



ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL		
ING. ROSTISLAV ŠTĚPÁN	ING. ROSTISLAV ŠTĚPÁN		
STAVEBNÍK	KSÚS VYSOČINA, KOSOVSÁ 1122/16, JIHLAVA		
MÍSTO STAVBY	NÁDRAŽNÍ 470, BYSTRICE NAD PERŠTEJNEM	DATUM VYDÁNÍ	11/2017
KAT. ÚZEMÍ	BYSTRICE NAD PERŠTEJNEM	STUPEŇ	DSP
SKLAD POSYPOVÝCH MATERIÁLŮ BYSTRICE NAD PERŠTEJNEM		ČÍSLO ZAKÁZKY	31/2017
		DATUM ZMĚNY	
OBJEKT	STAVEBNÍ OBJEKT SO 21	FORMAT	
PROFESE	STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	ČÍSLO PARÉ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
STUPEŇ	TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÝ VÝPOČET	MĚŘITKO	VÝKRES Č. D1.2.211

A) POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU STAVBY	2
B) PRŮŘEZOVÉ ROZMĚRY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ	2
<u>GEOLOGIE</u>	2
<u>ZÁKLADY</u>	4
<u>SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE</u>	4
<u>VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE</u>	4
<u>SCHODIŠTĚ</u>	4
<u>VÝTAH</u>	5
<u>STŘECHA</u>	5
<u>DILATACE</u>	5
C) ZATÍŽENÍ	5
STÁLÉ ZATÍŽENÍ:	5
D) NAVRŽENÉ MATERIÁLY	5
E) POPIS NETRADIČNÍCH TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ A ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA PROVÁDĚNÍ	5
F) STANOVENÍ POŽADOVANÝCH KONTROL ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ	5
G) ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH PRACÍ	5
H) POŽADAVKY VYPRACOVÁNÍ DÍLENSKÉ DOKUMENTACE	6
I) POŽADAVKY NA PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANU	6
J) SEZNAM PODKLADŮ, NORMY, SOFTWARE	6
<u>PODKLADY</u>	6
<u>NORMY</u>	6
<u>SOFTWARE</u>	6
K) POŽADAVKY NA BEZPEČNOST	6
L) ZÁVĚR	7
M) VÝPOČET	7

a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Jedná se o novostavbu skladu posypových materiálů v Bystřici nad Perštejnem..

Založení bude na základové desce. Svislé nosné konstrukce budou žb. stěny. Zastřešení bude provedeno pomocí lepených dřevěných vazníků.

b) Průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků

Geologie

IGP- inženýrskogeologický průzkum; ENVIREX, spol. s r.o. říjen 2017. citace:

Interval (m)	Makroskopická geologická dokumentace Bystřice n. P., areál SÚS	Třída ČSN 73 1001	Těžitelnost ČSN 73 3050
KS-1 (578,98 m n.m.) – boxy pro drtě			
0,0 - 0,1	<i>navázka</i> - štěrk, písek, konsolidovaná	Y	3
0,1 - 1,4	<i>eluvium</i> - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, světle hnědý, zavlhlý	G3 G-F	2
1,4 - 1,8	<i>eluvium</i> – zcela zvětralá pararula charakteru písku hlinitého, ulehlý, světle hnědý, zavlhlý	S4 SM (R6)	3
1,8 - 1,9	<i>skalní podloží</i> – pararula, silně zvětralá, silně rozpukaná po 5-10 cm, šedohnědá, jemnozrnná	R4	4
> 1,9	<i>skalní podloží</i> - navětralá pararula, obtížně těžitelná	R3	5
<i>hladina podzemní vody</i> - nezastižena			

KS-2 (578,11 m n.m.) – boxy pro drtě			
0,0 - 0,4	<i>navázka</i> - štěrk, kameny (do 10 cm), písek, konsolidovaná	Y	3
0,4 - 1,4	<i>deluvium</i> - jíl písčitý, šedý, měkký	F4 CS	1
1,4 - 2,1	<i>eluvium</i> - štěrk hlinitý, středně ulehlý, vlhký, rezavě hnědý	G4 GM	2
2,1 - 2,2	<i>skalní podloží</i> - pararula, silně zvětralá, velmi silně rozpukaná po 3-5 cm, rezavě hnědá, foliovaná, jemnozrnná	R4	4
> 2,2	<i>skalní podloží</i> – pararula navětralá, obtížně těžitelná	R3	5
<i>hladina podzemní vody</i> - naražená 1,8 m ustálená 1,7 m			

