

STAVEBNĚ - KONSTRUKČNÍ ČÁST

D.1.2.c - STATICKÝ VÝPOČET

PŘÍSTAVBA A ÚPRAVY PŘÍRODOVĚDNÉ STANICE UL.GOETHOVA

Stupeň PD : DPS
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, 04/2018

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.....	5
4. Použitý software.....	5
5. Použité normy a jiné předpisy.....	5
6. Použitá literatura.....	5
8. Posouzení nosného zdiva – vnější nosná stěna tl.440 mm.....	6
9. Posouzení nosného zdiva – vnitřní nosná stěna tl.250 mm.....	9
10. Výpis reakcí od polorámů z lepených lamel.profilů v prosklené části objektu	12
11. Návrh a posouzení žel.bet.monolitického základ.pasu pod kyvnými stojkami – GEO 5	13
12. Návrh a posouzení výztuže žel.bet.monolit.základ.pasu pod kyvnými stojkami – RS IDEA	(1 až 11)....19
13. Návrh a posouzení železobetonové desky pro vanu skleníku	30
14. Návrh a posouzení žel.bet.monolitického základ.pasu pod krajní stěnou – GEO 5	39
15. Návrh a posouzení dřevěné střešní vaznice.....	45
16. Závěr.....	48
17. Příloha – půdorysné schema základových konstrukcí vč.sklopených řezů a schemat výztuže	

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 (vl.tíhy nosných i nenosných staveb.konstrukcí dle specifikace) a užitných nahodilých osobami a zařízením (2,0 kNm⁻², kategorie C1 dle tab.6.1 a 6.2). Podrobněji viz.stat.výpočet.

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 - sníh, 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 výpočtu, se nenachází v sesuvném území, ale nachází se podle mapy seismických oblastí ČR ČSN EN 1998-1 v oblasti s referenčním zrychlením max.0,06 g. S ohledem na druh konstrukcí, jejich konstrukční uspořádání a celkové rozměry objektu (půdorys.rozměry jednopodlažního nepodsklepeného objektu převažují nad jeho výškou, svislé nosné konstrukce jsou navrženy z keram.bloků na pero a drážku zděných na tmel nebo systémovou maltu pevnosti alespoň P25, stropní konstrukce bude tvořena z části roštem vaznic z masivního řeziva a z části polorámy z lepeného lamelového dřeva, v rovině střechy bude vytvořeno diafragma záklopem z desek OSB ztužující diafragma, tuhý střešní rošt 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 hlavních nosných konstrukcí objektu přístavby přírodovědné stanice v ul.Goethova v Chebu. Objekt přístavby přírodovědné stanice ul.Goethova je navržen jako stavba s tzv. smíšeným konstrukčním systémem. Jedná se kombinaci zděných svislých nosných konstrukcí z keramických zdících bloků typu THERM na pero a drážku, dřevěných plnostěnných polorámů z lepeného lamelového dřeva a vaznic z masivního řeziva, systémových překladů a monolitických základových železobetonových dvoustupňových a jednostupňových pasů (založení stavby je s ohledem na druh podporovaných konstrukcí, jejich konstrukční uspořádání, celkové rozměry objektu a výsledky IG průzkumu navrženo jako plošné).

Dřevěné střešní vaznice jsou navrženy jako rovinný trámový rošt o světlém rozponu 6,85 m (v rozteči 1,0 m kolmo na podélnou osu objektu) a 7,80 m (v rozteči 0,70 m rovnoběžně s podélnou osou objektu – namáhání šikmým ohybem) navrženy ve spádu cca 10 % (pultová střecha). Nosníky budou opřeny na obou koncích na pozednice, které budou uloženy na pozední věnce. Pozednice budou k pozednímu železobetonovému věnci kotveny pomocí chemických kotev (závitové tyče M20 á 1,0 m). Styky mezi vaznicí a pozednicí budou provedeny pomocí tesařského kování (*BOVA, SIMPSON* atp.) v dimenzích odpovídajících dimenzím spojovaných prvků (katalogy a TP výrobců). Trámy bu-

dou na klopení a jiné vodorovné síly zajištěny celoplošným záklopem z OSB desek na pero a drážku zajištěným k nosnému roštu jehlovými vruty 6 x 100 mm. Pozední věnce budou armovány výztuží o průměru 12 mm v rozích průřezu, třmínky budou z profilu Ø 8 mm po 300 mm a budou provedeny s ohledem na třídu seismické oblasti jako uzavřené schopné vzdorovat kroutícím silám.

Návrh a statické posouzení dřevěných polorámů z lepených lamelových profilů bude předmětem jejich dodávky a není součástí statického řešení stavby. Zpracovateli části *D.1.2 -Stavebně-konstrukční řešení* projektové dokumentace byly poskytnuty reakce od charakteristických zatížení polorámů na zhlaví zdiva nebo jiné podporující konstrukce.

1.5 Statické schéma konstrukce

Sřešní vaznice jsou navrženy jako rošt v mírném spádu uložených prostých nosníků o světlém rozponu 6,85 m a 7,80 m. Polorámy v prostoru skleníkové části jsou navrženy jako příčné vazby tvořené vazníkem uloženým na kyvnou stojku a nejsou předmětem statického výpočtu (posouzení únosnosti a stability konstrukcí budou předmětem dodávky, zpracovateli části *D.1.2 -Stavebně-konstrukční řešení* projektové dokumentace byly předány reakce na spodní stavbu). Rovněž 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 železobetonový monolitický pozední věnce s uzavřenými třmínky bude tvořit jeden z konstrukčních prvků vzdorujících seismickému zatížení a současně nosnou konstrukci pro sřešní konstrukci v případech, kdy poloha sřešního 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, které vytvoří tuhou sřešní desku).

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 polorámy z lepeného lamelového dřeva v prosklené části objektu se předpokládá využití materiálu třídy GL24 podle *ČSN EN 1194 Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo - Třídy pevnosti a stanovení charakteristických hodnot*, sřešní vaznice jsou navrženy z masivního řeziva třídy min.C24 dle *ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti*. 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 příčkovek.

1.7 Komentář k postupu statického výpočtu

Bylo provedeno posouzení výše uvedených konstrukcí (s výjimkou polorámů z lepeného lamelového dřeva v prosklené části objektu) 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

Závěrečná zpráva IG průzkumu provedeného firmou AGUAS CF, s.r.o., Karlovy Vary nevylučuje metodu plošného založení objektu, při kterém lze doporučit situování základové spáry pod polohu zemin GT1, které se vyznačují proměnlivou geotechnickou kvalitou. Jsou zde zastoupeny převážně nesoudržné zeminy odpovídající zatříděním třídám G3 G-F (písčité štěrky), S3 S-F (štěrkovité pís-ky) a v menší míře také jílovité pís-ky S5 SC. Tyto zeminy jsou s ohledem svou pozici ve svahu

krátce přemístěné a mírně rozvolněné, podle penetračních sond je nutno je považovat za nesoudržné zeminy středně ulehlé.

Plošné základy nepodsklepeného objektu doporučuje zpracovatel IG průzkumu situovat pod polohu zemin GT1 až do prostředí svrchní zóny navětralých hornin skalního podkladu (GT3), které reprezentují dostatečně únosnou a stabilní základovou půdu pro založení stavby na základových pasech nebo patkách. Z geologických řezů je patrné, že pokud se ve zvolené hloubkové úrovni základové spáry plošného základu v prostředí GT3 vyskytnou polohy hlouběji zasahujících zemin GT1 nebo zvětralých fylitů GT2 s výraznou jílovitou výplní puklin, bude třeba plošný základ lokálně prohloubit do polohy horniny GT3. Odtěžené polohy bude třeba nahradit „hubeným“ betonem. Tím bude eliminována nehomogenita základové půdy a bude dosaženo **srovnatelných geotechnických vlastností základové půdy**. Souhrnně je zde (na rozhraní prostředí GT2/GT3) možno počítat s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 300 \text{ kPa}$ (orientační hodnota dle zrušené ČSN 73 1001). V úrovni základové spáry budou zastiženy silně navětralé fylity až fylitické břidlice GT3 třídy R5/R4.

Při zakládání objektů a provádění zemních prací doporučuje zpracovatel IG průzkumu přítomnost geologa; při provádění zemních prací bude rovněž vhodná součinnost geotechnika.

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 1995-1-1 – Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1 – 1 :
– **Obecná pravidla – Společ.pravidla a pravidla pro pozem.stavby**
- 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
- Navrhování dřevěných konstrukcí, příručka k ČSN EN 1995-1, IC ČKAIT 2010



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

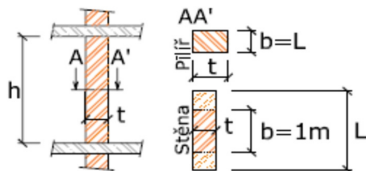
²⁾ Použije se vztah $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3}$ pro zdivo na obyčejnou či lehkou maltu a $f_k = K f_b^{0,7}$ pro zdivo na maltu pro tenké spáry (lepidlo).

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 ohýbaný 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)

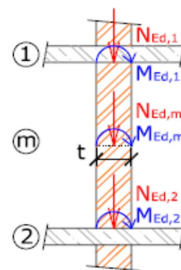
Normálová síla od návrhového zatížení

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"

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

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

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

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

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

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"

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

$N_{Rd,2} = 554,4 \text{ kN} \geq N_{Ed,2} = 130,3 \text{ kN} \Rightarrow$	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⁾	$f_d = f_k / \gamma_M = 2,04$ MPa

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

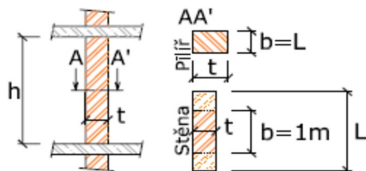
²⁾ Použije se vztah $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3}$ pro zdivo na obyčejnou či lehkou maltu a $f_k = K f_b^{0,7}$ pro zdivo na maltu pro tenké spáry (lepídko).

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

Světlná 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)

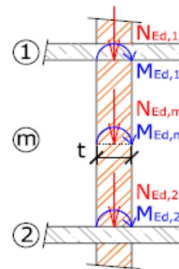
Normálová síla od návrhového zatížení horních podlaží
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

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 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

$$\rho_2 = 1,000$$

☐ 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

Reakce od lepených ráhů zastřešení učeben m.č.117 a 118 (skleník) :

(převzato z podkladů dodavatele a projektanta dřevěných lamelových konstrukcí)

Podpora Zatěžovací stav	sloup (pata)				vazník (uložení)			
	charakteristické		návrhové		charakteristické		návrhové	
orientace	svislá	vodorovná	svislá	vodorovná	svislá	vodorovná	svislá	vodorovná
vlastní tíha	3,00	1,00	4,05	1,35	2,00	-1,00	2,70	-1,35
ostatní stálé	32,00	9,00	43,20	12,15	18,00	-9,00	24,30	-12,15
sníh	11,00	4,00	16,50	6,00	12,00	-4,00	18,00	-6,00
vitr zleva	-3,00	-6,00	-4,50	-9,00	-5,00	-4,00	-7,50	-6,00
vitr zprava	1,00	2,00	1,50	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00
Celkem (max.)	47,00	20,00	65,25	28,50	34,00	-12,00	48,00	-16,50

Rozteč příčných vazeb činí 3,90 m, reakce je rozpočítána na zatěžovací šířku základu :

$$F_x = 16,73 \text{ kN}$$

$$F_z = 7,31 \text{ kN}$$

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Část : D.1.2 - stavebně-konstrukční řešení, DPS
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

