

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Investor:

Město Kutná Hora

Havlíčkovo náměstí 552/1

284 01 Kutná Hora – Vnitřní Město

Zpracovatel:

RECOC, spol. s.r.o.

Seydlerova 2451/8

Praha 13, 158 00

Projektant:

Ing. Miloslav Smutek, Ph.D.

Projekční tým:

Ing. Zbyněk Pechan

1 Obsah

1	Obsah	2
2	Soubor použitých norem a literatury	3
2.1	Řada norem ČSN	3
2.2	Zákony a vyhlášky	4
3	Použité podklady a literatura	4
4	Použité programy	4
5	Uvažovaná zatížení	5
6	Použité materiály	7
6.1	Betony podle ČSN EN 1992-1-1 (ČSN EN 206)	8
6.2	Měkká výztuž podle ČSN EN 1992-1-1	8
6.3	Konstrukční oceli podle ČSN EN 1993-1-1:2006 dle EN 10025-2; Třída oceli podle ČSN EN 10027 ..	8
6.4	Rostlé dřevo podle ČSN EN 338	8
7	Charakteristika konstrukce	9
7.1	SO 01	9
7.1.1	Nosná konstrukce	9
7.2	SO 02	9
7.2.1	Nosná konstrukce	9
8	Výpočtové modely	9
8.1	Výpočetní program	9
8.2	Celkové modely	10
8.3	Výseky konstrukce	10
9	Výpočetní aparát - FEM výpočty	10
9.1	Program RENEX3D	10
9.1.1	Charakteristika programu	10
9.1.2	Použité prvky	10
9.1.3	Použití programu	11
9.1.4	Dělení na konečné prvky	11
9.1.5	Souřadnicové systémy	11
9.1.6	Zatížení a jejich kombinace	14
9.2	Nelineární výpočty	14
9.2.1	Schémata uživatelsky definovaných průřezů	16
9.3	Programy FINE EC	17
9.3.1	Charakteristika programu	17
9.4	Program SCIA ENGINEER	17
10	Zatěžovací stavy a jejich kombinace	17
10.1	Kombinace podle metodiky EN 1990:2004	17
10.2	Názvy zatěžovacích stavů a kombinací v programu RENEX 3D	19
11	Posouzení konstrukce podle ČSN ISO 13822:2014, resp. 13822:2005	20
12	Komentář ke grafickým výstupům	20
12.1	Fyzikální vlastnosti	20
12.2	Zatížení	20
12.3	Výstupy – mezní stavy únosnosti (MSÚ)	21
13	Závěr	21
14	Seznam obrázků	22
15	Seznam příloh	22

2 Soubor použitých norem a literatury

2.1 Řada norem ČSN

ČSN 73 0038:2014	Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
ČSN 73 1105	Navrhování a provádění hurdiskových stropů
ČSN 73 1201:2010	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN EN 206+A1:2018	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 338:2016	Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti
ČSN EN 1536+A1	Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
ČSN EN 13271	Spojovací prostředky pro dřevo - Charakteristické únosnosti a moduly posunutí spojů se speciálními hmoždíky, oprava 1
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí – oprava 1
ČSN EN 14080:2013	Dřevěné konstrukce – Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo - Požadavky
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed. 2
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb – oprava 1; změny Z1, Z2; NA ed. A
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru - oprava 1, 2, 3; NA ed. A
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem – oprava 1; změny A1, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5; NA ed. A; ed.2 - změna A1
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem – oprava 1, 2, 3; změny Z1, Z2, Z3; NA ed. A, - změna A1; ed.2
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou – oprava 1, 2; změny Z1, Z2; NA ed. A
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - změna A1, Z1
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; změna NA ed. A
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změna A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - oprava 1, změna A1
ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-2: Obecná pravidla: Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; změna Z1; NA ed. A
ČSN EN 1993-1-8	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků – oprava 1, 2; změna Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed. 2
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – změna A1, A2; NA ed. A
ČSN EN 1995-1-2	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; NA ed. A

- ČSN EN 1996-1-1+A1:2013 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce – [NA ed.A](#)
- ČSN EN 1996-1-2 Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – [oprava 1; změna Z1; NA ed. A; ed.2](#)
- ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva – [oprava 1; změna Z1; NA ed. A](#)
- ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí – [oprava 1; NA ed. A](#)
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla – [oprava 1; změna NA ed. A](#)
- ČSN ISO 2394:2016 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.
- ČSN ISO 13822:2014 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.
- ČSN EN ISO 12696 Katodická ochrana oceli v betonu
- ČSN EN ISO 12944-05 Nátěrové hmoty – Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5 – Ochranné nátěrové systémy
- ČSN EN ISO 14713-1 Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 1: Obecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi
- ČSN EN ISO 14713-2 Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 2: Žárové zinkování ponorem

2.2 Zákony a vyhlášky

Zákon č. 183/2006 Sb o územním plánování a stavebním řádu v platném znění –

Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb, v platném znění (Vyhláška č. 405/2017 Sb., částka 144 ze 7.12.2017 o dokumentaci staveb ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb. a vyhláška č. 169/2016 Sb.)

3 Použité podklady a literatura

- [1] Architektonicko-stavební řešení, Masák & Partner, s.r.o., 12/219
- [2] FEM, principy a praxe metody konečných prvků, Kolář, V., Němec, I., Kanický, V. a navazující manuály k programům NEXX.
- [3] Programy FINE – uživatelské manuály
- [4] Manuál k programu RENEX3D, RECOC, spol. s r.o., 2013
- [5] Manuál k programu SCIA ENGINEER, Nemetschek Scia s.r.o., 2013
- [6] Uživatelský a teoretický manuál programu RENEX3D, verze 7.01, RECOC, spol. s r.o., 02.2019
- [7] Fotografie dokumentace Kutní Hora č.p.377 Etapa I: zabezpečení věže a budovy do přízemí, SURPMO, 12/1966
- [8] Fotografie dokumentace Kutní Hora č.p.377 Statika, SURPMO, Ing. Trmač, 09/1969

4 Použité programy

Programy RENEX - © FEM consulting Brno s.r.o., RECOC, spol. s r.o.,
Preprocesory a postprocesory RECOC-BETON - © RECOC, spol. s r.o.,
FIN - © FINE s.r.o.

Tabulkové procesory Excel, © RECOC, spol. s r.o.
SCIA ENGINEER, Nemetschek Scia s.r.o., 2016
SJ Mepla – Software for Structural Glass Design, v3.5.9 (2013)

5 Uvažovaná zatížení

Zatížení jsou uvažována podle podkladů převzatých z [1] a z příslušných norem ČSN EN 1991-1-1 až 1991-1-7. Přehled zatížení je uveden v příloze tohoto výpočtu.

Stálá zatížení byla vypočtena podle podkladu [1] – viz přílohy statického výpočtu číslo 1-3.

Užitná zatížení byla převzata normovými hodnotami z Tabulky 6.2(CZ), 6.8(CZ) a 6.10(CZ) ČSN EN 1991-1-1. Tíhy přemístitelných příček byly přidány do užitného plošného zatížení. Příčky, jejichž tíha na bm byla vyšší než normou stanovená hodnota, byly modelovány skutečnou tíhou liniovým zatížením. Konkrétně byly použity minimální hodnoty:

Tabulka 6.2(CZ) – Užitná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie A		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
kategorie B	2,5	4,0
kategorie C		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5
kategorie D		
– D1	5,0	5,0
– D2	5,0	7,0

Tabulka 6.8(CZ) – Užité zatížení garáží a dopravních ploch pro vozidla

Kategorie dopravních ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie F Celková tíha vozidla: ≤ 30 kN	2,5	20
Kategorie G 30 kN < celková tíha vozidla ≤ 160 kN	5,0	120

NA.2.9 Článek 6.3.4.2 Střechy – Hodnoty zatížení, odstavec (1)

Pro stanovení užitého zatížení střešních kategorií H se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.10(CZ). Předpokládá se, že rovnoměrně zatížení q_k působí na ploše $A = 10$ m². Viz také 3.3.2(1).

Tabulka 6.10(CZ) – Užité zatížení střešních kategorií H

Střecha	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie H	0,75	1,0

NA.2.10 Článek 6.4 Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn, odstavec (1) (tabulka 6.12)

Pro stanovení charakteristických hodnot přímkového zatížení q_k se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.12(CZ).

Tabulka 6.12(CZ) – Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn

Zatěžované plochy	q_k [kN/m]
Kategorie A	0,5
Kategorie B a C1	1,0
Kategorie C2 – C4 a D	1,0
Kategorie C5	5,0
Kategorie E	2,0 ¹⁾
Kategorie F	viz příloha B
Kategorie G	viz příloha B

¹⁾ Tato hodnota se u užitého zatížení plochy kategorie E považuje za hodnotu minimální, podle způsobu používání se zvyšuje.

Sněhová oblast je podle ČSN EN 1991-1-3:2006 I, tedy charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k = 0,7$ kPa.

Větrná oblast je podle ČSN EN 1991-1-4:2007 II, tedy výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25$ m/s.

Teplotní zatížení se řídí zejména Tabulkou 5.1(CZ) normy ČSN EN 1991-1-5:2005.

Tabulka 5.2(CZ) – Informativní teploty T_{out} u nadzemních částí pozemních staveb

Období	Významný vliv		Teplota T_{out} ve °C	
			S, V, SV	J, Z, JZ a H
léto	relativní pohltivost v závislosti na barvě povrchu	0,5 povrch jasně světlý	$T_{max} + 0$ °C	$T_{max} + 18$ °C
		0,7 povrch světle zbarvený	$T_{max} + 2$ °C	$T_{max} + 30$ °C
		0,9 povrch tmavý	$T_{max} + 4$ °C	$T_{max} + 42$ °C
zima			T_{min}	
POZNÁMKA Hodnoty maximální (minimální) teploty vzduchu ve stínu T_{max} (T_{min}) se pro místo stavby určí z národních map izoterm.				

Tabulka 5.3(CZ) – Informativní teploty T_{in} pro podzemní části pozemních staveb

Období	Hloubka pod úrovní terénu	Teplota T_{in} ve °C
léto	menší než 1 m	$T_6 = 10$ °C
	větší než 1 m	$T_7 = 5$ °C
zima	menší než 1 m	$T_8 = -6$ °C
	větší než 1 m	$T_9 = -3$ °C

Zatížení a jejich kombinace byly generovány dle platných norem ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991:

- Stálé zatížení představuje vlastní tíha konstrukce automaticky generovaná programem z průřezových charakteristik a z průměrné objemové hmotnosti použitého materiálu.
- Proměnná zatížení jsou rozdělena na užitná a klimatická:
užitná:
 - plošné zatížení výstavních ploch – $3,0 \text{ kN/m}^2$ (kategorie C3)
 - plošné zatížení výstavní plochy v podkroví – $2,0 \text{ kN/m}^2$ (kategorie C3)

UPOZORNĚNÍ: Uvažovaná užitná zatížení jsou vzhledem ke stávajícím konstrukcím redukována oproti normovým požadavkům tak, aby konstrukce vyhověly na stávající požadavky norem. Provozovatel objektu je povinen zajistit dodržení maximálního povoleného zatížení výstavních ploch.

klimatická:

- Celý areál se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 „Zatížení konstrukcí“ v I. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota $s_k = 0,7 \text{ kPa}$ (souč. expozice 1,0, tep. součinitel 1,0, součinitel tvaru ploché střechy 0,8, tj. na střeších $0,56 \text{ kN/m}^2$; součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma = 1,5$).
- Celý areál se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí“ z hlediska klimatických zatížení větrem je objekt zařazen do II. větrové oblasti s referenční rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ a terénu kategorie IV – městské oblasti; součinitel zatížení pro zatížení větrem je u objektu $\gamma = 1,5$.

6 Použité materiály

Ve výpočtech jsou použity následující fyzikálně mechanické vlastnosti materiálů. Moduly pružnosti jsou uvažovány tabulkovými hodnotami, pokud není ve výpočtu výslovně uvedeno jinak. Pokud by se na

stavbě z libovolného důvodu nepodařilo těchto teoretických hodnot dosáhnout, je nutno informovat statika a s největší pravděpodobností provést přepočítání s hodnotami garantovanými dodavatelem betonové směsi.

Při posuzování starých konstrukcí je postupováno podle normy ČSN ISO 13822:2005 Zásady navrhování – Hodnocení existujících konstrukcí, Tabulky NC.1 – NC.8. Norma byla nahrazena normou ČSN ISO 13822:2014, ve které však byly tyto tabulky vypuštěny.

6.1 Betony podle ČSN EN 1992-1-1 (ČSN EN 206)

Značka	EN 206	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [GPa]	γ [kg/m ³]
C12/15	C12/15	20	1,6	27	2500
C16/20	C16/20	24	1,9	29	2500
C20/25	C20/25	28	2,2	30	2500
C25/30	C25/30	33	2,6	31	2500
C30/37	C30/37	38	2,9	33	2600
C35/45	C35/45	43	3,2	34	2600
C40/50	C40/50	48	3,2	35	2600
C50/60	C50/60	58	4,1	37	2600
C70/85	C70/85	78	4,6	41	2600
C80/95	C80/95	88	4,8	42	2600
Poissonova konstanta	0,2	Součinitel tepelné roztažnosti			$10 \cdot 10^{-6} K^{-1}$

6.2 Měkká výztuž podle ČSN EN 1992-1-1

Značka	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	E_s [GPa]
B 500B	500	434,8	200
KARI	500	434,8	200
BSt 550	550	478,3	200

6.3 Konstrukční oceli podle ČSN EN 1993-1-1:2006 dle EN 10025-2; Třída oceli podle ČSN EN 10027

Třída oceli Tloušťka [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	E_s [GPa]
	< 40		40 - 80		
S 235	235	360	215	360	210
S 275	275	430	255	410	210
S 355	355	490	335	470	210
S 450	440	550	410	550	210
Poissonova konstanta	0,3	Součinitel tepelné roztažnosti			$12 \cdot 10^{-6} K^{-1}$

6.4 Rostlé dřevo podle ČSN EN 338

Konstrukční třída	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [GPa]	ρ [kg/m ³]
Jehličnaté						
C 16 (S7)	16	10	17	3,2	8	310
C 24 (S10)	24	14	21	4,0	11	350
C 30 (S13)	30	18	23	4,0	12	380
Listnaté						
D18	18	11	18	3,4	9,5	475
D24	24	14	21	4,0	10	485
D30	30	18	23	4,0	11	530

7 Charakteristika konstrukce

7.1 SO 01

Objekt má 1 podzemní a 3 nadzemní podlaží a podkroví. V severo-východní části objektu se nachází čtvercová věž.

Stavební úpravy hlavního objektu (Sankturinovského domu) budou spočívat ve zpřístupnění objektu veřejnosti od suterénu po podkroví včetně historicky hodnotné gotické věže budovy. Nebude zasahováno do stávajících dispozic a nosných konstrukcí objektu. Stavební práce na tomto objektu se budou týkat dílčích stavebních úprav, výměny vnitřních povrchů, nově budou provedeny rozvody vnitřních instalací, dojde k rekonstrukci hygienického zázemí. Veškeré navrhované úpravy mají za cíl citlivou obnovu interiéru za účelem adaptace pro galerijní a expoziční účely se všemi nároky na provoz v 21. století.

7.1.1 Nosná konstrukce

Objekt je konstrukční stěnový podélný dvoutrakt s obvodovými nosnými stěnami doplněnými podélnou středovou nosnou stěnou. Severní trakt je dále rozdělen příčnými nosnými stěnami.

Stropní konstrukce jsou tvořeny v 1.PP, 1.NP a částečně i v 2.NP klenbami. Zbylé stropy 2.NP a 3.NP jsou po rekonstrukci z roku 1970 nahrazeny hurdiskovými stropy s ocelovými nosníky. Při téže rekonstrukci byly na klenby nadbetonovány železobetonové skořepiny.

Krov objektu je replikou krovu původního a je vizuálně v dobrém stavu. Nevykazuje nadměrné deformace ani poškození spojů. Jedná se o dvoupatrovou vaznicovou soustavu s dvěma dvojicemi středových vaznic a vrcholovou vaznicí podepřených stojatou stolicí. Pozednice jsou zakryty betonovou mazaninou.

7.2 SO 02

Objekt má dvě nadzemní podlaží a podkroví.

Stavební úpravy Dvorního domku budou rozsáhlejší a budou spočívat v opravě krovu, provedení nové střešní krytiny, statického zajištění stropní konstrukce nad klenbovým zastropením části přízemí, obnovy fasády, v interiéru budou provedeny nové povrchy, v budově pak nově rozvody technických instalací.

Ve Dvorním domku pak bude stavebně odděleno přízemí od patra domu, přízemí bude sloužit jako zázemí pro uměleckou profesionální i amatérskou tvůrčí činnost, v patře potom bude vybudován plnohodnotný depozitář Galerie Felixe Jeneweina a tranzitní depozitář pro ošetřování a přípravu exponátů.

7.2.1 Nosná konstrukce

Objekt má obvodové nosné zdivo, středovou nosnou stěnu, která je v 1.NP doplněna ve východním traktu sloupem podpírajícím klenbu. Nově bude odstraněno schodiště do 2.NP a bude nahrazeno skleněnou podlahou na ocelovém rámu. V souvislosti s novou skleněnou podlahou bude doplněn nový stropní nosník pod stávající příčku místnosti D.2.02 a část nové podlahy této místnosti z desek PZD.

Krov je tvořen vaznicovou soustavou se stojatou stolicí. Jednotlivé prvky krovu jsou napadeny dřevokazným hmyzem a houbami. Pozednice nejsou přístupné.

8 Výpočtové modely

8.1 Výpočetní program

Výpočty nosné konstrukce objektů byly obecně prováděny metodou konečných prvků (Finite Element Method) programy RENEX3D, SCIA ENGINEER a SJ MEPLA. Bližší viz kapitola 9.

Výpočty byly prováděny jednak na celkových modelech konstrukce, jednak na jejích výsecích. Byly použity 1D prvky (pro trávy a sloupy), 2D skořepinové prvky pro modelování desek a stěn a 3D prvky (tzv. bricky) pro modelování výseků stěn.

8.2 Celkové modely

Celkové modely byly vytvořeny pro stanovení celkového chování a interakce s ostatními konstrukcemi pro krov a vybrané prvky stropu nad 3.NP v SO01. Na modelech byly stanovovány zejména celkové deformace konstrukce a vnitřní síly v jednotlivých konstrukčních prvcích.

8.3 Výseky konstrukce

Pro návrh prvků, kde nerozhoduje celkové chování konstrukce a lze dostatečně přesně stanovit okrajové podmínky návazností, byly vytvořeny částečné výpočtové modely. Jedná se zejména o skleněné desky stropu nad 1.NP v SO02, ocelové části téhož stropu a základovou desku SO04.

9 Výpočetní aparát - FEM výpočty

9.1 Program RENEX3D

9.1.1 Charakteristika programu

Konstrukce jako celek, její dílčí části nebo části dané postupem výstavby jsou řešeny metodou konečných prvků, konkrétně programem RENEX3D. Program RENEX3D používá řešiče a matematický aparát vyvinutý Prof. Dr. Ing. Vladimírem Kolářem DrSc., doc. Ing. Ivanem Němcem CSc. a řadou dalších staticů a matematiků v Dopravoprojektu Brno jako programy řady NEXX. Jeho vývoj v současné době pokračuje ve firmě FEM Consulting Brno. Řešiče jsou použity i v programech řady NEXIS, ESA a Dlubal Software. Vyznačují se značnou robustností a obrovskou numerickou stabilitou. Obstojí i ve srovnání s programy jako je ANSYS, DIANA a MARC, v lecčem je dokonce předčí. Metoda konečných prvků umožňuje řešení velkých a složitých konstrukcí s prakticky libovolnými okrajovými podmínkami mj. svoji stabilitou a robustností použitých řešičů. Model používá konečné prvky v deformační variantě. Obecně lze říci, že MKP je zobecněná Ritz-Galerkinova variační metoda, užívající básových funkcí s malým kompaktním nosičem, úzce spjatým se zvoleným rozdělením řešené oblasti na konečné prvky.

Ve výpočtu jsou použity plošné 2D prvky, které v sobě zahrnují membránový a ohybový stav namáhání. Použitý model umožňuje libovolnou kombinaci popsaných 2D prvků s prvky jednorozměrnými, ale i prostorovými. Jednorozměrné, tedy prutové prvky, mohou být připojovány excentricky k střednicové rovině plošného prvku. Dále jdou použity i prvky prostorové, tzv. bricky.

9.1.2 Použité prvky

Pro systém NEXX byl nejprve vyvinut vlastní trojúhelníkový prvek s maticí tuhosti řádu 27, mající v každém vrcholu všech 6 stupňů volnosti bodu Cosseratova 2D kontinua a ve středech stran po třech stupních volnosti. Průběhy rotací jsou podél stran linearizovány. K tomuto prvku byl vyvinut plně kompatibilní 1D prvek s maticí tuhosti řádu 15, což je přirozený důsledek 6 parametrů na obou koncích a 3 parametrů ve středu prvku. Lze je klasifikovat jako statické řešení Cosseratovského modelu plošné a prutové konstrukce. V dalším vývoji byly trojúhelníkové 2D prvky nahrazeny praktičtějšími čtyřúhelníkovými při zachování šíře básových funkcí. V určitých oblastech (určité okrajové podmínky, zahušťování sítě) jsou používány oba typy prvků. Systém NEXX pracuje s deformační variantou MKP a využívá výhradně kompatibilní elementy. Pro ohyb plošných i prutových prvků je možno použít jak Kirchhoffovu tak Mindlinovu teorii. Prvky byly v poslední době doplněny o analogický prostorový prvek – brick, který je s popsánými 1D a 2D prvky plně kompatibilní.

Z hlediska fyzikálních vlastností materiálů modelovaných prvků jsou úlohy řešeny jako finitní, pomocí členů matice fyzikálních konstant lze vystihnout vazby mezi napětími a deformacemi (ortotropie apod).

Pro modelování předpínací výztuže jsou použity speciální prutové prvky, které jsou k navazujícím plošným prvkům připojovány s excentricitami vyplývajícími z vertikálního trasování jednotlivých kabelů. Předpínací síla je vnášena jako poměrné přetvoření kabelu po odečtení krátkodobých ztrát (ztráty třením, pokluzem v kotvě a relaxací lana). Jsou automaticky generovány dva stavy, jeden po vnesení předpětí do konstrukce a druhý na konci uvažované životnosti konstrukce. Tím, že jsou tyto prvky pevně spjaty se zbytkem konstrukce, reagují na její deformace zvyšováním resp. snižováním napětí v lanech. Dlouhodobé ztráty, zejména ztráty dotvarováním betonu, jsou automaticky řešeny v nelineárních modulech zohledňujících nelineární pracovní diagramy betonu a oceli a vznik a rozvoj trhlin v betonu.

Pokud se týče matematického aparátu, odkazujeme zájemce na [2].

9.1.3 Použití programu

Program RENEX3D je použit pro veškeré lineární i nelineární (fyzikálně i geometricky) výpočty, dále pak pro dimenzování potřebných ploch výztuže pro 2D prvky, výpočet šířky trhliny atd. V případě použití předpínací výztuže jsou doplňkové (staticky neurčité) síly, které předpjetí na konstrukci vyvoluje, přenášeny přímo z grafických programů jako samostatné zatěžovací stavy. Byl implementován samostatný prutový prvek s excentrickým připojením, který pomocí poměrného přetvoření umožňuje řešit přesně spolupůsobení betonové konstrukce s přepínací výztuží. V případě nelineárního výpočtu i včetně ztrát přetvořením konstrukce, dotvarováním atd.

Kromě výpočtů lineárních umožňuje i lineárně a fyzikálně nelineární analýzu, dynamické a stabilitní výpočty. Do systému byl implementován modul vyvinutý v RECOC, který umožňuje řešení železobetonových skořepin s uvažováním fyzikálně nelineárního chování betonového průřezu včetně vlivu dotvarování. Dále byly implementovány prvky pro výpočet sendvičových konstrukcí včetně vzdušného bricku (modelování dvojskel apod.) a prvky pro modelování cihelného zdiva.

9.1.4 Dělení na konečné prvky

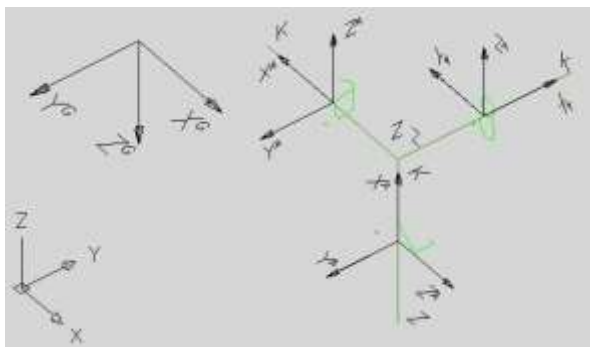
Dělení na konečné prvky se provádí automaticky generátorem. Ve výpočtech celků konstrukcí nebo jejich částí daných postupem výpočtu je základní velikost prvku jeden metr. V místech anomálií konstrukce program automaticky prvky přizpůsobuje geometrii, v místech předpokládaných lokálních zvýšení namáhání konstrukce jsou prvky zahuštěny.

Ve výpočtech subkonstrukcí a zejména konstrukcí dimenzovaných nebo řešených s ohledem na mezní stavy použitelnosti, odpovídá velikost dělení jedno až dvojnásobku tloušťky dotčených prvků. Stropní desky jsou dimenzovány na patrovém výseku. Vertikální nosné konstrukce pod i nad deskou jsou redukovány na polovinu jejich výšky a opatřeny na koncích kloubovými podporami. Jedná se pochopitelně o určité zjednodušení, ale ve většině praktických příkladů vnáší do výpočtu minimální chybu. Konstrukce, u nichž toto zjednodušení nelze použít, jsou řešeny na celkovém modelu s patřičně zjemnělou sítí konečných prvků. U patrových výseků jsou sloupy modelovány buďto pomocí bricků, nebo je do desky vložen deskový prvek půdorysných rozměrů rovných průřezu sloupu s výrazně zvýšenou tuhostí, tak aby byla potlačena teoretická konvergence vnitřních sil k nekonečnu v lomových bodech. Tyto makroprvky neprobíhají procesem dimenzování.

Pro odladění hustoty dělení byla firmou RECOC provedena celá řada kontrolních výpočtů.

9.1.5 Souřadnicové systémy

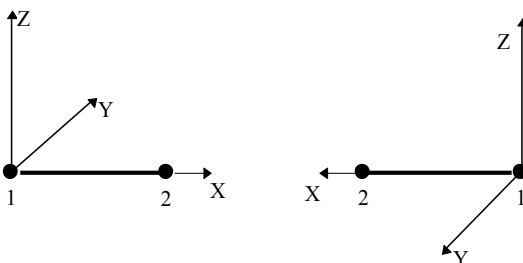
Konstrukce je modelována v globálním souřadnicovém systému – X^G , Y^G , Z^G .



Obrázek 1 Globální souřadný systém

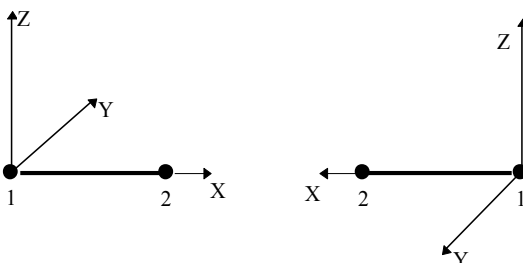
Pro každý prutový prvek je zaveden lokální souřadný systém – X^L , Y^L , Z^L . Ty jsou definovány následovně:

U vodorovného prutu rovnoběžného s globální osou X:



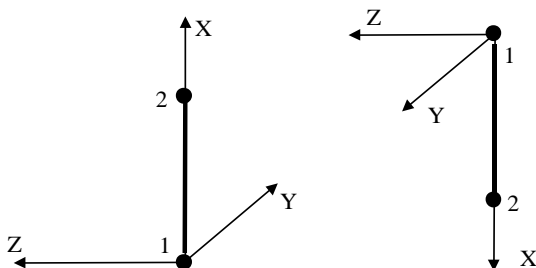
Obrázek 2 Axiální souřadný systém prutů

U vodorovného prutu rovnoběžného s globální osou Y:



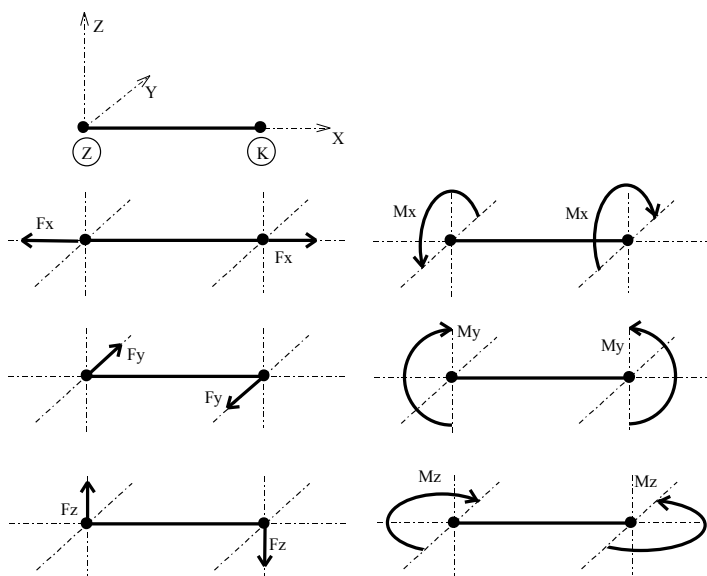
Obrázek 3 Axiální souřadný systém prutů

U svislého prutu rovnoběžného s globální osou Z:



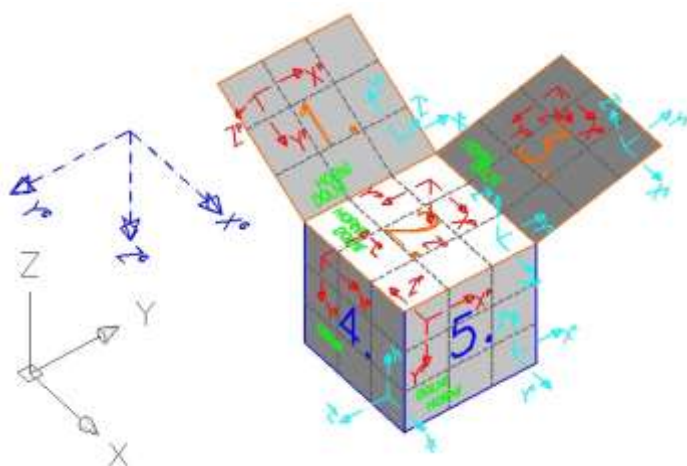
Obrázek 4 Axiální souřadný systém prutů

Z uvedeného vyplývají i konvence vnitřních sil na prutech:



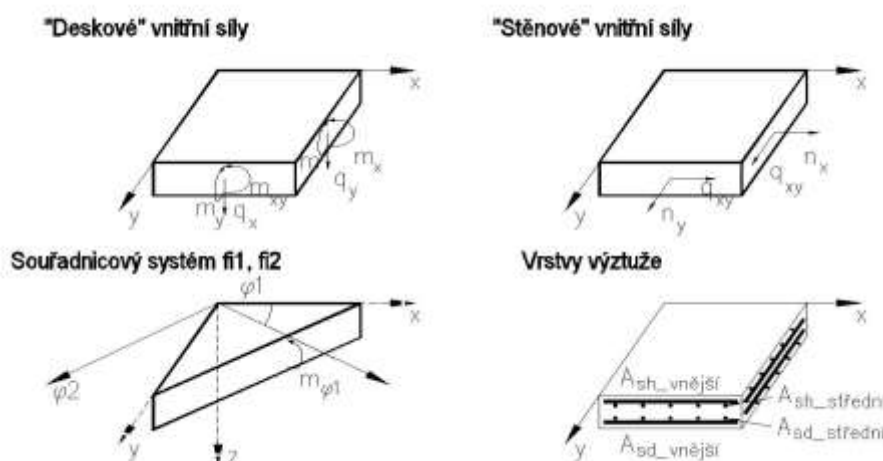
Obrázek 5 Konvence vnitřních sil na prutech

Plošné prvky mají také lokální souřadnicový systém, ten je však pomocný. Deskostěnové prvky mají další systém - planární – XP, YP, ZP, na obrázku vpravo. Definice a konvence jsou patrné z obrázku.



Obrázek 6 Souřadné systémy plošných deskostěnových prvků

Znaménková konvence a značení vnitřních sil a poloh výztuže je tato:



Obrázek 7 Konvence vnitřních sil na plošných prvcích

9.1.6 Zatížení a jejich kombinace

Zatížení je buďto generováno automaticky – vlastní tíha konstrukce - (v provozních hodnotách) nebo zadáváno (v provozních nebo extrémních hodnotách). Hodnoty stálých zatížení jsou počítány v tabulkovém procesoru Excel, užiténá nepodkračují příslušné normové hodnoty, jejich skutečná hodnota se řídí požadavky klienta a technologů. Zatížení je možné zadávat silové plošné konstantní velikosti nebo s lineárním nárůstem, liniové a bodové silové nebo momentové a zatížení poměrnými přetvořeními.

V patrových výsecích jsou z celoplošného užiténého zatížení automaticky generovány dva systémy šachovnicového zatížení a čtyři systémy zatížení v pruzích.

Kombinace (obalové plochy zatěžovacích stavů) vystihují nejnepríznivější kombinace jednotlivých zatěžovacích stavů na konstrukci nebo její části podle účelu příslušného výpočtu.

Dimenzovací programy pracují obecně s obalovou plochou kombinací.

Program umožňuje automatické generování kombinací zatěžovacích stavů definovaných symbolickými rovnicemi v EC. V ČSN EN 1990:2004, rovnice číslo (6,9a) až (6.12b) a (6.14a) až (6.16b). Bližší viz samostatná kapitola Zatěžovací stavy a jejich kombinace.

9.2 Nelineární výpočty

Systém umožňuje celou řadu nelineárních výpočtů. Je to zejména interakce vrchní stavby s podloží, kdy program doiterovává parametry zeminy v závislosti na geologických poměrech a kontaktním napětí v základové spáře včetně vyloučení tahu v ní.

Dále jsou to fyzikálně nelineární výpočty železobetonových skořepin s uvažováním pracovních diagramů betonu i oceli a s uvažováním vlivu dotvarování, rozvoje a šířky trhlin (tento modul byl vyvinut a odladěn v RECOC, spol. s r.o. ve spolupráci s FEM Consulting s.r.o. a Dlubal Software GmbH.). Systém pracuje s tzv. rozmazanými trhlami, předikuje tedy jen možnost vzniku trhliny, její případnou šířku a hloubku a výpočtovou vzdálenost. Šířka trhliny je počítána nejen podle ČSN EN 1992-1-1, ale i podle řady dalších metodik. Tímto výpočtem je možné zjistit i namáhání betonu v průřezu, napětí v tažené i tlačené výztuži, vlivu tzv. Tension Stiffening atd.

Do modulu je implementováno i dotvarování, opět primárně podle ČSN EN 1992-1-1, ale i podle modelu B3 Prof. Z. P. Bažanta a jeho spolupracovníků.

Zdivo jako nosný materiál je také možno řešit nelineárně, a to stanovením různých tuhostí materiálu ve směrech ortotropie. Program automaticky kontroluje dosažení hlavního tahu a podle směru hlavních napětí stanovuje směry ortotropie s nulovými prvky v matici tuhosti prvku ve směru tahu.

Dále je možno řešit pruty s vyloučeným tahem či tlakem a vzdušné bricky, lana, membrány atd.

Konstrukce mohou být řešeny v deformovaném tvaru – tedy geometricky nelineárně.

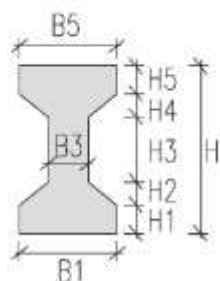
Nelineární výpočty používají několik výpočtových metod, jejich popis přesahuje rámec zprávy. Jsou možné prakticky libovolné kombinace různých druhů nelinearit.

Popis všech algoritmů viz Apendix manuálu RENEX3d nebo teoretické manuály FEM Consultingu Brno.

9.2.1 Schémata uživatelsky definovaných průřezů

IČKO ZOBECNĚNÉ

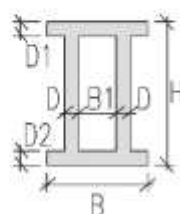
H/B_{max} ($H5;H4;H3;H2;H1/B5;B3;B1$)



II-PROFIL

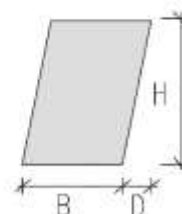
B/H ($D;B1;D1;D2$)

tenkostěnný průřez



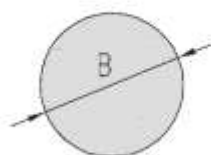
KOSODÉLNÍK

$B/H/D$



KRUH

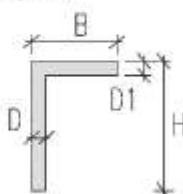
B



L-PROFIL

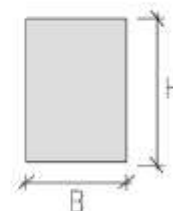
B/H ($D;D1$)

tenkostěnný průřez



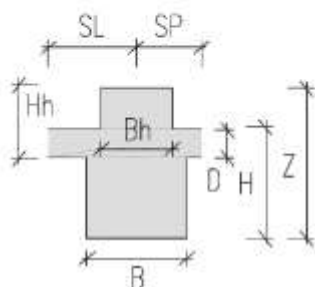
OBDELNÍK

B/H



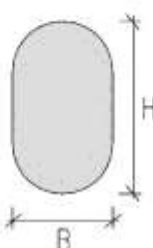
OBDELNÍK V DESCE

$B_{max}/Z/D$ ($B_h;B/H_h;H$) [SL/SP]



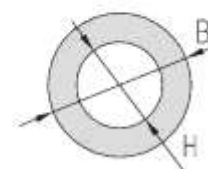
OVÁL

B/H



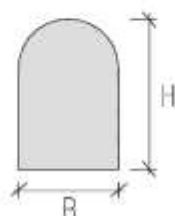
PRSTENEC

B/H



PŮLOVÁL

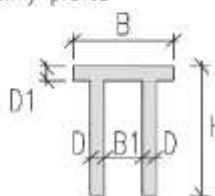
B/H



TT-PROFIL

B/H ($D;B1;D1$)

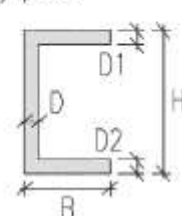
tenkostěnný průřez



U-PROFIL

B/H ($D;D1;D2$)

tenkostěnný průřez



Obrázek 8 Uživatelsky tvořené průřezy

9.3 Programy FINE EC

9.3.1 Charakteristika programu

Programový systém FINE je soubor programů určených pro statické a dynamické výpočty rovinných či prostorových prutových konstrukcí a jejich dimenzování. Řada programů řeší problémy analyticky, část metodou konečných prvků. Veškeré posudky jsou prováděny v souladu s platnými ČSN EN.

9.4 Program SCIA ENGINEER

Scia Engineer je nástupce výpočetního systému ESA.PT, NEXIS a FEAT. Je to softwarový systém pro statickou a dynamickou analýzu konstrukcí a jejich návrh podle příslušných norem. Je založen na metodě konečných prvků. Scia Engineer uživatelsky nepracuje přímo s konečnými prvky, ale využívá konstrukčních prvků, na kterých je před výpočtem automaticky generována síť konečných prvků. Systém lze použít na výpočty a posouzení konstrukcí z prutů a rovinných prvků jako jsou stěny, desky a skořepiny. Scia Engineer obsahuje výpočetní moduly pro lineárně statické výpočty, včetně některých nelineárních vlastností a moduly pro geometricky nelineární výpočty. Kromě vlastního výpočtu systém umožňuje také provádění posudku výsledného návrhu konstrukce podle odpovídajících technických norem. Knihovna norem obsahuje skupinu národních technických norem pro různé typy materiálu, zvláště pro ocel a beton.

10 Zatěžovací stavy a jejich kombinace

10.1 Kombinace podle metodiky EN 1990:2004

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v trvalých a dočasných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.4 a 2.5:

Pozn.:

Složené závorky „{ }“ představují výběrovou množinu, z níž je do kombinace vybírán vždy nejvíce nepříznivý účinek požadované veličiny.

- a) EQU – ztráta statické rovnováhy konstrukce - tab. A1.2(A)(CZ)

$$\begin{aligned} &1,1G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \\ &0,9G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10})$$

- b) STR – porucha, o níž rozhoduje pevnost konstrukčního materiálu - tab. A1.2(B)(CZ) -1 (bez geotechnických zatížení)

$$\begin{aligned} &1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \\ &1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$\begin{aligned} &1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \\ &1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

- c) GEO – porucha, o níž rozhoduje odolnost základové půdy - tab. A1.2(B)(CZ), A1.2(C)(CZ) (obsahuje geotechnická zatížení)

$$1,00G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{1,3Q_{k,1};0\} + \{1,3\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$\begin{aligned} &1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \\ &1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$\begin{aligned} &1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \\ &1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1};0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i};0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v seizmických návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{\gamma_I A_{Ek}; A_{Ed}\} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.12a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v mimořádných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + A_d + \{\psi_{1,1}; \psi_{2,1}\} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.11a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů použitelnosti dle ČSN EN 1990 čl. A1.4, tabulka A1.4:

d) Charakteristická

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + Q_{k,1} + \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.14})$$

e) Častá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.15})$$

f) Kvazistálá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.16})$$

Zatížení je ve smyslu ČSN EN podle proměnnosti v čase klasifikováno takto:

G	– stálá zatížení,
S	– geotechnická stálá,
P	– zatížení od předpětí (stálá))
Q	– proměnná zatížení
A	– mimořádná zatížení

$G_{k,j,\text{sup}}$	– horní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (95% kvantil)
$G_{k,j,\text{inf}}$	– dolní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (5% kvantil)
$Q_{k,1}$	– charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	– charakteristická hodnota i-tého proměnného zatížení
ψ_0	– součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení
ψ_1	– součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení
ψ_2	– součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie A: obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F: dopravní plochy; tíha vozidla $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: dopravní plochy; $30\text{kN} < \text{tíha vozidla} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: střechy	0,7	0,2	0
Zatížení sněhem, stavby umístění $H > 1000\text{m n. m.}$	0,7	0,5	0,2
Zatížení sněhem, stavby umístění $H \leq 1000\text{m n. m.}$	0,5	0,2	0
Zatížení větrem	0,6	0,2	0
Zatížení teplotou (ne od požáru)	0,6	0,5	0

10.2 Názvy zatěžovacích stavů a kombinací v programu RENEX 3D

Názvy zatěžovacích stavů jsou programem generovány s prefixem, který charakterizuje způsob automatického nakládání s příslušným zatěžovacím stavem v rámci symbolických rovnic podle ČSN EN.

