

STAVEBNĚ - KONSTRUKČNÍ ČÁST

D.1.2.c - STATICKÝ VÝPOČET

PŘÍSTAVBA A ÚPRAVY PŘÍRODOVĚDNÉ STANICE UL.GOETHOVA

Stupeň PD : DSP
Místo stavby : Cheb
Stavební úřad : Cheb
Investor : Město Cheb, Náměstí Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, Cheb
Autor statického řešení stavby : Ing.Vlastimil Čegan, Družební 1323, Ostrov
Konstrukční kancelář pro pozemní stavby Cheb
Americká 960/1, Cheb

Cheb, 03/2017

Obsah

1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu.....	3
1.1 Úvod.....	3
1.2 Zatížení navrhovaných konstrukcí.....	3
1.3 Klimatické a seismické podmínky.....	3
1.4 Základní koncept řešení.....	3
1.5 Statické schéma konstrukce.....	4
1.6 Údaje o materiálech a použitých technologiích.....	4
1.7 Komentář k postupu statického výpočtu.....	4
2. Geologické a hydrogeologické podmínky.....	4
3. Další důležité podmínky a informace.....	4
4. Použitý software.....	5
5. Použité normy a jiné předpisy.....	5
6. Použitá literatura.....	5
7. Reakce od dřevěných vazníků (potencionální dodavatel konstrukce).....	6
8. Posouzení nosného zdiva – vnější nosná stěna tl.440 mm.....	8
9. Posouzení nosného zdiva – vnitřní nosná stěna tl.250 mm.....	11
10. Návrh a posouzení železobetonového monolitického základu pod kyvnými stojkami – geo.....	14
11. Návrh a posouzení železobetonového monolitického základu pod kyvnými stojkami – výztuž.....(1 až 11)	19
12. Návrh a posouzení železobetonové desky pro vanu skleníku.....	30
13. Návrh a posouzení železobetonové desky pro vanu skleníku.....	39
14. Závěr.....	40
15. Příloha – půdorysné schéma základových konstrukcí vč.sklopených řezů	

1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu

1.1 Úvod

Předmětem předkládaného statického výpočtu a řešení stavby je návrh a posouzení hlavních nosných konstrukcí přístavby přírodovědné stanice ul.Goethova na st.p.č.559, 2828, 6612 a p.p.č. 2185/2 v k.ú.Cheb.

1.2 Zatížení navrhovaných konstrukcí

Kromě zatížení klimatických nahodilých (viz.odstavec 1.3. *Klimatické a seismické podmínky*) jsou ve statickém výpočtu v souladu s **ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 1 : Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb** uvažovány kombinace zatížení stálých (vlastní tíhy nosných i nenosných stavebních konstrukcí dle specifikace) a užitných nahodilých osobami a zařízeními (2,0 kNm⁻², kategorie C1 dle tab.6.1 a 6.2). Podrobněji je k jednotlivým typům konstrukcí proveden rozbor zatížení, který je obsahem vlastního statického výpočtu.

1.3 Klimatické a seismické podmínky

Klimatická nahodilá krátkodobá zatížení jsou ve statickém výpočtu zavedena v souladu s **ČSN EN 1991-1-3 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 3 : Obecná zatížení – Zatížení sněhem** a **ČSN EN 1991-1-4 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 4 : Obecná zatížení – Zatížení větrem** a jejich mapových příloh následně :

- nahodilé klimatické - sněh, II.sněhová oblast (s_k) - 1,00 kN/m² (ČSN EN 1991-1-3)
(typ krajiny – normální, $c_e = 1,0$)
- nahodilé klimatické - vítr, II.větrová oblast ($v_{b,0}$) - 25,0 m/s (ČSN EN 1991-1-4)
(typ krajiny III – terén rovnoměrně pokrytý vegetací nebo budovami)

Stavba, která je předmětem statického přepočtu a posouzení, se nenachází v sesuvném území, ale nachází se podle mapy seismických oblastí ČR ČSN EN 1998-1 v oblasti s referenčním zrychlením maximálně 0,12 g. S ohledem na druh konstrukcí, jejich konstrukční uspořádání a poměr celkových rozměrů objektu (půdorysné rozměry jednopodlažního nepodsklepeného objektu převažují nad jeho výškou, svislé nosné konstrukce jsou navrženy z keramických bloků na pero a drážku zděných na tmel nebo systémovou maltu pevnosti alespoň P25, stropní konstrukce bude tvořena roštem vazníků a vazníků z lepeného lamelového dřeva a v rovině střechy bude tvořit diafragma zavětrované záklopem z desek OSB, tuhý střešní roštu bude důkladně kotven na předdimenzovaný železobetonový pozední věnec), nebyla provedena detailní analýza stavby na seismické zatížení.

1.4 Základní koncept řešení

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení svislých nosných konstrukcí a základových pasů nově navrženého objektu. Návrh a statické posouzení dřevěného střešního roštu z lepených lamelových vazníků a vazniček bude předmětem jejich dodávky, zpracovateli statického řešení byly poskytnuty návrhové reakce od vazníků na zhlaví zdiva nebo jiných podporujících konstrukcí.

Objekt přístavby přírodovědné stanice ul.Goethova je navržen jako stavba s tzv. smíšeným konstrukčním systémem. Jedná se kombinaci zděných svislých nosných konstrukcí z keramických zdícih bloků typu THERM na pero a drážku, dřevěných plnostěnných střešních vazníků a vazniček z lepeného lamelového dřeva, systémových překladů a monolitických základových železobetonových dvoustuňových a jednostupňových pasů (založení stavby je s ohledem na druh podporovaných konstrukcí, jejich konstrukční uspořádání, celkové rozměry objektu a předpokládané základové poměry navrženo jako plošné.

1.5 Statické schéma konstrukce

Dřevěné plnostěnné střešní vazníky jsou uvažovány jako prosté nosníky, resp.v prostoru skleníkové části jako příčné vazby tvořené vazníkem uloženým na kyvnou stojku, a nejsou předmětem statického výpočtu (posouzení únosnosti a stability konstrukcí budou předmětem dodávky).

Veškeré systémové překlady nad stavebními otvory budou mít funkci prostých nosníků vynášejících vlastní tíhu vč.vlastní tíhy zdiva nadpraží a pozedního věnce v montážním stádiu. Předimenzovaný pozední věnce bude tvořit jeden konstrukčních prvků vzdorujících seismickému zatížení a současně nosnou konstrukci pro střešní konstrukci v případech, kdy poloha střešního vazníku vychází nad hrany stavebních otvorů nebo přímo do jejich pole.

Zdivo je posuzováno jako svislá konstrukce s podepřenou patou a zhlavím (předpokládá se propojení dřevěných prvků a jejich ztužení ve vodorovném směru pomocí záklopu z dřevoštěpkových desek OSB).

1.6 Údaje o materiálech a použitých technologiích

Monolitické konstrukce dobetonávek a základových pasů budou provedeny z betonu pevnostní třídy C20/25 XC1. Všechny železobetonové monolitické konstrukce budou armovány betonářskou ocelí třídy Bst500B.

Pro střešní příhradové plostěnné nosníky z lepeného lamelového dřeva se předpokládá využití materiálu třídy GL24 podle *ČSN EN 1194 Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo - Třídy pevnosti a stanovení charakteristických hodnot*. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy z keramických velkoformátových bloků HELUZ FAMILY 50 a budou mít tloušťku 440 mm u obvodových nosných i nenosných stěn a 250 mm u vnitřních nosných i nenosných stěn. Nenosné vnitřní dělicí stěny a příčky s tloušťkou 150 mm a méně budou provedeny rovněž z keramických příčkových.

1.7 Komentář k postupu statického výpočtu

Bylo provedeno posouzení výše uvedených konstrukcí (s výjimkou střešních vazníků a vazniček) v příslušných SW na mechanickou únosnost a stabilitu. Protože se jedná o novostavbu, jsou všechny konstrukce navrženy současně tak, aby beze zbytku vyhovovaly všem požadavkům na únosnost a stabilitu stejně jako na použitelnost konstrukcí (např.ověření, že vypočtené průhyby nepřekračují průhyby doporučené pro danou kategorii posuzovaného prvku). Základ pod kyvné stojky příčných vazeb ve skleníkové části objektu je navržen a posouzen s ohledem na způsob zatížení a situování ve stavbě jako opěrná stěna (viz.vlastní SV).

2. Geologické a hydrogeologické podmínky

IG průzkum nebyl zpracovateli D.1.2 doložen ke stupni DSP. S ohledem na rozměry a význam stavby je založení pro tento stupeň dokumentace navrženo bez závěrů IG průzkumu na základě znalosti místních poměrů jako plošné na základových monolitických železobetonových pasech v nezamrzlé hloubce cca 1,0 m pod Ú.T.. Předpokládá se, že základová spára bude tvořena s ohledem na zkušnosti z okolních staveb tvořena zeminou F6 – jíly se střední plasticitou. S hladinou spodní vody se s ohledem na konfiguraci terénu a polohu budoucího staveniště neuvažuje.

Dovolené namáhání základové spáry odvozené z tabulky směrných normových charakteristik pro zeminy třídy F6 je uvažováno hodnotou 160 kPa pro zeminu konzistence tuhé až pevné. Pro další stupeň PD bude zpracován IG průzkum v obvyklém rozsahu se závěry obsahujícími specifikaci únosnosti základové spáry a doporučení případných opatření při zakládání.

3. Další důležité podmínky a informace

Odstavec 3.*Další důležité podmínky a informace* není s ohledem charakter výpočtu jeho předmětem.

4. Použitý software

- RIB, RT Slab v.4

5. Použité normy a jiné předpisy

- ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 1 : Obecná zatížení
– **Objemové tíhy, vlast.tíha a užitná zatížení pozemních staveb**
- ČSN EN 1991-1-3 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 3 : Obecná zatížení
– **Zatížení sněhem**
- ČSN EN 1991-1-4 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 4 : Obecná zatížení
– **Zatížení větrem**
- ČSN EN 206 -1-1 – Beton : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí – Část 1 – 1 :
– **Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené konstrukce**
- ČSN EN 1996-1-1 – Navrhování zděných konstrukcí – Část 1 – 1 :
– **Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby**
- ČSN EN 1998 – Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1 :
– **Obecná pravidla, seizmic.zatížení a pravidla pro pozem.stavby**

6. Použitá literatura

- Navrhování betonových konstrukcí, příručka k ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1993-1-2, IC ČKAIT 2010
- Navrhování zděných konstrukcí, příručka k ČSN EN 1996-1-1 a ČSN EN 1993-1-1, IC ČKAIT 2010

7. Reakce od dřevěných vazníků (potencionální dodavatel konstrukce)

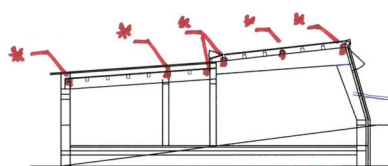
$$g_{k\text{ větrný}} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k\text{ sněh}} = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

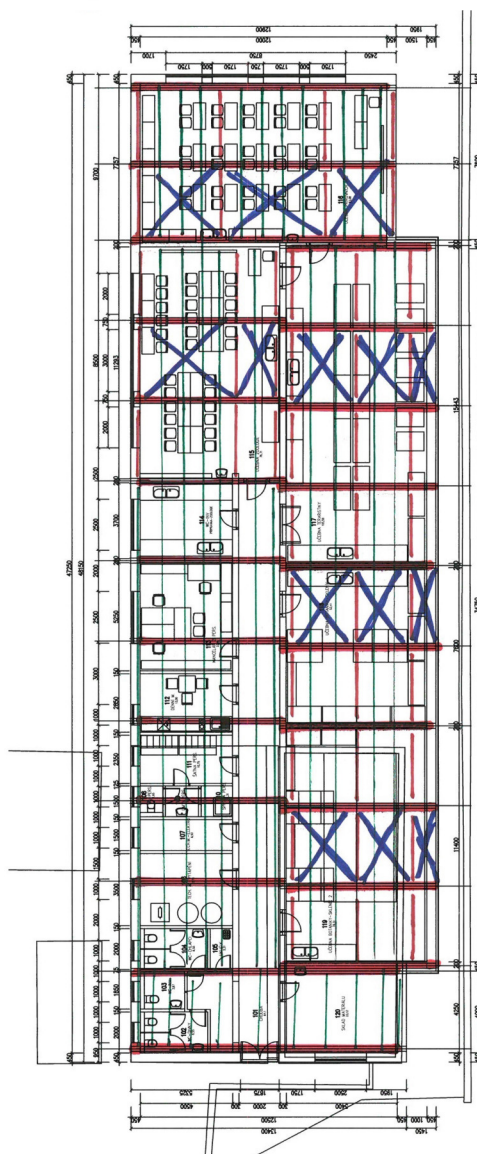
$$s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{sněh}$$