KS-3 (573,82 m n.m.) – sklad soli			
0,0 - 0,1	<i>asfaltový povrch</i>	Y	5
0,1 - 0,7	<i>podsyyp</i> - štěrk, kameny do 10 dm, písek	Y	3
0,7 - 0,9	<i>navázka</i> - písek špatně zrněný, ulehlý, šedý, vlhký	Y – S2 SP	2
0,9 - 1,2	<i>skalní podloží</i> - biotitická pararula, navětralá, foliovaná, šedohnědá, jemnozrnná, silně rozpukaná po 3-10 cm	R3	5
<i>hladina podzemní vody</i> - naražená 0,7 m			

	ustálená 0,7 m		
KS-4 (574,89 m m.n.) – sklad soli			
0,0 - 0,2	navážka - štěrk, kameny	Y	3
0,2 - 0,4	skalní podloží - pararula, navětralá, silně rozpukaná po 5-10 cm, rezavě hnědá, foliovaná, jemnozrnná	R3	5
> 0,4	skalní podloží - pararula, navětralá, slabě rozpukaná, šedo hnědá, foliovaná, jemnozrnná, obtížně těžitelná	R3-R2	6
	hladina podzemní vody - nezastižena		
VS-1 ≡ KS-5 (577,84 m n.m.) – sklad soli			
0,0 - 0,2	navážka - štěrk, kameny, písek	Y	3
0,2 - 1,8	eluvium - štěrk dobře zrněný, ulehlý, zavlhlý, šedohnědý	G1 GW	3
1,8 - 2,1	skalní podloží - pararula biotitická, silně zvětralá, velmi silně rozpukaná po 3-6 cm, šedohnědá, jemnozrnná, foliovaná	R4	4
> 2,1	skalní podloží – pararula, navětralá, obtížně těžitelná	R3	5-6
	hladina podzemní vody - naražená 1,8 m ustálená 1,7 m		

Tab. č. 3: Přehled geologického sledu vrstev

Sond a	Hloubka [m]	Navážky [m]			Deluvium [m]			Eluvium [m]			Skalní podloží od [m]
		od	do	mocn.	od	do	mocn.	od	do	mocn.	
KS-1	1,9	0,0	0,1	0,1	-	-	-	0,1	1,8	1,7	1,8
KS-2	2,2	0,0	0,4	0,4	0,4	1,4	1,0	1,4	2,1	0,7	2,1
KS-3	1,2	0,0	0,9	0,9	-	-	-	-	-	-	0,9
KS-4	0,4	0,0	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2
KS-5	2,1	0,0	0,2	0,2	-	-	-	0,2	1,8	1,6	1,8

Tab. č. 4: Směrné normové charakteristiky zastižených zemin

Třída ČSN 73 1001	Konzistence / ulehlost	γ [kN/m ³]	E_{def} [Mpa]	c_u [kPa]	ϕ_u [°]	c_{ef} [kPa]	ϕ_{ef} [°]
F4 CS	měkká	18,5	2,5-4	30	0	10-14	22-23
S4 SM	ulehlá	18	10-15	-	-	0-10	29-30
G1 GW	ulehlá	21	360-500	-	-	0	39-44
G3 G-F	stř. ulehlá	19	80-90	-	-	0	30-35
G4 GM	stř. ulehlá	19	60-70	-	-	0-8	30-33

Tab. č. 5: Směrné normové charakteristiky zastiženého skalního masivu

Symbol ČSN 73 1001	Pevnost v prost. tlaku	Hustota diskontinuit	Modul přetvárnosti	Poissonovo číslo
	σ_c (MPa)	(cm)	E_{def} (MPa)	ν (-)
R2	50-150	velká	1 500	0,15
R3	15-50	velká	600	0,20
R4	5-15	velmi velká	100	0,25

Základové poměry na staveništi hodnotíme ve smyslu ČSN 73 1001 jako **jednoduché**. Obecně lze prohlásit, že **původní charakter podloží** se v lokalitě příliš neměnil. K jistým proměnám došlo až v důsledku pozdějších **zemních prací a terénních úprav**. V současnosti se pod nepříliš mocnou vrstvou navážek a popř. i deluvia, většinou vyskytují převážně hlinitopísčité až hlinitoštěrkovité eluvia. V místech, kde bylo provedeno zahloubení původního povrchu eluvium chybí (pod částí budoucího skladu solí) a objevuje se přímo pararulové skalní podloží. Upozorňujeme na občasný výskyt podzemní vody a místy je třeba počítat s jejími účinky na základové půdy, základové konstrukce a způsob založení. Tato hladina může v průběhu roku oscilovat.

