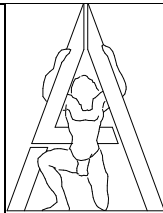


STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	<div>ATLANT "s.r.o."</div> <div>STATIKA PROJEKTY</div> <div>Jižní 870 Hradec Králové</div> <div>Tel. 495 408 923 IČO: 48172251</div> <div>atlant@atlanthk.cz</div>	
STAVEBNÍ ČÁST	STATIKA	Ing. F. Futera	Ing. Jiří Marek		
Ing. Jaroslav Myšák	Ing. F. Futera				
INVESTOR: Královéhradecký kraj, Pivovarské nám. 1245/2, 500 03 Hr. Králové					
Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny – Výstavba v lokalitě Častolovice“ Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337, k.ú. Častolovice			PROJ. STUPEŇ	DPS	
			DATUM	05.2017	
			FORMÁT A4	1 – 67	
				PŘÍLOHA	
STATICKÝ VÝPOČET				D.1.2 - ST.02	

STATICKÝ VÝPOČET

Stavba: Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny.
Výstavba v lokalitě Častolovice“

Místo stavby: Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337,
k.ú. Častolovice

Stupeň projektové dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby

Objednatel: IRBOS s.r.o., Čestice 115, Kostelec nad Orlicí, IČO: 25 93 30 94

Zpracovatel: ATLANT “s.r.o.”, Jižní 870, Hradec Králové 3, IČO: 48 17 22 51

Datum: Květen 2017

Zakázkové číslo zpracovatele: 02-IB17

Podklady, užití normy a literatura:

- [1] Rozpracované stavební výkresy akce (Ing. Oldřich Barvů, IRBOS s.r.o.)
- [2] Častolovice – areál sociálních služeb, zpráva o provedení inženýrskogeologických průzkumných prací (sdružení 2G – hydrogeologie, inženýrská geologie, průzkum znečištění, sanace, Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181, odpovědný řešitel: Mgr. Vladimír Kolařík, datum: červen 2002, zak. č. 2002/023, evid. číslo Geofond ČR: 492/2002)
- [3] ČSN EN 1990 (ed. 2, 73 0002) Zásady navrhování konstrukcí (únor 2011)
- [4] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (Změna Z2, březen 2010, oprava 1, únor 2010)
- [5] ČSN EN 1991-1-3 (ed. 2, 73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (červen 2013)
- [6] ČSN EN 1991-1-4 (ed. 2, 73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem (duben 2013)
- [7] ČSN EN 1992-1-1 (ed. 2, 73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (červenec 2011)
- [8] ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb (září 2010)
- [9] ČSN EN 1993-1-1 (ed. 2, 73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (červenec 2011)
- [10] ČSN EN 1995-1-1 (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (prosinec 2006, Změna A1, květen 2009)
- [11] ČSN EN 1996-1-1+A1 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (listopad 2013)

- [12] ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (Září 2006, oprava 2, srpen 2011)
- [13] ČSN EN 206 (73 2403) Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (červenec 2014)
- [14] ČSN EN 12390-8 (73 1302) - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou (2001)
- [15] ČSN EN 13670 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí (červen 2010)
- [16] ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin (1998)
- [17] ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (únor 2010)
- [18] ČSN 73 0037 - Zemní tlak na stavební konstrukce (1990)
- [19] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy (1987 - neplatná)
- [20] ČSN 73 3050 - Zemné práce. Všeobecné ustanovenia 1986)
- [21] ČSN EN 338 (73 1711) – Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti (2010)
- [22] ČSN 49 0600-1 - Ochrana dřeva - Základní ustanovení - Část 1: Chemická ochrana Statické tabulky TP51 (SNTL Praha 1987)
- [23] ČSN EN ISO 1461 Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody (leden 2010)
- [24] Statické tabulky TP51 (SNTL Praha 1987)
- [25] Horský, Petrášek: Podklad pro navrhování (Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., 14.vydání, listopad 2015)
- [26] Programový systém Scia Engineer 2012 (SCIA CZ, s.r.o., verze 12.0.1094, licence ATLANT “s.r.o.”)
- [27] Program FIN EC - Beton 2D, Beton 3D, Betonový výsek, Zdivo (FINE s.r.o., verze 1.57, hardwarový klíč 4121/2, ATLANT “s.r.o.”)
- [28] Program GEO4 – Úhlová zeď (FINE s.r.o., verze 4.0.14.14, hardwarový klíč 4121/2, ATLANT “s.r.o.”)

Úvodem

Tato projektová dokumentace statiky řeší založení a vrchní nosné konstrukce dvou rodinných domů pro ústav sociální péče (dále v textu této zprávy značené jako dům RD 1 a dům RD 2). Navrhované domy jsou situované na pozemku nacházejícím se při patě svahu obráceného k jihu. Povrch vlastního pozemku je v severní části (blíže k patě svahu) ukloněný mírně k jihu (výškový rozdíl na délku 25 m činí asi 1 m), v jižní části pozemku je povrch terénu téměř vodorovný. Pozemek je charakteristický vysokou hladinou podzemí vody, která stéká svahem k jihu a u paty svahu vyvěrá na povrch.

Oba domy mají velmi podobnou dispozici a obdobnou zděnou konstrukci. Jsou nepodsklepené, přízemí. Mají ubytovací část (se sociálními zařízeními a s technickými prostory) krytou plochou střechou a část společenskou (obývací pokoj s kuchyní a vstupní prostor) zastřešenou šikmou střechou nesymetrického sedlového tvaru se sklonem střešních rovin 20° (směrem dovnitř půdorysu domu) a 70° (směrem k obvodu). Společenská část domů je koncipovaná jako prostor otevřený do střešní konstrukce.

Základové poměry

Geologické a hydrogeologické poměry jsou podrobně popsány v závěrečné zprávě inženýrskogeologického průzkumu [2].

Staveniště se nachází v prostoru údolního terasového stupně Orlice, který má mocnost 5 až 8 m a tvoří ho holocenní sedimenty (šterky a písky s různým stupněm zahlinění). Na severní straně staveniště se terén zvedá do vyššího terasového stupně. Ustálená hladina podzemní vody se nachází asi 0,5 m pod úrovní povrchu terénu.

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly na staveništi provedené tři vrtané sondy, které dosáhly vrchních partií skalního podloží. Všechny sondy zastihly při povrchu zhruba 0,4 m mocnou vrstvu **navážek**, které mají charakter středně ulehle sypaniny stavebního odpadu s hlínou. Pod navážkami se nejdříve střídají vrstvy jílovitých (výjimečně šterkovitých) zemin, které hlouběji přecházejí do šterkové terasy s občasnými vrstvami jílu. Šterky nasedají na vrch slínovcového podloží.

Z jílovitých zemin se pro zakládání jako nejnepríznivější jeví ty, které jsou ve zprávě [2] popsány jako **prachovitý jíl středně plastický, slabě organický, místy s písčitou příměsí, měkký až tuhý, třídy F6 (CI)**. Celková mocnost jílovitých uloženin se v sondách pohybuje asi od 1,0 do 2,5 m. S přihlédnutím ke zvodnění základové půdy se konzistence jílu uvažuje měkká, geomechanické parametry (velmi mírně pesimističtější než ve zprávě [2]): $\varphi_u = 0^\circ$, $c_u = 25 \text{ kPa}$, $\nu = 0,4$, $E_{\text{def}} = 2 \text{ MPa}$, $\gamma = 21 \text{ kN.m}^{-3}$ a hodnota tabulkové výpočtové únosnosti ve smyslu normy [19] $R_{\text{dt}} = 35 \text{ kPa}^*$.

Podzemní voda byla zastižena všemi vrty a ustálila se mělce pod úrovní povrchu terénu - nejvýše v sondě J-102 (u paty svahu) na kótě 266,55 m n.m., nejnižší v sondě J-103 (u „jezírka“) na kótě 266,20 m n.m.

Rozbor odebraného vzorku podzemní vody prokázal, že podzemní voda není ve smyslu normy [13] agresivní.

Základové poměry jsou ve zprávě [2] hodnoceny ve smyslu normy [19] jako složité.

* Pro standardní hloubku založení, po redukci z důvodu nepříznivého vlivu vysoké hladiny podzemní vody.

Základní kalibrace

F_R

Plocha střšní konstrukce

- keramický strop tl. 250 mm, nosníky a 500 mm -	
- základní síla	3,60 kN/m ²
- keramický strop tl. 290 mm, nosníky po 500 mm - základní síla	4,06 kN/m ²
- přídavek na roznašecí žebra	0,50 kN/m ²
- omítka 0,02 · 19	0,38

celkem nosná konstrukce 250 mm	4,48 kN/m ²
stř. bez tl. tl. tl. základní	0,88 kN/m ²
celkem nosná konstrukce 290 mm	4,94 kN/m ²

- káček 0,04 · 20	0,80
- hydroizolace	0,20
- EPS vně spád, tl. 0,60 · 0,40	0,24

celkem střšní plášť 1,24 ... rozbrohl.	1,40 kN/m ²
--	------------------------

Šikmá střcha

- plechová krytina + bednění	0,35
- kontralata + krokvě (0,06 · 0,06 + 0,10 · 0,18) · 6 / 0,90	0,15

- tepelná izolace z miner. vláken - vlna, dle hodnoty 0,40 kN/m ² ... pro plastický výpočet se na straně bezpečně uvažuje 0,36 · 0,60	0,22
--	------

- fólie ve skladbě	0,02
--------------------	------

- sádko-hartsónový podhled na roštu včetně instalací 0,015 · 12 + 0,05 + 0,04	0,24
---	------

celkem šikmá střcha bez ocel. konstrukce	1,01 kN/m ²
na nřd. nřmř 1,01 / cos 50° (nřmřmř)	1,54 kN/m ²

nosné stěny

- obvodová stěna

- zdívko z cihel tl. 380 mm $0,192 \cdot 16 + 0,003 \cdot 19$ 3,13

- omítka $0,02 \cdot 19,2$ 0,46

- tepelná izolace, omítka, obklad apod. 0,15

Celkem plná stěna 380 mm +

4,04
kN/m²

- vnitřní stěna tl. 250 mm

- zdívko $0,20 \cdot 10,7 + 0,002 \cdot 19$ 2,18

- omítka $0,02 \cdot 19,2$ 0,46

Celkem plná stěna 250 mm +

2,94 kN/m²

- vnitřní stěna tl. 300 mm

- zdívko $0,157 \cdot 16 + 0,002 \cdot 19$ 2,55

- omítka 0,46

Celkem plná stěna 300 mm +

3,31 kN/m²

Zatížení sněhem

Podle sněhové mapy Čáslavice $s_k = 0,64$ kPa, dan.

$s_k = 0,4$

Pro plochu střechy se místo zatížení sněhem bude uvažovat průměrné užitné zatížení o hodnotě $0,75$ kN/m²

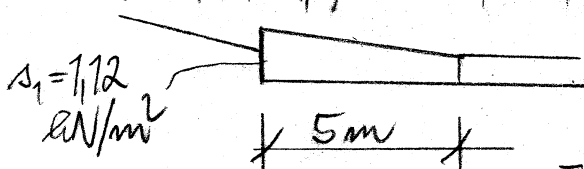
Pro šikmé střechy

- úhel 20° $\mu_1 = 0,8$ $s = \mu_1 \cdot c_e \cdot c_s \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,4 = 0,56$ kN/m²

- úhel 70° $\mu_1 = 0$ zatížení sněhem se neuvažuje p.p.

Zatížení sesunutým sněhem na ploché střeše (délka ráveře $l_s = 5$ m, $b_{1s} = 49$ m)

$\mu_s = 0,8$, $b_{1s}/l_s = 0,8 \cdot 49/5,0 = 0,8$



Zatížení sněhem na vlnité ploché střeše, vlnitě a šikmé se bude uvažovat hodn. $s = 0,9$ kN/m²

Zatížení větrem (pro návrh střešní konstrukce a kotvení zateplovacího systému)

Podle normy [6] se Častolovice nacházejí na rozhraní větrných oblastí I a II. Na straně bezpečné se uvažuje větrná oblast II se základní rychlostí větru $v_b = v_{b,0} = 25 \text{ m.s}^{-1}$. Lokalita spadá do kategorie terénu III.

Rozměry ubytovací části domu jsou (pro stanovení hodnot zatížení větrem) přibližně $20 \times 14 \times 4 \text{ m}$, společenská část má šířku 5,7 m a výšku hřebene asi 5,5 m nad terénem.

Referenční výška objektu se uvažuje jednotně $z_e = 5,7 \text{ m}$. Základní dynamický tlak větru $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 391 \text{ Pa} = 0,39 \text{ kPa}$. Součinitel expozice podle grafu na obrázku 4.2 normy [6] $c_e(z_e) = 1,3$.

Maximální dynamický tlak větru $q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b = 1,3 \cdot 0,391 = 0,51 \text{ kPa}$.

Stanovení zatěžovacích hodnot – ubytovací část:

Pro vítr působící kolmo k dlouhé průčelní fasádě (dle obr. 7.5 normy [6]: $b = 20 \text{ m}$, $d = 14 \text{ m}$; $h = 4 \text{ m}$, $e = 2h = 8 \text{ m}$; $h/d = 0,3$; $e < d$; šířka oblasti A na štítu při nároží $e/5 = 1,6 \text{ m}$, šířka oblasti B na štítu $4/5 \cdot e = 6,4 \text{ m}$) - oblast A u obou nároží se bude uvažovat šířky 2 m (zaokrouhleno), zbytek štítu se uvažuje jako oblast B.

Pro vítr působící kolmo ke štítové stěně (dle obr. 7.5 normy [6]: $b = 14 \text{ m}$, $d = 20 \text{ m}$; $h = 4 \text{ m}$; $e = 2h = 8 \text{ m}$; $h/d = 0,2$; $e < d$; šířka oblasti A na průčelní stěně při nároží $e/5 = 1,6 \text{ m}$, šířka oblasti B $4/5 \cdot e = 6,4 \text{ m}$) - oblast A u obou nároží se bude uvažovat šířky 2 m (zaokrouhleno), šířka pruhu oblasti B je cca 7 m (zaokrouhleno), zbytek průčelí je oblast C.

Pruhy oblastí C se vzhledem k malé šířce ruší a na straně bezpečné se místo nich uvažuje oblast B.

Pro vítr působící na střechu (dle obr. 7.6 normy [6]): Vítr ve směru kolmo ke štítové stěně ($b = 14 \text{ m}$; $d = 20 \text{ m}$; $h = 4 \text{ m}$; $e = 2h = 8 \text{ m}$; $h_p/h = 0,1$; hloubka oblastí F a G při atice $e/10 = 8/10 = 0,8 \text{ m}$, šířka oblasti F při nároží je $e/4 = 8/4 = 2 \text{ m}$, oblast H zasahuje do hloubky $e/2 = 8/2 = 4 \text{ m}$). Vítr ve směru kolmo k dlouhé průčelní fasádě ($b = 20 \text{ m}$, $d = 14 \text{ m}$; $h = 4 \text{ m}$, $h_p = 0,4 \text{ m}$; $e = 2h = 8 \text{ m}$; $h_p/h = 0,1$; hloubka oblastí F a G při atice $e/10 = 8/10 = 0,8 \text{ m}$, šířka oblasti F při nároží je $e/4 = 8/4 = 2 \text{ m}$, oblast H zasahuje do hloubky $e/2 = 8/2 = 4 \text{ m}$). Pro návrh kotvení se bude po všech stranách půdorysu uvažovat hloubka pruhu pro oblasti F a G do vzdálenosti 1,2 m od atiky, dále do vzdálenosti od atiky 5 m se plocha střechy uvažuje jako oblast H, vnitřní zbytek jako oblast I).

Součinitele vnějšího tlaku nepříznivě působícího na zateplení (tj. sání) se pro jednotlivé oblasti povrchu ubytovací části podle kapitoly 7.2 normy [6] výsledně uvažují:

- Pro zatížení sáním v základní ploše průčelních i štítových fasád vyjma nároží: $c_{pe,1} = -0,5$ (oblast E), $c_{pe,1} = -1,1$ (oblast B) ... rozhoduje oblast B.
- Pro zatížení sáním na nárožních pruzích průčelních i štítových fasád - pruhy šířky 2 m podél hran budovy (oblast A): $c_{pe,1} = -1,4$.
- Pro zatížení sáním je střecha rozdělená na oblasti podle obrázku dále. Uvažujeme-li výšku atiky nad okrajem střešní roviny $h_p = 0,40 \text{ m}$ a $h_p/h = 0,40/4,0 = 0,1$, jsou

hodnoty součinitelů pro oblast F ... $c_{pe,1} = -1,8$, pro oblast G ... $c_{pe,1} = -1,4$, pro oblast H ... $c_{pe,1} = -1,2$ a pro oblast I ... $c_{pe,1} = -0,2$.

Potom výsledné **charakteristické hodnoty zatížení zateplovacího systému sáním větru** jsou $w_{e,1} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,1}$:

- **v základní ploše průčelných fasád:**
 $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,1) = \underline{\underline{-0,56 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
- **v nárožních pruzích fasád šířky 2 m:**
 $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,4) = \underline{\underline{-0,72 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
- **na ploché střeše:**
 - v oblasti I ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-0,2) = \underline{\underline{-0,11 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti H ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,2) = \underline{\underline{-0,61 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti G ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,4) = \underline{\underline{-0,72 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti F ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,8) = \underline{\underline{-0,92 \text{ kN.m}^{-2}}}$.

Stanovení základních zatěžovacích hodnot – společenská část

Pro vítr působící kolmo k hřebeni (dle obr. 7.8 normy [6]: $b = 20 \text{ m}$, $d = 5,5 \text{ m}$; $h = 5,5 \text{ m}$, $e = b = 5,5 \text{ m}$; hloubka oblastí F, G a J je $e/10 = 5,5/10 = 0,55 \text{ m}$, šířka oblasti F při krajích je $e/4 = 5,5/4 = 1,4 \text{ m}$).

Součinitele vnějšího tlaku nepříznivě působícího (tj. tlaku i sání) se pro jednotlivé oblasti povrchu ubytovací části podle kapitoly 7.2 normy [6] uvažují:

- Pro zatížení tlakem na střešní rovinu se sklonem 70° : $c_{pe,10} = c_{pe,1} = +0,8$ (oblasti F, G a H), $c_{pe,10} = c_{pe,1} = -0,3$ (oblast J), $c_{pe,10} = c_{pe,1} = -0,2$ (oblast I).
- Pro zatížení tlakem na střešní rovinu se sklonem 20° : $c_{pe,10} = c_{pe,1} = +0,45$ (oblasti F a G), $c_{pe,10} = c_{pe,1} = +0,3$ (oblast H), $c_{pe,10} = c_{pe,1} = 0$ (oblasti I a J).
- Pro zatížení sáním na střešní rovinu se sklonem 20° : $c_{pe,10}/c_{pe,1} = -0,7/-1,75$ (oblast F), $c_{pe,10}/c_{pe,1} = -0,7/-1,5$ (oblast G), $c_{pe,10} = c_{pe,1} = -0,25$ (oblast H), $c_{pe,10} = c_{pe,1} = -0,4$ (oblast I), $c_{pe,10}/c_{pe,1} = -0,75/-1,0$ (oblast J).

Výsledné **charakteristické hodnoty zatížení střešní konstrukce větrem** $w_{e,10} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,10}$ a $w_{e,1} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,1}$ jsou uvedené přehledně dále na obrázcích.

Pro vítr působící rovnoběžně s hřebenem: $b = 5,5 \text{ m}$, $d = 20 \text{ m}$; $h = 5,5 \text{ m}$, $e = 2h = 11 \text{ m}$; hloubka oblastí F a G je $e/10 = 11/10 = 1,1 \text{ m}$, oblast H zasahuje až do vzdálenosti od okraje střechy $e/2 = 11/2 = 5,5 \text{ m}$, zbytek je oblast I.

Součinitele vnějšího tlaku nepříznivě působícího (tj. pouze sání) se pro jednotlivé oblasti povrchu ubytovací části podle kapitoly 7.2 normy [6] uvažuje:

- Pro střešní rovinu se sklonem 70° jsou hodnoty součinitelů pro oblast F ... $c_{pe,1} = -2,0$, pro oblast G ... $c_{pe,1} = -2,0$, pro oblast H ... $c_{pe,1} = -1,3$ a pro oblast I ... $c_{pe,1} = -0,8$.

- Pro střešní rovinu se sklonem 20° jsou hodnoty součinitelů pro oblast F ... $c_{pe,1} = -2,9$, pro oblast G ... $c_{pe,1} = -2,25$, pro oblast H ... $c_{pe,1} = -1,3$ a pro oblast I ... $c_{pe,1} = -1,2$.

