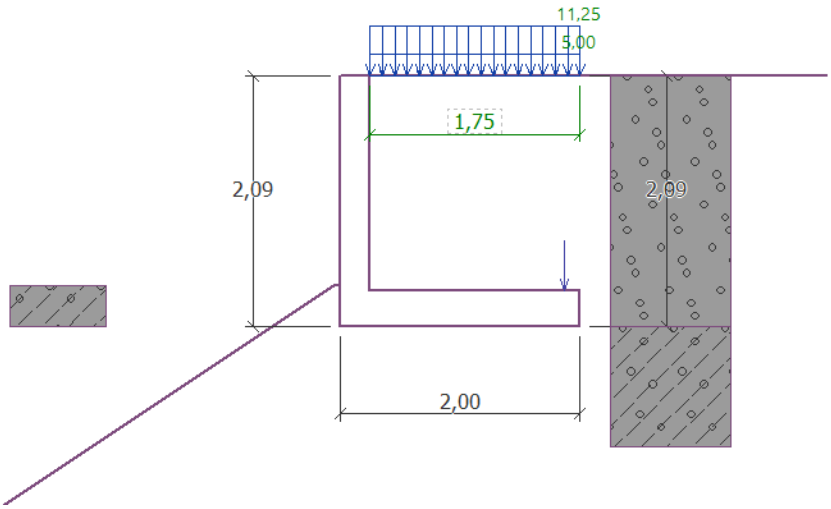
U zídk jsou tvořeny monolitickou konstrukcí, spodní příčel tl. 300 mm, krajní 250 mm. Na svislých stěnách je umístěno zábradlí v. 1,10 m. Prostor mezi stěnami je vyplněn částečně výplňovým betonem, částečně hutněným zásypem ze zeminy, povrch stezky pro pěší a cyklisty je asfaltový. Ze stabilitního hlediska vzhledem k příkrému svahu byly navrženy mikropiloty v rastru 1,1 x 1,175 m k zajištění žb konstrukce.

Zatěžovací šířka b = 1,0 m



5.3.1. Výpočetní model

Konstrukce byla posouzena v programu GEO5 jako samostatná úhlová zeď.



5.3.2. Zatížení

- vlastní tíha – deska tl. 300 mm — generuje program GEO
- 2 x svislé stěny — 0,25 x m x 1,03 m x 25kN/m3 = 6,44 kN/m
- 2 x zábradlí — 2kN/m
- výplňový beton — 0,2 m x 2,0 m x 23kN/m3 = 9,2 kN/m
- zásyp — 0,61 m x 2,0 m x 19kN/m3 = 23,2 kN/m
- šd podklad stezky — 0,03 m x 2,0 m x 18kN/m3 = 1,1 kN/m
- povrch z kamenných odseků — 0,06 m x 2,0 m x 23kN/m3 = 2,8 kN/m

- chodci — 2,0 m x 5 kN/m2 = 10 kN/m

5.3.3. Výpočet žb konstrukce

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Datum : 04.03.2024

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	γ_{Rv} =	1,40	[–]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	γ_{Rh} =	1,10	[–]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	ψ_0 =	0,70	[–]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel časté hodnoty :	ψ_1 =	0,50	[–]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	ψ_2 =	0,30	[–]

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 30,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa

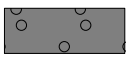
Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,79
3	1,75	1,79
4	1,75	2,09
5	-0,25	2,09
6	-0,25	1,79
7	-0,25	0,00

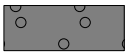
Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,05 m^2.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	9,00
2	R5-R4		30,00	35,00	20,00	10,00	17,00
3	zasyp		32,50	0,00	19,00	9,00	30,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		nesoudržná	29,00	-	-	-
2	R5-R4		soudržná	-	0,30	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
3	zasyp		nesoudržná	32,50	-	-	-

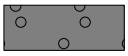
Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá
Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 29,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 8,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 9,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m3

R5-R4
Objemová tíha : γ = 20,00 kN/m3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 35,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 17,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : v = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m3

zasyp
Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 30,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,09	0,00 .. 2,09	zasyp	
2	-	2,09 .. ∞	Třída F1, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil
Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.
Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.
Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m2]	[kN/m2]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		stálé	11,25		0,00	1,75	na terénu
2	Ano		proměnné	5,00		0,00	1,75	na terénu

Číslo	Název
1	chodník+bet. vrstva
2	Chodci

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F1, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí h = 0,35 m

Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,35
3	-0,05	-0,35
4	-7,85	4,85
5	-8,85	4,85