Projektovaná stavba je **nenáročná konstrukce**. Potom postup při navrhování základů je možno provádět dle zásad **1. geotechnické kategorie** (viz ČSN 73 1001).

Objekty lze zakládat **plošně**. Dle našeho názoru poskytují dostatečně únosnou zeminu pro plošné zakládání **ulehlá štěrkovitá až hlinitoštěrkovité eluvia** a pochopitelně **pararulové skalní podloží**.

Základy

Výkopy budou provedeny jako kopané rýhy. Výkopy je nutno rychle uzavřít a chránit je ve před rozbřednutím. Objekt je založen na základové desce tl. 300mm z betonu C 30/37XA3 do nezámrazné hloubky cca 1,25m pod upravený terén. Stupeň vyztužení základů bude 135kg/m³.

Betonáž základových konstrukcí nesmí být provedena na podmáčenou základovou spáru. Je nutná přejímka základové spáry geologem. Předpokládaná únosnost základové spáry 200 kPa.

Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou provedeny železobetonové monolitické stěny tl.300mm z betonu C 30/37 XA3. Stupeň vyztužení stěn bude 135kg/m³.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné konstrukce –jsou tvořeny průvlaky nesoucí dřevěné lepené vazníky. Mezi vazníky budou vloženy krokve 160/220 v osové vzdálenosti 1250mm

Schodiště

Schodiště není obsaženo.

Výtah

Není obsaženo.

Střecha

Střecha je tvořena dřevěnými lepenými vazníky . Byla ověřena výška vazníku.
V dalším stupni PD bude proveden podrobný návrh dodavatelem vazníků

Dilatace

V objektu není dilatace provedena.

c) Zatížení**Stálé zatížení:**

vlastní váha nosných kcí, skladby podlah, dle stavební části

Užitné nahodilé:	sklad soli	-2,50 kN/m ²
	sníh	- 2,00 kN/m ² (oblast IV.)
	vítr	- 25m/s (oblast II.)

d) Navržené materiály

Beton	C30/37 XA3	– betonové konstrukce
Betonářská ocel	10505(R), kari síť	
Ocel	S235	
Dřevo	GL24h	

e) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění

Nejsou navrženy žádné netradiční postupy. Je třeba dodržovat předpisy a technologické postupy výrobců materiálů. Jsou předpokládány a požadovány standardní stavební a montážní práce úměrné druhu konstrukce, typu objektu, jeho velikosti a technické náročnosti.

f) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí

Je nutno práce provádět za dozoru TDI.
Při výstavbě je třeba dohlížet na konstrukce prováděné na stavbě a systematicky kontrolovat a přebírat zakrývané konstrukce.

g) Zásady pro provádění bouracích prací

Bourací práce nejsou prováděny, jedná se o novostavbu.

h) Požadavky vypracování dílenské dokumentace

Projekt byl zpracován se znalostmi ke dni 25.11.2017 a to v úrovni dokumentace pro stavební povolení. Tato dokumentace nenahrazuje realizační dokumentaci!

i) Požadavky na protipožární ochranu

Nové betonové konstrukce splňují požadavky dané požární zprávou.

j) Seznam podkladů, normy, software

Podklady

- Stavebně architektonická část – Ing. Adam Pelikán
- IGP – ENVIREX, spol. s r.o. říjen 2017

Normy

- | | |
|----------------------|---|
| - ČSN EN 1990 (EC) | Zásady navrhování konstrukcí |
| - ČSN EN 1991 (EC 1) | Zatížení konstrukcí |
| - ČSN EN 1992 (EC 2) | Navrhování betonových konstrukcí |
| - ČSN EN 1993 (EC 3) | Navrhování ocelových konstrukcí |
| - ČSN EN 1994 (EC 4) | Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí |
| - ČSN EN 1995 (EC 5) | Navrhování dřevěných konstrukcí |
| - ČSN EN 1996 (EC 6) | Navrhování zděných konstrukcí |
| - ČSN EN 1997 (EC 7) | Navrhování geotechnických konstrukcí |
| - ČSN ISO 13822 | Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících kcí |

Software

- IDA - Nexis. IDA a spol. Brno
- SCIA Enginer 2011.0

k) Požadavky na bezpečnost

Jakékoliv změny a nejasnosti je nutno konzultovat se zodpovědným projektantem statické části projektu.