Potom výsledné **charakteristické hodnoty zatížení** zateplovacího systému sáním větru jsou $w_{e,1} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,1}$:

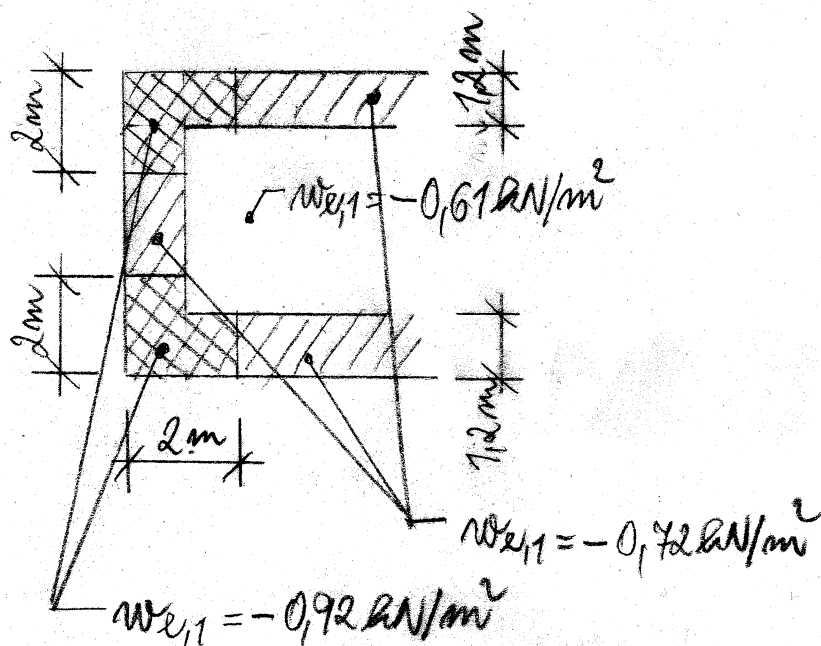
- **na střeše 70°:**
 - v oblasti I ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-0,8) = \underline{\underline{-0,41 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti H ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,3) = \underline{\underline{-0,67 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti G ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-2,0) = \underline{\underline{-1,02 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti F ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-2,0) = \underline{\underline{-1,02 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
- **na střeše 20°:**
 - v oblasti I ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,2) = \underline{\underline{-0,61 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti H ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-1,3) = \underline{\underline{-0,67 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti G ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-2,25) = \underline{\underline{-1,15 \text{ kN.m}^{-2}}}$,
 - v oblasti F ... $w_{e,1} = 0,51 \cdot (-2,9) = \underline{\underline{-1,48 \text{ kN.m}^{-2}}}$.

Součinitel zatížení větrem se uvažuje hodnotou $\gamma_F = 1,5$.

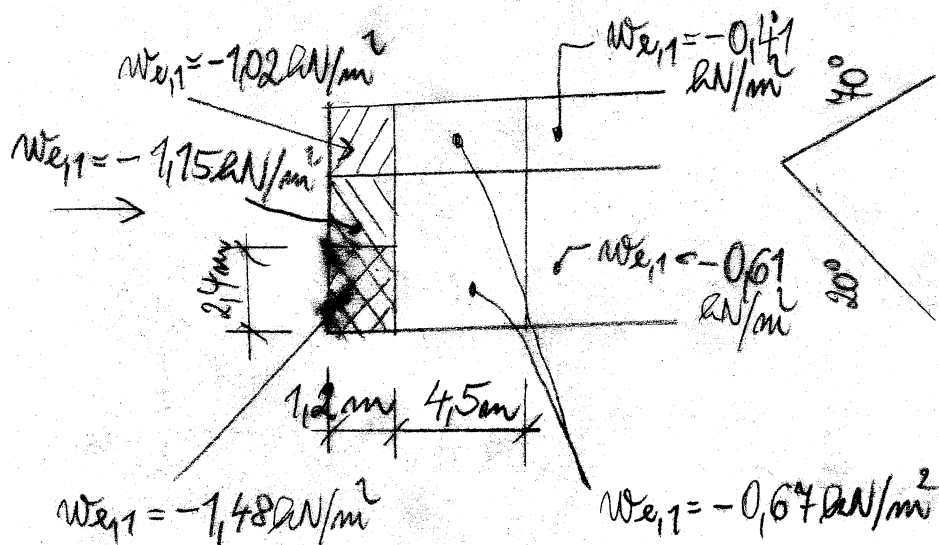
Tlak větru na svislé části ocelové konstrukce

- tlak ... $c_{pe,10} = +0,8$... $w_{e,10} = +0,8 \cdot 0,51 = +0,41 \text{ kN/m}^2$,
- sání ... $c_{pe,10} = -0,5$... $w_{e,10} = -0,5 \cdot 0,51 = -0,26 \text{ kN/m}^2$.

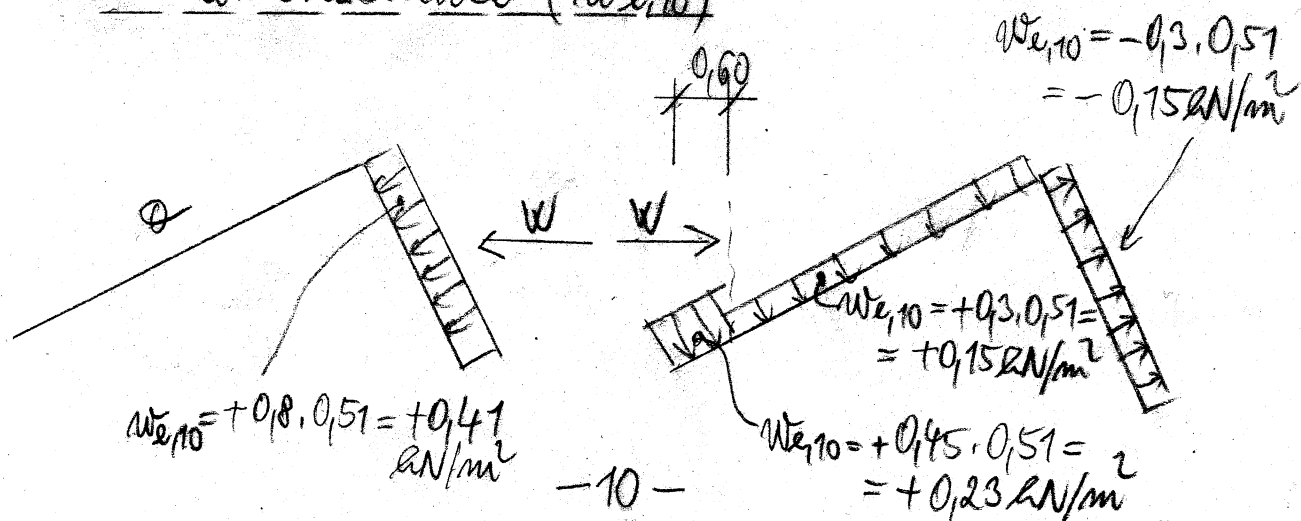
hodnoty sání na ploché střeše



hodnoty sání na šikmé střeše



tlaky větru na šikmou střechu pro posouzení nosné konstrukce ($w_{e,10}$)



Stropní konstrukce

- | | |
|---|-------|
| - radiální střechy bez radi. vlastní díly | F_a |
| stropní konstrukce -- stálé 0,88 + 1,40 | 2,28 |
| - proměnné radiální (směr včetně sesuvného) | |
| normální hodnota | 0,90 |

celkem charakter. hodnota $g_d + q_d = 3,18 \text{ kN/m}^2$

návrhová hodnota $g_d + q_d = 1,35 \cdot 2,28 + 1,5 \cdot 0,9 = 4,43 \text{ kN/m}^2$

rozpětí 5,80 m (světlost 5,63 m)

Střecha a keramických nosníků a vložením mřížky -

- celková tloušťka 250 mm (190 + 60 mm), vzdálenost nosníků 625 mm

Pro rozpětí $l = 6,00 \text{ m}$ ($l_s = 5,75 \text{ m}$) je únosnost

$g_{nd} = 5,15 \text{ kN/m}^2 > 4,43 \text{ kN/m}^2 = (g_d + q_d) \dots$ vyhovuje.

Průřez nerozchoduje (splněno), navíc nad vnějšími podpíráními bude přidána vrchní výztuž.

Střecha vyhovuje až do rozpětí $l = 6,10 \text{ m}$

Jestliže se zvolí strop tloušťky 290 mm (230 + 60 mm),
vyhoví nosník při rozpětí 625 mm až do rozpětí
 $l = 7,35 \text{ m}$ ($l_s = 7,15 \text{ m}$).

Zatížení na základy

Vnitřní střední stěna

F_k

(R.š. výška $(5,2 + 6,6) \cdot 0,6 = 7,10 \text{ m}$)

- střecha + strop $(4,94 + 1,40) \cdot 7,1$ 44,38
- proměnné střecha $0,7 \cdot 7,1$ 4,97
- zdivo $2,94 \cdot 2,95$ 8,68

celkem na vrch základu

58,03 kN/m'

Obvodová stěna - pohoz

(R.š. $5,2 \cdot 0,65 + 1,2 = 4,60 \text{ m}$)

- střecha + strop $(4,94 + 1,40) \cdot 4,60$ 29,16
- proměnné střecha $0,7 \cdot 4,60$ 3,22
- zdivo $4,04 \cdot (2,95 + 0,9)$ 15,55

celkem na vrch základu

47,93 kN/m'

Vnitřní stěna „Sunelu“

(R.š. $3,3 + 2,6 \text{ m}$)

- plocha střecha + strop $(4,94 + 1,40) \cdot 3,30$ 20,92
- zdivo + střešní $4,04 \cdot 2,95 + 0,25 \cdot 0,7 \cdot 2,5$ 16,30
- proměnné pl. střecha $0,7 \cdot 3,3$ 2,31
- od ocelové konstr. celkem $(11,44 + 5,9) / 3,2$ 15,83

celkem na vrch základu

55,36 kN/m'

Obvodová stěna „Sunelu“

(R.š. $2,60 \text{ m}$)

- od ocel. konstrukce celk. $(13,0 + 7,0) / 3,2$ 6,25
- zdivo + věnec $3,31 \cdot 2,40 + 0,3 \cdot 0,25 \cdot 2,5$ 10,81

celkem na vrch základu

17,06 kN/m'

Čistové stěny

(zastřešovací šířka pro udržení stropem
se považuje 1,80 m)

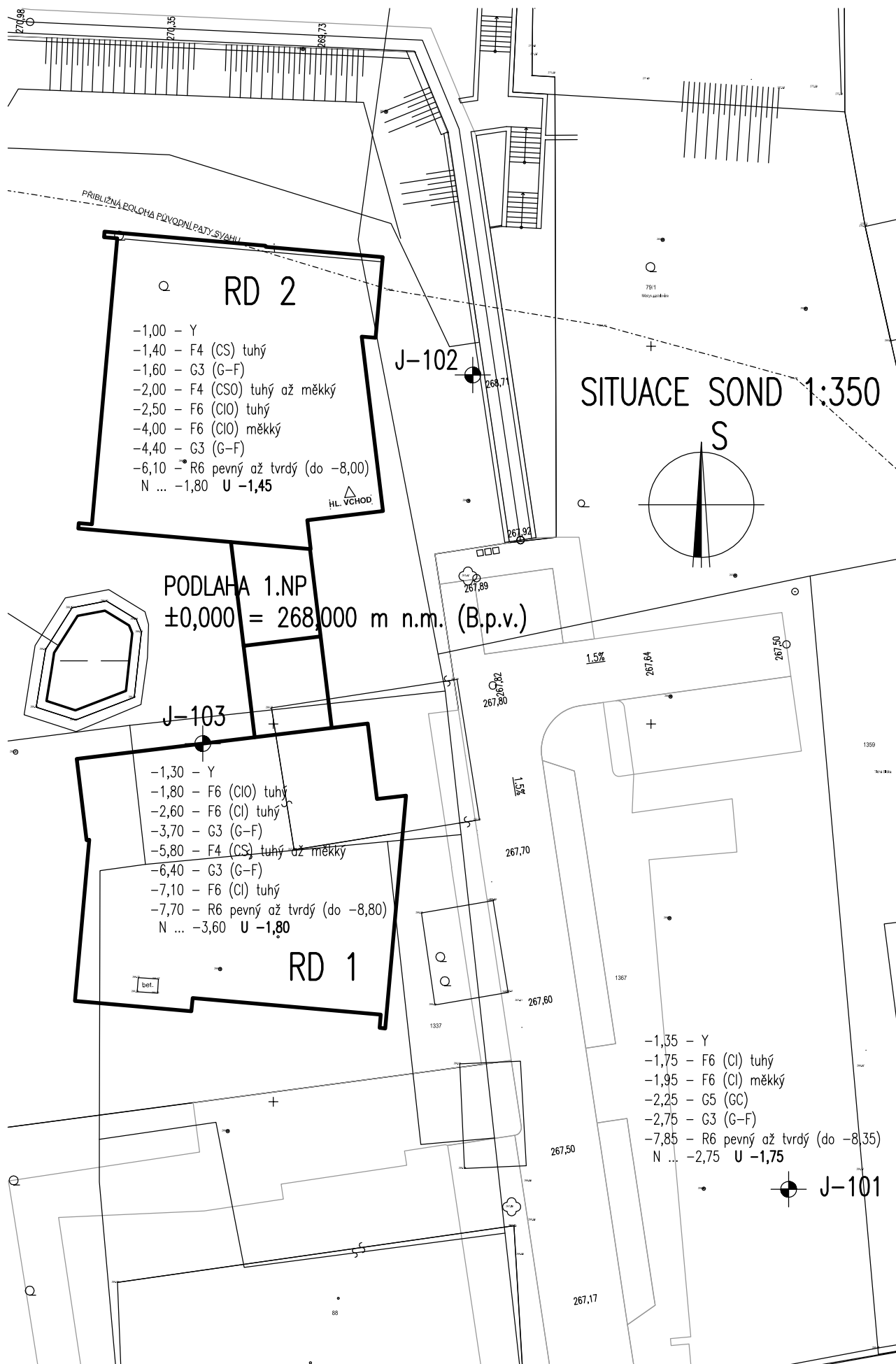
F_R

- střeška + strop $(4,94 + 1,40) \cdot 1,80$	11,41
- promítnutí - střeška $0,7 \cdot 1,8$	1,26
- adivo $4,04 \cdot (2,95 + 0,90)$	15,56
<hr/>	
celkem na mčh základu	28,23 kN/m

Založení

Ukládání sond a geologické profily jsou na následující straně. Úroveň $\pm 0 = 268,9 \text{ m n. m.}$ je zavedena 1 m a více nad povrch stávajícího terénu. Očekává se budou založení plošně, základová spára se může dostat do tuhého až měkkého jílu a v případě, že jílu má ve stávajícím stavu konsolidaci vyšší, může časem rozbitá do měkké konsolidace.

Základová spára vlastních základů je navržena do úrovně - 1,600. Pod základem se ale ještě provede plomba z hutěného betonu (ne sdrťkový podzemí, aby se nepodporilo rozbitými zeminy) tak, aby kontaktní napětí na styku účinné plochy plomby a základové pudy nepřekročilo hodnotu $0,40 \cdot 50 = 35 \text{ kPa}$ (hodnota R_{at} pro měkký jíl F_0/CI redukována vzhledem k blízkosti hladiny podzemní vody).



návrh základových mas

F_k

Vnitřní střední stěna

- od vrchní konstrukce
- vrchní stupeň základu $0,30 \cdot 0,90 \cdot 25$
- Vzhledem k hloubce založení není třeba uvažovat vnitřní základové spary hlubších částí základu

58,03
6,75

Alkem se na základovou sparu uvažuje vnitřní

$$V_k = 64,8 \text{ kN/m'}$$

nutná šířka plomby

$$B_2 = V_k / R_{d1} = 64,8 / 35 = 1,85 \text{ m}$$

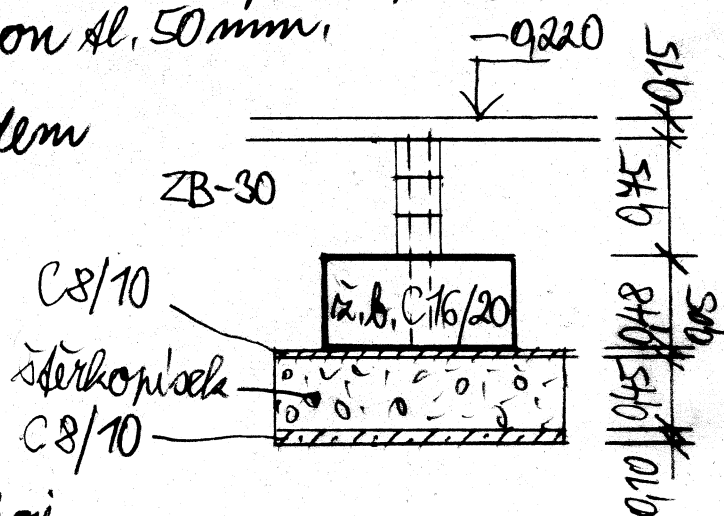
$$B = 1,85 - 2 \cdot 0,30 = 1,25 \text{ m}$$

Podmínka:

Plomba bude ve stejných rozměrech dle obrázku navržena šterkoniskovým polštářem, ale s tím, že v případě, že pod plombou bude žloutá semina, nebyjí se nejdrívě 910 m silnou vrstvou betonu, v šterku se toto opatření nebude provádět.

Pod vyztuženým spodním stupněm nosu se provede ochranný beton tl. 50 mm.

Upravený řez základem



obvodová stěna - pohled

$$V_k = 47,93 + 6,75 = 54,68 \text{ kN/m'}$$

$$B_2 = 54,68 / 35 = 1,56 \approx 1,55 \text{ m}$$

$$B = 1,55 - 2 \cdot 0,30 = 0,95 \text{ m}$$

Vnitřní stěna „tunelu“

$$V_k' = 55,36 + 6,75 = 62,11 \text{ kN/m'}$$

$$B_2 = 62,11 / 35 = \underline{1,75 \text{ m}}$$

$$B = \underline{1,75} - 2,030 = \underline{1,15 \text{ m}}$$

Obvodová stěna „tunelu“

$$V_k' = 18,27 + 6,75 = 25,02 \text{ kN/m'}$$

$$B_2 = 25,02 / 35 = 0,71 \approx \underline{0,75 \text{ m}}$$

$$B = \underline{0,45 \text{ m}} \text{ (konstruktivně)}$$

Plátové stěny

$$V_k' = 28,23 + 6,75 = 34,98 \text{ kN/m'}$$

$$B_2 = 34,98 / 35 = \underline{1,00 \text{ m}}$$

$$B = \underline{0,45 \text{ m}} \text{ (konstruktivně)}$$

Průvlastky P11, P21

		F_a
- vlastní síla (generuje program)	0,38, 0,50, 25	4,45 kN/m'
- síla	0,25, 0,45, 25	2,82
- od stropu - R. š. 5,2/2 = 2,6 m	(4,48 + 1,40) · 2,6	15,29 kN/m'
stěle	R. š. 7,6/2 = 3,8 m	(4,48 + 1,40) · 3,8
(ubyt. část)	R. š. 1,8/2 = 0,9 m	(4,48 + 1,40) · 0,9
	R. š. 2,6/2 = 1,3 m	(4,48 + 1,40) · 1,3
- od nahodilého (sníh)	0,90 · 2,6	2,34 kN/m'
(z ubytovací části)	0,90 · 3,8	3,42
	0,90 · 0,9	0,81
	0,90 · 1,3	1,17
- od OK ocelové části		
všchna břemena ($Q_1, G_1, Q_2, \dots, G_3$)		
zafat na straně bezpečné strany		
- vl. síla + osazení stěle G_1	1,78 + 7,55	
	2,16 + 9,58	11,74 kN
- sníh + vítr	Q_1 - 4,34 + 1,4	
	4,80 + 1,1	5,90 kN

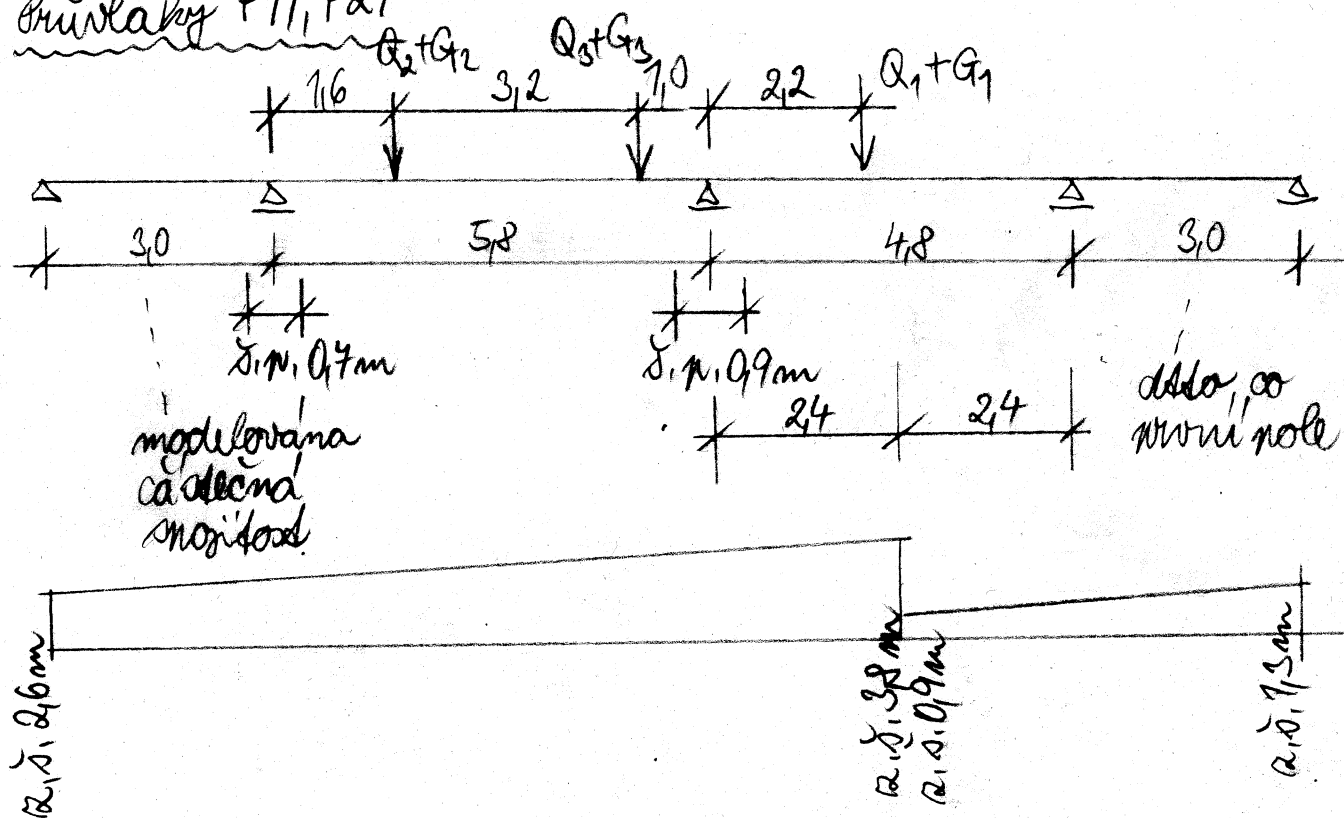
Průvlastky P12, P22

- vl. síla (generuje program)	0,50, 0,25, 25	3,13 kN/m'
- stěle od stropu (R. š. 2,90 m)	(4,95 + 1,4) · 2,9	18,42 kN/m'
- sníh	0,9 · 2,9	2,61 kN/m'

Průvlastky P13, P23

- vl. síla	0,62, 0,25, 25	3,88 kN/m'
- stěle od stropu (R. š. 5,20 m)	(4,48 + 1,40) · 5,2	30,58 kN/m'
- sníh	0,90 · 5,2	4,68 kN/m'
- síla brnění	0,25 · 0,7 · 25	4,38 kN/m'

Průvlaky P11, P21

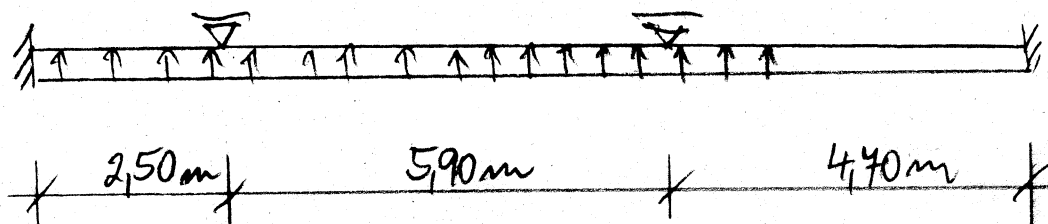


Uvedená zatížení jsou zavedena do výpočtu vnitřních sil a výskl. programem FINE [27]. Výstup následuje.