- BĚŽNÉ VAZNICE
- ROZPĚRNÉ VAZNICE
- VĚTROVACÍ TÁHLA
- VAZNÍK

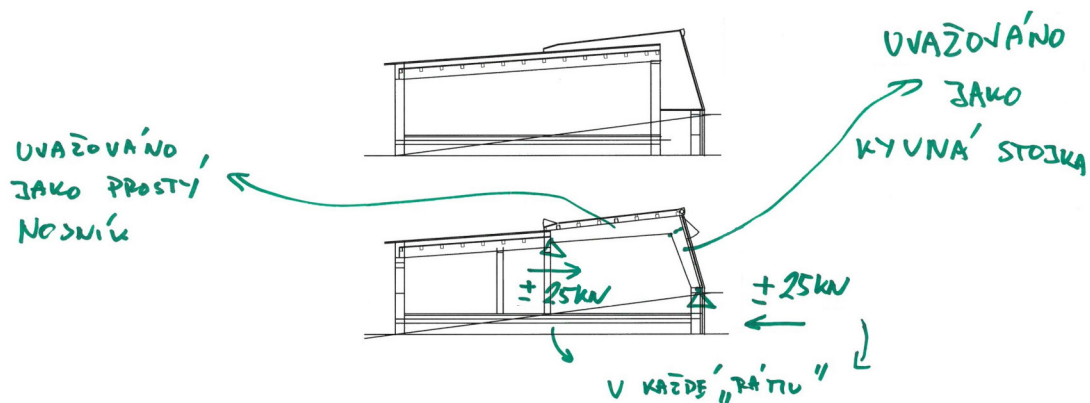
ROZ. VAZNICE *



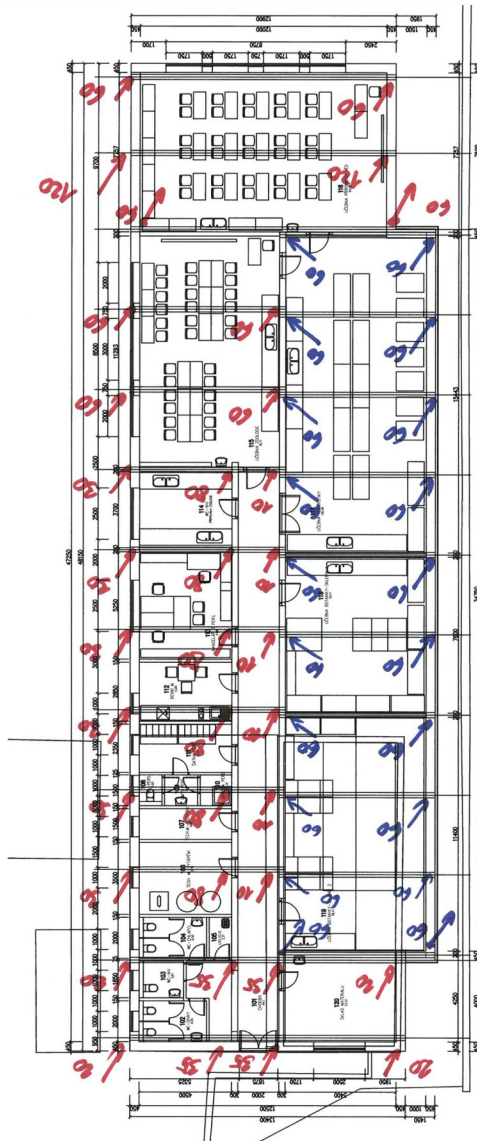
KYVNÁ
STOJKA



Akce : Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Investor : Město Cheb, Náměstí Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, Cheb



REAKCE (kN)
- Svislé!
- Svislé!
- HORIZONTÁLNÍ!





Posouzení únosnosti stěny nebo pilíře ze zdiva HELUZ podle ČSN EN 1996-1-1

Název akce:	Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova	-- klikněte
Název řešeného prvku:	Obvodová nosná stěna tl.440 mm	
Vypracoval:	Ing.Vlastimil Čegan, a.č.13 00 291 ČKAIT	
Dne:	03/2017	

Legenda

Vstupy - nutno vyplnit	Cihly HELUZ FAMILY
Buňky obsahující neplatný vstup nebo nevyhovující výsledek - nutno opravit	Cihly HELUZ
Konečné výsledky	Cihly HELUZ

Cihly

Typ zdiva	Obvodové zdivo	-- klikněte
Typ cihel	Cihly HELUZ pro zdivo tloušťky 44 cm	
Cihla	PLUS 44 broušená	
Pevnostní třída cihly	P10	
Rozměry cihly D x Š x V	247 x 440 x 249 mm	
Normalizovaná pevnost zdícího prvku	$f_b = \delta f_u = 11,55$ MPa	
Skupina zdících prvků	skupina = 3	

Malta

Druh malty	HELUZ malta pro broušené zdivo	
	<input type="checkbox"/> Použitá malta není ze sortimentu HELUZ - specifikovat vlastní návrhovou maltu	
Malta	HELUZ lepidlo (malta pro zdění na tenkou spáru)	
Tlaková pevnost malty	$f_m = 10,00$ MPa	

Materiálové charakteristiky zdiva

Plošná hmotnost zdiva

<input checked="" type="radio"/> Uvažovat dle technické příručky HELUZ ¹⁾	$r_{ms} = 344,00$ kg.m ⁻²
<input type="radio"/> Uvažovat vlastní zadanou hodnotu	$\rho_{ms} =$ kg.m ⁻²

Pevnost zdiva

Součinitel K podle skupiny zdících prvků a použité malty (ve zdivu není podélná styčná spára)	K = 0,50
<input type="checkbox"/> Ve zdivu se vyskytuje podélná styčná spára - přenásobit tabulkový součinitel K hodnotou 0,8	
Dílčí součinitel bezpečnosti materiálu (prvky kategorie I na návrhovou maltu)	$\gamma_M = 2,00$
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku stanovená výpočtem ²⁾	$f_{k,v} = 2,77$ MPa
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku stanovená ze zkoušek (je-li k dispozici)	$f_{k,zk} = 2,80$ MPa
Návrhová pevnost zdiva v tlaku ³⁾	$f_d = f_{k,v} / \gamma_M = 1,40$ MPa

¹⁾ Tloušťka stěny (pilíře) odpovídá šířce jedné cihly, použita doporučená malta a omítka, uvažuje se nejvyšší objemová hmotnost cihel

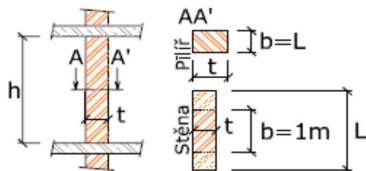
²⁾ Použije se vztah $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3}$ pro zdivo na obyčejnou či lehkou maltu a $f_k = K f_b^{0,7}$ pro zdivo na maltu pro tenké spáry (lepidlo).

Pro zdivo na pěnu neexistuje výpočetní vztah, pevnost lze stanovit jediné experimentálně.

³⁾ Je-li k dispozici hodnota f_k ze zkoušek, použije se pro výpočet f_d . Jinak je uvažována hodnota f_k stanovená výpočtem.

Geometrie

Světlá výška stěny (pilíře)	$h = 3,000$ m
Šířka celé stěny (pilíře)	$L = 1,000$ m
Šířka posuzovaného průřezu stěny (pilíře) bez omítky (rozměr ve směru kolmém na rovinu ohybu)	$b = 1,000$ m
Tloušťka stěny (pilíře) bez omítky (rozměr ve směru roviny ohybu)	$t = 0,440$ m
<input type="checkbox"/> Uvažovat vlastní hodnotu t (t neodpovídá šířce cihly - jde např. o pilíř ohybaný ve směru delšího rozměru)	



Zatížení posuzovaného průřezu

V hlavě stěny (pilíře)

Normálová síla od návrhového zatížení horních podlaží

Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V polovině výšky stěny (pilíře)

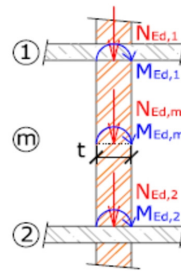
Normálová síla od návrhového zatížení

Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V patě stěny (pilíře)

Normálová síla od návrhového zatížení

Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení



$$N_{Ed,1} = 120,0 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,1} = 9,0 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,m} = 125,2 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,m} = 4,5 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,2} = 130,3 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,2} = 0,0 \text{ kNm}$$

Ověření štíhlosti

Účinná výška stěny (pilíře)

Stropní (popř. střešní) konstrukce podpírající hlavu a patu stěny je:

- ☒ Železobetonová nebo keramická zmonolitněná (např. stropy HELUZ MIAKO)
- ☐ Dřevěná trámová
- ☒ Uložená z obou stran stěny
- ☐ Uložená pouze z jedné strany stěny, délka uložení je min. 2/3 tloušťky stěny a min. 85 mm
- ☐ Uložená pouze z jedné strany stěny, délka uložení je menší než 2/3 tloušťky stěny nebo menší než 85 mm

Stěna (pilíř) je:

- ☒ Podepřena pouze v úrovni hlavy a paty
- ☐ Podepřena v úrovni hlavy, paty a podél jednoho svislého okraje
- ☐ Podepřena v úrovni hlavy, paty a podél obou svislých okrajů

Výstřednost zatížení působícího v hlavě stěny (pilíře)

$$M_{Ed1}/N_{Ed1} = 0,075 \text{ m}$$

Součinitel ρ_2 pro stanovení vzpěrné výšky

$$\rho_2 = 0,750$$

☐ Uvažovat vlastní hodnotu ρ_2 (není zaručeno nepoddajné podepření hlavy stěny, lze vyjít např. z ČSN 73 1101)

Součinitel ρ_n pro stanovení vzpěrné výšky

$$\rho_n = 0,750$$

Vzpěrná výška stěny (pilíře)

$$h_{ef} = \rho_n h = 2,250 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře)

Účinná tloušťka stěny (pilíře)

$$t_{ef} = t = 0,440 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře) ve směru roviny ohybu

$$h_{ef}/t_{ef} = 5,114$$

Účinná šířka stěny (pilíře)

$$b_{ef} = b = 1,000 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře) ve směru kolmém na rovinu ohybu

$$h_{ef}/b_{ef} = 2,250$$

Štíhlost stěny (pilíře)

$$\lambda = \max(h_{ef}/t_{ef}; h_{ef}/b_{ef}) = 5,114$$

Štíhlost 5,114 vyhovuje, neboť je menší než mezní štíhlost 27

Posouzení únosnosti průřezu "1"

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Výstřednost v hlavě

Zmenšující součinitel

Návrhová únosnost průřezu "1"

$$\begin{aligned} e_{1,1} &= M_{Ed,1} / N_{Ed,1} = 0,075 \text{ m} \\ e_{init} &= h_{ef} / 450 = 0,005 \text{ m} \\ e_1 &= \max(e_{1,1} + e_{init} \cdot 0,05t) = 0,080 \text{ m} \\ \Phi_1 &= 1 - 2(e_1/t) = 0,636 \\ N_{Rd,1} &= \Phi_1 b t f_d = 392,0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$N_{Rd,1} = 392,0 \text{ kN} \geq N_{Ed,1} = 120,0 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
--	---------------------------

Posouzení únosnosti průřezu "m" ve směru roviny ohybu

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Konečná hodnota součinitele dotvarování pro zdvo z pálených cihel

Výstřednost od dotvarování

Výstřednost v polovině výšky stěny (pilíře)

Součinitel modulu pružnosti

$$\begin{aligned} e_{1,m} &= M_{Ed,m} / N_{Ed,m} = 0,036 \text{ m} \\ e_{init} &= h_{ef} / 450 = 0,005 \text{ m} \\ \Phi_{\infty} &= 1,000 \\ e_k &= 0,002 \Phi_{\infty} \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t(e_{1,m} + e_{init})} = 0,001 \text{ m} \\ e_{mk} &= \max(e_{1,m} + e_k + e_{init} \cdot 0,05t) = 0,042 \text{ m} \\ K_E &= 1000 \end{aligned}$$

Zmenšující součinitel

$$\Phi_m = \left(1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}\right) \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_E} - 0,063}}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} \right)^2 \right] = 0,797$$

Návrhová únosnost průřezu "m" ve směru roviny ohybu

$$N_{Rd,m} = \Phi_m b t f_d = 491,2 \text{ kN}$$

$N_{Rd,m} = 491,2 \text{ kN} \geq N_{Ed,m} = 125,2 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
--	---------------------------

Posouzení únosnosti průřezu "m" ve směru kolmém k rovině ohybu

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Konečná hodnota součinitele dotvarování pro zdvo z pálených cihel

Výstřednost od dotvarování

Výstřednost v polovině výšky stěny (pilíře)

Součinitel modulu pružnosti

$$\begin{aligned} e'_{1,m} &= 0,000 \text{ m} \\ e'_{init} &= h_{ef} / 450 = 0,005 \text{ m} \\ \Phi'_{\infty} &= 1,000 \\ e'_k &= 0,002 \Phi'_{\infty} \frac{h_{ef}}{b_{ef}} \sqrt{b(e'_{1,m} + e'_{init})} = 0,000 \text{ m} \\ e'_{mk} &= \max(e'_{1,m} + e'_k + e'_{init} \cdot 0,05b) = 0,050 \text{ m} \\ K_E &= 1000 \end{aligned}$$

Zmenšující součinitel

$$\Phi'_m = \left(1 - 2 \frac{e'_{mk}}{b}\right) \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\frac{h_{ef}}{b_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_E} - 0,063}}{0,73 - 1,17 \frac{e'_{mk}}{b}} \right)^2 \right] = 0,900$$

Návrhová únosnost průřezu "m" ve směru kolmém na rovinu ohybu

$$N'_{Rd,m} = \Phi'_m b t f_d = 554,4 \text{ kN}$$

$N'_{Rd,m} = 554,4 \text{ kN} \geq N_{Ed,m} = 125,2 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
---	---------------------------

Posouzení únosnosti průřezu "2"