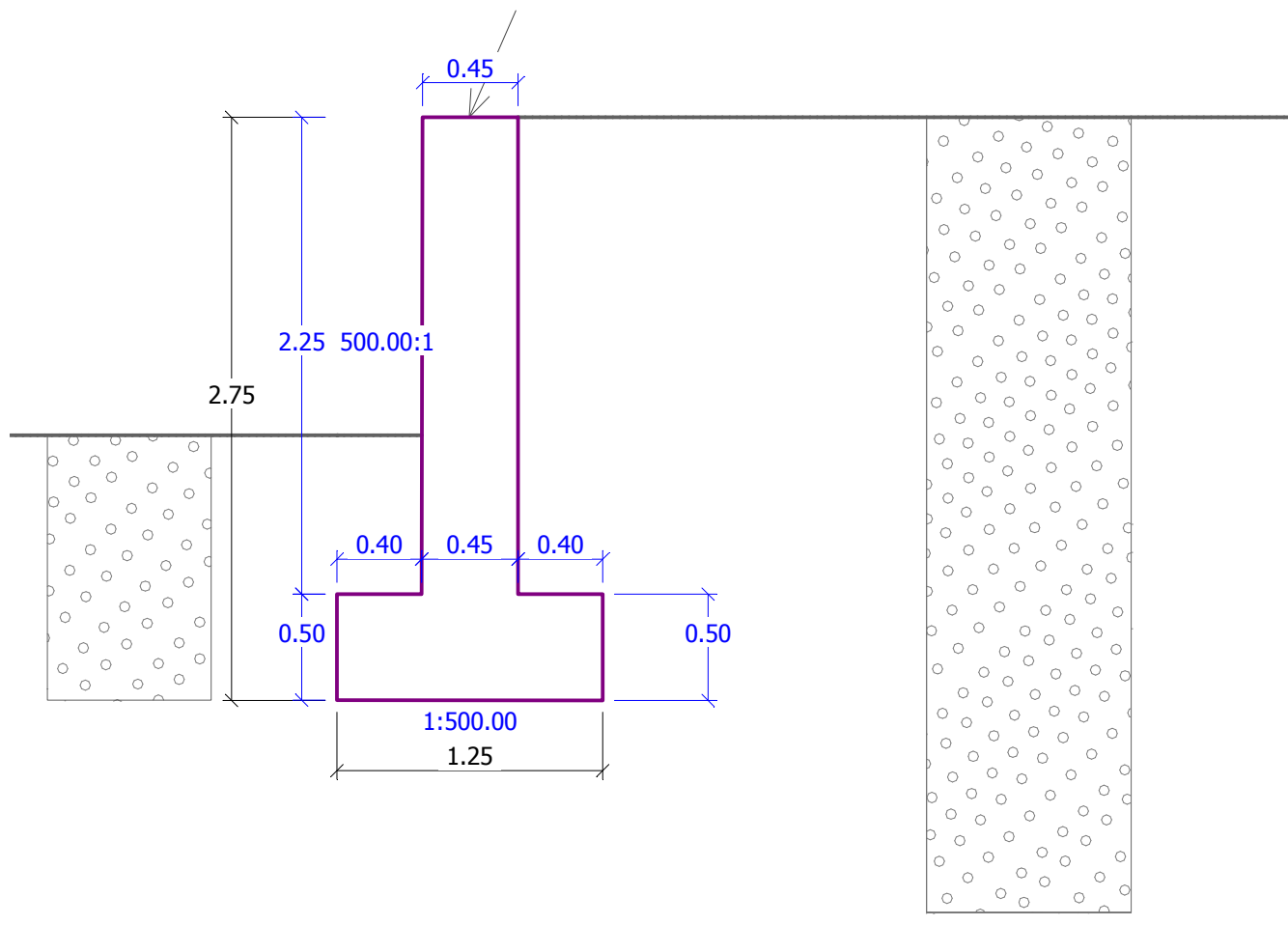
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.25
3	0.40	2.25
4	0.40	2.75
5	-0.85	2.75
6	-0.85	2.25
7	-0.45	2.25
8	-0.45	0.00

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

Plocha řezu zdi = 1.65 m².

Název : Geometrie

Fáze : 1



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, ulehlá		35.50	0.00	19.00	12.00	12.00

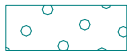

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 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 zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.00	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída G3, 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: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 1.25$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	ANO	Síla č. 1	-7.31	16.73	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.- zeď	0.00	-1.10	37.87	0.63	1.000
Odpor na líci	-6.91	-0.42	0.03	0.27	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.76	2.95	0.99	1.000
Aktivní tlak	20.61	-0.91	16.53	1.07	1.000
Síla č. 1	7.31	-2.75	16.73	0.62	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 49.34$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = 36.04$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 42.14$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 20.86$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

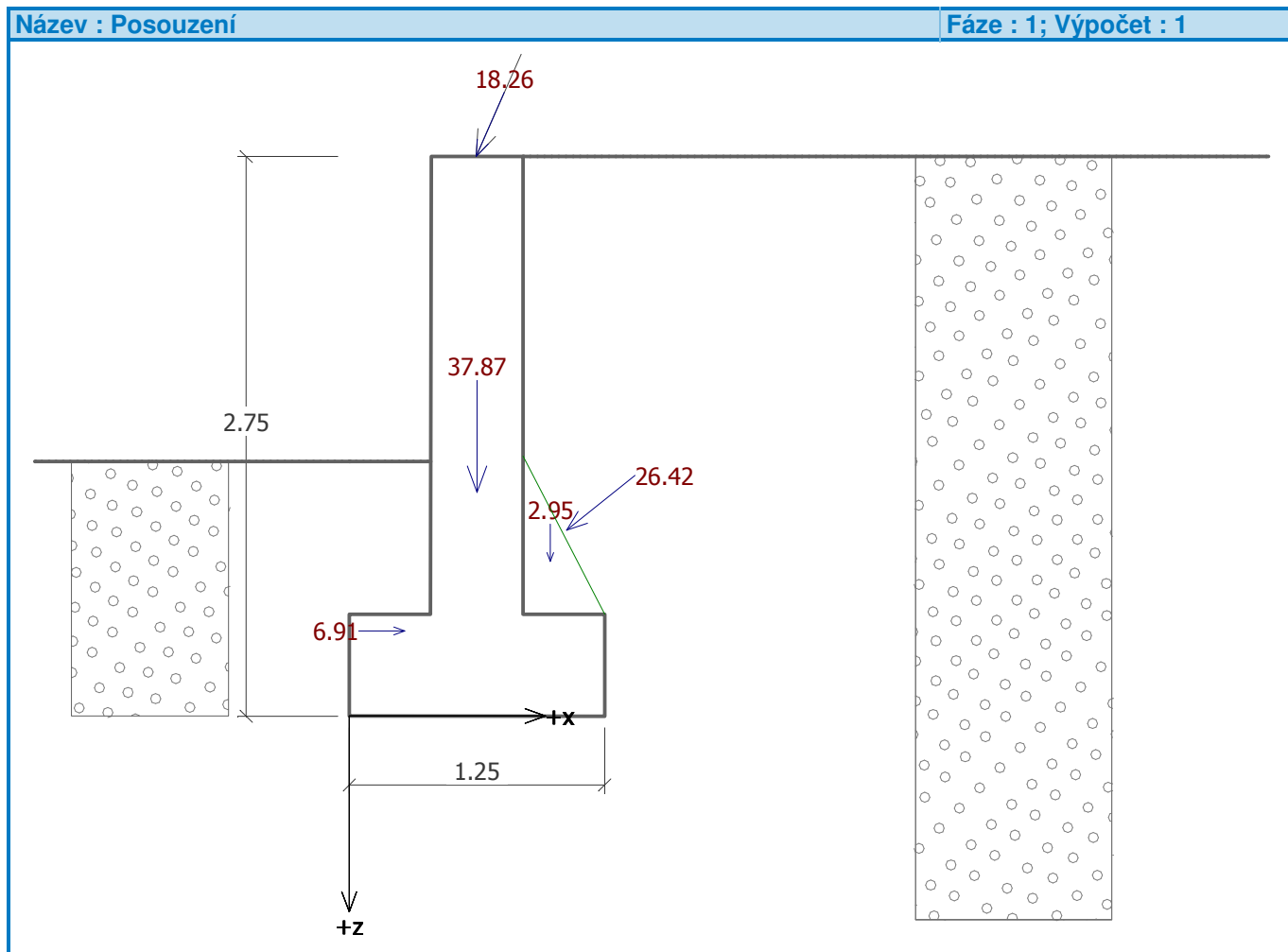
Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = 27.73 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 74.15 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = 20.86 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZEĎ 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	27.73	74.15	20.86	0.37	146.39

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 374.0 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 414.0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

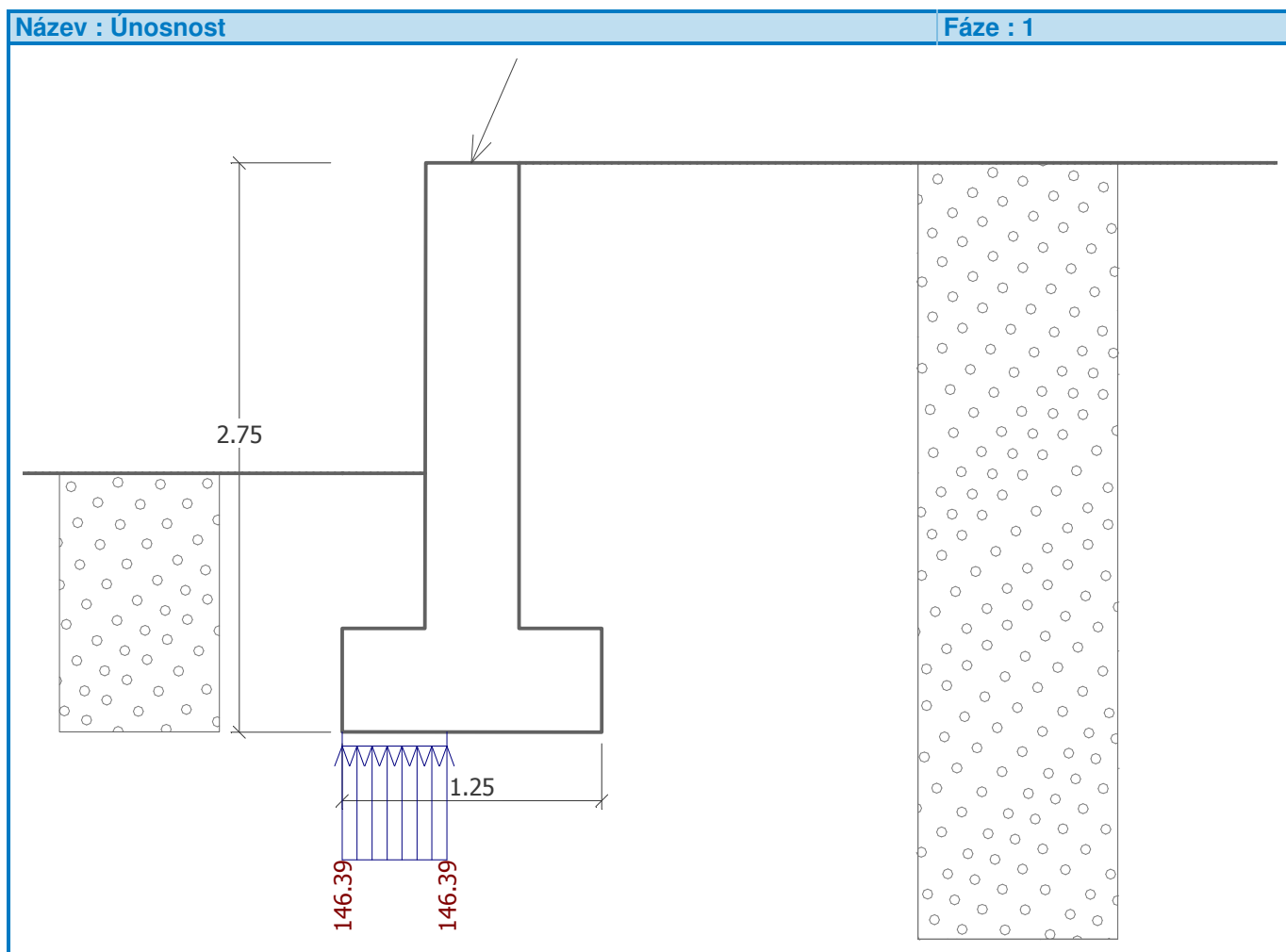
Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 146.39 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 300.00 \text{ kPa}$

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	-1.12	23.39	0.23	1.000
Odpor na líci	-2.48	-0.25	0.01	0.00	1.000
Aktivní tlak	13.25	-0.75	2.55	0.45	1.000
Síla č. 1	7.31	-2.25	16.73	0.22	1.000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.45$ m