Název zatěžovacího stavu má formát:

ABBC_jméno

- A** – typ zatížení podle EC (*G* – stálá zatížení, *S* – geotechnická stálá, *P* – zatížení od předpětí (stálá), *Q* – proměnná zatížení, *A* – mimořádná zatížení)
- BB** – pořadové číslo v typu zatížení A
- C** – kategorie proměnných zatížení podle výše uvedené tabulky
- _** – oddělovací znak
- Jméno** – uživatelem definovaný název zatěžovacího stavu

Kombinace jsou generovány automaticky podle uživatelem zvolené symbolické rovnice. Název kombinace má opět automaticky generovaný prefix, který umožňuje kontrolu, o jaký typ symbolické rovnice se jedná.

Název kombinace má formát:

AABBB_C_jméno

- AA** – typ kombinace (pro MSÚ jsou to: *TD* – trvalá a dočasná, *MI* – mimořádná, *SE* – seismická, pro MSP jsou to: *CH* – charakteristická, *CA* – častá, *KV* – kvazistálá),
- BBB** – typ porušení dle 6.4.1 jen pro MSÚ (*EQU* – ztráta stability, *STR* – porucha, kde rozhoduje pevnost materiálů, *GEO* – porucha nebo nadměrná deformace základové půdy, *FAT* – není předmětem této normy, zadává se uživatelsky – viz následující odstavec.
- _C** – postup výpočtu, používá se pouze při výpočtech pro MSÚ. U rovnic typu *EQU* se postupuje vždy podle tab. A1.2(A)(CZ), u kombinací typu *STR_1* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a a u *STR_2* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10b, u kombinací typu *GEO_1* podle tab. A1.2(C)(CZ), *GEO_2* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a, *GEO_3* podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10b, *GEO_4* podle tab. A1.2(C)(CZ)+ A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a. Hodnoty příslušných součinitelů γ jsou uvedeny v následující tabulce. Kombinace typu *MI_1* a *MI_2* se liší použitím součinitelem ψ_1 nebo podle tab. A1.3(CZ) výraz 6.11a/b.

U kombinací pro MSP jsou použity znaky **_**.

- _** – oddělovací znak

Jméno – uživatelem definovaný název kombinace

	$\gamma_G -$	$\gamma_G +$	$\gamma_S -$	$\gamma_S +$	γ_Q	γ_P	γ_A
TDEQU__	1,100	0,900	1,100	0,900	1,050	1,200	-
TDSTR_1	1,350	1,000	1,350	1,000	1,500	1,200	-
TDSTR_2	1,148	1,000	1,148	1,000	1,500	1,200	-
TDGEO_1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,300	1,100	-
TDGEO_2	1,350	1,000	1,350	1,000	1,500	1,200	-
TDGEO_3	1,148	1,000	1,148	1,000	1,000	1,000	-
TDGEO_4	1,350	1,000	1,000	1,000	1,5/1,3	1,000	-

Poznámka: Symbol – značí nepříznivý účinek daného zatížení, + příznivý,
Hodnota 1,148 je součinem $1,35 \cdot 0,85$

11 Posouzení konstrukce podle ČSN ISO 13822:2014, resp. 13822:2005

Neměněné existující konstrukce se ze statického hlediska posuzují podle ČSN ISO 13822:2014 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí. Tato norma v části 8 Hodnocení na základě dřívější uspokojivé způsobilosti stanovuje podmínky, kdy starší konstrukci není nutno posuzovat podle současných technických norem a to jak z hlediska bezpečnosti (mezní stavy únosnosti), tak provozuschopnosti (mezní stavy použitelnosti). Tyto hlavní předpoklady jsou následující:

- Pečlivou prohlídkou se neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení, přetvoření nebo degradace
- Přezkoumá se konstrukční systém, prohlédnou kritické detaily
- Konstrukce vykazuje uspokojivou způsobilost v průběhu dostatečně dlouhého časového období (v tomto případě cca 80 let)
- Nenastanou změny v konstrukci nebo ve způsobu jejího užívání, které by mohly významně změnit zatížení a to ani v další plánované životnosti.

Osobně byla za přítomnosti objednatele provedena vizuální kontrola konstrukce a bylo konstatováno, že první dvě podmínky jsou splněny. Rovněž tak je splněna podmínka třetí a lze se oprávněně domnívat, že bude splněna i podmínka poslední.

Podle ustanovení ČSN ISO 13822, čl. 8.1 a 8.2 lze tedy konstrukci považovat za bezpečnou a provozuschopnou pro budoucí provoz. Jinými slovy, není nutno ji posuzovat podle dnes platných technických norem. Je potřeba provést lokální sanace poškozených míst konstrukce.

12 Komentář ke grafickým výstupům

12.1 Fyzikální vlastnosti

Barevnými poli jsou zobrazeny příslušné vlastnosti. Příslušný rozměr (vlastnost) je uveden v paletě.

H – tloušťka prvku v m

Průřezy – je uveden geometrický tvar průřezu a rozměry v mm

12.2 Zatížení

Barevnými poli jsou zobrazeny příslušné intenzity zatížení pro dané oblasti nebo prvky v závislosti na zatěžovacích stavech. Pro každý zatěžovací stav je uvedeno samostatné schéma. Místa, kde se zatížení v daném zatěžovacím stavu nevyskytuje, jsou ponechána bez barevného označení. Velikost zatížení je uvedena v paletě v kN/m^2 , kN/m případně kN.

12.3 Výstupy – mezní stavy únosnosti (MSÚ)

Výsledky jsou generovány lineárními výpočty.

Deformace UzG	– svislá deformace v globálním souřadném systému (osa Zg směřuje dolů), údaje v mm.
Kontaktní napětí MxD(d)	– svislé normálové napětí v základové spáře pod deskou, údaje v MPa – dimenzovací moment Mx při dolním povrchu desky – viz algoritmus z odstavce 9.2.1, jsou uváděny vždy maximální a minimální hodnoty, údaje v kNm/m. MyD(d), MxD(h) a MyD(h) analogicky ve směru My a obě hodnoty u horního povrchu.
Horní vnější	– staticky nutná plocha výztuže u horního líce desky ve směru číselných os, blíž k povrchu.
Horní střední	– staticky nutná plocha výztuže u horního líce desky ve směru písmenných os.
Dolní vnější	– staticky nutná plocha výztuže u dolního líce desky ve směru číselných os, blíž k povrchu.
Horní střední	– staticky nutná plocha výztuže u dolního líce desky ve směru písmenných os.

Staticky nutná výztuž je vypočtena v závislosti na příslušném dimenzovacím momentu a analogicky určené dimenzovací normálové síle (má význam třeba při uvažování vlivu smršťování). Tato průřezová plochy výztuže zajišťuje, že průřez vyhoví z hlediska MSÚ na danou kombinaci zatížení.

V levé dolní části je vypsaná kombinace zatížení včetně součinitelů zatížení a typu, pro kterou jsou výsledky publikovány.

13 Závěr

Konstrukce jsou obecně posouzeny a navrženy v intencích souboru platných norem ČSN. Statický výpočet prokázal, že konstrukce, tak jak jsou navrženy, vyhovují ustanovení platných norem jak z hlediska mezních stavů únosnosti, tak z hlediska mezních stavů použitelnosti. V tomto případě jsou zvýšené deformace konstrukcí krovů a stropu nad 3.NP SO 01 přijatelné vzhledem k tomu, že neomezují využitelnost objektu a neohrožují navazující konstrukce.

Současně jsou nové konstrukce navrženy s ohledem na maximální možnou hospodárnost a z toho vyplývajícího vlivu na životní prostředí.

Stávající konstrukce objektu SO01 až do 3.NP včetně nejsou měněny, ani není měněn způsob jejich užívání. Z tohoto důvodu je můžeme považovat v souladu s kapitolou 11 za vyhovující.

Uvažovaná užitná zatížení jsou vzhledem ke stávajícím konstrukcím redukována oproti normovým požadavkům tak, aby konstrukce vyhověly na stávající požadavky norem. Provozovatel objektu je povinen zajistit dodržení maximálního povoleného zatížení výstavních ploch.

Ing. Miloslav Smutek, Ph.D.
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku
ČKAIT 0003778

Ing. Zbyněk Pechan

14 Seznam obrázků

Obrázek 1	Globální souřadný systém.....	12
Obrázek 2	Axiální souřadný systém prutů	12
Obrázek 3	Axiální souřadný systém prutů	12
Obrázek 4	Axiální souřadný systém prutů	12
Obrázek 5	Konvence vnitřních sil na prutech	13
Obrázek 6	Souřadné systémy plošných deskostěnových prvků	13
Obrázek 7	Konvence vnitřních sil na plošných prvcích	14
Obrázek 8	Uživatelsky tvořené průřezy.....	16

15 Seznam příloh

Příloha 1	Zatížení sněhem
Příloha 2	Zatížení větrem
Příloha 3	Tabulha zatížení od skladeb
Příloha 4	Statický výpočet krovu – vstupy (RENEX3D)
Příloha 5	Statický výpočet krovu – vnitřní síly a deformace (RENEX3D)
Příloha 6	Posouzení dřevěných prvků krovu (FIN EC – dřevo)
Příloha 7	Posouzení ocelových stropních nosníků nad 3.NP (FIN EC – ocel)
Příloha 8	Výpočet skleněné podlahy (SJ MEPLA)
Příloha 9	Posouzení stropních nosníků skleněné podlahy nad 1.NP SO 02 (FIN – ocel)
Příloha 10	FEM výpočet ocelového roštu skleněné podlahy v SO 02 (RENEX3D)
Příloha 11	FEM výpočet ocelových nosníků stropu nad 3.NP SO 01 (RENEX3D)
Příloha 12	Návrh ocelového překladu otvoru ve zdivu
Příloha 13	Návrh ocelového překladu otvoru ve zdivu
Příloha 15	Návrh ocelového překladu otvoru ve zdivu
Příloha 16	Posouzení ocelových nosníků depozitáře (FIN EC – ocel)

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 1 - Zatížení sněhem

Příloha:	Strana:	Zakázka:
1	2 / 2	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře
Datum:	Objekt:	
14.12.2019	SO 01	
Vypočetl:	Výpočet:	
Ing. Zbyněk Pechan	Zatížení sněhem	

Zatížení sněhem

Podle: ČSN EN 1991-1-1, Z1, Z2, Z3

sněhová oblast:

I
 $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

změna Z1

součinitel expozice:

$C_e = 1,0$

Normální typ krajiny: plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům.

NA.2.13

tepelný součinitel:

$C_t = 1,0$

NA.2.14

sněhové zábrany :

NE

Kapitola č. 5.3.2 a 5.3.3 odstavec (2)

sklon střechy:

$\alpha_1 = 32,00^\circ$
 $\alpha_2 = 32,00^\circ$
 $\alpha_{12} = 32,00^\circ$

$\mu_1(\alpha_1) = 0,75$ $\mu_2(\alpha_1) = 1,60$
 $\mu_1(\alpha_2) = 0,75$ $\mu_2(\alpha_2) = 1,60$
 $\mu_2(\alpha_{12}) = 1,60$

zatížení sněhem na střechu:

$$s_i = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad \alpha_{12} = \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)}{2} \quad (5.1)$$

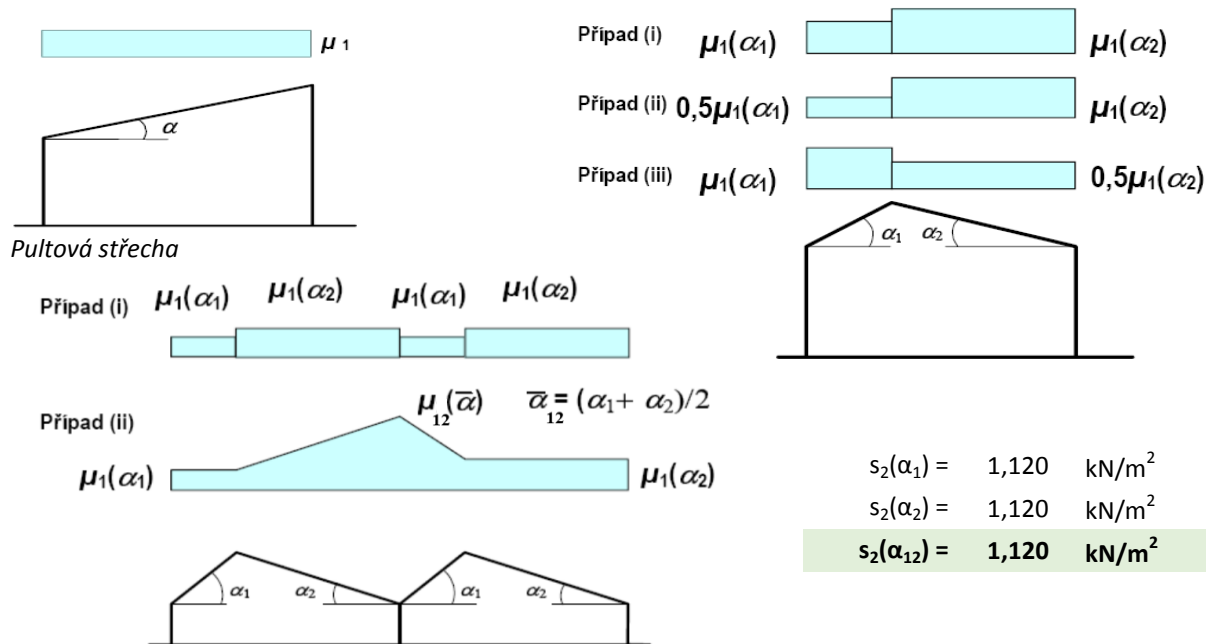
zatížení sněhem na průmět střechy:

$s_1(\alpha_1) = 0,523 \text{ kN/m}^2$
 $s_1(\alpha_2) = 0,523 \text{ kN/m}^2$

Přepočet zatížení z průmětu na šikmý nosník:

$s_1(\alpha_1) = 0,443 \text{ kN/m}^2$
 $s_1(\alpha_2) = 0,443 \text{ kN/m}^2$

uspořádání zatížení na střeše:



Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 2 - Zatížení větrem



Příloha:	Strana:	Zakázka:
2	2 / 5	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře
Datum:	Objekt:	
14.12.2019	SO 01	
Vypočetl:	Výpočet:	
Ing. Zbyněk Pechan	Zatížení větrem	

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3,3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

Výchozí základní rychlost větru

$$v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]} \quad \text{pro oblast} \quad \text{II}$$

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]}$$

Kategorie terénu

IV

Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m

$$z_0 = 1 \text{ [m]}$$

$$z_{min} = 10 \text{ [m]}$$

$$c_0(z) = 1,0$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$\rho = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$k_l = 1,0$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ [m]}$$

$$z_{max} = 200 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,23433$$

Součinitel drsnosti terénu Intenzita turbulence

$$c_r(z) = k_r \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \quad l_v(z) = \frac{k_l}{c_0(z) \ln(z/z_0)} z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad l_v(z) = l_v(z_{min}) \quad z < z_{min}$$

Střední rychlost větru

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b$$

Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7l_v(z)] / 2 \rho v_m^2(z)$$

ROZMĚRY BUDOVY

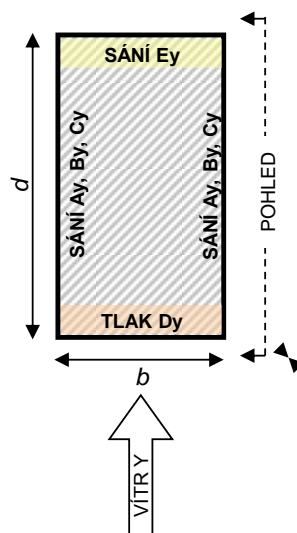
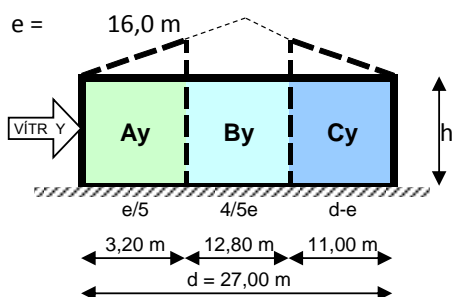
Výška budovy $h = 12,5 \text{ [m]}$

Šířka budovy $b = 16,0 \text{ [m]}$

Délka budovy $d = 27,0 \text{ [m]}$

Podlaží	Výška objektu	Výška pro výpočet	Intenzita turbulence	Souč. drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Max. dynamický tlak
		z	$l_v(z)$	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$q_p(z)$
1	[m]	[m]	[-]	[-]	[km/h]	[kN/m ²]
	12,5	12,5	0,3959	0,5919	14,80	0,516

POHLED NA STĚNU



Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$				
Ay	By	Cy	Dy	Ey
-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,36

$$h / d = 0,5 \text{ m}$$

STĚNY - VÍTR Y

[illegible]

h = 12,5 m

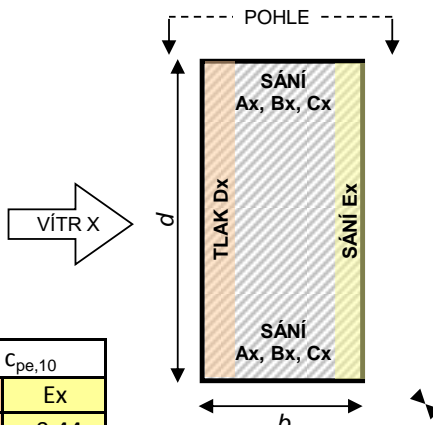


mgf = 3,7 nek + 3,600	Latidom Vektorm
-----------------------	-----------------

POHLED NA STĚNU

$$e = 25.0 \text{ m}$$

25.0 m


$$h / b = 0,8 \text{ m}$$

STĚNY - VÍTR X

h = 12.5 m

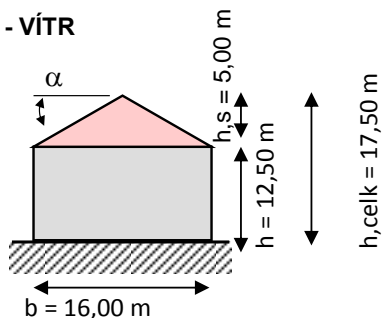
h = 12.5 m

Zakázka:	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře	Příloha:	2	Strana:	5 / 5
Objekt:	SO 01	Datum:	14.12.2019		
Výpočet:	Zatížení větrem	Vypočetl:	Ing. Zbyněk Pechan		



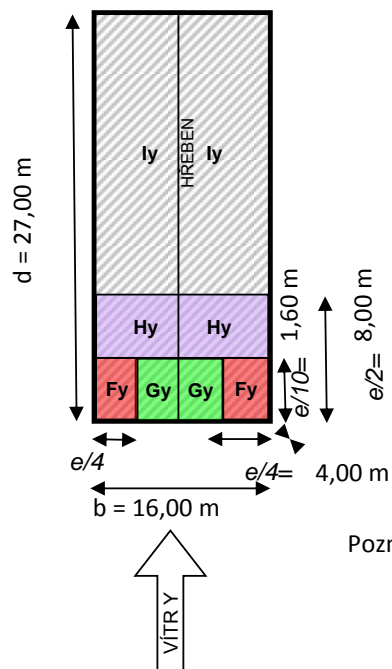
SEDLOVÁ STŘECHA - VÍTR

$h_s = 5,00 \text{ m}$
 $\alpha = 32,01^\circ$
 $h_{\text{celk}} = 17,50 \text{ m}$



SEDLOVÁ STŘECHA - VÍTR Y

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

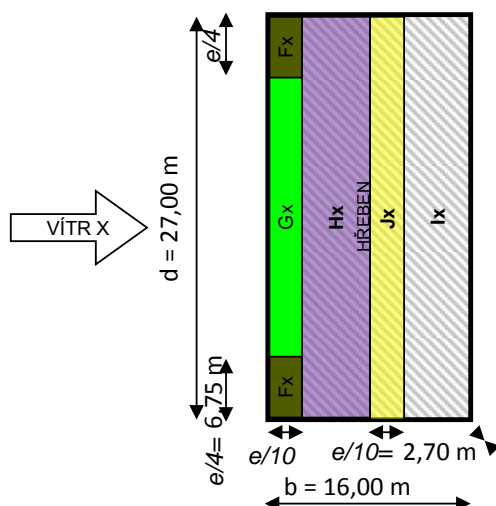


Tlak působící na příslušnou oblast			
Fy	Gy	Hy	ly
$w_{e,Fy}(z)$	$w_{e,Gy}(z)$	$w_{e,Hy}(z)$	$w_{e,ly}(z)$
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
-0,763	-0,993	-0,492	-0,303

Pozn. Kladné hodnoty součinitelů udávají zatížení větrem směrem dolů

SEDLOVÁ STŘECHA - VÍTR X

$e = 27,0 \text{ m}$



Tlak působící na příslušnou oblast střechy				
Fx	Gx	Hx	lx	Jx
$w_{e,Fx}(z)$	$w_{e,Gx}(z)$	$w_{e,Hx}(z)$	$w_{e,lx}(z)$	$w_{e,Jx}(z)$
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
-0,262	-0,262	-0,105	-0,226	-0,287
0,424	0,424	0,258	0,000	0,000

Pozn. Kladné hodnoty součinitelů udávají zatížení větrem směrem dolů

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 3 - Tabulha zatížení od skladeb

Příloha:	Strana:	Zakázka:
3	2 / 3	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře
Datum:	Objekt:	
14.12.2019	SO 01, SO 02	
Vypočetl:	Výpočet:	
Ing. Zbyněk Pechan	Zatížení od skladeb	

Zatěžovací stav: STRECHA		Stávající skladba				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m3]	Char. zatížení [kN/m ²]	Součinitel zatížení γ_F [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
BŘIDLIČNÁ KRYTINA	Břidličná krytina	12,5	2600	0,325	1,35	0,439
ASFALTOVÉ PÁSY	Vodotěsná izolace	3	400	0,012	1,35	0,016
DŘEVO-SMRK	Dřevo - smrk	25	600	0,150	1,35	0,203
CELKEM		40,5		0,487	1,350	0,657

Zatěžovací stav: STRECHA		Nová skladba				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m3]	Char. zatížení [kN/m ²]	Součinitel zatížení γ_F [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
BŘIDLIČNÁ KRYTINA	Břidličná krytina	12,5	2600	0,325	1,35	0,439
ASFALTOVÉ PÁSY	Vodotěsná izolace	3	400	0,012	1,35	0,016
DŘEVO-SMRK	Dřevo - smrk	25	600	0,150	1,35	0,203
MINERÁLNÍ VATA	Minerální vata foukaná	140	180	0,252	1,35	0,340
MINERÁLNÍ VATA	Minerální vata foukaná	80	180	0,144	1,35	0,194
JUTAFOL	Parotěsná zábrana	0,3	500	0,002	1,35	0,002
FERMACEL	Cementovláknitá deska	10	1000	0,100	1,35	0,135
DŘEVO-SMRK	Dřevo - smrk	25	600	0,150	1,35	0,203
CELKEM		295,8		1,135	1,350	1,532

Zatěžovací stav: PODLAHA		Nová skladba				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m3]	Char. zatížení [kN/m ²]	Součinitel zatížení γ_F [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
CIHLA	Plná	30	1800	0,540	1,35	0,729
BET. MAZANINA	Betonová mazanina	60	2200	1,320	1,35	1,782
ŠKVÁRA	Zásyp škvárou	160	900	1,440	1,35	1,944
HURDIS	Keramická vložka	80	-	0,500	1,35	0,675
OMÍTKA VC	Omítka vápenocementová	20	2000	0,400	1,35	0,540
CELKEM		350		4,200	1,350	5,670

Zakázka:	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře	Příloha:	3	Strana:	3 / 3
Objekt:	SO 01, SO 02	Datum:	14.12.2019		
Výpočet:	Zatížení od skladeb	Vypočetl:	Ing. Zbyněk Pechan		



Zatěžovací stav: PODLAHA DD1		Nová skladba				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Char. zatížení [kN/m ²]	Součinitel zatížení γ_F [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA	Keramická dlažba	12	2200	0,264	1,35	0,356
BET. MAZANINA	Betonová mazanina	60	2200	1,320	1,35	1,782
BETON - LEHČENÝ	Škvárobeton	130	600	0,780	1,35	1,053
PZD	Betonový panel	90	2500	0,500	1,35	0,675
OMÍTKA VC	Omítka vápenocementová	30	2000	0,600	1,35	0,810
CELKEM		322		3,464	1,350	4,676

Zatěžovací stav: PODLAHA DD2		Nová skladba				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Char. zatížení [kN/m ²]	Součinitel zatížení γ_F [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA	Keramická dlažba	12	2200	0,264	1,35	0,356
BET. MAZANINA	Betonová mazanina	60	2200	1,320	1,35	1,782
CALOFRIO	křemelina-beton-křemelina	30	750	0,225	1,35	0,304
PZD	Betonový panel	90	2500	0,500	1,35	0,675
OMÍTKA VC	Omítka vápenocementová	20	2000	0,400	1,35	0,540
CELKEM		212		2,709	1,350	3,657

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 4

Statický výpočet krovu – vstupy (RENEX3D)

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Obsah	Strana	2 z 17



STRANA OBSAH

1/1

- 2 Obsah
- 3 Model krovu
- 4 Výpis kombinací zatěžovacích stavů
- 5 Výpis kombinací zatěžovacích stavů
- 6 Výpis kombinací zatěžovacích stavů
- 7 Výpis kombinací zatěžovacích stavů
- 8 Výpis kombinací zatěžovacích stavů
- 9 Fyzikální vlastnosti – podpory
 - Pevné podpory
- 10 Fyzikální vlastnosti – materiál
 - Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [–]
- 11 Fyzikální vlastnosti – průřez
 - Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [–]
- 12 Stálé zatížení
 - Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" – FZ [kN/m]
 - Zadané zatížení: "G01__SKLADBA" – FZ [kN/m]
- 13 Stálé zatížení
 - Zadané zatížení: "G02__OSVETLENI" – FZ [kN/m]
- 14 Zatížení proměnné – sněh
 - Zadané zatížení: "Q01S_1" – FZ [kN/m]
 - Zadané zatížení: "Q02S_2" – FZ [kN/m]
- 15 Zatížení proměnné – sněh
 - Zadané zatížení: "Q03S_3" – FZ [kN/m]
 - Zadané zatížení: "Q04S_NAVEJ" – Silové [kN,kN/m]
 - Zadané zatížení: "Q04S_NAVEJ" – FZ [kN/m]
- 16 Zatížení proměnné – vítr příčný
 - Zadané zatížení: "Q01V_X TLAK" – Silové [kN,kN/m]
 - Zadané zatížení: "Q02V_X SANI" – Silové [kN,kN/m]
- 17 Zatížení proměnné – vítr podélný
 - Zadané zatížení: "Q03V_Y TLAK" – Silové [kN,kN/m]
 - Zadané zatížení: "Q04V_Y SANI" – Silové [kN,kN/m]

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Model krovu	Strana	3 z 17



L:\SANKTURINOVSKY_DUM.DSP\VYPOCET\STATAK\VYSY\model.JPG

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Výpis kombinací zatěžovacích stavů	Strana	4 z 17



ZATĚŽOVACÍ STAVY

NÁZEV	TYP ZATÍŽENÍ	KATEGORIE ZATÍŽENÍ
G00 VLASTNÍ TÍHA	VLASTNÍ TÍHA	
G01__SKLADBA	Stěže	
G02__OSVETLENI	Stěže	
Q01S_1	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q01V_X TLAK	PROMĚNNÉ	V – VÍTR
Q02S_2	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q02V_X SANI	PROMĚNNÉ	V – VÍTR
Q03S_3	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q03V_Y TLAK	PROMĚNNÉ	V – VÍTR
Q04S_NAVEJ	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q04V_Y SANI	PROMĚNNÉ	V – VÍTR

KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH_____00_MSP (Q01S)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00 VLASTNÍ TÍHA					
G01__SKLADBA					
G02__OSVETLENI					
Q01S_1					
Q01V_X TLAK	0.6				
Q02V_X SANI	0.6				
Q03V_Y TLAK	0.6				
Q04V_Y SANI	0.6				

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH_____00_MSP (Q01V)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00 VLASTNÍ TÍHA					
G01__SKLADBA					
G02__OSVETLENI					
Q01S_1	0.5				
Q01V_X TLAK					
Q02S_2	0.5				
Q03S_3	0.5				
Q04S_NAVEJ	0.5				

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD
CH_____00_MSP (Q02S)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0	
NÁZEV	PSI				
G00 VLASTNÍ TÍHA					
G01__SKLADBA					
G02__OSVETLENI					
Q01V_X TLAK	0.6				
Q02S_2					
Q02V_X SANI	0.6				
Q03V_Y TLAK	0.6				
Q04V_Y SANI	0.6				

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Výpis kombinací zatěžovacích stavů	Strana	5 z 17



NÁZEV CH_____00_MSP (Q02V) MS KOMBINACE ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV PSI MSP CHARAKTERISTICKÁ 6.14 0

G00 VLASTNÍ TÍHA
G01__SKLADBA
G02__OSVETLENI
Q01S_1 0.5
Q02S_2 0.5
Q02V_X SANI
Q03S_3 0.5
Q04S_NAVEJ 0.5

NÁZEV CH_____00_MSP (Q03S) MS KOMBINACE ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV PSI MSP CHARAKTERISTICKÁ 6.14 0

G00 VLASTNÍ TÍHA
G01__SKLADBA
G02__OSVETLENI
Q01V_X TLAK 0.6
Q02V_X SANI 0.6
Q03S_3
Q03V_Y TLAK 0.6
Q04V_Y SANI 0.6

NÁZEV CH_____00_MSP (Q03V) MS KOMBINACE ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV PSI MSP CHARAKTERISTICKÁ 6.14 0

G00 VLASTNÍ TÍHA
G01__SKLADBA
G02__OSVETLENI
Q01S_1 0.5
Q02S_2 0.5
Q03S_3 0.5
Q03V_Y TLAK
Q04S_NAVEJ 0.5

NÁZEV CH_____00_MSP (Q04S) MS KOMBINACE ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV PSI MSP CHARAKTERISTICKÁ 6.14 0

G00 VLASTNÍ TÍHA
G01__SKLADBA
G02__OSVETLENI
Q01V_X TLAK 0.6
Q02V_X SANI 0.6
Q03V_Y TLAK 0.6
Q04S_NAVEJ
Q04V_Y SANI 0.6

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Výpis kombinací zatěžovacích stavů	Strana	6 z 17



NÁZEV CH_____00_MSP (Q04V) MS KOMBINACE ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV PSÍ CHARAKTERISTICKÁ 6.14 0

G00 VLASTNÍ TÍHA
G01__SKLADBA
G02__OSVETLENI
Q01S_1 0.5
Q02S_2 0.5
Q03S_3 0.5
Q04S_NAVEJ 0.5
Q04V_Y SANI

NÁZEV TDSTR2N_00_MSU MS SITUACE PŘÍPAD ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV MSÚ TRVALÁ A DOČASNÁ STR 6.10a,6.10b 0
GAMA f PSÍ

G00 VLASTNÍ TÍHA 1.35
G01__SKLADBA 1.35
G02__OSVETLENI 1.35
Q01S_1 1.5 0.5
Q01V_X TLAK 1.5 0.6
Q02S_2 1.5 0.5
Q02V_X SANI 1.5 0.6
Q03S_3 1.5 0.5
Q03V_Y TLAK 1.5 0.6
Q04S_NAVEJ 1.5 0.5
Q04V_Y SANI 1.5 0.6

NÁZEV TDSTR3N_00_MSU (Q01S) MS SITUACE PŘÍPAD ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV MSÚ TRVALÁ A DOČASNÁ STR 6.10a,6.10b 0
GAMA f PSÍ

G00 VLASTNÍ TÍHA 1.1475
G01__SKLADBA 1.1475
G02__OSVETLENI 1.1475
Q01S_1 1.5
Q01V_X TLAK 1.5 0.6
Q02V_X SANI 1.5 0.6
Q03V_Y TLAK 1.5 0.6
Q04V_Y SANI 1.5 0.6

NÁZEV TDSTR3N_00_MSU (Q01V) MS SITUACE PŘÍPAD ROVNICE PATRA NAD
NÁZEV MSÚ TRVALÁ A DOČASNÁ STR 6.10a,6.10b 0
GAMA f PSÍ

G00 VLASTNÍ TÍHA 1.1475
G01__SKLADBA 1.1475
G02__OSVETLENI 1.1475
Q01S_1 1.5 0.5
Q01V_X TLAK 1.5
Q02S_2 1.5 0.5
Q03S_3 1.5 0.5
Q04S_NAVEJ 1.5 0.5

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Výpis kombinací zatěžovacích stavů	Strana	7 z 17



NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q02S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSÍ			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__SKLADBA	1.1475				
G02__OSVETLENI	1.1475				
Q01V_X TLAK	1.5	0.6			
Q02S_2	1.5				
Q02V_X SANI	1.5	0.6			
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6			
Q04V_Y SANI	1.5	0.6			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q02V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSÍ			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__SKLADBA	1.1475				
G02__OSVETLENI	1.1475				
Q01S_1	1.5	0.5			
Q02S_2	1.5	0.5			
Q02V_X SANI	1.5				
Q03S_3	1.5	0.5			
Q04S_NAVEJ	1.5	0.5			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q03S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSÍ			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__SKLADBA	1.1475				
G02__OSVETLENI	1.1475				
Q01V_X TLAK	1.5	0.6			
Q02V_X SANI	1.5	0.6			
Q03S_3	1.5				
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6			
Q04V_Y SANI	1.5	0.6			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q03V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSÍ			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__SKLADBA	1.1475				
G02__OSVETLENI	1.1475				
Q01S_1	1.5	0.5			
Q02S_2	1.5	0.5			
Q03S_3	1.5	0.5			
Q03V_Y TLAK	1.5				
Q04S_NAVEJ	1.5	0.5			

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Výpis kombinací zatěžovacích stavů	Strana	8 z 17



NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q04S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
NÁZEV	GAMA f	PSI				
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
G01__SKLADBA	1.1475					
G02__OSVETLENÍ	1.1475					
Q01V_X TLAK	1.5	0.6				
Q02V_X SANI	1.5	0.6				
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6				
Q04S_NAVEJ	1.5					
Q04V_Y SANI	1.5	0.6				


NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q04V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
NÁZEV	GAMA f	PSI				
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
G01__SKLADBA	1.1475					
G02__OSVETLENÍ	1.1475					
Q01S_1	1.5	0.5				
Q02S_2	1.5	0.5				
Q03S_3	1.5	0.5				
Q04S_NAVEJ	1.5	0.5				
Q04V_Y SANI	1.5					

OBALOVÉ KOMBINACE

NÁZEV: CH_____00_MSP
 CH_____00_MSP (Q01S)
 CH_____00_MSP (Q01V)
 CH_____00_MSP (Q02S)
 CH_____00_MSP (Q02V)
 CH_____00_MSP (Q03S)
 CH_____00_MSP (Q03V)
 CH_____00_MSP (Q04S)
 CH_____00_MSP (Q04V)

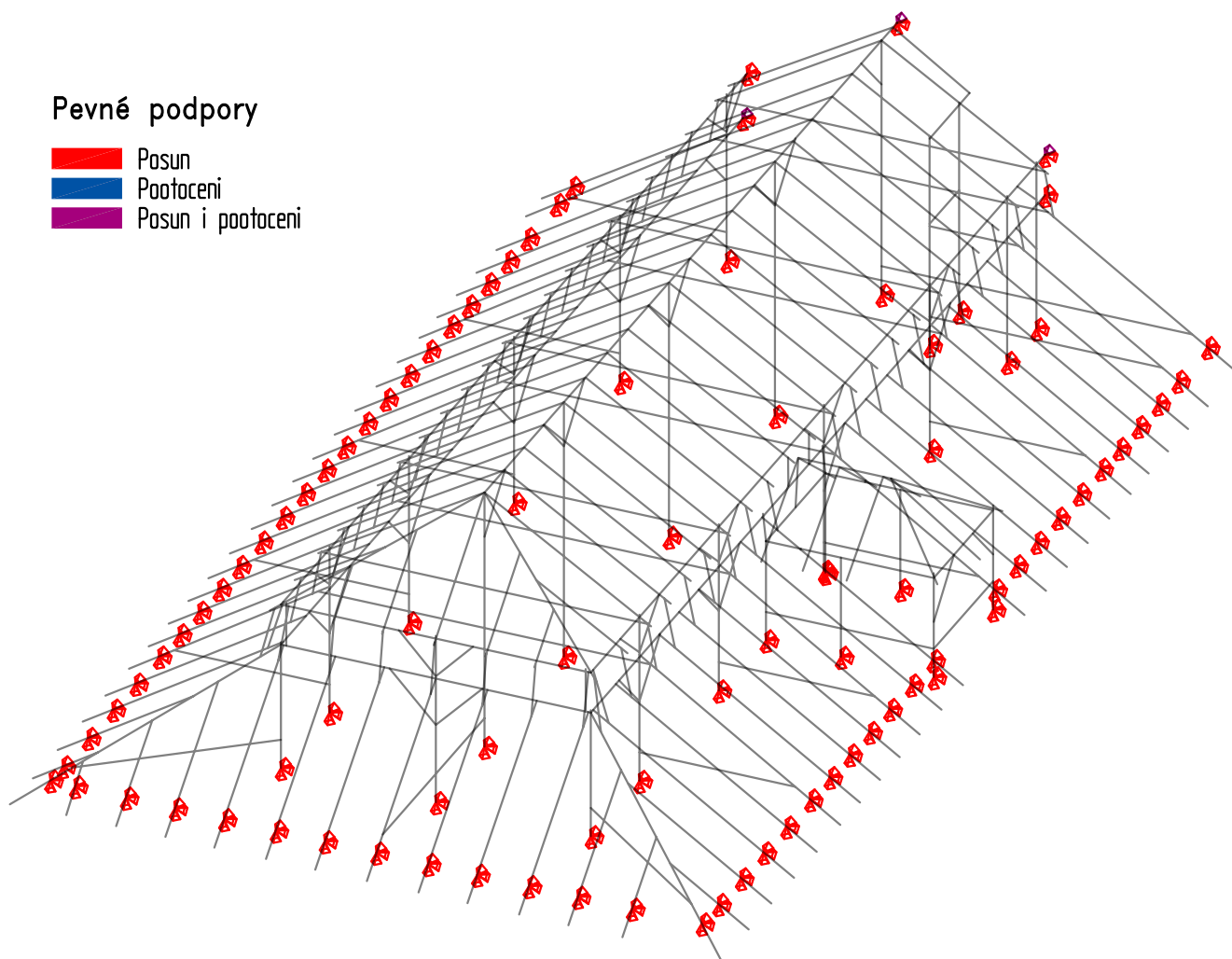
NÁZEV: TDSTR_N_00_MSU
 TDSTR2N_00_MSU
 TDSTR3N_00_MSU

NÁZEV: TDSTR3N_00_MSU
 TDSTR3N_00_MSU (Q01S)
 TDSTR3N_00_MSU (Q01V)
 TDSTR3N_00_MSU (Q02S)
 TDSTR3N_00_MSU (Q02V)
 TDSTR3N_00_MSU (Q03S)
 TDSTR3N_00_MSU (Q03V)
 TDSTR3N_00_MSU (Q04S)
 TDSTR3N_00_MSU (Q04V)

Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 4	
Konstrukce Fyzikální vlastnosti - podpory	Strana 9 z 17	

Pevné podpory

- Posun
- Pootoceni
- Posun i pootoceni



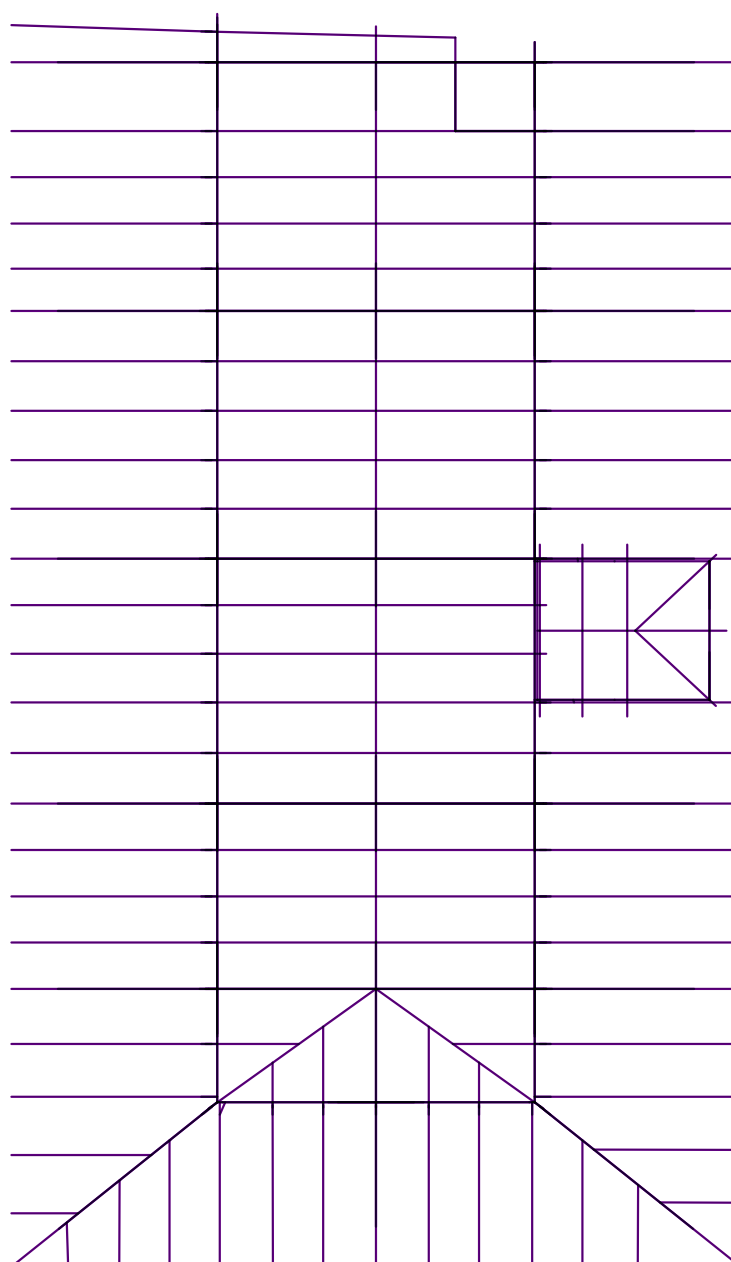
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	4
Konstrukce	Fyzikální vlastnosti - materiál	Strana	10 z 17