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Výstřednost v patě

Zmenšující součinitel

Návrhová únosnost průřezu "2"

$$\begin{aligned} e_{1,2} &= M_{Ed,2} / N_{Ed,2} = 0,000 \text{ m} \\ e_{init} &= h_{ef} / 450 = 0,005 \text{ m} \\ e_2 &= \max(e_{1,2} + e_{init} \cdot 0,05t) = 0,022 \text{ m} \\ \Phi_2 &= 1 - 2(e_2/t) = 0,900 \\ N_{Rd,2} &= \Phi_2 b t f_d = 554,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

$N_{Rd,2} = 554,4 \text{ kN} \geq N_{Ed,2} = 130,3 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
--	---------------------------

Konstrukce VYHOVUJE



Posouzení únosnosti stěny nebo pilíře ze zdiva HELUZ podle ČSN EN 1996-1-1

Název akce:	Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova	-- klikněte
Název řešeného prvku:	Střední nosná stěna přístavby	
Vypracoval:	Ing.Vlastimil Čegan, a.č.13 00 291 ČKAIT	
Dne:	03/2017	

Legenda

Vstupy - nutno vyplnit	Cihly HELUZ
Buňky obsahující neplatný vstup nebo nevyhovující výsledek - nutno opravit	Cihly HELUZ
Konečné výsledky	Cihly HELUZ

Cihly

Typ zdiva	Vnitřní nosné zdivo	-- klikněte
Typ cihel	Cihly HELUZ pro zdivo tloušťky 25 cm (vnitřní)	
Cihla	P15 25	
Pevnostní třída cihly	P15	
Rozměry cihly D x Š x V	372 x 250 x 238 mm	
Normalizovaná pevnost zdícího prvku	$f_b = \delta f_u = 17,07$ MPa	
Skupina zdících prvků	skupina = 2	

Malta

Druh malty	HELUZ malta pro obvodové zdivo (nebroušené)	
	<input type="checkbox"/> Použitá malta není ze sortimentu HELUZ - specifikovat vlastní návrhovou maltu	
Malta	TM HELUZ TREND	
Tlaková pevnost malty	$f_m = 8,00$ MPa	

TM 3

Materiálové charakteristiky zdiva

Plošná hmotnost zdiva

<input checked="" type="radio"/> Uvažovat dle technické příručky HELUZ ¹⁾	$r_{ms} = 256,00$ kg.m ⁻²
<input type="radio"/> Uvažovat vlastní zadanou hodnotu	$\rho_{ms} =$ kg.m ⁻²

Pevnost zdiva

Součinitel K podle skupiny zdících prvků a použité malty (ve zdivu není podélná styčná spára)	K = 0,30
<input type="checkbox"/> Ve zdivu se vyskytuje podélná styčná spára - přenásobit tabulkový součinitel K hodnotou 0,8	
Dílčí součinitel bezpečnosti materiálu (prvky kategorie I na návrhovou maltu)	$\gamma_M = 2,00$
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku stanovená výpočtem ²⁾	$f_{k,v} = 4,08$ MPa
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku stanovená ze zkoušek (je-li k dispozici)	$f_{k,zk} =$ MPa
Návrhová pevnost zdiva v tlaku ³⁾	$f_d = f_{k,v}/\gamma_M = 2,04$ MPa

¹⁾ Tloušťka stěny (pilíře) odpovídá šířce jedné cihly, použita doporučená malta a omítka, uvažuje se nejvyšší objemová hmotnost cihel

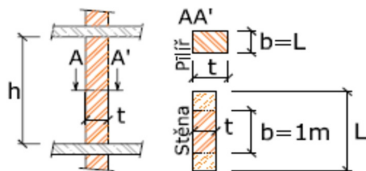
²⁾ Použije se vztah $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3}$ pro zdivo na obyčejnou či lehkou maltu a $f_k = K f_b^{0,7}$ pro zdivo na maltu pro tenké spáry (lepídko).

Pro zdivo na pěnu neexistuje výpočetní vztah, pevnost lze stanovit jediné experimentálně.

³⁾ Je-li k dispozici hodnota f_k ze zkoušek, použije se pro výpočet f_d . Jinak je uvažována hodnota f_k stanovená výpočtem.

Geometrie

Světlá výška stěny (pilíře)	$h = 3,250$ m
Šířka celé stěny (pilíře)	$L = 1,000$ m
Šířka posuzovaného průřezu stěny (pilíře) bez omítky (rozměr ve směru kolmém na rovinu ohybu)	$b = 1,000$ m
Tloušťka stěny (pilíře) bez omítky (rozměr ve směru roviny ohybu)	$t = 0,250$ m
<input type="checkbox"/> Uvažovat vlastní hodnotu t (t neodpovídá šířce cihly - jde např. o pilíř ohybaný ve směru delšího rozměru)	



Zatížení posuzovaného průřezu

V hlavě stěny (pilíře)

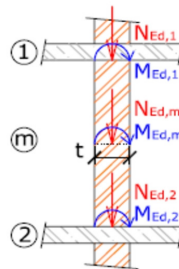
Normálová síla od návrhového zatížení horních podlaží
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V polovině výšky stěny (pilíře)

Normálová síla od návrhového zatížení
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V patě stěny (pilíře)

Normálová síla od návrhového zatížení
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení



$$N_{Ed,1} = 120,0 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,1} = 9,0 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,m} = 124,2 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,m} = 4,5 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,2} = 128,3 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,2} = 0,0 \text{ kNm}$$

Ověření štíhlosti

Účinná výška stěny (pilíře)

Stropní (popř. střešní) konstrukce podírající hlavu a patu stěny je:

- ☒ Železobetonová nebo keramická zmonolitněná (např. stropy HELUZ MIAKO)
☐ Dřevěná trámová
- ☒ Uložená z obou stran stěny
☐ Uložená pouze z jedné strany stěny, délka uložení je min. 2/3 tloušťky stěny a min. 85 mm
☐ Uložená pouze z jedné strany stěny, délka uložení je menší než 2/3 tloušťky stěny nebo menší než 85 mm

Stěna (pilíř) je:

- ☒ Podepřena pouze v úrovni hlavy a paty
☐ Podepřena v úrovni hlavy, paty a podél jednoho svislého okraje
☐ Podepřena v úrovni hlavy, paty a podél obou svislých okrajů

Výstřednost zatížení působícího v hlavě stěny (pilíře)

$$M_{Ed1}/N_{Ed1} = 0,075 \text{ m}$$

Součinitel ρ_2 pro stanovení vzpěrné výšky

$$\rho_2 = 1,000$$

☐ Uvažovat vlastní hodnotu ρ_2 (není zaručeno nepoddajné podepření hlavy stěny, lze vyjít např. z ČSN 73 1101)

Součinitel ρ_n pro stanovení vzpěrné výšky

$$\rho_n = 1,000$$

Vzpěrná výška stěny (pilíře)

$$h_{ef} = \rho_n h = 3,250 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře)

Účinná tloušťka stěny (pilíře)

$$t_{ef} = t = 0,250 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře) ve směru roviny ohybu

$$h_{ef}/t_{ef} = 13,000$$

Účinná šířka stěny (pilíře)

$$b_{ef} = b = 1,000 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře) ve směru kolmém na rovinu ohybu

$$h_{ef}/b_{ef} = 3,250$$

Štíhlost stěny (pilíře)

$$\lambda = \max(h_{ef}/t_{ef}; h_{ef}/b_{ef}) = 13,000$$

Štíhlost 13 vyhovuje, neboť je menší než mezní štíhlost 27

Posouzení únosnosti průřezu "1"

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Výstřednost v hlavě

Zmenšující součinitel

Návrhová únosnost průřezu "1"

$$\begin{aligned} e_{1,1} &= M_{Ed,1}/N_{Ed,1} = 0,075 \text{ m} \\ e_{init} &= h_{ef}/450 = 0,007 \text{ m} \\ e_1 &= \max(e_{1,1} + e_{init}; 0,05t) = 0,082 \text{ m} \\ \Phi_1 &= 1 - 2(e_1/t) = 0,342 \\ N_{Rd,1} &= \Phi_1 b t f_d = 174,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

$N_{Rd,1} = 174,5 \text{ kN} \geq N_{Ed,1} = 120,0 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
--	---------------------------

Posouzení únosnosti průřezu "m" ve směru roviny ohybu

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Konečná hodnota součinitele dotvarování pro zdvo z pálených cihel

Výstřednost od dotvarování

Výstřednost v polovině výšky stěny (pilíře)

Součinitel modulu pružnosti

$$\begin{aligned} e_{1,m} &= M_{Ed,m}/N_{Ed,m} = 0,036 \text{ m} \\ e_{init} &= h_{ef}/450 = 0,007 \text{ m} \\ \Phi &= 1,000 \\ e_k &= 0,002 \Phi \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t(e_{1,m} + e_{init})} = 0,003 \text{ m} \\ e_{mk} &= \max(e_{1,m} + e_k + e_{init}; 0,05t) = 0,046 \text{ m} \\ K_E &= 1000 \end{aligned}$$

Zmenšující součinitel

$$\Phi_m = \left(1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}\right) \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_E}} - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} \right)^2 \right] = 0,501$$

Návrhová únosnost průřezu "m" ve směru roviny ohybu

$$N_{Rd,m} = \Phi_m b t f_d = 255,6 \text{ kN}$$

$N_{Rd,m} = 255,6 \text{ kN} \geq N_{Ed,m} = 124,2 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
--	---------------------------

Posouzení únosnosti průřezu "m" ve směru kolmém k rovině ohybu

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Konečná hodnota součinitele dotvarování pro zdvo z pálených cihel

Výstřednost od dotvarování

Výstřednost v polovině výšky stěny (pilíře)

Součinitel modulu pružnosti

$$\begin{aligned} e'_{1,m} &= 0,000 \text{ m} \\ e'_{init} &= h_{ef}/450 = 0,007 \text{ m} \\ \Phi' &= 1,000 \\ e'_k &= 0,002 \Phi' \frac{h_{ef}}{b_{ef}} \sqrt{b(e'_{1,m} + e'_{init})} = 0,001 \text{ m} \\ e'_{mk} &= \max(e'_{1,m} + e'_k + e'_{init}; 0,05b) = 0,050 \text{ m} \\ K_E &= 1000 \end{aligned}$$

Zmenšující součinitel

$$\Phi'_m = \left(1 - 2 \frac{e'_{mk}}{b}\right) \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\frac{h_{ef}}{b_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_E}} - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e'_{mk}}{b}} \right)^2 \right] = 0,898$$

Návrhová únosnost průřezu "m" ve směru kolmém na rovinu ohybu

$$N'_{Rd,m} = \Phi'_m b t f_d = 458,1 \text{ kN}$$

$N'_{Rd,m} = 458,1 \text{ kN} \geq N_{Ed,m} = 124,2 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
---	---------------------------

Posouzení únosnosti průřezu "2"

Výstřednost od návrhového zatížení

Počáteční výstřednost

Výstřednost v patě

Zmenšující součinitel

Návrhová únosnost průřezu "2"

$$\begin{aligned} e_{1,2} &= M_{Ed,2}/N_{Ed,2} = 0,000 \text{ m} \\ e_{init} &= h_{ef}/450 = 0,007 \text{ m} \\ e_2 &= \max(e_{1,2} + e_{init}; 0,05t) = 0,013 \text{ m} \\ \Phi_2 &= 1 - 2(e_2/t) = 0,900 \\ N_{Rd,2} &= \Phi_2 b t f_d = 458,9 \text{ kN} \end{aligned}$$

$N_{Rd,2} = 458,9 \text{ kN} \geq N_{Ed,2} = 128,3 \text{ kN} \Rightarrow$	Únosnost průřezu vyhovuje
--	---------------------------

Konstrukce VYHOVUJE

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Část : D.1.2 - stavebně-konstrukční řešení
Popis : Základový pás pod kyvnými stojkami
Autor : Ing.Vlastmil Čegan, 13 00 291 ČKAIT
Odběratel : Město Cheb, Nám.Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, Cheb
Datum : 31.3.2017