Smyk : $V_{Ed} = 18.08$ kN/m < $V_{Rd} = 214.69$ kN/m

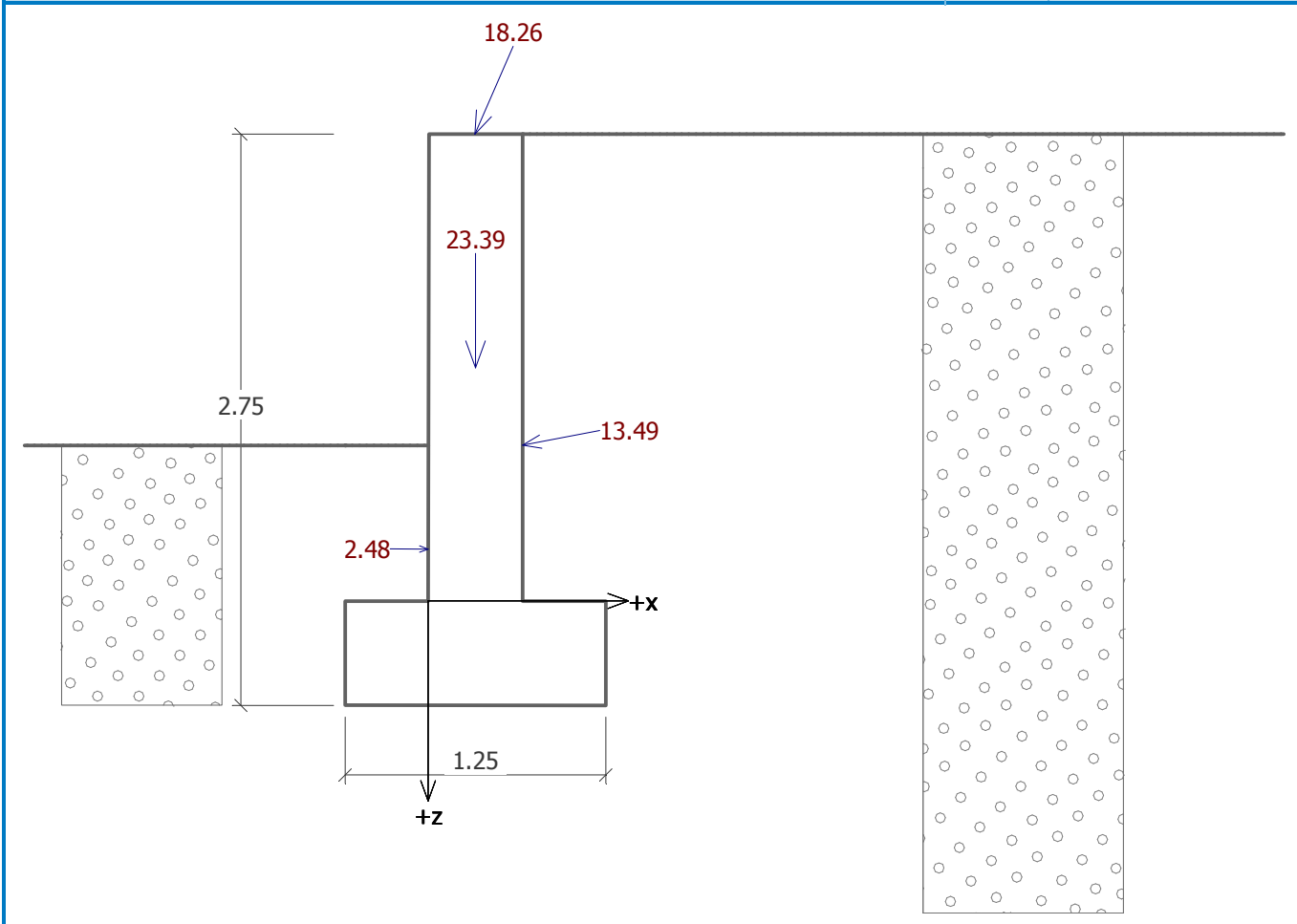
Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = 25.19$ kNm/m

$N_{Ed} = 42.69$ kN/m < $N_{Rd} = 64.08$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze : 1; Dimenzace : 1



Obsah

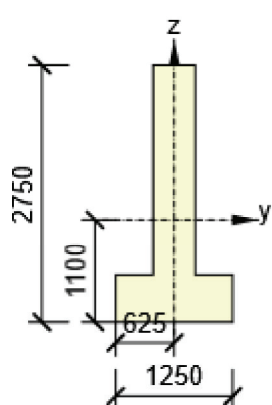
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

1 Data projektu

Jméno projektu	Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Číslo projektu	1703-07, DPS
Autor	Ing.Vlastimil Čegan
Popis	Základ pod kyvnými stojkami polorámů, DK skleníku
Datum	Tuesday, May 22, 2018
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká, červenec 2011
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

T Shape rev 2750, 1250(T tvar obrácený 2750, 1250)

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C20/25		
A	1637500	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	1170802023696	[mm ⁴]	
I _z	98466145833	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	846	[mm]	
i _z	245	[mm]	

3 Materiál

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C20/25	20.0	28.0	2.2	29962.0	0.20	2500
ε _{c2} = 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, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R, Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [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, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

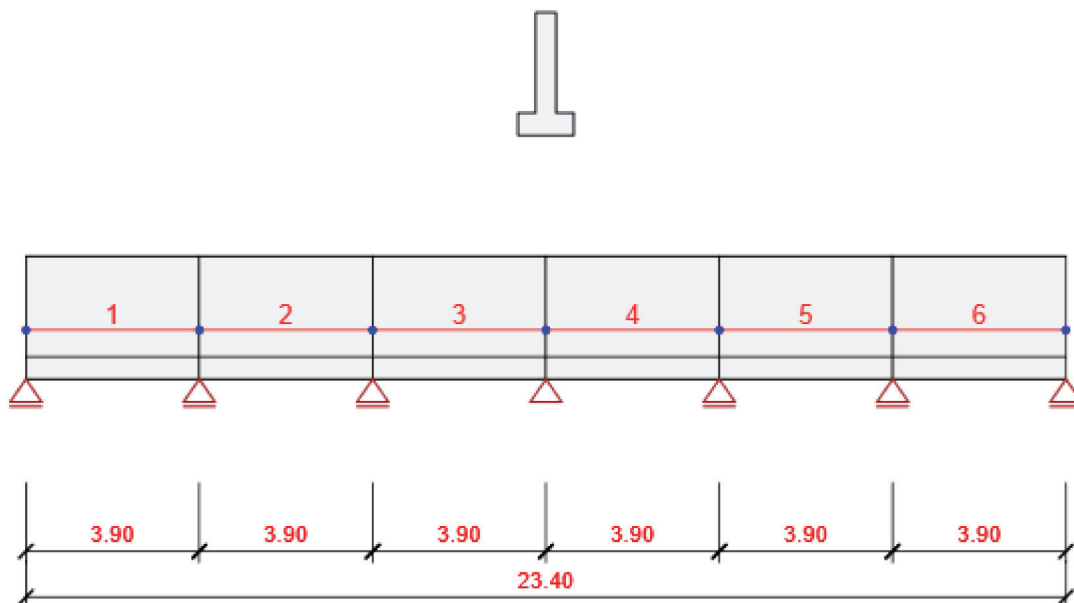


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	3.90	3.90	T Shape rev 2750, 1250 (T tvar obrácený 2750, 1250)
2	3.90	7.80	T Shape rev 2750, 1250 (T tvar obrácený 2750, 1250)
3	3.90	11.70	T Shape rev 2750, 1250 (T tvar obrácený 2750, 1250)
4	3.90	15.60	T Shape rev 2750, 1250 (T tvar obrácený 2750, 1250)
5	3.90	19.50	T Shape rev 2750, 1250 (T tvar obrácený 2750, 1250)
6	3.90	23.40	T Shape rev 2750, 1250 (T tvar obrácený 2750, 1250)

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0.00	Z
2	3.90	Z
3	7.80	Z
4	11.70	XZ
5	15.60	Z
6	19.50	Z
7	23.40	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
G	Stálé	LG1	9.0
Q	Proměnné	LG2	3.0

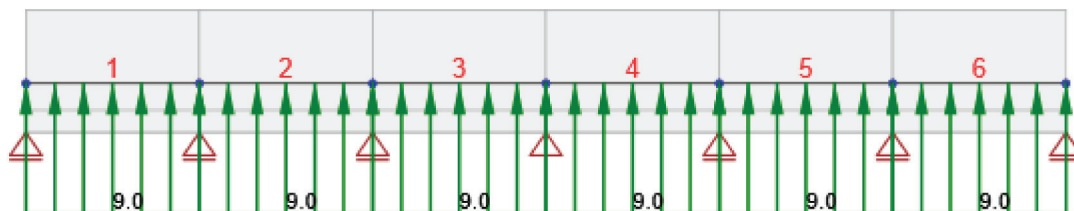
Skupiny stálých zatížení

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

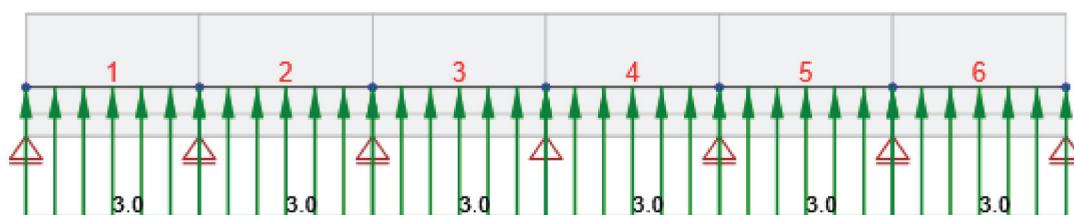
Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1.50	0.70	0.50	0.30
LG3	Standardní	1.50	0.70	0.50	0.30

6 Zatížení



Zatěžovací stav G



Zatěžovací stav Q

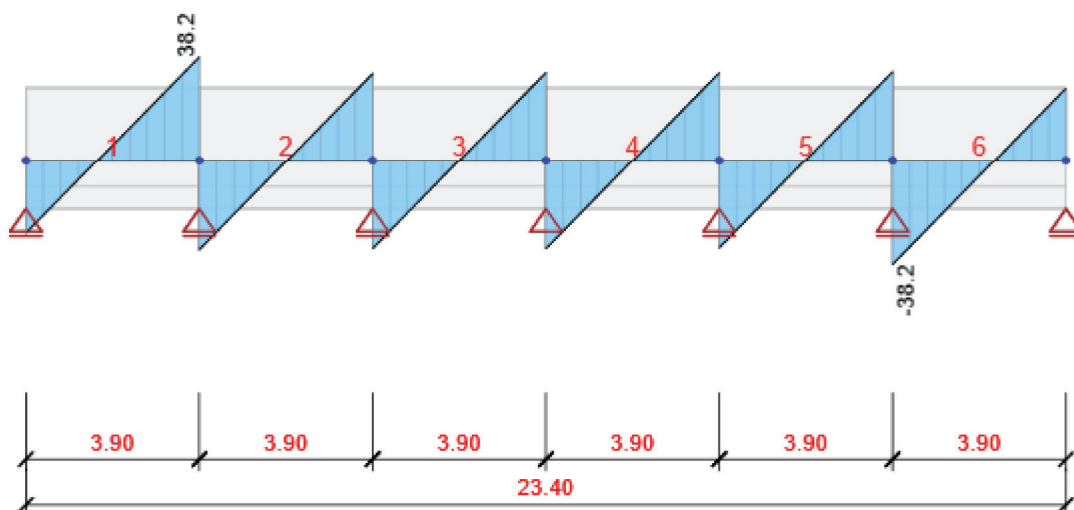
7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
ULS Fundamental	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
1*G + 1*Q		
SLSC	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
1*G + 1*Q		
SLSF	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
1*G + 1*Q		
SLSQ	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

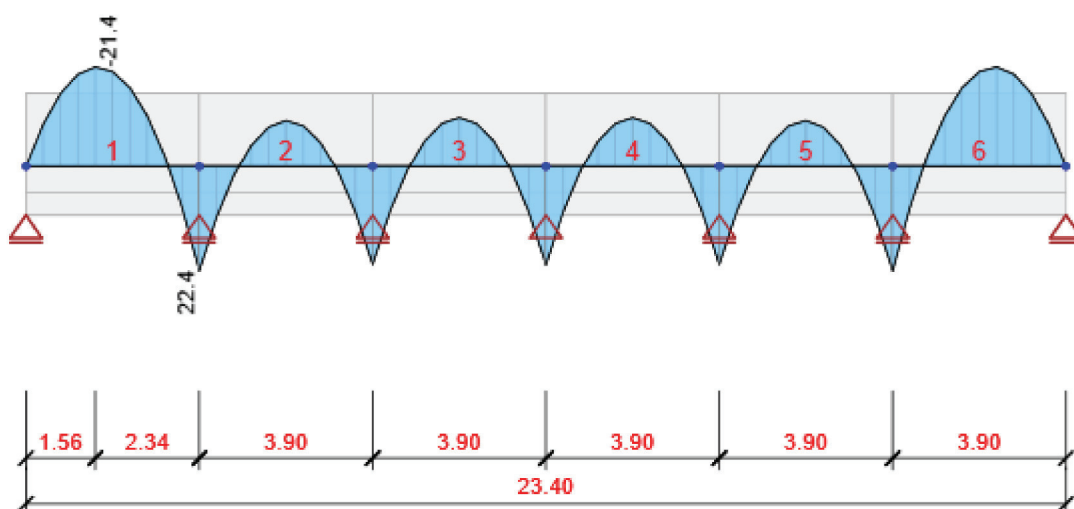
1*G + 1*Q

8 Výsledky

Obálky



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, My [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	ULS Fundamental(1)	0.00	0.0	-26.7	0.0
1	ULS Fundamental(1)	3.90	0.0	38.2	22.4

Projekt: Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Číslo projektu: 1703-07, DPS
Autor: Ing.Vlastimil Čegan



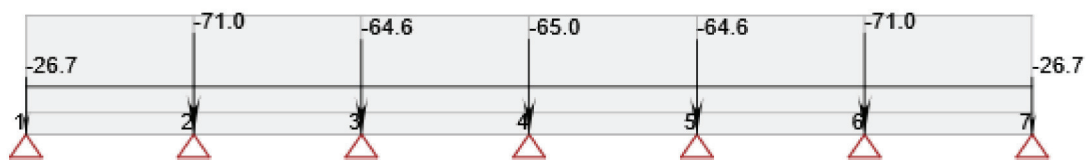
1	ULS Fundamental(1)	1.56	0.0	-0.8	-21.4
2	ULS Fundamental(1)	0.00	0.0	-32.8	22.4
2	ULS Fundamental(1)	3.90	0.0	32.1	21.0
2	ULS Fundamental(1)	1.95	0.0	-0.3	-10.0
3	ULS Fundamental(1)	0.00	0.0	-32.4	21.0
3	ULS Fundamental(1)	3.90	0.0	32.5	21.1
3	ULS Fundamental(1)	1.95	0.0	0.0	-10.6
4	ULS Fundamental(1)	0.00	0.0	-32.5	21.1
4	ULS Fundamental(1)	3.90	0.0	32.4	21.0
4	ULS Fundamental(1)	1.95	0.0	0.0	-10.6
5	ULS Fundamental(1)	0.00	0.0	-32.1	21.0
5	ULS Fundamental(1)	3.90	0.0	32.8	22.4
5	ULS Fundamental(1)	1.95	0.0	0.3	-10.0
6	ULS Fundamental(1)	0.00	0.0	-38.2	22.4
6	ULS Fundamental(1)	3.90	0.0	26.7	0.0
6	ULS Fundamental(1)	2.34	0.0	0.8	-21.4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
ULS Fundamental(1)	1.35*G + 1.5*Q

