

±0,000=228,15 m n.m.– Bpv

D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

ZODP. PROJEKTANT ČÁSTI:						
Ing.RADEK HRMA <i>Radek Hrma</i>		Autorizovaný statik (ČKAIT 0012532), www.statikapb.cz				
VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ZODP.PROJ.	HIP	PROVOD inž. spol. s r.o. V Podhájí 226/28 400 01 Ústí n/L tel.: 475 201 580 provod@provod.cz http://www.provod.cz 		
Ing.M.JANIČEK <i>Janiček</i>	P.GUERREROVÁ	Ing.P.PLICHTA <i>Plichta</i>	Ing.J.MALÁ <i>Malá</i>			
INVESTOR: OBEC PŘISTOUPIM PŘISTOUPIM 80 282 01 ČESKÝ BROD						
STAVBA : PŘISTOUPIM – ČOV A KANALIZACE				FORMÁT	8+16 x A4	ČÍSLO PARÉ
				ÚČEL	DZS	
				DATUM	12/2014	
				MĚŘÍTKO	1 : 50	
OBSAH: SO 02 PROVOZNÍ OBJEKT S AKTIVACÍ TECHNICKÁ ZPRÁVA				kótováno v	mm	
				Č.ZAKÁZKY	047	

TITULNÍ STRANA.....	1
OBSAH.....	2
A) POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU STAVBY.....	3
<u>GEOLOGIE</u>	3
<u>SPODNÍ STAVBA ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE</u>	4
<u>SVISLÉ KONSTRUKCE 1.NP</u>	4
<u>KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ</u>	4
<u>DILATACE</u>	5
B) NAVRŽENÉ MATERIÁLY	5
C) ZATÍŽENÍ.....	5
D) NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ	6
E) TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ	6
F) ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH A PODCHYCOVACÍCH PRACÍ.....	6
G) POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ	6
H) SEZNAM PODKLADŮ, NORMY, SOFTWARE.....	7
<u>PODKLADY</u>	7
<u>NORMY</u>	7
<u>SOFTWARE</u>	7
I) SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY.....	8
PLÁN PROVEDENÍ KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ STAVBY Z HLEDISKA JEJICH BUDOUCÍHO VYUŽITÍ.....	8
ZÁVĚR.....	8

Přílohy:

STATICKÝ VÝPOČET: (zatížení, geometrie-model, vnitřní síly, posouzení)	9-24
--	------

VÝKRESOVÁ ČÁST:

- 001** Základy
- 002** Půdorys 1.NP
- 003** Krov

a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Na základě objednávky GP (generálního projektanta) PROVOD inž. spol. s r.o. v zastupení Ing. M. Janíčkem byl proveden návrh a posouzení, včetně tvarů nosných konstrukcí objektu ČOV v obci Přistoupim u Českého Brodu.

Jedná stavbu, která se sestává ze dvou vzájemně propojených objektů – provozní budovy a zastřešených nádrží aktivace.

Provozní budova je obdélníkový objekt. Je to jednopodlažní nepodsklepený zděný objekt s jímkami na svoz fekálií a vodu v základech, zastřešený střechou z krovů. Základní půdorysné rozměry objektu jsou 8,4 x 12,4 m. Výška objektu je cca 5,2 m nad okolním terénem.

Nosným systémem je zdivo z betonových tvárnic, strop je tvořen podhledem ze sádkartonových desek tl. 12,5mm na dřevěném roštu. Rošt bude zavěšen na kleštiny krovu. Objekt je založen částečně na pasech z železobetonových prahů a částečně na železobetonových jímkách.

Objekt aktivace technologicky navazuje na provozní objekt. Jedná se o železobetonovou monolitickou nádrž rozdělenou do čtyř sekcí (denitrifikace, nitrifikace, dosazovací nádrž, kalojem). Objekt nádrží má obdélníkový půdorys o rozměrech 9,6 x 13,75 m. Kalojem bude plně překryt železobetonovou monolitickou deskou. Prostor nad ostatními sekcemi aktivace bude zakryt sedlovou střechou.

Nosná konstrukce je navržena a posouzena tak, aby odolávala bočním tlakům od zemního tělesa zvenku a vodního sloupce zevnitř, a užitému zatížení od klimatických vlivů sněhu a větru.

Geologie

Před prováděním bude ověřena geologie v místě založení nádrží dle IGP. Pro statický výpočet bylo v úrovni základové spáry nádrží objekt aktivace cca 6,13m p.t. počítáno se zeminou charakteru zvětralé až navětralé prachovce, arkózy a pískovce (permokarbon), která se nachází cca od 3,2m pod původním terénem, zaříděné dle ČSN 731001 Základová půda pod plošnými základy mezi skalní horniny - třída R3 s výpočtovou únosností $R_{dt} = \min. 0,8 \text{ MPa}$. Podle IGP základové poměry jednoduché a pro založení nádrží dostatečné s rezervou.

Výkopové práce se provedou dle stavební části – výkopy, stavební jáma bude otevřená svahováním, sklon svahu bude dle typu zeminy, dle IGP je předpoklad sklon 1:0,5.

Přítomnost ustálené HPV lze očekávat v hloubce cca 5,0m p.t. tj. v dosahu základů objektu aktivace a může zaplavovat základovou spáru, pokud se tak stane, bude nutné HPV dočasně (po dobu provádění žlb. jímek) snížit vhodným rozmístěním drenáží nebo jímek a čerpadel.

Základová spára musí být odkryta tak, aby nedošlo k jejímu nakypření stavebními mechanizmy. Poslední vrstva zeminy cca 20 cm nad jmenovitou hloubkou musí být odebrána se zvláštním zřetelem k možnosti nakypření. Veškeré zemní práce bude kromě toho nutné provádět v období, kdy kvalitu prací nemohou negativně ovlivnit klimatické faktory (zejména splachy nevhodných zemín na dno výkopů, rozbřednutí, promrznutí, atd.).

Po kontrole základové spáry za účasti TDI a geologa, bude co nejdříve základová spára opatřena ochrannou vrstvou podkladního betonu C12/15-XC0

Pokud u základů nádrží a pasů provozní budovy cca 2,9m p.t. nebude zemina odpovídat podobné třídě jako u dna základů objektu aktivace doporučuji proti původnímu předpokladu prohloubit a odtěžit nevhodnou základovou půdu a provést postupně náhradu vrstveným a zhutněným násypem ze štěrkodrtí, štěrku a štěrkopísku vhodné frakce. Na kterou se provede vrstva podkladního betonu C12/15-XC0.

Zpětné násypy v místě pažící stěny budou zhutněny s požadavkem: $E_{\text{def2}} = 45 \text{ MPa}$, $E_{\text{def2}} / E_{\text{def1}} < 2,5$ a budou tvořeny štěrkodrtí, štěrkem a štěrkopískem. Hutnění bude probíhat po vrstvách tl. max. 0,25m.

Spodní stavba železobetonové konstrukce

Objekt bude založen kombinovaně na železobetonových monolitických jímkách a železobetonových základových prazích uložených částečně na hraně aktivačních nádrží. Základové prahy/železobetonové jímky budou v místech vrat z vnější strany okovány úhelníky. Beton bude použit C 25/30 – XF3 – max. průsak 50 mm na dno jímek (tl. 400 mm), C25/30 – XF3 – max. průsak 50 mm na stěny jímek (tl. 300, 350 a 400 mm) a na stropy jímek (tl. 200 a 250mm). Beton použitý na základové prahy bude C25/30-XC2.

Součástí objektu je také kanál ručních česlí pro stáčení OV z fekálních vozů o rozměrech 2 x 0,8 m s výškou 1 m. Je umístěn 800 mm od provozního objektu, vedle hrubého předčištění a zabezpečuje nátok do svozové jímky pod česlovnou. Tloušťka stěn je 200mm, dna je 250 mm. Beton bude použit C25/30 - XF3 - max. průsak 50 mm.

Železobetonová konstrukce základové desky a železobetonové podzemní stěny nádrží-jímek, budou tvořit železobetonovou (bílou) vanu proti zemnímu tlaku a vodnímu sloupci a jsou navrženy na max. trhlinu 0,2mm z vodostavebního betonu C25/30 – XF3 s max. průsakem 50mm a 90-ti denním nárůstem pevnosti. Utěsnění pracovních spár a otvorů bude provedeno pomocí těsnících plechů a bobtnavých pásků (např. systémy SIKA, FRANK atd.).

Na vyztužení prvků spodní stavby bude použita výztuž vázaná z oceli B500B (10505R). Pro omezení průsaku a utěsnění trhlin je vhodné použití betonu s krystalizační přísadou a pozvolným nárůstem pevnosti. Všechny povrchy nádrží-jímek (bílé vany) budou v kvalitě pohledový beton. Mezi podkladním betonem a ZD nutno osadit separační kluznou vrstvu - bude provedena např. 2x nepískovaná lepenka nebo vložení PE fólie tl. cca 0.6mm.

Svislé konstrukce 1.NP

Svislou nosnou konstrukci nadzemní části provozního objektu tvoří zdivo z betonových tvárnic, vnitřní tl. 250mm vnější tl. 300mm. Zdivo bude v koruně ukončeno železobetonovými věnci v.200mm z beton C25/30-XC1, vyztužených vázanou výztuží z oceli B500B.