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Ocel podélná : B500

Geometrie konstrukce

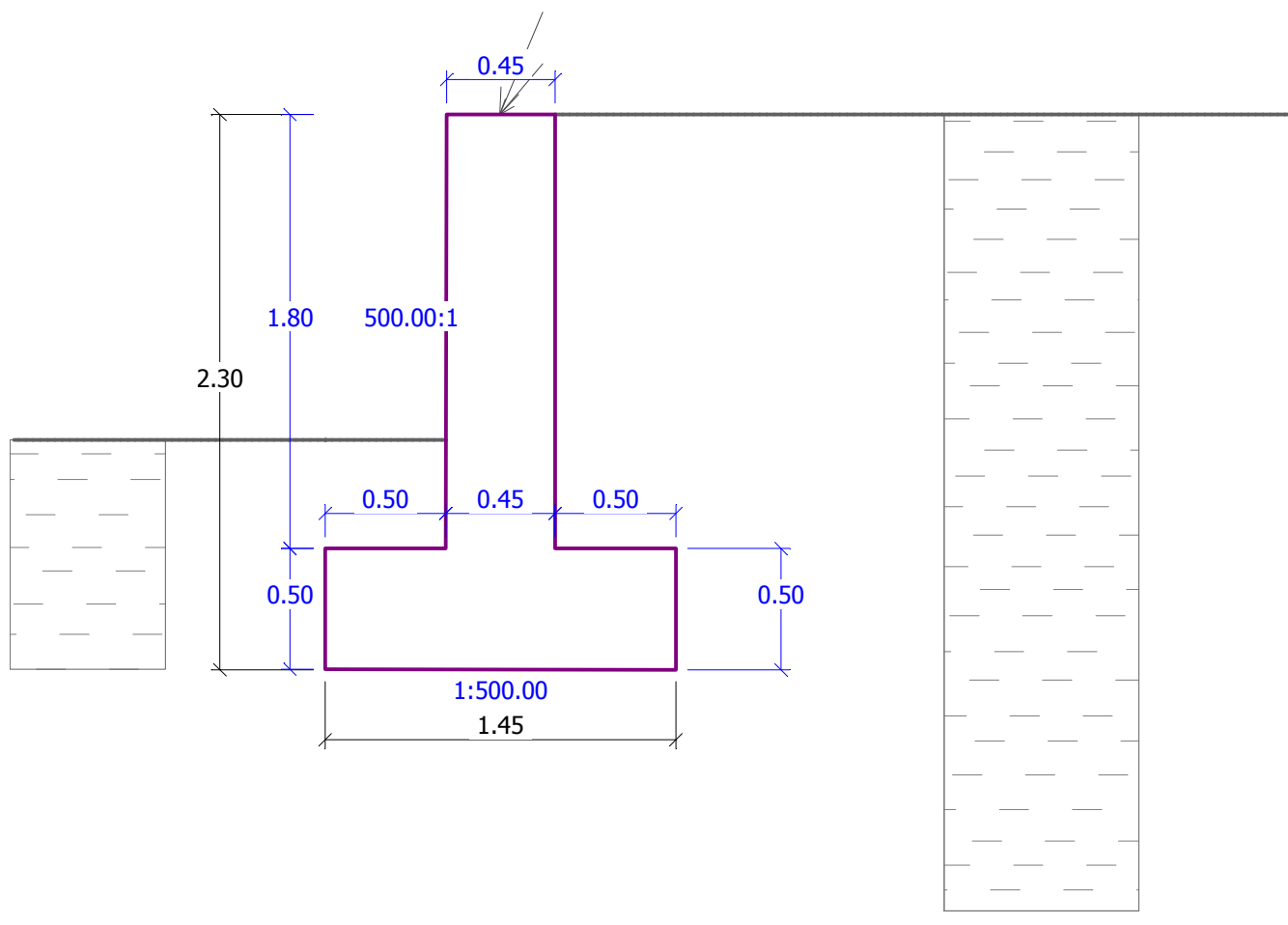
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.80
3	0.50	1.80
4	0.50	2.30
5	-0.95	2.30
6	-0.95	1.80
7	-0.45	1.80
8	-0.45	0.00

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

Plocha řezu zdi = 1.54 m².

Název : Geometrie

Fáze : 1



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	12.00	12.00

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

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.00	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí $h = 0.95$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	ANO		Síla č. 1	-6.50	7.70	0.00	-0.23	0.00
2	ANO		Síla č. 2	-6.50	15.50	0.00	-0.23	0.00

Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.86	35.47	0.73	1.000
Odpor na líci	-6.66	-0.32	0.02	0.31	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.73	3.68	1.12	1.000
Aktivní tlak	12.90	-0.59	11.46	1.25	1.000
Síla č. 1	6.50	-2.30	7.70	0.72	1.000
Síla č. 2	6.50	-2.30	15.50	0.72	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 54.95$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = 35.38$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 26.04$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 19.10$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

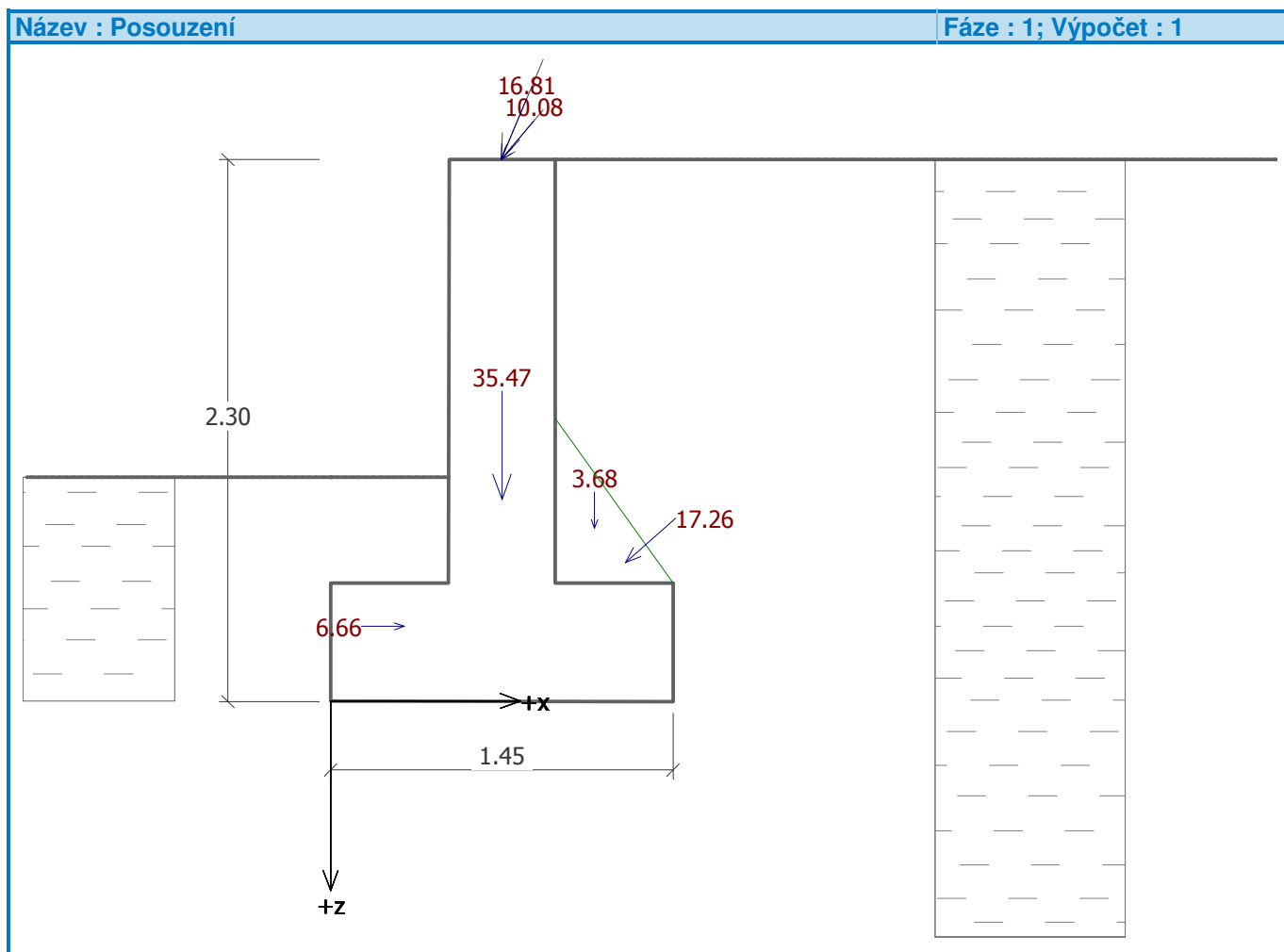
Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = 28.00$ kNm/m

Normálová síla $N = 73.86$ kN/m

Smyková síla $Q = 19.10$ kN/m

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE



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	28.00	73.86	19.10	0.38	106.22

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 379.1$ mm

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 479.7$ mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

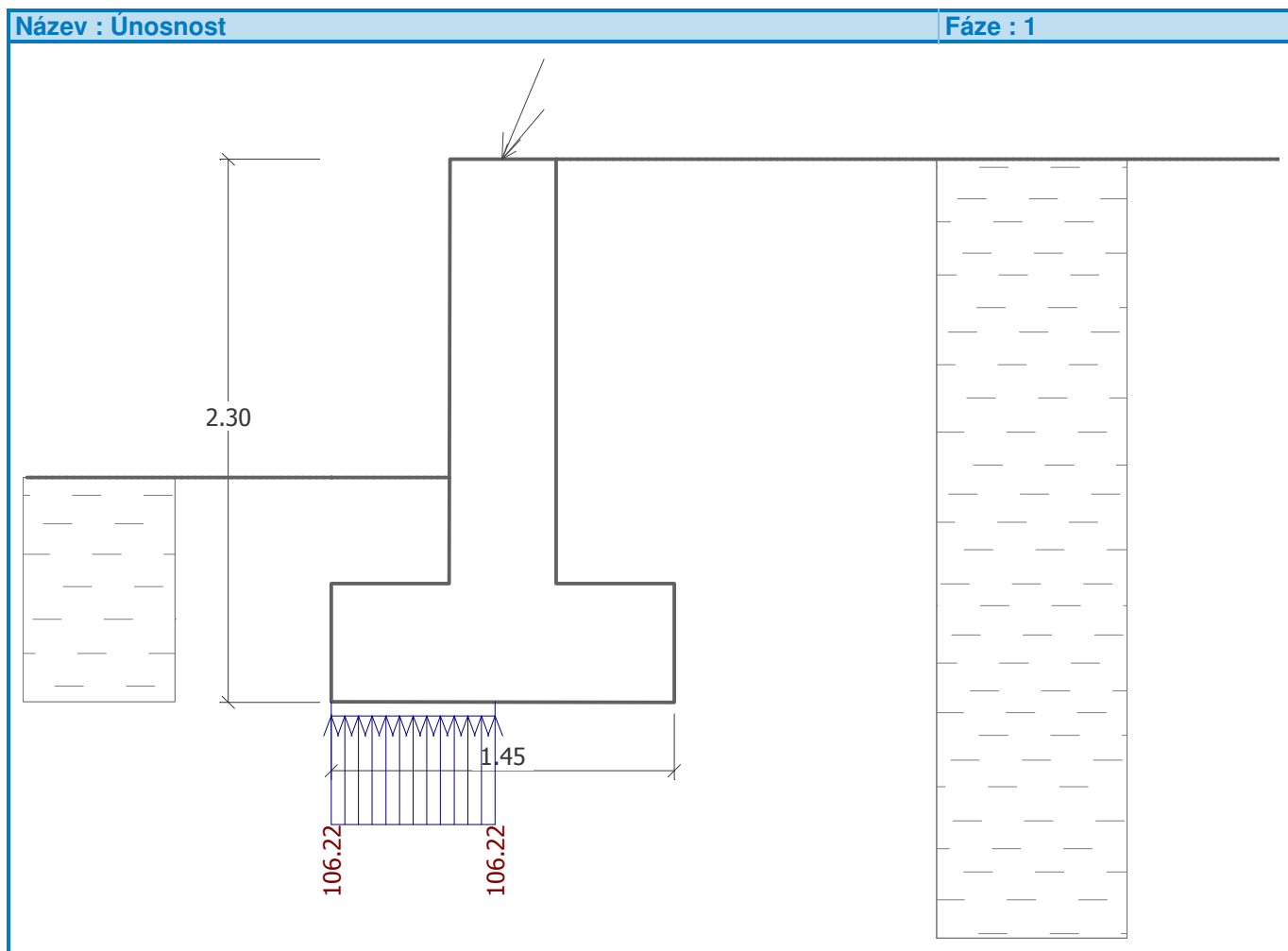
Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 106.22 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 150.00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.86	35.47	0.73	1.000
Odpor na líci	-6.66	-0.32	0.02	0.31	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.73	3.68	1.12	1.000
Aktivní tlak	12.90	-0.59	11.46	1.25	1.000
Síla č. 1	6.50	-2.30	7.70	0.72	1.000
Síla č. 2	6.50	-2.30	15.50	0.72	1.000

Posouzení předního výstupku zdi

Tloušťka základu je větší než vyložení předního výstupku zdi, výztuž není nutná.