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	SLSC(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
1	SLSC(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
1	SLSC(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
2	SLSC(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
2	SLSC(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
2	SLSC(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
2	SLSC(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
3	SLSC(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
3	SLSC(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
3	SLSC(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
3	SLSC(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
4	SLSC(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
4	SLSC(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
4	SLSC(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
4	SLSC(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
5	SLSC(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
5	SLSC(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
5	SLSC(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
5	SLSC(2)	3.12	0.0	0.0	0.0
6	SLSC(2)	0.00	0.0	0.0	0.0
6	SLSC(2)	1.95	0.0	0.0	0.0
6	SLSC(2)	0.78	0.0	0.0	0.0
6	SLSC(2)	3.90	0.0	0.0	0.0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
SLSC(2)	1.0*G + 1.0*Q



Všechny kombinace, Reakce

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	ULS Fundamental(1)	0.0	-26.7	0.0
2	ULS Fundamental(1)	0.0	-71.0	0.0
3	ULS Fundamental(1)	0.0	-64.6	0.0
4	ULS Fundamental(1)	0.0	-65.0	0.0
5	ULS Fundamental(1)	0.0	-64.6	0.0
6	ULS Fundamental(1)	0.0	-71.0	0.0
7	ULS Fundamental(1)	0.0	-26.7	0.0

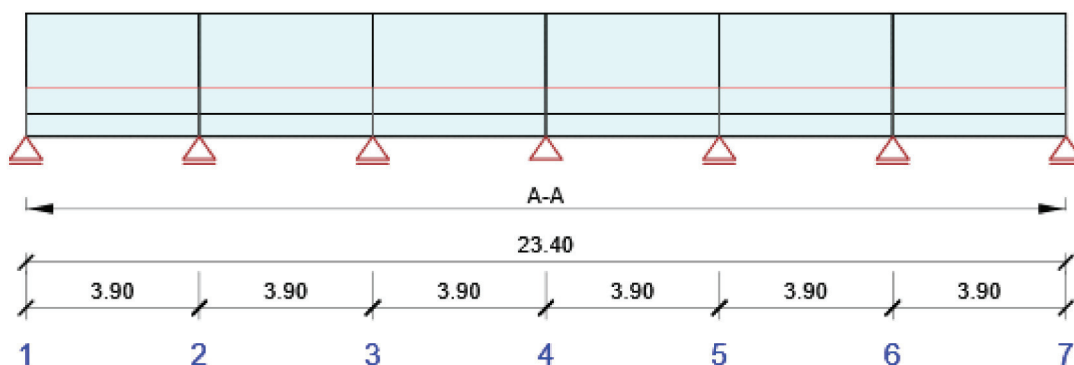
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
ULS Fundamental(1)	1.35*G + 1.5*Q

9 Posouzení betonu

National code

National code	EN 1992-1-1:2004/AC:2010-11
National annex	Czech, 2011 July
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků průřezu

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (0.00 - 3.90)					
ULS Fundamental(1)	0.0	-22.9	-18.7	2.7	OK
Smyk, Zóna: A-A (19.50 - 23.40)					
ULS Fundamental(1)	0.0	0.0	44.7	15.0	OK
Interakce, Zóna: A-A (19.50 - 23.40)					
ULS Fundamental(1)	0.0	0.0	44.7	13.8	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (0.00 - 3.90)					
SLSQ(10)	0.0	11.2	12.1	0.2	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0.00 - 3.90)					
SLSQ(10)	0.0	0.0	-26.6	0.0	OK

Souhrn posudků průhybů

dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]	Hodnota [%]	Posudek
21.45	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	0.0	OK

Redistribuce a redukce

Vnitřní síly s vlivem redistribucí a redukci

Kombinace: Všechny kombinace

Prvek	Dx [m]	Kombinace	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	0.00	ULS Fundamental(1)	0.0	-44.7	0.0
6	3.90	ULS Fundamental(1)	0.0	44.7	0.0
5	3.90	ULS Fundamental(1)	0.0	31.2	15.1
1	1.56	ULS Fundamental(1)	0.0	-18.7	-22.9
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
ULS Fundamental(1)		1.35*G + 1.5*Q			

Mezivýsledky redistribucí a redukci

Kombinace: ULS Fundamental(1)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	-26.7	0.0		0.0	-17.9	0.0
2 Vlevo	38.2	22.4	0.17	-3.8	-17.9	-3.6
2 Vpravo	-32.8	22.4	0.17	-3.8	1.6	-3.6
3 Vlevo	32.1	21.0	0.17	-3.6	1.6	-3.2
3 Vpravo	-32.4	21.0	0.17	-3.6	-0.1	-3.2
4 Vlevo	32.5	21.1	0.17	-3.6	-0.1	-3.2
4 Vpravo	-32.5	21.1	0.17	-3.6	0.1	-3.2
5 Vlevo	32.4	21.0	0.17	-3.6	0.1	-3.2
5 Vpravo	-32.1	21.0	0.17	-3.6	-1.6	-3.2
6 Vlevo	32.8	22.4	0.17	-3.8	-1.6	-3.6
6 Vpravo	-38.2	22.4	0.17	-3.8	17.9	-3.6
7 Vlevo	26.7	0.0		0.0	17.9	0.0

Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 7 Vlevo
---	---

Kombinace: ULS Fundamental(3)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	-14.4	0.0		0.0	-9.7	0.0
2 Vlevo	20.7	12.1	0.17	-2.0	-9.7	-1.9
2 Vpravo	-17.7	12.1	0.17	-2.0	0.9	-1.9
3 Vlevo	17.4	11.4	0.17	-1.9	0.9	-1.7
3 Vpravo	-17.5	11.4	0.17	-1.9	-0.1	-1.7
4 Vlevo	17.6	11.4	0.17	-1.9	-0.1	-1.8
4 Vpravo	-17.6	11.4	0.17	-1.9	0.1	-1.8
5 Vlevo	17.5	11.4	0.17	-1.9	0.1	-1.7
5 Vpravo	-17.4	11.4	0.17	-1.9	-0.9	-1.7
6 Vlevo	17.7	12.1	0.17	-2.0	-0.9	-1.9
6 Vpravo	-20.7	12.1	0.17	-2.0	9.7	-1.9
7 Vlevo	14.4	0.0		0.0	9.7	0.0

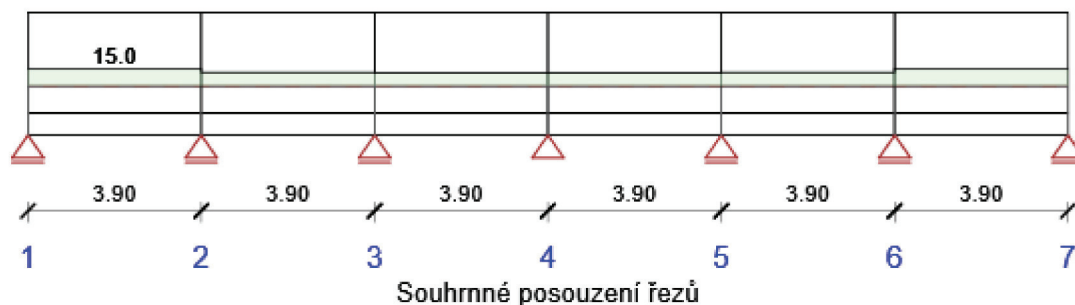
Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 7 Vlevo
---	---

Kombinace: SLSQ(10)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	-15.9	0.0	-10.7	0.0
2 Vlevo	22.7	13.3	-10.7	-2.1
2 Vpravo	-19.5	13.3	1.0	-2.1
3 Vlevo	19.1	12.5	1.0	-1.9
3 Vpravo	-19.3	12.5	-0.1	-1.9
4 Vlevo	19.3	12.6	-0.1	-1.9
4 Vpravo	-19.3	12.6	0.1	-1.9
5 Vlevo	19.3	12.5	0.1	-1.9
5 Vpravo	-19.1	12.5	-1.0	-1.9
6 Vlevo	19.5	13.3	-1.0	-2.1
6 Vpravo	-22.7	13.3	10.7	-2.1
7 Vlevo	15.9	0.0	10.7	0.0

Posudek řezu

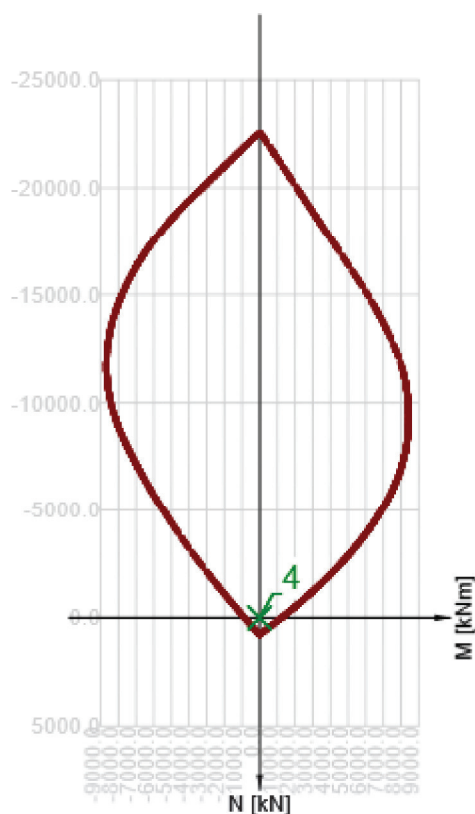


x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0.00	3.90	A-A	Smyk	15.0	OK
3.90	7.80	A-A	Smyk	11.8	OK
7.80	11.70	A-A	Smyk	11.3	OK
11.70	15.60	A-A	Smyk	11.3	OK
15.60	19.50	A-A	Smyk	11.8	OK
19.50	23.40	A-A	Smyk	15.0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100.0 %

Posudek řezu pro zónu: A-A (19.50 m - 23.40 m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	ULS Fundamental(1)	0.0	0.0	44.7	15.0	OK
Únosnost N-M-M						
ULS Fundamental(1)		0.0	-22.9	18.7	2.7	OK
Smyk						
ULS Fundamental(1)		0.0	0.0	44.7	15.0	OK
Interakce						
ULS Fundamental(1)		0.0	0.0	44.7	13.8	OK
Omezení napětí						
SLSQ(10)		0.0	11.2	-12.1	0.2	OK
Šířka trhliny						
SLSQ(10)		0.0	11.2	-12.1	0.0	OK



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	ULS Fundamental(1)	0.0	-22.9	0.0
2	ULS Fundamental(1)	0.0	15.1	0.0
3	ULS Fundamental(3)	0.0	8.1	0.0
4	ULS Fundamental(1)	0.0	0.0	0.0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
ℹ	Šířka trhliny	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Kombinace vybrané pro posouzení průřezů

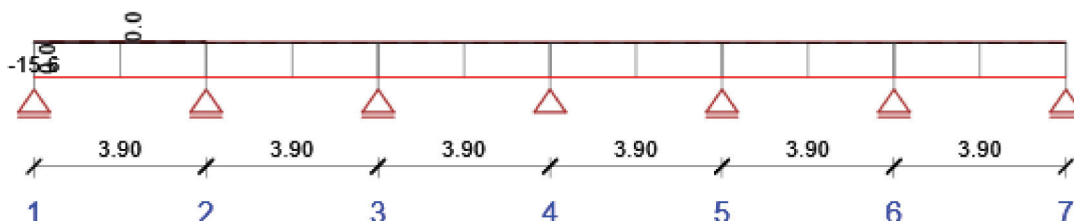
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
ULS Fundamental(1)	1.35*G + 1.5*Q
ULS Fundamental(3)	1.0*G
SLSQ(10)	1.0*G + 0.3*Q

Posouzení průhybů

Kombinace	dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
SLSC(2)	21.45	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6

Průhyby: lokální extrémy v polích

Kombinace: SLSC(2)



dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
1.95	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
21.45	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
dx	Staničení od počátku dimenzačního dílce
uz,lin	Lineární průhyb ve směru osy z
uz,st	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
uz,ll	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
uz,lt	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
uz,lim (±)	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z