Konstrukce zastřešení

Zastřešení provozní budovy tvoří sedlová střecha se sklonem 24°. Krov je konstrukčně navržen jako vaznicový, s vrcholovou ocelovou vaznicí 2xU160 svařených do „krabice“

osazenou na sloupy 120/120. Sloupy budou kotveny do věnce vnitřních nosných stěn tl.250mm. Krokve jsou profilu 100/180 à 0,89m a pozednice 120/120, které jsou kotvené do věnců pomocí chemické kotvy M16 à 1,8 m. Konstrukce je doplněna nad pozednicemi dvojicí kleštín 2x100/180 à 0,89m, které tvoří zároveň nosnou konstrukci pro SDK podhled. Konstrukce krovu bude doplněna o křížné zavětrování při horní hraně krokví pomocí páskové oceli P2/60 (např. systém BOVA)

Zastřešení objektu aktivace tvoří sedlová střecha se sklonem 35°. Krov je konstrukčně navržen jako vaznicový, se dvěma ocelovými vaznicemi 2xU160 svařených do „krabice“ osazenou na sloupy 120/120. Sloupy budou osazeny na dělicích stěnách nádrže, kotveny do betonu pomocí chemických kotev M12. Střední sloupek nad nitrifikací bude osazen na průvlak tvořený 2xU200 svařených do „krabice“. Krokve 100/160 à 0,8 a 0,87 m a pozednice 120/120 kotvené pomocí chemické kotvy M16 à 1,8 m. Konstrukce je doplněna pod vaznicemi dvojicí kleštín 2x80/160. Konstrukce krovu bude doplněna o křížné zavětrování při horní hraně krokví pomocí páskové oceli P2/60 (např. systém BOVA).

Střecha je dimenzována na zatížení krytinou z betonových jednoduchých tašek (sklon 24 a 35 st.). Klimatické zatížení je dáno mapou sněhových a větrových oblastí platných dle norem, střecha je kromě montážního zatížení nepochozí.

Veškeré řezivo je třídy C22 a bude chráněno ochranným fungicidním nátěrem (máčením ve výrobně, apod.), spojovací materiál a ocel S235 budou zároveň zinkovány.

Dilatace

Objekt je rozdělen na dva objekty obdélníkového půdorysu 8,4x12,4m a 9,6x13,75m objekty jsou v základech odděleny separační kluznou vrstvou, mají samostatné svislé konstrukce, pouze v konstrukcích krovů dojde k částečnému propojení úžlabními krokviemi.

b) Navržené materiály

Dřevo	C22 (SI)
Konstrukční ocel	S235
Beton	C25/30 XC1 (vnitřní věnce) C25/30 XF3 - vodost. beton s max průsakem 50mm (základová deska, podzemní stěny) C25/30 XC2 (základové pasy)
Betonářská ocel	B500B (10505R), Kari síť

c) Zatížení

Stálé zatížení:	vlastní tíha nosných konstrukcí, zemní boční tlak
Užitné nahodilé:	vodní sloupec - max. výška 4,8m
sníh	- 1,00 kN/m ² (oblast II.)
vítr	- 25m/s (oblast II.)

d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, technologických postupů

Před prováděním je nutné všechny prostupy zkoordinovat s projekty jednotlivých profesí. Prostupy budou potvrzeny GP. Prostupy u vodostavebních konstrukcí budou utěsněny bentonitovými pásky. Do železobetonových konstrukcí je zakázáno provádět jakékoliv prostupy a niky bez souhlasu projektanta statiky. Spodní železobetonové konstrukce tvoří bílé vany a je nutné důsledně těsnit pracovní spáry vkládáním těsnících plechů (např. systém SIKA).

Svislé pracovní spáry obvod. stěnových konstrukcí jsou povoleny po max. dl.12m a budou řešeny společně s dodavatelem ve vazbě na bednění konstrukce a dílenskou dokumentaci dodavatele, jejich úprava se předpokládá s použitím výše uvedeného systému SIKA.

Ve výkrese základů a je v základové desce a stěnách vyznačen smršťovací pruh š.1,2m, kdy výztuž bude v místě smršťovacího pruhu přerušena a spojena stykováním přesahem a dojde k přerušení betonáže. Úprava spáry je znovu pomocí SIKA. Zabetonování smršťovacích pruhů se provede min. po 45 dnech od betonáže dílce, který byl betonován později.

Dalším možností omezení smršťování je zřízení tzv. řízených spar.

Všechny povrchy nádrží (bílé vany) budou v kvalitě pohledový beton.

e) Technologické podmínky postupu prací

Následnost jednotlivých činností je daná harmonogramem výstavby, který vypracuje zhotovitel stavby za dodržení obecně platných předpisů.

f) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací

Nejsou.

g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Před betonáží bude provedena kontrola základové spáry za účasti TDI a geologa, výsledky budou zapsány do stavebního deníku.

Pokud není v technické zprávě uvedeno jinak, je nutné při provádění železobetonových konstrukcí dodržovat zejména tyto EN a ČSN a to i doporučené oddíly:

ČSN EN 206-1 Beton -část 1: Specifikace, vlastnosti , výroba a shoda

ČSN EN 13670-1 Provádění a kontrola betonových konstrukcí

ČSN 73 24 00 Provádění a kontrola betonových konstrukcí

ČSN 73 02 05 Navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 02 10 - 2 Přesnost monolitických konstrukcí

ČSN 73 02 10 - 6 Kontrola přesnosti

ČSN 72 02 12 - 5 Geometrická přesnost ve výstavbě - kontrola přesnosti stavebních dílců

S ohledem na vodostavebné konstrukce je nutné dbát zejména na důsledné zpracování a uložení betonové směsi (hutnění) a následné ošetřování (odbednění cca po 7 dnech a následné ošetřování po dobu nejméně 14 dnů).

Při ošetřování betonu je nutné postupovat dle ČSN 73 24 00. Betonová směs a všechny její složky (cement, kamenivo, voda a případné přísady) musí odpovídat v projektu předepsané respektive projektantem určené specifikaci betonu (kvalita, třída atd.). Beton odebíraný z centrální betonárky bude vždy dokladován dodacím listem výrobce s datem a hodinou výroby a expedice a časem příjezdu na stavbu. Beton bude neprodleně zpracován v lhůtách daných technologickými předpisy výrobce a platnými normami. Dodavatel zodpovídá plně za kvalitu dodaného a zpracovaného betonu včetně jeho ukládky, hutnění apod.

Kontrola jakosti betonu bude provedena podle platných technických norem a dle požadavků GP.

Před provedením obsypu nádrží musí být provedena na nezakryté nádrži zkouška vodotěsnosti podle platných ČSN.

Všechny hmoty, které budou shledány poškozenými, resp. k zabudování nevhodnými budou neprodleně odstraněny zhotovitelem ze staveniště.

Povolené tolerance při provádění

Po základových konstrukcích bude provedeno zaměření vybetonované konstrukce, které bude vyhodnoceno a protokoly budou předloženy TDI.

TDI zkontroluje před armováním bednění a před betonáží převezme výztuž a provede zápis do stavebního deníku.

Tolerance, pokud investor nebude požadovat jinak, jsou dány výše uvedenými předpisy.

h) Seznam podkladů, normy, software

Podklady

- Projekt ve stupni DZS- stavební část PROVOD inž. spol. s r.o.- Ing. M. Janíček- 09/2014
- IGP - RNDr. Milan Hušpauer - GEOSERVIS- 10/2010

Normy

- | | |
|----------------------|---|
| - ČSN EN 1990 (EC) | Zásady navrhování konstrukcí |
| - ČSN EN 1991 (EC 1) | Zatížení konstrukcí |
| - ČSN EN 1992 (EC 2) | Navrhování betonových konstrukcí |
| - ČSN EN 1993 (EC 3) | Navrhování ocelových konstrukcí |
| - ČSN EN 1995 (EC 5) | Navrhování dřevěných konstrukcí |
| - ČSN EN 1996 (EC 6) | Navrhování zděných konstrukcí |
| - ČSN EN 1997 (EC 7) | Navrhování geotechnických konstrukcí |
| - ČSN EN 206-1 | Beton -část 1: Specifikace, vlastnosti , výroba a shoda |
| - ČSN EN 13670-1 | Provádění a kontrola betonových konstrukcí |

Software

- FEAT 2000

i) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby

Budou dopracovány schémata a výrobní dokumentace výztuže železobetonových konstrukcí.

Plán provedení kontroly spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití

S ohledem na typ nosné konstrukce není nutné zpracovávat plán provedení kontroly spolehlivosti stavby z hlediska jejich budoucího využití. Výpočty byly provedeny v souladu s platnými normami v oblasti zatížení a navrhování stavebních konstrukcí. Nosná konstrukce a založení objektu je navržena a posouzena na první a druhý mezní stav dle zásad EC pro navrhování nosných konstrukcí, na účinky zatížení dle EC, tak, aby zatížení působící na stavbu nemělo za následek zřícení stavby nebo jejích částí, větší stupeň nepřipustného přetvoření, poškození jiných částí stavby nebo zařízení.

Závěr

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

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

Při všech stavebních pracích, je nutno průběžně a důsledně dodržovat zákon 309/2006 Sb. „O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“, nařízení vlády 362/2005 Sb. „O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky“ a vyhlášku č.591/2006 Sb. „O bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích“ v platném znění, a to včetně citovaných předpisů.