Table of content

1 Project Data
2 Cross-Sections
3 Material
4 Geometry
5 Load Cases
6 Loads
7 Load Combinations
8 Results
9 Concrete design

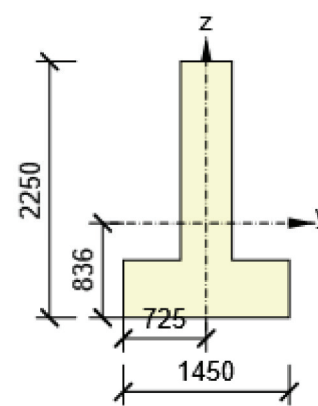
1 Project Data

Name of the project	Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Project number	1703-07
Author	Ing.Vlastimil Čegan
Description	Základ pod kyvnými stojkami
Date	Tuesday, March 7, 2017
Design code	EN
Type of beam	Cast-in-situ reinforced concrete beam

2 Cross-Sections

T Shape rev 2250, 1450

Symbol	Value	Unit
Material	C25/30	
A	1512500	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	693828017390	[mm ⁴]
I _z	140315104167	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	677	[mm]
i _z	305	[mm]



3 Material

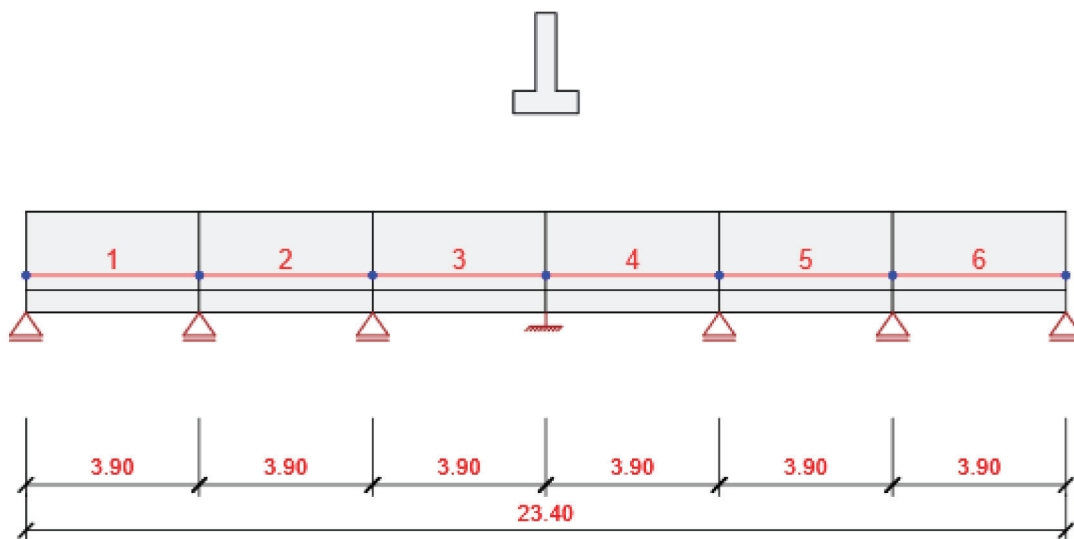
Concrete

Name	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Unit mass [kg/m ³]
C25/30	25.0	33.0	2.6	31475.8	0.20	2500
ε _{cu2} = 20.0 1e-4, ε _{cu2} = 35.0 1e-4, ε _{c3} = 17.5 1e-4, ε _{cu3} = 35.0 1e-4, Exponent - n: 2.00, Aggregate size = 16 mm, Cement class: R, Diagram type: Parabolic						

Reinforcement

Name	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Unit mass [kg/m ³]
B 500B	500.0	525.0	200000.0	0.20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1.08, ε _{uk} = 500.0 1e-4, Type: Bars, Bar surface: Ribbed, Class: B, Fabrication: Hot rolled, Diagram type: Bilinear with horizontal top branch					

4 Geometry



Structural scheme

Members

Member	Length [m]	End of Member [m]	Cross-Section
1	3.90	3.90	T Shape rev 2250, 1450
2	3.90	7.80	T Shape rev 2250, 1450
3	3.90	11.70	T Shape rev 2250, 1450
4	3.90	15.60	T Shape rev 2250, 1450
5	3.90	19.50	T Shape rev 2250, 1450
6	3.90	23.40	T Shape rev 2250, 1450

Nodes

Node	X [m]	Support
1	0.00	Z
2	3.90	Z
3	7.80	Z
4	11.70	XZRy
5	15.60	Z
6	19.50	Z
7	23.40	Z

5 Load Cases

Name	Type	Load Group	Load [kN/m]
G	Permanent	LG1	16.0

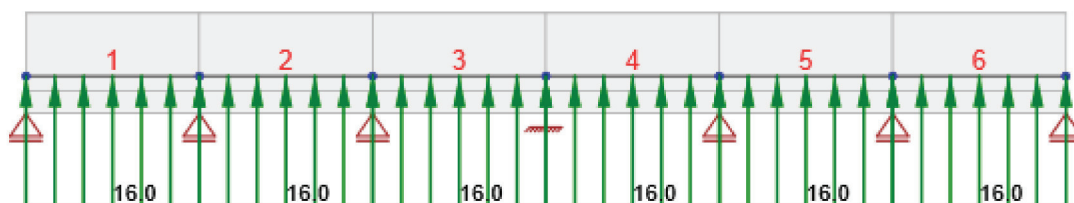
Permanent load groups

Name	$\gamma_{G, sub}$ [-]	$\gamma_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1.35	1.00	0.85

Variable load groups

Name	Type	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Exclusive	1.50	0.70	0.50	0.30
LG3	Standard	1.50	0.70	0.50	0.30

6 Loads



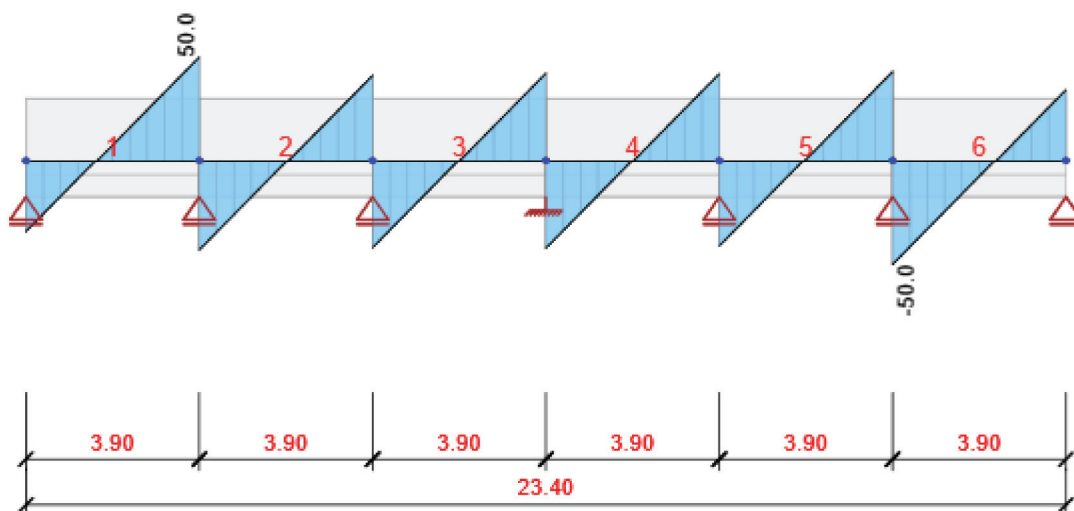
Load Case G

7 Load Combinations

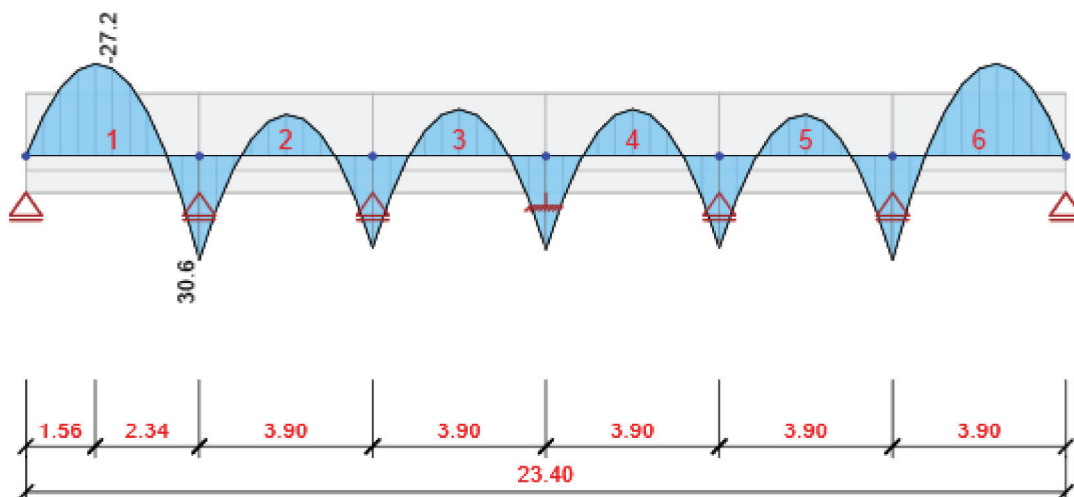
Name	Type	Evaluation
MSÚ základní	ULS Fundamental	Eurocode, formula 6.10
1*G		
MSPCh	SLS Char	Eurocode, formula 6.14b
1*G		
MSPČ	SLS Freq	Eurocode, formula 6.15b
1*G		
MSPK	SLS Quasi	Eurocode, formula 6.16b
1*G		

8 Results

Envelopes



All combinations, V_z [kN], Centroidal forces



All combinations, M_y [kNm], Centroidal forces

Internal forces, Member Extreme, Centroidal forces

Member	Combi	Position [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚ základní(1)	0.00	0.0	-34.3	0.0
1	MSÚ základní(1)	3.90	0.0	50.0	30.6
1	MSÚ základní(1)	1.56	0.0	-0.6	-27.2
2	MSÚ základní(1)	0.00	0.0	-43.0	30.6
2	MSÚ základní(1)	3.90	0.0	41.2	27.0
2	MSÚ základní(1)	1.95	0.0	-0.9	-12.3
3	MSÚ základní(1)	0.00	0.0	-42.0	27.0

Project: Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova

Project no: 1703-07

Author: Ing.Vlastimil Čegan



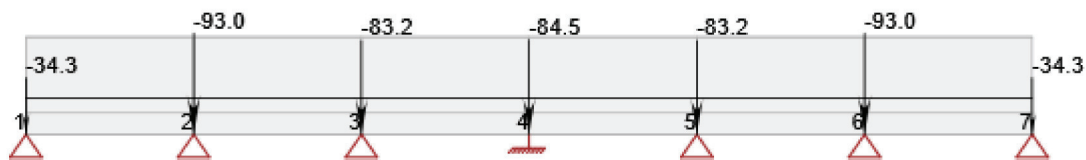
3	MSÚ základní(1)	3.90	0.0	42.2	27.5
3	MSÚ základní(1)	1.95	0.0	0.1	-13.8
4	MSÚ základní(1)	0.00	0.0	-42.2	27.5
4	MSÚ základní(1)	3.90	0.0	42.0	27.0
4	MSÚ základní(1)	1.95	0.0	-0.1	-13.8
5	MSÚ základní(1)	0.00	0.0	-41.2	27.0
5	MSÚ základní(1)	3.90	0.0	43.0	30.6
5	MSÚ základní(1)	1.95	0.0	0.9	-12.3
6	MSÚ základní(1)	0.00	0.0	-50.0	30.6
6	MSÚ základní(1)	3.90	0.0	34.3	0.0
6	MSÚ základní(1)	2.34	0.0	0.6	-27.2

Combination	Critical load effect description
MSÚ základní(1)	1.35*G

Deformations, Member Extreme,

Member	Combi	Position [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{iy} [mrad]
1	MSPCh(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
1	MSPCh(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
1	MSPCh(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
2	MSPCh(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
2	MSPCh(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
2	MSPCh(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
2	MSPCh(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
3	MSPCh(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
3	MSPCh(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
3	MSPCh(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
3	MSPCh(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
4	MSPCh(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
4	MSPCh(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
4	MSPCh(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
4	MSPCh(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
5	MSPCh(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
5	MSPCh(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
5	MSPCh(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
5	MSPCh(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
6	MSPCh(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
6	MSPCh(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
6	MSPCh(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
6	MSPCh(2)	3.90	0.0	0.0	0.0

Combination	Critical load effect description
MSPCh(2)	1.0*G



All combinations, Reactions

Reactions

Node	Combi	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚ základní(1)	0.0	-34.3	0.0
2	MSÚ základní(1)	0.0	-93.0	0.0
3	MSÚ základní(1)	0.0	-83.2	0.0
4	MSÚ základní(1)	0.0	-84.5	0.0
5	MSÚ základní(1)	0.0	-83.2	0.0
6	MSÚ základní(1)	0.0	-93.0	0.0
7	MSÚ základní(1)	0.0	-34.3	0.0

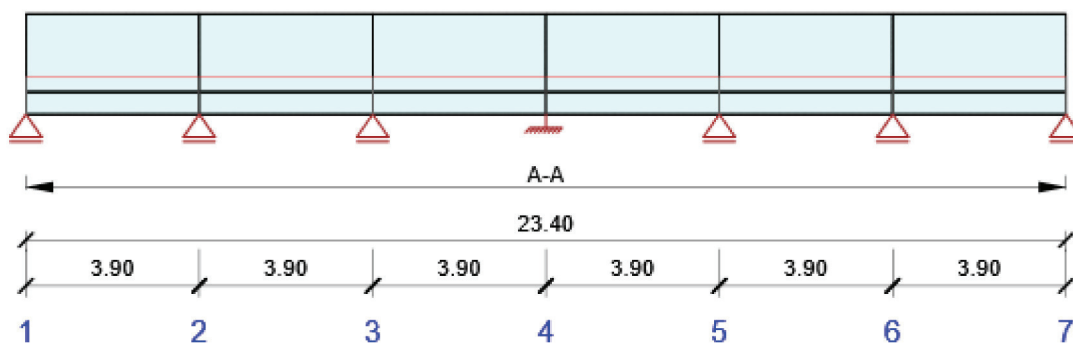
Combination	Critical load effect description
MSÚ základní(1)	1.35*G

9 Concrete design

National code

National code	EN 1992-1-1:2004/AC:2010-11
National annex	EN
Design working life	50 years

Scheme of reinforcement



Summary of section checks

Combination	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M, Zone: A-A (0.00 - 3.90)					
MSÚ základní(1)	0.0	-29.3	-8.6	4.1	OK
Shear, Zone: A-A (3.90 - 7.80)					
MSÚ základní(1)	0.0	20.8	-42.2	7.7	OK
Interaction, Zone: A-A (3.90 - 7.80)					
MSÚ základní(1)	0.0	20.8	-42.2	7.7	OK
Stress Limitation, Zone: A-A (0.00 - 3.90)					
MSPK(5)	0.0	19.2	-4.5	0.3	OK
Crack Width, Zone: A-A (0.00 - 3.90)					
MSPK(5)	0.0	0.0	-31.3	0.0	OK