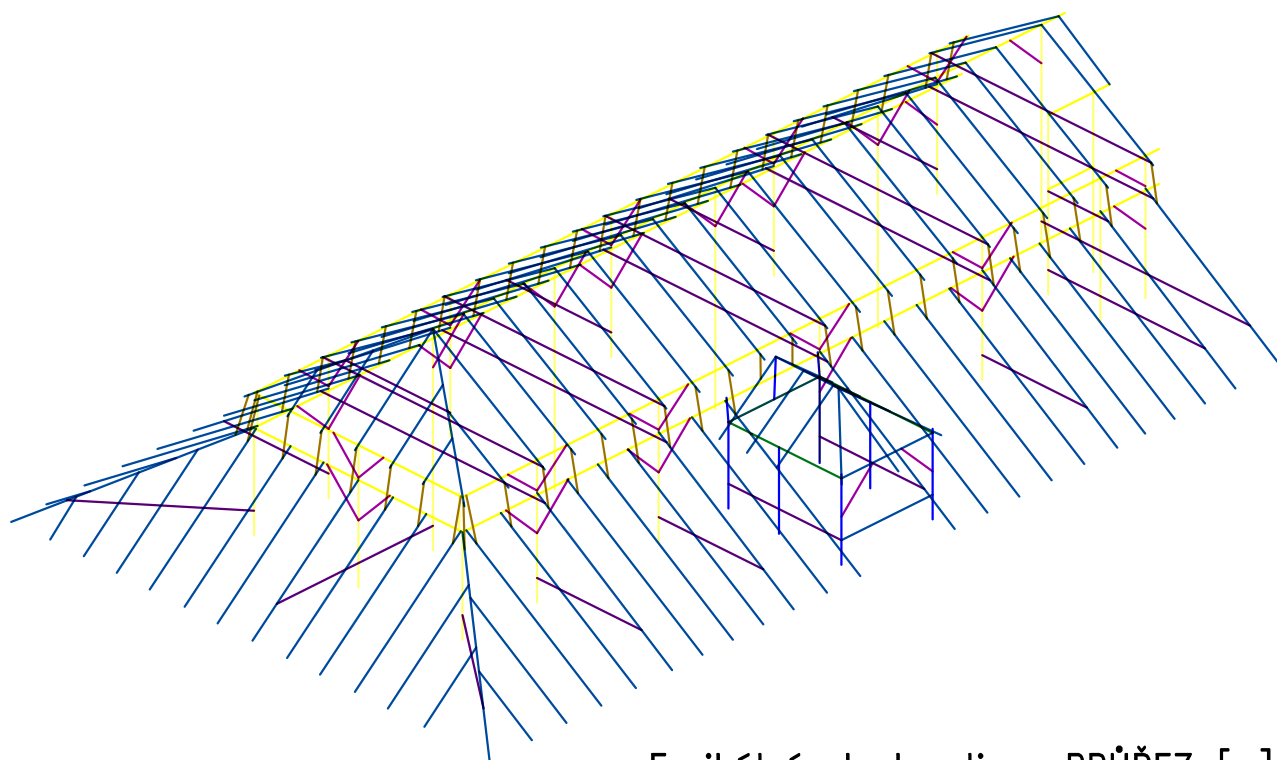
PŮDORYS

Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

■ C24_0



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 4	
Konstrukce Fyzikální vlastnosti - průřez	Strana 11 z 17	

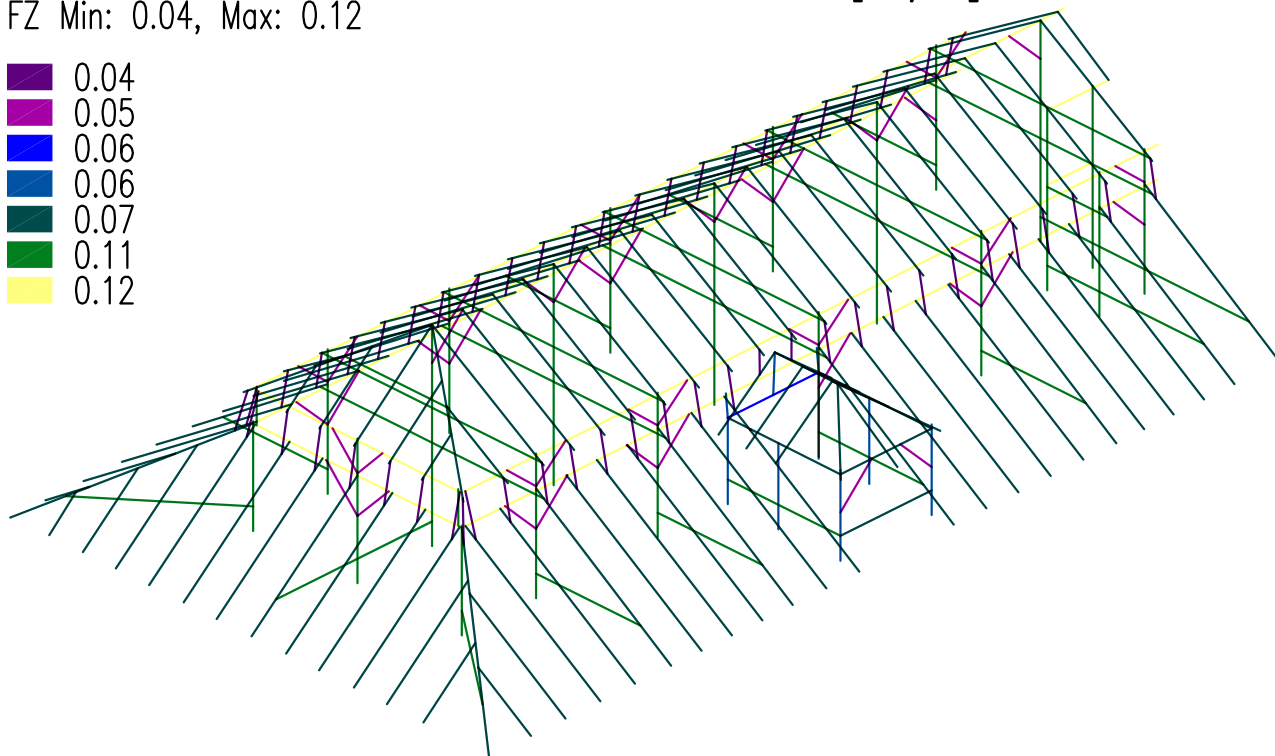
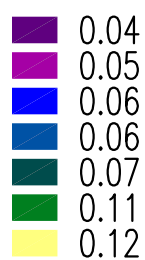


Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

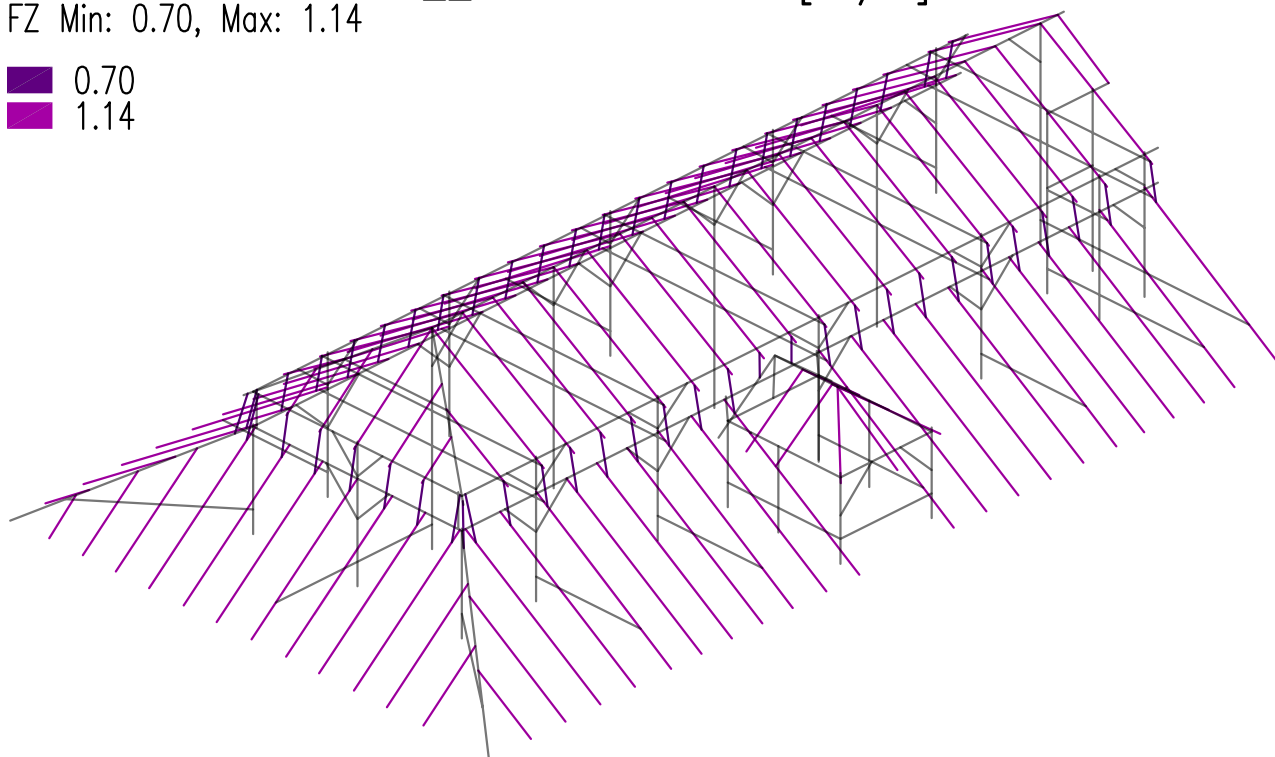
- 2xOBDELNIK 80/160
- OBDELNIK 100/120
- OBDELNIK 120/120
- OBDELNIK 120/140
- OBDELNIK 140/100
- OBDELNIK 140/120
- OBDELNIK 160/160
- OBDELNIK 160/180
- OBDELNIK 60/160

Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 4	
Konstrukce Stálé zatížení	Strana 12 z 17	

Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.04, Max: 0.12



Zadané zatížení: "G01__SKLADBA" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.70, Max: 1.14

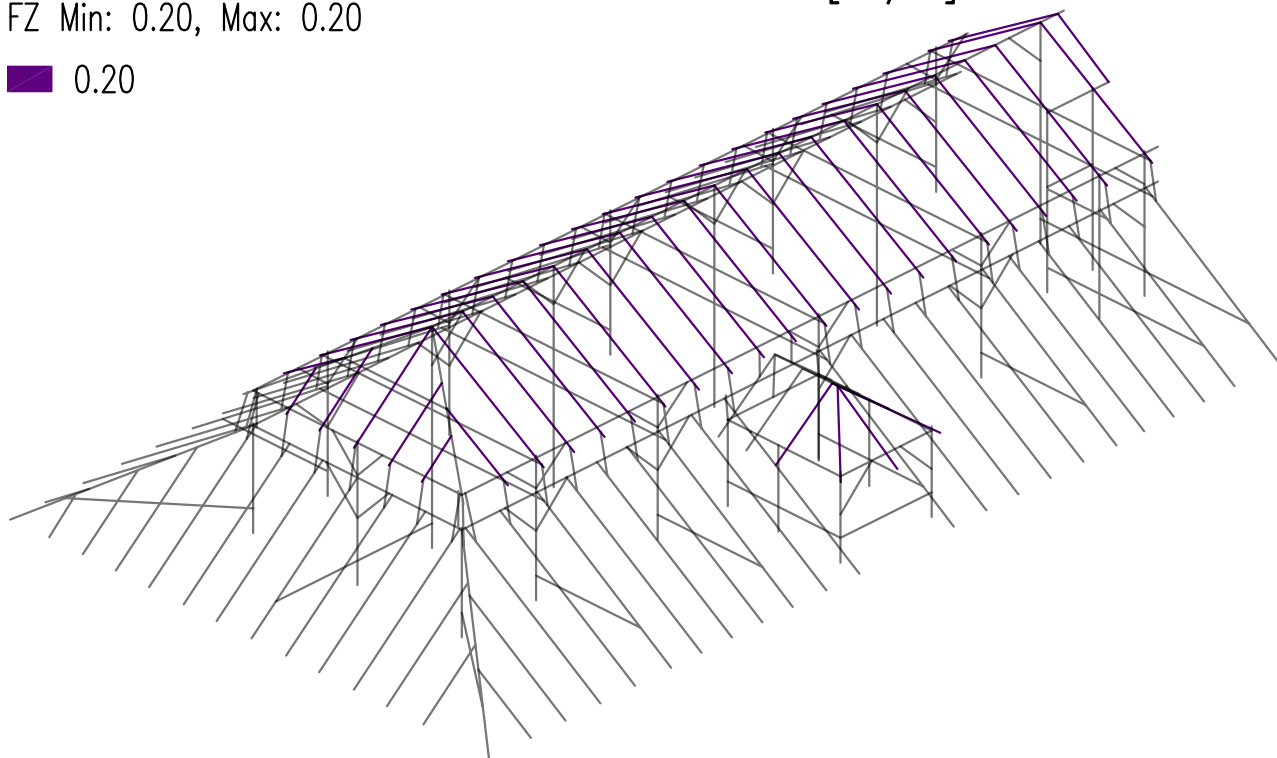


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20
Výpočet KROV_v03	Příloha 4
Konstrukce Stálé zatížení	Strana 13 z 17



Zadané zatížení: "G02__OSVETLENI" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.20, Max: 0.20

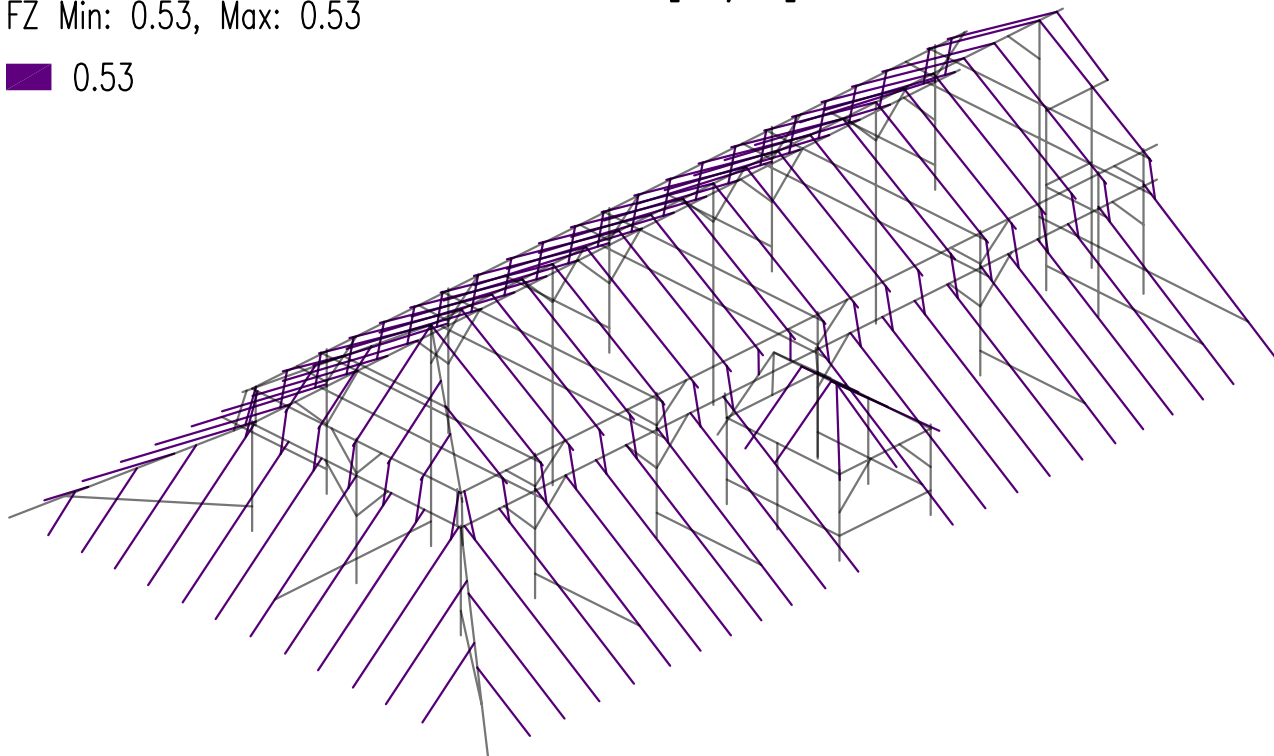
■ 0.20



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 4	
Konstrukce Zatížení proměnné - sních	Strana 14 z 17	

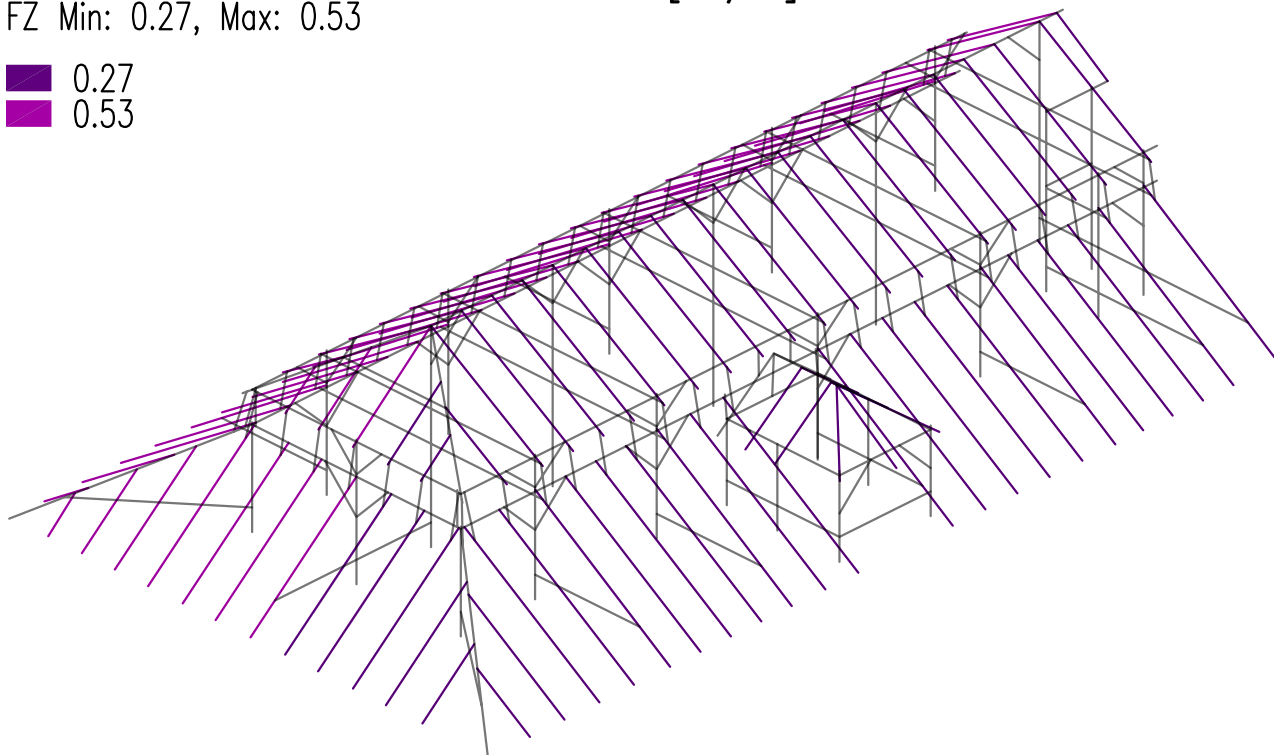
Zadané zatížení: "Q01S_1" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.53, Max: 0.53


■ 0.53



Zadané zatížení: "Q02S_2" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.27, Max: 0.53

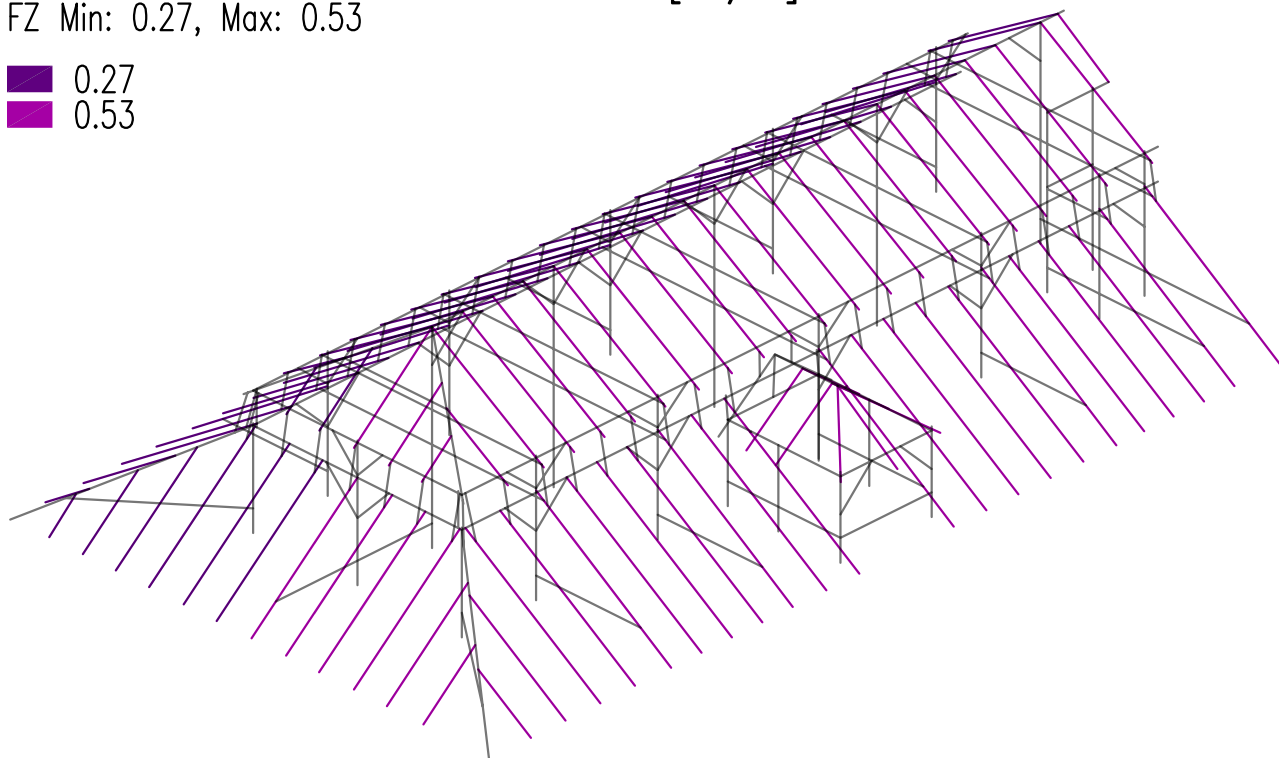
■ 0.27
■ 0.53



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 4	
Konstrukce Zatížení proměnné - sníh	Strana 15 z 17	

Zadané zatížení: "Q03S_3" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.27, Max: 0.53

0.27
0.53

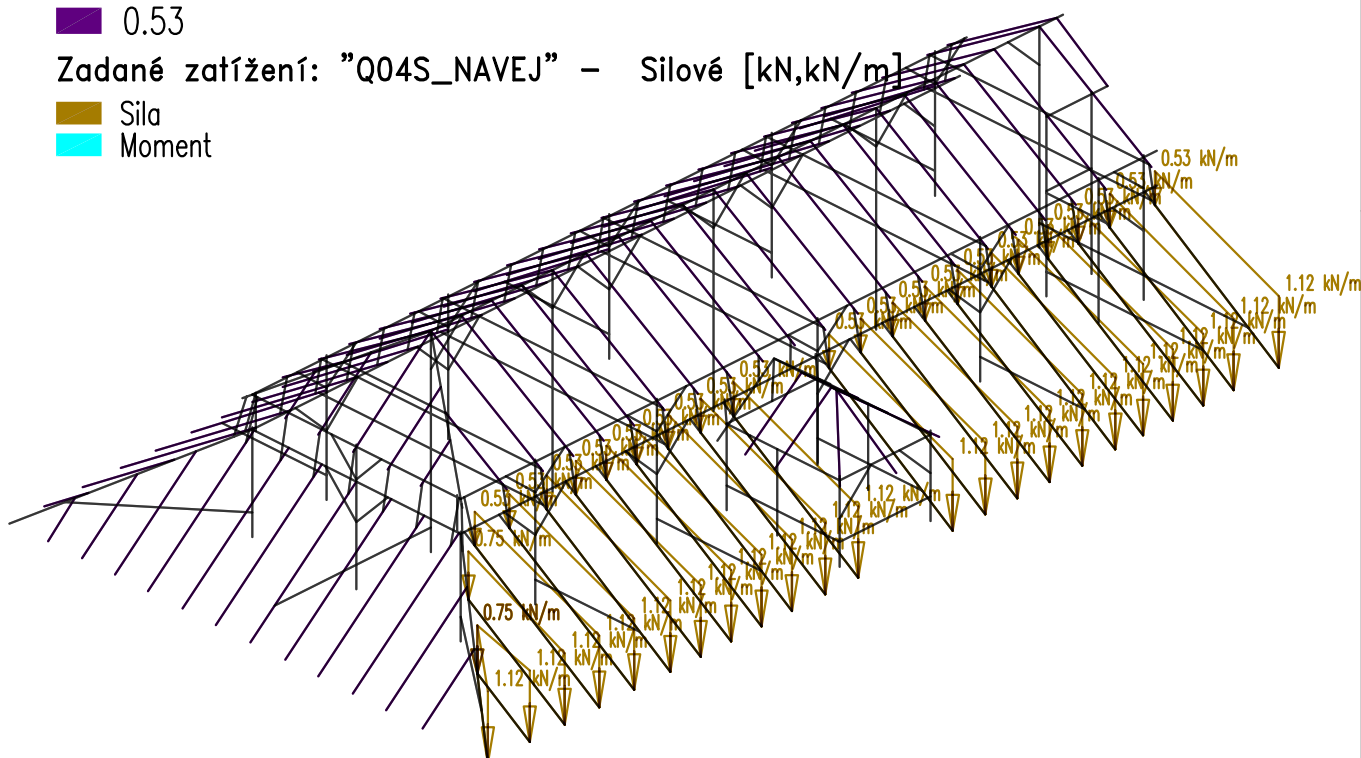



Zadané zatížení: "Q04S_NAVEJ" – FZ [kN/m]
FZ Min: 0.53, Max: 0.53

0.53

Zadané zatížení: "Q04S_NAVEJ" – Silové [kN,kN/m]

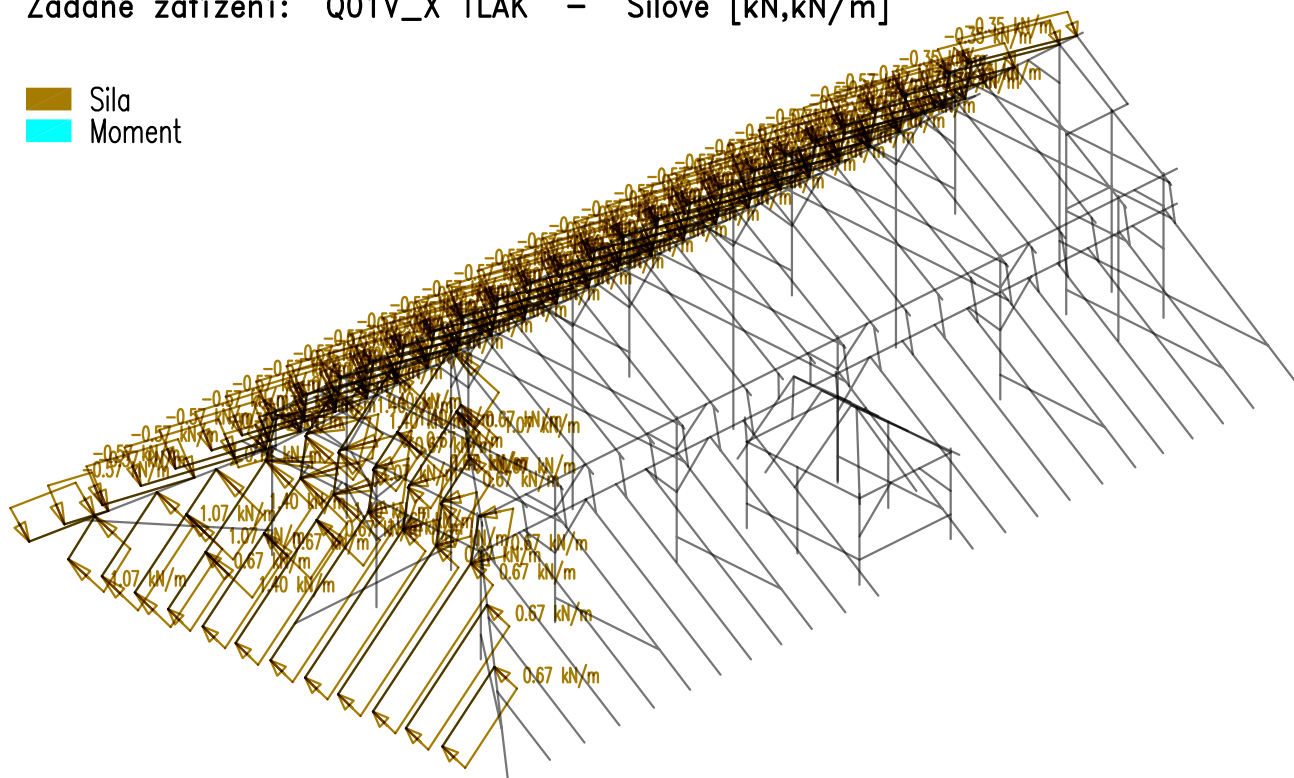
Síla
Moment



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 4	
Konstrukce Zatížení proměnné - vítr příčný	Strana 16 z 17	

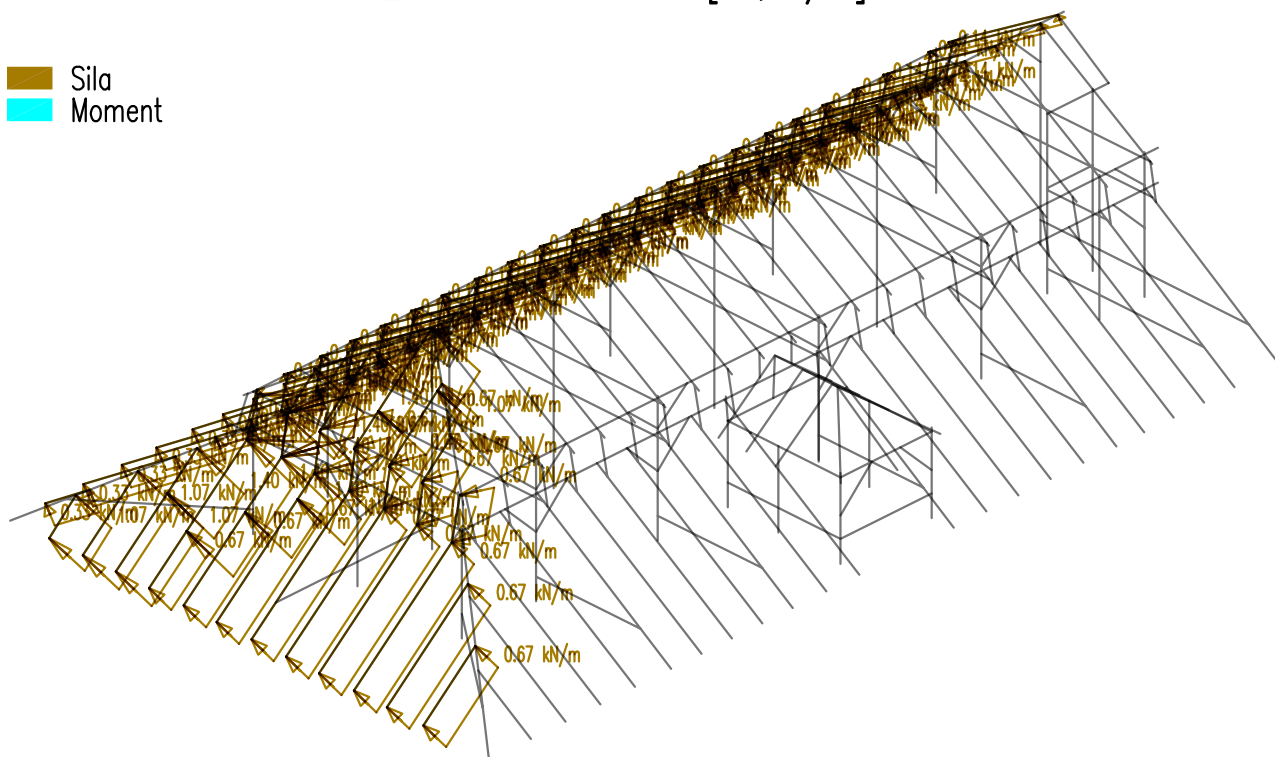
Zadané zatížení: "Q01V_X TLAK" – Silové [kN,kN/m]

 Sila
 Moment



Zadané zatížení: "Q02V_X SANI" – Silové [kN,kN/m]

 Sila
 Moment

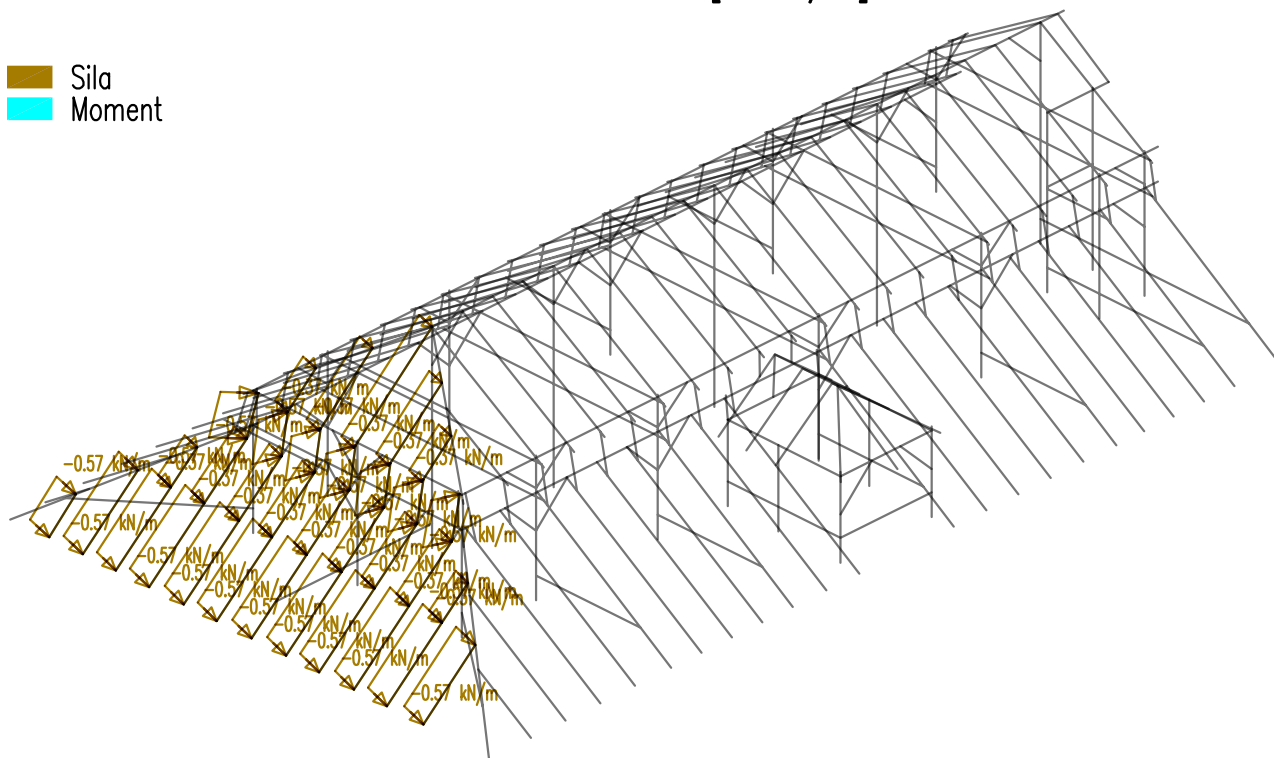


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20
Výpočet KROV_v03	Příloha 4
Konstrukce Zatížení proměnné - vítr podélný	Strana 17 z 17



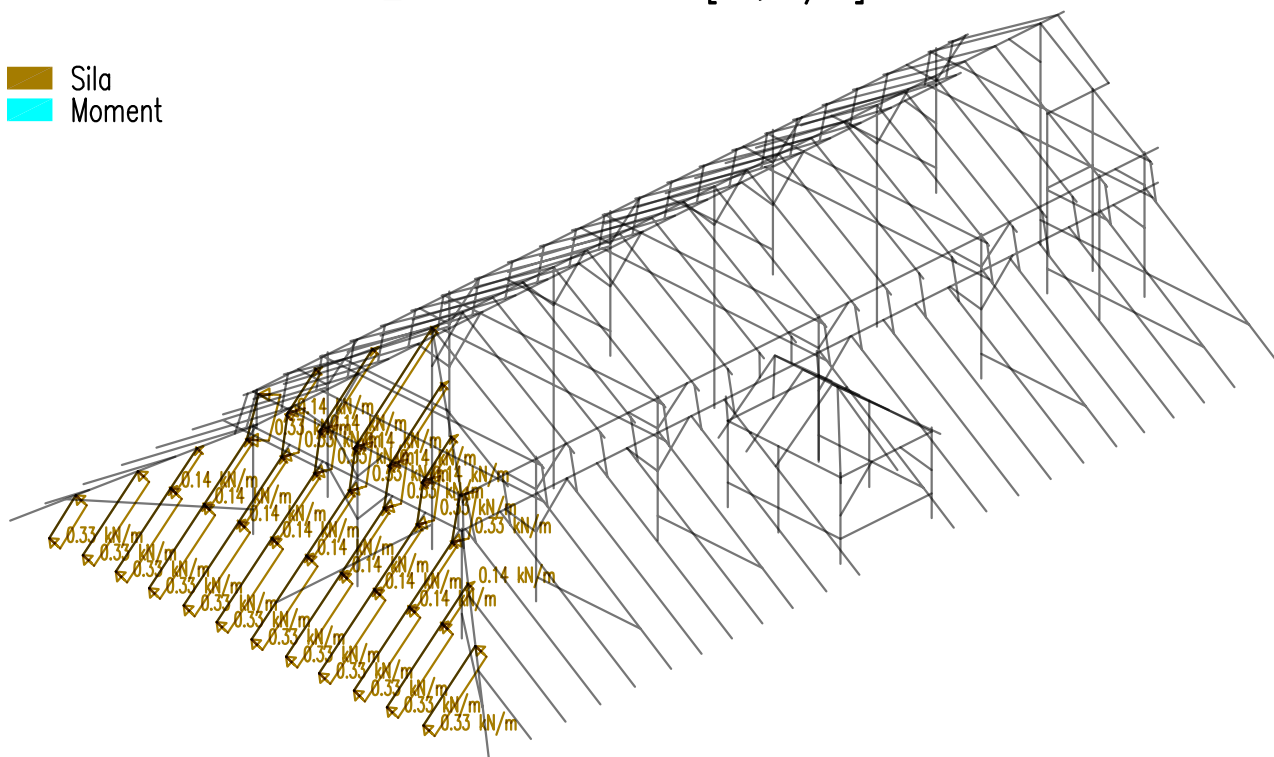
Zadané zatížení: "Q03V_Y TLAK" – Silové [kN,kN/m]

 Sila
 Moment



Zadané zatížení: "Q04V_Y SANI" – Silové [kN,kN/m]

 Sila
 Moment



Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 5

Statický výpočet krovu – vnitřní síly a deformace (RENEX3D)

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Obsah	Strana	2 z 30



STRANA OBSAH

1/2

- 2 Obsah
- 3 Obsah
- 4 Vnitřní síly a deformace na sloupcích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
- 5 Vnitřní síly a deformace na sloupcích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_z [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_y [kNm]
- 6 Vnitřní síly a deformace na sloupcích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_z [kNm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]
- 7 Vnitřní síly a deformace na sloupcích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{yL} [mm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{zL} [mm]
- 8 Vnitřní síly a deformace na sloupcích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{GlobL} [mm]
- 9 Vnitřní síly a deformace na vaznicích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_z [kN]
- 10 Vnitřní síly a deformace na vaznicích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_y [kNm]
- 11 Vnitřní síly a deformace na vaznicích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_z [kNm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]
- 12 Vnitřní síly a deformace na vaznicích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{yL} [mm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{zL} [mm]
- 13 Vnitřní síly a deformace na vaznicích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{GlobL} [mm]
- 14 Vnitřní síly a deformace na krokvích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
- 15 Vnitřní síly a deformace na krokvích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_z [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_y [kNm]
- 16 Vnitřní síly a deformace na krokvích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_z [kNm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]
- 17 Vnitřní síly a deformace na krokvích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{yL} [mm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{zL} [mm]
- 18 Vnitřní síly a deformace na krokvích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{GlobL} [mm]
- 19 Vnitřní síly a deformace na kleštinách
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
- 20 Vnitřní síly a deformace na kleštinách
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_z [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_y [kNm]
- 21 Vnitřní síly a deformace na kleštinách
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_z [kNm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]
- 22 Vnitřní síly a deformace na kleštinách
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{yL} [mm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{zL} [mm]
- 23 Vnitřní síly a deformace na kleštinách
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{GlobL} [mm]
- 24 Vnitřní síly a deformace na páscích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
- 25 Vnitřní síly a deformace na páscích
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_z [kN]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]


Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Obsah	Strana	3 z 30



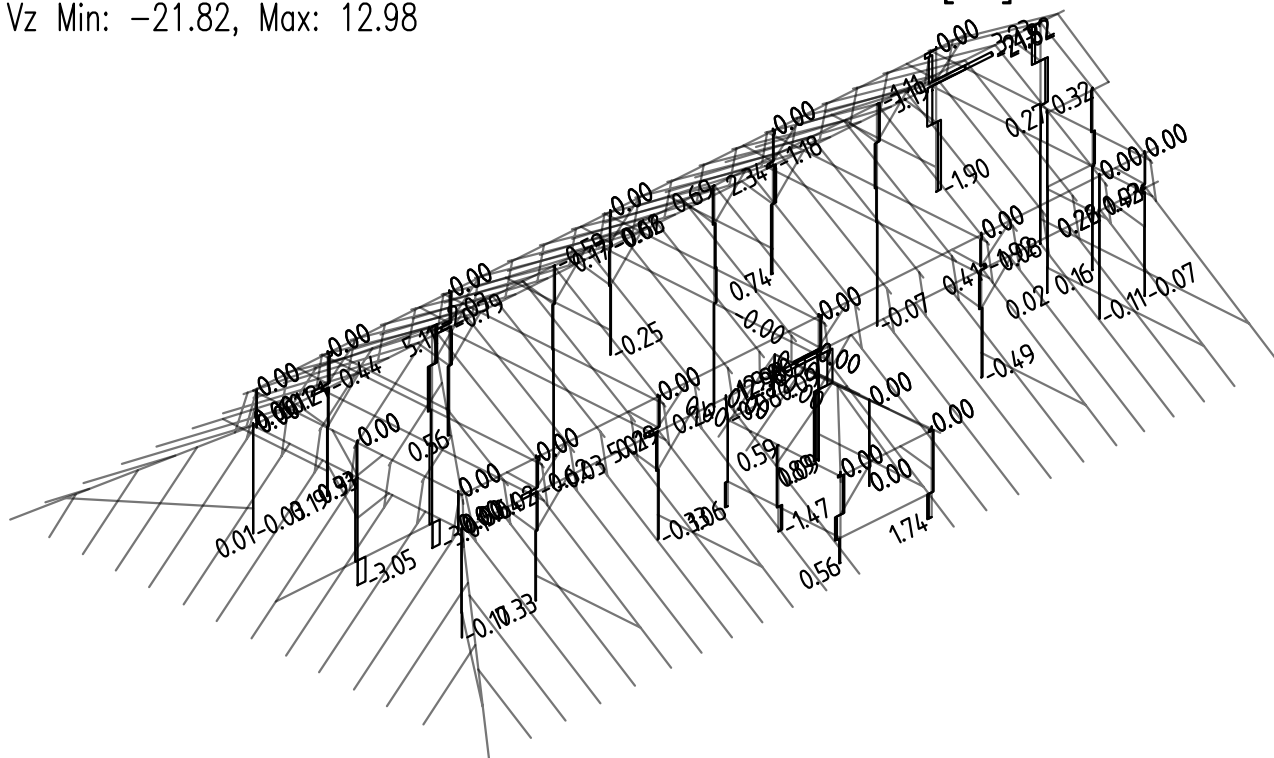
STRANA OBSAH

2/2

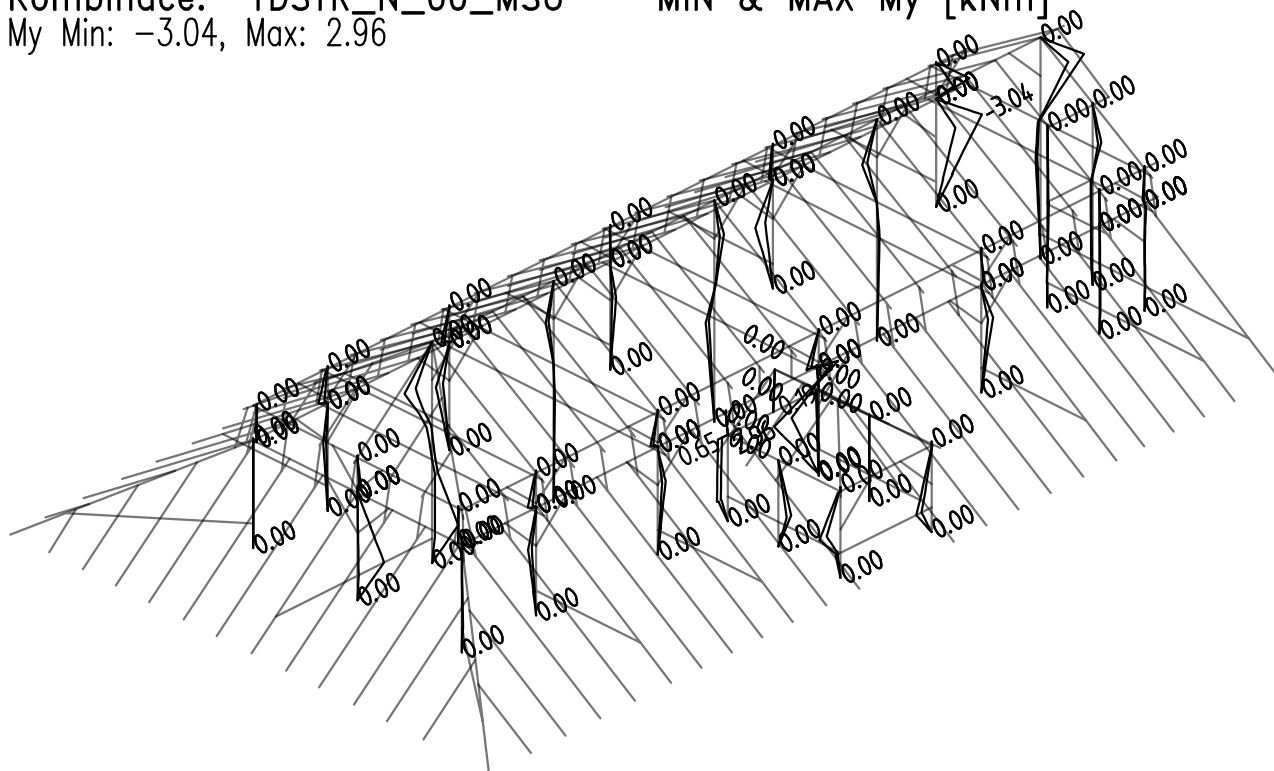
- 26 Vnitřní síly a deformace na páscích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UyL [mm]
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UzL [mm]
- 27 Vnitřní síly a deformace na páscích
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]
- 28 Vnitřní síly na vzpěrách
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Nx [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Vy [kN]
- 29 Vnitřní síly na vzpěrách
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Vz [kN]
 Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX My [kNm]
- 30 Vnitřní síly a deformace na vzpěrách
 Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na sloupcích	Strana 5 z 30	

Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Vz [kN]
Vz Min: -21.82, Max: 12.98

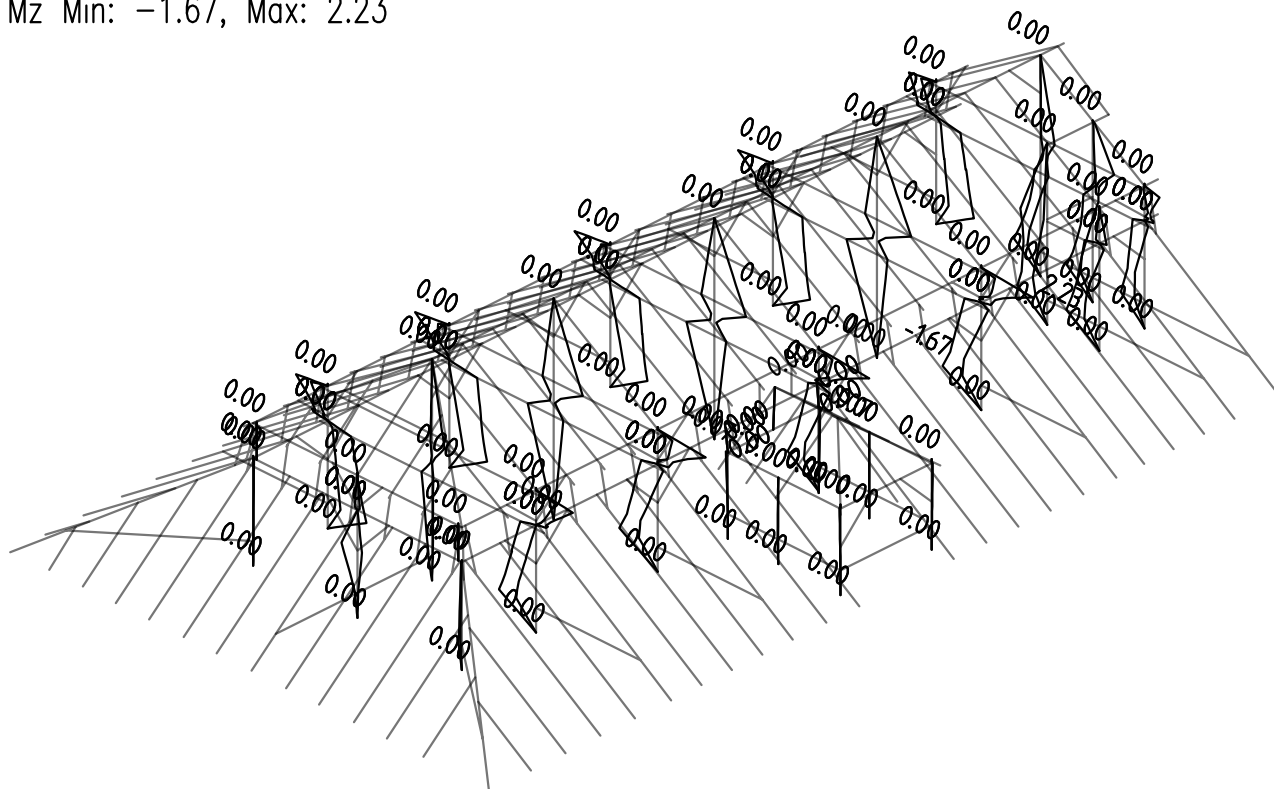


Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX My [kNm]
My Min: -3.04, Max: 2.96

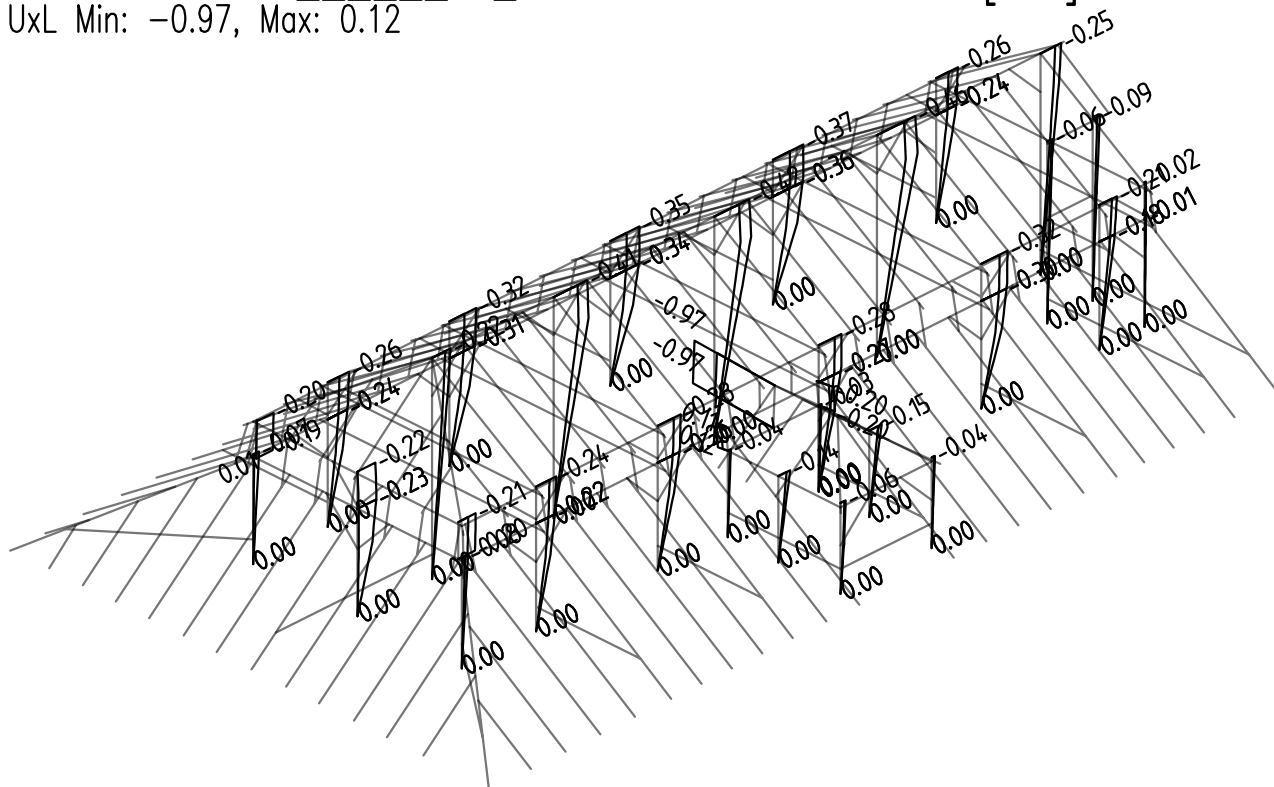


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na sloupcích	Strana 6 z 30	

Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Mz [kNm]
Mz Min: -1.67, Max: 2.23



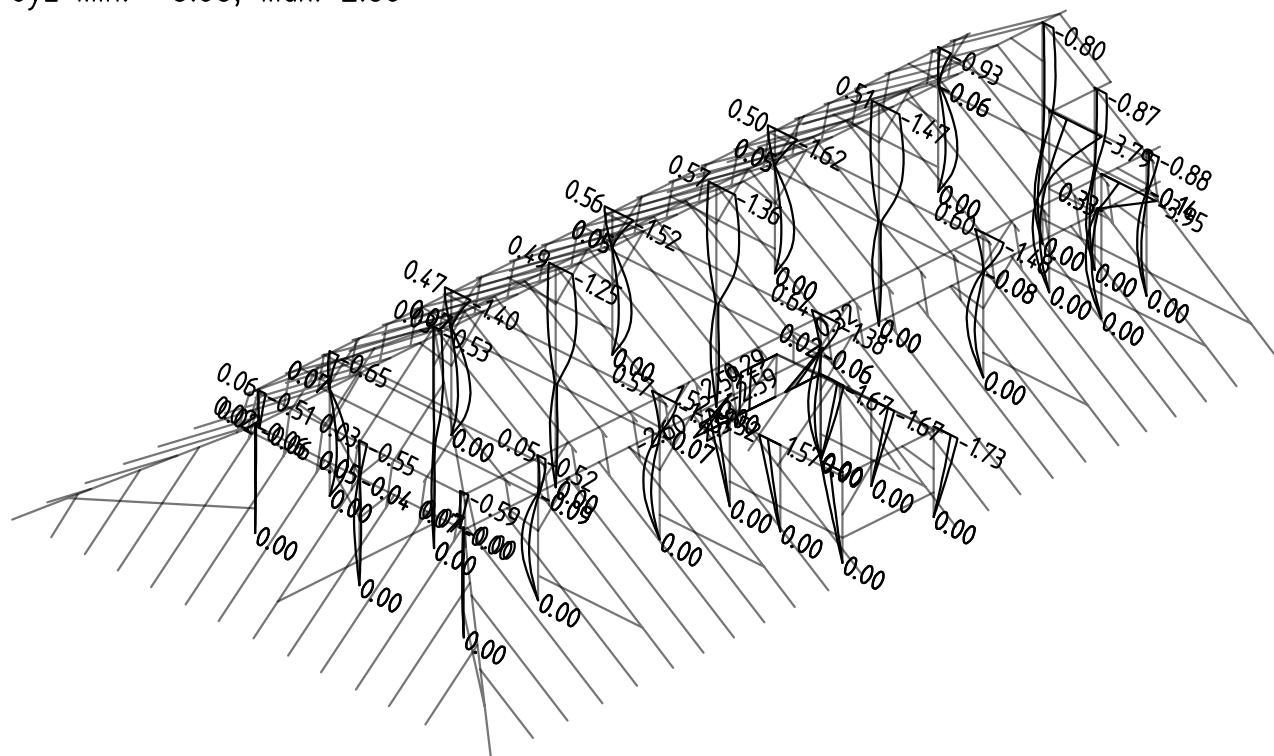
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UxL [mm]
UxL Min: -0.97, Max: 0.12



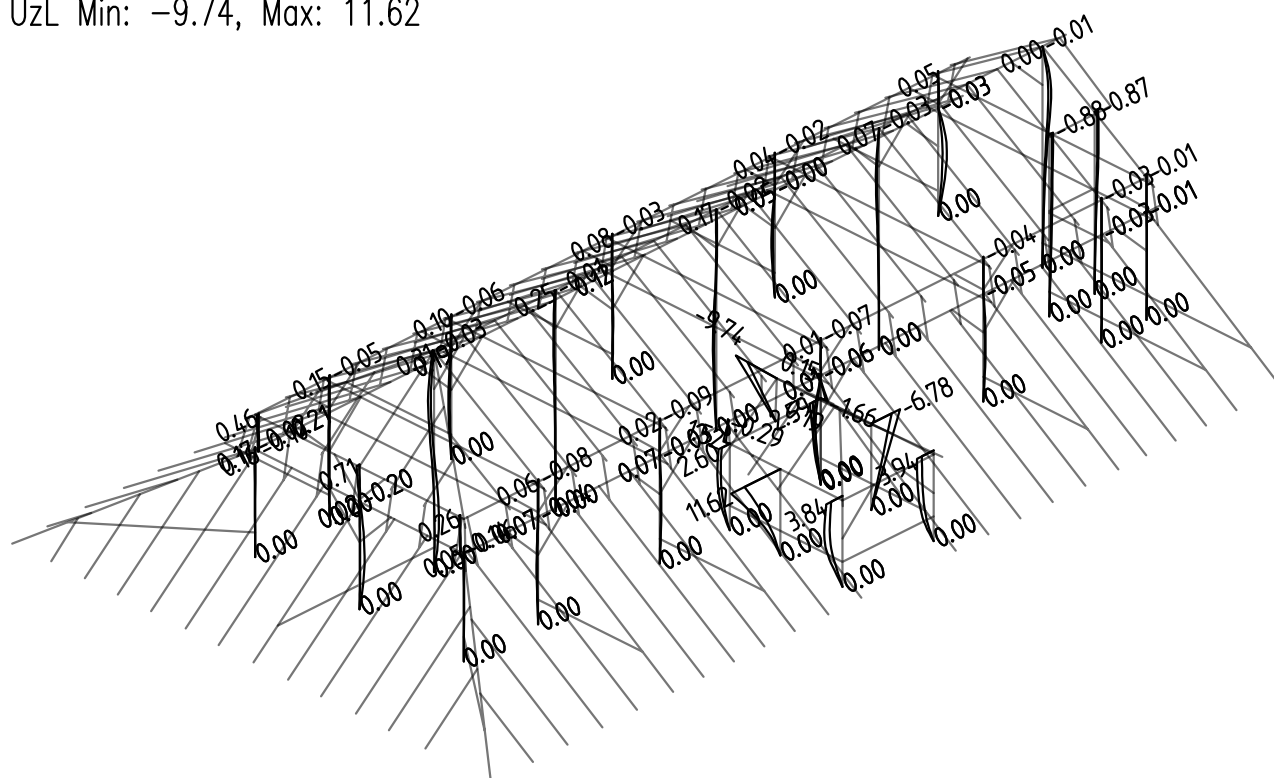
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na sloupcích	Strana	7 z 30



Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UyL [mm]
 UyL Min: -3.95, Max: 2.59



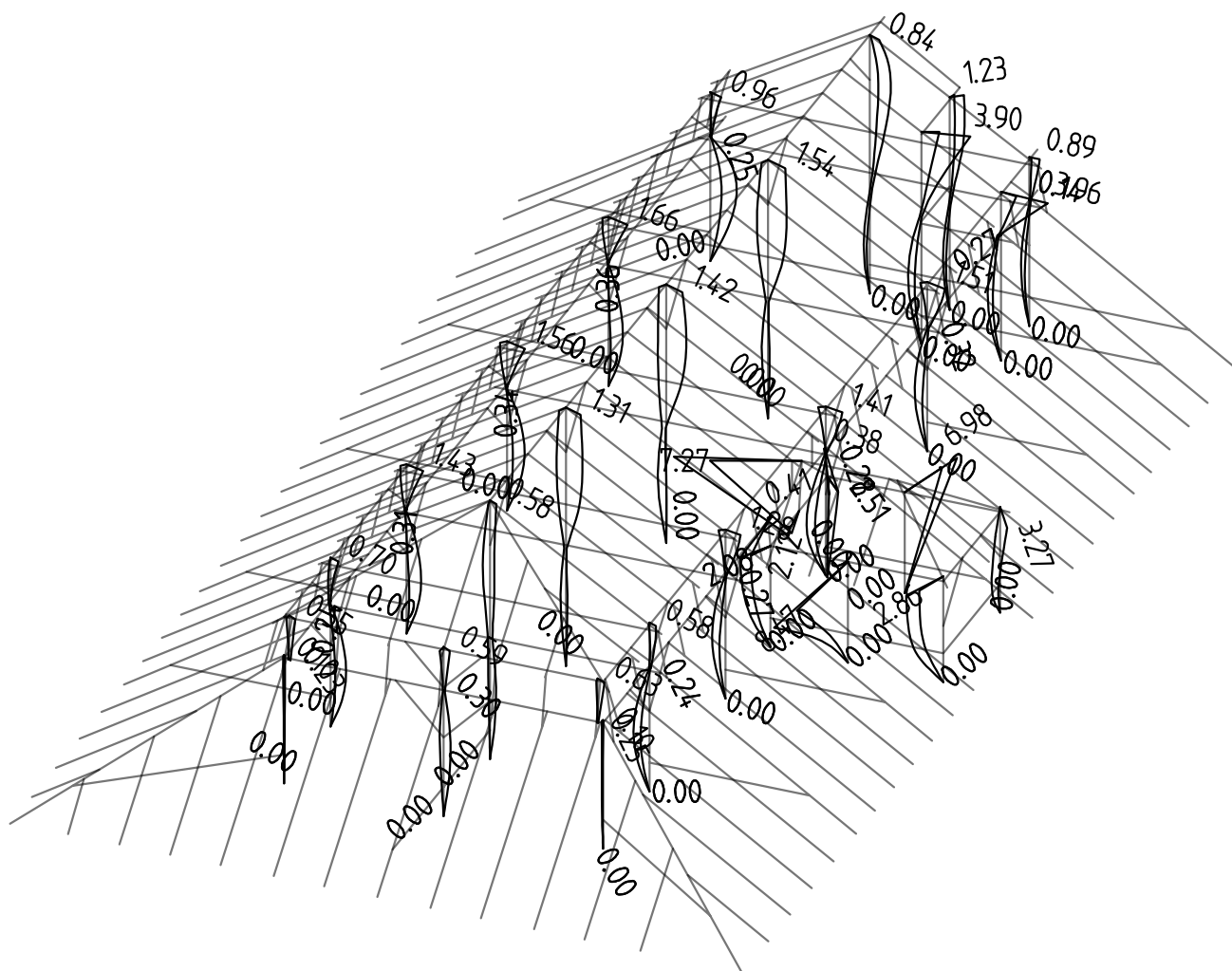
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UzL [mm]
 UzL Min: -9.74, Max: 11.62



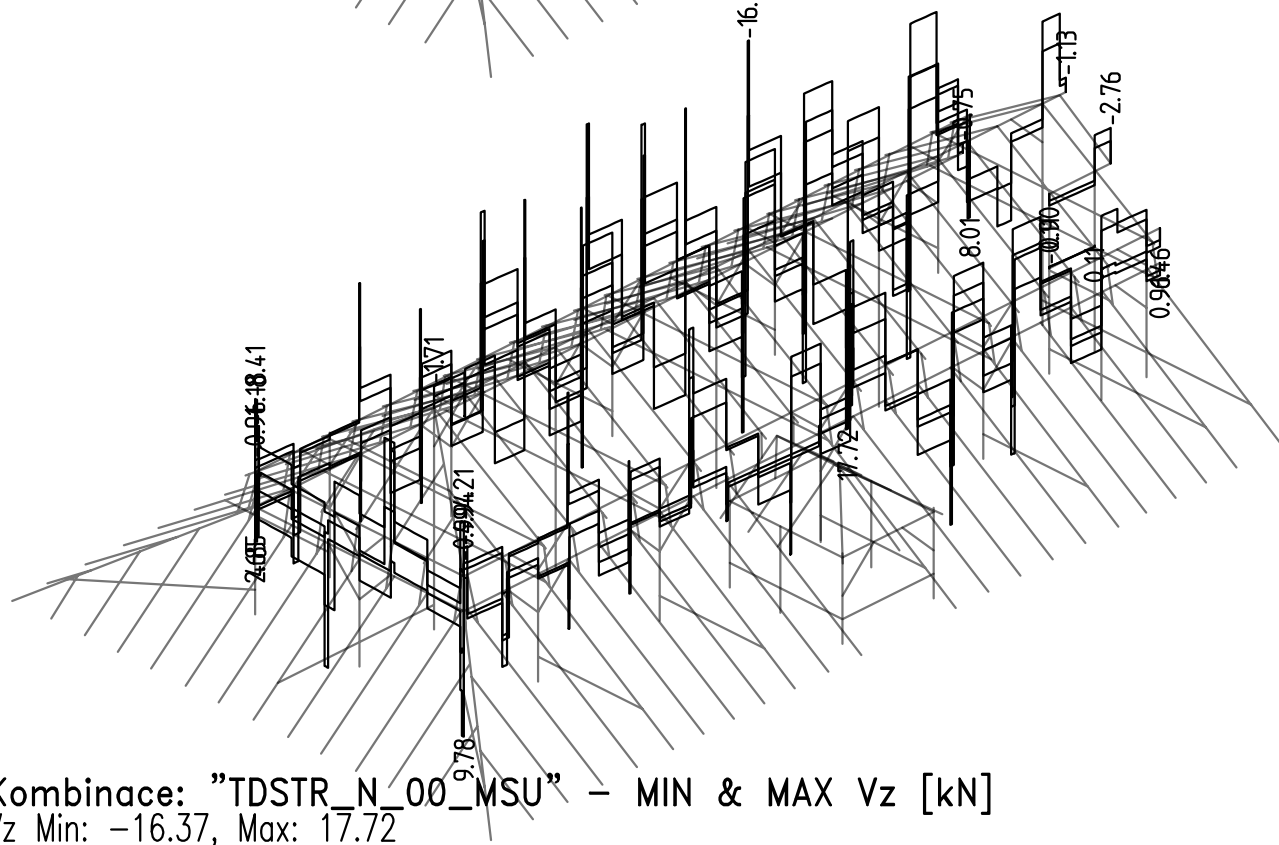
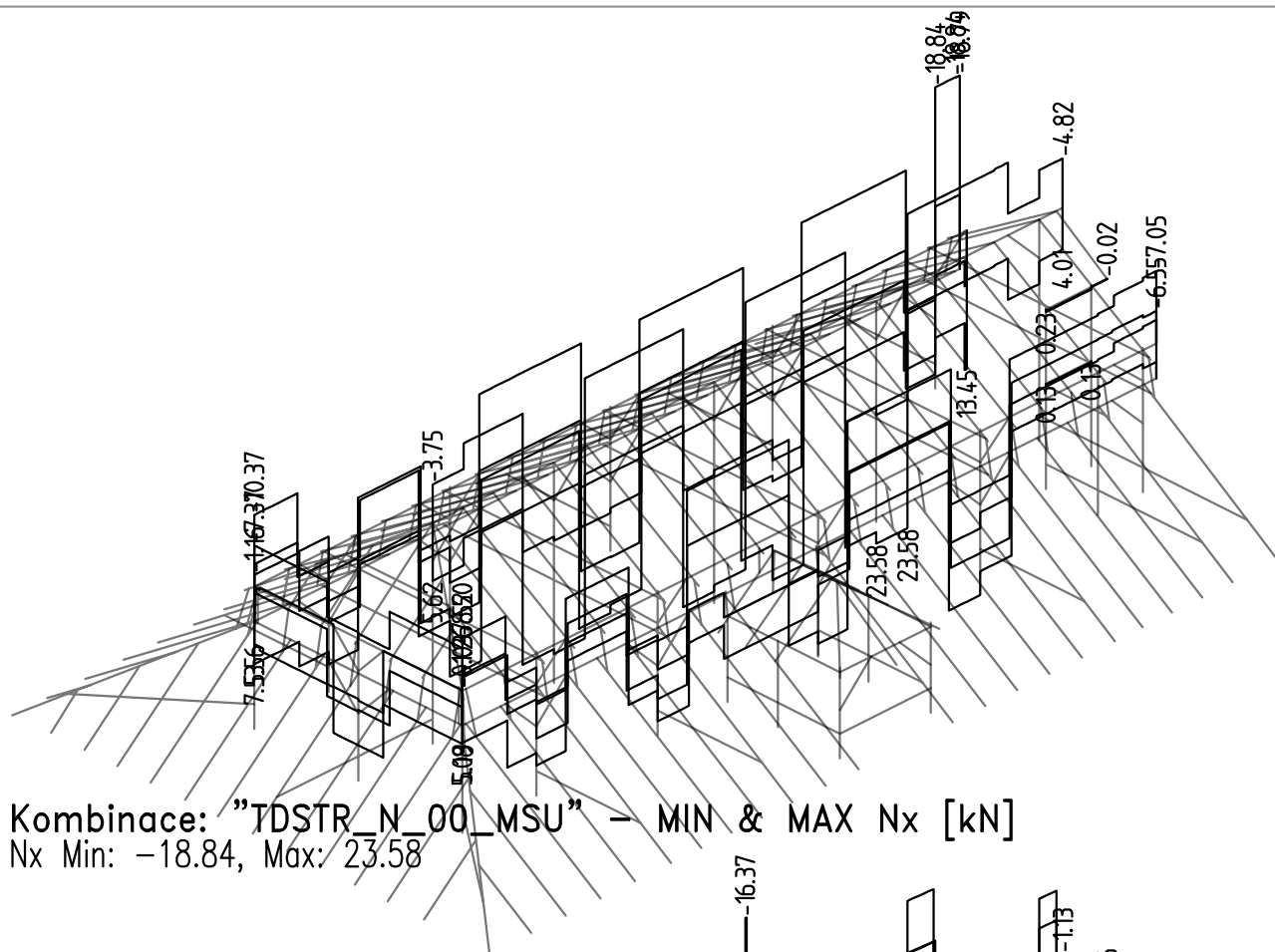
Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20
Výpočet KROV_v03	Příloha 5
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na sloupcích	Strana 8 z 30




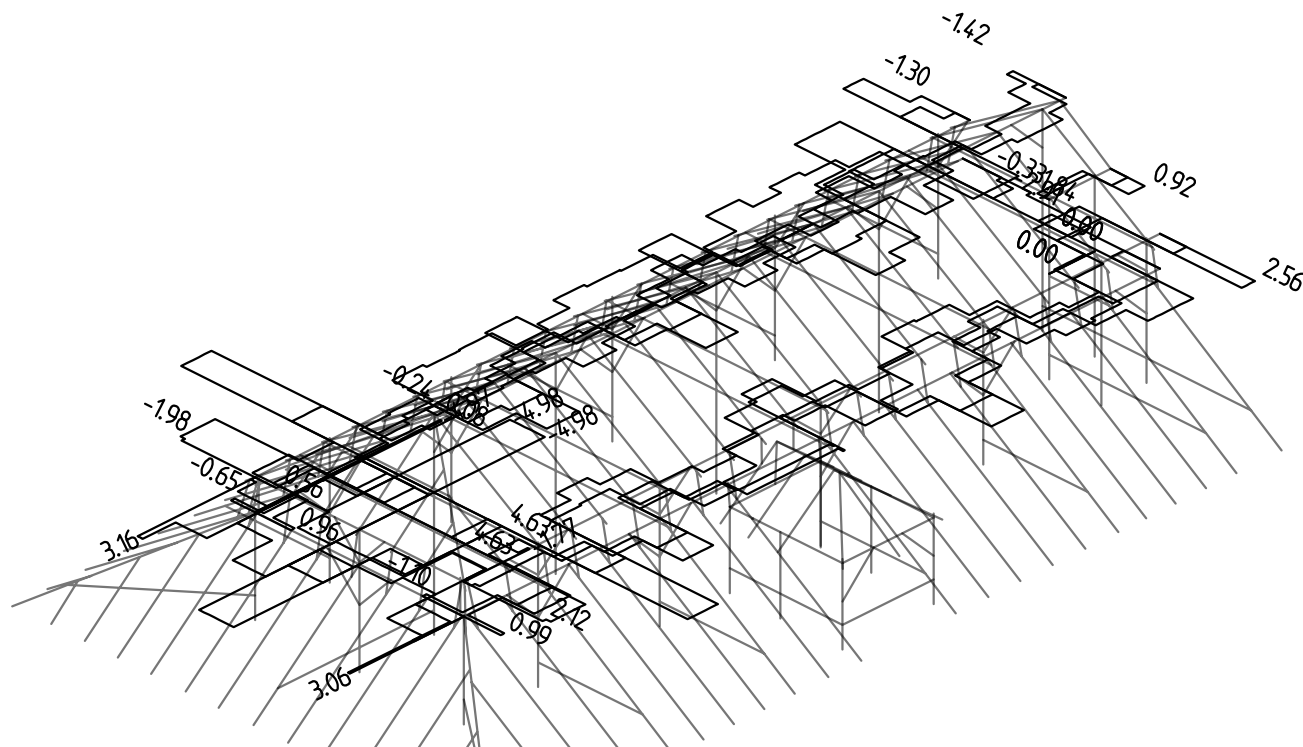
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]
 UGlobL Min: 0.00, Max: 11.72



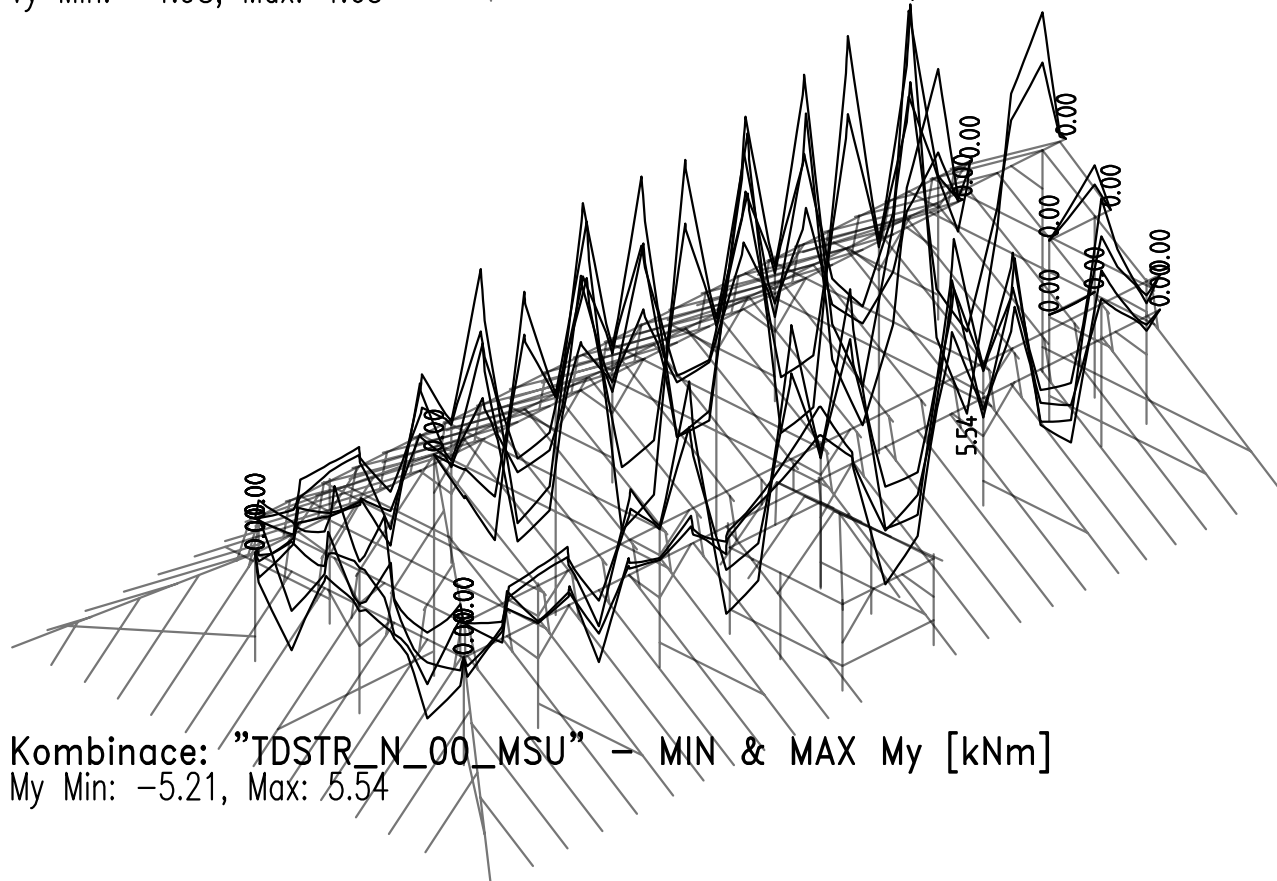
Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na vaznicích	Strana 9 z 30	



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na vaznicích	Strana 10 z 30	

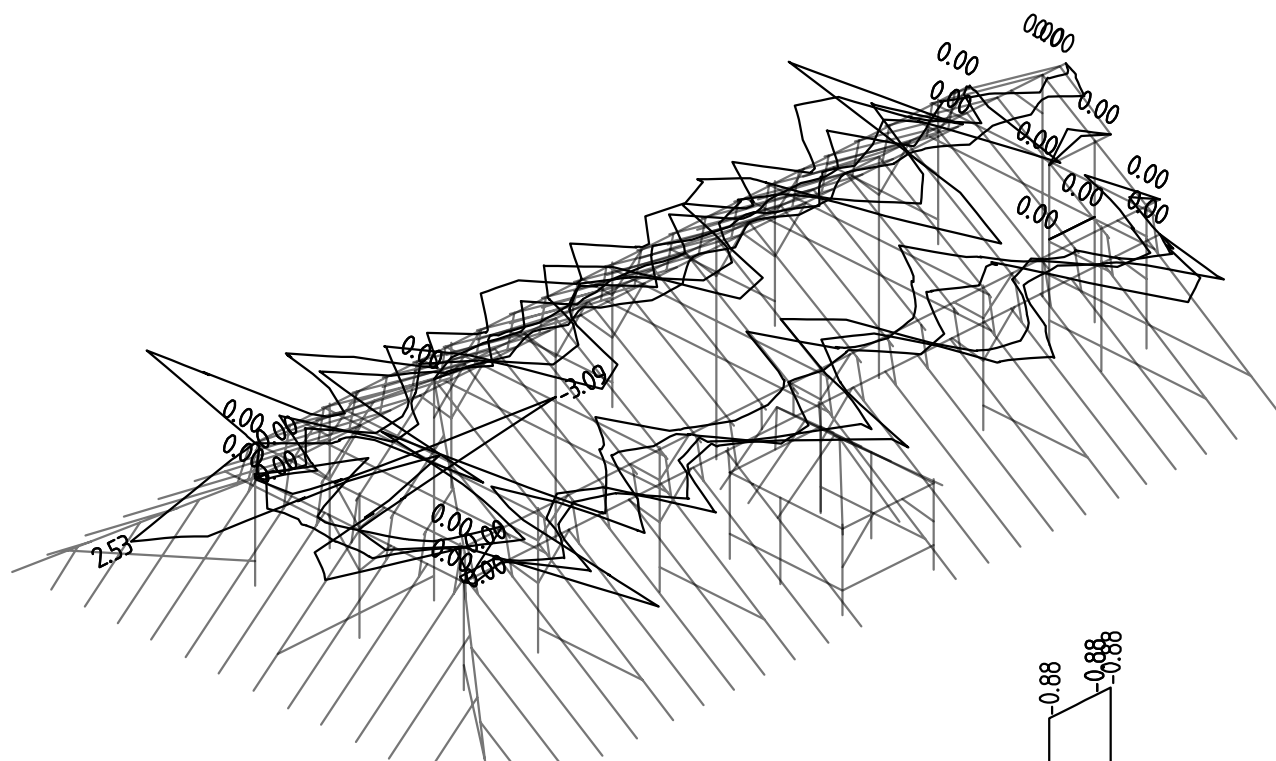


Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_x [kN]
 V_x Min: -4.98, Max: 4.63

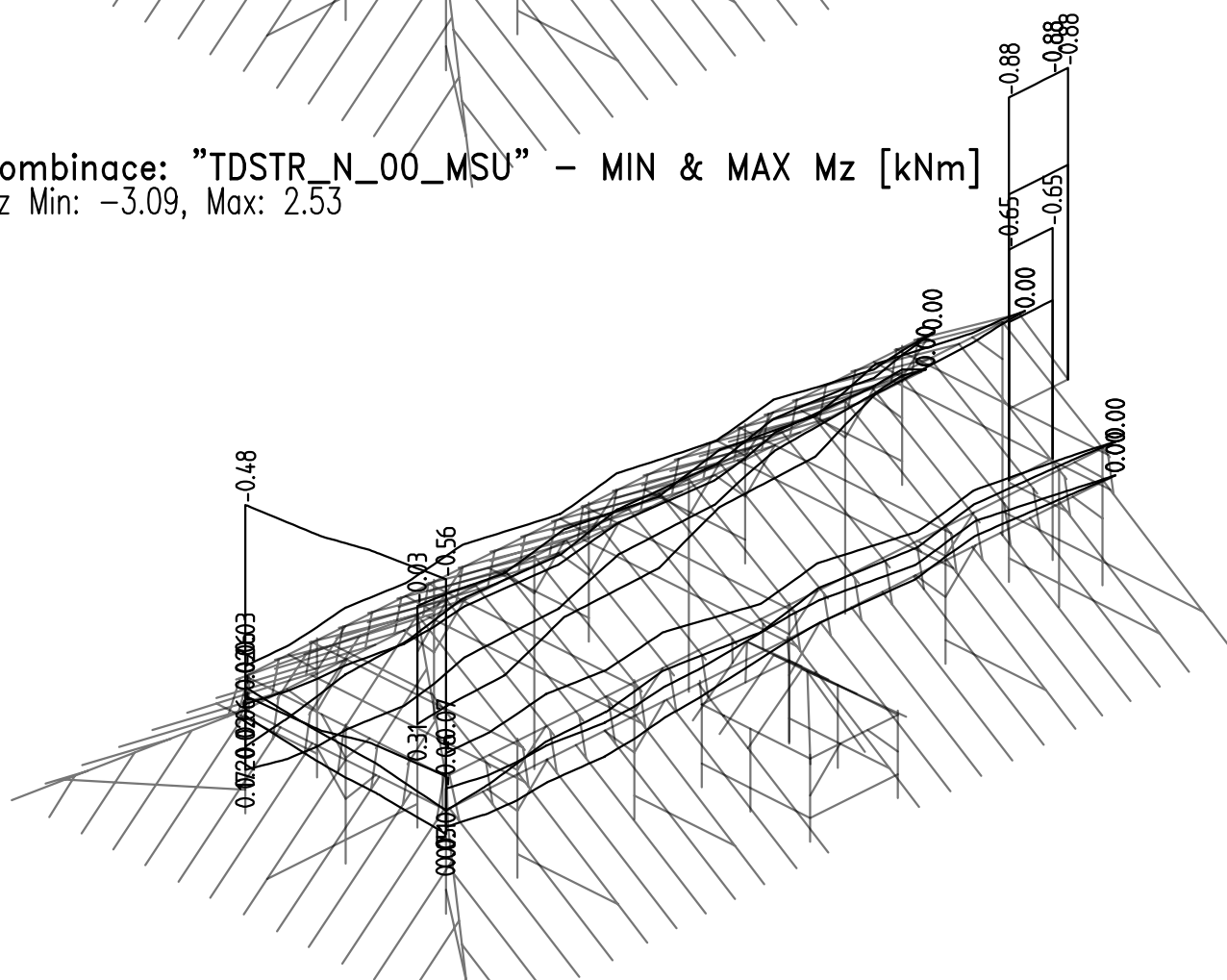


Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_y [kNm]
 M_y Min: -5.21, Max: 5.54