Základový trám ZT 11, ZT 12 (pod stěnou správc. P11, P12)

na straně bezpečí se předpokládá rovnoměrné rozložení kontaktního napětí v základové spáře, což je vzhledem ke konsolidaci železa v podkladu i předpoklad vyhovující.

Výpočtový model



Zatížení (kontaktní napětí) je jako průměrnou hodnotou a pouze v odpovídajícím stavu pro maximální nebo minimální zatížení.

radiace

F_R

- sčítá na mřížkách P11(P12) od ubyt. části

$$4,75 + 2,82 + 22,35$$

29,92

- síla zdiva se uvažuje

$$4,04 \cdot 1,50$$

6,06

- proměnné, ubyt. část

3,42

- od OK $(11,74 + 5,90) / 3,2$

15,83

- filtrační radiace eliminující automaticky se generující vlastní sílu rážky, drámu

$$(0,30 \cdot 0,45 + 1,15 \cdot 0,48) \cdot 25$$

19,43

celková radiace

74,66 kJ/m^2

Výše stanovené hodnoty radiace jsou zavedené do výpočtu programem Betonový výsek [24].

Následují strany číslo 20 až 38 s výstupem z programu [24]. Tam, kde je posouzení vyhodnoceno jako „nevyhovující“ je rozdíl sáh malý a lze uvažovat vzhledem k okolnostem, takže lze stav považovat za vyhovující.

Dále následují strany číslo 39 až 41 s posouzením exponovaných částí zdiva a stránky číslované 42/54 až 54/54 s výpočtem ocelové konstrukce programem [26].

1 Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - 2 x RD Častolovice

Popis: Průvlaky v keramickém stropu, základové trámy

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

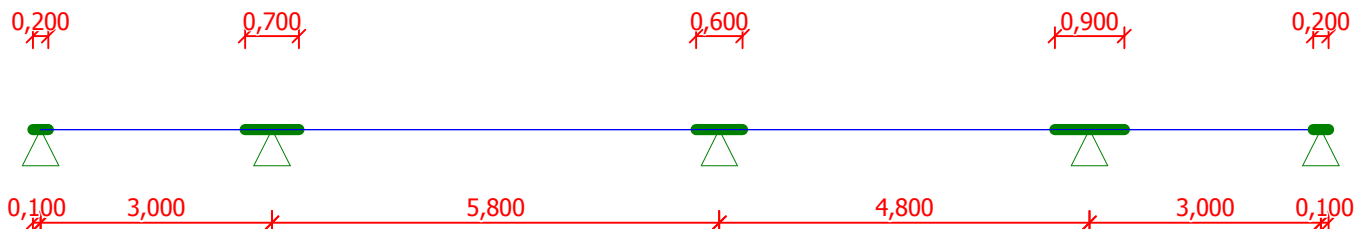
2 Průvlaky P11, P21

2.1 Vstupní data

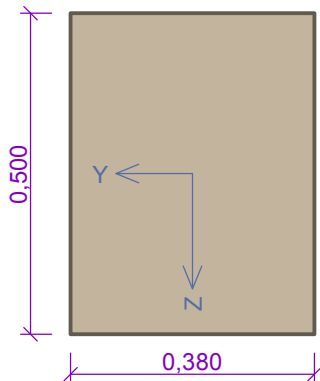
Geometrie

Délka dílce = 16,60m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	přímé	0,100
3,000	kloub	0,700	přímé	-
8,800	kloub	0,600	přímé	-
13,600	kloub	0,900	přímé	-
16,600	kloub	0,200	přímé	0,100



Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000,0$ MPa

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000,0$ MPa)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000,0$ MPa)

Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-ostatní stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 silové-stálé OK	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sníh 1	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
5	S5 silové-proměnné krátkodobé sníh 2	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 SILOVÉ-OSTATNÍ STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	16,600	2,82kN/m	-
lichoběžníkové	0,000	11,200	15,29kN/m	22,35kN/m
lichoběžníkové	11,200	5,400	5,30kN/m	7,65kN/m

G3 SILOVÉ-STÁLÉ OK - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	4,600	-	11,74kN	-
síla	7,800	-	11,74kN	-
síla	11,000	-	11,74kN	-

S4 SILOVÉ-PROMĚNNÉ KRÁTKODOBÉ SNÍH 1 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	3,000	5,800	2,70kN/m	3,20kN/m
síla	4,600	-	5,90kN	-
síla	7,800	-	5,90kN	-

S5 SILOVÉ-PROMĚNNÉ KRÁTKODOBÉ SNÍH 2 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	8,800	2,400	3,20kN/m	3,42kN/m
síla	11,000	-	5,90kN	-
lichoběžníkové	11,200	2,400	0,81kN/m	1,00kN/m

Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1(a)	G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
1(b)	G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{,3} * G3$
2(a)	S5:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5$
2(b)	S5:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
3(a)	S4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * S4$
3(b)	S4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4$
4(a)	S4:G1+G2+G3+S5; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * S4 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5$
4(b)	S4:G1+G2+G3+S5; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5$

Číslo	Název a druh kombinace Složení
5(a)	S5:G1+G2+G3+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot S4 + \gamma_{f,sup,5} \cdot \psi_{0,5} \cdot S5$
5(b)	S5:G1+G2+G3+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \xi_{,3} \cdot G3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot S4 + \gamma_{f,sup,5} \cdot S5$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3
2	S5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5
3	S4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4
4	S4:G1+G2+G3+S5; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,5} \cdot S5$
5	S5:G1+G2+G3+S4; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4} \cdot S4$ + S5
6	G1+G2+G3; častá kombinace G1 + G2 + G3
7	S5:G1+G2+G3; častá kombinace G1 + G2 + G3 + $\psi_{1,5} \cdot S5$
8	S4:G1+G2+G3; častá kombinace G1 + G2 + G3 + $\psi_{1,4} \cdot S4$
9	G1+G2+G3; kvazistálá kombinace G1 + G2 + G3
10	G1+G2+G3+S5; kvazistálá kombinace G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,5} \cdot S5$

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Horní	0,000	16,600	35,0	14,00	2
Dolní	0,000	16,600	35,0	16,00	2
Dolní	3,000	8,800	35,0	16,00	2
Horní	1,500	4,500	35,0	16,00	2
Horní	7,300	10,300	35,0	16,00	2
Horní	11,800	14,800	35,0	16,00	1

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 16,60m)

Trminky

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,30 m; Střihy: 2

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

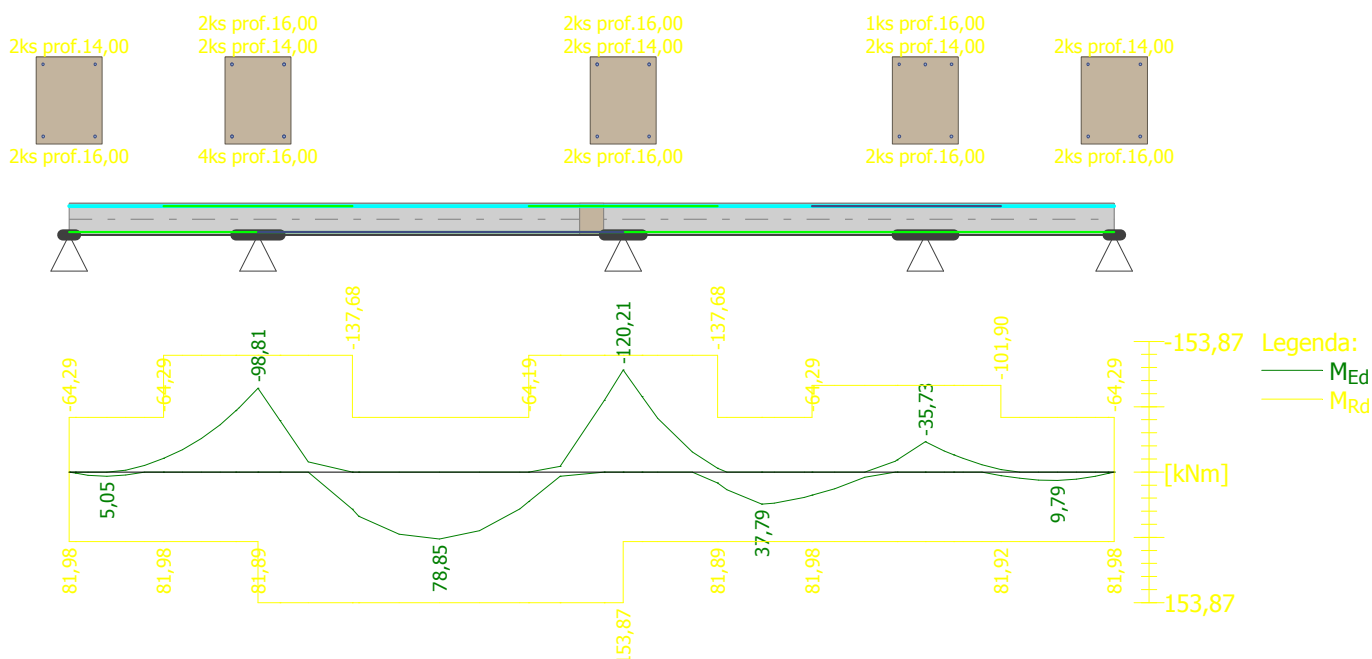
$$\rho_{s,t} = 0,00408 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00797 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě $x = 8,800\text{m}$

$$M_{Ed} = -120,21\text{kNm} \leq M_{Rd} = -137,68\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 8,500\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 882 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 0,34 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 0,34 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 127,21\text{kN} \leq V_{Rd} = 157,19\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,261\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,300\text{mm}$ (Vlastní hodnota)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické , časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

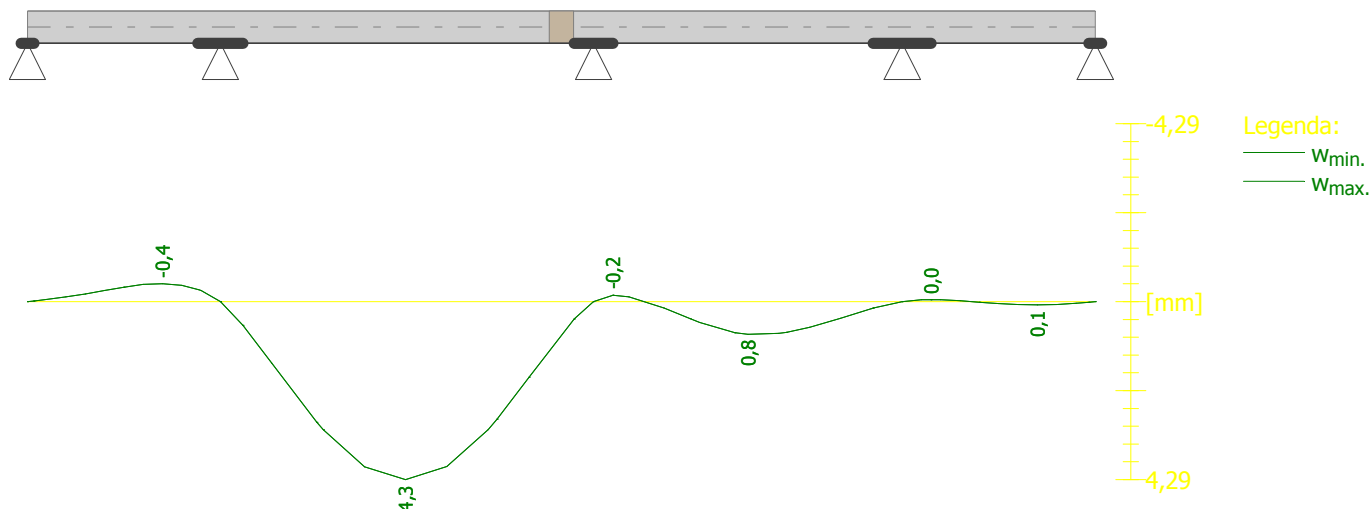
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 4,3mm v bodě $x = 5,880m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 23,2mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

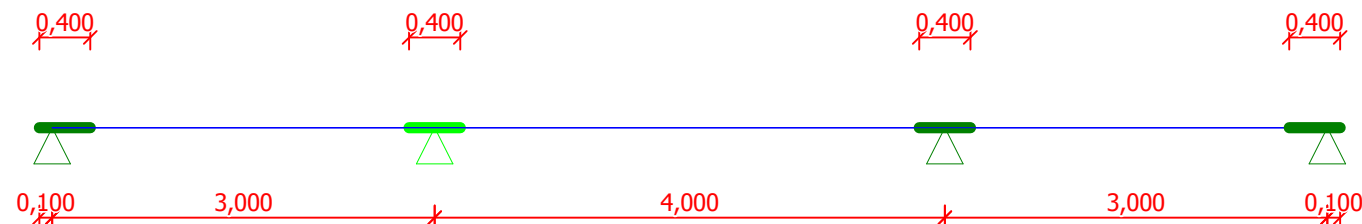
3 Průvlaky P12, P22

3.1 Vstupní data

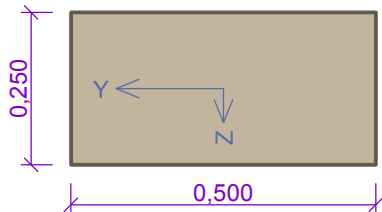
Geometrie

Délka dílce = 10,00m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,400	přímé	0,100
3,000	kloub	0,400	přímé	-
7,000	kloub	0,400	přímé	-
10,000	kloub	0,400	přímé	0,100



Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	G2 silové-stálé ostatní	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-stálé sníh	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 SILOVÉ-STÁLÉ OSTATNÍ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	10,000	18,42kN/m	-

S3 SILOVÉ-STÁLÉ SNÍH - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	3,000	4,000	2,61kN/m	-

Kombinace

3.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$
1(b)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{1,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{2,2} \cdot G2$
2(a)	S3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \psi_{0,3} \cdot S3$
2(b)	S3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{1,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{2,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot S3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení

varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2$
2	S3:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + S3$
3	G1+G2; častá kombinace $G1 + G2$
4	S3:G1+G2; častá kombinace $G1 + G2 + \psi_{1,3} \cdot S3$
5	G1+G2; kvazistálá kombinace $G1 + G2$
6	G1+G2+S3; kvazistálá kombinace $G1 + G2 + \psi_{2,3} \cdot S3$

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	10,000	60,0	16,00	3
Horní	0,000	10,000	35,0	12,00	3
Dolní	5,400	8,600	60,0	12,00	2
Horní	5,400	8,600	35,0	16,00	2
Horní	1,000	4,400	35,0	12,00	2

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 10,00m)

na úseku není zadán

3.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

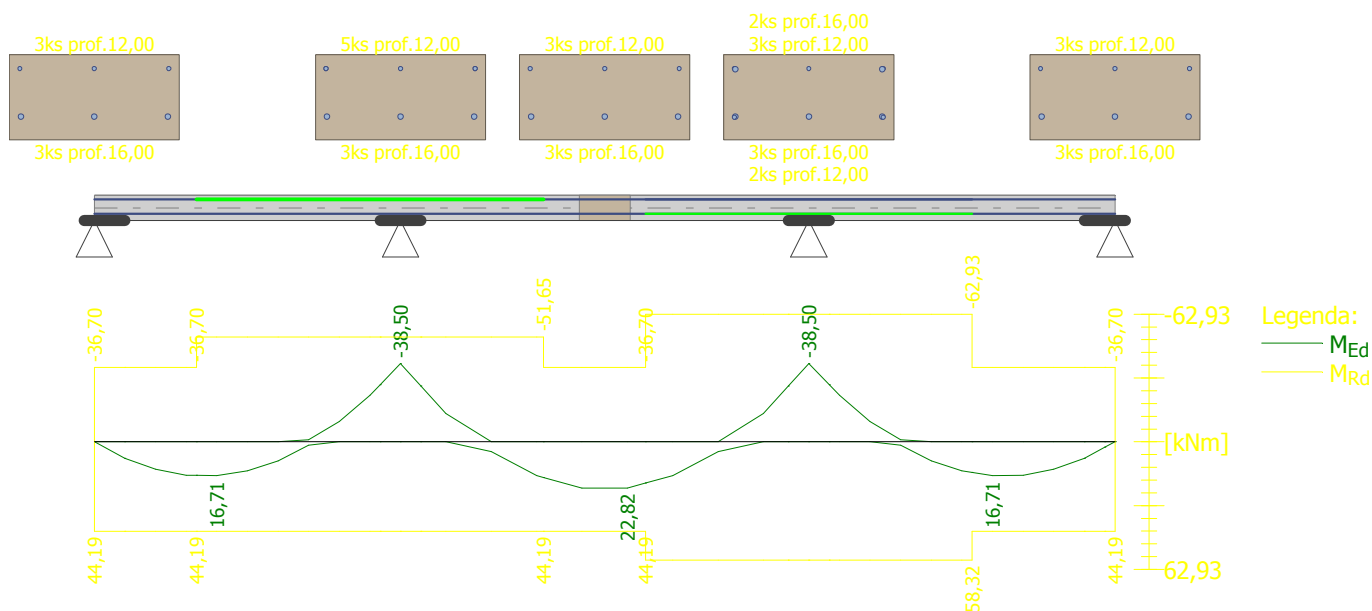
$$\rho_{s,t} = 0,00541 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00935 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě $x = 3,000\text{m}$

$$M_{Ed} = -38,50\text{kNm} \leq M_{Rd} = -51,65\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



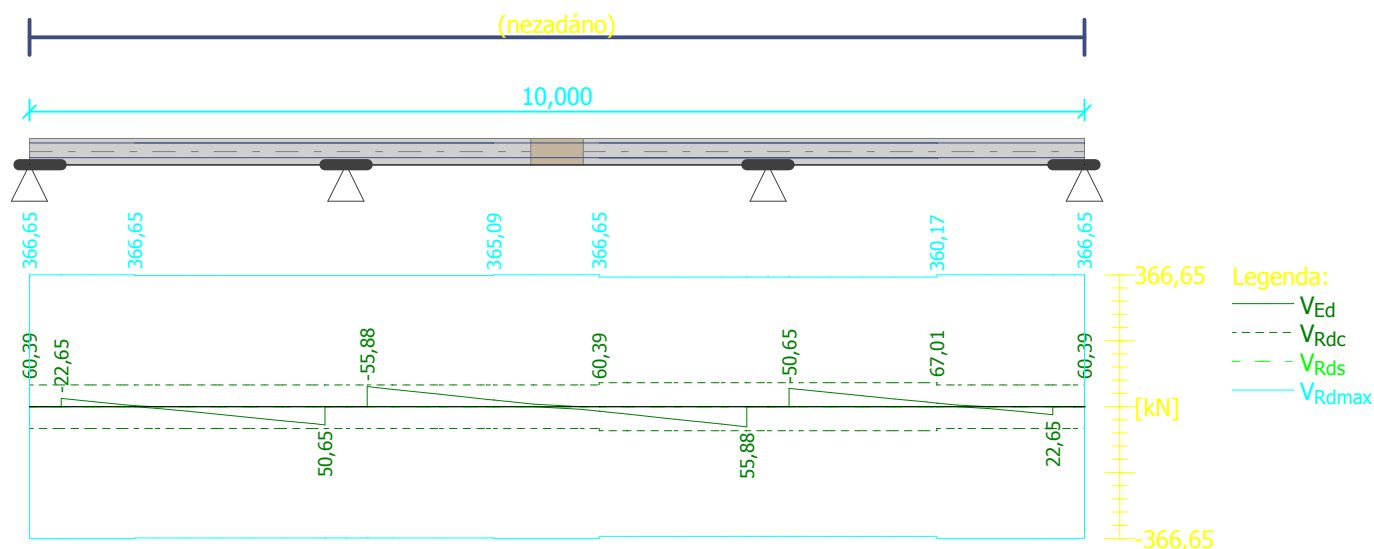
Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 3,200\text{m}$

$$V_{Ed} = 55,88\text{kN} \leq V_{Rd} = 60,39\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