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	Ano		Zábradlí vnější	stálé	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Stěna+zábradlí vnitřní	stálé	0,00	7,50	0,00	1,62	1,79

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď i dřík zdi jsou zatíženy zvýšeným aktivním tlakem.
Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor}	Působiště	F_{vert}	Působiště	Koef.	Koef.	Koef.
	[kN/m]	z [m]	[kN/m]	x [m]	překl.	posun.	napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,60	24,09	0,63	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,35	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,46	-0,12	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,20	59,52	1,13	1,000	1,000	1,350
Zvýšený aktivní tlak	14,39	-0,70	2,98	2,00	1,350	1,350	1,350
chodník+bet. vrstva	0,00	-2,09	0,00	2,00	1,000	1,000	1,350
Chodci	0,00	-2,09	0,00	2,00	0,000	0,000	1,500
chodník+bet. vrstva	0,00	-2,09	19,69	1,12	1,000	1,000	1,350
Chodci	0,00	-2,09	8,75	1,12	0,000	0,000	1,500
Zábradlí vnější	0,00	-2,09	2,00	0,25	1,000	1,000	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Stěna+zábradlí vnitřní	0,00	-0,30	7,50	1,87	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 90,54 kNm/m
Moment klopící M_{ovr} = 13,45 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 72,97 kN/m
Vodor. síla posunující H_{act} = 18,97 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 84,71 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
1	-0,21	169,42	18,81	0,000	84,71
2	3,52	116,81	18,97	0,015	60,22

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-0,03	124,52	13,94
2	1,06	115,77	13,94

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 0,015
Maximální dovolená excentricita e_{alw} = 0,333

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy R = 200,00 kPa
Součinitel redukce odporu základové půdy γ_{Rv} = 1,40
Max. napětí v základové spáře σ = 84,71 kPa
Návrhová únosnost základové půdy R_d = 142,86 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,89	10,29	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,01	-0,02	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	14,06	-0,60	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
chodník+bet. vrstva	7,54	-1,03	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Chodci	3,35	-1,03	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500
Zábradlí vnější	0,00	-1,79	2,00	0,25	1,000	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,79 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm^2
Nutná plocha výztuže = 292,6 mm^2
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,35	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,12	m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	105,19	kN	>	34,17	kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	66,53	kNm	>	0,00	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,00 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm^2
Nutná plocha výztuže = 292,6 mm^2
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,35	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,12	m	= x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	66,53	kNm	>	0,25	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,89	10,29	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,01	-0,02	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	14,06	-0,60	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
chodník+bet. vrstva	7,54	-1,03	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Chodci	3,35	-1,03	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500
Zábradlí vnější	0,00	-1,79	2,00	0,25	1,000	1,350	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,79 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 12,0 mm, krytí 55,0 mm
Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm^2
Nutná plocha výztuže = 330,7 mm^2
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,36	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,12	m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	102,48	kN	>	34,17	kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	63,00	kNm	>	26,66	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,15	12,08	1,12	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,20	59,52	1,13	1,350
Zvýšený aktivní tlak	14,39	-0,70	2,98	2,00	1,350
chodník+bet. vrstva	0,00	-2,09	0,00	2,00	1,350
Chodci	0,00	-2,09	0,00	2,00	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-148,31	1,13	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-2,09	19,69	1,12	1,350
Tíhová přít.2	0,00	-2,09	8,75	1,12	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm^2
Nutná plocha výztuže = 0,0 mm^2
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,30 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.

Výpočet stability svahu

Vstupní data (Fáze budování 1)

Stabilizační piloty

Číslo	Bod x [m]	Bod z [m]	Délka l [m]	Typ konstrukce	Hloubka nosníku h [m]	Délka nosníku l_b [m]	Vzdálenost pilot b_f [m]	Vzdálenost pilot b/b_b [m]
1	1,30	-1,90	4,00	dvě řady pilot	0,00	1,00	1,10	1,10

Číslo	Průřez [m]	Únosnost piloty: Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V_u [kN]	Gradient K [–]	Směr pasivní síly
1	d = 0,10	lineární	100,00	1,00	kolmo na pilotu

Přitížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q_1, f, F, x	q_2, z	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 1,75		0,00	11,25		kN/m^2
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 1,75		0,00	5,00		kN/m^2

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	chodník+bet. vrstva
2	Chodci

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-6,75	[m]	Úhly :	α_1 =	-7,48 [°]
	z =	3,26	[m]		α_2 =	71,51 [°]
Poloměr :	R =	10,28	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 586,38 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 335,80 kN/m

Sumace pasivních sil : F_p = 465,51 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 3452,04 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 4350,40 kNm/m

Využití : 79,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

5.3.4. Mikropiloty pod opěrou

ŽB U-zeď v šikmém svahu je založena hlubinně na rastru mikropilot. v rastru 1,1 x 1,75 m. Použita bude výztužná trubka TR 108/16 z oceli S235 J0. Je navrženo 2x19 ks mikropilot dl. 4,0 m s injektovaným kořenem o stejné délce, průměrem vrtu 0,20 m.