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na vaznicích	Strana	11 z 30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Mz [kNm]
Mz Min: -3.09, Max: 2.53

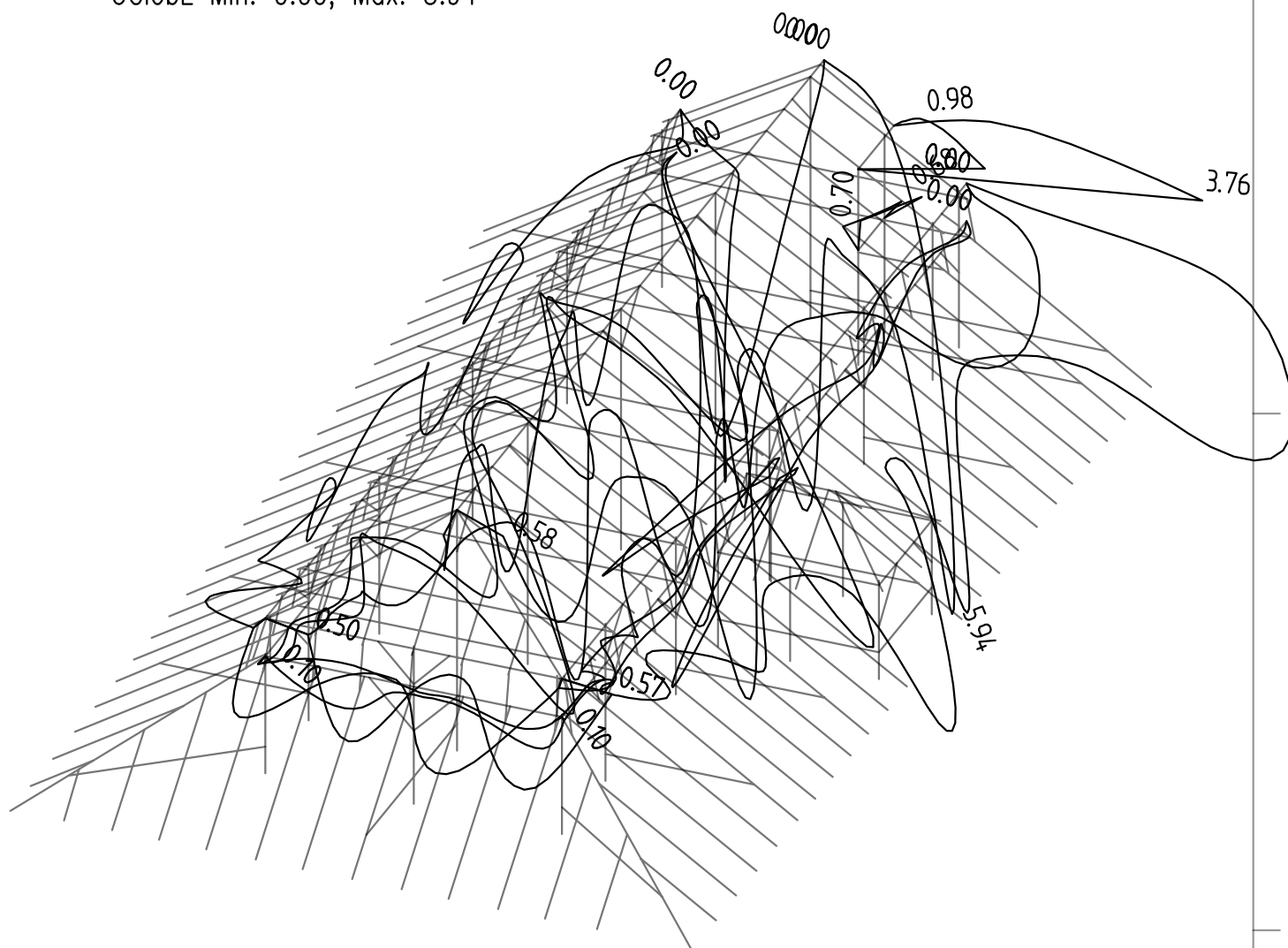



Kombinace: "CH_00_MSP" – MIN & MAX UxL [mm]
UxL Min: -0.88, Max: 0.31

Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na vaznicích	Strana	13 z 30

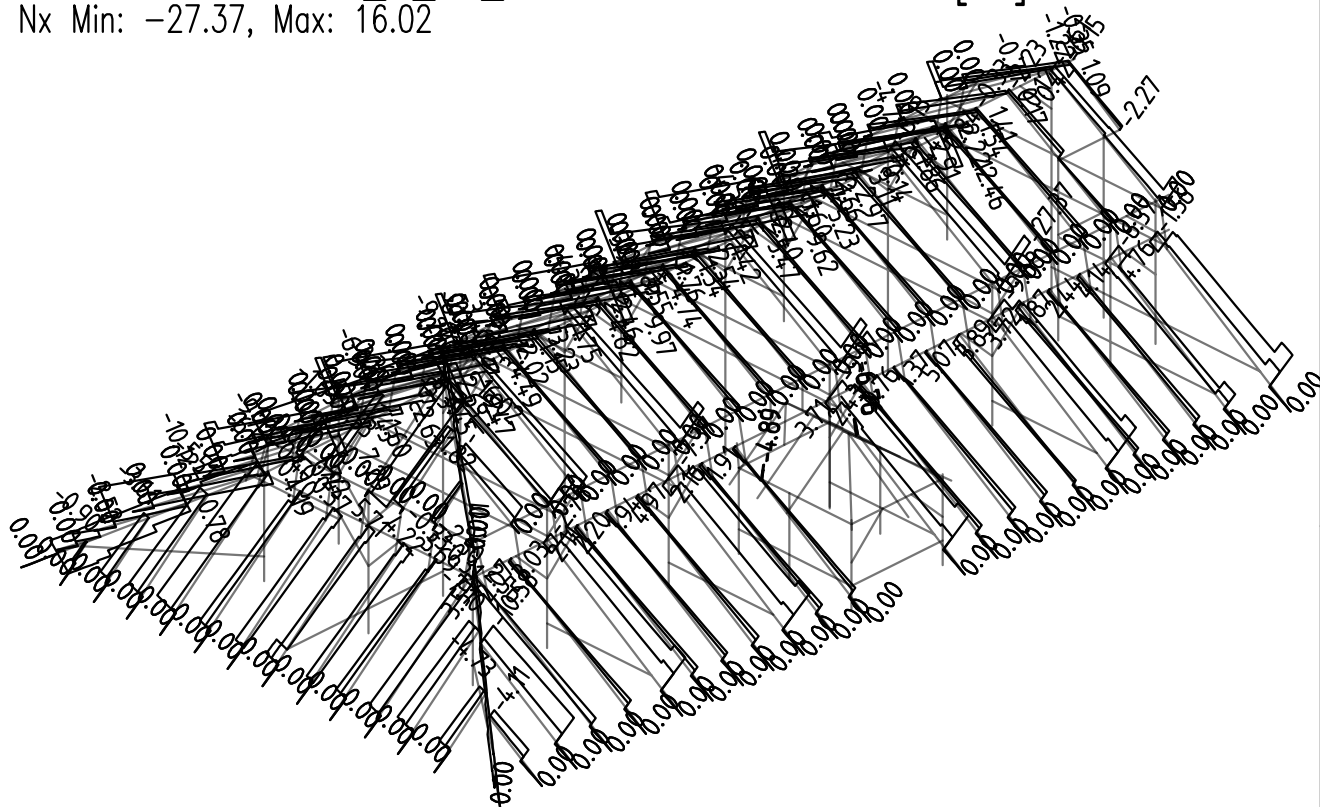


Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGloBL [mm]
 UGloBL Min: 0.00, Max: 5.94

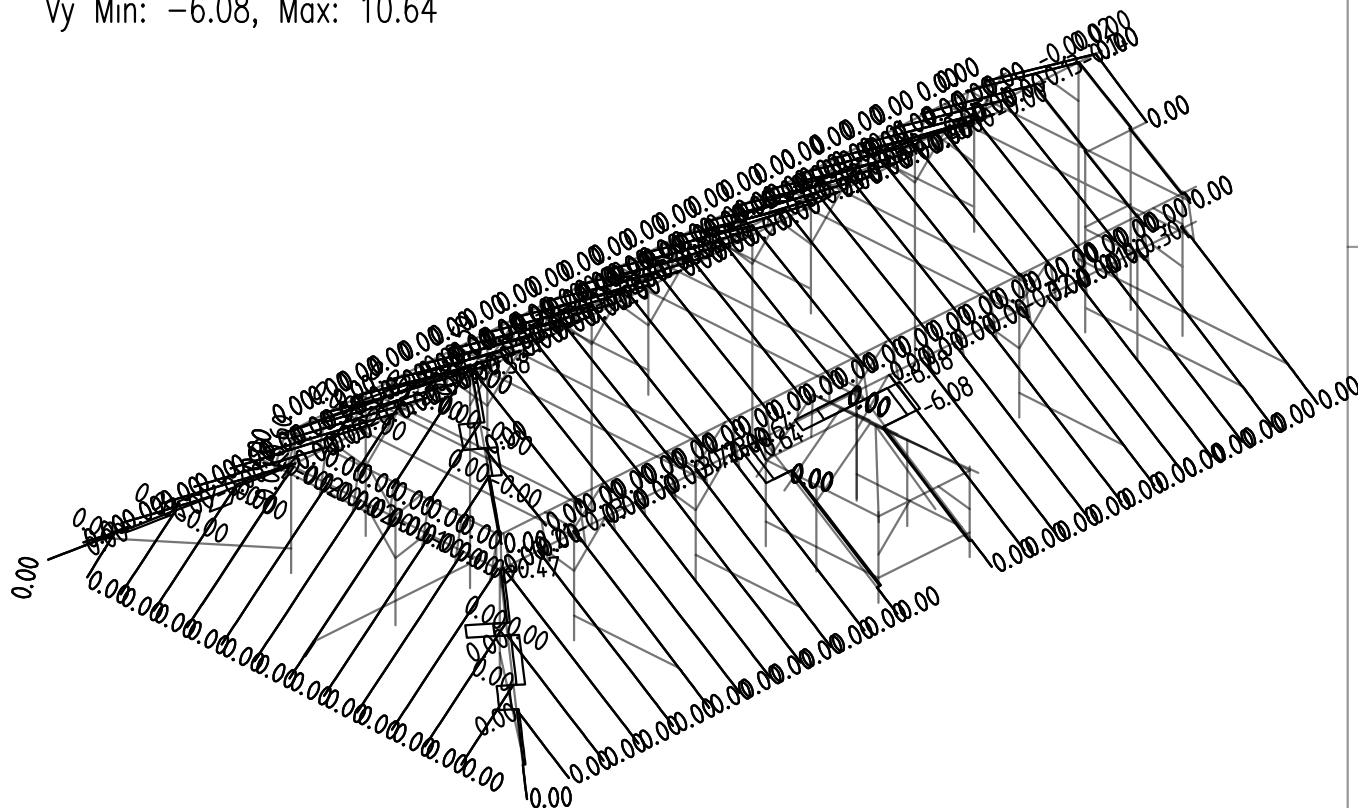


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na krokách	Strana 14 z 30	

Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 N_x Min: -27.37, Max: 16.02



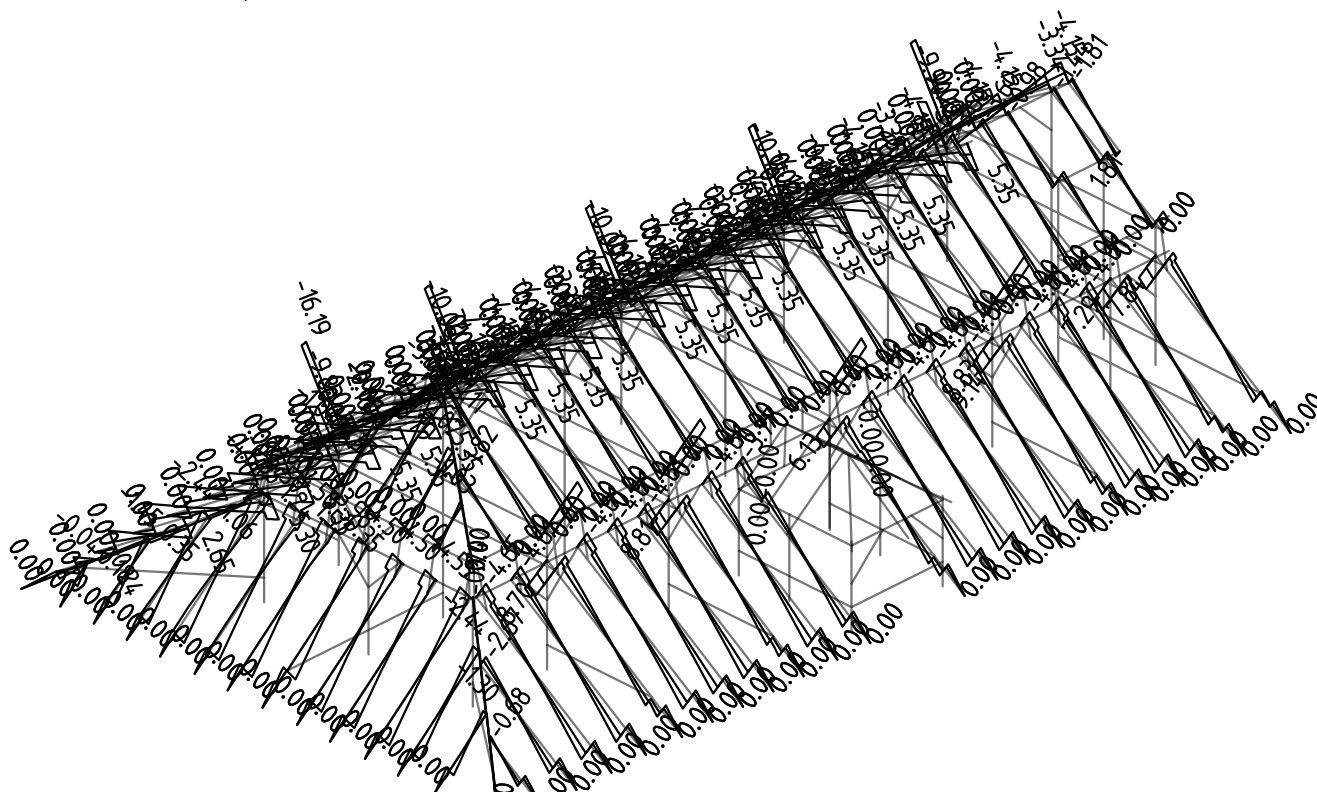
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
 V_y Min: -6.08, Max: 10.64



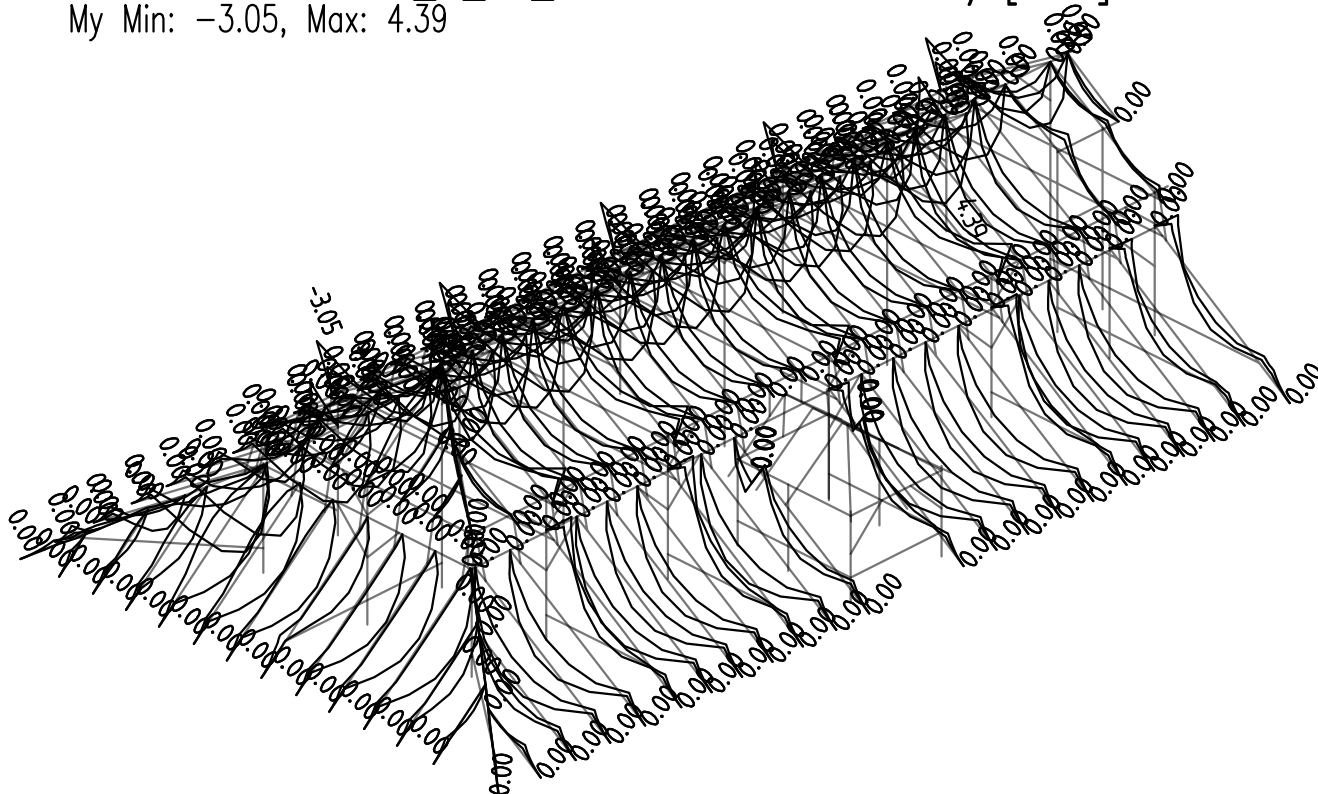
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na krokách	Strana	15 z 30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Vz [kN]
Vz Min: -16.19, Max: 9.14



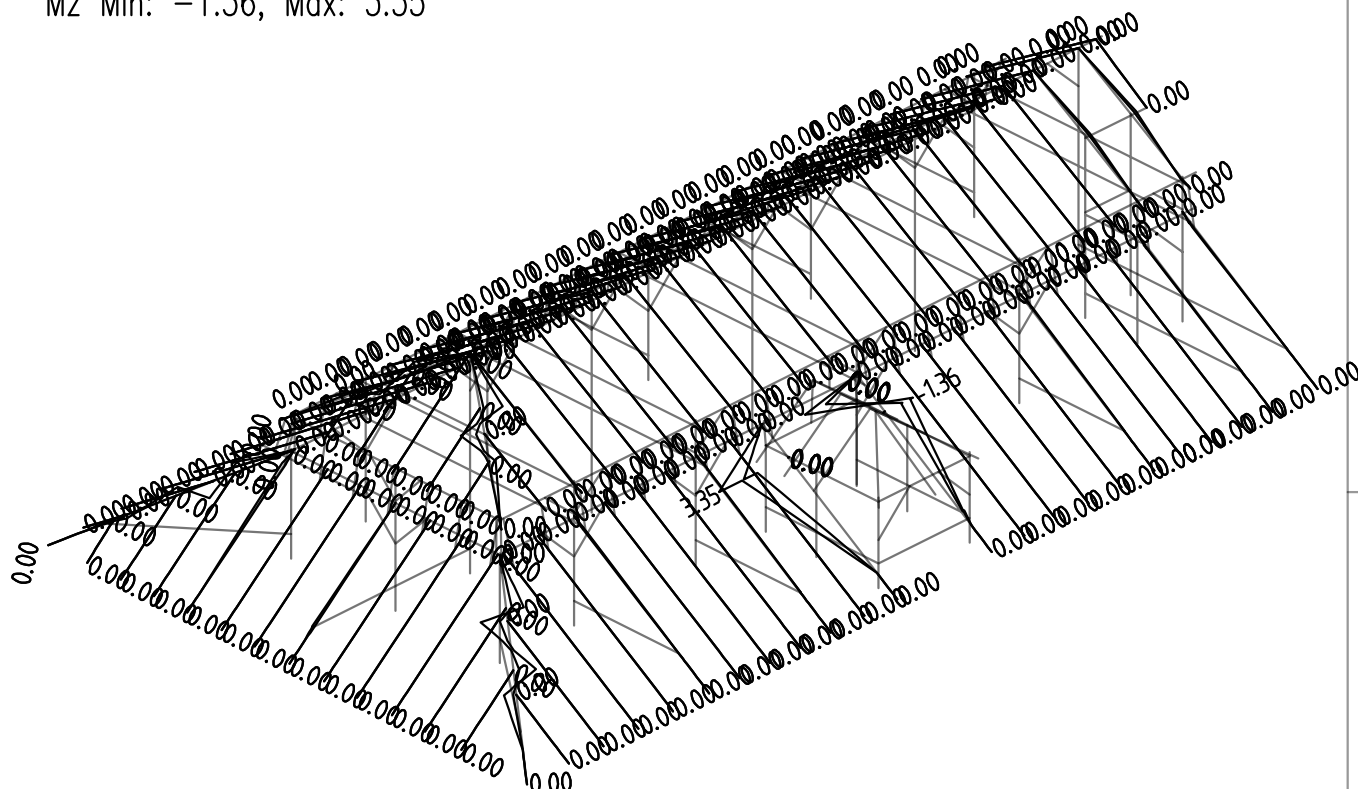
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX My [kNm]
My Min: -3.05, Max: 4.39



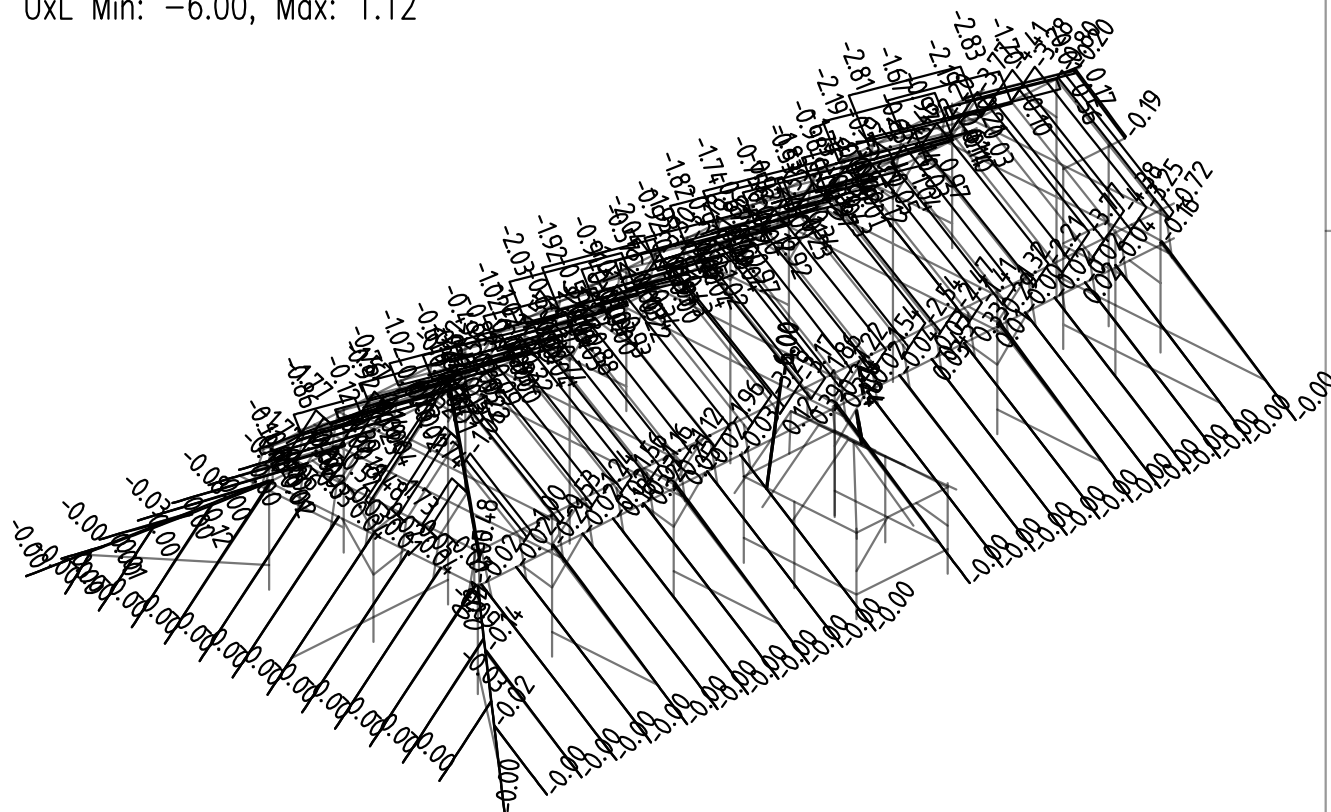
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na krokách	Strana	16 z 30




Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_z [kNm]
 M_z Min: -1.36, Max: 3.35

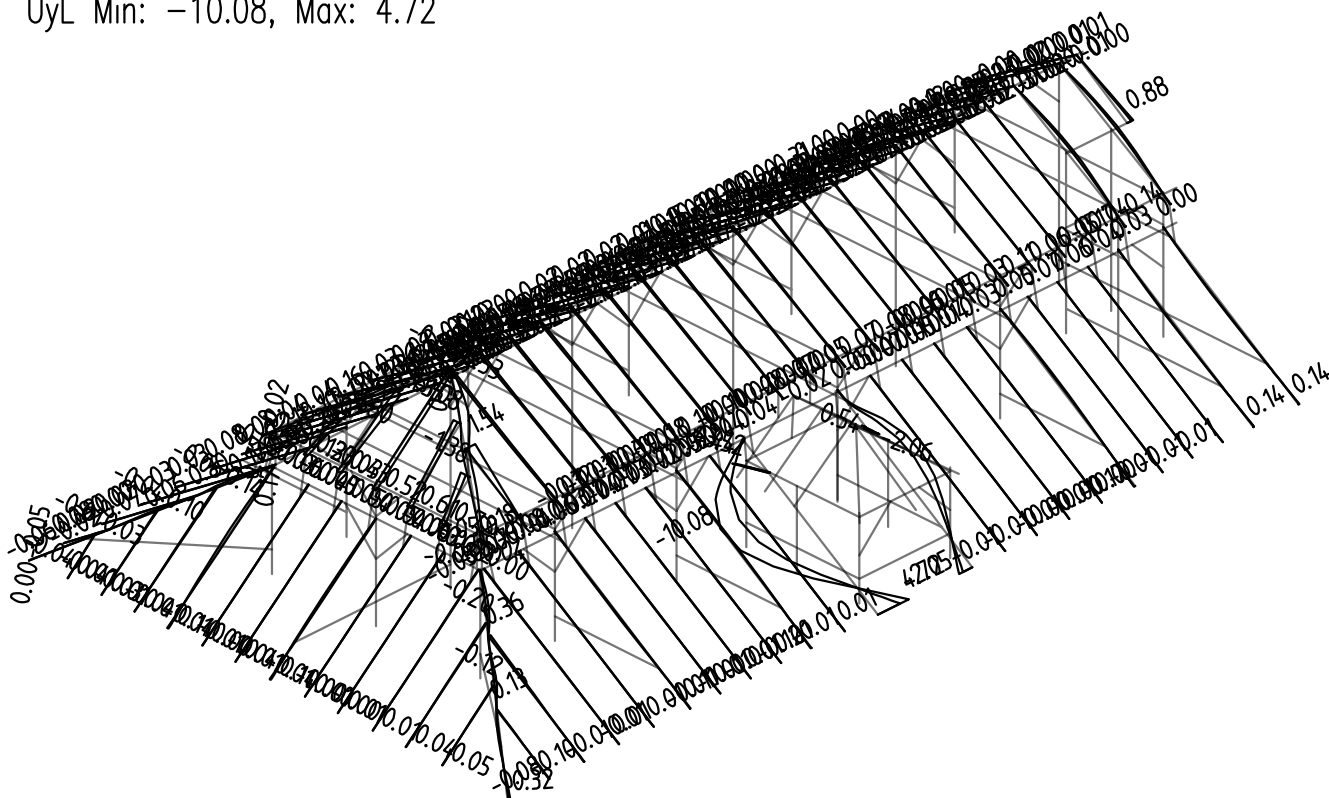


Kombinace: "CH____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]
 U_{xL} Min: -6.00, Max: 1.12

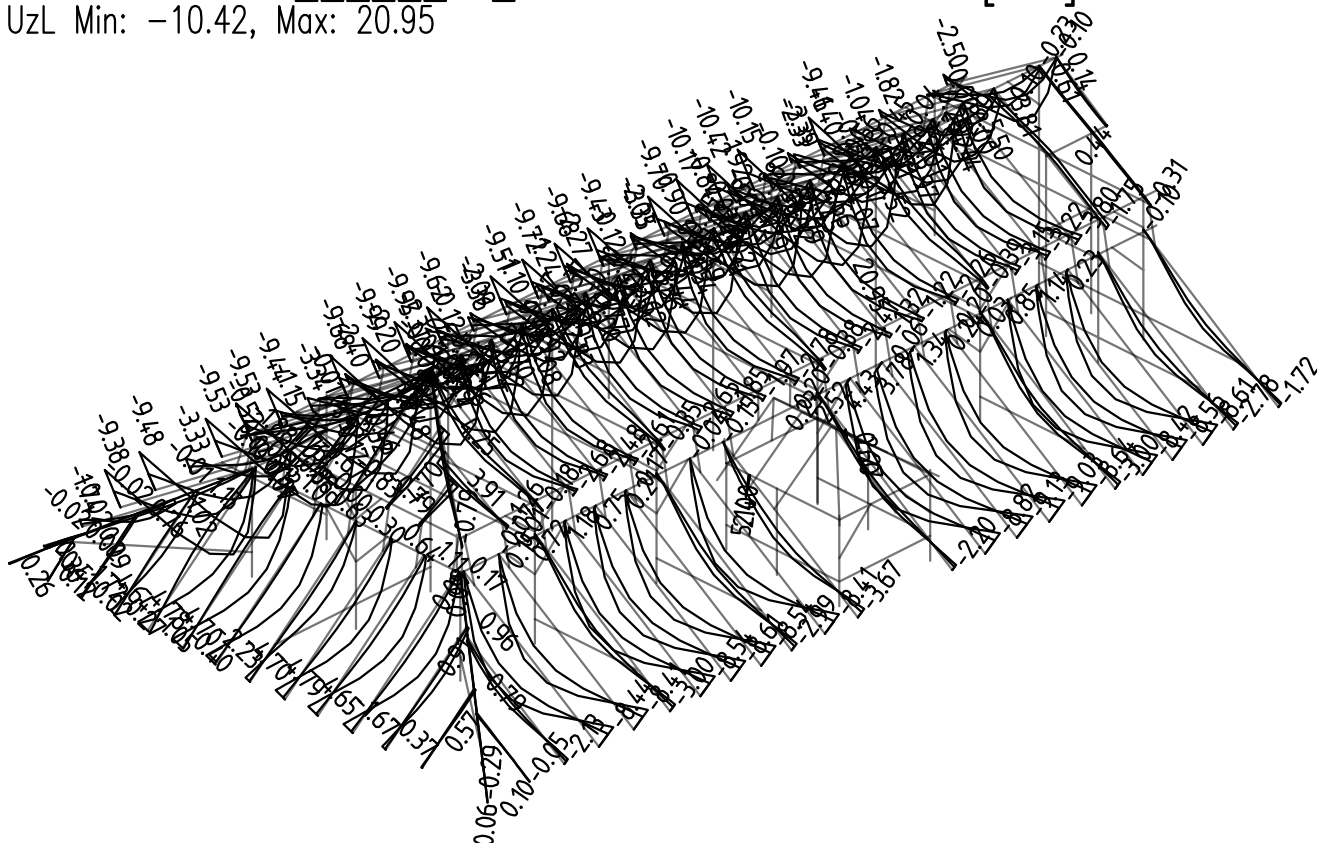


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na krokách	Strana 17 z 30	

Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UyL [mm]
 UyL Min: -10.08, Max: 4.72

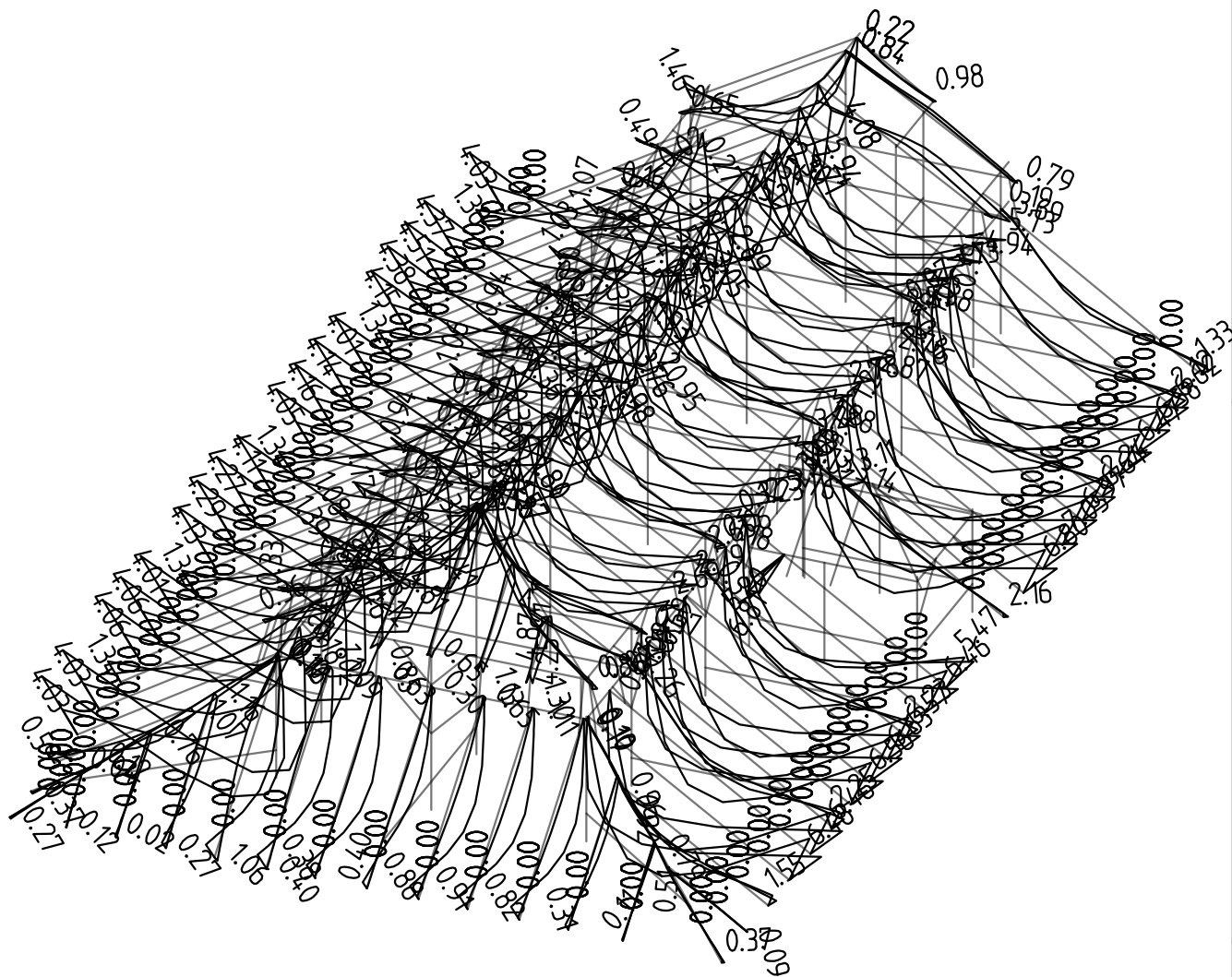


Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UzL [mm]
 UzL Min: -10.42, Max: 20.95



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na krokách	Strana 18 z 30	

Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]
 UGlobL Min: 0.00, Max: 20.95



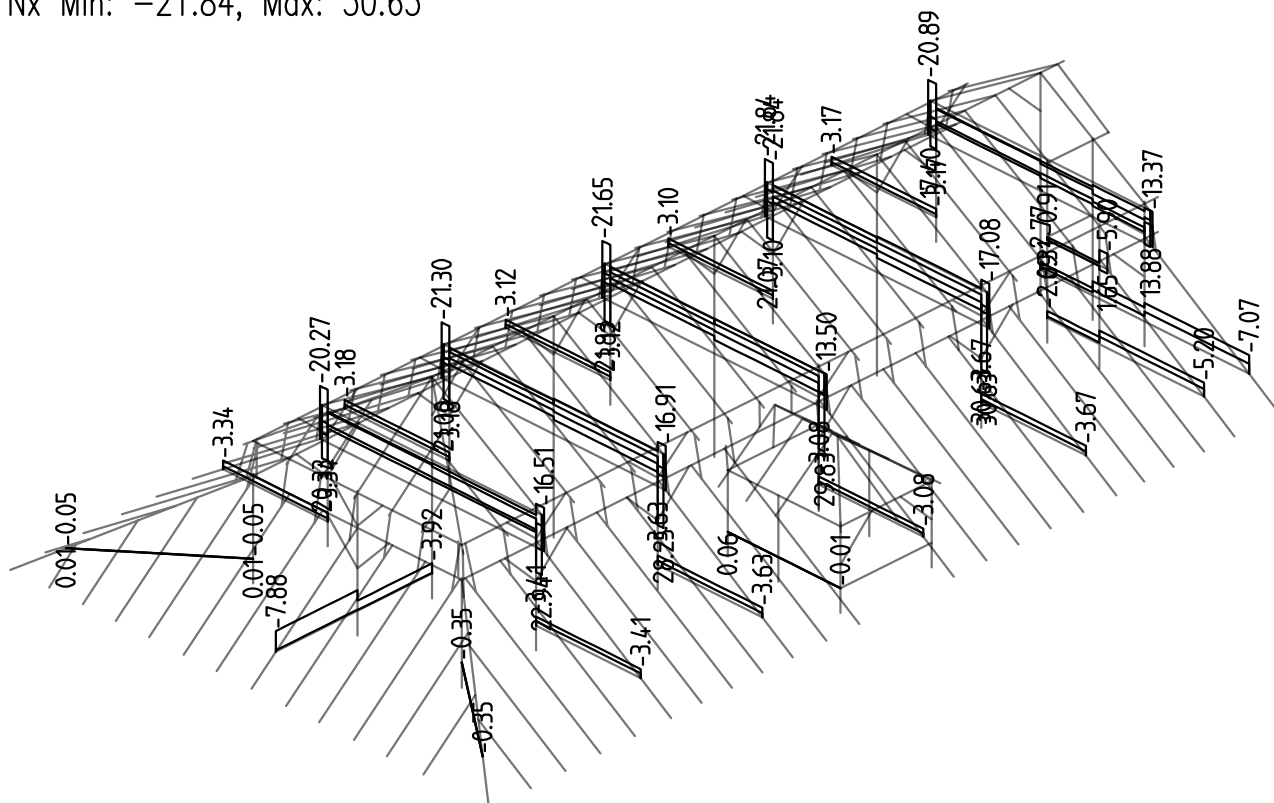
Maximální rozpon krokve: 3800 mm

$U_{z,lim} = \frac{10175}{250} = 40,7 \text{ mm} > U_{max} = 27,7 \text{ mm} \Rightarrow \text{KONSTRUKCE VYHOVUJE}$

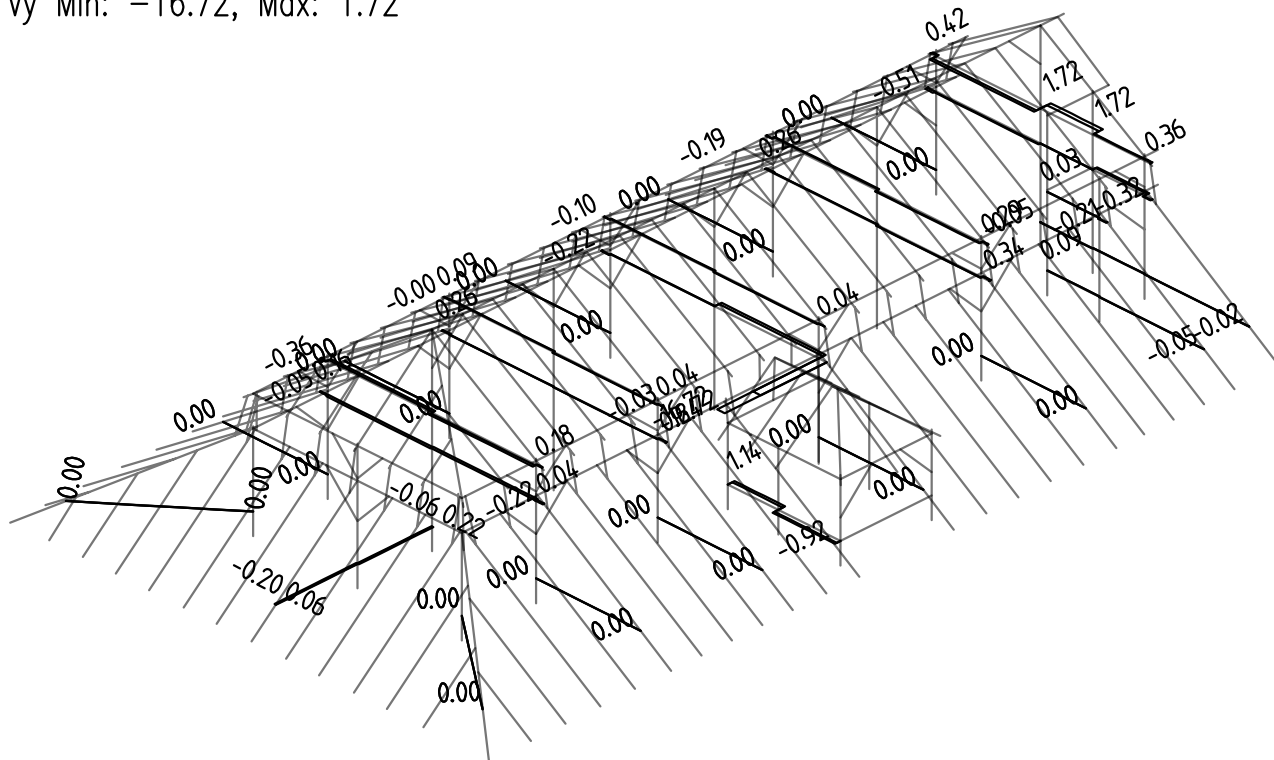
Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20
Výpočet KROV_v03	Příloha 5
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na kleštinách	Strana 19 z 30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 N_x Min: -21.84, Max: 30.63