3.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

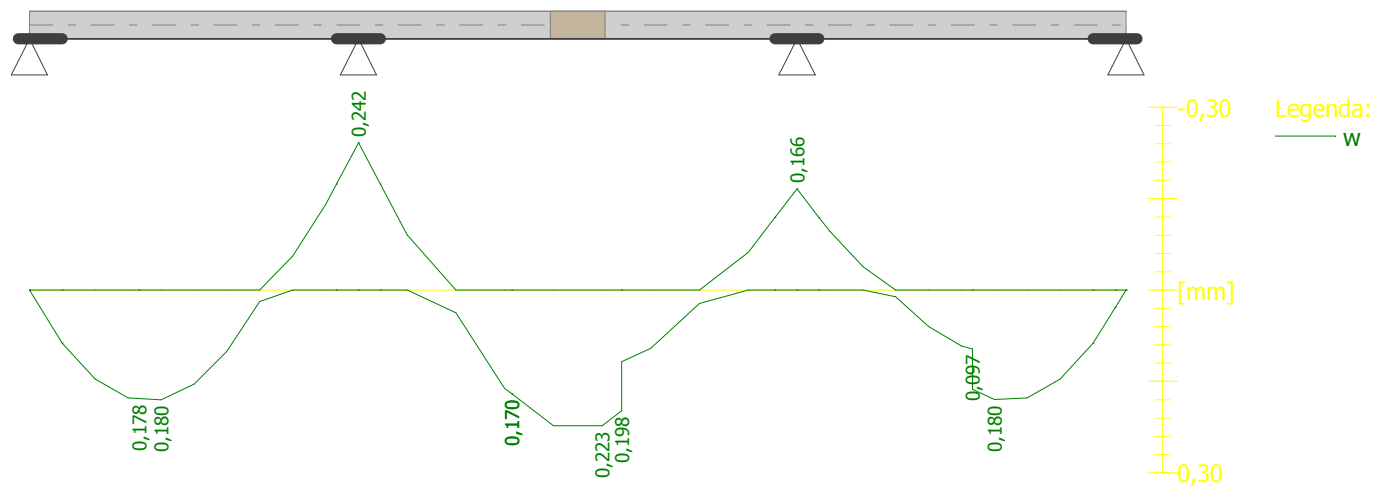
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,242\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,300\text{mm}$ (Vlastní hodnota)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

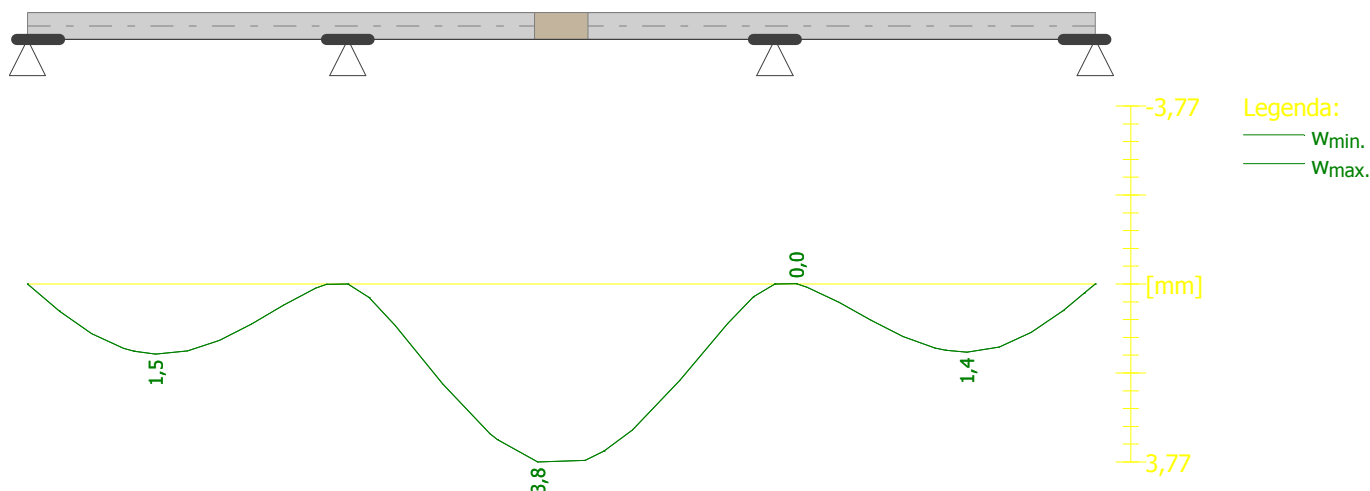
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 3,8mm v bodě $x = 4,778\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 16,0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

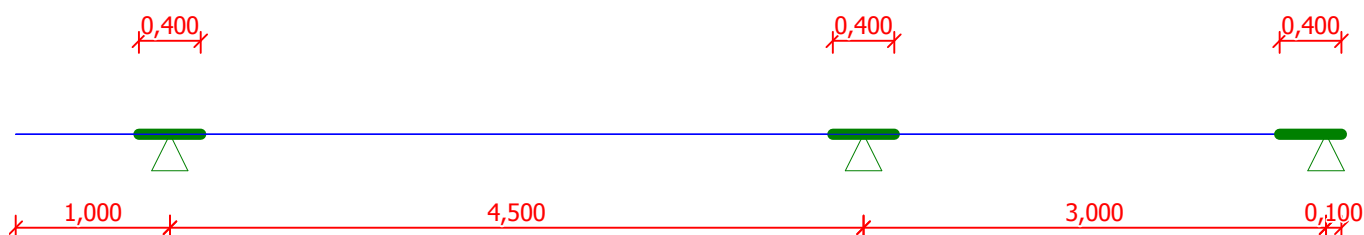
4 Půvlak P23

4.1 Vstupní data

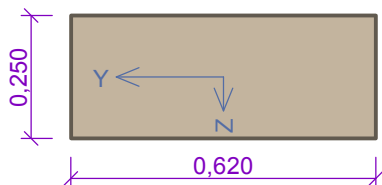
Geometrie

Délka dílce = 8,50m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	volná	-	přímé	-
1,000	kloub	0,400	přímé	-
5,500	kloub	0,400	přímé	-
8,500	kloub	0,400	přímé	0,100



Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000,0$ MPa

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000,0$ MPa)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000,0$ MPa)

Zatěžovací stavy

Č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé ostatní	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	S3 silové-proměnné krátkodobé sníh	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 SILOVÉ-STÁLÉ OSTATNÍ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	0,000	-	15,00kN	-
pásové	0,000	8,500	30,58kN/m	-

S3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ KRÁTKODOBÉ SNÍH - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	8,500	4,68kN/m	-

Kombinace

4.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$
1(b)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{1,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{2,2} \cdot G2$
2(a)	S3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \psi_{0,3} \cdot S3$
2(b)	S3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{1,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{2,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot S3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2$
2	S3:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + S3$
3	G1+G2; častá kombinace $G1 + G2$
4	S3:G1+G2; častá kombinace $G1 + G2 + \psi_{1,3} \cdot S3$
5	G1+G2; kvazistálá kombinace $G1 + G2$
6	G1+G2+S3; kvazistálá kombinace $G1 + G2 + \psi_{2,3} \cdot S3$

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	8,500	40,0	16,00	3
Horní	0,000	8,500	35,0	12,00	3
Horní	0,000	2,000	35,0	16,00	2
Dolní	1,000	5,500	40,0	16,00	3
Horní	4,000	7,000	35,0	16,00	4

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 8,50m)

Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,16 m; Střihy: 4

4.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

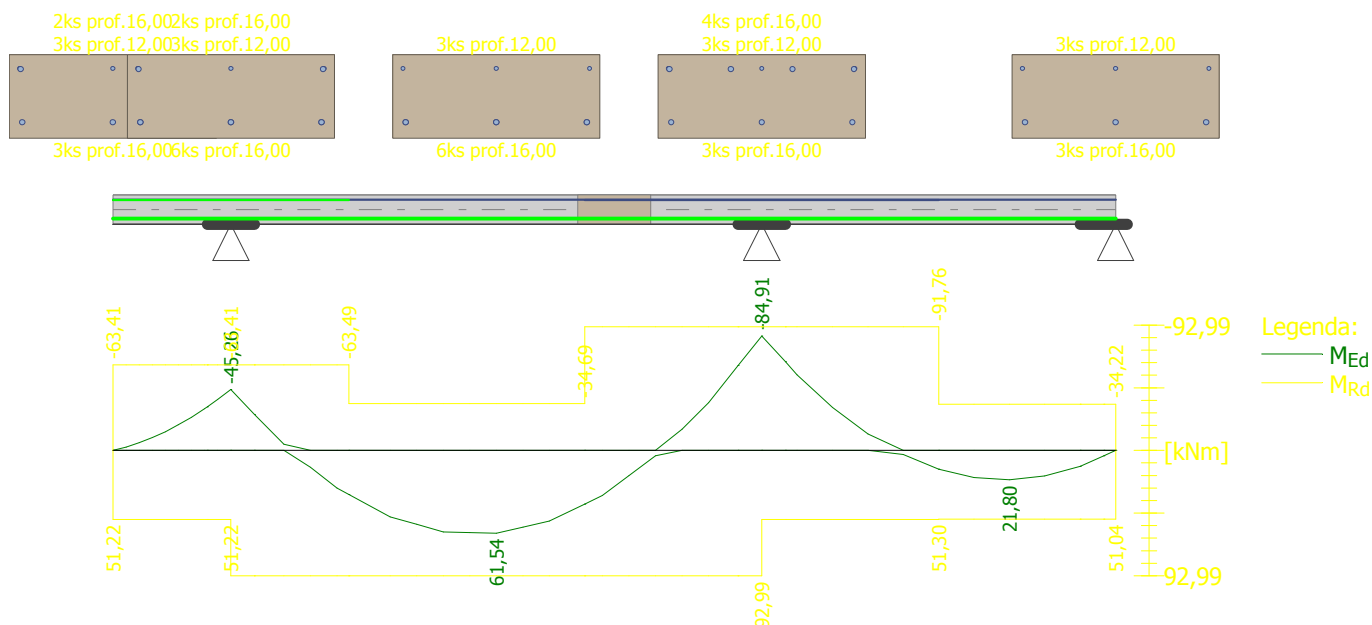
$$\rho_{s,t} = 0,00888 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0152 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě $x = 5,500\text{m}$

$$M_{Ed} = -84,91\text{kNm} \leq M_{Rd} = -91,76\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 5,300\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

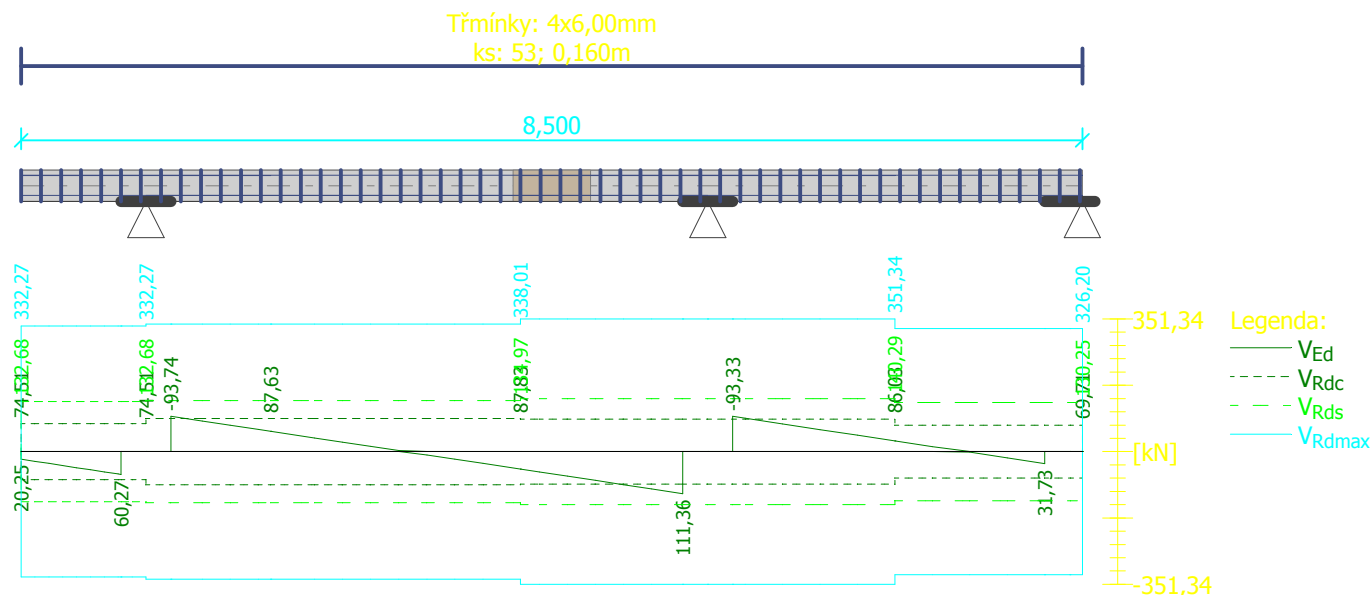
$$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00114 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 0,16 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 0,16 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 111,36 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 140,29 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

4.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

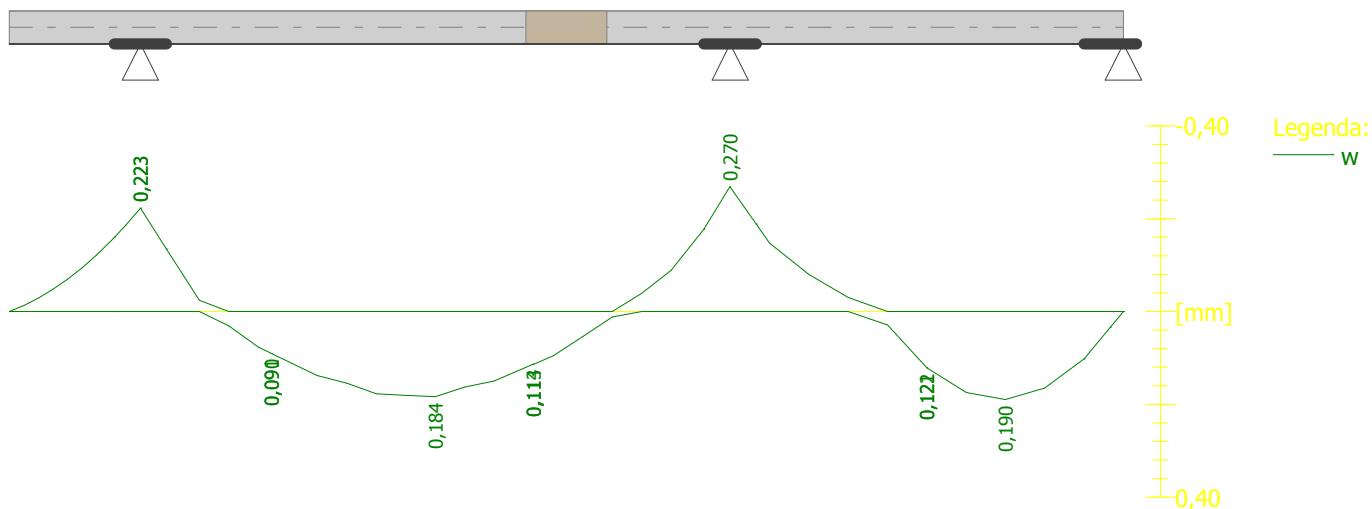
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,270 \text{ mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400 \text{ mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

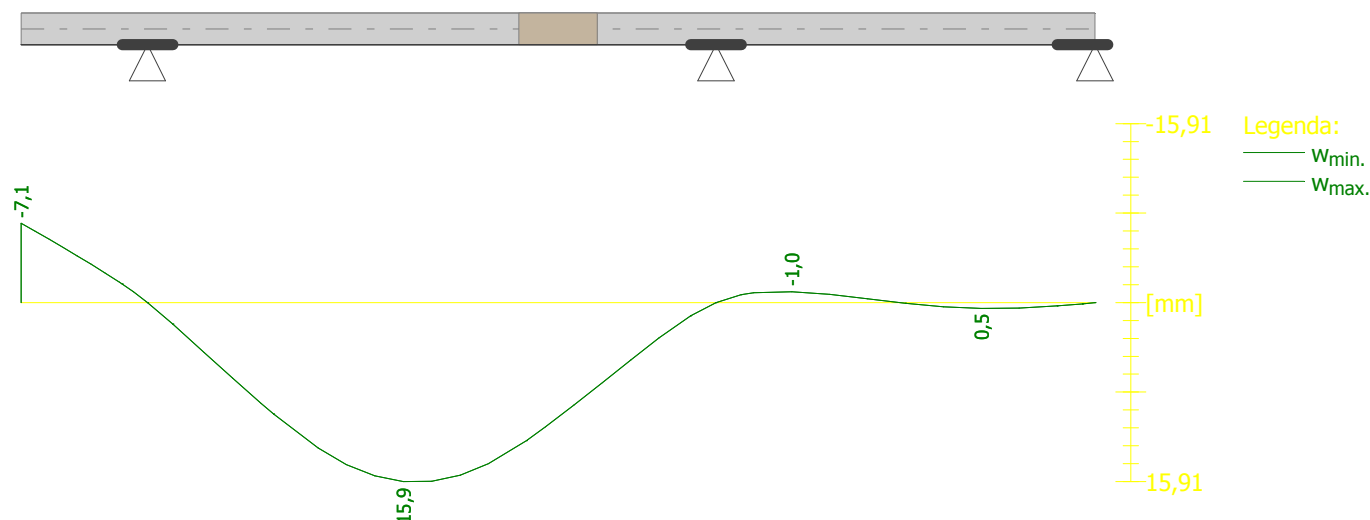
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 15,9mm v bodě $x = 3,025$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 18,0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

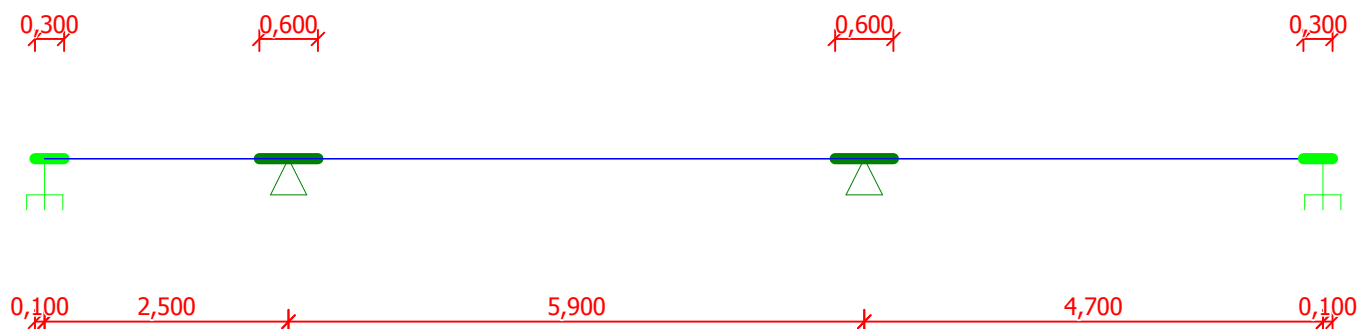
5 Základové trámy ZT11, ZT12

5.1 Vstupní data

Geometrie

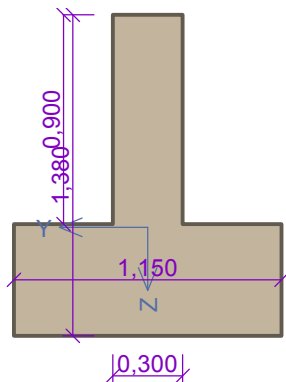
Délka dílce = 13,10m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	vetknutí	0,300	přímé	0,100
2,500	kloub	0,600	přímé	-
8,400	kloub	0,600	přímé	-
13,100	vetknutí	0,300	přímé	0,100



Průřez

Materiály



Beton : C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000,0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Zatěžovací stavy

Č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-celkové stálé	Silové	Stálé	1,40(0,90)	0,85	-	-	-	-

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 SILOVÉ-CELKOVÉ STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	13,100	-74,66kN/m	-

Kombinace

5.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2
2	G1+G2; častá kombinace
	G1 + G2
3	G1+G2; kvazistálá kombinace
	G1 + G2

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	13,100	50,0	12,00	8
Dolní	0,000	13,100	420,0	12,00	6
Horní	0,000	13,100	50,0	16,00	2
Horní	0,000	13,100	300,0	8,00	2
Horní	0,000	13,100	550,0	8,00	2

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Horní	0,000	13,100	160,0	16,00	2

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 13,10m)