Tuhost : extrémy na dimenzačním dílci

Kombinace: SLSC(2)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení		Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			Okamžité účinky cekových zatížení	
Začátek [m]	Konec [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	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
2.93	3.90	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
3.90	4.87	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
6.83	7.80	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
7.80	8.77	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
10.73	11.70	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
11.70	12.67	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
14.63	15.60	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
15.60	16.57	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
18.53	19.50	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
19.50	20.47	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399
22.43	23.40	49424	35399	15753	11325	2.19	49424	35399

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA _x	Axiální tuhost
EI _y	Ohybová tuhost okolo osy y
φ (t,t0)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
SLSC(2)	Celkem	1.0*G + 1.0*Q
	Dlouhodobé	1.0*G + 0.3*Q

Výkaz materiálu

Délka	Beton	Výztuž	Celková hmotnost	Výztuž /m3 betonu
-------	-------	--------	------------------	-------------------

[m]	Název	[m ³]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg/m ³]
23.40	C20/25	38.32	95794	605	96399	16
Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]	
10	B 500B	Výztužné vložky		538.20	332	
8	B 500B	Třmínky		692.33	273	

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Požadavky na průhyby	Standardní
Redistribuce momentů	Zapnuto
Redukce momentů	Zapnuto
Redukce smykové síly	Zapnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

Pole	Délka [m]	Posudek mezních průhybů
1	3.90	Zapnuto
2	3.90	Zapnuto
3	3.90	Zapnuto
4	3.90	Zapnuto
5	3.90	Zapnuto
6	3.90	Zapnuto

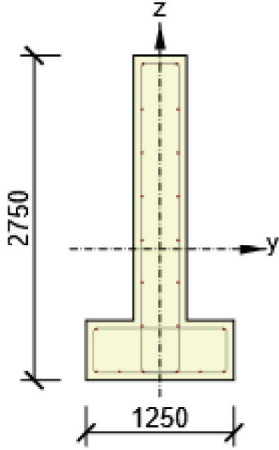
Definice podepření

Uzel	Šířka podpory [mm]	Typ podpory
1	400	Průběžný přes podporu
2	400	Průběžný přes podporu
3	400	Průběžný přes podporu
4	400	Průběžný přes podporu
5	400	Průběžný přes podporu
6	400	Průběžný přes podporu
7	400	Průběžný přes podporu

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0.00	23.40	23.40	A-A	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>3ø10 (236mm²) (B 500B), z = 1577 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 1197 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 828 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 459 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = 90 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = -278 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = -647 mm 2ø10 (157mm²) (B 500B), z = -673 mm 6ø10 (471mm²) (B 500B), z = -1027 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (B 500B) - 300 mm</p>

Materiál výztuže

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [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, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

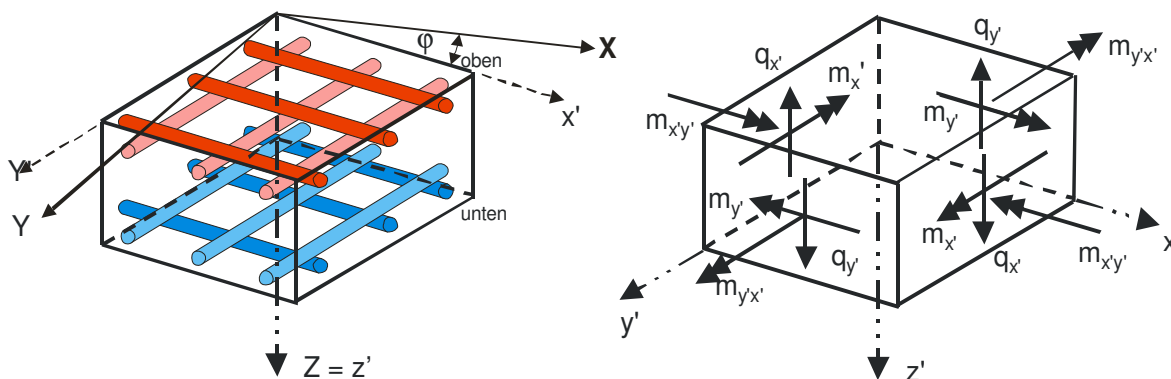
RIB-Program RTslab Verze 4.0 Monolitická deska

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

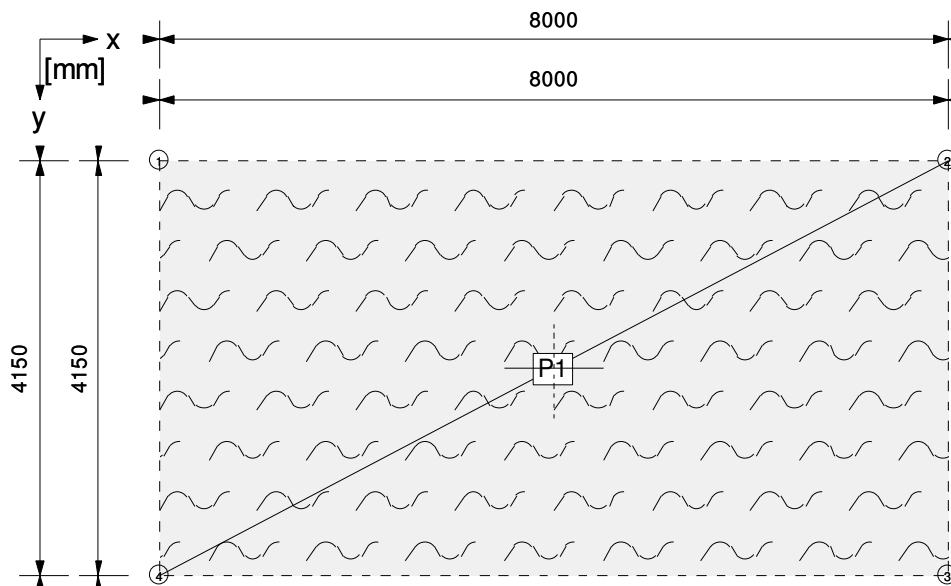
Návrh dle ČSN EN

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		

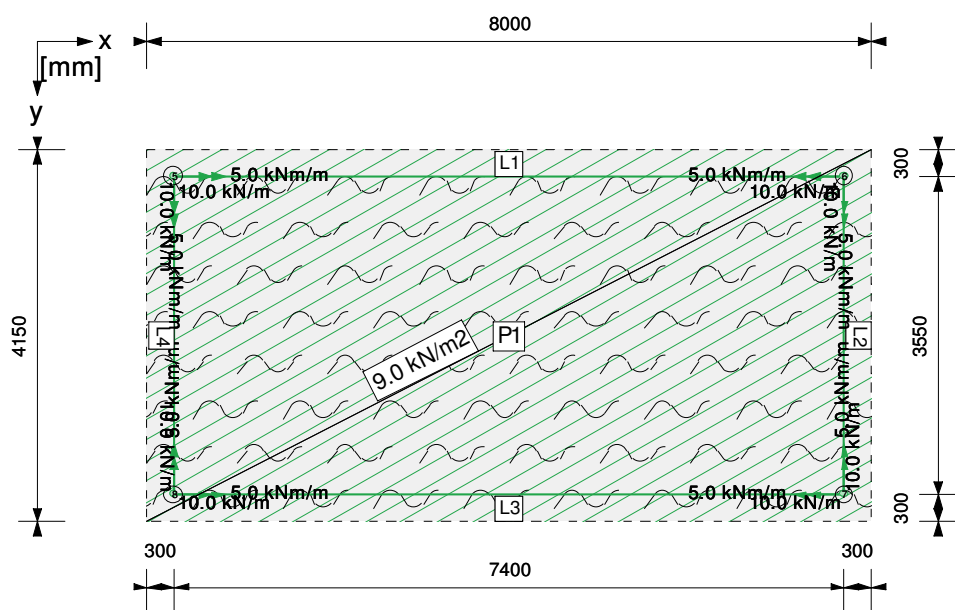
Okraje desek

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	37.00
L2	1.Bod	6	3.55	10.00	0.00
	2.Bod	7		10.00	0.00
	Suma		35.50	0.00	17.75
L3	1.Bod	7	7.40	10.00	0.00
	2.Bod	8		10.00	0.00
	Suma		74.00	0.00	37.00
L4	1.Bod	8	3.55	10.00	0.00
	2.Bod	5		10.00	0.00
	Suma		35.50	0.00	17.75
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	0.00
L2	1.Bod	6	3.55	0.00	0.00
	2.Bod	7		0.00	0.00
	Suma		0.00	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	0.00
L4	1.Bod	8	3.55	0.00	0.00
	2.Bod	5		0.00	0.00
	Suma		0.00	0.00	0.00
Suma			0.00	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

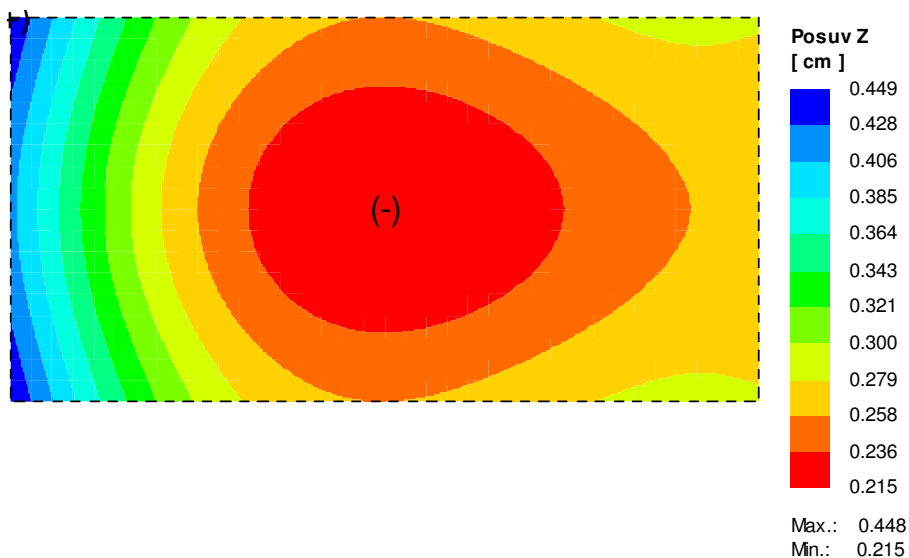
Vlastní tíha Moment vzhledem k počátku

	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) $s_{x'o/sx'u} = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

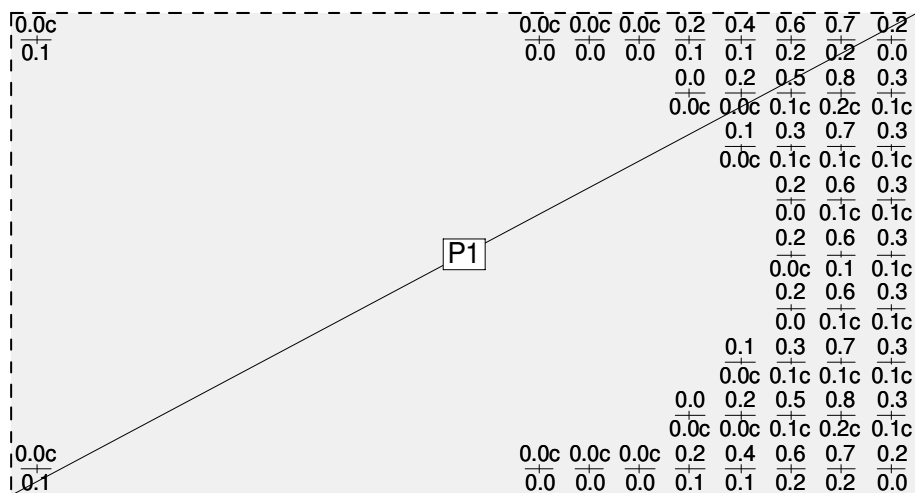
Krytí betonem (k ose) $s_{y'o/sy'u} = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

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

Numerické zobrazení n. výztuže As

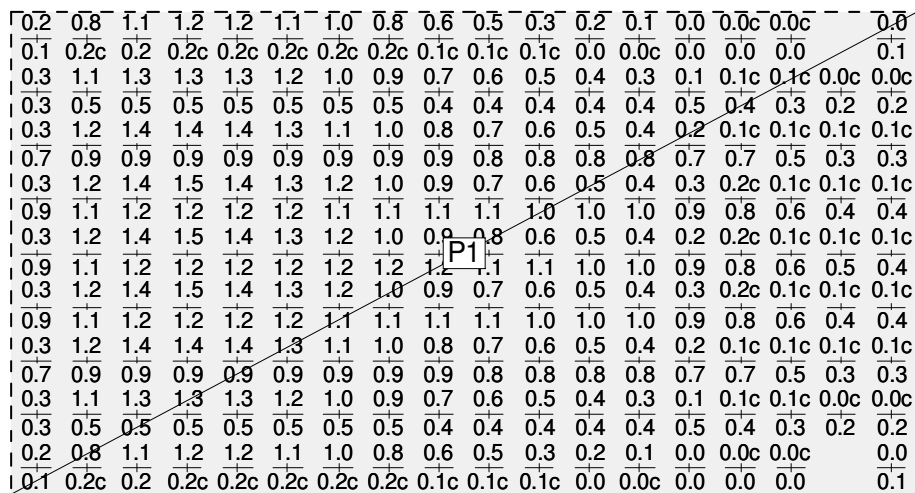
Dolní poloha výztuže [cm²/m]