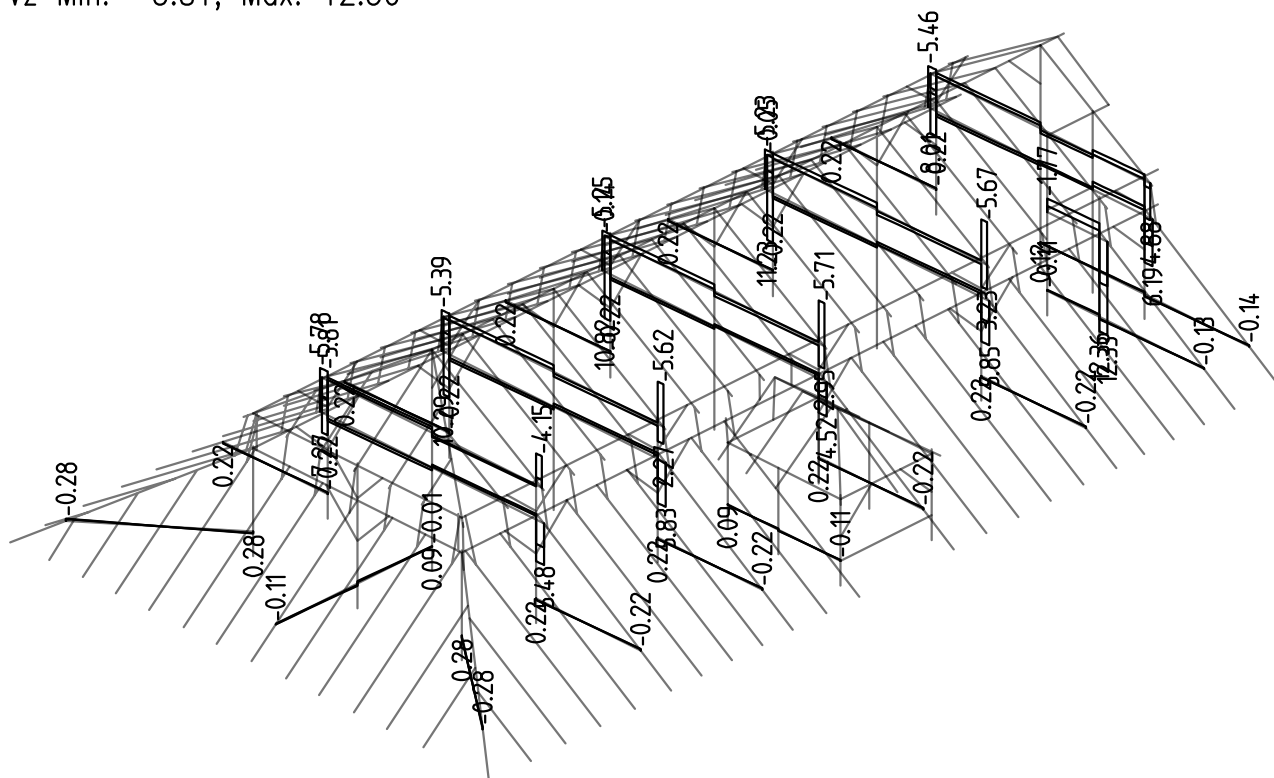
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
 V_y Min: -16.72, Max: 1.72



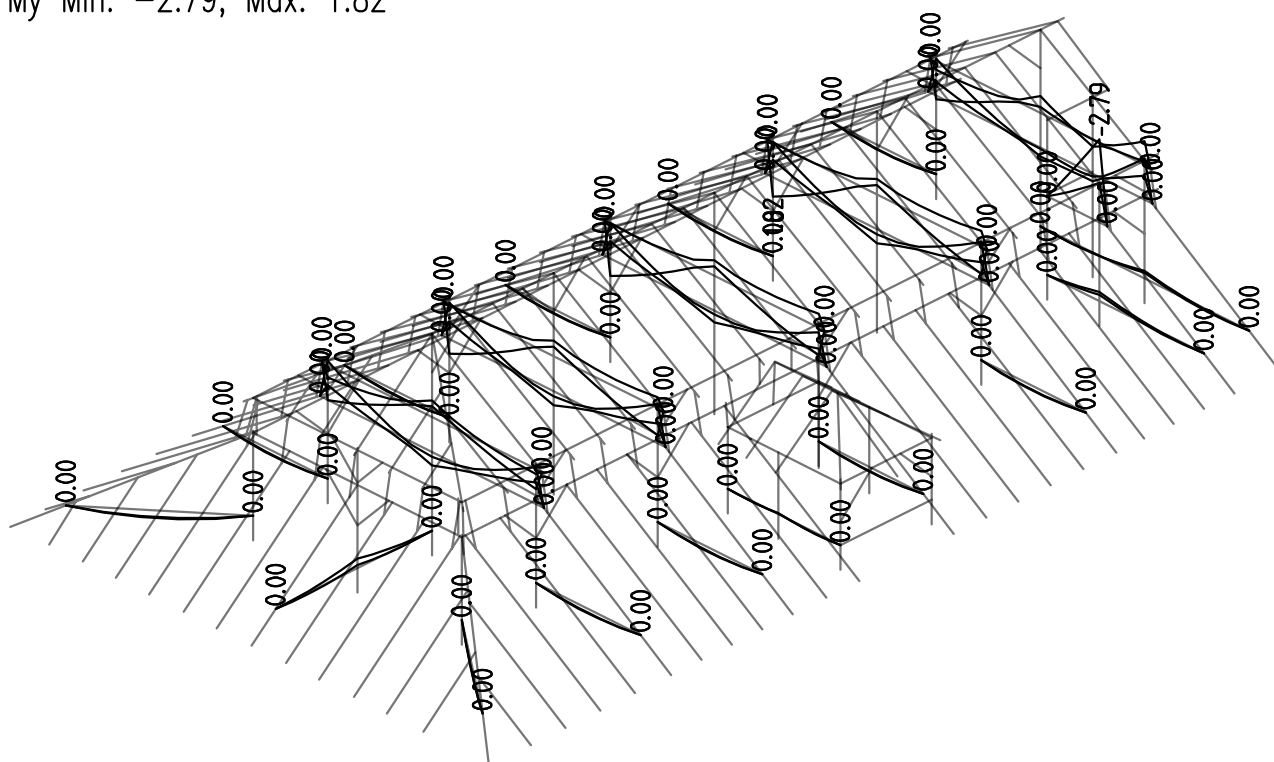
Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20
Výpočet KROV_v03	Příloha 5
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na kleštinách	Strana 20 z 30




Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN & MAX Vz [kN]
Vz Min: -5.81, Max: 12.36

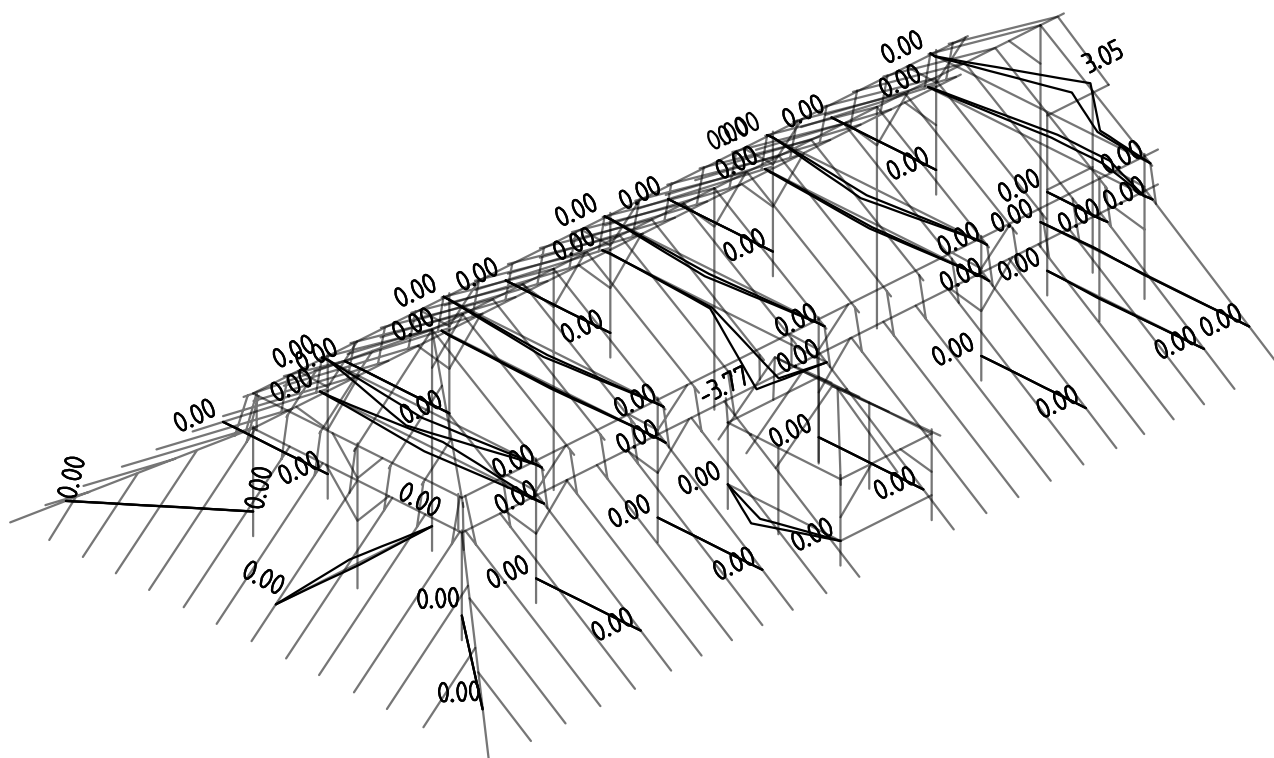


Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN & MAX My [kNm]
My Min: -2.79, Max: 1.82

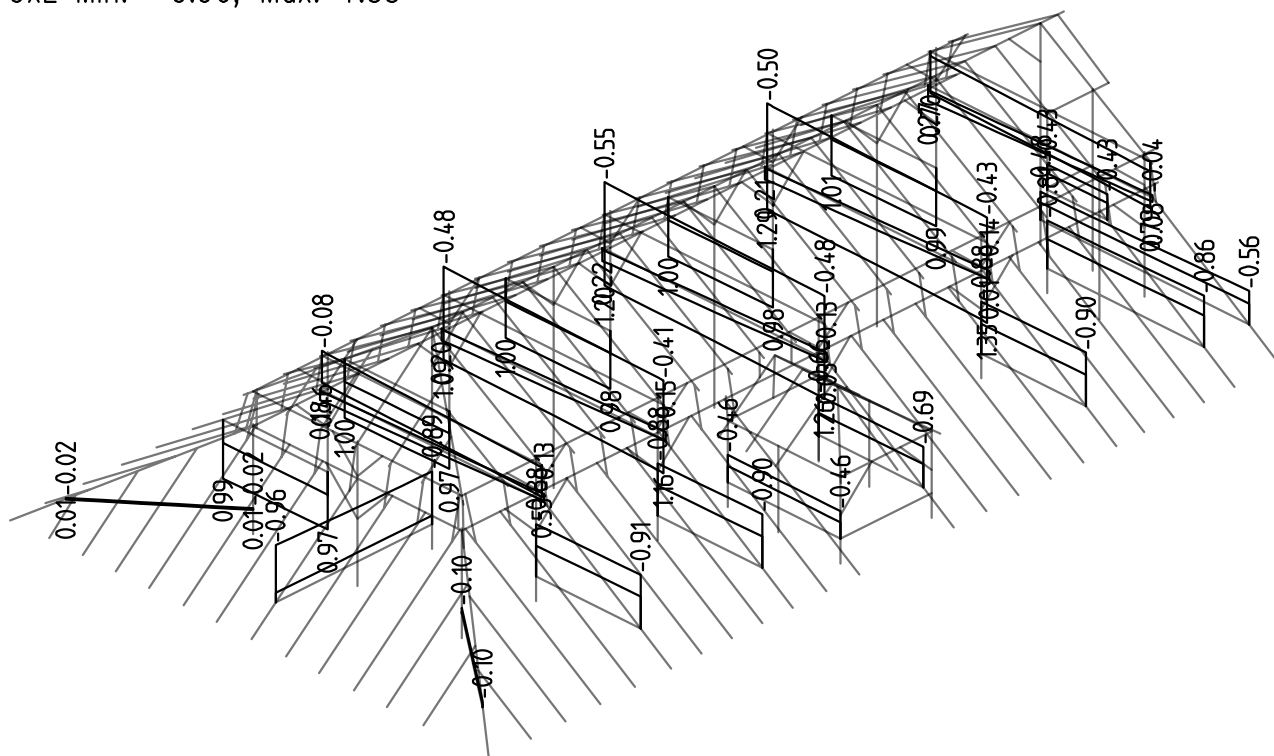



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na kleštinách	Strana 21 z 30	

Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX M_z [kNm]
 M_z Min: -3.77, Max: 3.05

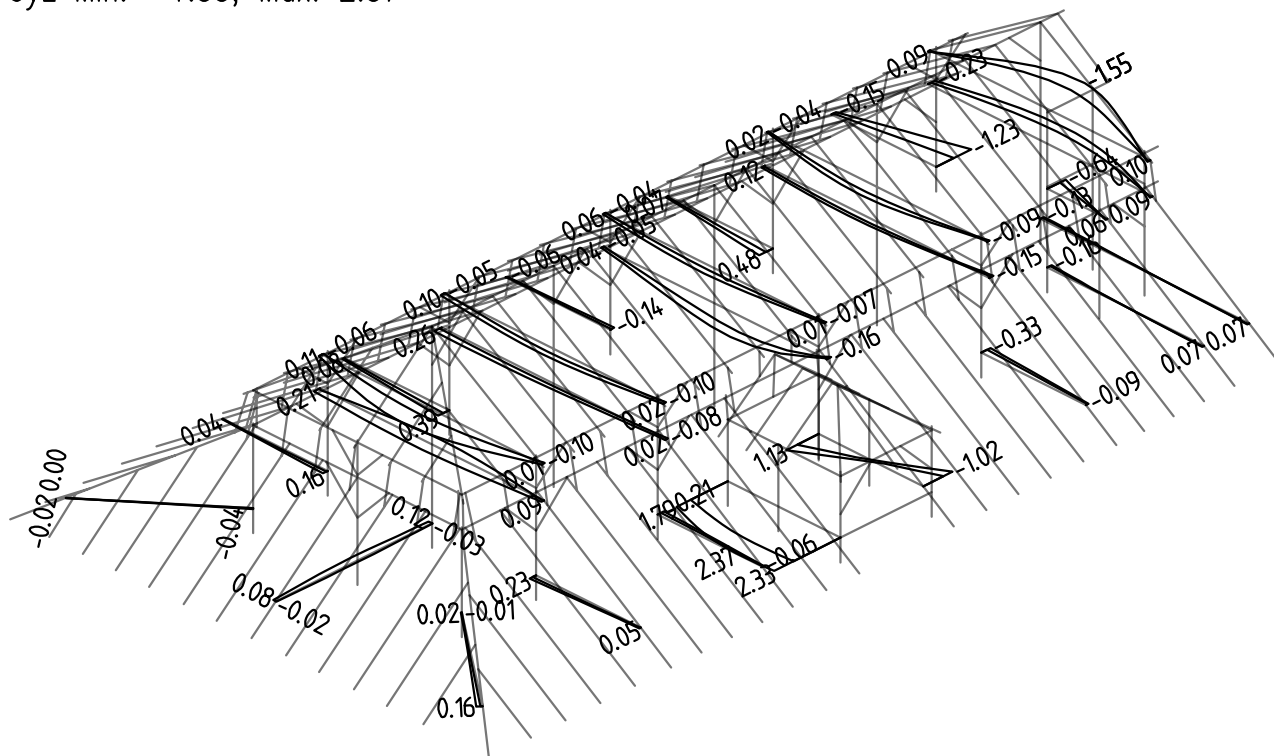


Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX U_{xL} [mm]
 U_{xL} Min: -0.96, Max: 1.35

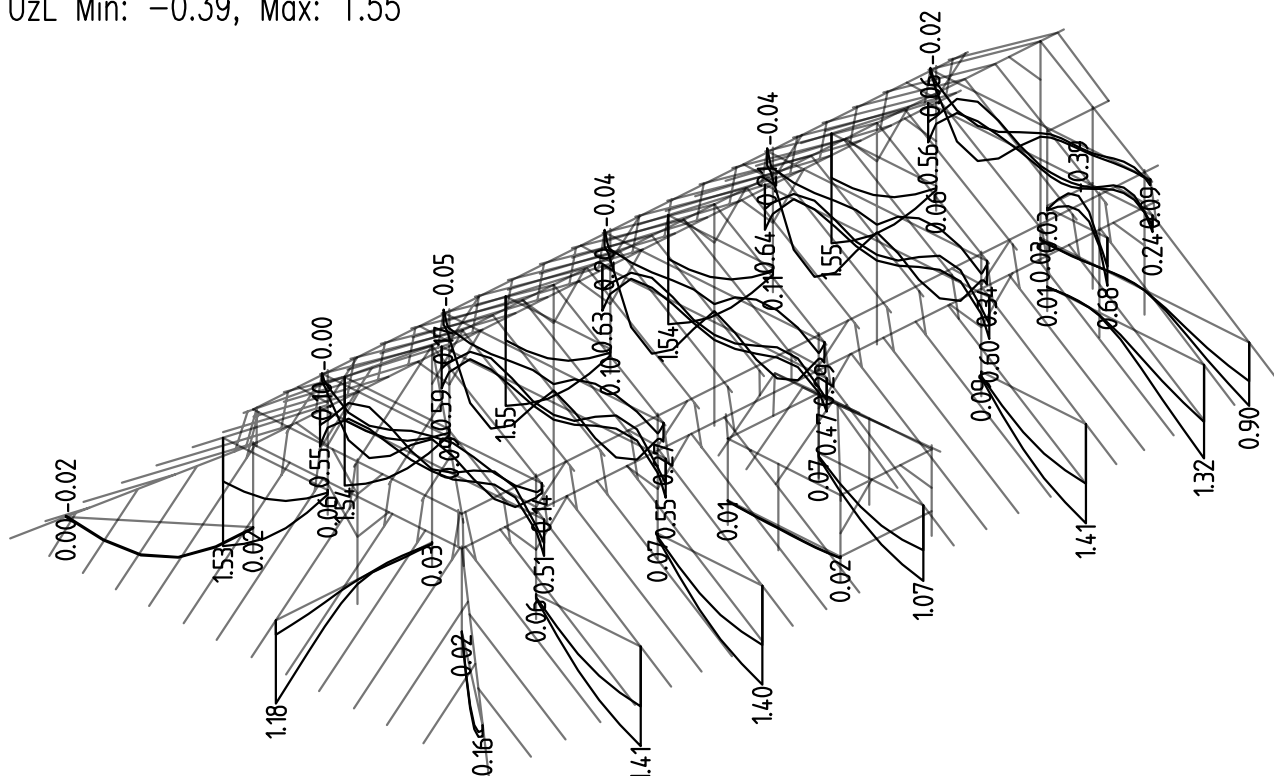


Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na kleštinách	Strana 22 z 30	

Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UyL [mm]
 UyL Min: -1.55, Max: 2.37



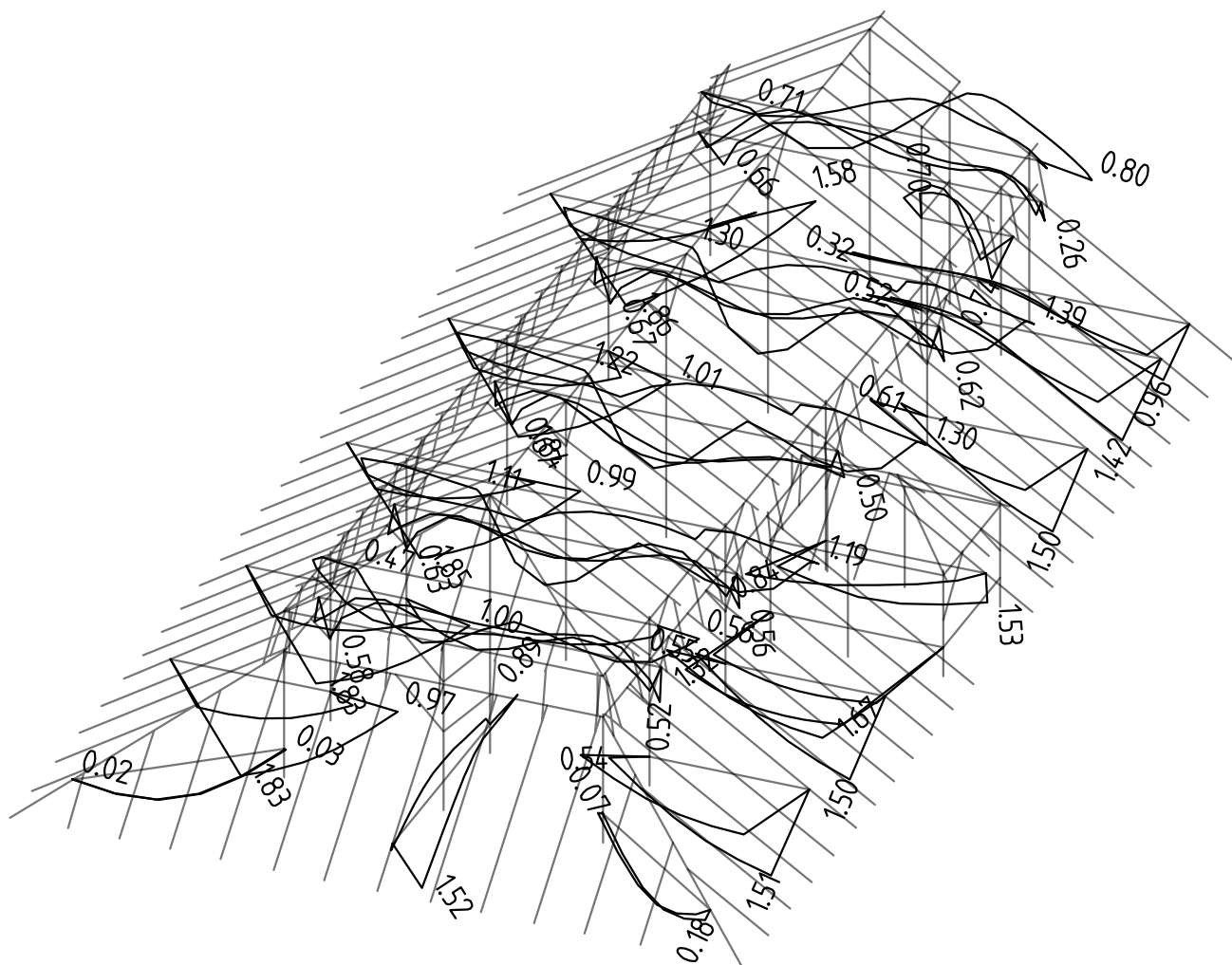
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UzL [mm]
 UzL Min: -0.39, Max: 1.55



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20
Výpočet KROV_v03	Příloha 5
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na kleštinách	Strana 23 z 30



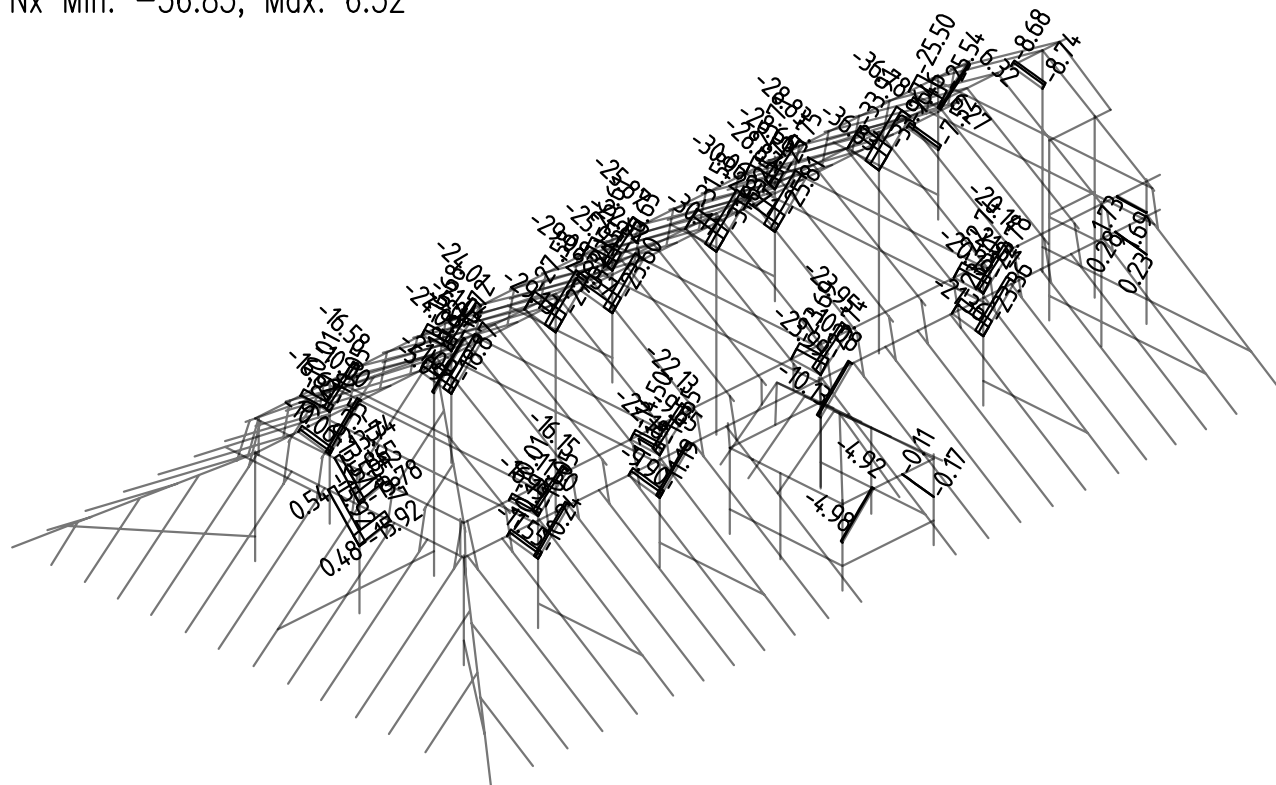
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]
 UGlobL Min: 0.02, Max: 2.42



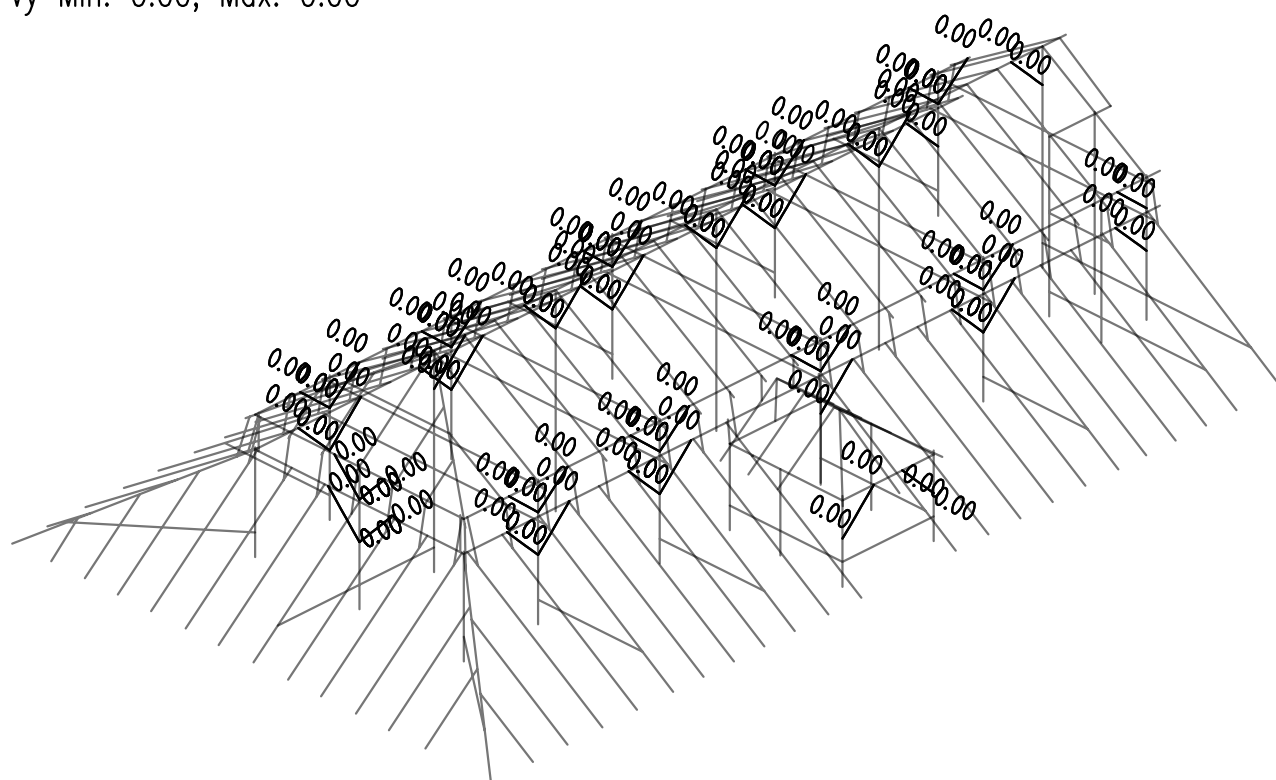
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na páscích	Strana	24 z 30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 N_x Min: -36.83, Max: 6.32



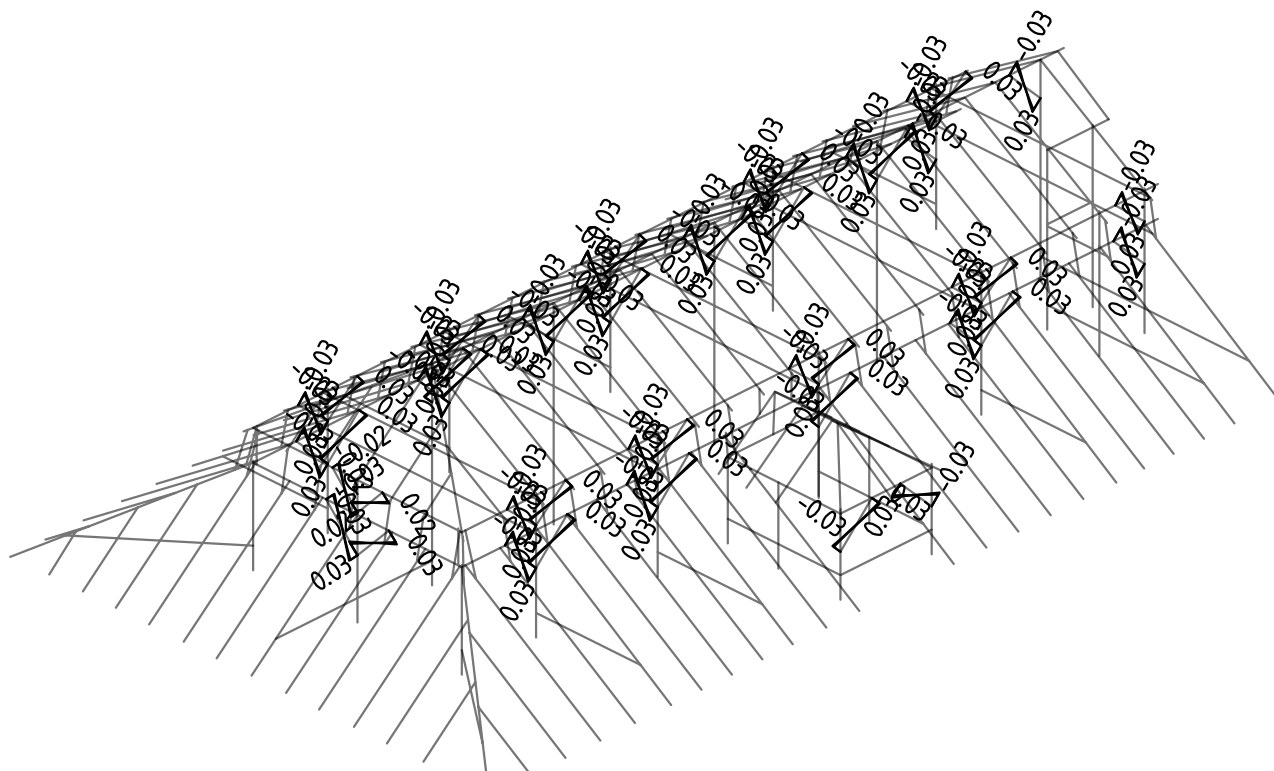
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
 V_y Min: 0.00, Max: 0.00



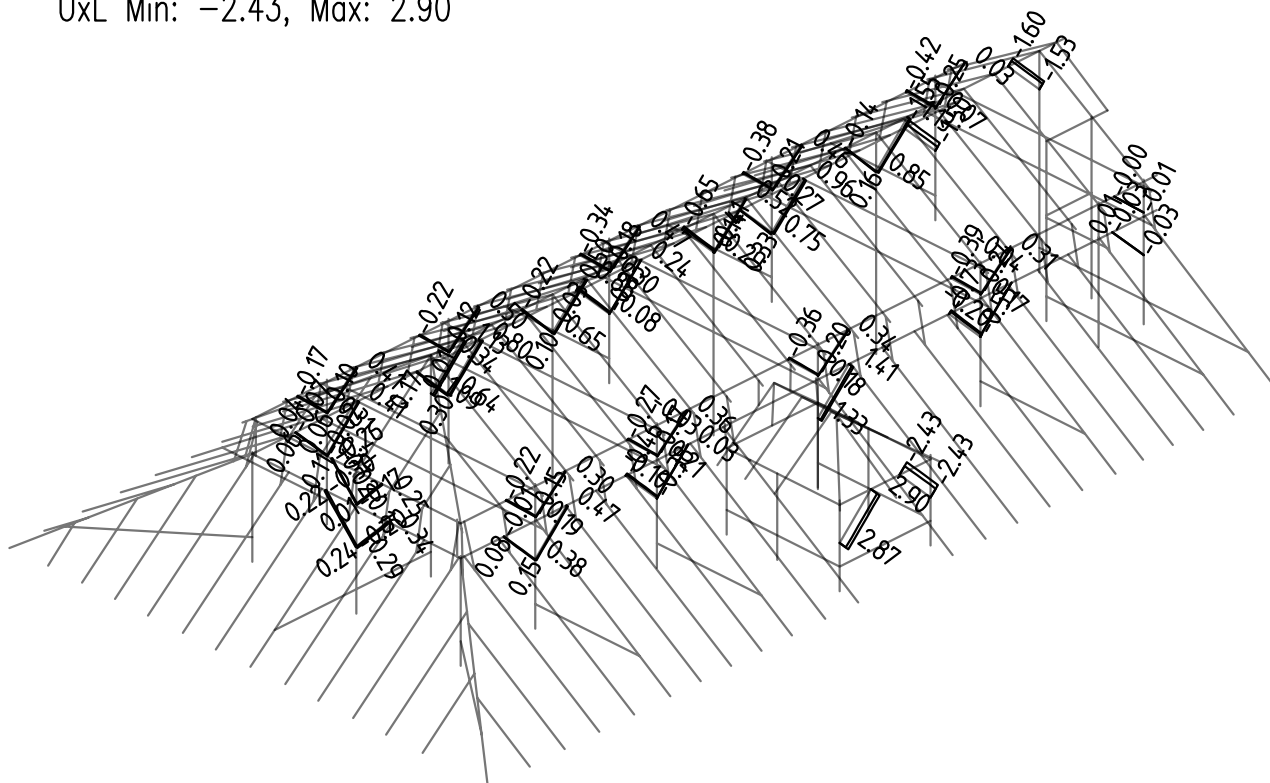
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na páscích	Strana	25 z 30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Vz [kN]
Vz Min: -0.03, Max: 0.03



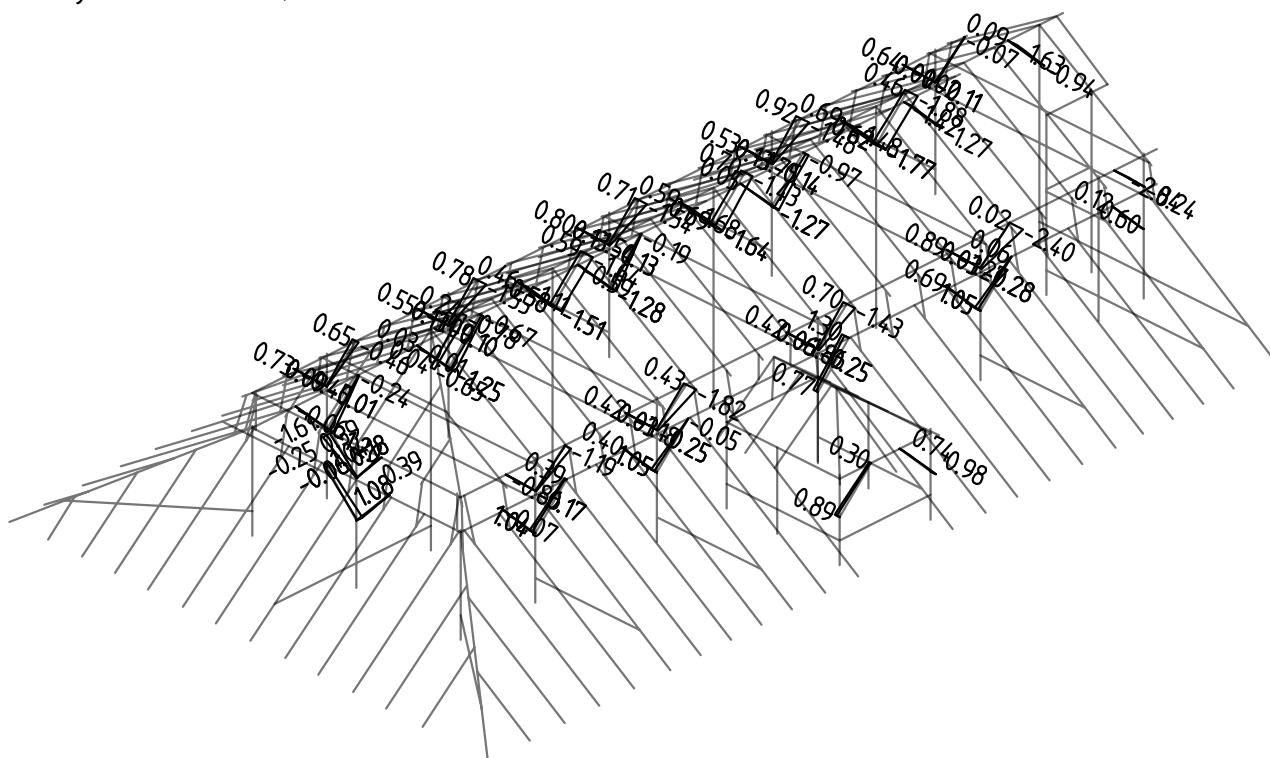
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UxL [mm]
UxL Min: -2.43, Max: 2.90



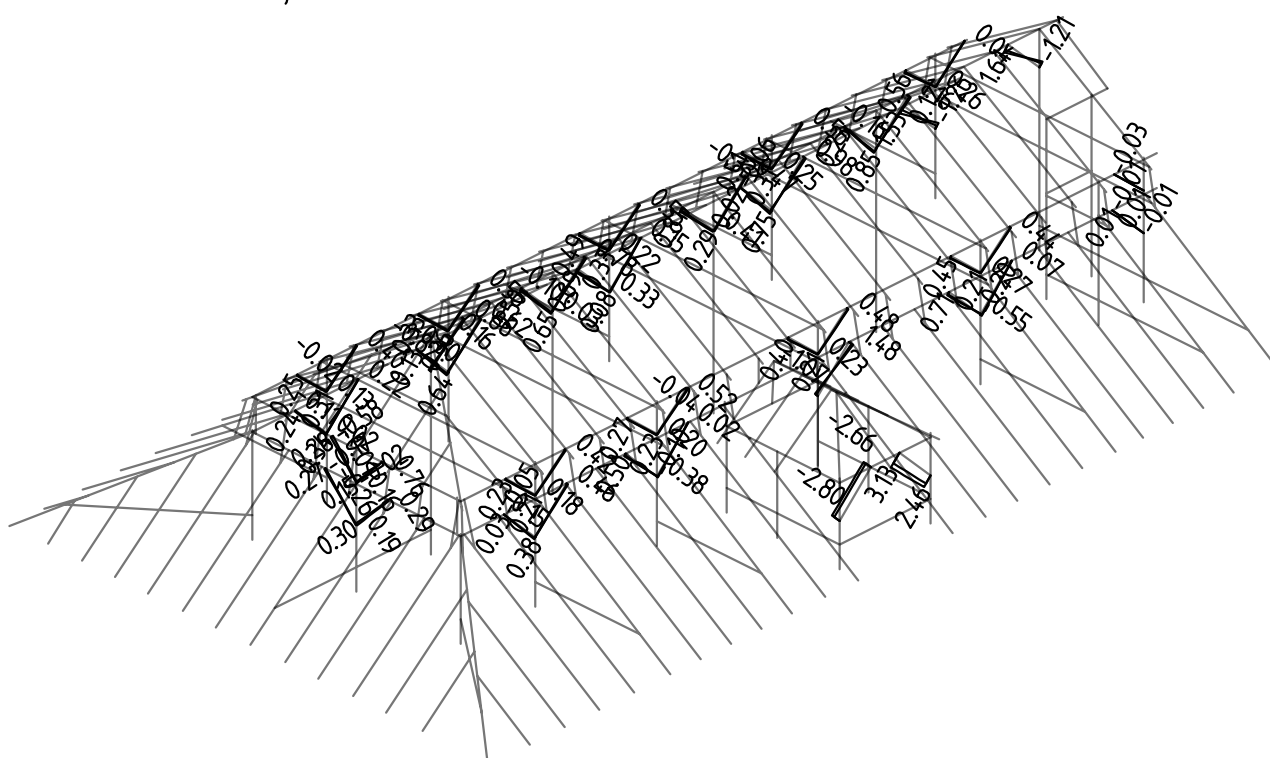
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly a deformace na páscích	Strana	26 z 30




Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UyL [mm]
 UyL Min: -2.84, Max: 1.30

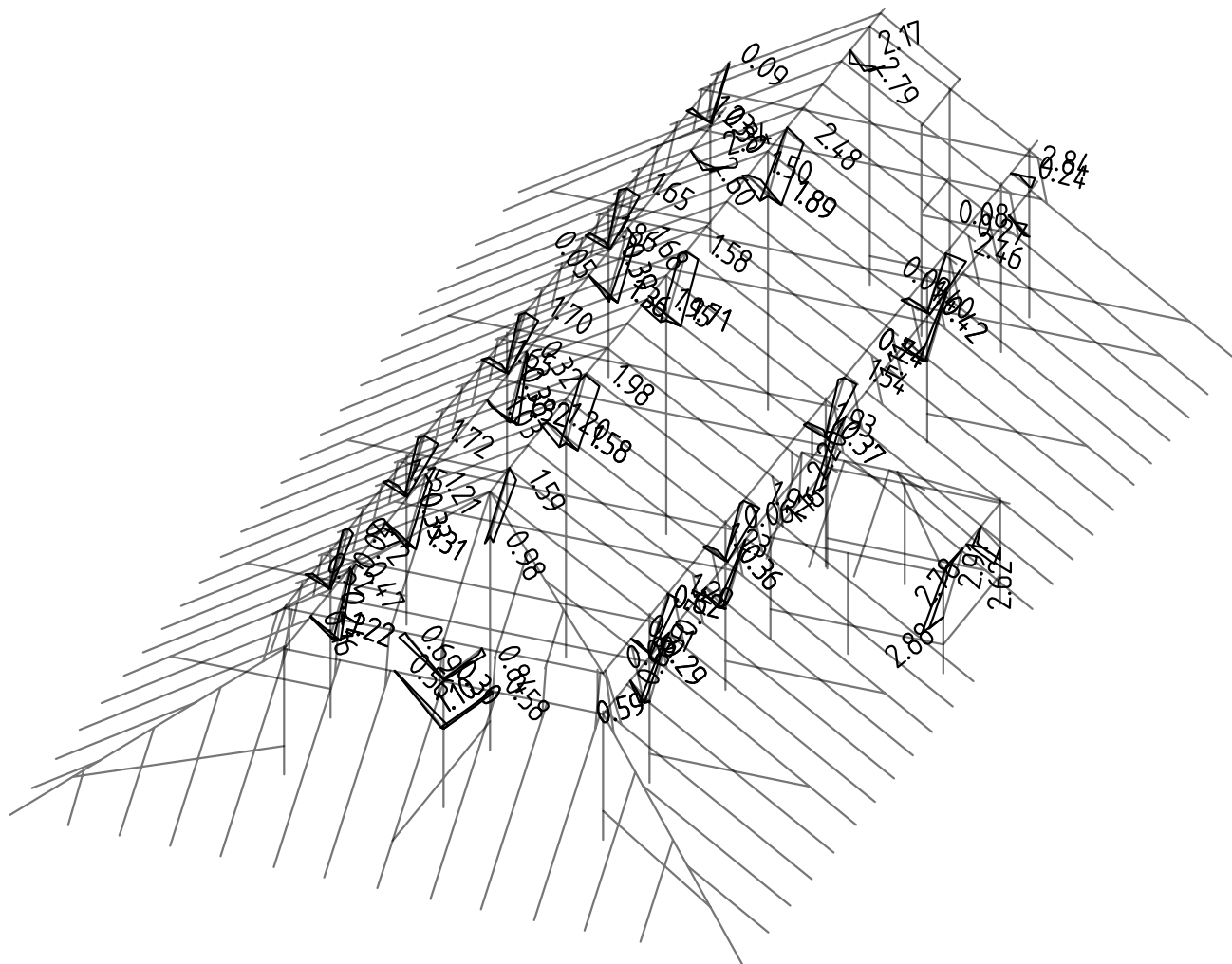


Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UzL [mm]
 UzL Min: -2.80, Max: 3.13



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na pásčích	Strana 27 z 30	

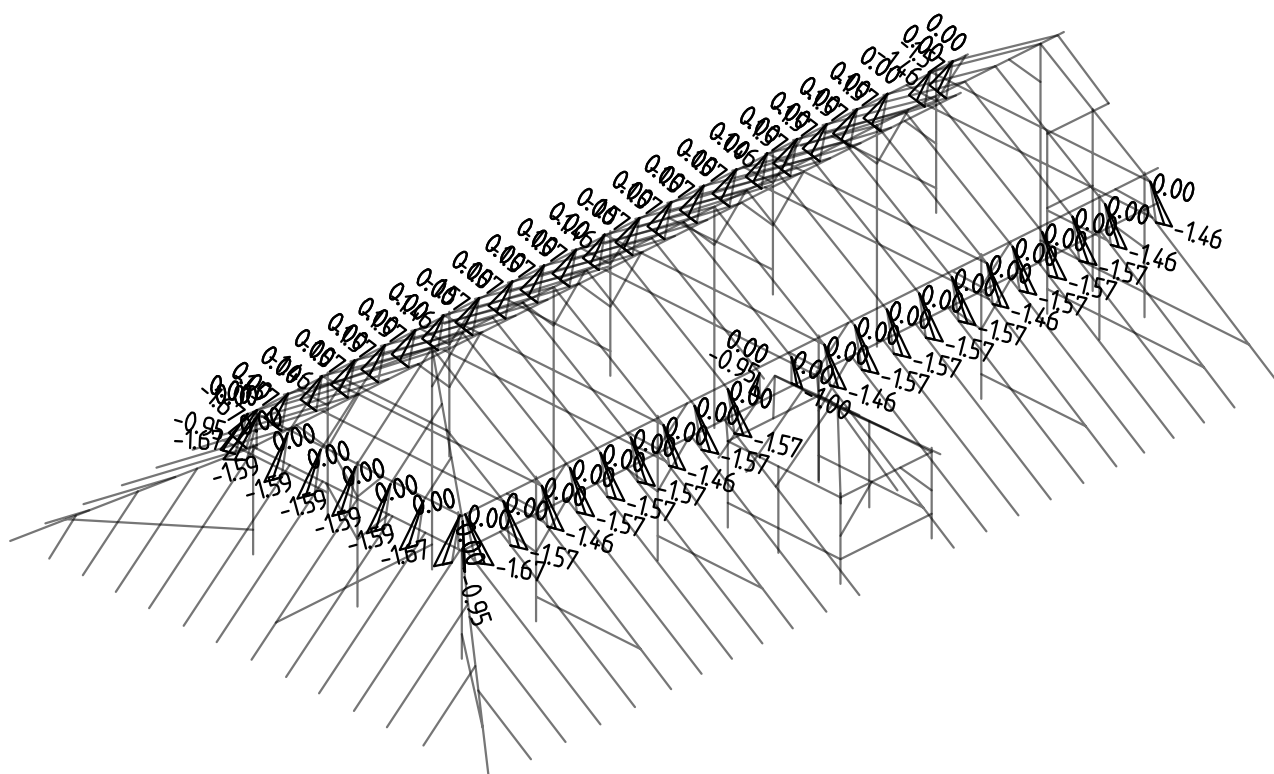
Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]
 UGlobL Min: 0.04, Max: 4.11



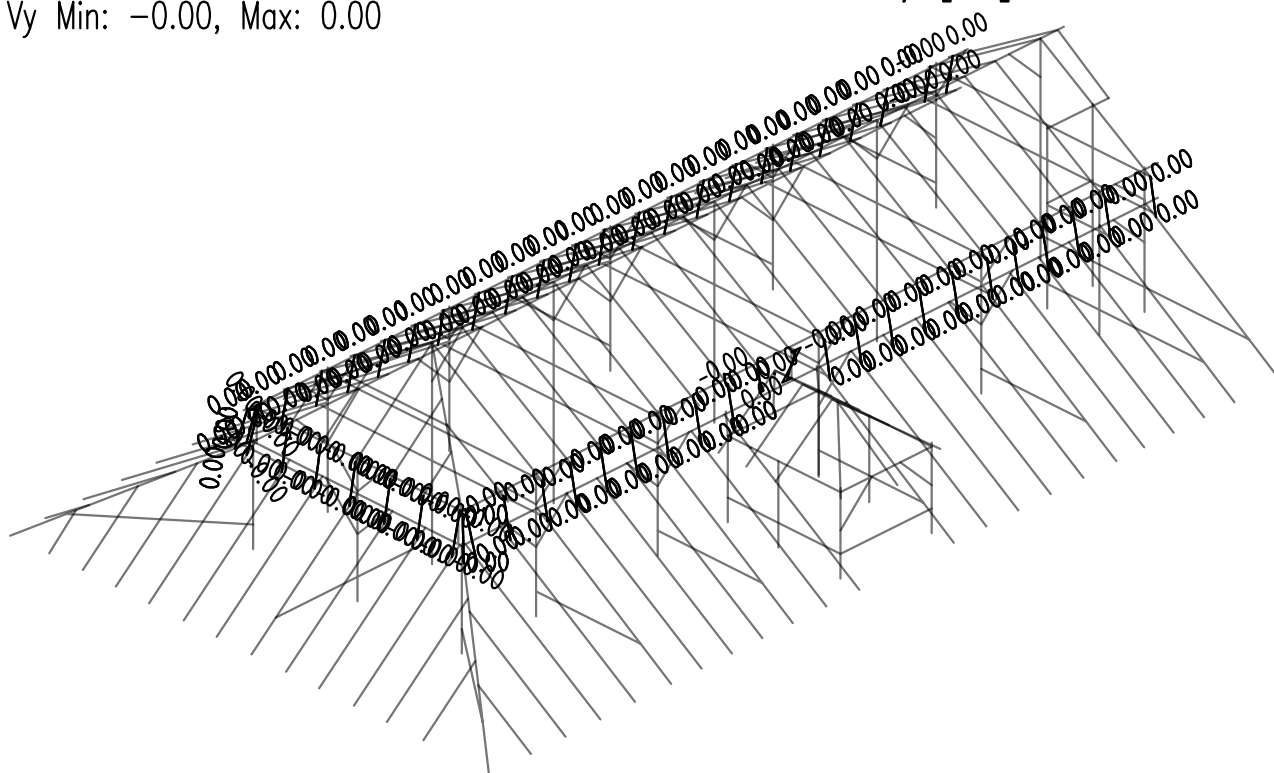
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly na vzpěrách	Strana	28 z 30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX N_x [kN]
 N_x Min: -1.67, Max: 0.00



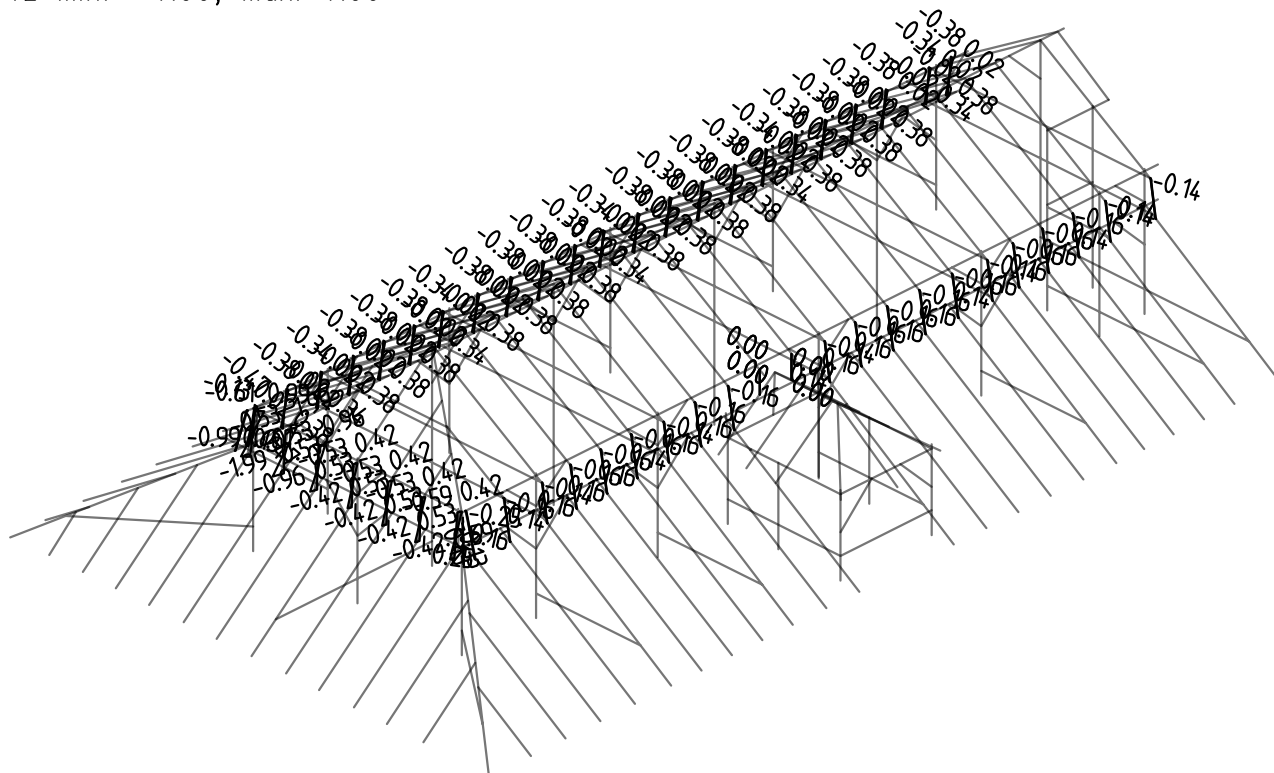
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX V_y [kN]
 V_y Min: -0.00, Max: 0.00



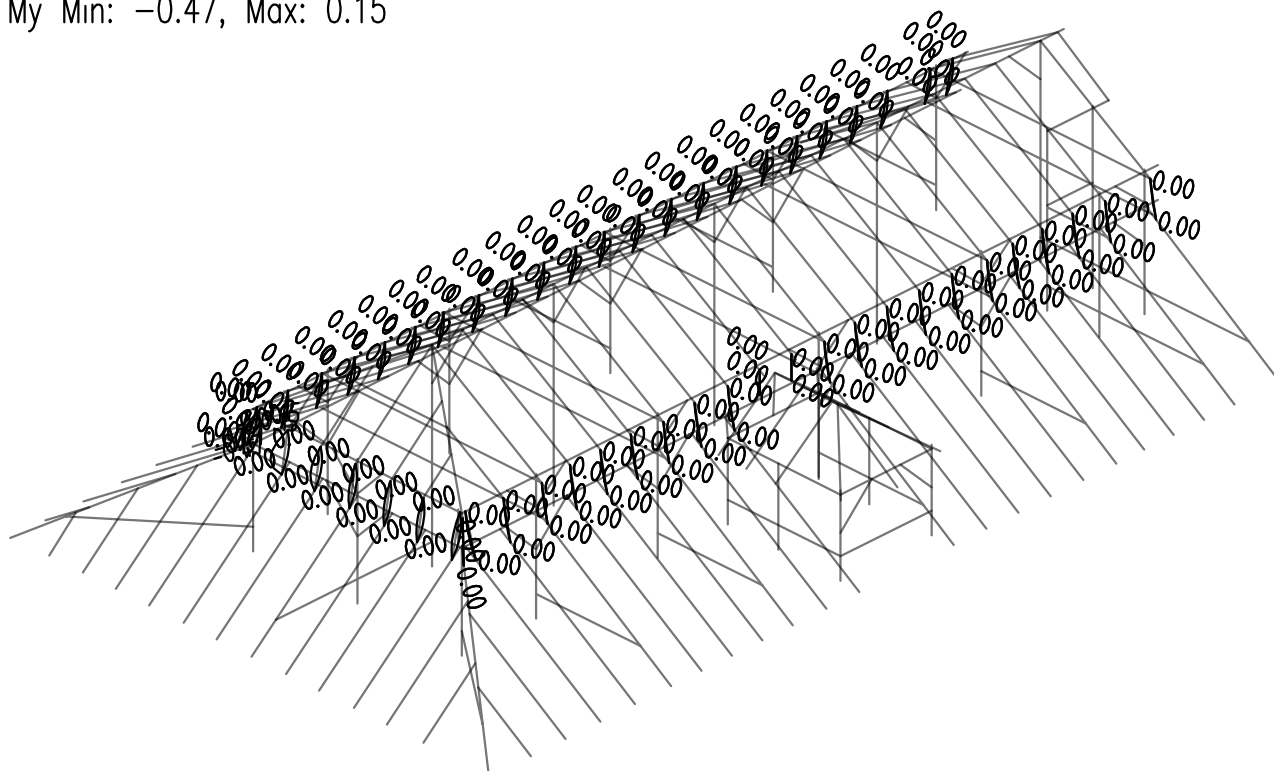
Zakázka	SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum	10.01.20
Výpočet	KROV_v03	Příloha	5
Konstrukce	Vnitřní síly na vzpěrách	Strana	29 z 30




Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX Vz [kN]
Vz Min: -1.99, Max: 1.99

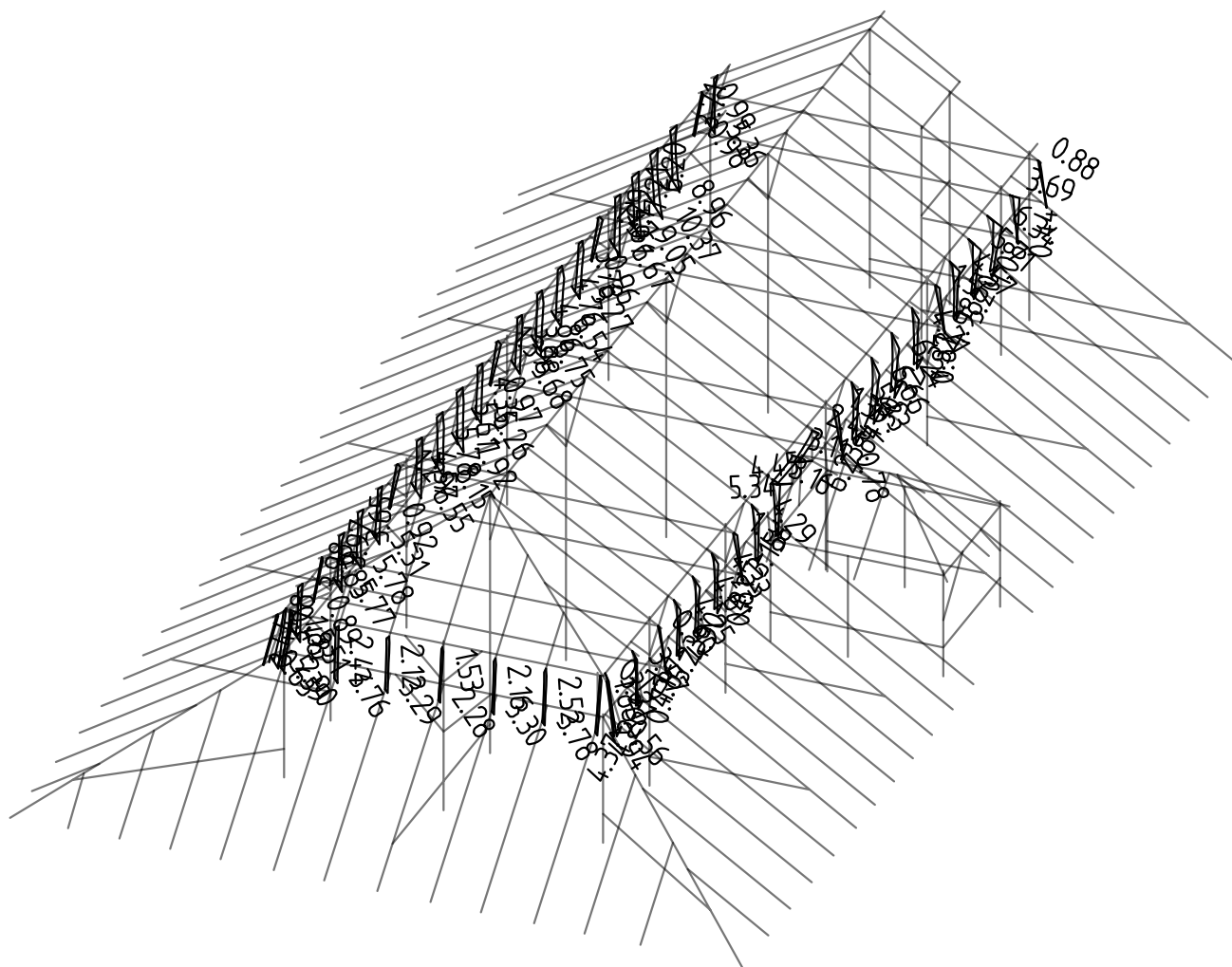


Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN & MAX My [kNm]
My Min: -0.47, Max: 0.15



Zakázka SANKTURINOVSKÝ DŮM	Datum 10.01.20	
Výpočet KROV_v03	Příloha 5	
Konstrukce Vnitřní síly a deformace na vzpěrách	Strana 30 z 30	

Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN & MAX UGlobL [mm]
 UGlobL Min: 0.09, Max: 10.37



Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

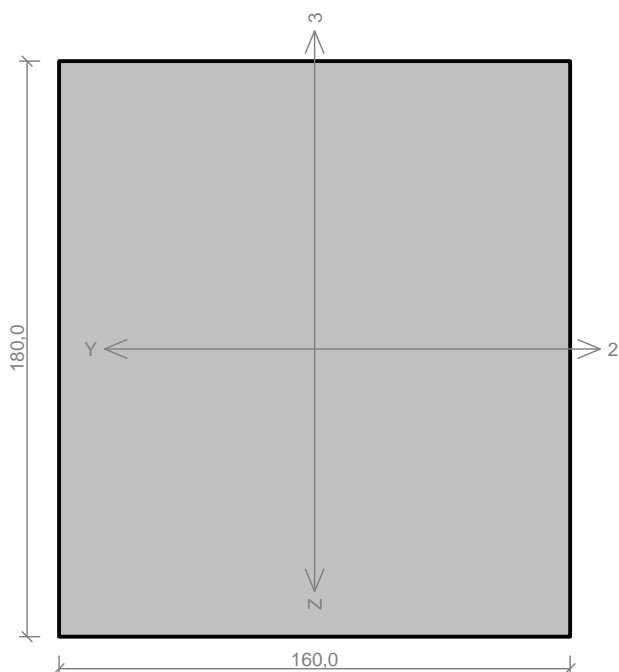
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 6

Posouzení dřevěných prvků krovu (FIN EC – dřevo)

Vaznice 160x180



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník 160x180

Rozměry:

Výška průřezu $h = 180,0$ mm

Šířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_226_minMy

Krátkodobé zatížení

$N = -18,989$ kN

$M_y = -3,506$ kNm

$V_z = -6,003$ kN

$M_z = 2,301$ kNm

$V_y = 3,571$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

3,000 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

5,000 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z}$

Vzpěrná délka $L_{cr,y}$

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{y1} = 1,000$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_226_minMy

Vnitřní síly: $N = -18,989$ kN; $M_y = -3,506$ kNm; $M_z = 2,301$ kNm; $V_z = -6,003$ kN; $V_y = 3,571$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost: $N_R = 136,918$ kN; $M_{y,R} = 14,356$ kNm; $M_{z,R} = -18,229$ kNm

$|-0,139 + -0,244 + -0,126| = |-0,509| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 35,623$ kN

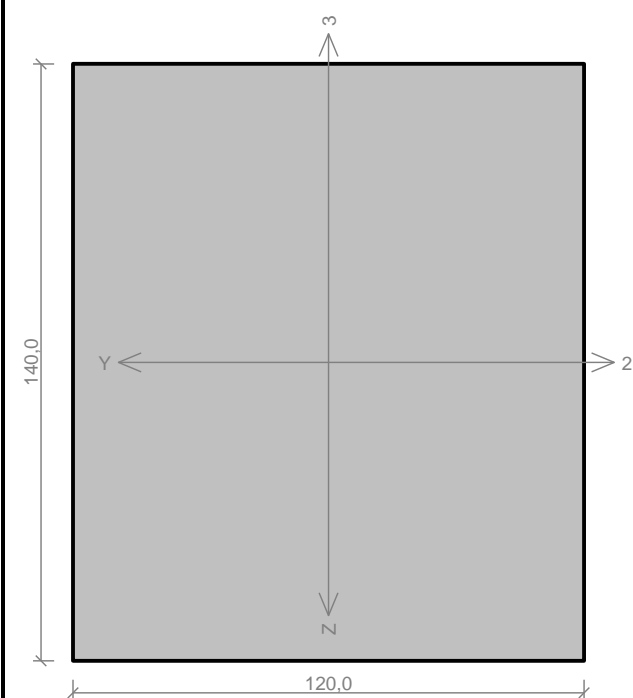
$0,196 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 96,2

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Krokv 120x140



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník 120x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mm

Šířka průřezu $b = 120,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_141_maxMz

Krátkodobé zatížení

$N = -12,813$ kN

$M_y = -1,588$ kNm $M_z = -2,901$ kNm

$V_z = -4,108$ kN $V_y = -6,076$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

4,000 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,000$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_141_maxMz

Vnitřní síly: $N = -12,813$ kN; $M_y = -1,588$ kNm; $M_z = -2,901$ kNm; $V_z = -4,108$ kN; $V_y = -6,076$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 57,242$ kN; $M_{y,R} = 9,434$ kNm; $M_{z,R} = 5,838$ kNm

$|-0,224 + -0,168 + -0,497| = |-0,889| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 20,780$ kN

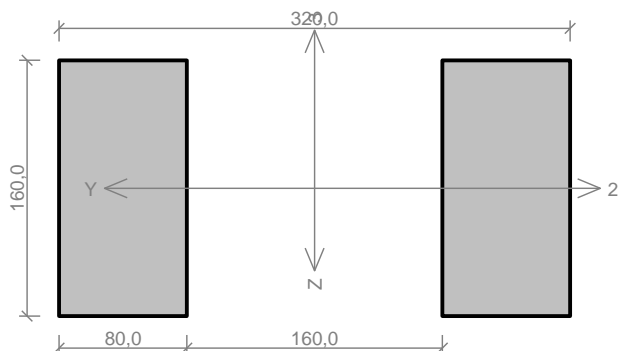
$0,353 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 115,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kleštiny 2x80x160



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez 320x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mm

Šířka dílčího průřezu $b_1 = 80,0$ mm

Šířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 160,0$ mm

Počet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690$ MPa

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0$ MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0$ MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5$ MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400$ MPa

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0$ kg/m³

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_242_minMz

Krátkodobé zatížení

$N = 0,011$ kN

$M_y = -0,026$ kNm $M_z = 4,370$ kNm

$V_z = 0,125$ kN $V_y = -2,435$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

3,000 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

3,000 m

Klopení:

Klopení M_y :

$I_{z1} = 3,000$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nezádáno

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_242_minMz

Vnitřní síly: $N = 0,011$ kN; $M_y = -0,026$ kNm; $M_z = 4,370$ kNm; $V_z = 0,125$ kN; $V_y = -2,435$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 281,363$ kN; $M_{y,R} = -16,204$ kNm; $M_{z,R} = 6,431$ kNm

$0,000 + 0,002 + 0,679 = 0,681 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 31,665$ kN

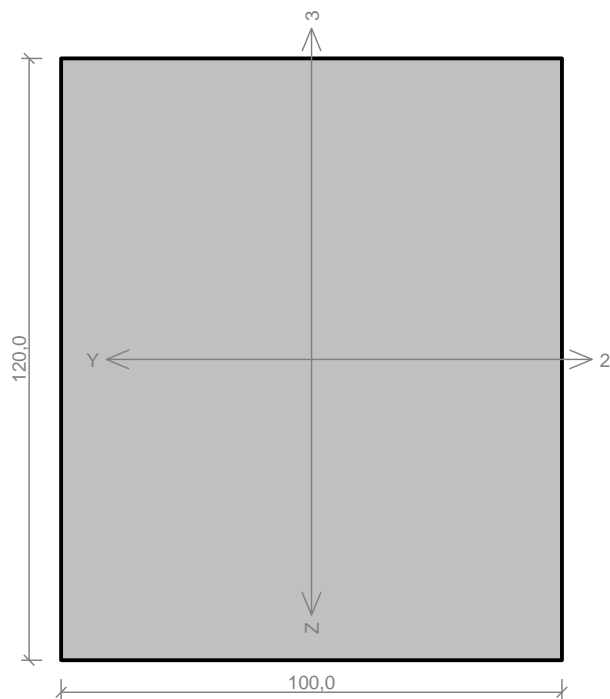
$0,077 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 129,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Pásek 100x120



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník 100x120

Rozměry:

Výška průřezu $h = 120,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_43_minFx

Krátkodobé zatížení

$N = -36,735$ kN

$M_y = 0,008$ kNm $M_z = 0,000$ kNm

$V_z = -0,005$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

1,500 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

1,500 m

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1,500$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_43_minFx

Vnitřní síly: $N = -36,735$ kN; $M_y = 0,008$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,005$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 135,095$ kN; $M_{y,R} = -5,957$ kNm

$|-0,272 + -0,001 + 0,000| = |-0,273| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 14,843$ kN

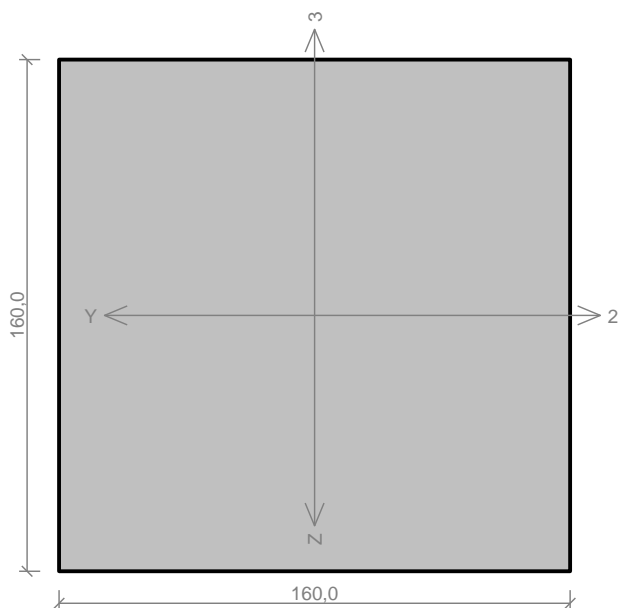
$0,000 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 52,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Sloupek 160x160



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník 160x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mm

Šířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_211_minFx

Krátkodobé zatížení

$N = -64,805$ kN

$M_y = 1,168$ kNm

$M_z = -1,308$ kNm

$V_z = 0,738$ kN

$V_v = 0,279$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

2,500 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

5,200 m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_211_minFx

Vnitřní síly: $N = -64,805$ kN; $M_y = 1,168$ kNm; $M_z = -1,308$ kNm; $V_z = 0,738$ kN; $V_y = 0,279$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 91,422$ kN; $M_{y,R} = -11,343$ kNm; $M_{z,R} = 16,204$ kNm

$|-0,709 + -0,103 + -0,081| = |-0,893| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

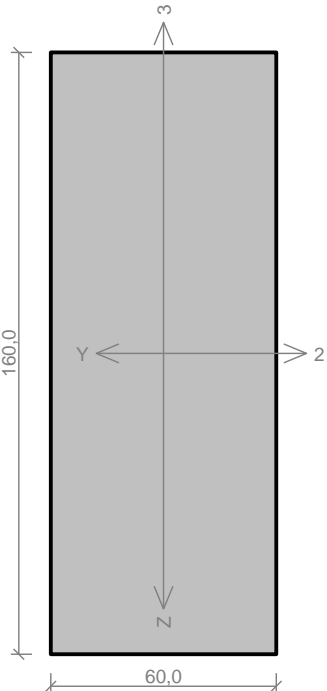
Únosnost: $V_R = 31,665$ kN

$0,025 < 1$ **Vyhovuje**

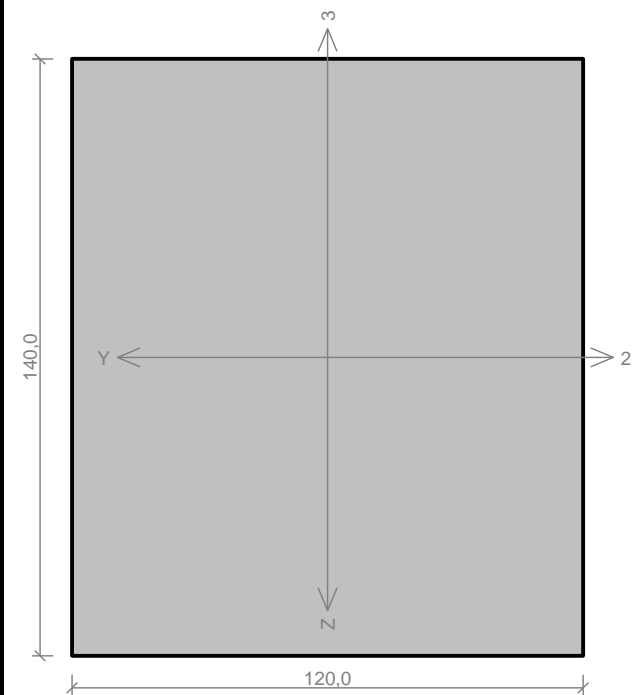
Štíhlost dílce: 112,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Vzpěrky	
	<p>Norma výpočtu EN 1995-1-1 Výpočet je proveden podle České národní přílohy. Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300 Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250 Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000</p> <p>Třída provozu: 1</p> <p>Průřez: obdélník 60x160 Rozměry: Výška průřezu $h = 160,0$ mm Šířka průřezu $b = 60,0$ mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté Materiálové charakteristiky: Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³</p> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím TDSTR_N_00_MSU_263_minFz Krátkodobé zatížení $N = -0,821$ kN $M_y = 0,000$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = -1,988$ kN $V_y = 0,000$ kN</p>	
<p>Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000$ m Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,000$ m Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,000$ m Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,000$ m</p>	<p>Klopení: Klopení M_y: $l_{z1} = 1,000$ m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky Klopení M_z: $l_{y1} =$ Nežadáno Typ nosníku a zatížení: Nežadáno</p>
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_263_minFz Vnitřní síly: $N = -0,821$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -1,988$ kN; $V_y = 0,000$ kN</p> <p>Posudek vzpěrného tlaku: Únosnost: $N_R = 98,383$ kN $-0,008 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvajících sil: Únosnost: $V_R = 11,874$ kN $0,167 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 57,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
<p>VYHOVUJE</p>	

Krokev nárožní 120x140



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník 120x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mm

Šířka průřezu $b = 120,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_85_maxMz

Krátkodobé zatížení

$N = -8,475$ kN

$M_y = 0,956$ kNm $M_z = -0,812$ kNm

$V_z = -0,646$ kN $V_y = 0,590$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,300$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

4,300 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

1,500 m

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1,200$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_85_maxMz

Vnitřní síly: $N = -8,475$ kN; $M_y = 0,956$ kNm; $M_z = -0,812$ kNm; $V_z = -0,646$ kN; $V_y = 0,590$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 50,006$ kN; $M_{y,R} = -9,434$ kNm; $M_{z,R} = 5,838$ kNm

$|-0,169 + -0,101 + -0,139| = |-0,410| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 20,780$ kN

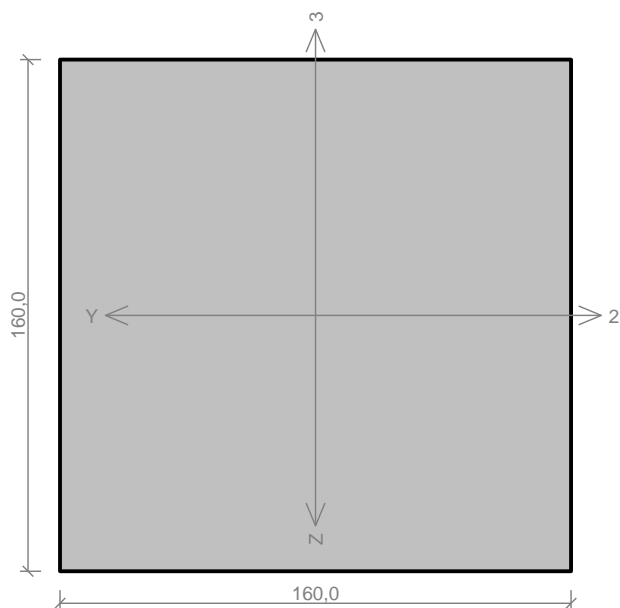
$0,042 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 124,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Sloupek 120X120



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300

Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník 160x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mm

Šířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_52_minFx

Krátkodobé zatížení

$N = -11,689$ kN

$M_y = -2,253$ kNm $M_z = -0,005$ kNm

$V_z = -3,884$ kN $V_y = -0,009$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,500$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 5,200$ m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_52_minFx

Vnitřní síly: $N = -11,689$ kN; $M_y = -2,253$ kNm; $M_z = -0,005$ kNm; $V_z = -3,884$ kN; $V_y = -0,009$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 91,422$ kN; $M_{y,R} = 11,343$ kNm; $M_{z,R} = 16,204$ kNm

$|-0,128 + -0,199 + 0,000| = |-0,327| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 31,665$ kN

$0,123 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 112,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

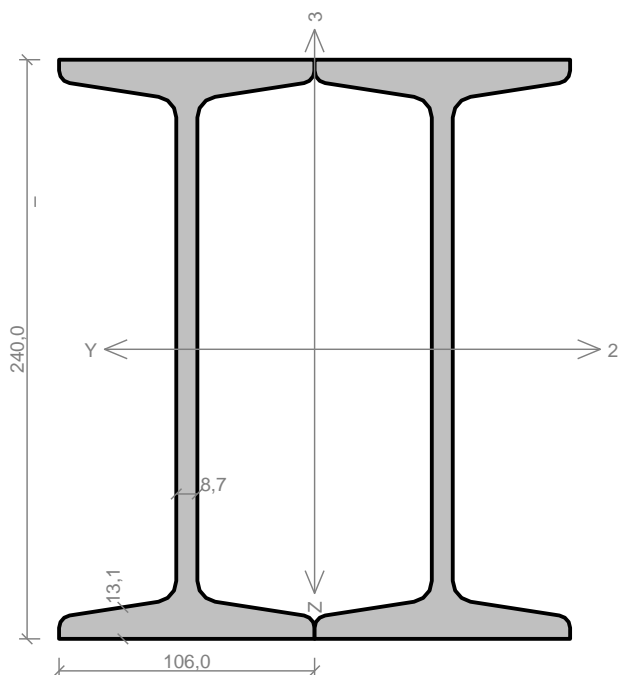
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 7

Posouzení ocelových stropních nosníků nad 3.NP (FIN EC – ocel)

2x I 240



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 2 x I(IPN) 240

Průřezová plocha: $A = 9,220E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 106,0 \text{ mm}$ $z_T = 120,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 8,480E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,030E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -7,067E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,858E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 7,067E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,858E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,402E07 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,366E11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 8,196E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,877E05 \text{ mm}^3$

Materiál: 10 340 (zadáno číselně)

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 340,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_238_minFx

$N = -40,288 \text{ kN}$

$V_z = -140,871 \text{ kN}$ $M_y = -119,986 \text{ kNm}$

$V_y = -2,388 \text{ kN}$ $M_z = -2,459 \text{ kNm}$

$T_t = -0,062 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,500 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_238_minFx; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0,149 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 121,244 \text{ MPa}$

$0,149 + 0,000 < 121,244$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$140,871 \text{ kN} < 526,693 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$2,388 \text{ kN} < 590,046 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -40,288 \text{ kN}$; $M_y = -119,986 \text{ kNm}$; $M_z = -2,459 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = -1936,200 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -172,116 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -102,408 \text{ kNm}$

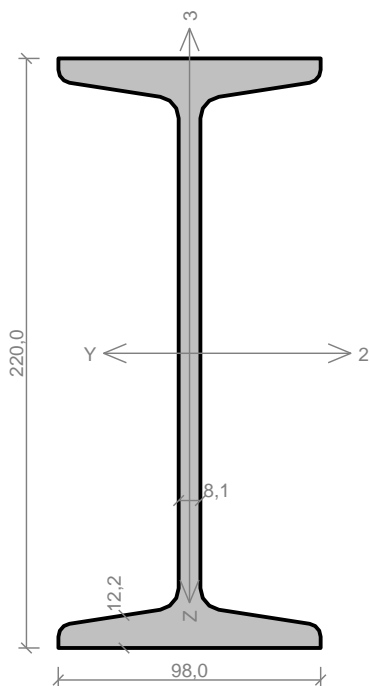
$|0,021 + 0,697 + 0,024| = |0,742| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 130,8

Průřez vyhovuje

74,2 % VYHOVUJE

I 220



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 220

Průřezová plocha: $A = 3,950E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 49,0 \text{ mm}$ $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,050E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,620E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,770E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,250E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,770E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,250E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,870E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,690E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,222E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,513E04 \text{ mm}^3$

Materiál: 10 340 (zadáno číselně)

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 340,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_236_minMy

$N = -17,858 \text{ kN}$

$V_z = -45,938 \text{ kN}$

$V_y = 0,005 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -59,425 \text{ kNm}$

$M_z = 0,038 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,500 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_236_minMy; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

45,938 kN < 224,938 kN **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

0,005 kN < 253,974 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -17,858 \text{ kN}$; $M_y = -59,425 \text{ kNm}$; $M_z = 0,038 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = -829,500 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -67,663 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 11,578 \text{ kNm}$

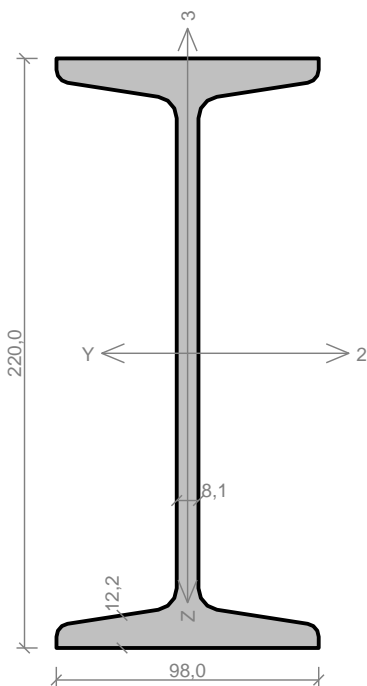
$|0,022 + 0,878 + 0,003| = |0,903| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 370,3