Třmínky

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,25 m; Střihy: 2

5.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

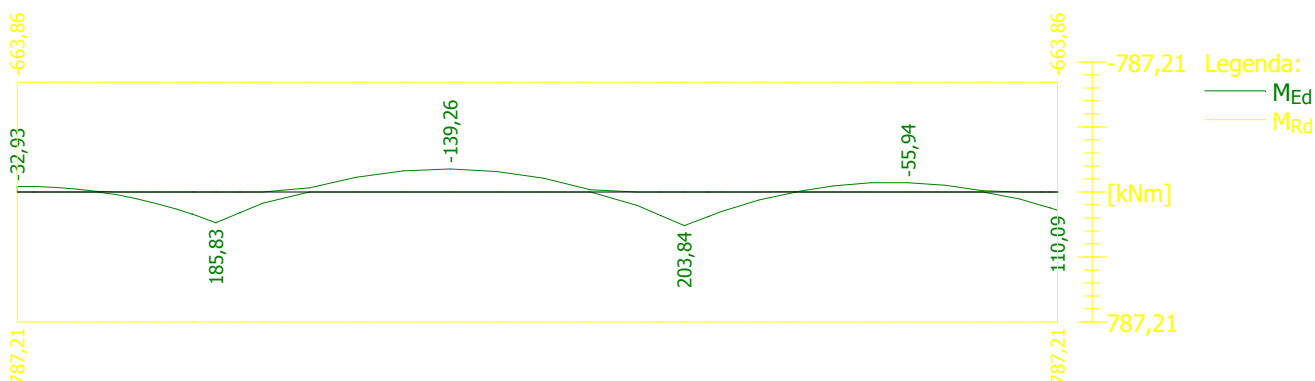
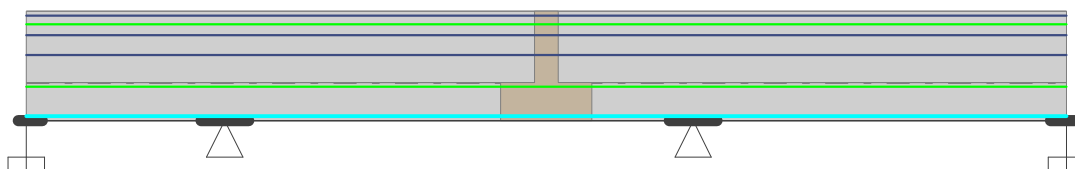
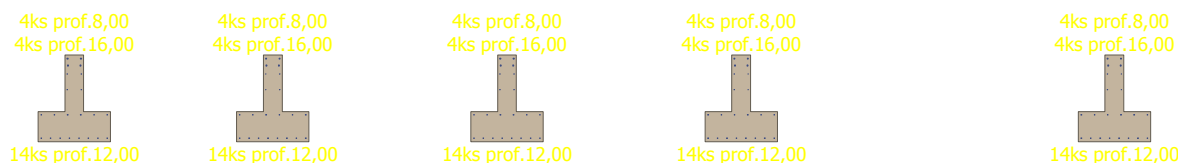
$$\rho_{s,t} = 0,00141 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00315 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě x = 8,400m

$$M_{Ed} = 203,84 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 787,21 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: trám
Kritický řez v bodě $x = 8,100\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

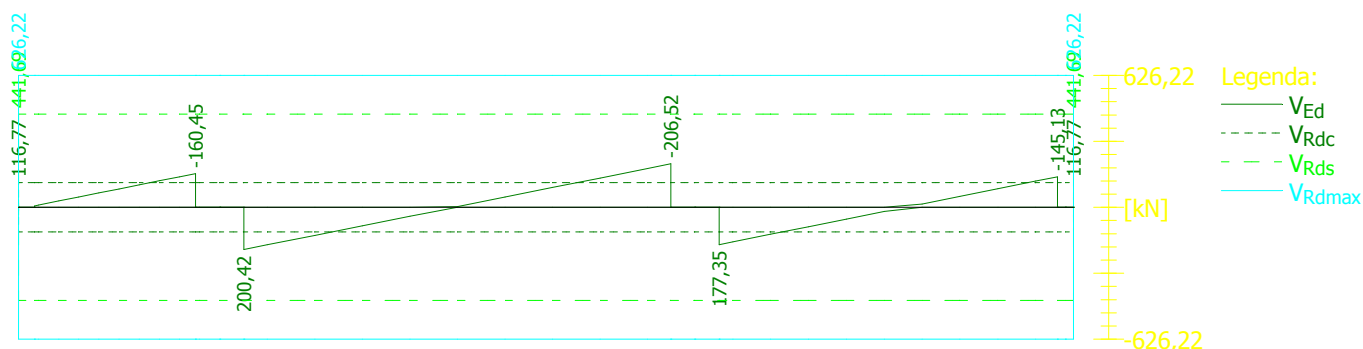
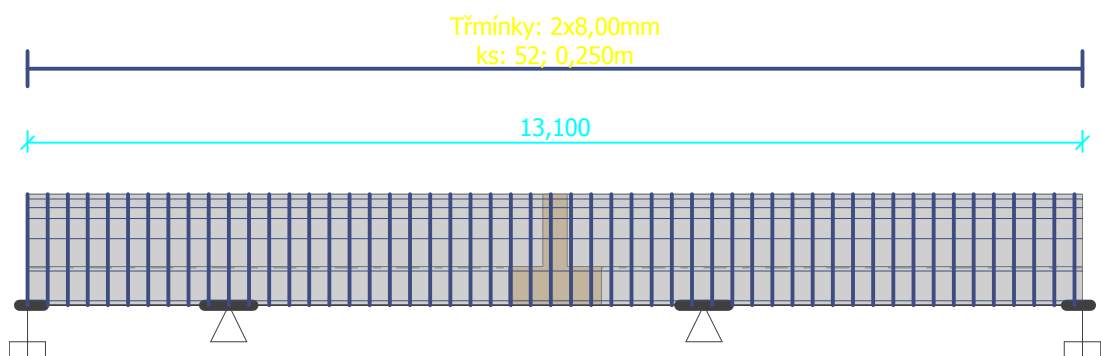
$$\rho_{w,\min} = 640 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00134 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 0,40 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 0,60 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 206,52\text{kN} \leq V_{Rd} = 441,69\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

5.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

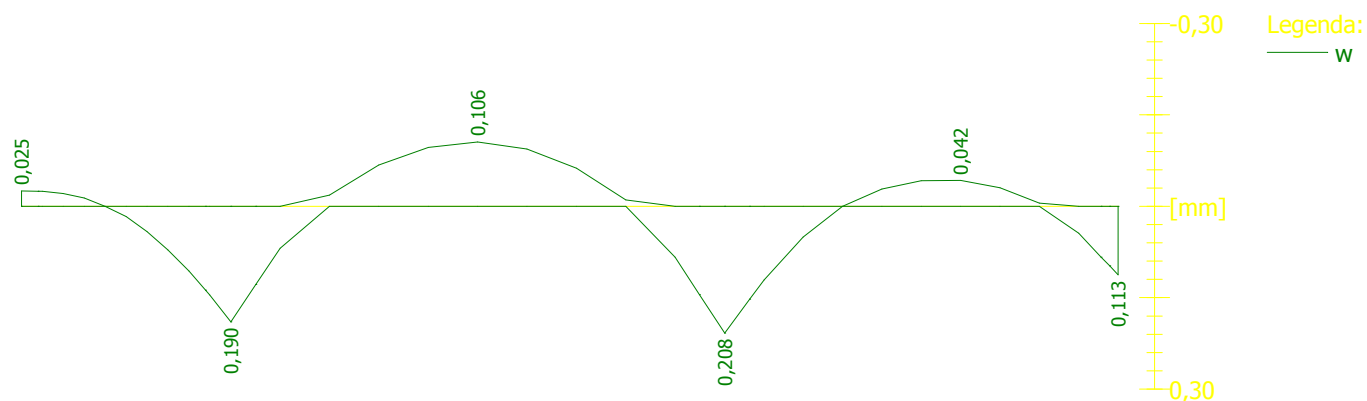
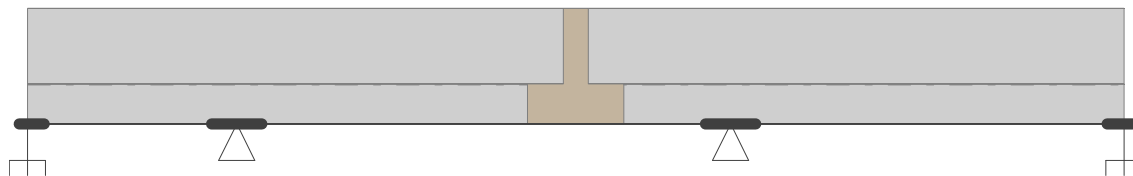
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,208\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,300\text{mm}$ (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XS1, XS2 nebo XS3)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

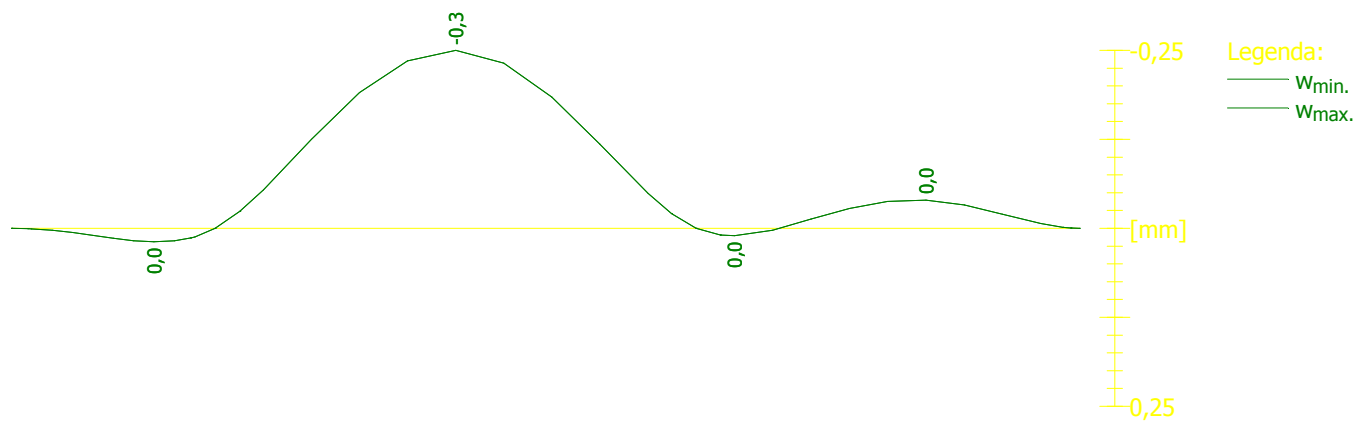
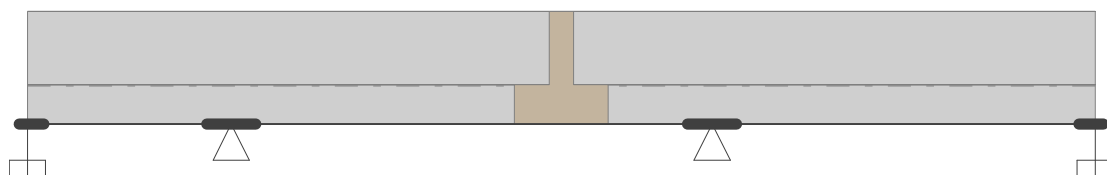
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,3mm v bodě $x = 5,450$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 23,6mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

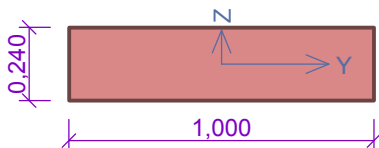
1 Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - 2 x RD Častolovice

Popis: Cihelné zdivo

2 Vnitřní krátká

2.1 Vstupní data

Průřez



ZDIVO, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	h = 0,240 m
šířka průřezu	b = 1,000 m

Materiál

Název: POROTHERM 24 Profi P10 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku	f_k	3,88 MPa
Pevnost ve smyku	f_{vko}	0,3 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1}	0,15 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2}	0,15 MPa
Dílčí součinitel materiálu	γ_M	2
Součinitel dotvarování	φ	1

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Typ
1	Zat. případ 1	-200,00	0,00	0,00	4,00	10,00	Střed

Podpěření

Způsob podepření:	
Typ stropu:	Železobetonový
Výška stěny:	3,200m
Vzpěrná výška:	2,400m

2.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 2,358 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	V_{Ed}	V_{Rd}	M_{Ed}	M_{Rd}	
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
1	Zat. případ 1	-200,00	0,00	0,00	4,00	10,00	Vyhovuje
		-335,93	0,00	73,56	10,77	-	

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti

TLoušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,240\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow$ Vyhovuje
Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 13,333 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

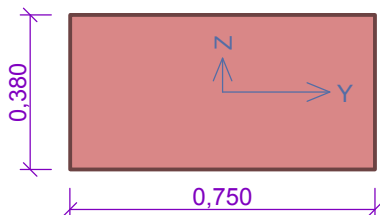
Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

3 Pilíř 0,38/0,75

3.1 Vstupní data

Průřez



ZDIVO, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 0,380 \text{ m}$
šířka průřezu	$b = 0,750 \text{ m}$

Materiál

Název: POROTHERM 24 Profi P15 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku	f_k	5,15 MPa
Pevnost ve smyku	f_{vko}	0,3 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1}	0,15 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2}	0,15 MPa
Dílčí součinitel materiálu	γ_M	2
Součinitel dotvarování	φ	1

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Typ
1	Zat. případ 1	-495,00	0,00	0,00	10,00	20,00	Střed

Podpěření

Způsob podpěření:



Typ stropu: Železobetonový
Výška stěny: 3,200m
Vzpěrná výška: 2,400m

3.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 2,855 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	V _{Edz}	V _{E_{dy}}	M _{E_{dy}}	M _{E_{dz}}	Posouzení
		N _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd}	M _{Ed}	M _{Rd}	
		[kN]	[kN]		[kNm]		
1	Zat. případ 1	-495,00	0,00	0,00	10,00	20,00	Vyhovuje
		-564,75	0,00	137,57	22,36	-	

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,380 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 8,421 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

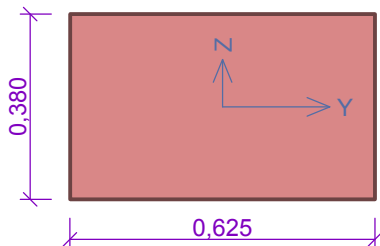
Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

4 Pilíř 0,38/0,625

4.1 Vstupní data

Průřez



ZDÍVO, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK

Rozměry průřezu

výška průřezu	$h = 0,380 \text{ m}$
šířka průřezu	$b = 0,625 \text{ m}$

Materiál

Název: POROTHERM 24 Profi P15 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku	f_k	5,15 MPa
Pevnost ve smyku	f_{vko}	0,3 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1}	0,15 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2}	0,15 MPa
Dílčí součinitel materiálu	γ_M	2
Součinitel dotvarování	φ	1

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Typ
1	Zat. případ 1	-355,00	0,00	0,00	7,00	20,00	Střed

Podpěření

Způsob podpěření:



Typ stropu: Železobetonový
Výška stěny: 3,200m
Vzpěrná výška: 2,400m

4.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 3,355 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	V _{Edz}	V _{Edy}	M _{Edy}	M _{Edz}	Posouzení
		N _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd}	M _{Ed}	M _{Rd}	
		[kN]	[kN]		[kNm]		
1	Zat. případ 1	-355,00	0,00	0,00	7,00	20,00	Vyhovuje
		-431,65	0,00	102,29	21,19	-	

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,380 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 8,421 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

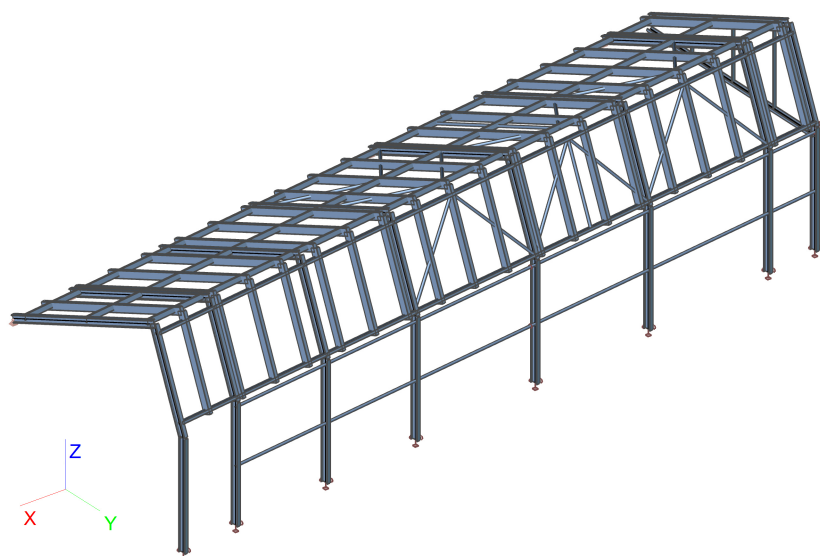
1. Projekt

Licenční jméno	ATLANT "s.r.o." Hradec Králové Jižní 870
Projekt	Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - 2 x RD Častolovice
Část	Střešní konstrukce "tunelů"
Popis	Ocelové rámy + dřevo
Autor	Ing. František Futera
Datum	30. 04. 2017
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	349
Poč. prutů :	276
Poč. ploch :	0
Počet těles :	0
Poč. průřezů :	7
Poč. zat. stavů :	7
Poč. materiálů :	2
Tíhové zrychlení [m/sec ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

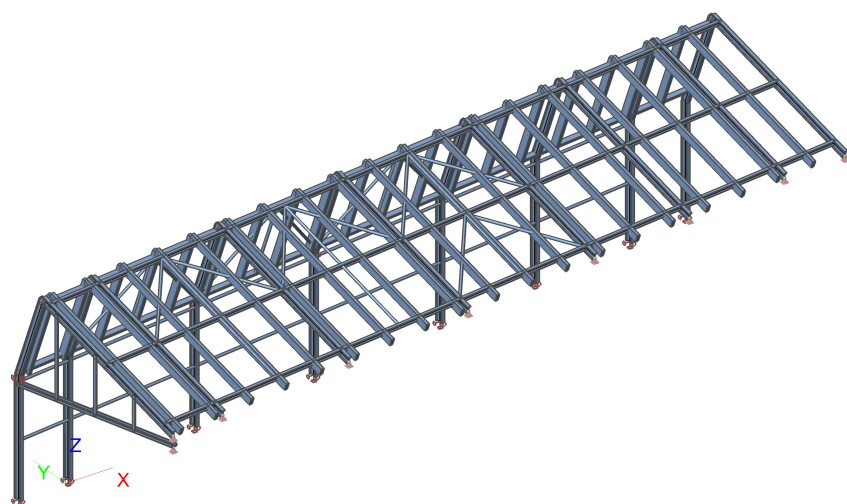
2. Obsah

1. Projekt	42
2. Obsah	42
3. RD1 - schéma konstrukce "tunelu"	43
4. RD1 - schéma konstrukce "tunelu"	43
5. RD2 - schéma konstrukce "tunelu"	44
6. RD2 - schéma konstrukce "tunelu"	44
7. Zatěžovací stavy	44
8. Skupiny zatížení	44
9. Kombinace	45
10. Průřezy	45
11. Materiály	48
12. RD1 - CO1 - Rámy - Napětí; von Mises	49
13. RD1 - CO1 - Ztuzení - Napětí; von Mises	50
14. RD1 - CO1 - Vaznice - Napětí; von Mises	51
15. RD1 - CO1 - Krokve - Napětí; von Mises	52
16. RD1 - Ocel - Výkaz materiálů	52
17. RD2 - CO1 - Rámy - Napětí; von Mises	53
18. RD2 - CO1 - Ztuzení - Napětí; von Mises	54
19. RD2 - CO1 - Vaznice - Napětí; von Mises	55
20. RD2 - CO1 - Krokve - Napětí; von Mises	56
21. RD2 - Ocel - Výkaz materiálů	56
22. RD1 - CO1 - Reakce; Rx, Ry, Rz	57
23. RD2 - CO1 - Reakce; Rx, Ry, Rz	57

3. RD1 - schéma konstrukce "tunelu"



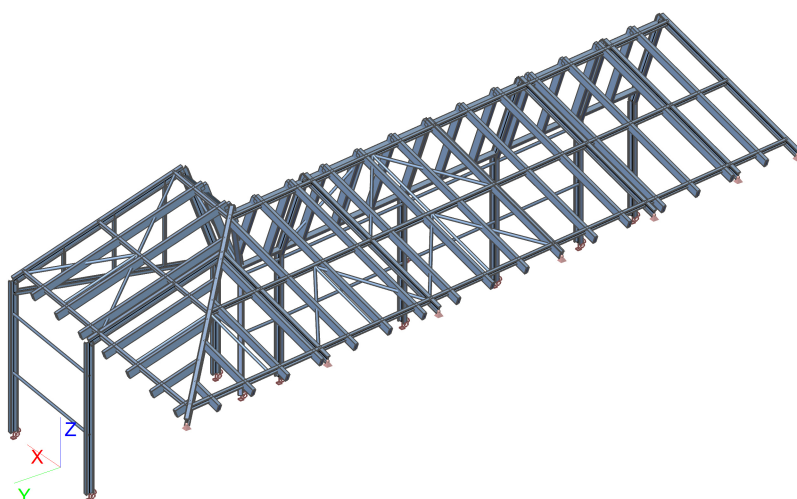
4. RD1 - schéma konstrukce "tunelu"