Summary of deflection checks

dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]	Value [%]	Check
21.65	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	0.1	OK

Redistribution and reduction

Internal forces respecting the influence of redistribution and reduction

Combination: All combinations


Member	Dx [m]	Combination	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	0.00	MSÚ základní(1)	0.0	-42.3	0.0
6	3.90	MSÚ základní(1)	0.0	42.3	0.0
5	3.90	MSÚ základní(1)	0.0	42.2	20.8
1	1.56	MSÚ základní(1)	0.0	-8.6	-29.3
Combination		Critical load effect description			
MSÚ základní(1)		1.35*G			

Intermediate results of redistribution and reduction

Combination: MSÚ základní(1)

Node / Support	Original internal forces		Redistribution		Reduction	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Right	-34.3	0.0		0.0	-8.0	0.0
2 Left	50.0	30.6	0.18	-5.2	-56.1	-4.7
2 Right	-43.0	30.6	0.18	-5.2	0.8	-4.7
3 Left	41.2	27.0	0.18	-4.6	0.8	-4.2
3 Right	-42.0	27.0	0.18	-4.6	-0.1	-4.2
4 Left	42.2	27.5	0.18	-4.0	-0.1	-7.6
4 Right	-42.2	27.5	0.18	-4.0	0.1	-7.6
5 Left	42.0	27.0	0.18	-4.6	0.1	-4.2
5 Right	-41.2	27.0	0.18	-4.6	-0.8	-4.2
6 Left	43.0	30.6	0.18	-5.2	-0.8	-4.7
6 Right	-50.0	30.6	0.18	-5.2	56.1	-4.7
7 Left	34.3	0.0		0.0	8.0	0.0

Nonconformity

	Bending moments for calculation of redistribution on the cross-section are zero. Redistribution of internal forces cannot be calculated. Affected nodes/supports: 1 Right, 7 Left
---	--

Combination: MSÚ základní(3)

Node / Support	Original internal forces		Redistribution		Reduction	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Right	-25.4	0.0		0.0	-6.0	0.0
2 Left	37.0	22.7	0.18	-3.8	-41.6	-3.4
2 Right	-31.9	22.7	0.18	-3.8	0.6	-3.4
3 Left	30.5	20.0	0.18	-3.4	0.6	-3.1
3 Right	-31.1	20.0	0.18	-3.4	-0.1	-3.1
4 Left	31.3	20.3	0.18	-2.9	-0.1	-5.6
4 Right	-31.3	20.3	0.18	-2.9	0.1	-5.6
5 Left	31.1	20.0	0.18	-3.4	0.1	-3.1
5 Right	-30.5	20.0	0.18	-3.4	-0.6	-3.1
6 Left	31.9	22.7	0.18	-3.8	-0.6	-3.4
6 Right	-37.0	22.7	0.18	-3.8	41.6	-3.4
7 Left	25.4	0.0		0.0	6.0	0.0

Nonconformity



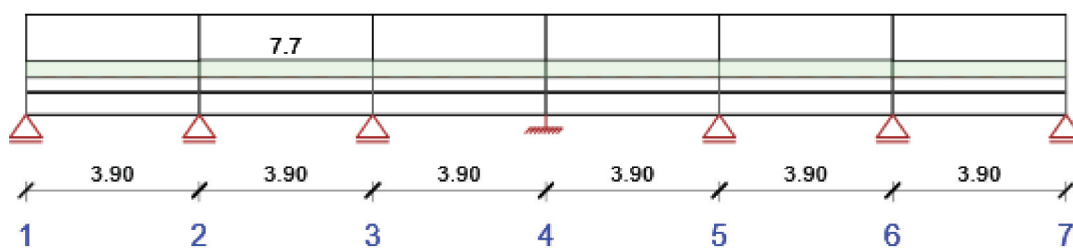
Bending moments for calculation of redistribution on the cross-section are zero. Redistribution of internal forces cannot be calculated.

Affected nodes/supports: 1 Right, 7 Left

Combination: MSPK(5)

Node / Support	Original internal forces		Reduction	
	Vz [kN]	My [kNm]	ΔV_z [kN]	ΔM_y [kNm]
1 Right	-25.4	0.0	-6.0	0.0
2 Left	37.0	22.7	-41.6	-3.4
2 Right	-31.9	22.7	0.6	-3.4
3 Left	30.5	20.0	0.6	-3.1
3 Right	-31.1	20.0	-0.1	-3.1
4 Left	31.3	20.3	-0.1	-5.6
4 Right	-31.3	20.3	0.1	-5.6
5 Left	31.1	20.0	0.1	-3.1
5 Right	-30.5	20.0	-0.6	-3.1
6 Left	31.9	22.7	-0.6	-3.4
6 Right	-37.0	22.7	41.6	-3.4
7 Left	25.4	0.0	6.0	0.0

Section check



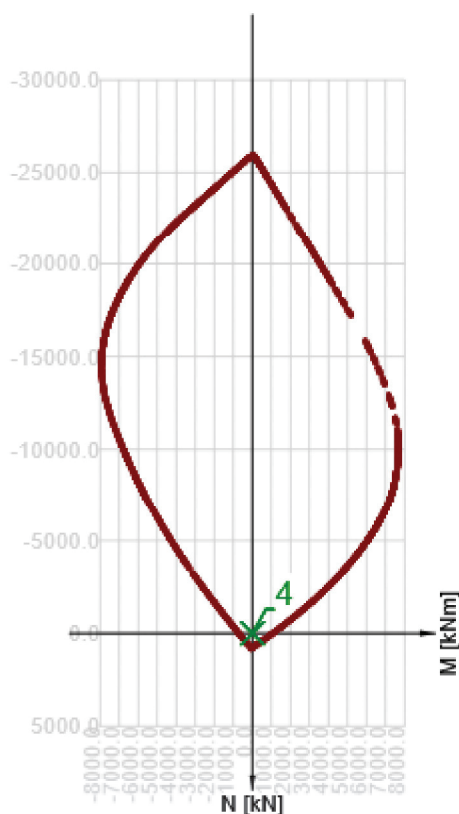
Overall sections check

x begin [m]	x end [m]	Reinforcement	Governing type of check	Value [%]	Check
0.00	3.90	A-A	Shear	7.4	OK
3.90	7.80	A-A	Shear	7.7	OK
7.80	11.70	A-A	Shear	7.7	OK
11.70	15.60	A-A	Shear	7.7	OK
15.60	19.50	A-A	Shear	7.7	OK
19.50	23.40	A-A	Shear	7.4	OK

Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

Section check for zone: A-A (3.90 m - 7.80 m)

Governing type of check	Combination	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Value [%]	Check
Shear	MSÚ základní(1)	0.0	20.8	-42.2	7.7	OK
Combination	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Value [%]	Check	
Capacity N-M-M						
MSÚ základní(1)	0.0	-17.1	-0.1	2.4	OK	
Shear						
MSÚ základní(1)	0.0	20.8	-42.2	7.7	OK	
Interaction						
MSÚ základní(1)	0.0	20.8	-42.2	7.7	OK	
Stress Limitation						
MSPK(5)	0.0	19.2	-31.3	0.3	OK	
Crack Width						
MSPK(5)	0.0	19.2	-31.3	0.0	OK	



	Extreme	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚ základní(1)	0.0	-17.1	0.0
2	MSÚ základní(1)	0.0	20.8	0.0
3	MSÚ základní(1)	0.0	18.3	0.0
4	MSÚ základní(3)	0.0	15.4	0.0

Nonconformity

	Type of check	Nonconformities
!	Shear	Shear is resisted by concrete, shear reinforcement is required according to detailing provisions, see 6.2.2
i	Crack Width	Cracks do not appear for short-term effect – effective tensile stress of concrete acc. to clause 7.1 (2) not exceeded in most tensioned concrete fibres

Combinations selected for section checks

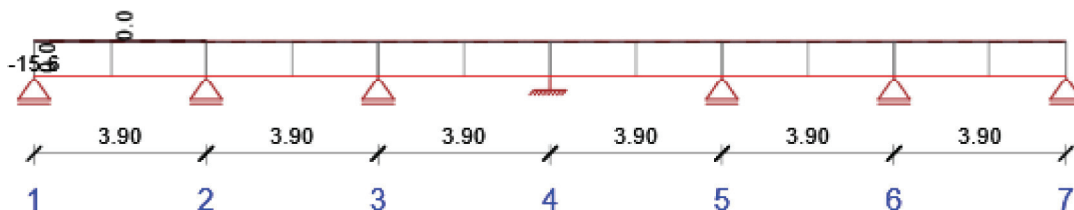
Combination	Critical load effect description
MSÚ základní(1)	1.35*G
MSÚ základní(3)	1.0*G
MSPK(5)	1.0*G

Check of deflections

Combination	dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
MSPCh(2)	21.65	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6

Deflections: local extremes in spans

Combination: MSPCh(2)



dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
1.76	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
5.85	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
9.75	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
13.65	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
17.55	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
21.65	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6

Explanation

Symbol	Explanation
dx	Stationing from the origin of the design member
uz,lin	Linear deflection in z-axis direction
uz,st	Immediate deflection in z-axis direction caused by total load
uz,ll	Long-term deflection in z-axis direction caused by long-term loads including effect of creep
uz,lt	Total deflection in z-axis direction including effect of creep
uz,lim (±)	Limit value of deflection in z-axis direction

Stiffness: extremes on design member

Combination: MSPCh(2)

Position		Immediate effects of long-term load		Long-term effects of long-term load			Immediate effects of total load	
Begin [m]	End [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	φ (t,t0) [-]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]
0.00	0.97	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
2.93	3.90	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
3.90	4.87	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
6.83	7.80	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
7.80	8.77	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
10.73	11.70	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
11.70	12.67	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
14.63	15.60	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
15.60	16.57	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
18.53	19.50	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
19.50	20.47	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056
22.43	23.40	47984	22056	16165	7460	2.02	47984	22056

Explanation

Symbol	Explanation
EA _x	Axial stiffness
EI _y	Flexural stiffness around y axis
φ (t,t0)	Calculated value of creep coefficient

Combinations selected for check of deflection

Name	Type	Description
MSPCh(2)	Total	1.0*G
	Long-term	1.0*G

Bill of material

Length	Concrete	Reinforcement	Total weight	Reinforcement / m3 concrete
--------	----------	---------------	--------------	-----------------------------

Project: Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Project no: 1703-07
Author: Ing.Vlastimil Čegan



[m]	Name	[m³]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg/m³]
23.40	C25/30	35.39	88481	942	89423	27
Φ [mm]	Material	Type of reinforcement			Length [m]	Weight [kg]
10	B 500B	Reinforcement bars			561.60	346
10	B 500B	Stirrups			966.42	596

Design member data

Member type	Beam
Exposure class	XC3, XD1
Relative humidity	65 %
Creep coefficient	Calculated
Structural member importance	Major
Deflection requirement	Standard
Redistribution of moments	On
Reduction of moments	On
Reduction of shear force	On
Limited interaction check	Off

Data of beam spans

Span	Length [m]	Check of limit deflection
1	3.90	On
2	3.90	On
3	3.90	On
4	3.90	On
5	3.90	On
6	3.90	On

Supports definition

Node	Support width [mm]	Support type
1	400	Continuous over a support
2	400	Continuous over a support
3	400	Continuous over a support
4	400	Monolithic with support
5	400	Continuous over a support
6	400	Continuous over a support
7	400	Continuous over a support

Reinforcement zones

Zone	Begin [m]	End [m]	Length [m]	Reinforcement	Check
1	0.00	23.40	23.40	A-A	Yes

Reinforcement

Name	Reinforced cross-section	Reinforcement
A-A		Reinforcement: 3ø10 (236mm²) (B 500B), z = 1339 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 1029 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 733 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 437 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 141 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = -154 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = -411 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = -450 mm 7ø10 (550mm²) (B 500B), z = -761 mm Stirrups: ø10 (B 500B) - 200 mm, closed, for torsion check ø10 (B 500B) - 200 mm

Material of reinforcement

Name	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Unit mass [kg/m³]
B 500B	500.0	525.0	200000.0	0.20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1.08, ε _{uk} = 500.0 1e-4, Type: Bars, Bar surface: Ribbed, Class: B, Fabrication: Hot rolled, Diagram type: Bilinear with horizontal top branch					

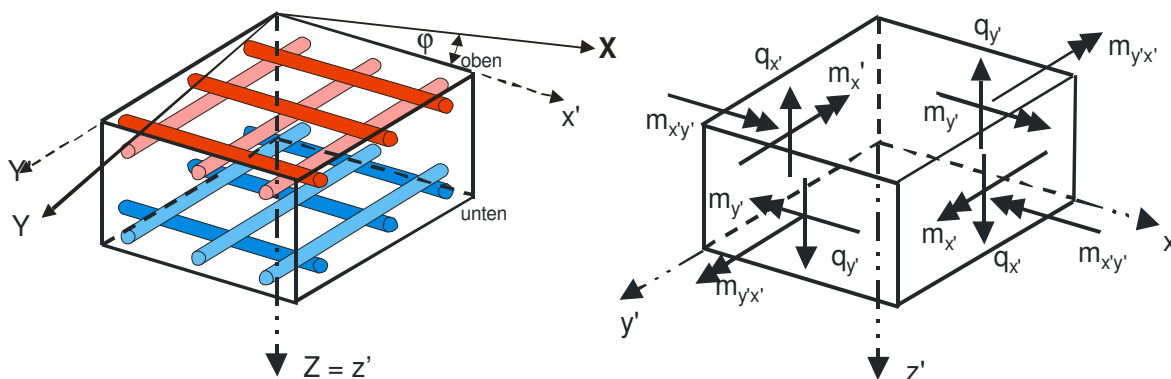
RIB-Program RTslab Verze 4.0 Monolitická deska