Při všech pracích je nutno dodržovat příslušné ČSN a související normy a technologické předpisy.

Při stavebních pracích je třeba bezpodmínečně dbát všech bezpečnostních předpisů, především předpis:

- č.309/2006 sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- č.591/2006 sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- č. 362/2005 sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I) Závěr

Statické posouzení prokazuje, že budova skladu i její doplňkové konstrukce jsou navrženy tak, aby zatížení na tyto konstrukce působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek :

- a) zřícení stavby nebo její části
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

PŘED ZAHÁJENÍM PRACÍ STAVEBNÍ FIRMA MUSÍ :

- zajistit a prostudovat veškerou dokumentaci jak samotného objektu, tak objektů sousedních,
- vypracovat technologický postup a při každé změně podmínek tento postup upravit tak, aby byla vždy zajištěna bezpečnost při práci.

Základová spára bude převzata geologem zápisem do stavebního deníku.

Statik zároveň žádá o technologické projednání s dodavatelem před zahájením prací tak, aby bylo možno zodpovědět případné dotazy, týkající se technologických postupů, provedení pracovních spar v monolitických konstrukcích atp!!!

V Praze, dne 25.11. 2017

Vypracoval: Ing. Rostislav Štěpán
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku staveb
ČKAIT 1400199

m) Výpočet

Výpočet úhlové zdi – skladovaný materiál - sůl

Vstupní data

Projekt

Datum : 8.11.2017

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

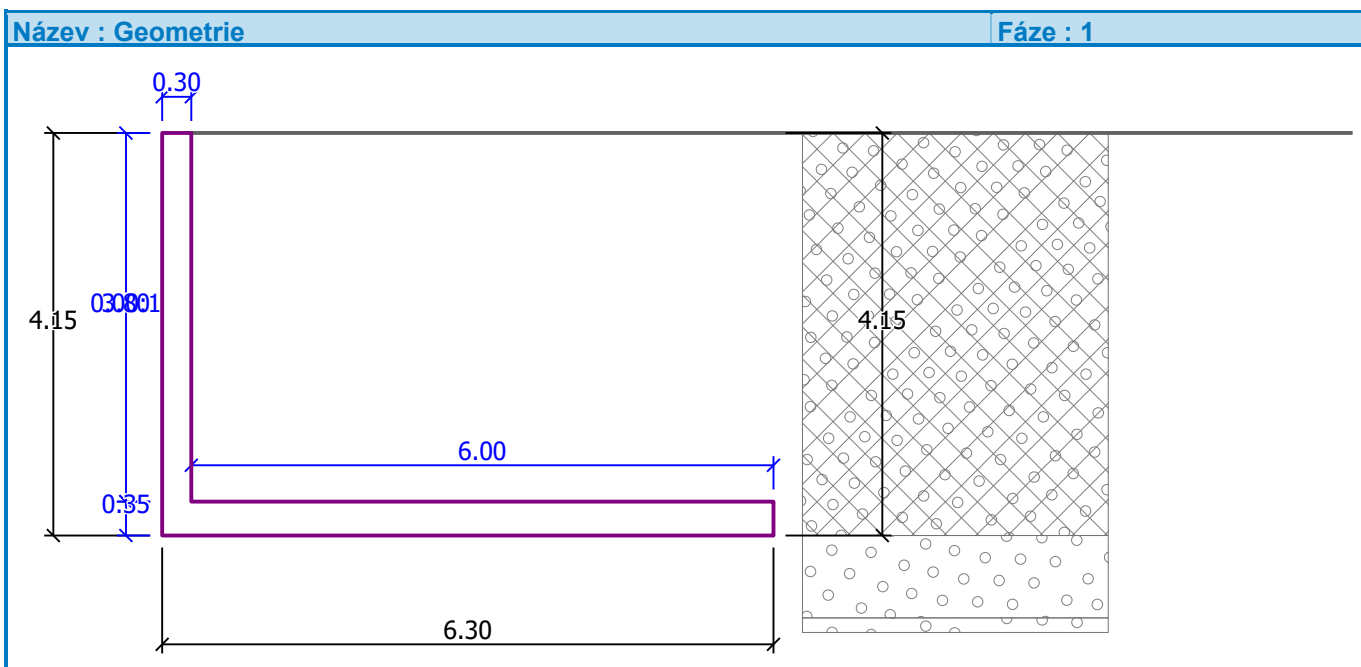
$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce


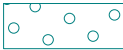
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.80
3	6.00	3.80
4	6.00	4.15
5	-0.30	4.15
6	-0.30	3.80
7	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 3.34 m^2 .