5. RD2 - schéma konstrukce "tunelu"



6. RD2 - schéma konstrukce "tunelu"



7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Ostatní stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Sníh	Nahodilé	LG2 sníh	Statické	Standard		Střednědobé	Žádný
LC4	Vítr příčně 1	Nahodilé	LG3 vítr	Statické	Standard		Střednědobé	Žádný
LC5	Vítr příčně 2	Nahodilé	LG3 vítr	Statické	Standard		Střednědobé	Žádný
LC6	Vítr podélně 1	Nahodilé	LG3 vítr	Statické	Standard		Střednědobé	Žádný
LC7	Vítr podélně 2	Nahodilé	LG3 vítr	Statické	Standard		Střednědobé	Žádný

8. Skupiny zatížení

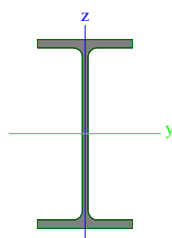
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2 sníh	Nahodilé	Standard	Sníh
LG3 vítr	Nahodilé	Výběrová	Vítr

9. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Ostatní stálé	1,00
		LC3 - Sníh	1,00
		LC4 - Vítr příčně 1	1,00
		LC5 - Vítr příčně 2	1,00
		LC6 - Vítr podélně 1	1,00
		LC7 - Vítr podélně 2	1,00
CO2	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Ostatní stálé	1,00
		LC3 - Sníh	1,00
		LC4 - Vítr příčně 1	1,00
		LC5 - Vítr příčně 2	1,00
		LC6 - Vítr podélně 1	1,00
		LC7 - Vítr podélně 2	1,00

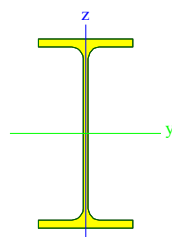
10. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	IPE180	
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



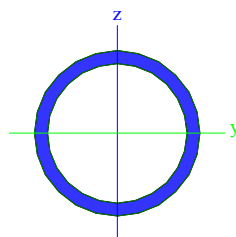
A [m²]	2,3900e-03	
A _{y, z} [m²]	1,2500e-03	8,8076e-04
I _{y, z} [m⁴]	1,3170e-05	1,0100e-06
I _w [m⁶], t [m⁴]	7,4300e-09	4,7900e-08
W _{el y, z} [m³]	1,4600e-04	2,2200e-05
W _{pl y, z} [m³]	1,6600e-04	3,4600e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	45	90
alfa [deg]	0,0000000000	
AL [m²/m]	6,9783e-01	

Jméno	CS2	
Typ	IPE200	
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



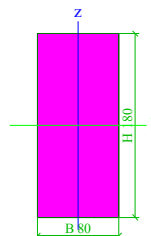
A [m²]	2,8500e-03	
A _{y, z} [m²]	1,4862e-03	1,0559e-03
I _{y, z} [m⁴]	1,9430e-05	1,4200e-06
I _w [m⁶], t [m⁴]	1,3000e-08	6,9800e-08
W _{el y, z} [m³]	1,9400e-04	2,8500e-05
W _{pl y, z} [m³]	2,2100e-04	4,4600e-05

d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	50	100
alfa [deg]	0,0000000000	
AL [m ² /m]	7,6810e-01	
Jméno	CS3	
Typ	RO51X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



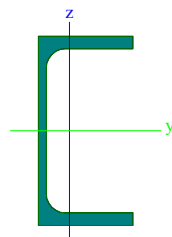
A [m ²]	5,9100e-04	
A y, z [m ²]	3,7624e-04	3,7624e-04
I y, z [m ⁴]	1,6400e-07	1,6400e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,2617e-07
Wel y, z [m ³]	6,4400e-06	6,4400e-06
Wpl y, z [m ³]	8,8200e-06	8,8200e-06
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,0000000000	
AL [m ² /m]	1,6021e-01	

Jméno	CS4	
Typ	OBDEL	
Detailní	80; 180	
Materiál	C24	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	



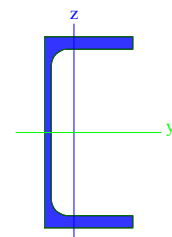
A [m ²]	1,4400e-02	
A y, z [m ²]	1,4400e-02	1,4400e-02
I y, z [m ⁴]	3,8880e-05	7,6800e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	2,7124e-05
Wel y, z [m ³]	4,3200e-04	1,9200e-04
Wpl y, z [m ³]	6,4800e-04	2,8800e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	40	90
alfa [deg]	0,0000000000	
AL [m ² /m]	5,2000e-01	

Jméno	CS5	
Typ	UPE120	
Zdroj hodnot	Baumen mit Stahl / Thema UPE, UNP, UAP - Tabelle 1 / Salzgitter AG	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



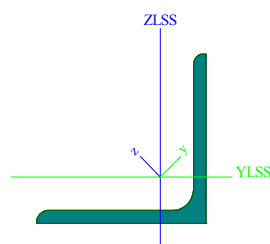
A [m ²]	1,5400e-03	
A y, z [m ²]	5,6105e-04	5,0564e-04
I y, z [m ⁴]	3,6400e-06	5,5400e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,2076e-09	2,9000e-08
Wel y, z [m ³]	6,0600e-05	1,3800e-05
Wpl y, z [m ³]	7,0328e-05	2,5818e-05
d y, z [mm]	-42	0
c YLSS, ZLSS [mm]	20	60
alfa [deg]	0,0000000000	
AL [m ² /m]	4,5965e-01	

Jméno	CS6	
Typ	UPE140	
Zdroj hodnot	Baumen mit Stahl / Thema UPE, UNP, UAP - Tabelle 1 / Salzgitter AG	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



A [m ²]	1,8400e-03	
A y, z [m ²]	6,4416e-04	6,0016e-04
I y, z [m ⁴]	5,9900e-06	7,8700e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,3609e-09	4,0500e-08
Wel y, z [m ³]	8,5600e-05	1,8200e-05
Wpl y, z [m ³]	9,8844e-05	3,3699e-05
d y, z [mm]	-46	0
c YLSS, ZLSS [mm]	22	70
alfa [deg]	0,0000000000	
AL [m ² /m]	5,1965e-01	

Jméno	CS9	
Typ	L80X6	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b



A [m ²]	9,3500e-04	
A y, z [m ²]	3,9016e-04	3,9189e-04
I y, z [m ⁴]	2,3126e-07	8,8464e-07
I YLSS, ZLSS [m ⁴]	5,5800e-07	5,5800e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,1500e-08
Wel y, z [m ³]	7,5481e-06	1,5638e-05
Wpl y, z [m ³]	1,2754e-05	2,4639e-05

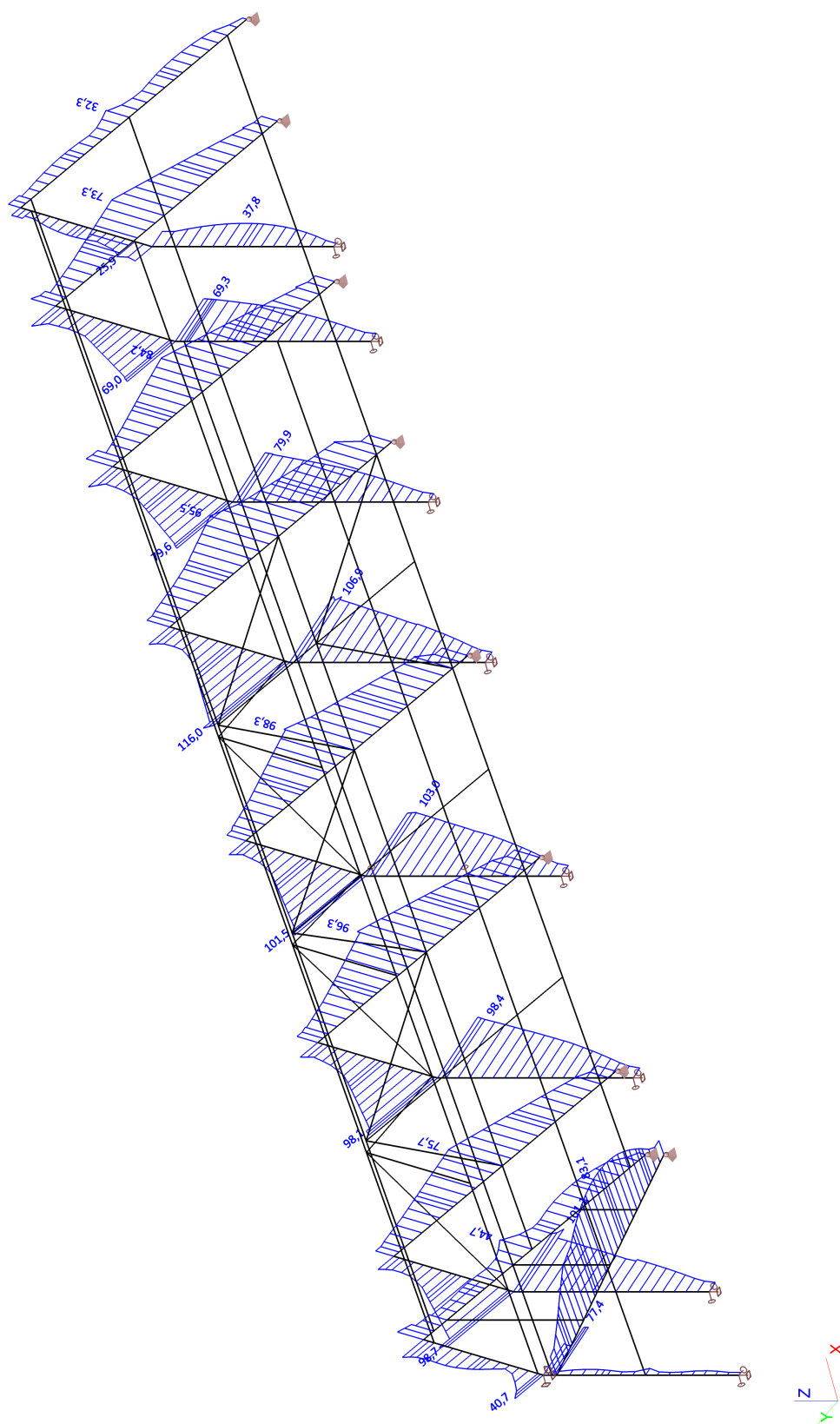
d y, z [mm]	0	-27
c YLSS, ZLSS [mm]	58	22
alfa [deg]	45,0000000000	
IYZLSS [m ⁴]	3,2669e-07	
AL [m ² /m]	3,1138e-01	

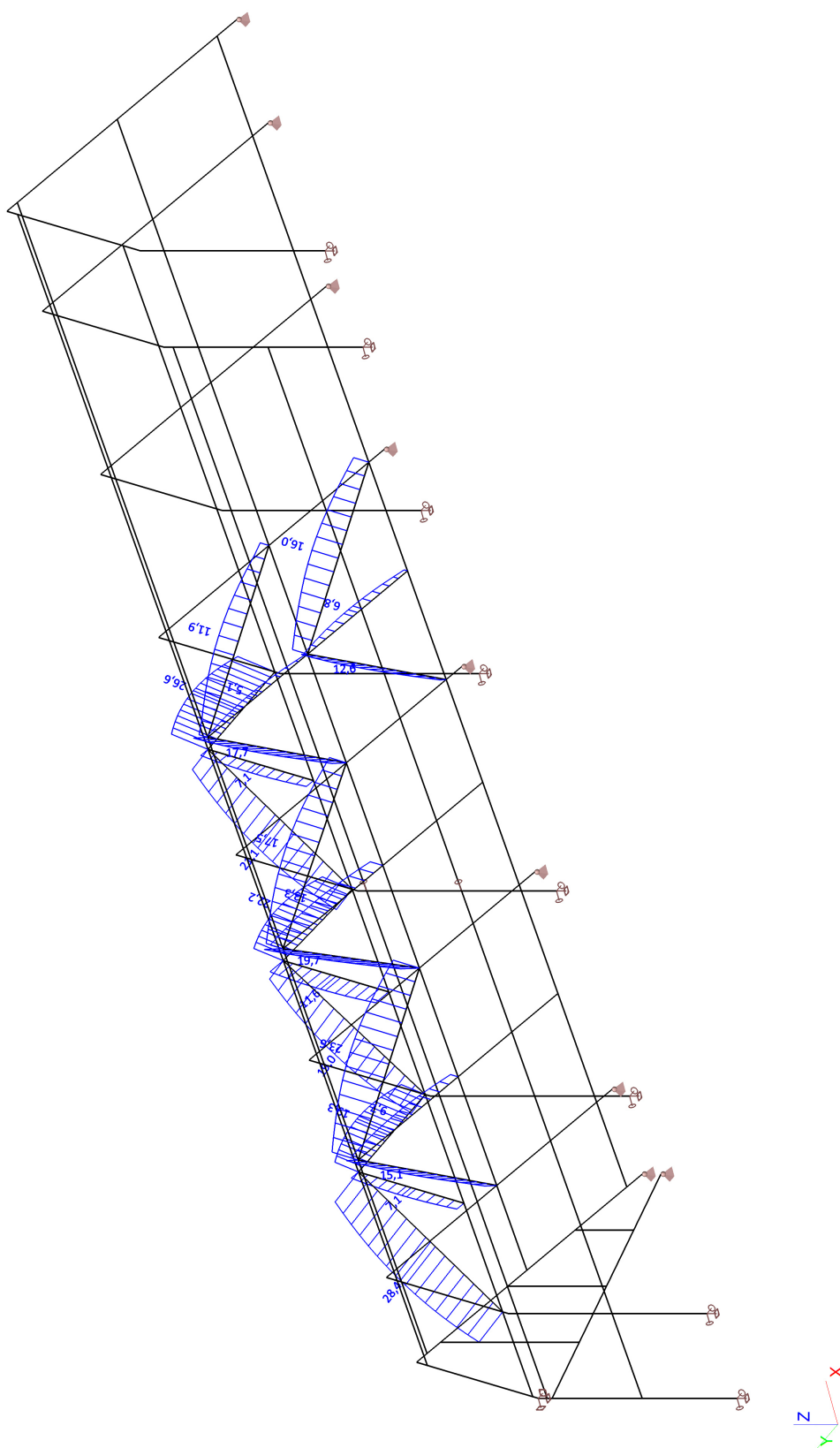
11. Materiály

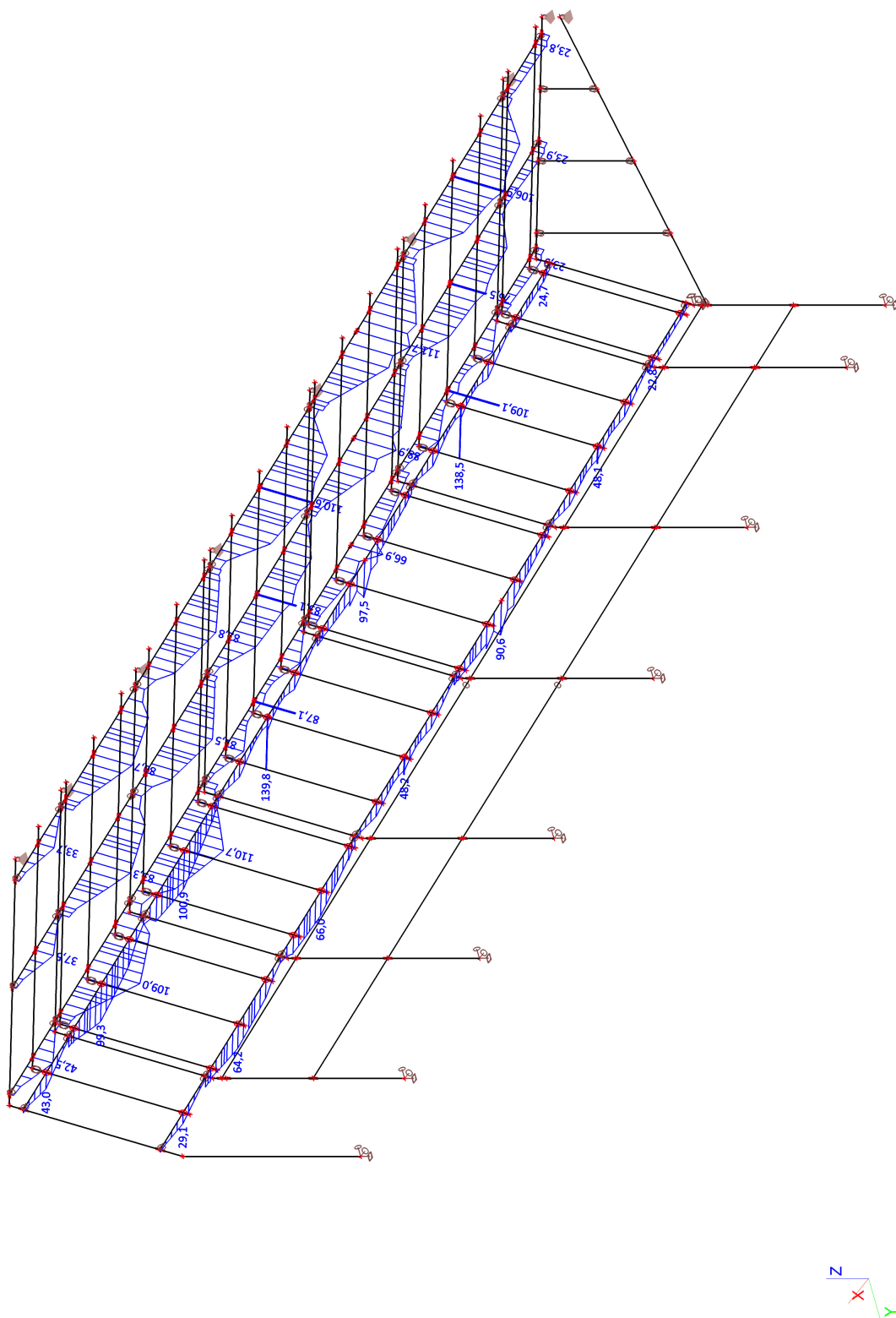
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C24	Dřevo	350,0	1,1000e+04	0	6,9000e+02	0,00	Rostlé dřevo

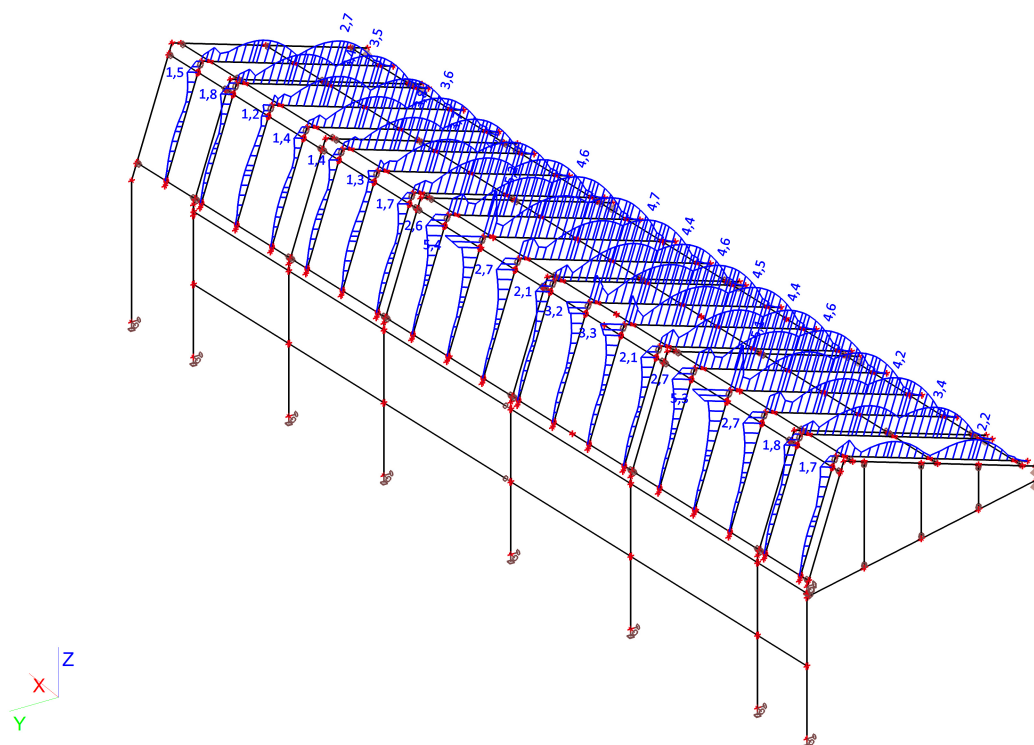
12. RD1 - CO1 - Rámy - Napětí; von Mises