Zatížení hlavy mikropiloty (MSU obálka NK+vl. tíha + zemní tlak + přitížení od chodců)
NEd = 134 kN

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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_{M0} = 1,00

Mikropiloty

Metodika posouzení :	mezní stavy
Výpočet únosnosti dříku :	geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet únosnosti kořene :	metoda Lizziho

Součinitele redukce parametrů zemin Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi}$ =	1,25	[–]
Součinitel redukce soudržnosti :	γ_{mc} =	1,40	[–]
Součinitel redukce kritické síly :	γ_{mf} =	1,00	[–]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	γ_{sc} =	1,50	[–]
Součinitel spolehlivosti oceli :	γ_{ss} =	1,15	[–]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	γ_r =	1,50	[–]

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m^3

R5-R4

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	35,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m^3

Geometrie

Typ průřezu: ocelová trubka
Průměr = 108,0 mm
Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty	l	= 0,15	m
Délka kořene	l_r	= 4,00	m
Průměr kořene	d_r	= 0,20	m
Odklon mikropiloty od svislice	α	= 0,00	°

Vysazení mikropiloty nad terén l_a = 0,15 m

Materiál konstrukce

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

Beton:
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 20,00 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 29000,00 MPa

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235
Mez kluzu f_y = 235,00 MPa
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,10	0,00 .. 3,10	Třída F1, konzistence tuhá	
2	-	3,10 .. ∞	R5-R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatizeni	135,00	0,00

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).
Modul reakce podloží E_p = 30,00 MN/m^3
Spočtený počet půlvln n = 0,90
Vzpěrná délka l_{cr} = 1,73 m

Kritická normálová síla N_{crd} = 3656,59 kN
Maximální normálová síla N_{max} = 135,00 kN

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:
Plocha ideálního průřezu A_i = 5,25E+03 mm^2
Moment setrvačnosti ideálního průřezu J_i = 5,27E+06 mm^4
Štíhlost prutu λ = 54,555
Součinitel vzpěrnosti κ = 0,890

Napětí v oceli = 30,84 MPa
Výpočtová pevnost oceli = 204,35 MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,85
Průměrné mezní plášťové tření q_{sav} = 150,00 kPa

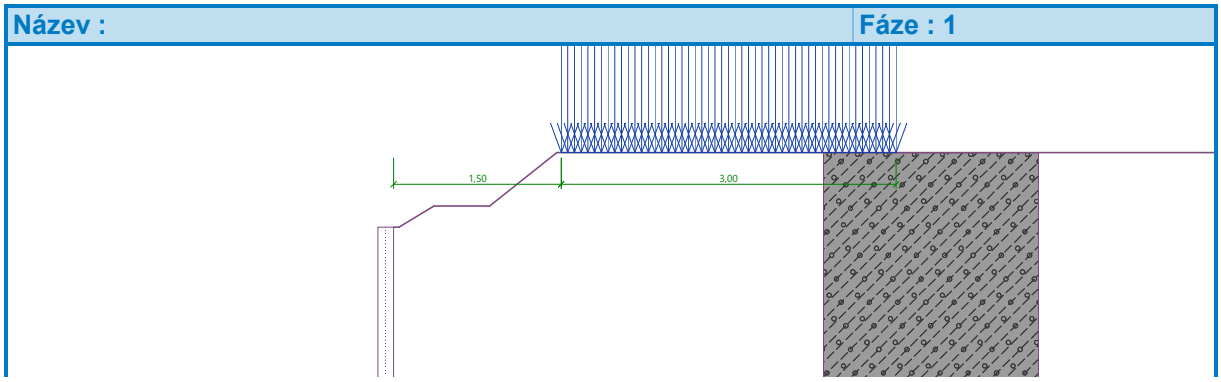
Posouzení tlačené mikropiloty
Únosnost pláště mikropiloty R_s = 320,44 kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty R_d = 213,63 kN
Maximální normálová síla N_{max} = 135,00 kN

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

5.4. PAŽENÍ BĚHEM VÝSTAVBY

Při výstavbě žb úhlové zdi bude třeba vzhledem k blízkosti drážního tělesa instalace záporové stěny. Složena bude ze zápor z válcovaných profilů HEB 140 dl. 5,5 m z oceli S235 JR á 1,5 m, výdřeva uvažována tl. 50mm. Zatížení od železniční dopravy uvažované dle stávající traťové třídy zatížení B1 – hodnota přitížení 22 kN/m2.