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	sul		35.00	0.00	12.00	2.00	0.00
2	Třída G2, ulehlá		38.50	0.00	20.00	10.00	0.00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín


sul



Objemová tíha : $\gamma = 12.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0.00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 12.00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38.50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0.00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.15	sul	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0.85	Třída G2, ulehlá	
3	-	Třída G2, ulehlá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.88	76.93	2.13	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.12	228.50	2.84	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	28.00	-1.38	45.10	5.64	1.000	1.000	1.350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 1066.55 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 38.73 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 245.45 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 28.00 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 80.69 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.88	76.93	2.13	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.12	228.50	2.84	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	35.40	-1.38	45.26	5.64	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 1067.43 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{kl} = 48.94 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 196.44 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 35.40 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 60.38 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	103.09	473.22	37.80	0.22	80.69
2	76.36	350.53	28.00	0.22	59.77

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 217.8 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 2079.0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 80.69 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 200.00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.90	26.21	0.15	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	36.92	-1.27	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.90	26.21	0.15	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	44.27	-1.27	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14.0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.41 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy	$x = 0.03 \text{ m} < 0.16 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd} = 136.35 \text{ kN} > 49.84 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd} = 117.73 \text{ kNm} > 63.12 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet úhlové zdi – skladovaný materiál - štěrk

Vstupní data

Projekt

Datum : 8.11.2017

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

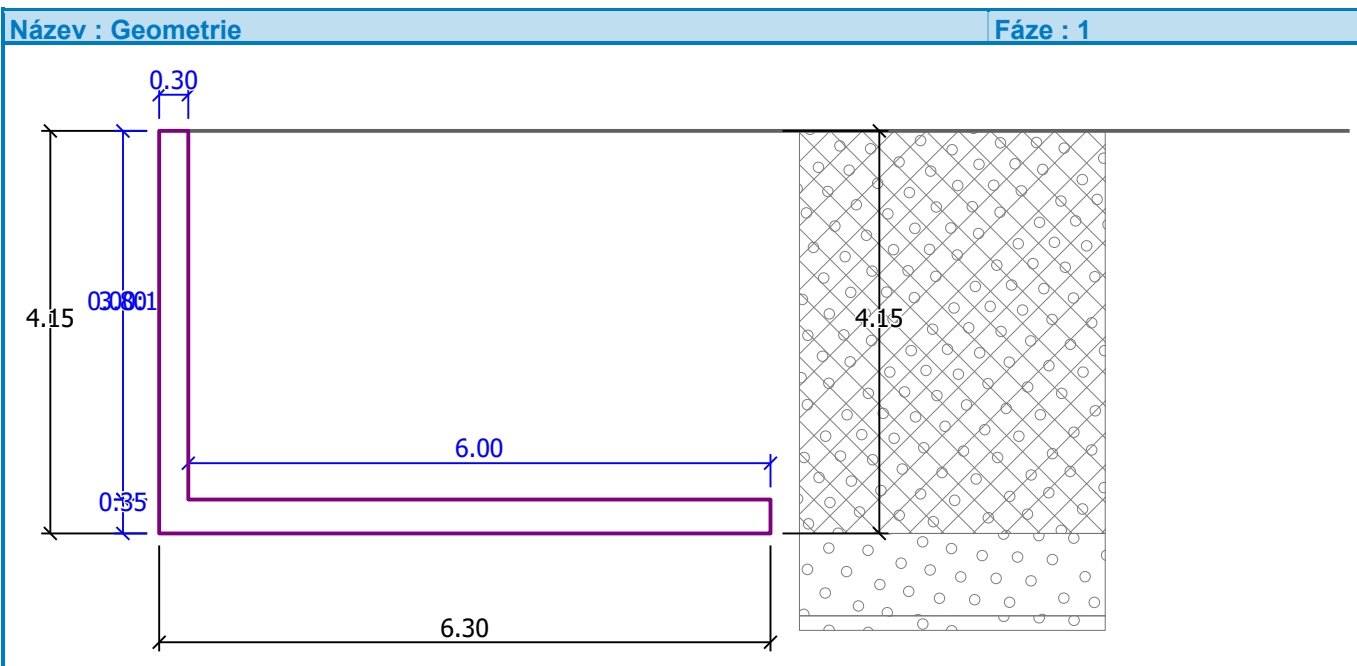
Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.80
3	6.00	3.80
4	6.00	4.15
5	-0.30	4.15
6	-0.30	3.80
7	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 3.34 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		38.50	0.00	21.00	11.00	0.00
2	Třída G2, ulehlá		38.50	0.00	20.00	10.00	0.00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**Třída G1, středně ulehlá**