15. RD1 - CO1 - Krokve - Napětí; von Mises

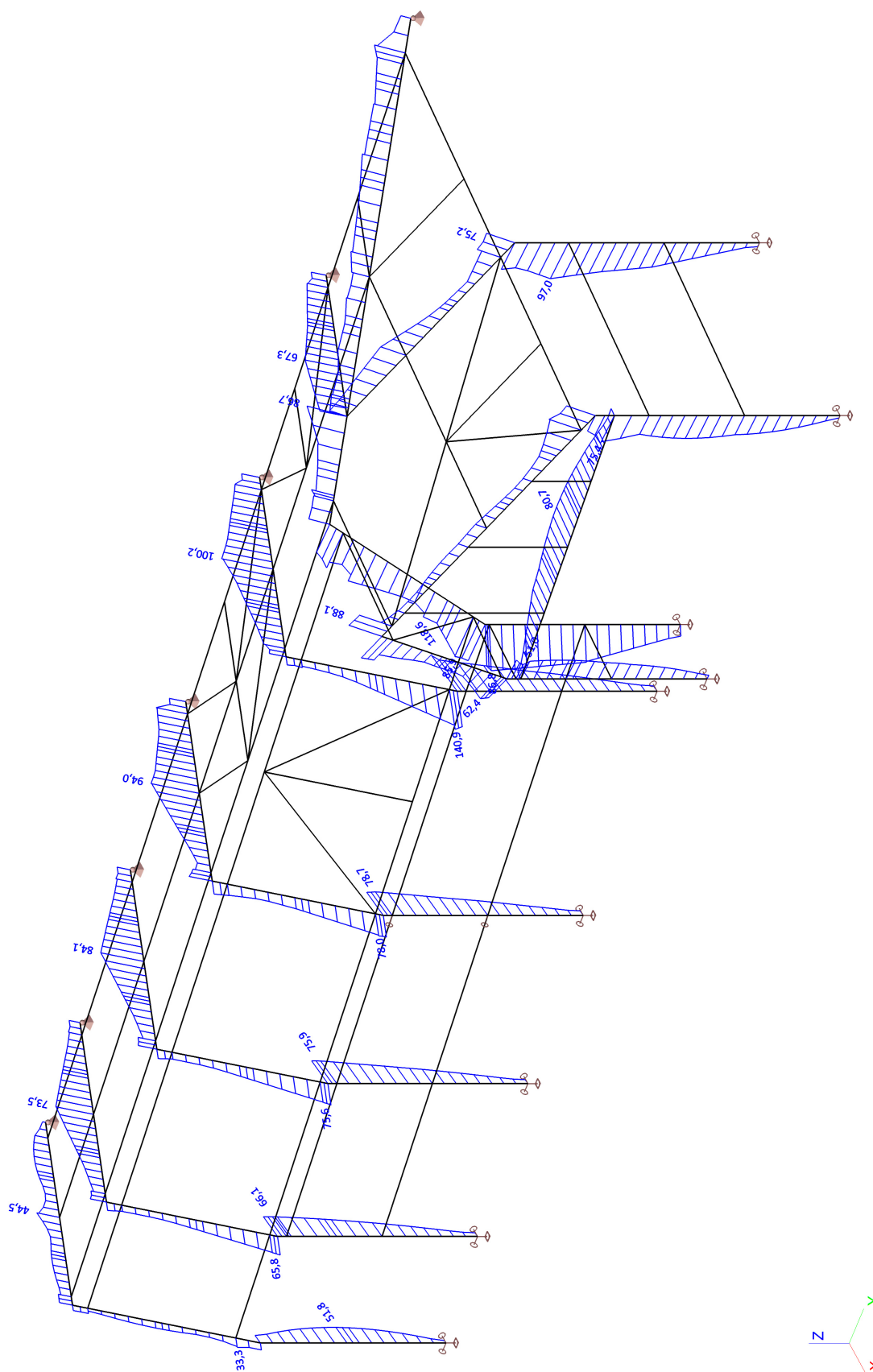


16. RD1 - Ocel - Výkaz materiálu

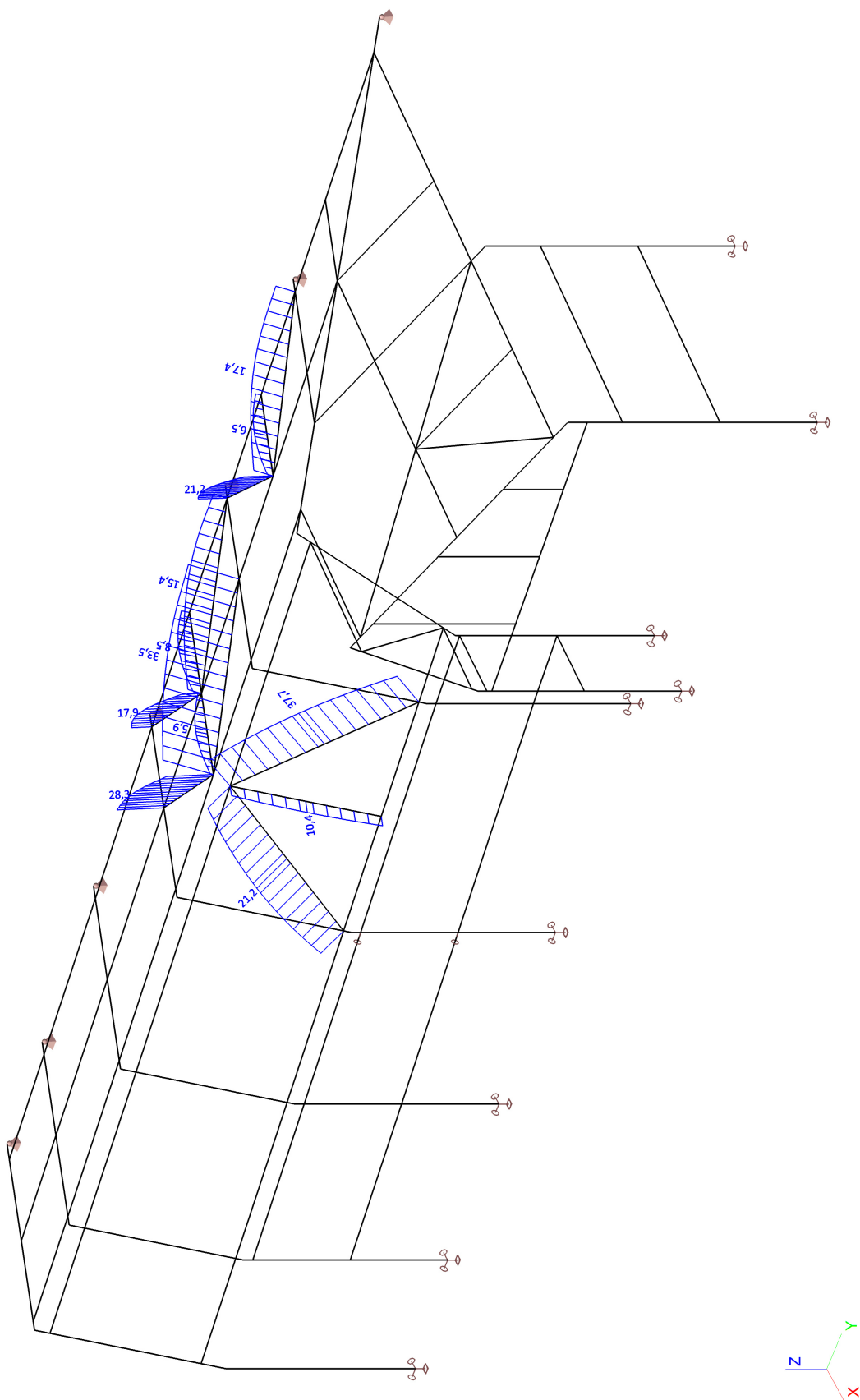
Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	3026,2	112,707606405	3,8550e-01

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
CS1 - IPE180	S 235	18,8	79,487091064	1491,3	55,468399048	7850,0	1,8997e-01
CS3 - RO51X4	S 235	4,6	55,782775879	258,8	8,937131882	7850,0	3,2968e-02
CS5 - UPE120	S 235	12,1	88,120010376	1065,3	40,504470825	7850,0	1,3570e-01
CS6 - UPE140	S 235	14,4	12,295629501	177,6	6,389440060	7850,0	2,2624e-02
CS9 - L80X6	S 235	7,3	4,522349834	33,2	1,408151507	7850,0	4,2284e-03

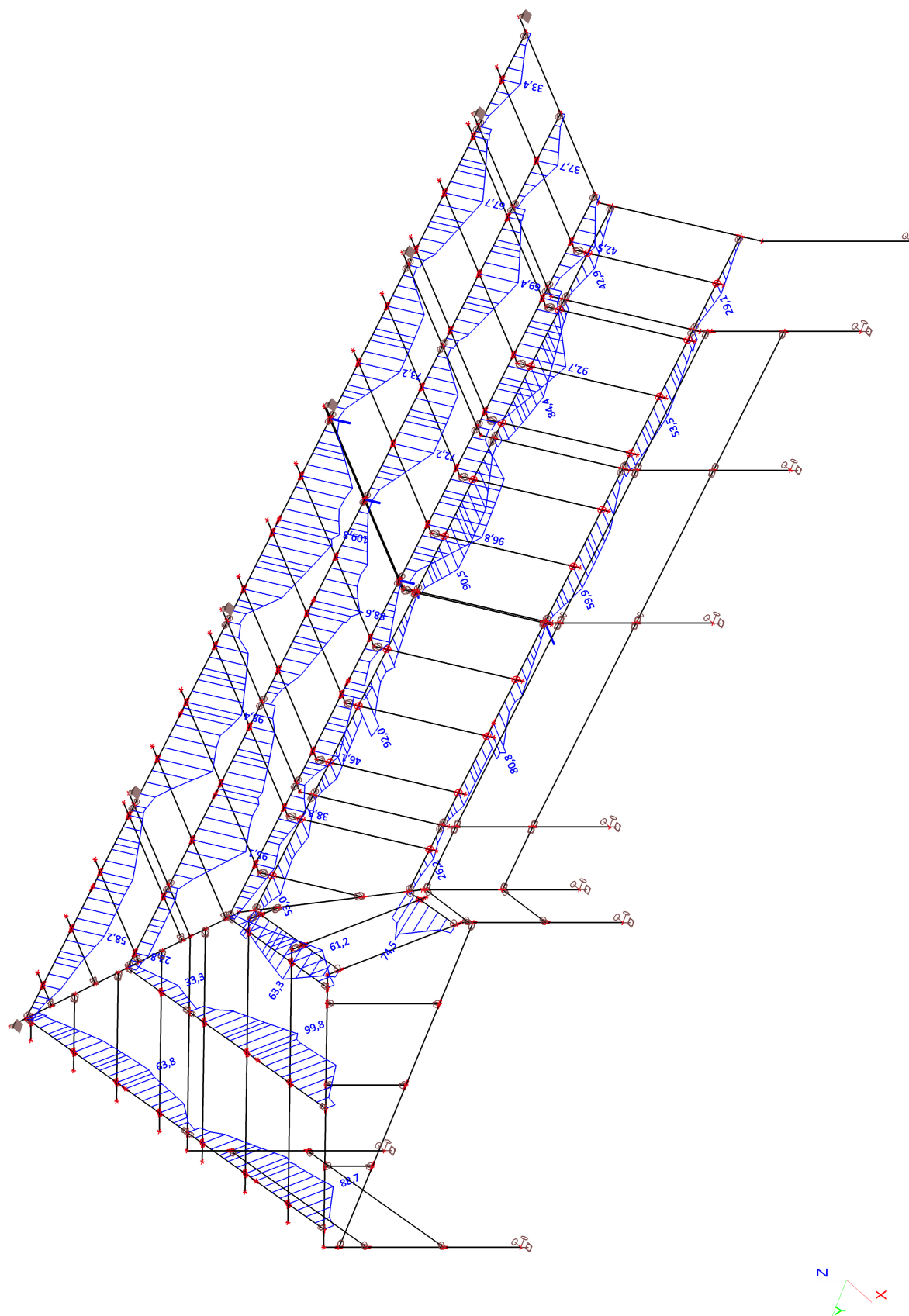
17. RD2 - CO1 - Rámy - Napětí; von Mises



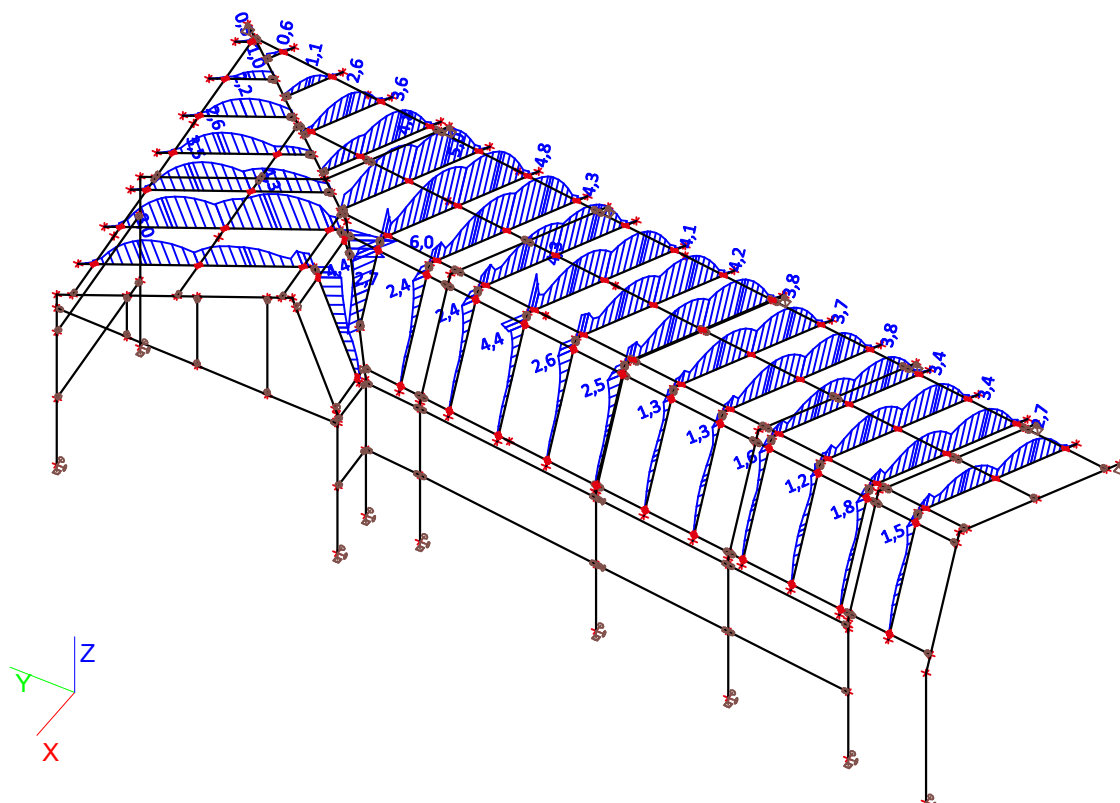
18. RD2 - CO1 - Ztužení - Napětí; von Mises



19. RD2 - CO1 - Vaznice - Napětí; von Mises



20. RD2 - CO1 - Krokve - Napětí; von Mises

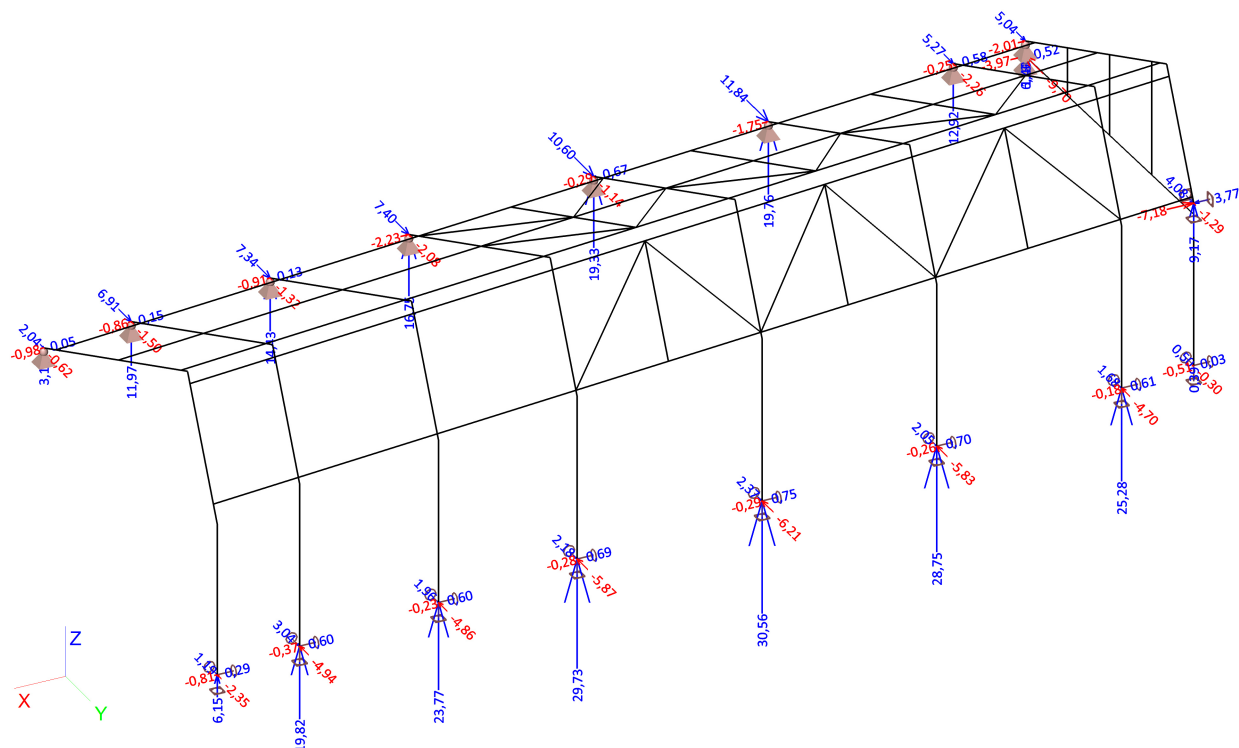


21. RD2 - Ocel - Výkaz materiálu

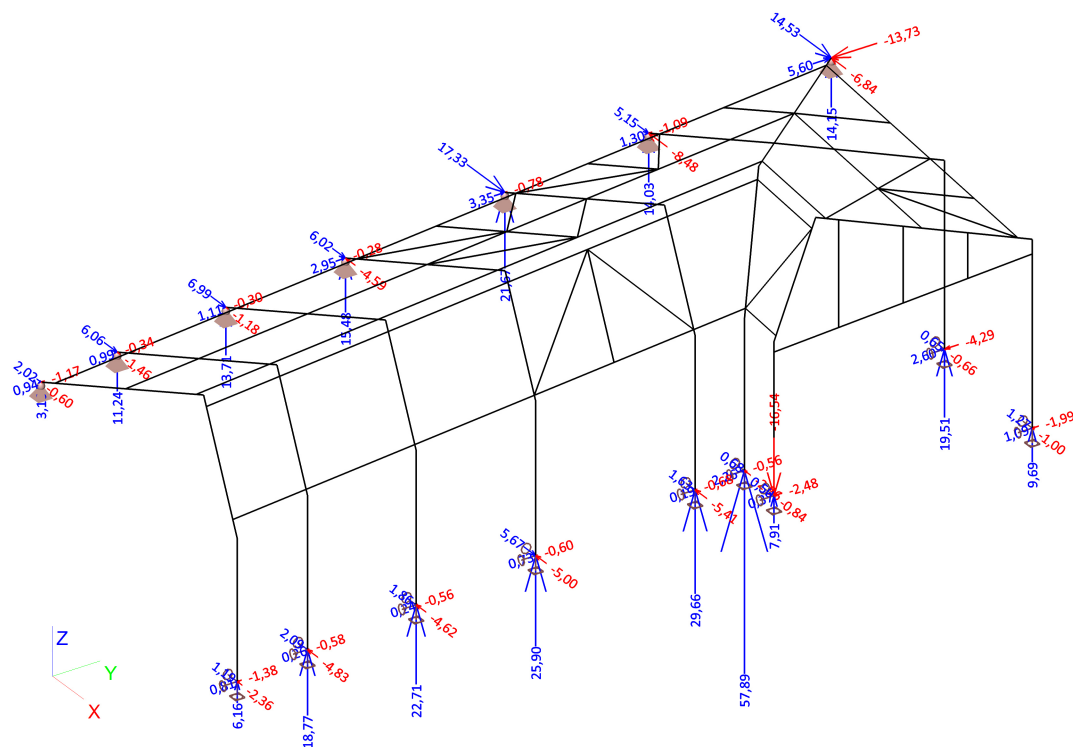
Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	3067,3	113,266448647	3,9074e-01

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
CS1 - IPE180	S 235	18,8	74,161369324	1391,4	51,751956940	7850,0	1,7725e-01
CS2 - IPE200	S 235	22,4	12,542599678	280,6	9,634003639	7850,0	3,5746e-02
CS3 - RO51X4	S 235	4,6	45,417987823	210,7	7,276556492	7850,0	2,6842e-02
CS5 - UPE120	S 235	12,1	71,565185547	865,2	32,895027161	7850,0	1,1021e-01
CS6 - UPE140	S 235	14,4	19,818061829	286,3	10,298480988	7850,0	3,6465e-02
CS9 - L80X6	S 235	7,3	4,529610157	33,2	1,410412073	7850,0	4,2352e-03

22. RD1 - CO1 - Reakce; Rx, Ry, Rz



23. RD2 - CO1 - Reakce; Rx, Ry, Rz



V Hradci Králové 15.5.2017, Ing. František Futera

Opěrná stěna – sokl plotu

Sokl je navržen jako úhlová opěrná stěna tvaru „L“. Založení a stabilita jsou řešeny programem [28] jako úhlová stěna zatížená klidovým tlakem a u paty základu může zemina klást až pasivní odpor, ten je ale z hlediska naklonění využitý pouze částečně. Nadzákladová část stěny tvoří sokl plotu a nesmí se viditelně naklonit.

Geometrie i zatížení jsou patrné z grafických výstupů z programu [28]. Základ musí být uložený na hutněném podsypu, v základové spáře se připouští kontaktní napětí (tabulkové výpočtové namáhání zeminy) $R_{dt} = 65 \text{ kPa}$, podsyp musí zajistit, že se kontaktní napětí přenesené na rostlou zeminu redukuje na hodnotu 35 kPa. Uvažované geomechanické parametry jsou ve výstupech.

Zatížení uvažovaná ve výpočtu opěrné stěny

Přetížení povrchu terénu u garáží

Uvažuje se přetížení povrchu terénu hodnotou $5,0 \text{ kN.m}^{-2}$.