Nutná výztuž po prvcích



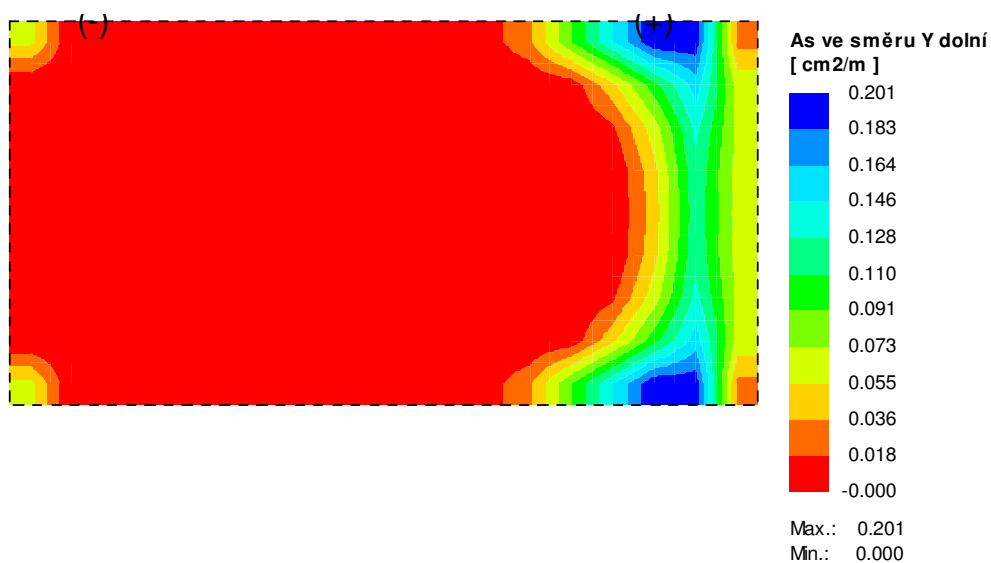
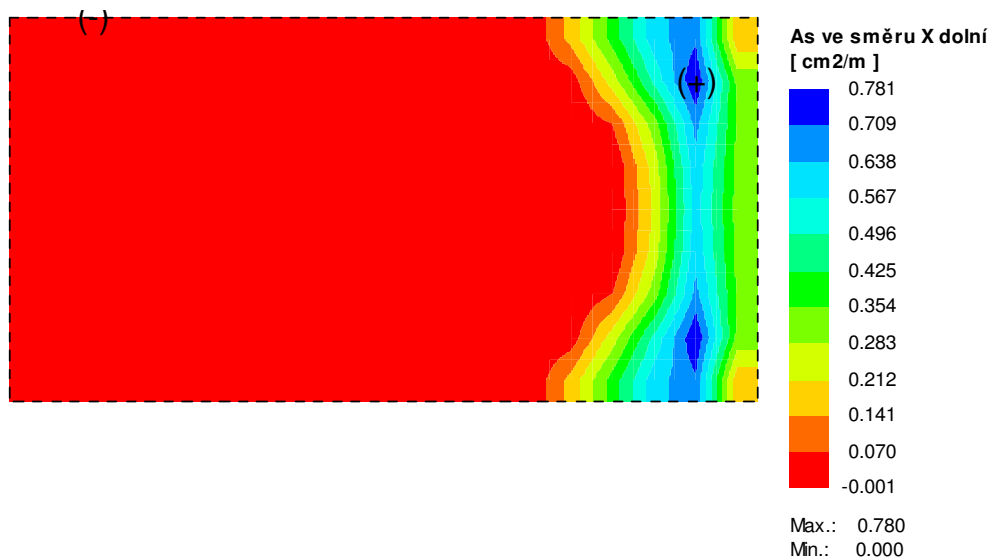
Horní poloha výztuže [cm²/m]

Nutná výztuž po prvcích

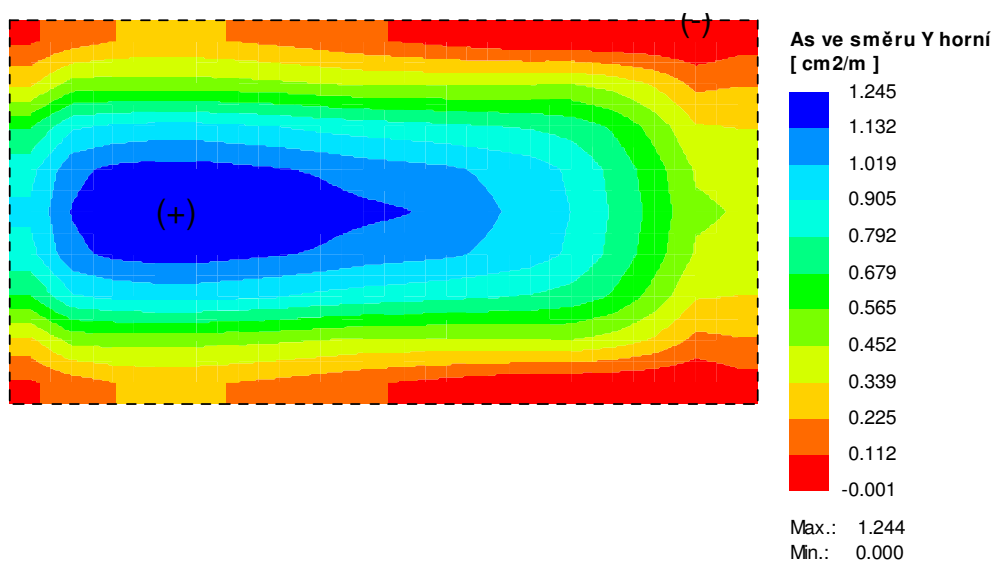
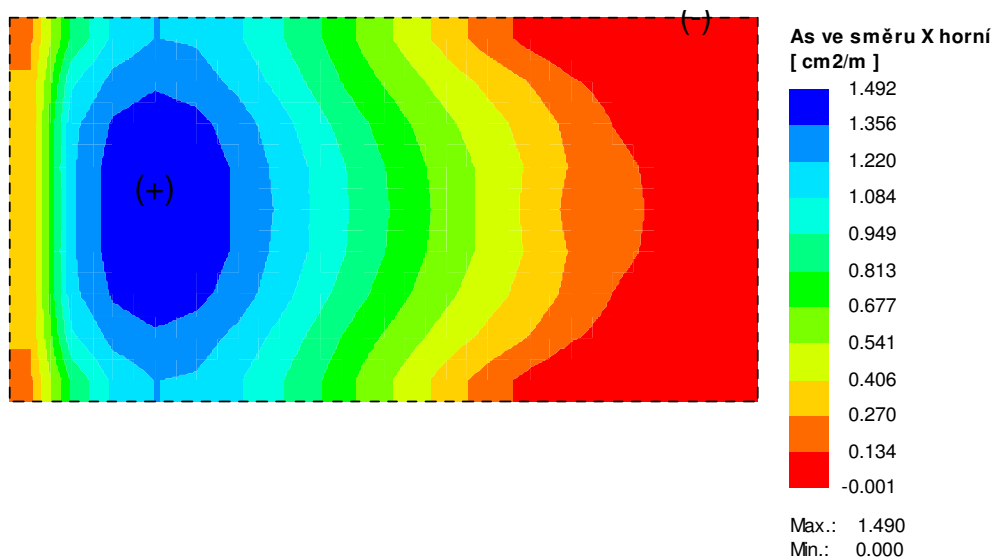


Izolinie hodnot n. výztuže As

Dolní poloha výztuže



Horní poloha výztuže



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Přístavba a úpravy přírodovědné stanice ul.Goethova
Část : D.1.2 - stavebně-konstrukční řešení, DPS
Popis : Základový pás pod krajní stěnou
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

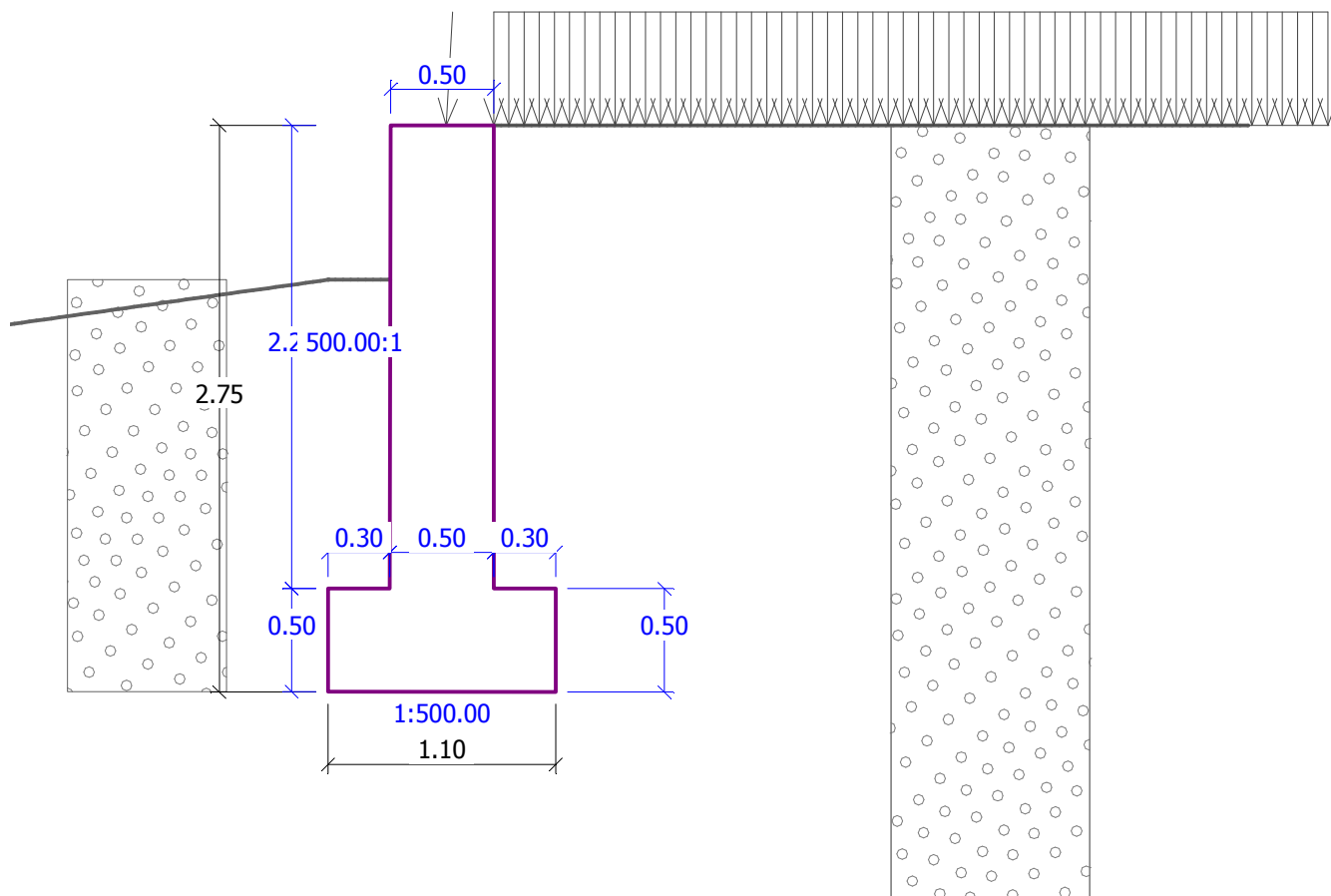
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.25
3	0.30	2.25
4	0.30	2.75
5	-0.80	2.75
6	-0.80	2.25
7	-0.50	2.25
8	-0.50	0.00

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

Plocha řezu zdi = 1.68 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 G3, ulehlá		35.50	0.00	19.00	12.00	12.00

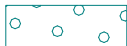

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 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 G3, ulehlá	
2	-	Třída G3, ulehlá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Typ	Název	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		Celopl.	užitné nahodilé osobami a C3	5.00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 2.00$ m

Sklon zeminy před zdí $\beta = -8.00$ °

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	-7.31	130.30	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	-1.17	38.72	0.55	1.000
Odpor na líci	-16.46	-0.67	0.08	0.23	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.69	1.66	0.90	1.000
Aktivní tlak	20.45	-0.91	13.85	0.96	1.000
užitné nahodilé osobami a C3	3.88	-1.36	2.08	0.93	1.000
Síla č. 1	7.31	-2.75	130.30	0.57	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 101.71$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = 33.03 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 106.12 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 14.80 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