Objemová tíha :

$$\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 38.50^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0.00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 38.50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0.00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.15	Třída G1, středně ulehlá	
2	0.85	Třída G2, ulehlá	
3	-	Třída G2, ulehlá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
 Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0.00	-0.88	76.93	2.13	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.14	405.67	2.87	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	42.07	-1.38	73.12	5.69	1.000	1.000	1.350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 1743.69 \text{ kNm/m}$
 Moment klopící $M_{\text{kl}} = 58.20 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 442.05 \text{ kN/m}$
 Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 42.07 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 123.68 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.88	76.93	2.13	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.14	405.67	2.87	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	54.31	-1.38	73.45	5.69	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 1745.57 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 75.09 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 353.85 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 54.31 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 92.55 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	87.82	750.23	56.79	0.12	123.68
2	65.05	555.73	42.07	0.12	91.62

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly $e = 117.1 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 2079.0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE**Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 123.68 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 200.00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.90	26.21	0.15	1.000	1.350	1.000

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tlak v klidu	57.20	-1.27	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zedř	0.00	-1.90	26.21	0.15	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	70.17	-1.27	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení dířku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14.0 mm

Počet vložek = 8

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.47 \% > 0.15 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0.03 \text{ m} < 0.16 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{\text{Rd}} = 142.56 \text{ kN} > 77.22 \text{ kN} = V_{\text{Ed}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 133.65 \text{ kNm} > 97.78 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet úhlové zdi – stav prázdný sklad

Vstupní data

Projekt

Datum : 8.11.2017

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
		Kombinace 1		Kombinace 2			
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]		1.00 [-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]		0.00 [-]	
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]			

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00	[-]	1.25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00	[-]	1.25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00	[-]	1.40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00	[-]	1.00	[-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70	[-]		
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50	[-]		
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30	[-]		

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.80
3	0.00	4.15
4	-14.30	4.15
5	-14.30	3.80
6	-0.30	3.80
7	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.


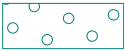


Plocha řezu zdi = 6.15 m².

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38.50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0.00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

R3

Objemová tíha : $\gamma = 22.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38.50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0.00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.80	Třída G1, středně ulehlá	
2	0.30	R4	
3	2.90	R3	
4	-	R3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.56	141.34	8.45	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	42.41	-1.38	0.00	14.30	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{vzd} = 1194.09 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{kl} = 78.79 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 112.42$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = 57.25$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 13.34 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.56	141.34	8.45	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	54.93	-1.38	0.00	14.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 1194.09$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 75.60$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 89.94$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = 54.93$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 9.88 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-168.99	190.80	57.25	0.00	13.34
2	-104.75	141.34	57.25	0.00	9.88

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0.0$ mmMaximální dovolená excentricita $e_{dov} = 4719.0$ mm**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře $\sigma = 13.34$ kPaÚnosnost základové půdy $R_d = 200.00$ kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zedř	0.00	-1.90	26.21	0.15	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	43.46	-1.41	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zedř	0.00	-1.90	26.21	0.15	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	46.37	-1.48	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14.0 mm

Počet vložek = 8

Krytí vyztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0.47 %	>	0.15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0.03 m	<	0.16 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	142.56 kN	>	58.67 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	133.65 kNm	>	82.61 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.**NÁVRH VÝŠKY DŘEVĚNÉHO VAZNÍKU:**

Zatížení:

Krytina 0,35kN/m²Podbití.....0,50kN/m²Celkem.....0,85kN/m².....*1,35= 1,15kN/m²

VI. váha 1*0,3*6 =... 1,8kN/m

Zatížení sněhem..... 2,0kN/m²*1,5= 3,0kN/m²

Zatěžovací šířka....4,10m

4,1*(1,15+3,0)+1,80= 18,8kN/m

Moment: $M = 0,125*18,8*15^2 = 530\text{kNm}$

dřevo posudek-ohyb-NÁVRH VÝŠKY VAZNÍKU

rozměr trámu

h= 900 mm

b= 300 mm

třída pevnosti

 $f_{mk} = 24 \text{ N/mm}^2$

délka trámu

l= 15000 mm

součinitel spolehlivosti

LEPENÉ d $\gamma_M = 1,25$

Moment= 529,6303125 kNm

návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

středně dobé zatížení

$$f_{m,d} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,25}$$

$$f_{m,d} = 15,36 \text{ Mpa}$$

Normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{5,30E+08}{40500000} \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{m,d} = 13,08 \text{ Mpa} < f_{m,d} = 15,36 \text{ Mpa}$$

VYHOVUJE*

Průhyb od jednotkového zatížení

$$w_{ref} = \frac{5 \cdot q_{ref} \cdot l^4}{384EI}$$

$$E = 11500 \text{ kN/mm}^2$$

zatížení

1

$$w_{ref} = \frac{2,53125E+17}{8,04816E+16}$$

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

stálé gk= 4,838
proměnné qk= 8,2

$$I = \frac{2,19E+11}{12}$$

$$w_{ref} = 3,15 \text{ mm}$$

$$I = 1,82E+10 \text{ mm}^3$$

průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = g_k \cdot w_{ref}$$

$$w_{1,inst} = 15,22 \text{ mm}$$

průhyb od proměnného zatížení

$$w_{2,inst} = q_k \cdot w_{ref}$$

$$w_{2,inst} = 25,79 \text{ mm}$$

celkový průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst}$$

$$w_{inst} = 41,01 \text{ mm} < \frac{1}{250} \cdot l = 60,00 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Návrh vaznice mezi vazníky – osově 1250mm (skladba OSB desek)

Vaznice 160/220 z lepeného dřeva

Zatížení:

Krytina 0,35kN/m²

Podbití.....0,50kN/m²

Celkem.....0,85kN/m²..... *1,35= 1,15kN/m²

VI. váha 1*0,1*6 =... 0,6kN/m

Zatížení sněhem..... 2,0kN/m² *1,5= 3,0kN/m²

Zatěžovací šířka....1,25m

$1,25 \cdot (1,15 + 3,0) + 0,60 = 5,8 \text{ kN/m}$

Moment: $M = 0,125 \cdot 5,8 \cdot 4,5^2 = 14,68 \text{ kNm}$

dřevo posudek-ohyb-návrh vaznice

rozměr trámu

h= 220 mm

b= 160 mm

třída pevnosti

 $f_{mk} = 24 \text{ N/mm}^2$

délka trámu

l= 4500 mm

součinitel spolehlivosti

LEPENÉ d $\gamma_M = 1,25$

Moment= 15,04511719 kNm

návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$$

 $k_{mod} = 0,8$

středně dobé zatížení

$$f_{m,d} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,25}$$

 $f_{m,d} = 15,36 \text{ Mpa}$

Normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{1,50E+07}{1290667} \text{ Mpa}$$

 $\sigma_{m,d} = 11,66 \text{ Mpa} < f_{m,d} = 15,36 \text{ Mpa}$

VYHOVUJE

Průhyb od jednotkového zatížení

$$w_{ref} = \frac{5 \cdot q_{ref} \cdot l^4}{384EI}$$

 $E = 11500 \text{ kN/mm}^2$

zatížení

1

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$w_{ref} = \frac{2,05031E+15}{6,26954E+14}$$

stálé $g_k = 1,625$
proměnné $q_k = 2,5$

$$I = \frac{1,7E+09}{12}$$

 $w_{ref} = 3,27 \text{ mm}$

$$I = 1,42E+08 \text{ mm}^3$$

průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = g_k \cdot w_{ref}$$

 $w_{1,inst} = 5,31 \text{ mm}$

průhyb od proměnného zatížení

$$w_{2,inst} = q_k \cdot w_{ref}$$

 $w_{2,inst} = 8,18 \text{ mm}$

celkový průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst}$$

 $w_{inst} = 13,49 \text{ mm} < 1/250 \cdot l = 18,00 \text{ mm}$

VYHOVUJE