Projektinfo

Autor: Ing.Vlastimil Čegan
Popis projektu: Základová deska vany skleníku

Definice

Souřadný systém/ směry As Vnitřní účinky



Přehled

1 Pole desky, od 1 el. uloženo

4 Liniová zatížení

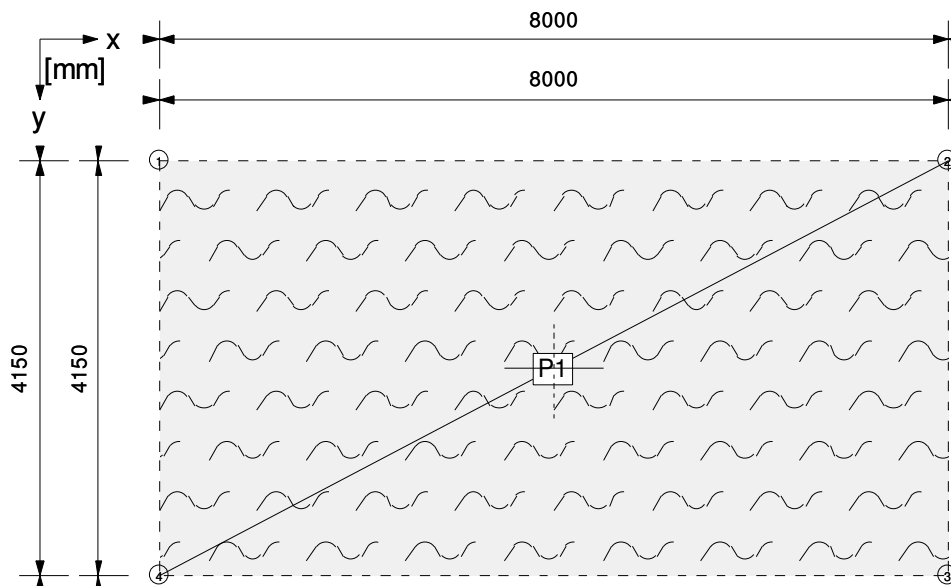
Návrh dle ČSN EN

Dílčí součinitelé

Stálé zatížení 1.35
Užitné zatížení 1.50

Popis systému

Schéma položek



Body

Č.	x [m]	y [m]	Č.	x [m]	y [m]	Č.	x [m]	y [m]
1	0.00	0.00	4	0.00	4.15	7	7.70	3.85
2	8.00	0.00	5	0.30	0.30	8	0.30	3.85
3	8.00	4.15	6	7.70	0.30			

Materiály

Č.	Název	E-Modul [MN/m ²]	Poissonovo číslo ν	Spec.tíha γ [kN/m ³]
1	C25/30	30500.00	0.20	25.00

Winkl.uložení

Č.	Název	ksx [kN/m ³]	ksy [kN/m ³]	ksz [kN/m ³]
1	Found0002	0.0	0.0	5000.0

Desky

Název	Plocha [m ²]	Tloušťka [m]	Objem [m ³]	Materiál	Winkl.uložení
P1	33.20	0.20	6.64	C25/30	Found0002
Suma			6.64		

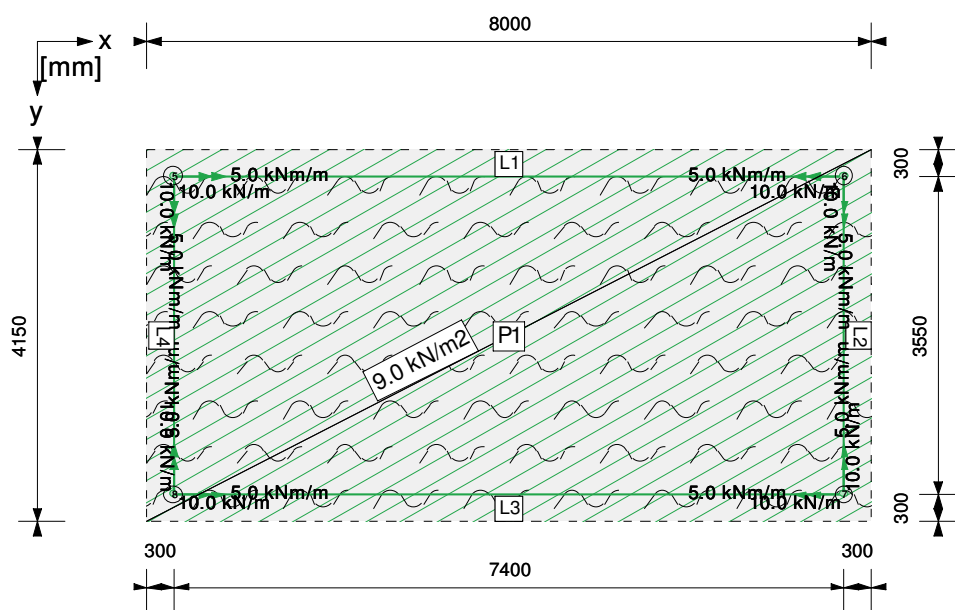
Okraje desek

Pole desky 1 : P1

Č.	Název	1.Bod	2.Bod	Délka [m]	dz [kN/m ²]	rx [kNm/m]	ry [kNm/m]
1	W1	1	2	8.00	volně	volně	volně
2	W2	2	3	4.15	volně	volně	volně
3	W3	3	4	8.00	volně	volně	volně
4	W4	4	1	4.15	volně	volně	volně

Zatížení

Při sestavování zatížení se prostupy nezohledňují!



Zat'. stav 1 Typ zat'. stavu: stálá zatížení Název : Vlastní tíha

Desková zatížení

Název	Typ zatížení	Plocha [m ²]	pz [kN/m ²]	Σ [kN]
P1	Vlastní tíha	33.20	5.00	166.00
P1	Rovnoměrné zatížení	33.20	2.00	66.40
Suma				232.40

Zatížení Průvlaky

Název	Vlastní tíha [kN]
Suma	0.00

Liniová zatížení

Název	Bod	Délka [m]	pz [kN/m]	mxx [kNm/m]	myy [kNm/m]
L1	1.Bod	5	7.40	10.00	0.00
	2.Bod	6		10.00	0.00
	Suma			74.00	0.00
L2	1.Bod	6	3.55	10.00	0.00
	2.Bod	7		10.00	0.00
	Suma			35.50	0.00
L3	1.Bod	7	7.40	10.00	0.00
	2.Bod	8		10.00	0.00
	Suma			74.00	0.00
L4	1.Bod	8	3.55	10.00	0.00
	2.Bod	5		10.00	0.00
	Suma			35.50	0.00
Suma				219.00	0.00
					109.50

Zat'. stav 2 Typ zat'.stavu: proměnné zatížení Název : Užité zatížení P1

Desková zatížení

Název	Typ zatížení	Plocha [m2]	pz [kN/m2]	Σ [kN]
P1	Rovnoměrné zatížení	33.20	2.00	66.40
Suma				66.40

Liniová zatížení

Název	Bod	Délka [m]	pz [kN/m]	mxx [kNm/m]	myy [kNm/m]
L1	1.Bod	5	7.40	0.00	0.00
	2.Bod	6		0.00	0.00
	Suma			0.00	0.00
L2	1.Bod	6	3.55	0.00	0.00
	2.Bod	7		0.00	0.00
	Suma			0.00	0.00
L3	1.Bod	7	7.40	0.00	0.00
	2.Bod	8		0.00	0.00
	Suma			0.00	0.00
L4	1.Bod	8	3.55	0.00	0.00
	2.Bod	5		0.00	0.00
	Suma			0.00	0.00
Suma				0.00	0.00

Výpočet Generátor

Data systému

162 Prvky
703 Uzel
4218 Stupně volnosti
2109 volně
0 uloženo
0 vázáno
2109 pasivní

Tuhosti

Velikost matice tuhosti 1.83 MB
Maximum: 2.572e+007
Prvek : 70 Typ: X09Q System
Minimum: 1.279e+004
Prvek : 157 Typ: X09Q System

Zatížení

Velikost zatěžovacích vektorů 0.16 MB
2 Zatěžovací stavy

Člen na diagonále

Maximum: 7.049e+006
Minimum: 1.279e+004
Poměr : 5.513e+002

Kontrola rovnováhy

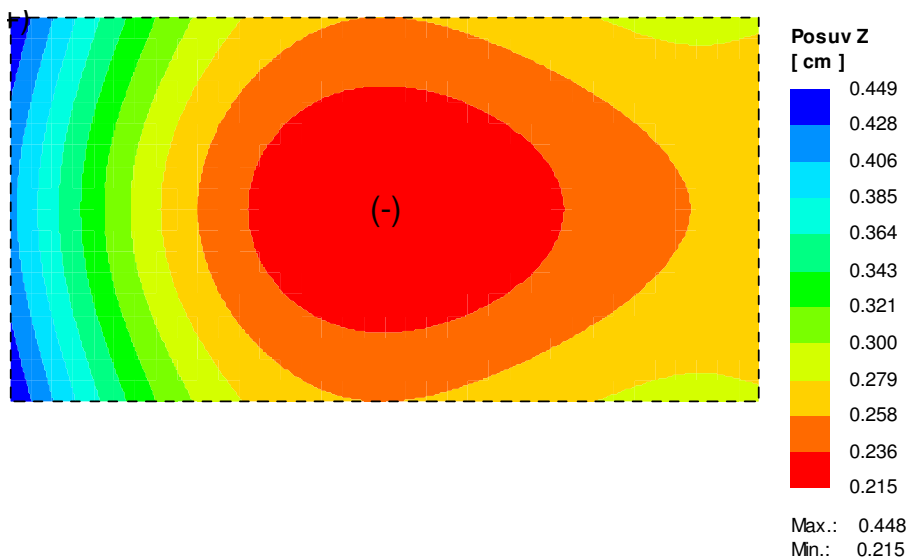
Vlastní tíha Moment vzhledem k počátku

	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Vnější zatížení	451.40	936.66	-1696.10
Reakce	451.40	936.65	-1696.10

Užitné zatížení P1 Moment vzhledem k počátku

	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Vnější zatížení	66.40	137.78	-265.60
Reakce	66.40	137.78	-265.60

Posuvy (Vlastní tíha)



Výsledky návrhů

Deska P1 izotropní

Plocha: A= 33.20 m²

Tloušťka: d= 20.00 cm

Beton: C25/30 $F_{ck} = 25.00 \text{ MN/m}^2$ $\epsilon_{c2} = -2.00_{\infty} /_{\infty}$

Měkká výztuž: B500S $F_{yk} = 500.00 \text{ MN/m}^2$ $\epsilon_{uk} = 10.00^{\circ} /_{\infty}$

Krytí betonem (k ose) $s_{x'o}/s_{x'u} = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

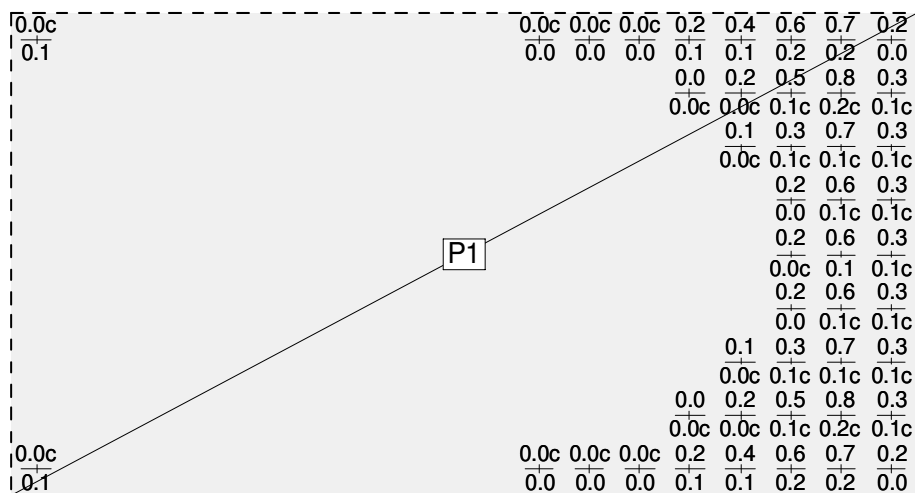
Krytí betonem (k ose) $s_{y'o}/s_{y'u} = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