Při provádění vlastních prací je nutno zabezpečit staveniště před přístupem nepovolaných osob. Na stavbě budou dodržována příslušná ustanovení vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby.

Jakékoliv nepředpokládané nebo nově objevené skutečnosti, změny a nejasnosti při provádění stavebních prací je nutno konzultovat se statikem nebo zodpovědným projektantem příslušné části projektu.

Veškeré konstrukce, prvky a výrobky budou provedeny a dodány v souladu s ČSN a platnými právními předpisy v ČR.

Výpočty byly provedeny v souladu s platnými českými normami v oblasti zatížení a navrhování stavebních konstrukcí.

Zatížení konstrukcí Dle ČSN EN 1991 (EC 1)

Krov

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. zat.	g_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
krytina betonová jednoduch.+latování			0,55	1,35	0,74
vl. tíha krokví			0,12	1,35	0,16
CELKEM:			0,67	1,35	0,90

Zatížení sněhem

Konstrukce byla začleněna do II. sněhové oblasti

g_f	1,5
-------	-----

$$s_0 = 1,00 \text{ kNm}^{-2} \quad \text{sklon střechy } \alpha_1 = 35,0^\circ$$

$$\mu_1 = 0,67 \quad C_e = 1 \quad C_t = 1$$

$$s_k = \mu_1 * C_e * C_t * s_0 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = s_k * g_f = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$s_0 = 1,00 \text{ kNm}^{-2} \quad \text{sklon střechy } \alpha_1 = 24,0^\circ$$

$$\mu_1 = 0,80 \quad C_e = 1 \quad C_t = 1$$

$$s_k = \mu_1 * C_e * C_t * s_0 = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = s_k * g_f = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení větrem

Konstrukce byla začleněna do II. větrné oblasti

g_f	1,5
Ψ_0	0,6

$$v_{ref} = 25 \text{ m/s}$$

$$ce(ze) = 1,3 \quad \text{součinitel expozice viz. tab}$$

$$cpe = 0,8 \quad \text{součinitel vnějšího tlaku dle konstrukce viz. tab}$$

$$q_{ref} = 1,25/2 * v_{ref}^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$we = q_{ref} * ce(ze) * cpe = 0,51 \times cpe$$

$$we = q_{ref} * ce(ze) * cpe = 0,41 \text{ kN/m}^2$$

$$w_d = we * g_f * \Psi_0 = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

Podhled

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. zat.	g_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
vl. tíha kleštin			0,20	1,35	0,27
tepelná izolace	120	0,4	0,05	1,35	0,06
rošt			0,10	1,35	0,14
SDK	12,5	9	0,11	1,35	0,15
CELKEM:			0,46	1,35	0,62
NAHODILÉ					
užitné - montážní			0,00	1,50	0,00

Celkové plošné normové zatížení:

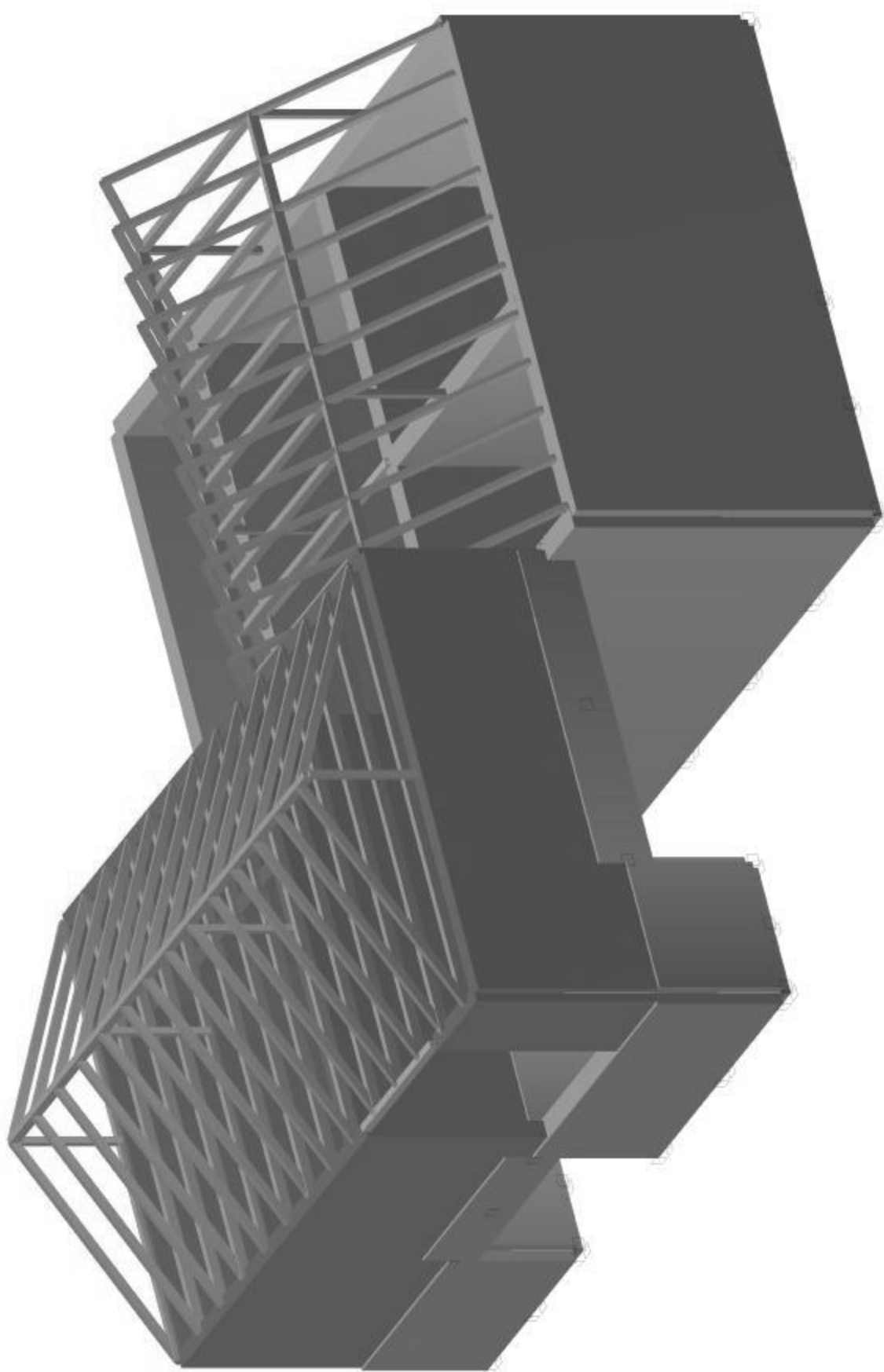
$$f_n = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

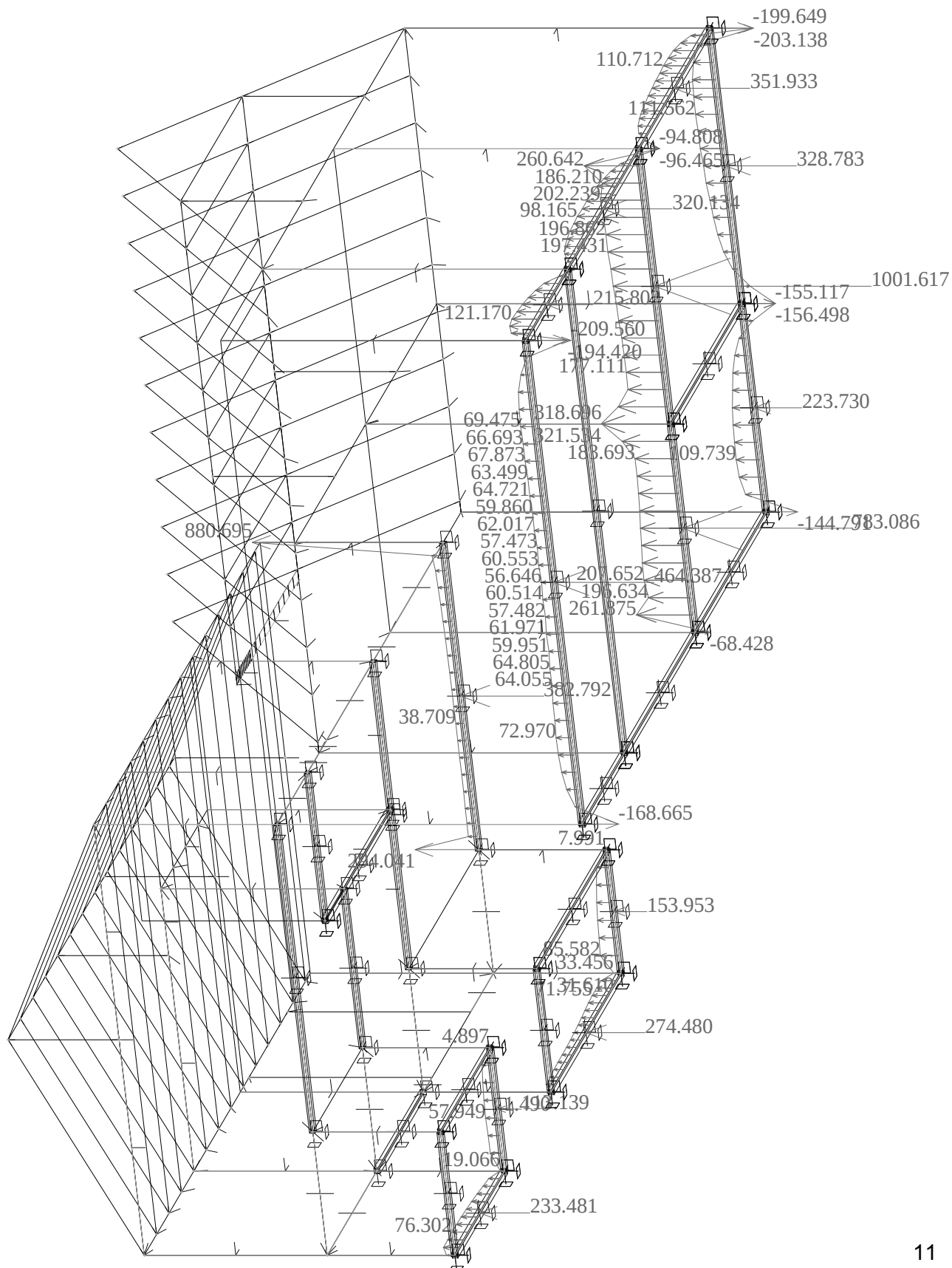
Celkové plošné výpočtové zatížení:

$$f_d = 0,62 \text{ kN/m}^2$$

Výsledný součinitel zatížení:

$$g_f = 1,35$$





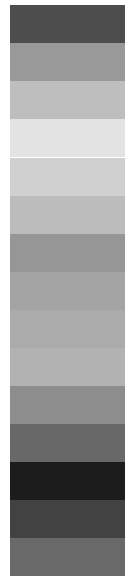
COV PRISTOUPIM momenty na ZD od vztlaku podzemní vody

Zat. stav : KZS2 VODA



dim-mx[kNm/m]

-78.025
-69.224
-60.423
-51.622
-42.821
-34.020
-25.219
-16.418
-7.616
1.185
9.986
18.787
27.588
36.389
45.190
53.991



Datum : 22.12.2014

Čas : 10:24

Projekt : feat2

Pruty

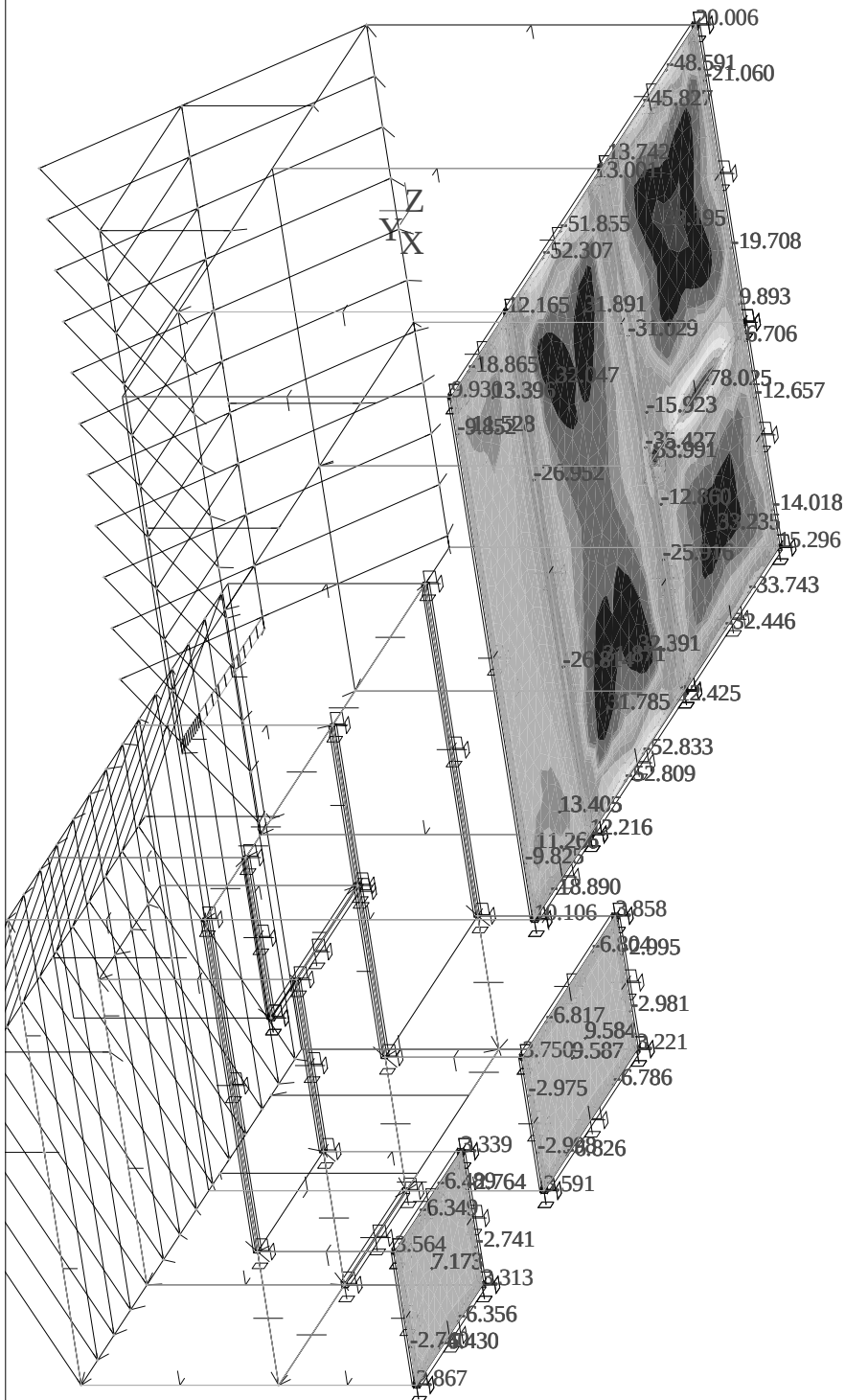
osy veličiny lokální

deformace celková [mm]

moment My [kNm]

normálová síla Nx [kN]

Reakce



COV PRISTOUPIM momenty na ZD od vztaku podzemní vody

Zat. stav : KZS2 VODA



dim-my[kNm/m]

-121.096
-108.392
-95.687
-82.983
-70.278
-57.574
-44.869
-32.165
-19.460
-6.756
5.949
18.653
31.358
44.062
56.767
69.471



Datum : 22.12.2014

Čas : 10:25

Projekt : feat2

Pruty

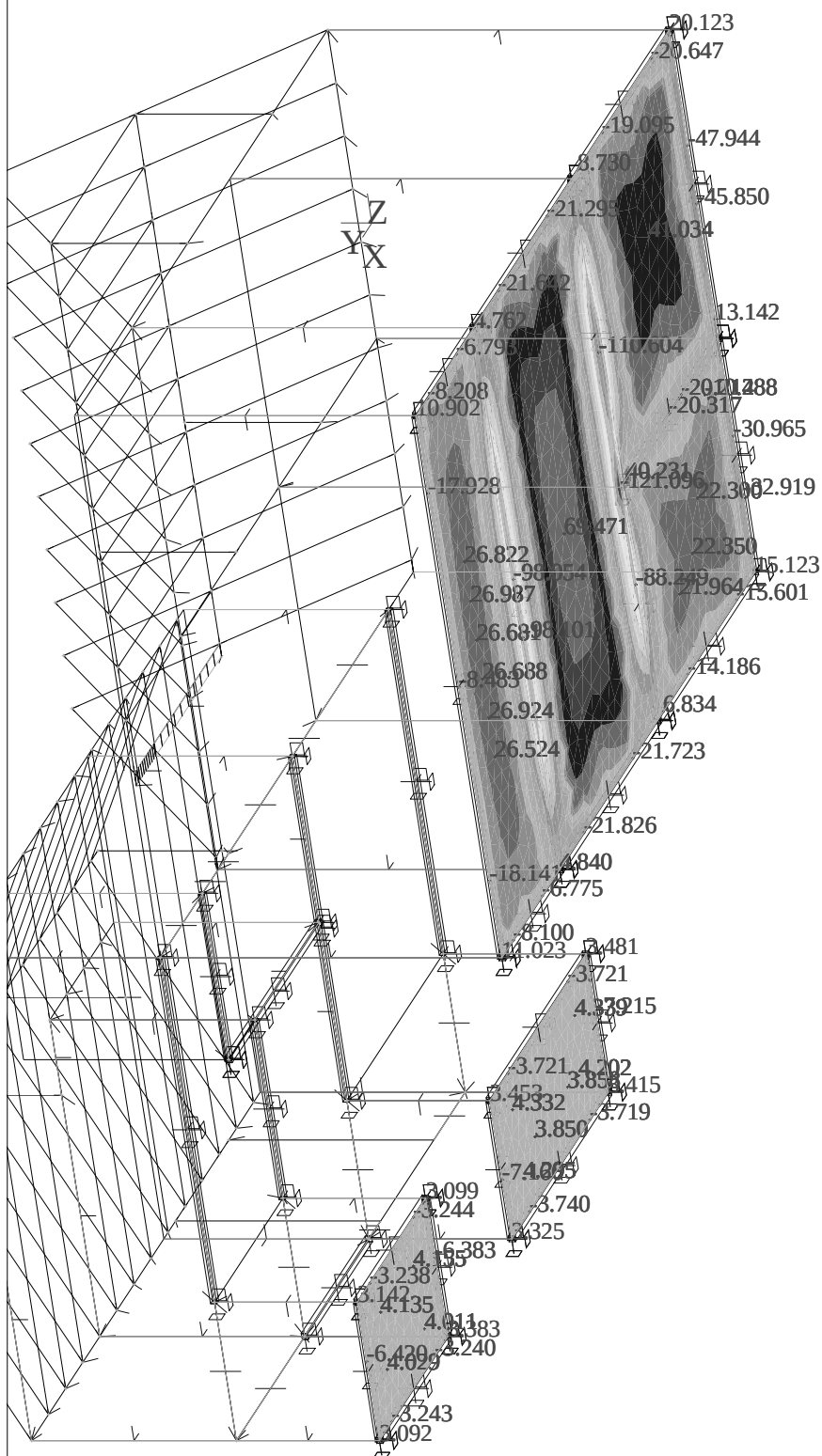
osy veličiny lokální

deformace celková [mm]

moment My [kNm]