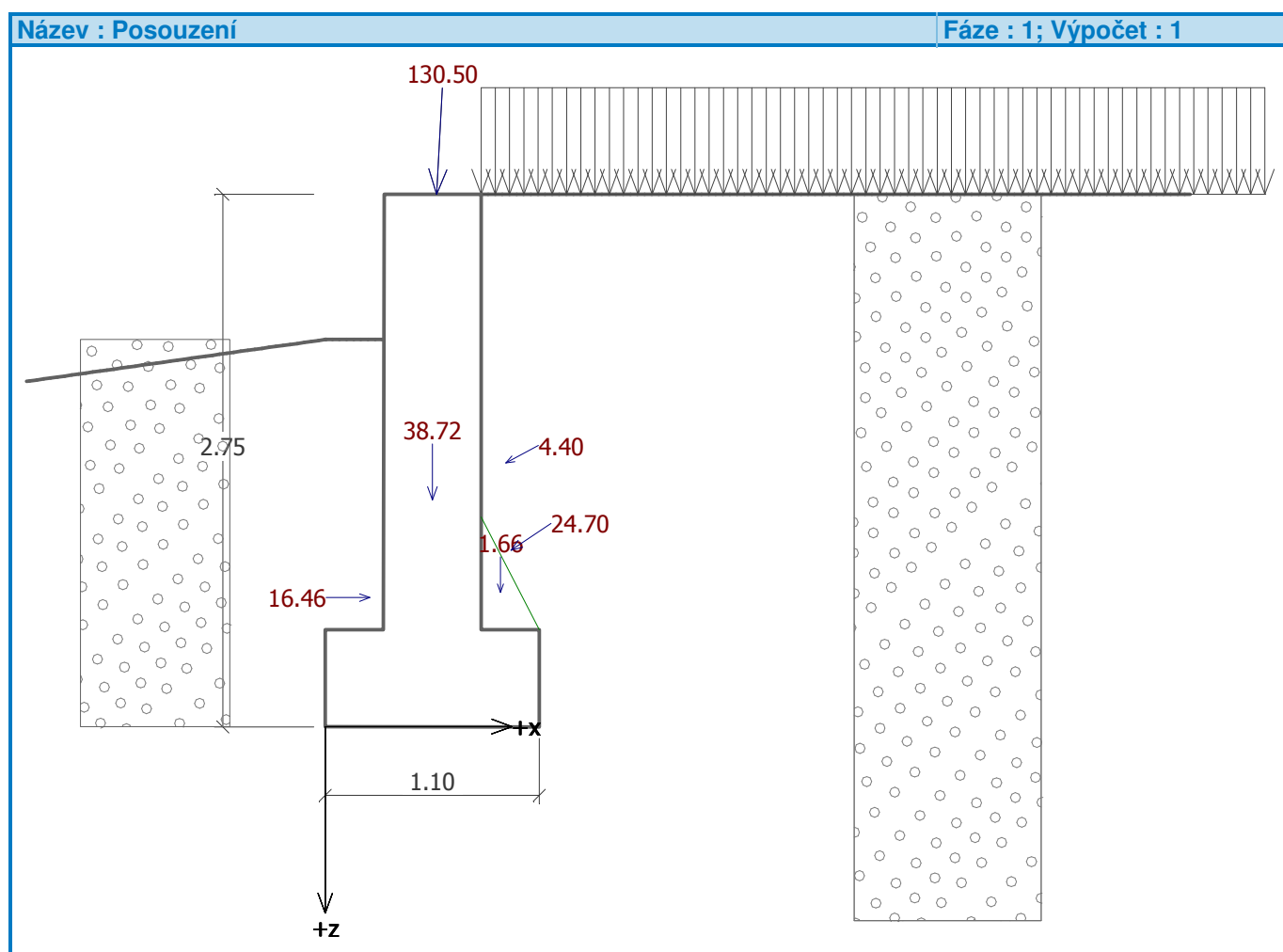
Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = 23.13 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 186.72 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = 14.80 \text{ kN/m}$

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	23.13	186.72	14.80	0.12	217.94

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 123.9 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 364.5 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

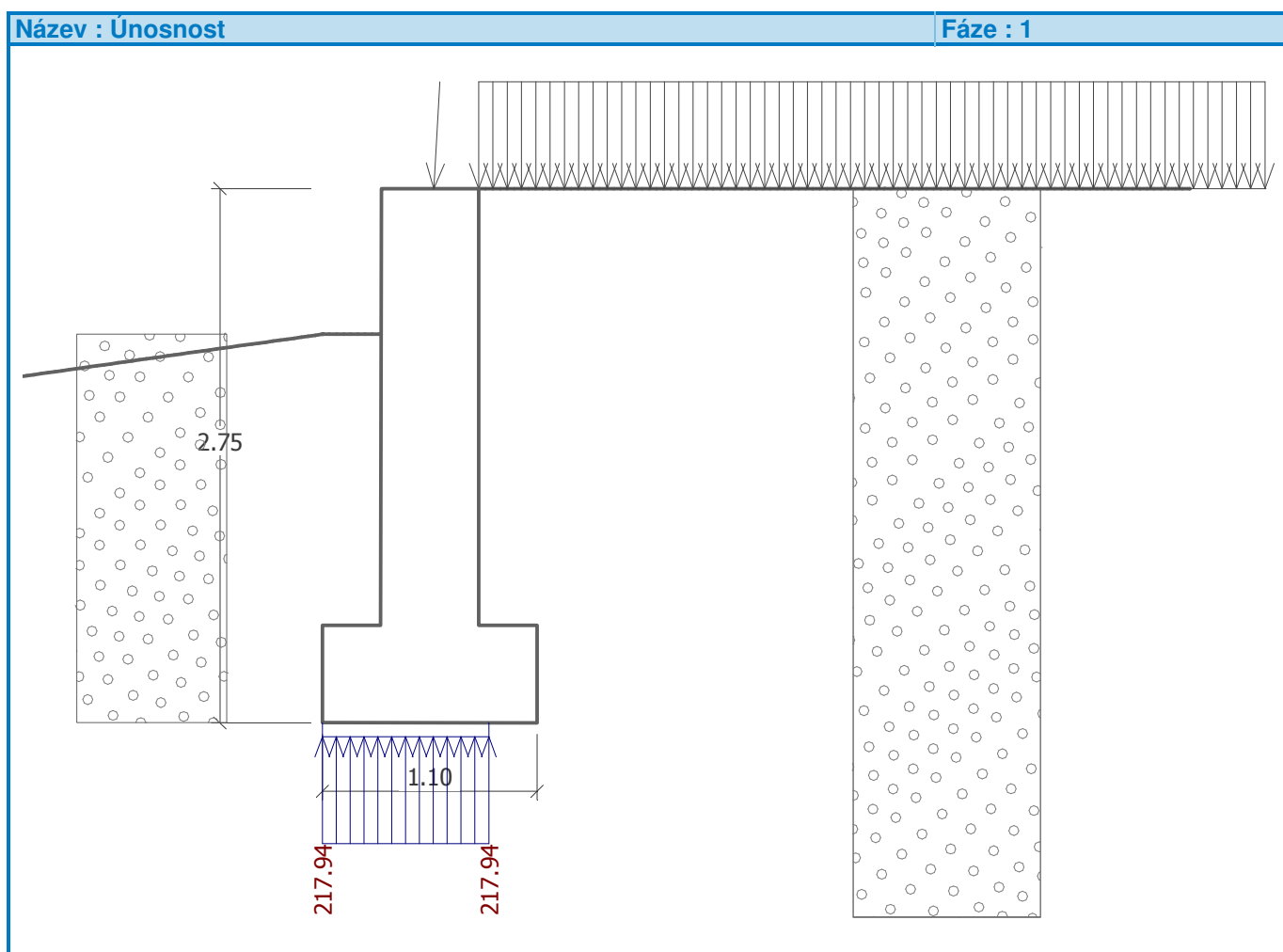
Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 217.94 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 300.00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

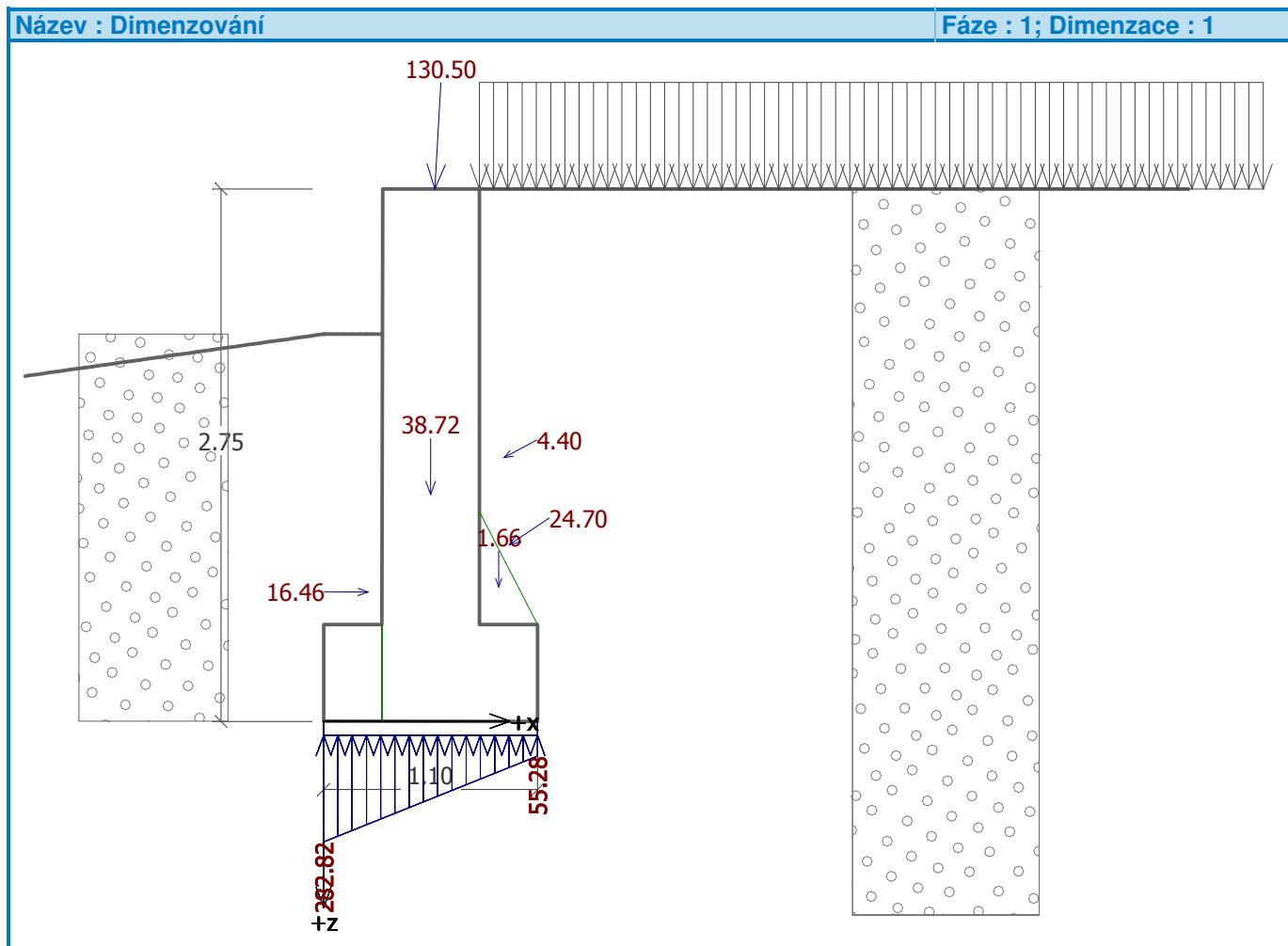
Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-1.17	38.72	0.55	1.000
Odpor na líci	-16.46	-0.67	0.08	0.23	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.69	1.66	0.90	1.000
Aktivní tlak	20.45	-0.91	13.85	0.96	1.000
užitné nahodilé osobami a C3	3.88	-1.36	2.08	0.93	1.000

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Síla č. 1	7.31	-2.75	130.30	0.57	1.000

Posouzení předního výstupku zdi

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



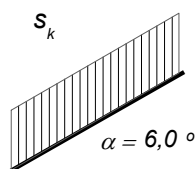
Rozbor zatížení střechy přístavby – vaznice kolmo ke spádu střechy

Osová vzdálenost (rozteč) střešních trámů $R_o = \text{cca } 0,70 \text{ m}$

Výpočet zatížení :

1) Stálé

Skladba
konstrukce :



	tl.vrstvy (m)	objem.hm. (kN/m ²)	charakter. zatížení (kN/m ²)	souč.spo- lehlivosti	návrhové zatížení (kN/m ²)
			g_k	γ_g	g_s
fotovoltaické panely vč.podpůrné OK			0,12	1,35	0,16
střešní krytina Al falcované plechy	2,5	x 12,00 =	0,03	1,35	0,04
drenážní membrána (např.JUTADREN)	2,0	x 2,50 =	0,01	1,35	0,01
bedbění (prkna) + kontralatě			0,21	1,35	0,28
pojistná hydroizolace asf.pás GLASTEK ST.30	2,5	x 8,00 =	0,02	1,35	0,03
tepel.izolace EPS Grey 240 mm	280	x 0,60 =	0,17	1,35	0,23
parozábrana asf.pás GLASTEK ST.30	2,5	x 8,00 =	0,02	1,35	0,03
bedbění desky OSB P+D 2x 12 mm	24	x 8,50 =	0,20	1,35	0,28
dřevěný trám (vlašská krokev)	0,047	x 4,20 =	0,20	1,35	0,27
akustický minerál.podhled na systém.roštu			0,10	1,35	0,14
přítížení světelnými zdroji a ZTI			0,20	1,35	0,27
stálé celkem			1,27		1,72
pro zatěž.pruh šířky 0,70 m v kN/m			0,89		1,20