Směr výztuže : $\varphi = 0.00^{\circ}$ proti globálnímu směru x

Numerické zobrazení n. výztuže As

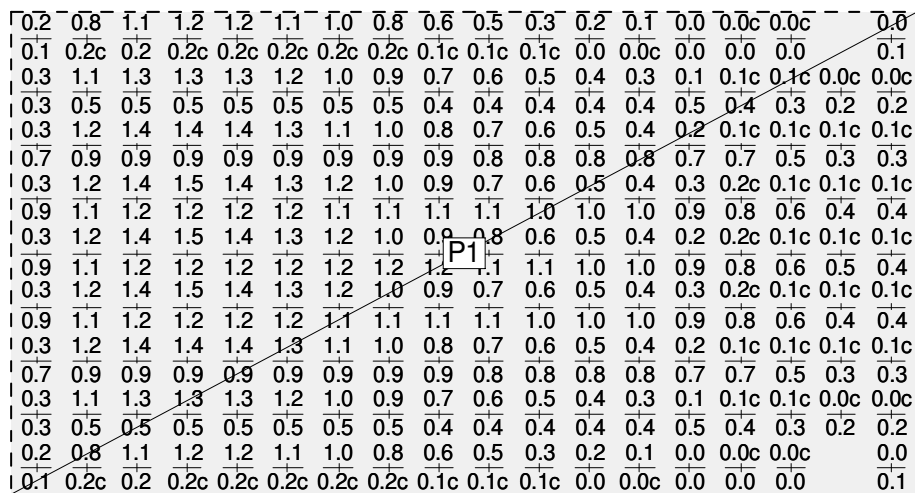
Dolní poloha výztuže [cm²/m]

Nutná výztuž po prvcích



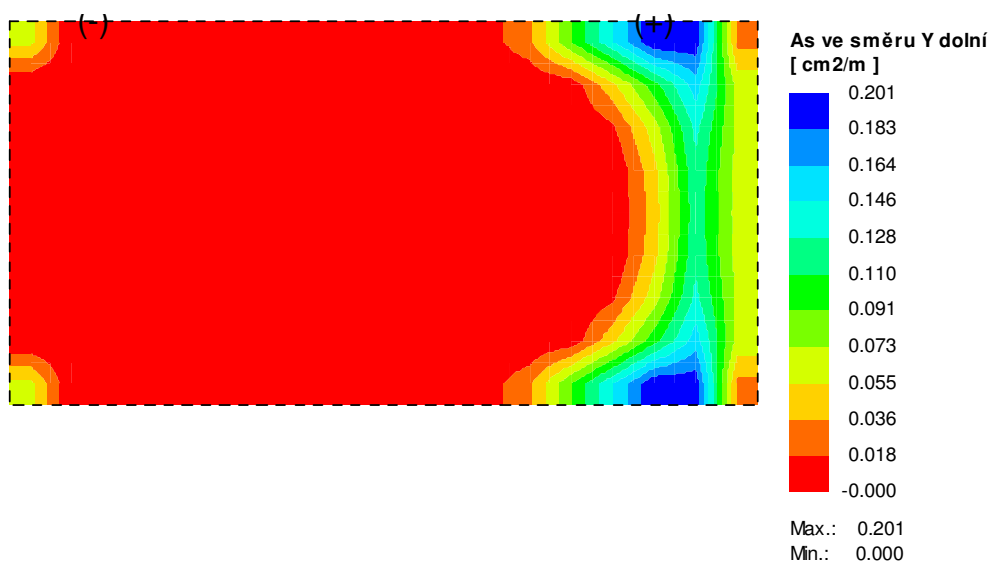
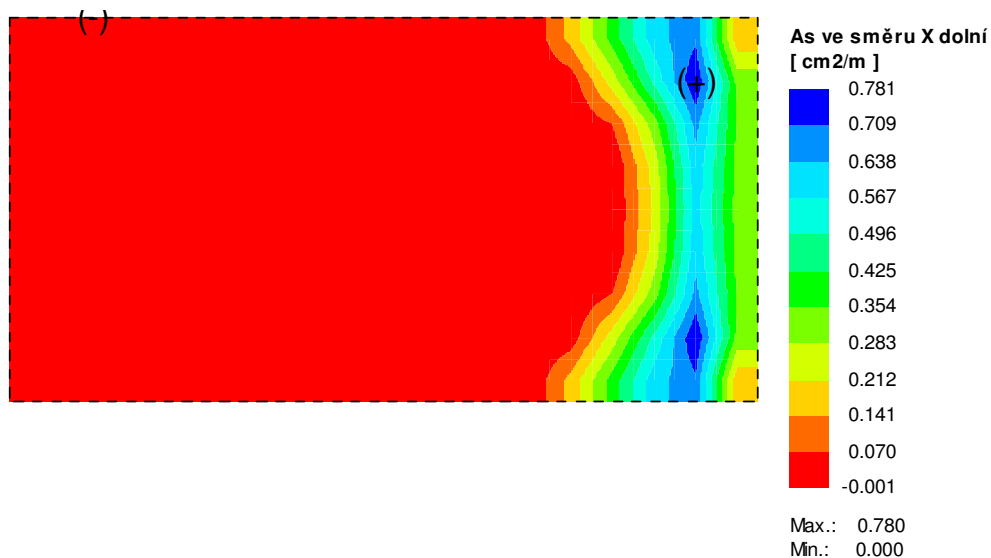
Horní poloha výztuže [cm²/m]

Nutná výztuž po prvcích

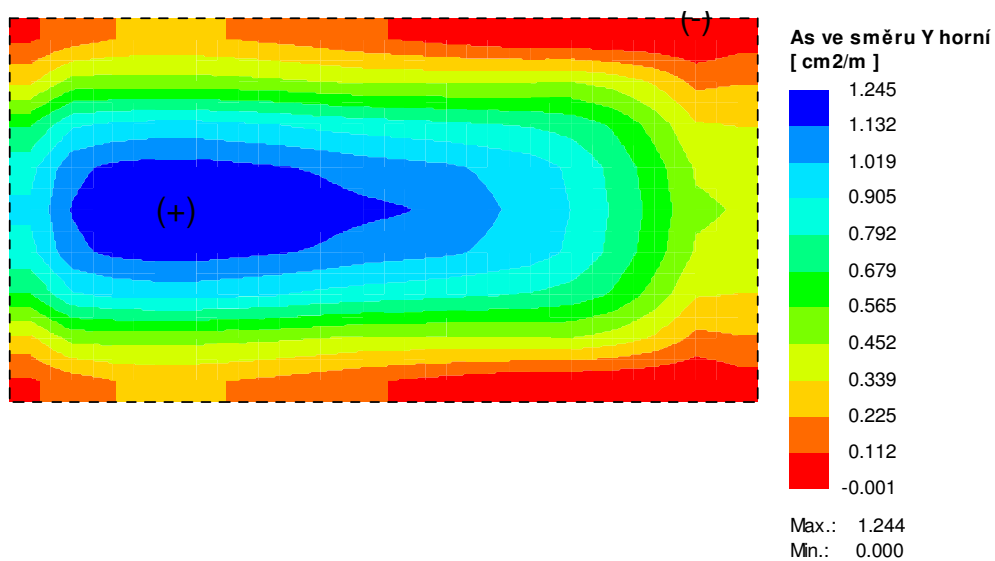
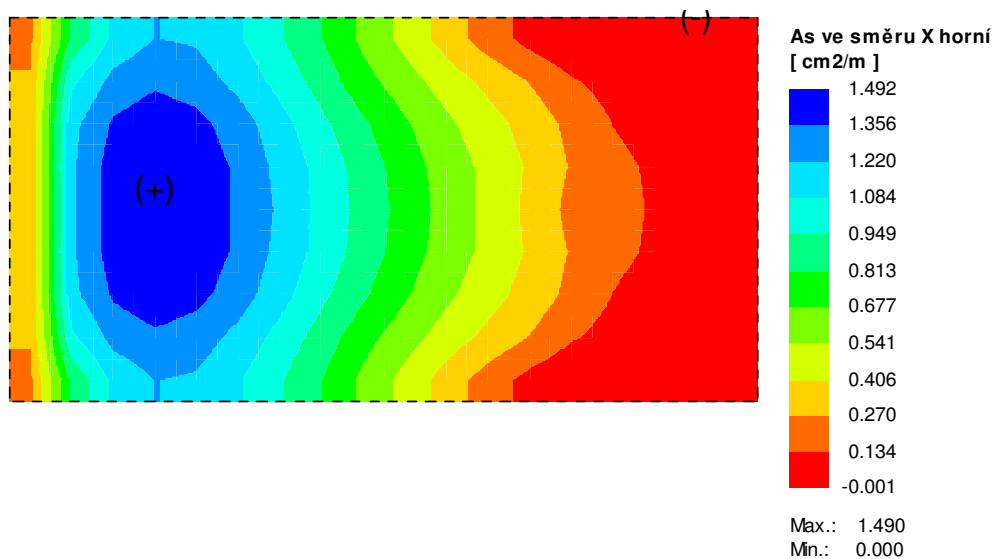


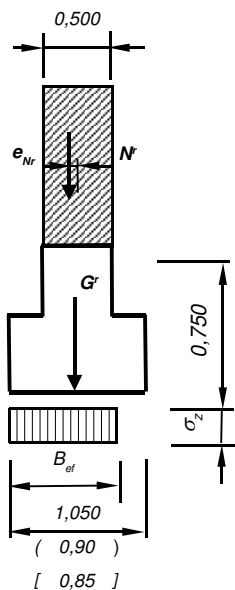
Izolinie hodnot n. výztuže As

Dolní poloha výztuže



Horní poloha výztuže





Návrh a posouzení základových konstrukcí :

Založení objektu je navrženo na monolitických základových železobetonových pasech z betonu třídy C20/25 XC1. Hloubka základové spáry se bude nacházet od cca 1,00 m pod úrovní stávajícího terénu. Návrh základových konstrukcí byl proveden bez závěrů IG průzkumu za předpokladu, že základ.půda je tvořena zeminou třídy F6 - jílly se střední plasticitou s tab.únosností cca 160 kPa pro základ hloubky 0,50 až 2,00 m. Spodní voda se s ohledem na konfiguraci terénu a polohu budoucího staveniště neuvažuje.

Upozornění : Po otevření výkopů pro základové konstrukce bude ke zhodnocení základové spáry přivolána osoba odborně způsobilá v oboru „Geologie a hydrogeologie“. V případě, že základové poměry nebudou odpovídat předpokladům uvedeným ve statickém výpočtu v plném rozsahu, musí být před zahájením betonáže základových pasů provedena revize návrhu základových konstrukcí tak, aby jejich únosnost odpovídala skutečným základovým poměrům nalezeným na staveništi !!!!!

Základ pod obvodovou nosnou zdí objektu :

Šířka 1.stupně základu	$B_1 = 1,050 \text{ m}$
Šířka 2.stupně základu	$B_2 = 0,500 \text{ m}$
Hloubka základu	$H_z = 0,750 \text{ m}$
Výška 1.stupně základu	$H_1 = 0,500 \text{ m}$
Tloušťka stěny	$b = 0,450 \text{ m}$
Excentricita výslednice v patě stěny	$e_{Nr} = 0,050 \text{ m}$
Velikost výslednice v patě stěny	$N^d = 130,3 \text{ kN}$
Vlastní tíha základu	$G^d = 1,35 \cdot A_z \cdot 24,0 = 4,8 \text{ kN}$

Excentricita zatížení na základové spáře pod obvod.nosnou zdí :

$e_z = ((N^d) \cdot l - e_{Nr} \cdot l) / (N^d + G^d)$	$= 0,048 \text{ m}$
$e_n = 0,025 \text{ m}$	$e_z = 0,073 \text{ m}$
$B_{ef} = (B - (2 \cdot \Sigma e))$	$= 0,904 \text{ m}$

Napětí na základové spáře pod obvodovou nosnou zdí :

$$\sigma_{z1} = (N_r + G_r) / B_{ef} = 150,0 \text{ kPa} < R_{dt} = 160,0 \text{ kPa}$$

Základová spára posouzení na únosnost vyhovuje

Základ pod střední nosnou stěnou objektu :

Šířka 1.stupně základu	$B_1 = 1,000 \text{ m}$
Šířka 2.stupně základu	$B_2 = 0,500 \text{ m}$
Hloubka základu	$H_z = 0,750 \text{ m}$
Výška 1.stupně základu	$H_1 = 0,500 \text{ m}$
Tloušťka stěny	$b = 0,250 \text{ m}$
Excentricita výslednice v patě stěny	$e_{Nr} = 0,050 \text{ m}$
Velikost výslednice v patě stěny	$N^d = 128,4 \text{ kN}$
Vlastní tíha základu	$G^d = 1,35 \cdot A_z \cdot 24,0 = 4,7 \text{ kN}$

Excentricita zatížení na základové spáře pod střední nosnou zdí :

$e_z = ((N^d) \cdot l - e_{Nr} \cdot l) / (N^d + G^d)$	$= 0,048 \text{ m}$
$e_n = 0,025 \text{ m}$	$e_z = 0,073 \text{ m}$
$B_{ef} = (B - (2 \cdot \Sigma e))$	$= 0,854 \text{ m}$

Napětí na základové spáře pod střední nosnou zdí :

$$\sigma_{z2} = (N_r + G_r) / B_{ef} = 156,0 \text{ kPa} < R_{dt} = 160,0 \text{ kPa}$$

Základová spára posouzení na únosnost vyhovuje

15. Závěr

Všechny nově navržené nosné konstrukce přístavby objektu přírodovědné stanice na st.p.č.559, 2828, 6612 a p.p.č. 2185/2 v k.ú.Cheb ulici Goethova, které jsou předmětem statického výpočtu, vyhovují při dodržení okrajových podmínek statických schémat a definovaných zatížení z hlediska mezních stavů únosnosti MSÚ a použitelnosti MSP.

Vypracoval : Ing.Vlastimil Čegan

Cheb, 03/2017

DDM SOVA - PŘÍSTAVBA A ÚPRAVY PŘÍRODOVĚDNÉ STANICE UL.GOETHOVA - SCHEMA ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