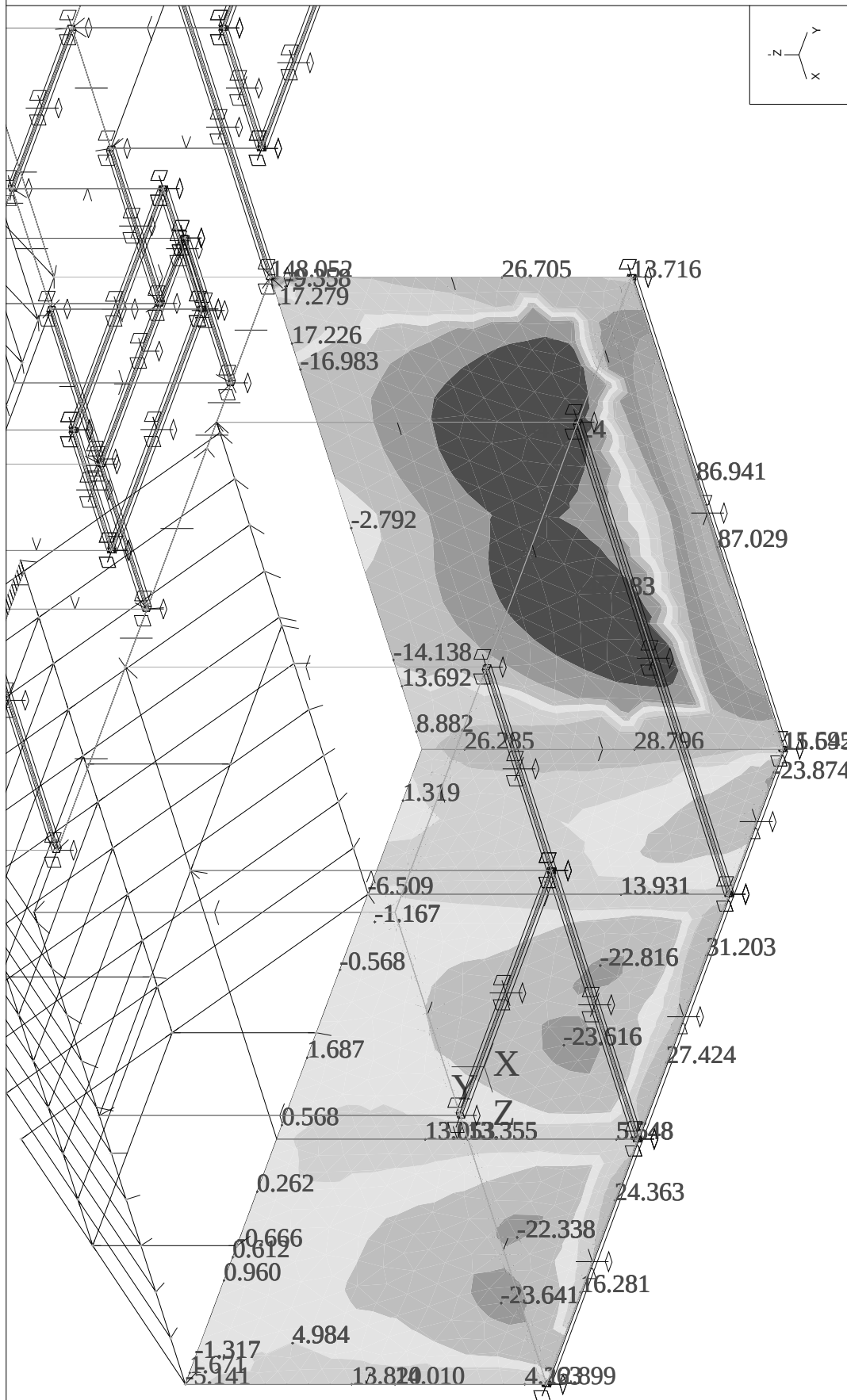
normálová síla Nx [kN]

Reakce



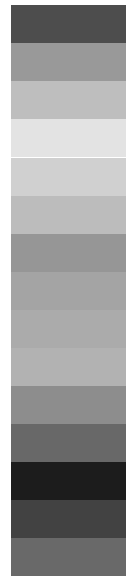
COV PRISTOUPIM momenty na stěnách od zemního tlaku

Zat. stav : KZS1



dim-my[kNm/m]

-47.724
-34.672
-21.621
-8.569
4.483
17.534
30.586
43.638
56.690
69.741
82.793
95.845
108.896
121.948
135.000
148.052



Datum : 22.12.2014

Čas : 10:23

Projekt : feat2

Pruty

osy veličiny lokální

deformace celková [mm]

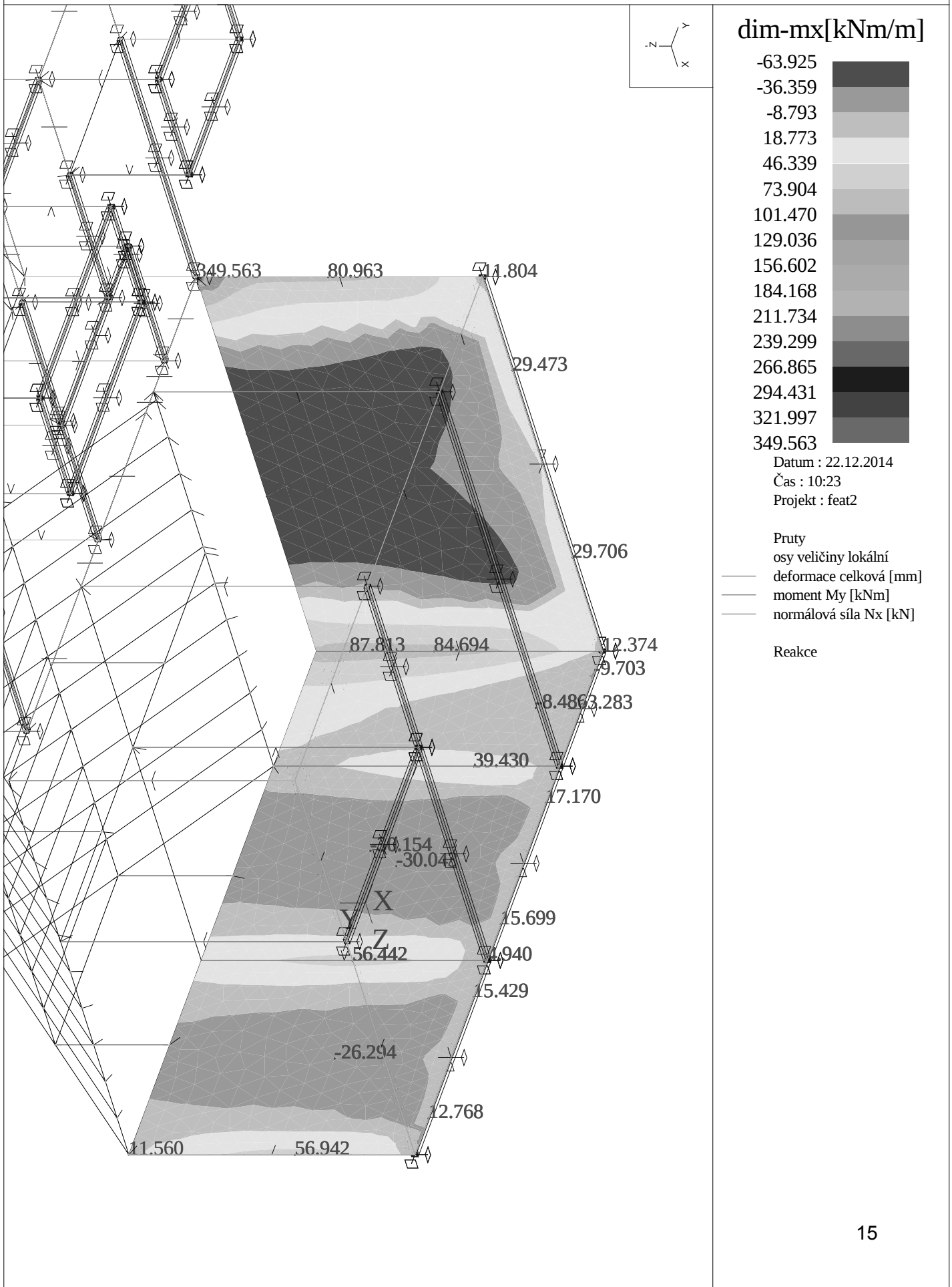
moment My [kNm]

normálová síla Nx [kN]