Výstup z výpočtu programem [28]:

Výpočet úhlové zdi – vstupní data: (Akce – OP_v_195)

Popis projektu: **Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny – 2 x RD Častolovice**
Poznámka: Opěrná stěna – sokl plotu – výška 1,95_m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	1.95	Nesoudržný zásyp – S3, středně ulehlý – ulehlý
2	-	Jíl F6 (CI), konzistence měkká

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	δ [st.]	γ_a [kN/m ³]	γ_n [-]		
Nesoudržný zásyp – S3, středně ulehlý – ulehlý	31.00	0.00	9.00	17.50	-		
Jíl F6 (CI), konzistence měkká	19.00	12.00	0.00	21.00	0.40		

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	$\gamma_{a,sat}$ [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{a,sk}$ [kN/m ³]	$\gamma_{a,su}$ [kN/m ³]		
Nesoudržný zásyp – S3, středně ulehlý – ulehlý	17.50	-	-	-	7.50	
Jíl F6 (CI), konzistence měkká	21.00	-	-	11.00		

Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.60
3	0.70	1.60
4	0.70	1.95
5	-0.35	1.95
6	-0.35	1.60
7	-0.30	1.60
8	-0.30	0.00

*Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - Výstavba v lokalitě Častolovice“
Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337, k.ú. Častolovice*

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Objem zdi na 1bm = 0.85 m³/m.

Materiál konstrukce:

Objemová tíha gama = 23.00 kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 30

Pevnost v tlaku Rbd = 17.00 MPa

Pevnost v tahu Rbtd = 1.20 MPa

Modul pružnosti Eb = 32500.00 MPa

Ocel podélná : 10 335 J

Pevnost v tahu Rsd = 300.00 MPa

Pevnost v tlaku Rscd = 300.00 MPa

Modul pružnosti Es = 210000.00 MPa

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.10 m.

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1.10 m.

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	Rovnoměrná plošné	5.00					

Odpor na líci konstrukce:

Odpor na líci konstrukce uvažován jako pasivní tlak.

Zemina na líci konstrukce - Jíl F6 (CI), konzistence měkká

Výška zeminy před zdí h = 0.80 m

Třecí úhel kce-zemina delta,p = 10.00 stup.

Výpočet proveden podle ČSN 73 0037 s redukcí vstupních parametrů zemin.

Výpočet úhlové zdi - posouzení čís.1: (Akce - OP_v_195)

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky:

Vrst.	mocnost	alfa	fi,d	c,d	gama	delta,d	Kp
čís.	[m]	[st.]	[st.]	[kPa]	[kN/m ³]	[st.]	
1	0.45	0.00	17.27	8.57	21.00	-9.09	2.295
2	0.00	88.45	17.27	8.57	21.00	-9.09	1.772
3	0.35	0.00	17.27	8.57	21.00	-9.09	2.295

UPRAVENO !!

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce:

Vrst.	Poč.[m]	Sigma,Z	Sigma,W	Tlak	Složka vod.	Složka sv.
čís.	Kon.[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	0.00	0.00	25.97	25.64	-4.10
	0.45	4.95	0.00	37.33	36.86	-5.90
2	0.45	4.95	0.00	31.60	5.83	31.05
	0.45	4.96	0.00	31.62	5.84	31.08
3	0.45	4.96	0.00	37.36	36.89	-5.90
	0.80	8.80	0.00	46.16	45.58	-7.29

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst.	mocnost	alfa	fi,d	c,d	gama	ny,d	Kr
čís.	[m]	[st.]	[st.]	[kPa]	[kN/m ³]	[-]	
1	1.10	0.00	28.18	0.00	17.50		0.528
2	0.50	0.00	28.18	0.00	17.50		0.528
3	0.35	0.00	28.18	0.00	17.50		0.528

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení):

Vrst.	Poč.[m]	Sigma,Z	Sigma,W	Tlak	Složka vod.	Složka sv.
čís.	Kon.[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.10	19.25	0.00	10.16	10.16	0.00
2	1.10	19.25	0.00	10.16	10.16	0.00
	1.60	23.00	0.00	12.14	12.14	0.00
3	1.60	23.00	0.00	12.14	12.14	0.00

1.95 25.63 0.00 13.52 13.52 0.00

Průběh tlaku od přetížení - Rovnoměrná plošné

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	2.64	0.00
2	1.10	2.64	0.00
3	1.60	2.64	0.00
4	1.95	2.64	0.00

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	-0.88	14.32	0.31	1.000
Odpor na líci	-28.45	-0.36	-4.51	0.02	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.27	16.10	0.70	1.000
Tlak v klidu	15.65	-0.69	0.00	1.05	1.000
Rovnoměrná plošné	5.15	-0.98	0.00	0.35	1.000

Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina	psi	=	31.00 stup.
Soudržnost konstrukce-zemina	a	=	0.00 kPa
Součinitel redukce úhlu tření	gamma, mpsi	=	1.10
Součinitel redukce soudržnosti	gamma, ma	=	1.40
Výpočtová únosnost základové půdy	Rd	=	65.00 kPa

Posouzení celé zdi:

Posouzení na překlpení:

Moment vzdorující Mvzd	=	0.9* 15.57	=	14.02 kNm/m
Moment klopící Mkl	=		=	5.57 kNm/m
Zeď na překlpení VYHOVUJE				

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd	=	0.9* 13.88	=	12.49 kN/m
Vodor. síla posunující Hpos	=		=	-7.65 kN/m
Zeď na posunutí VYHOVUJE				

Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment	M	=	3.60 kNm/m
Normálová síla	N	=	25.91 kN/m
Smyková síla	Q	=	-7.65 kN/m

Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly	e	=	13.89 cm
Maximální dovolená excentricita	e,dov	=	34.65 cm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE			

Napětí v základové spáře	Sigma	=	33.55 kPa
Únosnost základové půdy	Rd	=	65.00 kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE			

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

*Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - Výstavba v lokalitě Častolovice“
Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337, k.ú. Častolovice*

Jíl F6 (CI), konzistence měkká 21.00 - - 11.00

Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.80
3	0.80	1.80
4	0.80	2.15
5	-0.35	2.15
6	-0.35	1.80
7	-0.30	1.80
8	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Objem zdi na 1bm = 0.94 m³/m.

Materiál konstrukce:

Objemová tíha gama = 23.00 kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 30

Pevnost v tlaku R_{bd} = 17.00 MPa

Pevnost v tahu R_{btd} = 1.20 MPa

Modul pružnosti E_b = 32500.00 MPa

Ocel podélná : 10 335 J

Pevnost v tahu R_{sd} = 300.00 MPa

Pevnost v tlaku R_{scd} = 300.00 MPa

Modul pružnosti E_s = 210000.00 MPa

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.00 m.

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1.10 m.

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	Rovnoměrná plošné	5.00					

Odpor na líci konstrukce:

Odpor na líci konstrukce uvažován jako pasivní tlak.

Zemina na líci konstrukce - Jíl F6 (CI), konzistence měkká

Výška zeminy před zdí h = 0.90 m

Třecí úhel kce-zemina delta_p = 10.00 stup.

Výpočet proveden podle ČSN 73 0037 s redukcí vstupních parametrů zemin.

Výpočet úhlové zdi - posouzení čis.1: (Akce - OP_v_215)

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m ³]	delta,d [st.]	Kp
1	0.55	0.00	17.27	8.57	21.00	-9.09	2.295
2	0.00	88.45	17.27	8.57	21.00	-9.09	1.772
3	0.35	0.00	17.27	8.57	21.00	-9.09	2.295

UPRAVENO !!

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce:

Vrst. čís.	Poč. Kon. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	25.97	25.64	-4.10
	0.55	6.05	0.00	39.85	39.35	-6.30
2	0.55	6.05	0.00	33.54	6.19	32.97
	0.55	6.06	0.00	33.57	6.20	32.99
3	0.55	6.06	0.00	39.89	39.39	-6.30
	0.90	9.90	0.00	48.69	48.08	-7.69

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m ³]	ny,d [-]	Kr
------------	-------------	------------	------------	-----------	---------------------------	----------	----

*Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - Výstavba v lokalitě Častolovice“
Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337, k.ú. Častolovice*

1	1.00	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528
2	0.10	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528
3	0.70	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528
4	0.35	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení):

Vrst.	Poč. [m]	Sigma, Z	Sigma, W	Tlak	Složka vod.	Složka sv.
čís.	Kon. [m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.50	0.00	9.24	9.24	0.00
2	1.00	17.50	0.00	9.24	9.24	0.00
	1.10	18.25	1.00	9.63	9.63	0.00
3	1.10	18.25	1.00	9.63	9.63	0.00
	1.80	23.50	1.00	12.40	12.40	0.00
4	1.80	23.50	1.00	12.40	12.40	0.00
	2.15	26.13	1.00	13.79	13.79	0.00

Průběh tlaku od přetížení - Rovnoměrná plošné

Bod	Hloubka	Vod.složka	Svis. složka
čís.	[m]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	2.64	0.00
2	1.00	2.64	0.00
3	1.10	2.64	0.00
4	1.80	2.64	0.00
5	2.15	2.64	0.00

Spočtené síly působící na konstrukci:

Název	F, vod	Působíště	F, svis	Působíště	Výpočtový
	[kN/m]	Z [m]	[kN/m]	X [m]	koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.96	15.55	0.33	1.000
Odpor na líci	-33.13	-0.40	-5.26	0.03	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.42	18.80	0.75	1.000
Tlak v klidu	18.96	-0.77	0.00	1.15	1.000
Rovnoměrná plošné	5.67	-1.08	0.00	0.35	1.000

Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina	psi	=	31.00	stup.
Soudržnost konstrukce-zemina	a	=	0.00	kPa
Součinitel redukce úhlu tření	gamma, mpsi	=	1.10	
Součinitel redukce soudržnosti	gamma, ma	=	1.40	
Výpočtová únosnost základové půdy	Rd	=	65.00	kPa

Posouzení celé zdi:

Posouzení na překlopení:

Moment vzdorující Mvzd	=	0.9* 19.03	=	17.13	kNm/m
Moment klopící Mkl	=		=	7.27	kNm/m
Zeď na překlopení VYHOVUJE					

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd	=	0.9* 15.59	=	14.03	kN/m
Vodor. síla posunující Hpos	=		=	-8.50	kN/m
Zeď na posunutí VYHOVUJE					

Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment	M	=	4.97	kNm/m
Normálová síla	N	=	29.10	kN/m
Smyková síla	Q	=	-8.50	kN/m

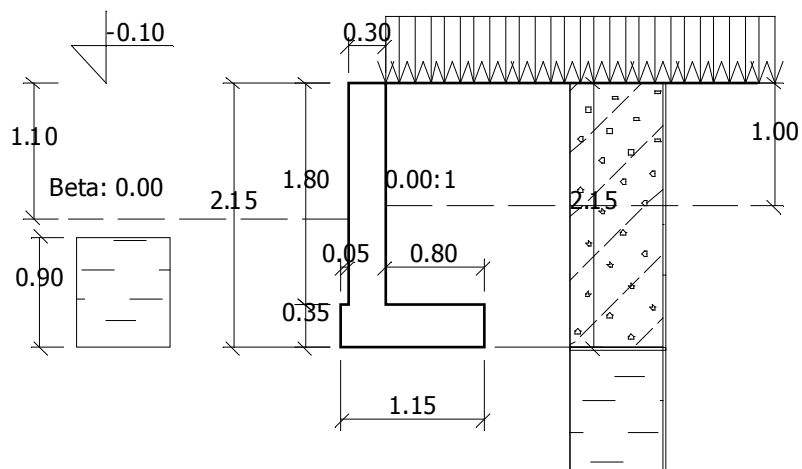
Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly	e	=	17.06	cm
Maximální dovolená excentricita	e, dov	=	37.95	cm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE				

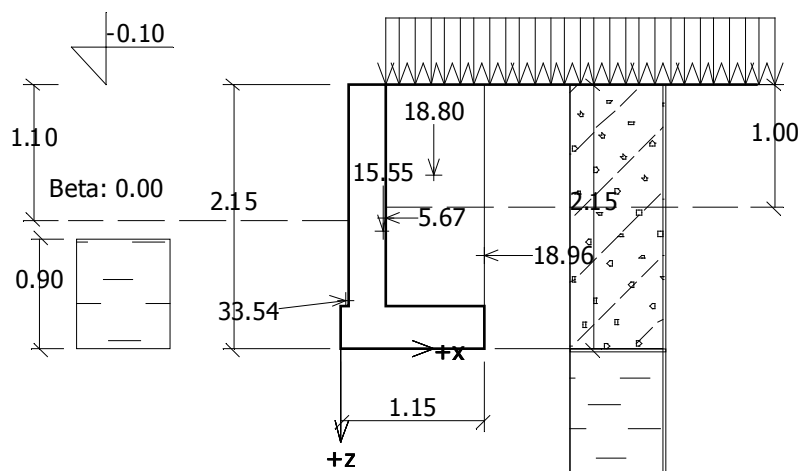
Napětí v základové spáře	Sigma	=	35.98	kPa
Únosnost základové půdy	Rd	=	65.00	kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE				

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Geometrie stěny:



Výsledné síly:



Výpočet úhlové zdi - vstupní data: (Akce - OP_v_235)

Popis projektu: Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - 2 x RD Častolovice

Poznámka: Opěrná stěna - sokl plotu - výška 2,35_m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva	Zemina
1	2.35	Nesoudržný zásyp - S3, středně ulehlý - ulehlý
2	-	Jíl F6 (CI), konzistence měkká

Parametry zemin

Název	ϕ [st.]	c [kPa]	δ [st.]	γ [kN/m ³]	η [-]
Nesoudržný zásyp - S3, středně ulehlý - ulehlý	31.00	0.00	0.00	17.50	-
Jíl F6 (CI), konzistence měkká	19.00	12.00	0.00	21.00	0.40

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	γ_{sat} [kN/m ³]	ρ [0-1]	γ_{sk} [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
Nesoudržný zásyp - S3, středně ulehlý - ulehlý	17.50	-	-	7.50

*Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - Výstavba v lokalitě Častolovice“
Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337, k.ú. Častolovice*

Jíl F6 (CI), konzistence měkká 21.00 - - 11.00

Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.00
3	1.00	2.00
4	1.00	2.35
5	-0.35	2.35
6	-0.35	2.00
7	-0.30	2.00
8	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Objem zdi na 1bm = 1.07 m³/m.

Materiál konstrukce:

Objemová tíha gama = 23.00 kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 30

Pevnost v tlaku R_{bd} = 17.00 MPa

Pevnost v tahu R_{btd} = 1.20 MPa

Modul pružnosti E_b = 32500.00 MPa

Ocel podélná : 10 335 J

Pevnost v tahu R_{sd} = 300.00 MPa

Pevnost v tlaku R_{scd} = 300.00 MPa

Modul pružnosti E_s = 210000.00 MPa

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.20 m.

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1.30 m.

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	Rovnoměrná plošné	5.00					

Odpor na líci konstrukce:

Odpor na líci konstrukce uvažován jako pasivní tlak.

Zemina na líci konstrukce - Jíl F6 (CI), konzistence měkká

Výška zeminy před zdí h = 0.90 m

Třecí úhel kce-zemina delta_p = 10.00 stup.

Výpočet proveden podle ČSN 73 0037 s redukcí vstupních parametrů zemin.

Výpočet úhlové zdi - posouzení čis.1: (Akce - OP_v_235)

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m ³]	delta,d [st.]	Kp
1	0.55	0.00	17.27	8.57	21.00	-9.09	2.295
2	0.00	88.45	17.27	8.57	21.00	-9.09	1.772
3	0.35	0.00	17.27	8.57	21.00	-9.09	2.295

UPRAVENO !!

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce:

Vrst. čís.	Poč. [m]	Kon. [m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.55	0.00	0.00	25.97	25.64	-4.10
		0.55	6.05	0.00	39.85	39.35	-6.30
2	0.55	0.55	6.05	0.00	33.54	6.19	32.97
		0.55	6.06	0.00	33.57	6.20	32.99
3	0.55	0.90	6.06	0.00	39.89	39.39	-6.30
		0.90	9.90	0.00	48.69	48.08	-7.69

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m ³]	ny,d [-]	Kr
------------	-------------	------------	------------	-----------	---------------------------	----------	----

*Novostavba dvou rodinných domů „Transformace ÚSP pro mládež Kvasiny - Výstavba v lokalitě Častolovice“
Častolovice, Masarykova ulice, st.p.č. 88/2 a p.p.č. 83/4, 84/1 a 1337, k.ú. Častolovice*

1	1.20	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528
2	0.10	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528
3	0.70	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528
4	0.35	0.00	28.18	0.00	17.50	0.528

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení):

Vrst.	Poč.[m]	Sigma,Z	Sigma,W	Tlak	Složka vod.	Složka sv.
čís.	Kon.[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.20	21.00	0.00	11.08	11.08	0.00
2	1.20	21.00	0.00	11.08	11.08	0.00
	1.30	21.75	1.00	11.48	11.48	0.00
3	1.30	21.75	1.00	11.48	11.48	0.00
	2.00	27.00	1.00	14.25	14.25	0.00
4	2.00	27.00	1.00	14.25	14.25	0.00
	2.35	29.63	1.00	15.63	15.63	0.00

Průběh tlaku od přetížení - Rovnoměrná plošné

Bod	Hloubka	Vod.složka	Svis. složka
čís.	[m]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	2.64	0.00
2	1.20	2.64	0.00
3	1.30	2.64	0.00
4	2.00	2.64	0.00
5	2.35	2.64	0.00

Spočtené síly působící na konstrukci:

Název	F,vod	Působíště	F,svis	Působíště	Výpočtový
	[kN/m]	Z [m]	[kN/m]	X [m]	koefficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.02	17.84	0.36	1.000
Odpor na líci	-33.13	-0.40	-5.26	0.03	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.53	27.00	0.85	1.000
Tlak v klidu	23.11	-0.83	0.00	1.35	1.000
Rovnoměrná plošné	6.20	-1.18	0.00	0.35	1.000

Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina	psi	=	31.00	stup.
Soudržnost konstrukce-zemina	a	=	0.00	kPa
Součinitel redukce úhlu tření	gamma,mpsi	=	1.10	
Součinitel redukce soudržnosti	gamma,ma	=	1.40	
Výpočtová únosnost základové půdy	Rd	=	65.00	kPa

Posouzení celé zdi:

Posouzení na překlopení:

Moment vzdorující Mvzd	=	0.9* 29.29	=	26.37	kNm/m
Moment klopící Mkl	=		=	13.13	kNm/m
Zeď na překlopení VYHOVUJE					

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd	=	0.9* 21.21	=	19.09	kN/m
Vodor. síla posunující Hpos	=		=	-3.82	kN/m
Zeď na posunutí VYHOVUJE					

Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment	M	=	10.56	kNm/m
Normálová síla	N	=	39.59	kN/m
Smyková síla	Q	=	-3.82	kN/m

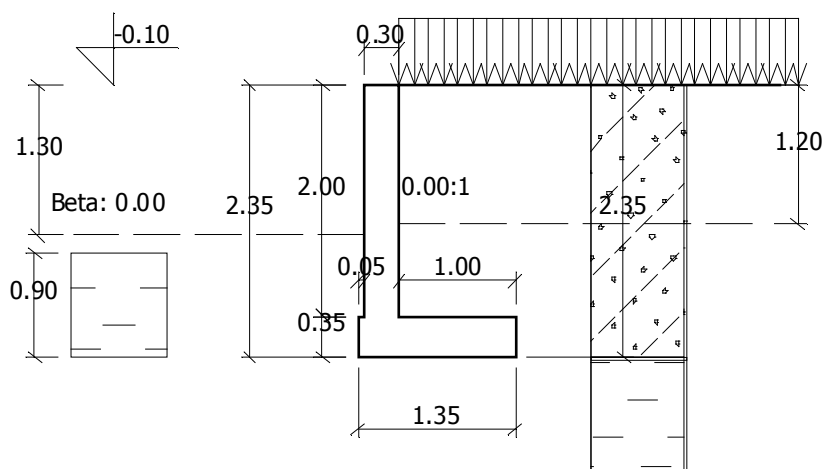
Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly	e	=	26.67	cm
Maximální dovolená excentricita	e,dov	=	44.55	cm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE				

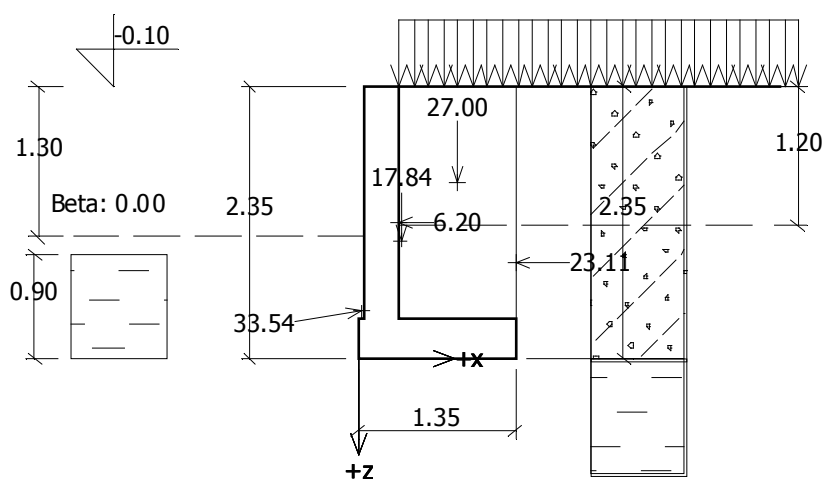
Napětí v základové spáře	Sigma	=	48.48	kPa
Únosnost základové půdy	Rd	=	65.00	kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE				

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Geometrie stěny:



Výsledné síly:



V Hradci Králové 15.5.2017

Ing. František Futera