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Datum : 16.12.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_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

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
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
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

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

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	ψ_0 =	0,70	[–]
Součinitel časté hodnoty :	ψ_1 =	0,50	[–]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	ψ_2 =	0,30	[–]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	γ_s =	1,35	[–]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	γ_e =	1,35	[–]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	γ_c =	1,35	[–]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B, a = 1,50 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,47

Plocha průřezu	A	=	2,86E-03	m^2/m
Moment setrvačnosti	I	=	1,01E-05	m^4/m
Průřezový modul	W	=	1,437E-04	m^3/m
Plastický průřezový modul	W_{pl}	=	1,636E-04	m^3/m

Materiál konstrukce

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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	9,00
2	R5-R4		30,00	35,00	20,00	10,00	17,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F1, konzistence tuhá		nesoudržná	29,00	-	-	-
2	R5-R4		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	v [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F1, konzistence tuhá		0,35	24,00	-
2	R5-R4		0,30	-	100,00

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19{,}00$ kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29{,}00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8{,}00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9{,}00$ °
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 24{,}00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19{,}00$ kN/m^3

R5-R4

Objemová tíha : $\gamma = 20{,}00$ kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30{,}00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 35{,}00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17{,}00$ °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $v = 0{,}30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 100{,}00$ MPa
Poissonovo číslo : $v = 0{,}30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20{,}00$ kN/m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	Třída F1, konzistence tuhá	
2	-	4,00 .. ∞	R5-R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,94 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,36	-0,19
4	0,86	-0,19
5	1,46	-0,67
6	2,46	-0,67

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení nové	Přitížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	22,00		1,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	B1

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 14,28 kN/m
Maximální moment = 12,69 kNm/m
Maximální deformace = 22,2 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 21,43 kN
Maximální moment = 19,04 kNm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu δ_{max} = 6,4 mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	11,1
2	0,48	12,3
3	0,95	13,0
4	1,43	13,2
5	1,91	12,8
6	2,38	12,0
7	2,86	10,6
8	3,34	8,7
9	3,81	6,3
10	4,29	3,4
11	4,77	0,0
12	4,77	0,0

Výpočet stability svahu

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-1,40	[m]	Úhly :	α_1 =	-64,89	[°]
	z =	0,81	[m]		α_2 =	88,76	[°]
Poloměr :	R =	6,48	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 914,19 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 257,66 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 1086,89 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 1669,67 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 6402,78 kNm/m
Využití : 26,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -22,2 mm
Minimální deformace = 0,0 mm
Maximální ohybový moment = 12,69 kNm/m
Minimální ohybový moment = -0,42 kNm/m
Maximální posouvající síla = 14,28 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

M_{max} = 19,04 kNm; Q = 0,31 kN

Q_{max} = 21,43 kN; M = 11,71 kNm

Posouzení max. momentu M_{max} + Q:

Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd}$ = 0,376 ≤ 1 **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd}$ = 0,003 ≤ 1 **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed}$ = 73,18 MPa

Smykové napětí τ_{Ed} = 0,31 MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,097 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd}$ = 0,231 ≤ 1 **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd}$ = 0,183 ≤ 1 **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed}$ = 45,02 MPa

Smykové napětí τ_{Ed} = 21,81 MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,063 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

6. ZÁVĚR

Statický výpočet svým rozsahem a podrobností odpovídá danému stupni projektové dokumentace – DPS.

Úkolem tohoto statického výpočtu bylo navrhnout a posoudit rozhodující prvky a průřezy konstrukce vyhlídky, prokázat schopnost spolehlivě plnit svou funkci.

Statický výpočet je vypracován ve smyslu platných technických norem a příslušných předpisů. Kompletní statický výpočet je archivován u zpracovatele projektové dokumentace.

Praha, leden 2025 vypracoval: Ing. Kateřina Kučerová