Reakce

COV PRISTOUPIM momenty na stěnách od zemního tlaku

Zat. stav : KZS1



Návrh výztuže pro omezení šířky trhlin od smršťování:

- výpočet vychází ze zásad ČSN P ENV 1992-1-1

Beton:	C25/30	
$f_{ctm} =$	2,6 MPa	-střední hodnota pevnosti betonu v tahu
Výztuž:	10 505(R)	
$f_{yk} =$	490 MPa	-mez kluzu výztuže
$A_{s1,min} = \max \left(\frac{0,6 \cdot b \cdot d}{f_{yk} [MPa]}; 0,0015 \cdot b \cdot d \right)$		
$A_{s1,min} =$	0,000380 m ²	-min. plocha tahové výztuže
b =	1,30	-souč. převádějící prům. šířku trhlin na výpočtovou
k =	1,00	-souč. nerovnoměrných vlastních napětí závislý na tloušťce prvku; pro $h < 0,3m$ je $k=1,0$; pro $h > 0,8$ je $k=0,65$; mezilehlé hodn. interpolovány
$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$	1,3 MPa	-odhad pevnosti bet. v tahu při vzniku trhliny
b =	1,0 m	-uvažovaná šířka prvku (1bm)
h =	0,3 m	-tloušťka prvku
$E_s =$	210000 MPa	-modul pružnosti výztuže
$w_{lim} =$	0,20 mm	-požadovaná šířka trhliny
$\Phi_s =$	14 mm	-navržený průměr výztuže
$c_{nom} =$	0,040 m	-krytí výztuže
$d = h - c_{nom} - \Phi_s / 2$	0,253 m	-účinná výška průřezu
$a_{c,eff} = \min[2,5 \cdot (c_{nom} + f_c / 2); h / 2]$		
$a_{c,eff} =$	0,118 m ²	-účinná tažená plocha betonu
$a_s = \frac{b \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}{2 \cdot E_s \cdot w_{lim}} \cdot \left(12,5 + \sqrt{12,5^2 + \frac{0,2 \cdot f_s \cdot a_{c,eff} \cdot w_k \cdot E_s}{b \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}} \right)$		
$a_s =$	0,001075 m ²	-nutná plocha výztuže
n =	6,98 ks	
s =	143 mm	-vzdálenost vložek

Jednostranně vyztužená železobetonová deska

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	10505(R)			
h	b	c _{nom}	f _{cd} =f _{ck} /g _c	f _{yd} =f _{yk} /g _s	a	e _{yd}	x _{max}
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
0,300	1,000	0,040	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

F=	12,0 mm	d=	0,254 m
A_{s,min}=	381 mm²	A_{s,max}=	10160 mm²

rozteč	počet	A _{s1}	x	z	x=x/d	m _{rd}	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm ²]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
300	3,33	377,0	0,012	0,249	0,047	40,03	0,126
250	4,00	452,4	0,014	0,248	0,057	47,85	0,151
220	4,55	514,1	0,016	0,247	0,065	54,20	0,171
200	5,00	565,5	0,018	0,247	0,071	59,46	0,188
180	5,56	628,3	0,020	0,246	0,079	65,85	0,209
175	5,71	646,3	0,021	0,246	0,081	67,67	0,215
150	6,67	754,0	0,024	0,244	0,095	78,50	0,251
125	8,00	904,8	0,029	0,242	0,114	93,46	0,302
120	8,33	942,5	0,030	0,242	0,119	97,16	0,314
100	10,00	1131,0	0,036	0,240	0,142	115,43	0,377
80	12,50	1413,7	0,045	0,236	0,178	142,12	0,471
75	13,33	1508,0	0,048	0,235	0,190	150,82	0,503
60	16,67	1885,0	0,060	0,230	0,237	184,65	0,628
50	20,00	2261,9	0,072	0,225	0,285	216,93	0,754

F=	14,0 mm	d=	0,253 m
A_{s,min}=	379,5 mm²	A_{s,max}=	10120 mm²

rozteč	počet	A _{s1}	x	z	x=x/d	m _{rd}	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm ²]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
300	3,33	513,1	0,016	0,246	0,065	53,88	0,171
250	4,00	615,8	0,020	0,245	0,078	64,31	0,205
220	4,55	699,7	0,022	0,244	0,088	72,76	0,233
200	5,00	769,7	0,025	0,243	0,097	79,75	0,257
180	5,56	855,2	0,027	0,242	0,108	88,21	0,285
175	5,71	879,6	0,028	0,242	0,111	90,61	0,293
150	6,67	1026,3	0,033	0,240	0,130	104,89	0,342
130	7,69	1184,1	0,038	0,238	0,150	120,01	0,395
120	8,33	1282,8	0,041	0,237	0,162	129,32	0,428
100	10,00	1539,4	0,049	0,233	0,194	153,04	0,513
80	12,50	1924,2	0,061	0,228	0,243	187,26	0,641
75	13,33	2052,5	0,066	0,227	0,259	198,32	0,684
60	16,67	2565,6	0,082	0,220	0,324	240,72	0,855
50	20,00	3078,8	0,098	0,214	0,389	280,26	1,026

Návrh výztuže pro omezení šířky trhlin od smršťování:

- výpočet vychází ze zásad ČSN P ENV 1992-1-1

Beton:	C25/30	
$f_{ctm} =$	2,6 MPa	-střední hodnota pevnosti betonu v tahu
Výztuž:	10 505(R)	
$f_{yk} =$	490 MPa	-mez kluzu výztuže
$A_{s1,min} = \max \left(\frac{0,6 \cdot b \cdot d}{f_{yk} [MPa]}; 0,0015 \cdot b \cdot d \right)$		
$A_{s1,min} =$	0,000530 m ²	-min. plocha tahové výztuže
b =	1,30	-souč. převádějící prům. šířku trhlin na výpočtovou
k =	0,93	-souč. nerovnoměrných vlastních napětí závislý na tloušťce prvku; pro $h < 0,3m$ je $k=1,0$; pro $h > 0,8$ je $k=0,65$; mezilehlé hodn. interpolovány
$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$	1,3 MPa	-odhad pevnosti bet. v tahu při vzniku trhliny
b =	1,0 m	-uvažovaná šířka prvku (1bm)
h =	0,4 m	-tloušťka prvku
$E_s =$	210000 MPa	-modul pružnosti výztuže
$w_{lim} =$	0,20 mm	-požadovaná šířka trhliny
$\Phi_s =$	14 mm	-navržený průměr výztuže
$c_{nom} =$	0,040 m	-krytí výztuže
$d = h - c_{nom} - \Phi_s / 2$	0,353 m	-účinná výška průřezu
$a_{c,eff} = \min [2,5 \cdot (c_{nom} + f_c / 2); h / 2]$		
$a_{c,eff} =$	0,118 m ²	-účinná tažená plocha betonu
$a_s = \frac{b \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}{2 \cdot E_s \cdot w_{lim}} \cdot \left(12,5 + \sqrt{12,5^2 + \frac{0,2 \cdot f_s \cdot a_{c,eff} \cdot w_k \cdot E_s}{b \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}} \right)$		
$a_s =$	0,001207 m ²	-nutná plocha výztuže
n =	7,84 ks	
s =	128 mm	-vzdálenost vložek

Jednostranně vyztužená železobetonová deska

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	10505(R)			
h	b	c _{nom}	f _{cd} =f _{ck} /g _c	f _{yd} =f _{yk} /g _s	a	e _{yd}	x _{max}
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
0,400	1,000	0,040	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

F=	12,0 mm	d=	0,354 m
A_{s,min}=	531 mm²	A_{s,max}=	14160 mm²

rozteč	počet	A _{s1}	x	z	x=x/d	m _{rd}	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm ²]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
300	3,33	377,0	0,012	0,349	0,034	56,09	0,094
250	4,00	452,4	0,014	0,348	0,041	67,12	0,113
220	4,55	514,1	0,016	0,347	0,046	76,10	0,129
200	5,00	565,5	0,018	0,347	0,051	83,55	0,141
180	5,56	628,3	0,020	0,346	0,057	92,62	0,157
175	5,71	646,3	0,021	0,346	0,058	95,21	0,162
150	6,67	754,0	0,024	0,344	0,068	110,63	0,188
125	8,00	904,8	0,029	0,342	0,082	132,01	0,226
120	8,33	942,5	0,030	0,342	0,085	137,32	0,236
100	10,00	1131,0	0,036	0,340	0,102	163,62	0,283
80	12,50	1413,7	0,045	0,336	0,128	202,35	0,353
75	13,33	1508,0	0,048	0,335	0,136	215,07	0,377
60	16,67	1885,0	0,060	0,330	0,170	264,96	0,471
50	20,00	2261,9	0,072	0,325	0,204	313,31	0,565

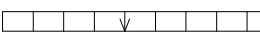
F=	14,0 mm	d=	0,353 m
A_{s,min}=	529,5 mm²	A_{s,max}=	14120 mm²