2) Nahodilé klimatické

Sníh :

Výpočet zatížení proveden pro II. sněhovou oblast dle ČSN EN 1991-1-3 :

Sklon střechy	$\alpha = 6,00^\circ$
Charakter.hodnota zatížení sněhem	$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,80 \quad \mu_2 = 1,50 \text{ (není uvažována)}$
Součinitel expozice	$C_e = 1,0 \text{ (typ krajiny - normální)}$
Tepelný součinitel	$C_t = 1,0$

Návrh.zatížení sněhem	$s_k = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Pro zatěžovací pruh šířky 0,70 m	$s_k = 0,56 \text{ kN/m} \quad s_d = 0,84 \text{ kN/m}$
Charakter./návrh.zatížení celkem	$q_k = 1,45 \text{ kN/m} \quad q_d = 2,04 \text{ kN/m}$

Vnitřní síly na střešním trámu $L_{teor} = 8,00 \text{ m} (L_s = 7,80 \text{ m})$

návrhová kombinace zatížení

$$M_{d,oh-max} = 1/8 * (q_d + s_d) * L_{teor}^2 = 16,35 \text{ kNm}$$

$$M_{d,oh-max,z} = 1/8 * (q_d + s_d) * L_{teor}^2 = 16,26 \text{ kNm}$$

$$M_{d,oh-max,y} = 1/8 * (q_d + s_d) * L_{teor}^2 = 1,71 \text{ kNm}$$

$$R_{d,AB} = Q_{d,max} = 1/2 * (q_d + s_d) * L_{teor} = 8,17 \text{ kN}$$

Mimořádná kombinace zatížení pro posouzení požární odolnosti 15 minut

$$M_{k,oh-max} = 1/8 * (q_k + s_k) * L_{teor}^2 = 11,61 \text{ kNm} \quad R_{k,g,AB} = 3,57 \text{ kN}$$

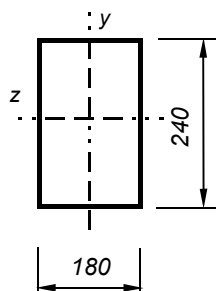
$$M_{k,oh-max,z} = 1/8 * (q_k + s_k) * L_{teor}^2 = 11,55 \text{ kNm} \quad R_{k,s,AB} = 2,24 \text{ kN}$$

$$M_{k,oh-max,y} = 1/8 * (q_k + s_k) * L_{teor}^2 = 1,21 \text{ kNm} \quad R_{k,\Sigma,AB} = 5,81 \text{ kN}$$

$$R_{k,AB} = Q_{k,max} = 1/2 * (q_k + s_k) * L_{teor} = 5,81 \text{ kN}$$

Pro střešní trámy (vaznice) o světlém rozponu 6,85 m ($L_{teor} = 7,056 \text{ m}$) bude zvětšena jejich vzájemná rozteč na 1,00 m.

Schema průřezu :



Délka prvku mezi podpory :

$$L_{\text{teor}} = 8,00 \text{ m}$$

Posouzení průřezu střešního trámu dle ČSN EN 1995-1-1 v $L = M_{\text{oh,max}}$:

Rozměry průřezu :

$$b = 180 \text{ mm}$$

$$\gamma_M = 1,25$$

$$L_y = 8000 \text{ mm}$$

$$h = 260 \text{ mm}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,90$$

$$L_z = 200 \text{ mm}$$

řezivo třídy C24

$$f_{m,k} = 24,0 \text{ Mpa}$$

$$\alpha = 6,00^\circ$$

$$f_{t,0,k} = 14,0 \text{ Mpa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,k} = 2,50 \text{ Mpa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ Mpa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ Mpa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ Mpa}$$

Vnitřní síly :

$$V_d = 8,17 \text{ kN}$$

$$\text{souč. efekt. vzpěr. délky : } 1,00$$

$$N_d = 0,00 \text{ kN}$$

$$\text{efekt. vzpěr. délka } l_{\text{ef,y}} = 8000 \text{ mm}$$

$$M_{d,z} = 16,26 \text{ kNm}$$

$$\text{efekt. vzpěr. délka } l_{\text{ef,z}} = 200 \text{ mm}$$

$$M_{d,y} = 1,71 \text{ kNm}$$

$$46 \text{ oslabení otvorem } \phi = 0 \text{ mm}$$

Průřezové charakteristiky :

$$A = 46800 \text{ mm}^2$$

$$A_0 = 46800 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 263640000 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 126360000 \text{ mm}^4$$

$$W_y = 2028000 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 1404000 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 75,1 \text{ mm}$$

$$i_z = 52,0 \text{ mm}$$

$$S_y = 1521000 \text{ mm}^3$$

$$S_z = 1053000 \text{ mm}^3$$

Návrhové pevnosti :

$$\text{v tlaku } f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} * (f_{c,0,k} / \gamma_M) = 0,90 * 21,0 / 1,25 = 15,1 \text{ Mpa}$$

$$\text{v ohybu } f_{m,d} = k_{\text{mod}} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,90 * 24,0 / 1,25 = 17,3 \text{ Mpa}$$

$$\text{ve smyku } f_{v,g,d} = k_{\text{mod}} * (f_{v,g,k} / \gamma_M) = 0,90 * 2,5 / 1,25 = 1,8 \text{ Mpa}$$

Normálové napětí v tlaku a ohybu :

$$\text{v tlaku } \sigma_{c,0,d} = N_d / A_0 = 0,00 / 46800 = 0,00 \text{ Mpa}$$

$$\text{ohyb ve směru y } \sigma_{m,d,y} = M_{\text{oh,y}} / W_y = 16,26 / 2028000 = 8,0 \text{ Mpa}$$

$$\text{ohyb ve směru z } \sigma_{m,d,z} = M_{\text{oh,z}} / W_z = 1,71 / 1404000 = 1,2 \text{ Mpa}$$

$$\text{v ohybu celkem } 9,2 \text{ Mpa}$$

Napětí ve smyku :

$$\text{ve smyku } \tau_{v,d} = 3V_d / 2A_0 = 8,17 / 93600 = 0,09 \text{ Mpa}$$

Štíhlostní poměry :

$$\lambda_y = l_{\text{ef,y}} / i_y = 8000 / 75,1 = 106,6$$

$$\lambda_z = l_{\text{ef,z}} / i_z = 200 / 52,0 = 3,8$$

Kritické napětí :

$$\sigma_{c,\text{crit}} = \pi^2 * (E_{0,05} / \lambda^2) = 9,86 * 7400 / 11361 = 6,4 \text{ Mpa}$$

Poměrná štíhlost :

$$\lambda_{\text{rel}} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,\text{crit}}} = \sqrt{24,0 / 6,4} = 1,93$$

Součinitel vzpěrnosti :

$$\beta_c = 0,20 \quad k = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{\text{rel}} - 0,5) + \lambda_{\text{rel}}^2) = 2,51$$

$$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 + \lambda_{\text{rel}}^2}) = 0,22$$

Jednotkové posouzení únosnosti průřezu :

$$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d} + \tau_{v,d} / f_{v,g,d}^2 < 1,0$$

$$\text{tlak } \sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} = 0,00 / 0,22 * 15,1 = 0,00$$

$$\text{ohyb } \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 9,23 / 17,3 = 0,53$$

$$\text{smyk } \tau_{v,d} / f_{v,g,d}^2 = 0,09 / 1,80 = 0,05$$

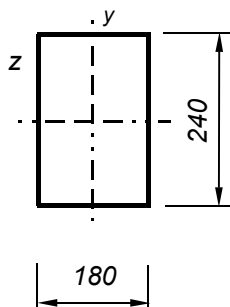
$$0,00 + 0,53 + 0,05 = 0,58 < 1,00$$

Navržený průřez vyhovuje !

Průhyb stropního trámu :

$$v_{\text{max}} = 39,7 \text{ mm} < L / 200 = 40,0 \text{ mm}$$

Schema průřezu :



Délka prvku mezi podpory :

$$L_{\text{teor}} = 8,00 \text{ m}$$

Posouzení průřezu střešního trámu na účinky požáru dle ČSN EN 1995-1-2 :

(metoda reduk. průřezu – požadovaná PO – 15 minut)

$$k_{\text{mod},fi} = 1,0$$

Rozměry průřezu :

$$b = 200 \text{ mm}$$

$$\gamma_M = 1,00$$

$$h = 260 \text{ mm}$$

$$\xi = Q_{k,1} / G_k = 1,54$$

řezivo třídy C24

$$f_{m,k} = 24,0 \text{ Mpa}$$

$$\eta_{fi} = 0,60$$

$$f_{t,0,k} = 14,0 \text{ Mpa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,k} = 2,50 \text{ Mpa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ Mpa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ Mpa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ Mpa}$$

$$\beta_n = 0,70 \text{ mm/min}$$

$$t = 15$$

$$d_0 = 7,0 \text{ mm}$$

$$k_0 = 1,0 \text{ (povrch není chráněn)}$$

Účinná hloubka zuhelnatění :

$$d_{ef} = B_n * t + k_0 * d_0 = 17,5 \text{ mm}$$

Průřezový modul (nosník vystaven požáru ze všech stran) :

$$b_{fi} = b - 2 * d_{ef} = 145,0 \text{ mm} \quad p = 0,740 \text{ m}$$

$$h_{fi} = h - 2 * d_{ef} = 225,0 \text{ mm} \quad A_t = 0,0326 \text{ m}^2$$

Průřezový modul (nosník vystaven požáru ze všech stran) :

$$k_{\text{mod},fi,c} = 1,0 - p / (200 * A_t) = 0,887 \quad W_{t,y} = 1223437,5 \text{ mm}^3$$

$$k_{\text{mod},fi,m} = 1,0 - p / (125 * A_t) = 0,819 \quad W_{t,z} = 788437,5 \text{ mm}^3$$

$$k_{\text{mod},fi,v} = 1,0 - p / (330 * A_t) = 0,931$$

Návrhové pevnosti :

$$\text{v tlaku} \quad f_{c,0,d} = k_{\text{mod},fi,c} * (f_{c,0,k} / \gamma_M) = 0,887 * 21,0 / 1,00 = 18,6 \text{ Mpa}$$

$$\text{v ohybu} \quad f_{m,d} = k_{\text{mod},fi,m} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,819 * 24,0 / 1,00 = 19,6 \text{ Mpa}$$

$$\text{ve smyku} \quad f_{v,g,d} = k_{\text{mod},fi,v} * (f_{v,g,k} / \gamma_M) = 0,931 * 2,5 / 1,00 = 2,3 \text{ Mpa}$$

Normálové napětí v tlaku a ohybu :

$$\text{v tlaku} \quad \sigma_{c,0,d} = N_d / A_0 = 0,00 / 32625 = 0,0 \text{ Mpa}$$

$$\text{ohyb ve směru y} \quad \sigma_{m,d,z} = M_{oh,y} / W_y = 11,55 / 1223438 = 9,4 \text{ Mpa}$$

$$\text{ohyb ve směru z} \quad \sigma_{m,d,y} = M_{oh,z} / W_z = 1,21 / 788438 = 1,5 \text{ Mpa}$$

$$\text{v ohybu celkem} = 11,0 \text{ Mpa}$$

Napětí ve smyku :

$$\text{ve smyku} \quad \tau_{v,d} = 3V_d / 2A_0 = 8,17 / 65250 = 0,1 \text{ Mpa}$$

Štíhlostní poměry :

$$\lambda_y = l_{ef,y} / i_{y,mod,fi} = 8000 / 65,0 = 123,2$$

$$\lambda_z = l_{ef,z} / i_{z,mod,fi} = 200 / 41,9 = 4,8$$

Kritické napětí :

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * (E_{0,05} / \lambda^2) = 9,86 * 7400 / 15170 = 4,8 \text{ Mpa}$$

Poměrná štíhlost :

$$\lambda_{rel} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit}} = \sqrt{24,0 / 4,8} = 2,23$$

Součinitel vzpěrnosti :

$$\beta_c = 0,20 \quad k = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,5)) + \lambda_{rel}^2 = 3,17$$

$$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 + \lambda_{rel}^2}) = 0,19$$

Jednotkové posouzení únosnosti průřezu :

$$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d} + \tau_{v,d} / f_{v,g,d}^2 < 1,0$$

$$\text{tlak} \quad \sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} = 0,00 / 0,19 * 18,6 = 0,00$$

$$\text{ohyb} \quad \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 10,98 / 19,65 = 0,56$$

$$\text{smyk} \quad \tau_{v,d} / f_{v,g,d}^2 = 0,13 / 2,33 = 0,05$$

$$0,00 + 0,56 + 0,05 = 0,61 < 1,00$$

Navržený průřez vyhovuje požadavku na požární odolnost R-15

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.

Střešní vaznice z masivního řeziva vyhoví z hlediska mezních stavů únosnosti MSÚ posudku na požadovanou požární odolnost 115 minut.

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