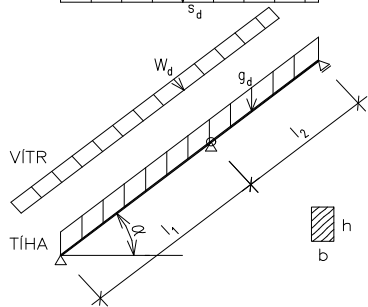
rozteč	počet	A _{s1}	x	z	x=x/d	m _{rd}	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm ²]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
300	3,33	513,1	0,016	0,346	0,046	75,74	0,128
250	4,00	615,8	0,020	0,345	0,056	90,55	0,154
220	4,55	699,7	0,022	0,344	0,063	102,58	0,175
200	5,00	769,7	0,025	0,343	0,070	112,54	0,192
180	5,56	855,2	0,027	0,342	0,077	124,65	0,214
175	5,71	879,6	0,028	0,342	0,080	128,09	0,220
150	6,67	1026,3	0,033	0,340	0,093	148,62	0,257
130	7,69	1184,1	0,038	0,338	0,107	170,47	0,296
120	8,33	1282,8	0,041	0,337	0,116	183,98	0,321
100	10,00	1539,4	0,049	0,333	0,139	218,63	0,385
80	12,50	1924,2	0,061	0,328	0,174	269,25	0,481
75	13,33	2052,5	0,066	0,327	0,186	285,77	0,513
60	16,67	2565,6	0,082	0,320	0,232	350,04	0,641
50	20,00	3078,8	0,098	0,314	0,279	411,45	0,770

Krov objektu aktivace - řez 2

Posouzení dřevěné krokve

STATICKÉ SCHÉMA KROKVE:

SNÍH 



Řezivo tř. C22

$f_{mk} = 22,0 \text{ MPa}$

$k_{mod} = 0,8$

$g_m = 1,3$

$f_{md} = 13,5 \text{ MPa}$

$l_1 = 3,60 \text{ m}$

$l_2 = 2,90 \text{ m}$

$b = 0,10 \text{ m}$

$h = 0,16 \text{ m}$

Zatížení:

$g_d = 0,90 \text{ kN/m}^2$

$w_d = 0,23 \text{ kN/m}^2$

$s_d = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Zatěžovací šířka:

$s = 0,90 \text{ m}$

Sklon krokve:

$a = 35,0^\circ$

Zatížení kolmé a tečné ke krokvi:

$f_{dn} = s \cdot (s_d \cdot \cos^2 a + g_d \cdot \cos a + w_d) = 1,47 \text{ kN/m'}$

$f_{dt} = s \cdot (s_d \cdot \cos a \cdot \sin a + g_d \cdot \sin a) = 0,89 \text{ kN/m'}$

Moment a normálová síla uprostřed rozpětí l_1 :

$M_{sd} = 0,125 \cdot f_{dn} \cdot l_1^2 = 2,39 \text{ kNm}$

$N_{sd} = (0,5 \cdot l_1 + 0,5 \cdot l_2) \cdot f_{dt} = 2,88 \text{ kN}$

Výpočet průřezových charakteristik:

$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 3,41E-05 \text{ m}^4$

$I_z = 1/12 \cdot h \cdot b^3 = 1,33E-05 \text{ m}^4$

$A = b \cdot h = 0,0160 \text{ m}^2$

$i_y = (I_y/A)^{0,5} = 0,046 \text{ m}$

$i_z = (I_z/A)^{0,5} = 0,029 \text{ m}$

$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 0,000427 \text{ m}^3$

Vzpěrná délka krokve:

$l_{cr,y} = 3,60 \text{ m}$

$l_{cr,z} = 0,50 \text{ m}$

Štíhlost:

$I_y = l_{cr,y}/i_y = 77,9$

$I_z = l_{cr,z}/i_z = 17,3$

$I = \max(I_y, I_z) = 77,9$

Součinitel vzpěru:

$f = 0,510$

Únosnost krokve:

$M_{rd} = W_y \cdot R_d = 5,78 \text{ kNm}$

$N_{rd} = A \cdot f \cdot R_d = 110,54 \text{ kN}$

$M_{sd}/M_{rd} + N_{sd}/N_{rd} =$

0,41 + 0,03 = 0,44 ≤ 1,00 => VYHOVUJE

$f_k = 1,05 \text{ kN/m'}$

$I = 0,0000341 \text{ m}^4$

char. plošné zatížení

moment setrvačnosti průřezu

Průhyb:

$w_1 = (5 \cdot f_k \cdot l^4) / (384 \cdot E \cdot I) = 6,75 \text{ mm}$

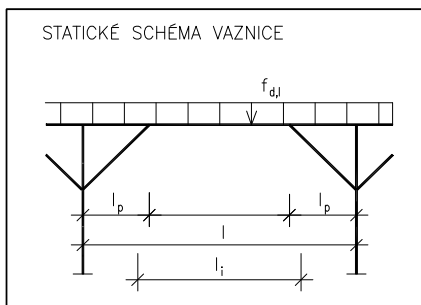
$w_{lim} = l/250 = 14,40 \text{ mm}$

VYHOVUJE

procento využití: **46,9%**

Posouzení vaznice

STATICKÉ SCHÉMA VAZNICE



Řezivo sloupku tř. C22

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$$

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

$$g_m = 1,3$$

$$R_{d2} = f_{cd} = 12,3 \text{ MPa}$$

$$\text{Zatěžovací šířka vaznice (viz krokvi): } b_v = (l_1/2 + l_2) = 4,70 \text{ m}$$

Zatížení přepočtené do svislého směru po krokvi:

$$f_d = g_d + s_d \cdot \cos \alpha + w_d \cdot \cos \alpha = 1,91 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zatížení vaznice: } f_{d,l} = f_d \cdot b_v = 8,97 \text{ kN/m}$$

$$\text{Rozpětí vaznice: } l = 5,24 \text{ m}$$

$$\text{Vyložení pásků: } l_p = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Reduk. rozpětí vaznice: } l_i = \max(0,6 \cdot l; l^2 / (l + 2 \cdot l_p)) = 5,24 \text{ m}$$

Posuzovaný prvek: **2xU160 (UPN)**

$$I = 18500000 \text{ mm}^4$$

moment setrvačnosti

$$W_{el} = 232000 \text{ mm}^3$$

pružný modul průřezu

$$f_y = 235 \text{ MPa}$$

pevnost oceli

$$E = 210 \text{ GPa}$$

modul pružnosti

$$g_{M0} = 1,00$$

$$l_0 = 5,24 \text{ m}$$

rozpětí prvku

$$\text{vč. vl. tíha U } f_k = 6,69 \text{ kN/m}^2$$

char. plošné zatížení

$$\text{vč. vl. tíha U } f_d = 9,37 \text{ kN/m}^2$$

návrhové plošné zatížení

$$s = 1,00 \text{ m}$$

zatěžovací šířka

$$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 = 32,14 \text{ kNm}$$

$$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / g_{M0} = 54,52 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

$$\text{procento využití: } 59,0\%$$

Průhyb:

$$w_1 = (5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4) / (384 \cdot E \cdot I) = 16,90 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = 20,96 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

$$\text{procento využití: } 80,6\%$$

Posouzení sloupku krovu

$$\text{Reakce z vaznice: } R = N_{sd} = f_{d,l} \cdot l = 47,0 \text{ kN}$$

$$\text{Rozměry sloupku: } b = 0,12 \text{ m}$$

$$h = 0,12 \text{ m}$$

Výpočet průřezových charakteristik:

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1,73 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad i_y = (I_y/A)^{0,5} = 0,035 \text{ m}$$

$$I_z = 1/12 \cdot h \cdot b^3 = 1,73 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad i_z = (I_z/A)^{0,5} = 0,035 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 0,0144 \text{ m}^2$$

Vzpěrná délka sloupku:

$$l_{cr,y} = 2,81 \text{ m}$$

$$l_{cr,z} = 2,81 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$I_y = l_{cr,y} / i_y = 81,1$$

$$I_z = l_{cr,z} / i_z = 81,1$$

$$I = \max(I_y, I_z) = 81,1$$

Součinitel vzpěru:

$$\eta = 0,471$$

Únosnost sloupku ve vzpěrném tlaku:

$$N_{rd} = A \cdot \eta \cdot R_{d2} = 83,5 \text{ kN}$$

$$N_{rd}/N_{sd} = 0,56 \leq 1,00 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení dřevěného prvku na ohyb

Posuzovaný prvek:

DŘEVO C22 (S10) spodní kleštiny 2x100/180

	b=	200	mm	
	h=	180	mm	
	I=	97200000	mm ⁴	moment setrvačnosti
	W=	1080000	mm ³	modul průřezu
	f _{mk} =	22,0	MPa	
	k _{mod} =	0,8		
	gamma _M =	1,3		
	f _{md} =	13,5	MPa	pevnost
	E=	10	GPa	modul pružnosti
	l ₀ =	8,00	m	rozpětí prvku
včetně vl. tíhy nosníku	f _k =	0,46	kN/m ²	char. plošné zatížení
včetně vl. tíhy nosníku	f _d =	0,62	kN/m ²	návrhové plošné zatížení
	F _k =	1,00	kN	osamělé břemeno (montáž. zat.)
	F _d =	1,50	kN	osamělé břemeno (montáž. zat.)
	c=	4,00	m	vzdál. síly od podpory
	s=	0,90	m	zatěžovací šířka
	M _{Sd} =1/8*f _d *s*l ₀ ² +F _d *c*(l ₀ -c)/l ₀ =	7,48	kNm	
	M _{el,Rd} = W*f _{md} =	14,62	kNm	VYHOVUJE
	procento využití:	51,1%		

Průhyb:

	w ₁ = (5*f _k *s*l ₀ ⁴)/(384*E*I) =	22,74	mm	
	w ₂ =F _k *c*(3*l ₀ ² -4*c ²)/(48*E*I)=	10,97	mm	
	w = w ₁ + w ₂ =	33,71	mm	
	w _{lim} = l/250=	32,00	mm	NEVYHOVUJE
	procento využití:	105,4%		

Posouzení ocelového prvku na ohyb

Posuzovaný prvek:

2xU200 (UPN) - pod sloupek krovu

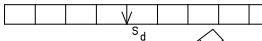
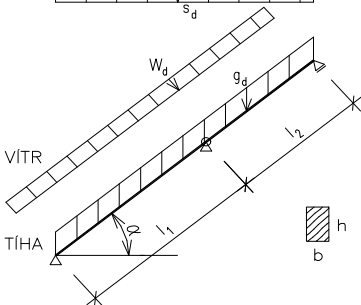
	I=	38200000	mm ⁴	moment setrvačnosti
	W=	382000	mm ³	modul průřezu
	f _y =	235	MPa	pevnost oceli
	E=	210	GPa	modul pružnosti
	g _{M0} =	1,00		
	l ₀ =	5,00	m	rozpětí prvku
včetně vl. tíhy nosníku	f _k =	0,50	kN/m ²	char. plošné zatížení
včetně vl. tíhy nosníku	f _d =	0,68	kN/m ²	návrhové. plošné zatížení
	F _d =	43,00	kN	osamělé břemeno
	c=	2,20	m	vzdál. síly od podpory
	s=	1,00	m	zatěžovací šířka
	X _{LT} =	1,00		součinitel klopení
	M _{Sd} =1/8*f _d *s*l ₀ ² +F _d *c*(l ₀ -c)/l ₀ =	55,09	kNm	
	M _{el,Rd} = W*f _y *X _{LT} /g _{M0} =	89,77	kNm	VYHOVUJE
	procento využití:	61,4%		

Průhyb:

	w ₁ = (5*f _k *s*l ₀ ⁴)/(384*E*I) =	0,51	mm	
	w ₂ =F _d /1,4*c*(3*l ₀ ² -4*c ²)/(48*E*I)=	9,76	mm	
	w = w ₁ + w ₂ =	10,27	mm	
	w _{lim} = l/400=	12,50	mm	VYHOVUJE
	procento využití:	82,2%		

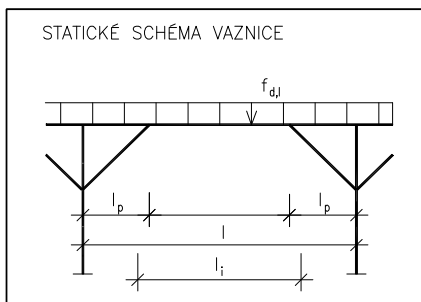
Krov provozní budovy -řez 1

Posouzení dřevěné krokve

STATICKÉ SCHÉMA KROKVE:		Řezivo tř. C22	
SNÍH		f _{mk} =	22,0 MPa
		k _{mod} =	0,8
		g _m =	1,3
		f _{md} =	13,5 MPa
			
l ₁ =	4,52 m	b =	0,10 m
l ₂ =	0,00 m	h =	0,18 m
Zatížení:		g _d =	0,90 kN/m ²
		w _d =	0,14 kN/m ²
		s _d =	1,20 kN/m ²
Zatěžovací šířka:		s =	0,90 m
Sklon krokve:		a =	24,0°
Zatížení kolmé a tečné ke krokvi:			
		f _{dn} = S · (S _d · cos ² a + g _d · cos a + w _d) =	1,77 kN/m´
		f _{dt} = S · (S _d · cos a · sin a + g _d · sin a) =	0,73 kN/m´
Moment a normálová síla uprostřed rozpětí l ₁ :			
		M _{sd} = 0,125 · f _{dn} · l ₁ ² =	4,51 kNm
		N _{sd} = (0,5 · l ₁ + 0,5 · l ₂) · f _{dt} =	1,65 kN
Výpočet průřezových charakteristik:			
l _y = 1/12 · b · h ³ =	4,86E-05 m ⁴	i _y = (I _y /A) ^{0,5} =	0,052 m
l _z = 1/12 · h · b ³ =	1,50E-05 m ⁴	i _z = (I _z /A) ^{0,5} =	0,029 m
A = b · h =	0,0180 m ²	W _y = 1/6 · b · h ² =	0,000540 m ³
Vzpěrná délka krokve:		Štíhlost:	
l _{cr,y} =	4,52 m	l _y = l _{cr,y} /i _y =	87,0
l _{cr,z} =	0,50 m	l _z = l _{cr,z} /i _z =	17,3
		l = max(l _y , l _z) =	87,0
Součinitel vzpěru: f = 0,410			
Únosnost krokve:		M _{rd} = W _y · R _d =	7,31 kNm
		N _{rd} = A · f · R _d =	99,84 kN
M _{sd} /M _{rd} + N _{sd} /N _{rd} =			
0,62	+	0,02	= 0,63 ≤ 1,00 => VYHOVUJE
fk= 1,26 kN/m´ char. plošné zatížení			
I= 0,0000486 m ⁴ moment setrvačnosti průřezu			
Průhyb:			
w ₁ = (5 · f _k · l ₁ ⁴) / (384 · E · I) =	14,12	mm	
w _{lim} = l / 250 =	18,08	mm	
procento využití: 78,1%			
VYHOVUJE			

Posouzení vaznice

STATICKÉ SCHÉMA VAZNICE



Řezivo sloupku tř. C22

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$$

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

$$g_m = 1,3$$

$$R_{d2} = f_{cd} = 12,3 \text{ MPa}$$

$$\text{Zatěžovací šířka vaznice (viz krokvi): } b_v = (l_1/2 + l_2/2) = 4,52 \text{ m}$$

Zatížení přepočtené do svislého směru po krokvi:

$$f_d = g_d + s_d \cdot \cos \alpha + w_d \cdot \cos \alpha = 2,12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zatížení vaznice: } f_{d,l} = f_d \cdot b_v = 9,60 \text{ kN/m}$$

$$\text{Rozpětí vaznice: } l = 5,10 \text{ m}$$

$$\text{Vyložení pásků: } l_p = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Reduk. rozpětí vaznice: } l_i = \max(0,6 \cdot l; l^2 / (l + 2 \cdot l_p)) = 5,10 \text{ m}$$

Posuzovaný prvek: **2xU160 (UPN)**

$$I = 18500000 \text{ mm}^4 \quad \text{moment setrvačnosti}$$

$$W_{el} = 232000 \text{ mm}^3 \quad \text{pružný modul průřezu}$$

$$f_y = 235 \text{ MPa} \quad \text{pevnost oceli}$$

$$E = 210 \text{ GPa} \quad \text{modul pružnosti}$$

$$g_{M0} = 1,00$$

$$l_0 = 5,10 \text{ m} \quad \text{rozpětí prvku}$$

$$\text{vč. vl. tíha U} \quad f_k = 7,14 \text{ kN/m}^2 \quad \text{char. plošné zatížení}$$

$$\text{vč. vl. tíha U} \quad f_d = 10,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{návrhové plošné zatížení}$$

$$s = 1,00 \text{ m} \quad \text{zatěžovací šířka}$$

$$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 = 32,52 \text{ kNm}$$

$$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / g_{M0} = 54,52 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

$$\text{procento využití: } 59,6\%$$

Průhyb:

$$w_1 = (5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4) / (384 \cdot E \cdot I) = 16,20 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = 20,40 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

$$\text{procento využití: } 79,4\%$$

Posouzení sloupku krovu

$$\text{Reakce z vaznice: } R = N_{sd} = f_{d,l} \cdot l = 49,0 \text{ kN}$$

$$\text{Rozměry sloupku: } b = 0,12 \text{ m}$$

$$h = 0,12 \text{ m}$$

Výpočet průřezových charakteristik:

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1,73 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad i_y = (I_y/A)^{0,5} = 0,035 \text{ m}$$

$$I_z = 1/12 \cdot h \cdot b^3 = 1,73 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad i_z = (I_z/A)^{0,5} = 0,035 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 0,0144 \text{ m}^2$$

Vzpěrná délka sloupku:

$$l_{cr,y} = 2,81 \text{ m}$$

$$l_{cr,z} = 2,81 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$I_y = l_{cr,y} / i_y = 81,1$$

$$I_z = l_{cr,z} / i_z = 81,1$$

$$I = \max(I_y, I_z) = 81,1$$

$$\text{Součinitel vzpěru: } \phi = 0,471$$

$$\text{Únosnost sloupku ve vzpěrném tlaku: } N_{rd} = A \cdot \phi \cdot R_{d2} = 83,5 \text{ kN}$$

$$N_{rd}/N_{sd} = 0,59 \leq 1,00 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$