Průřez vyhovuje

90,3 % VYHOVUJE

I 140



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 220

Průřezová plocha: $A = 3,950E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 49,0 \text{ mm}$ $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,050E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,620E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,770E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,250E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,770E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,250E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,870E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,690E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,222E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,513E04 \text{ mm}^3$

Materiál: 10 340 (zadáno číselně)

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 340,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_235_minMy

$N = -0,066 \text{ kN}$

$V_z = -32,283 \text{ kN}$

$V_y = 0,500 \text{ kN}$

$T_t = -0,017 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -14,441 \text{ kNm}$

$M_z = 0,143 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,200 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_235_minMy; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 1,110 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 121,244 \text{ MPa}$

$1,110 + 0,000 < 121,244$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$32,283 \text{ kN} < 225,485 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$0,500 \text{ kN} < 253,042 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -0,066 \text{ kN}$; $M_y = -14,441 \text{ kNm}$; $M_z = 0,143 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tlaku a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = -67,663 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 11,578 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,213 + 0,012| = |0,226| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 59,3

Průřez vyhovuje

22,6 % VYHOVUJE

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

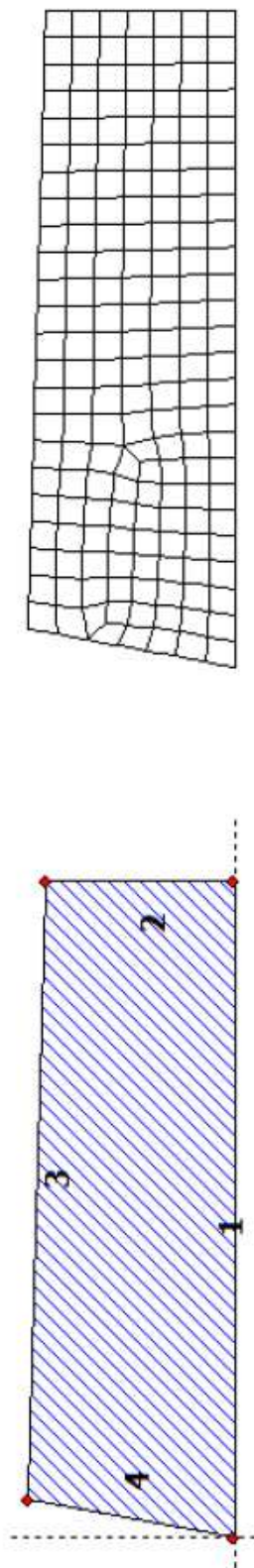
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 8

Výpočet skleněné podlahy (SJ MEPLA)

SJ MEPLA Výpočtový protokol:



Geometrie:

Okraj	Okrajový bod		Střed oblouku		Smer otáčení
	mm	mm	mm	mm	
1	0.00	0.00			
2	2980.00	0.00			
3	2980.00	860.00			
4	175.00	940.00			

Uložení:

Elasticky podpeprné okraje:

Okraj	Modul E		Modul G		Šírka	Výška	Kontakt
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	
1	12.00	12.00	4.00	4.00	20.00	3.00	0
2	12.00	12.00	4.00	4.00	20.00	3.00	0

3	12.00	4.00	20.00	3.00	0
4	12.00	4.00	20.00	3.00	0

Vrstvy:

Skladba vrstvy:

Balík	Vrstva	Popis
1	3	Glass, heat strengthened
1	2	PVB 22 C° loading until 10 sec, blasts
1	1	Glass, heat strengthened

Charakteristické parametry:

Balík	Vrstva	mod. E	?	Tloušťka	Hustota	at	?T
		N/mm ²		mm	kg/m ³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-005	0.00
1	2	12.00	0.50	0.78	1070.00	8.0000e-005	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-005	0.00

Záteže:

Plošné záteže:

- konstantně rozděleno:

Balík	tlak
	N/mm ²
1	3.00000e-003

Vlastní hmotnost:

Úhel sklonu tabule: 0.00° stupnu

Smerový vektor tíhového zemského zrychlení [9.81 m/s²]:

	Vx	Vy	Vz
	0.00000	0.00000	1.00000

Postup výpoctu:

geometricky lineární
statický výpočet

Parametry konečné síte prvku:

Velikost prvku	: 120.0 mm
Pocet prvku	: 177
Pocet uzlu	: 771 (na balík)
Pocet neznámých	: 6939

Výsledek výpoctu:

Minimální a maximální deformace w:

		- Pozice --		Deformace	
Balík		x	y	w	
		mm	mm	mm	
1		175.00	940.00	-0.02	(min)
		1280.96	449.84	0.88	(max)

Maximální napnutí hlavního tahu:

Balík	Vrstva	x	y	s
		mm	mm	N/mm ²
1	3	1387.88	500.32	5.76
1	1	281.21	922.82	2.22

Pnutí a reakční síly v elastickém okrajovém uložení:

Okraj	x	y	s	Reakční síla
	mm	mm	N/mm ²	N
			(Szz)	(Fz)
1	1132.40	0.00	0.081 (max)	3940.08
	2966.57	0.00	-0.052 (min)	
			(Szx)	(Fx)
1	251.83	0.00	0.004 (max)	1.73
	2801.20	0.00	-0.004 (min)	
			(Szy)	(Fy)
1	1370.80	0.00	0.011 (max)	493.76
	13.43	0.00	0.002 (min)	
			(Szz)	(Fz)
2	2980.00	430.00	0.067 (max)	642.10
	2980.00	846.15	-0.054 (min)	
			(Szx)	(Fx)
2	2980.00	13.85	-0.004 (max)	-84.45
	2980.00	430.00	-0.006 (min)	
			(Szy)	(Fy)

2	2980.00	61.43	0.003 (max)	0.90
	2980.00	798.57	-0.003 (min)	
	---	---	(Szz) ---	(Fz) ---
3	1136.91	912.57	0.081 (max)	3797.22
	188.74	939.61	-0.067 (min)	
	---	---	(Szx) ---	(Fx) ---
3	283.21	936.91	0.005 (max)	-20.49
	2797.07	865.22	-0.004 (min)	
	---	---	(Szy) ---	(Fy) ---
3	2966.26	860.39	-0.003 (max)	-485.73
	1333.59	906.96	-0.011 (min)	
	---	---	(Szz) ---	(Fz) ---
4	102.82	552.28	0.071 (max)	766.37
	172.18	924.87	-0.065 (min)	
	---	---	(Szx) ---	(Fx) ---
4	97.18	522.01	0.007 (max)	103.21
	2.82	15.13	0.004 (min)	
	---	---	(Szy) ---	(Fy) ---
4	22.18	119.15	0.003 (max)	-8.93
	172.18	924.87	-0.004 (min)	

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

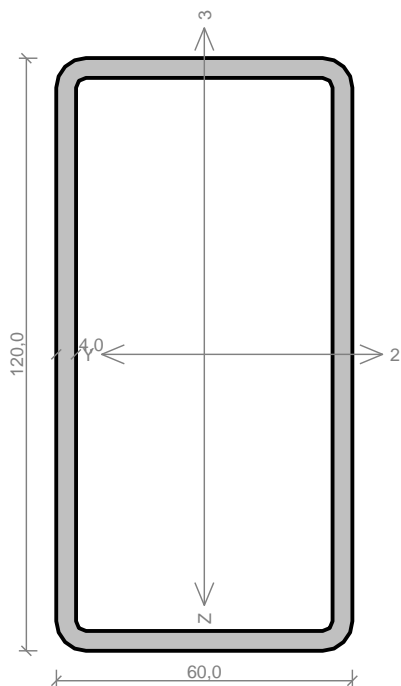
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 9

Posouzení stropních nosníků skleněné podlahy nad 1.NP SO 02
(FIN – ocel)

120x60x3



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez MSH 120 x 60 x 4.0

Průřezová plocha: $A = 1,360E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 30,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,490E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,310E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,094E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,748E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,094E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,748E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,963E06 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,472E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 5,131E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,149E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_8_maxMy

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,147 \text{ kN}$

$M_y = 3,745 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,042 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,000 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_8_maxMy; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0,804 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$0,804 + 0,000 < 135,677$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,147 \text{ kN} < 125,162 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 3,745 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 12,057 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,311 + 0,000| = |0,311| < 1$ **Vyhovuje**

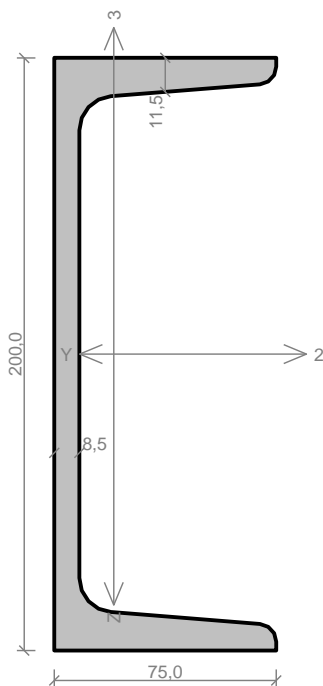
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 121,4 mezní štíhlost: 150,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

UPN200



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez U(UPN) 200

Průřezová plocha: $A = 3,220E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,1 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,910E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,480E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,911E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,694E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,911E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,334E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,190E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 9,070E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,280E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,180E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_5_maxMy

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,024 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 23,644 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,800 m

$L_z = 3,800 \text{ m}$

$L_y = 3,800 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 3,000 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_5_maxMy; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,024 \text{ kN} < 234,043 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 23,644 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 25,603 \text{ kNm}$

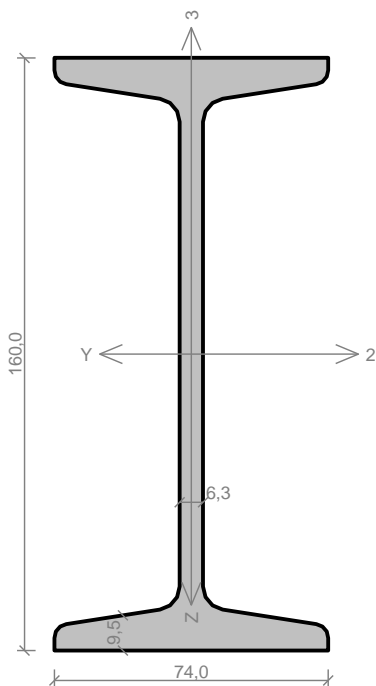
$|0,000 + 0,923 + 0,000| = |0,923| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 177,2

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

IPN160



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 160

Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,970E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_4_maxMy

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,149 \text{ kN}$

$M_y = 6,419 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,500 m

$L_z = 2,500 \text{ m}$

$L_y = 2,500 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 2,500 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_4_maxMy; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,149 \text{ kN} < 142,943 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 6,419 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 18,878 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,340 + 0,000| = |0,340| < 1$ **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 161,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 10

FEM výpočet ocelového roštu skleněné podlahy v SO 02
(RENEX3D)

Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Obsah	Strana	2 z 12



STRANA OBSAH

1/1

- 2 Obsah
- 3 Schéma konstrukce
 - Pružné podpory
 - Pevné podpory
- 4 Vstupy – fyzikální vlastnosti
 - Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [–]
 - Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [–]
 - Fyzikální vlastnosti: Zatěžovací šířka [m]
- 5 Vstupy – fyzikální vlastnosti
 - Fyzikální vlastnosti: Uvolnění Mx [MNm/rad]
 - Fyzikální vlastnosti: Uvolnění My [MNm/rad]
 - Fyzikální vlastnosti: Uvolnění Mz [MNm/rad]
- 6 Vstupy – zatížení
 - Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" – FZ [kN/m]
 - Zadané zatížení se zat.šířkou: "G01__SKLO" – FZ [kN/m²]
 - Zadané zatížení se zat.šířkou: "Q01C_UZITNE" – FZ [kN/m²]
- 7 Vstupy – zatížení
 - Zadané zatížení se zat.šířkou: "G02__PODLAHA DD1" – FZ [kN/m²]
 - Zadané zatížení se zat.šířkou: "G03__PODLAHA DD2" – FZ [kN/m²]
 - Zadané zatížení: "G04__PRICKA" – Silové [kN,kN/m]
- 8 Vstupy – zatížení
- 9 Výstupy – deformace
 - Kombinace: "CH_____00_MSP" – MIN UzG [mm]
 - Kombinace: "CH_____00_MSP" – MAX UzG [mm]
- 10 Výstupy – vnitřní síly
 - Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN Vz [kN]
 - Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MAX Vz [kN]
- 11 Výstupy – vnitřní síly
 - Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN Mx [kNm]
 - Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MAX Mx [kNm]
- 12 Výstupy – vnitřní síly
 - Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN My [kNm]
 - Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MAX My [kNm]

Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Schéma konstrukce	Strana	3 z 12

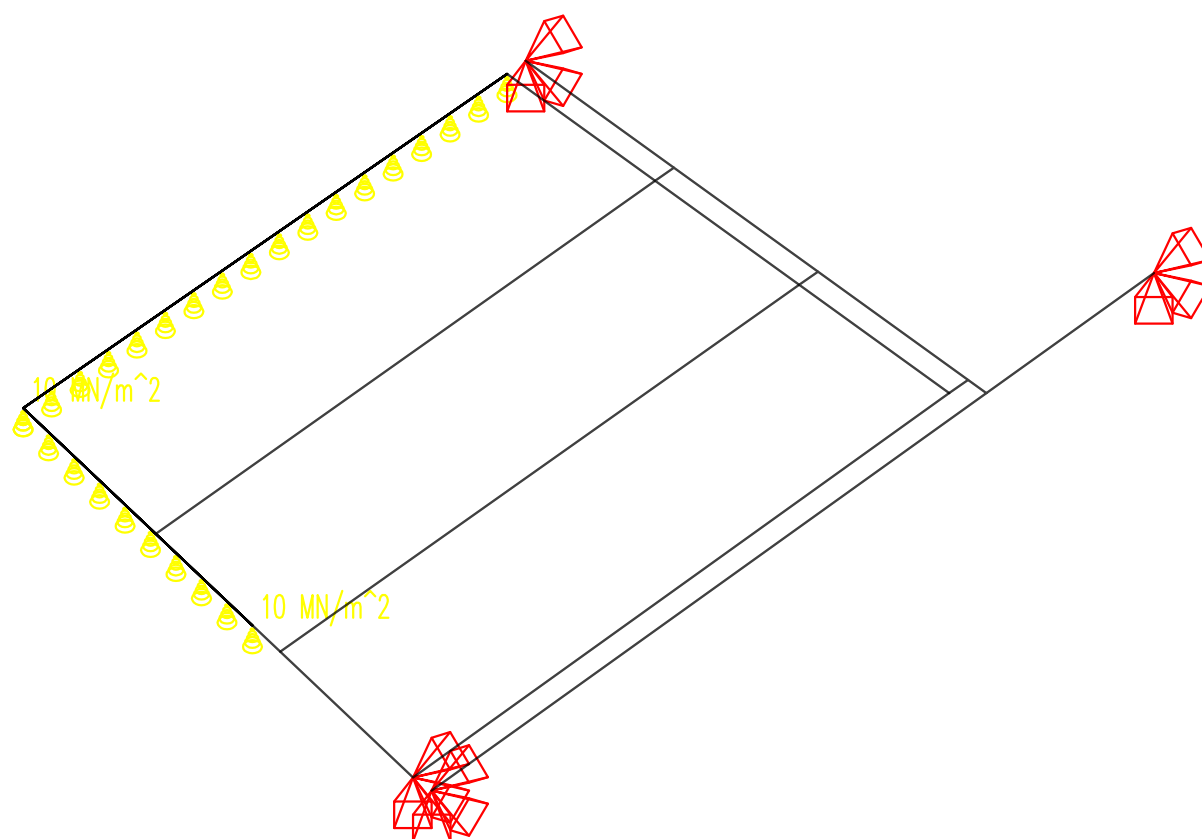


Pevné podpory

- Posun
- Pootoceni
- Posun i pootoceni

Pružné podpory

- Posun
- Pootoceni

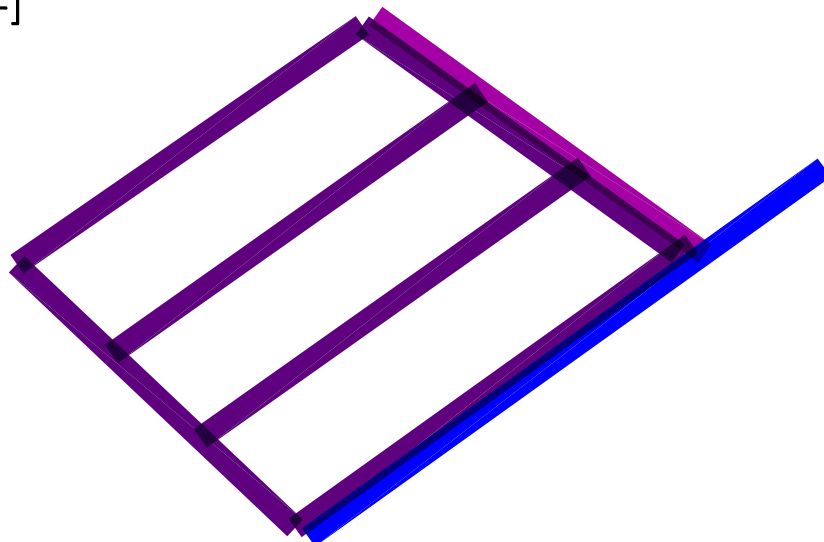


Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Vstupy - fyzikální vlastnosti	Strana	4 z 12



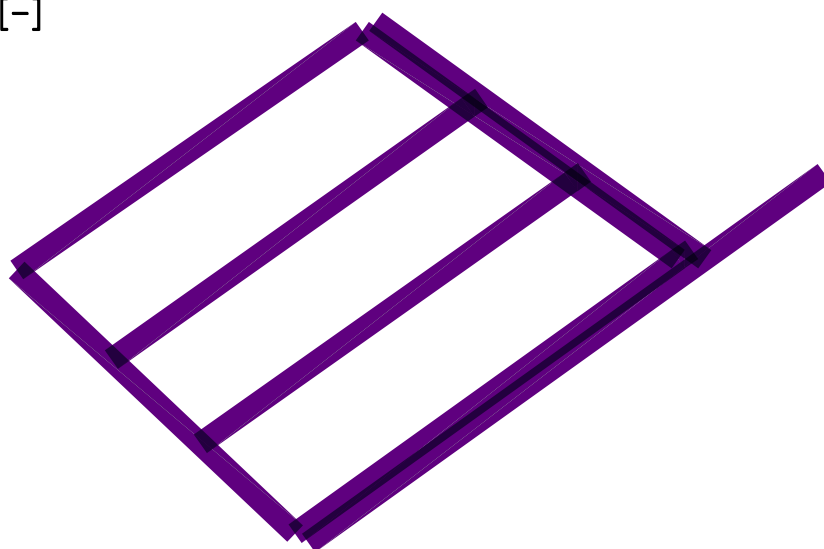
Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [–]

- 120x60x3.6
- I160
- U200



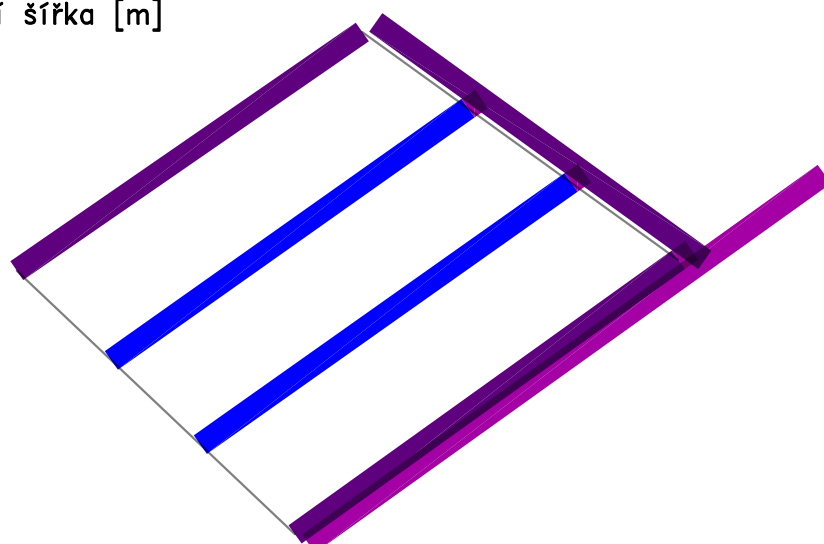
Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [–]

- S235



Fyzikální vlastnosti: Zatěžovací šířka [m]
Zatěžovací šířka Min: 0.40, Max: 0.80

- 0.40
- 0.60
- 0.80



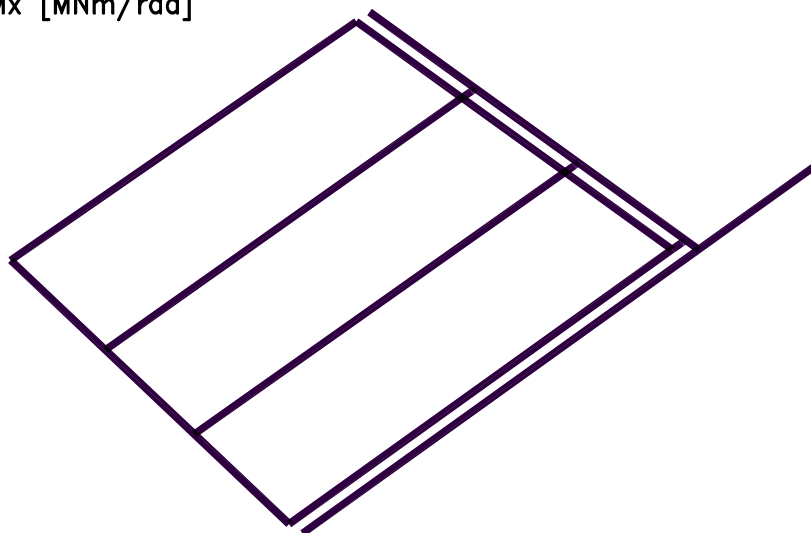
Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Vstupy - fyzikální vlastnosti	Strana	5 z 12



Fyzikální vlastnosti: Uvolnění M_x [MNm/rad]

Uvolnění M_x Min: 0.00, Max: 0.00

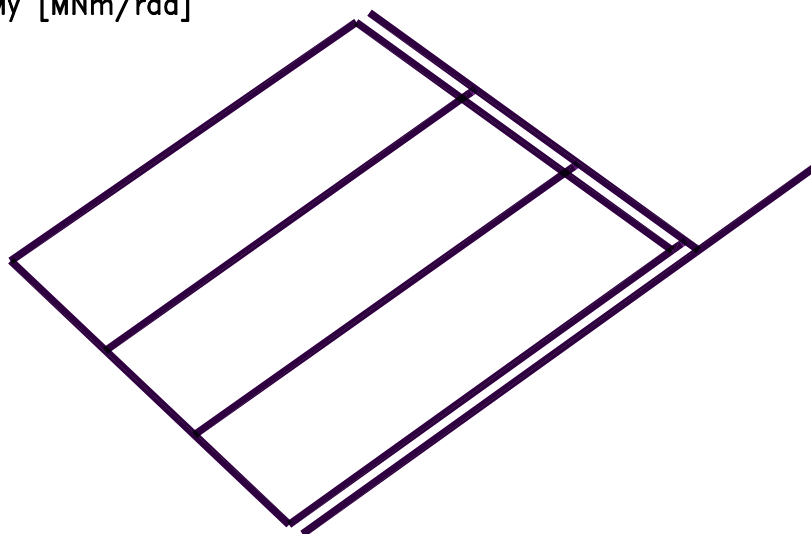
■ 0.00



Fyzikální vlastnosti: Uvolnění M_y [MNm/rad]

Uvolnění M_y Min: 0.00, Max: 0.00

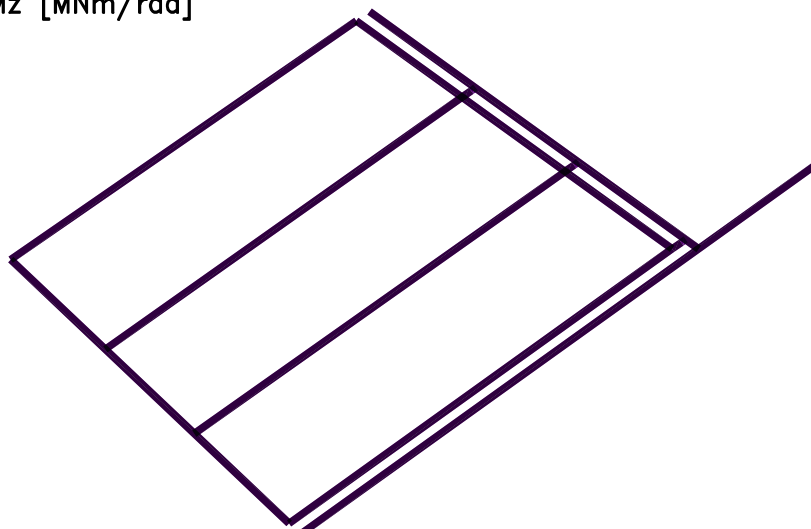
■ 0.00



Fyzikální vlastnosti: Uvolnění M_z [MNm/rad]

Uvolnění M_z Min: 0.00, Max: 0.00

■ 0.00



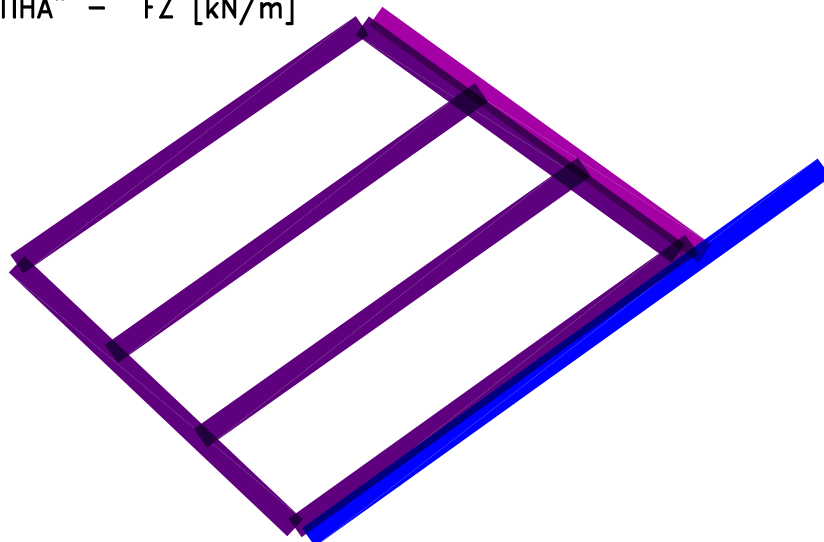
Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Vstupy - zatížení	Strana	6 z 12



Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" – FZ [kN/m]

FZ Min: 0.10, Max: 0.25

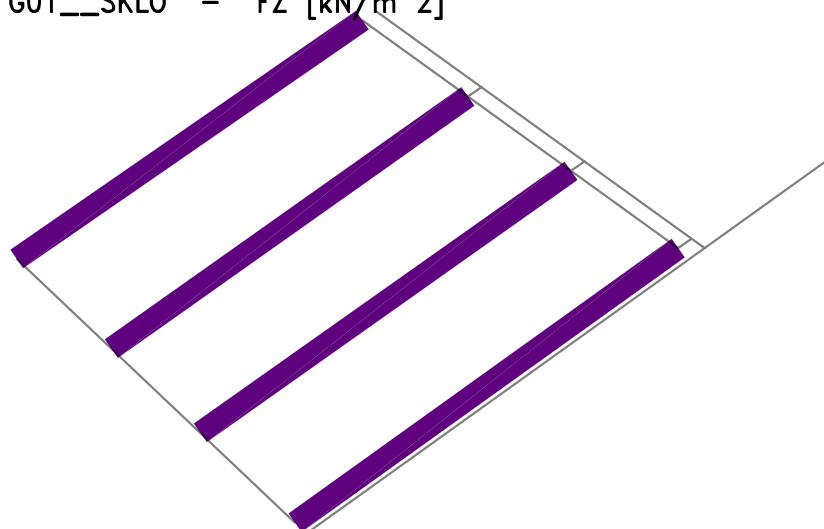
0.10
 0.18
 0.25



Zadané zatížení se zat.šířkou: "G01__SKLO" – FZ [kN/m²]

FZ Min: 0.55, Max: 0.55

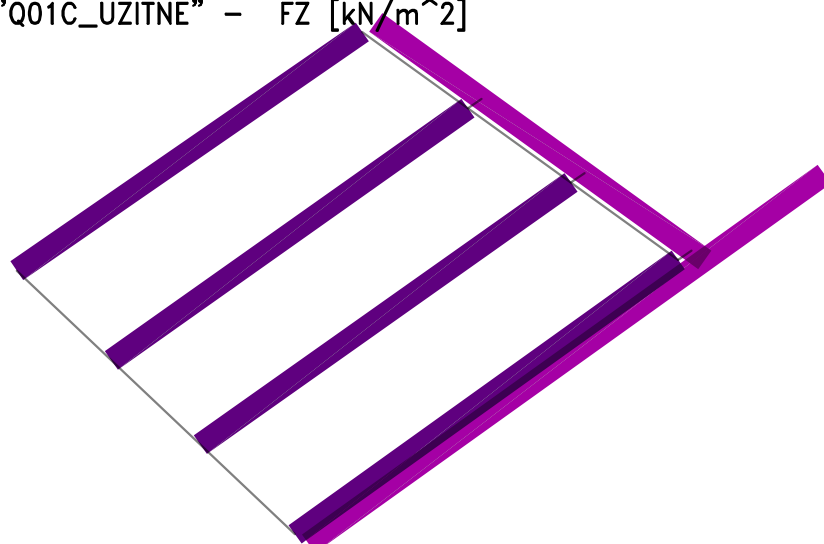
0.55



Zadané zatížení se zat.šířkou: "Q01C_UZITNE" – FZ [kN/m²]

FZ Min: 3.00, Max: 4.00

3.00
 4.00



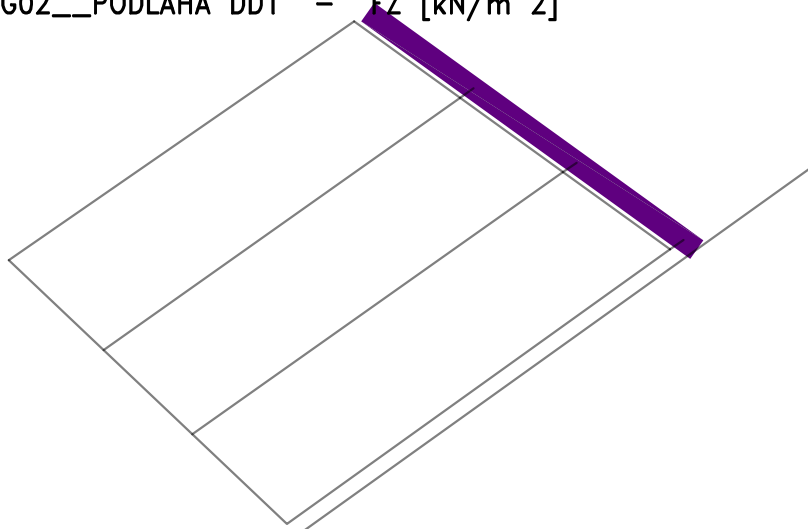
Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Vstupy - zatížení	Strana	7 z 12



Zadané zatížení se zat.šířkou: "G02__PODLAHA DD1" - FZ [kN/m²]

FZ Min: 3.46, Max: 3.46

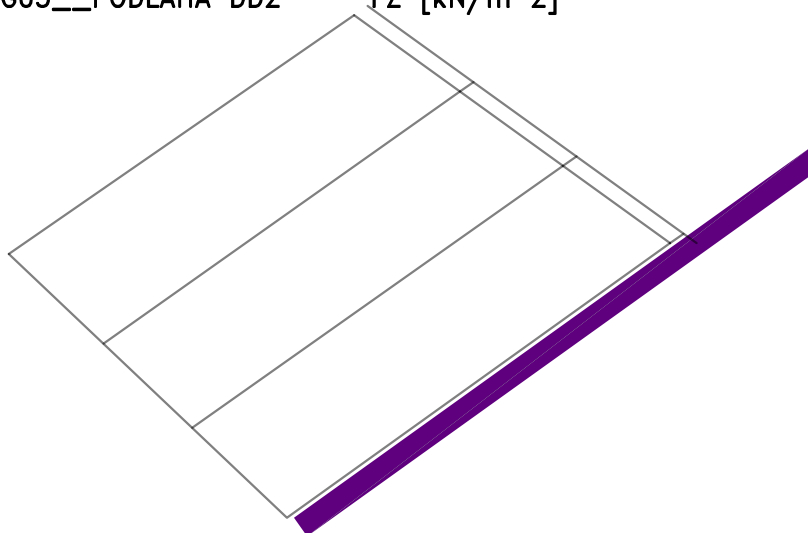
■ 3.46



Zadané zatížení se zat.šířkou: "G03__PODLAHA DD2" - FZ [kN/m²]

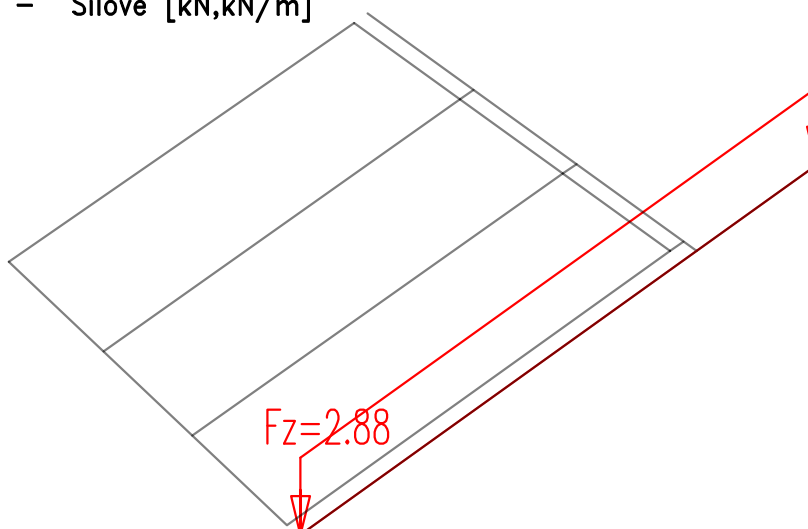
FZ Min: 2.71, Max: 2.71

■ 2.71



Zadané zatížení: "G04__PRICKA" - Silové [kN,kN/m]

■ Sila
■ Moment



Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Vstupy - zatížení	Strana	8 z 12



ZATĚŽOVACÍ STAVY

NÁZEV	TYP ZATÍŽENÍ	KATEGORIE ZATÍŽENÍ
G00 VLASTNÍ TÍHA	VLASTNÍ TÍHA	
G01__SKLO	Stálé	
G02__PODLAHA DD1	Stálé	
G03__PODLAHA DD2	Stálé	
G04__PRICKA	Stálé	
Q01C_UZITNE	PROMĚNNÉ	C – SHROMAŽĎOVACÍ PROSTORY

KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH____00_MSP	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0
NÁZEV	PSI			

G00 VLASTNÍ TÍHA	
G01__SKLO	
G02__PODLAHA DD1	
G03__PODLAHA DD2	
G04__PRICKA	
Q01C_UZITNE	0.7

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR2N_00_MSU	MSU	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0

NÁZEV	GAMA f	PSI
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.35	
G01__SKLO	1.35	
G02__PODLAHA DD1	1.35	
G03__PODLAHA DD2	1.35	
G04__PRICKA	1.35	
Q01C_UZITNE	1.5	0.7

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU	MSU	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0

NÁZEV	GAMA f	PSI
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475	
G01__SKLO	1.1475	
G02__PODLAHA DD1	1.1475	
G03__PODLAHA DD2	1.1475	
G04__PRICKA	1.1475	
Q01C_UZITNE	1.5	0.7

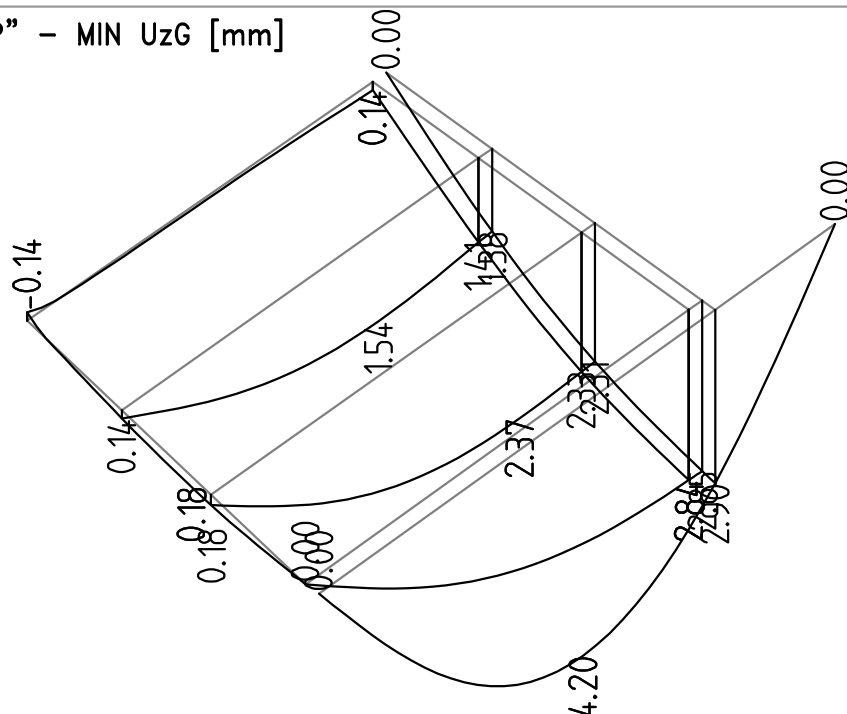
OBALOVÉ KOMBINACE

NÁZEV: TDSTR_N_00_MSU
TDSTR2N_00_MSU
TDSTR3N_00_MSU

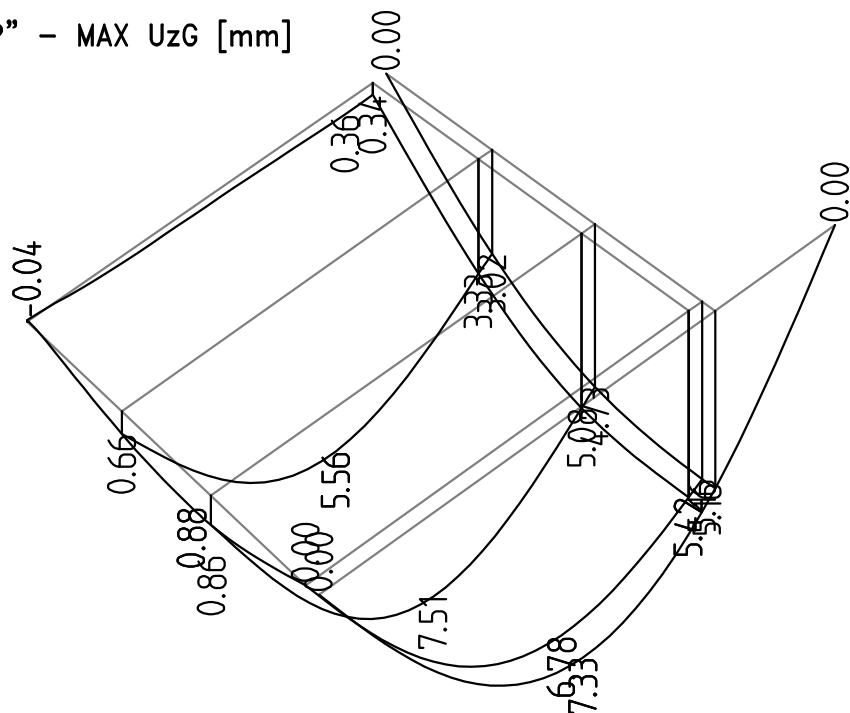
Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Výstupy - deformace	Strana	9 z 12



Kombinace: "CH_____00_MSP" - MIN UzG [mm]
UzG Min: -0.14, Max: 4.20



Kombinace: "CH_____00_MSP" - MAX UzG [mm]
UzG Min: -0.04, Max: 7.51

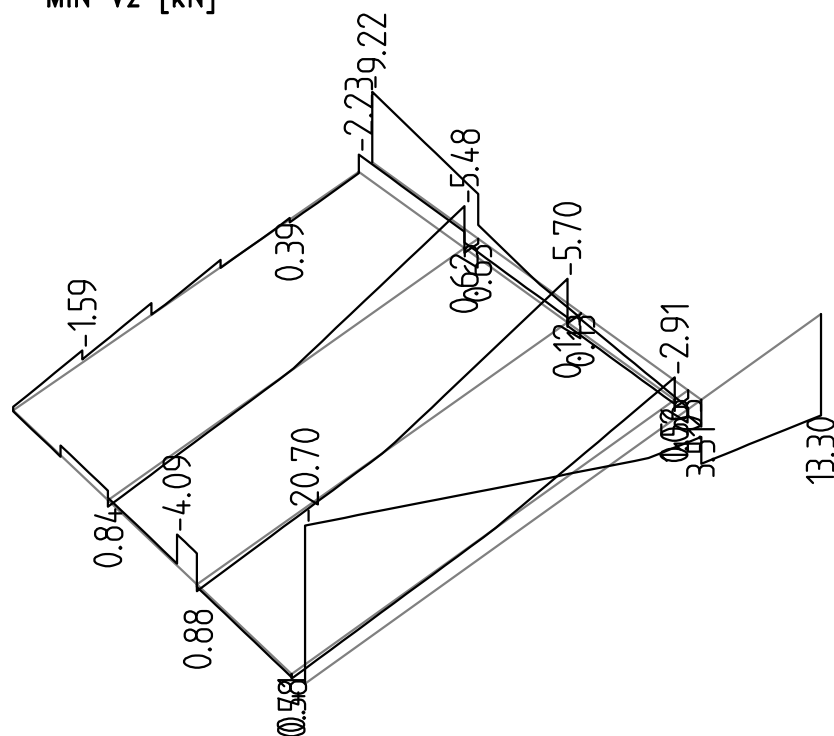


Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Výstupy - vnitřní síly	Strana	10 z 12



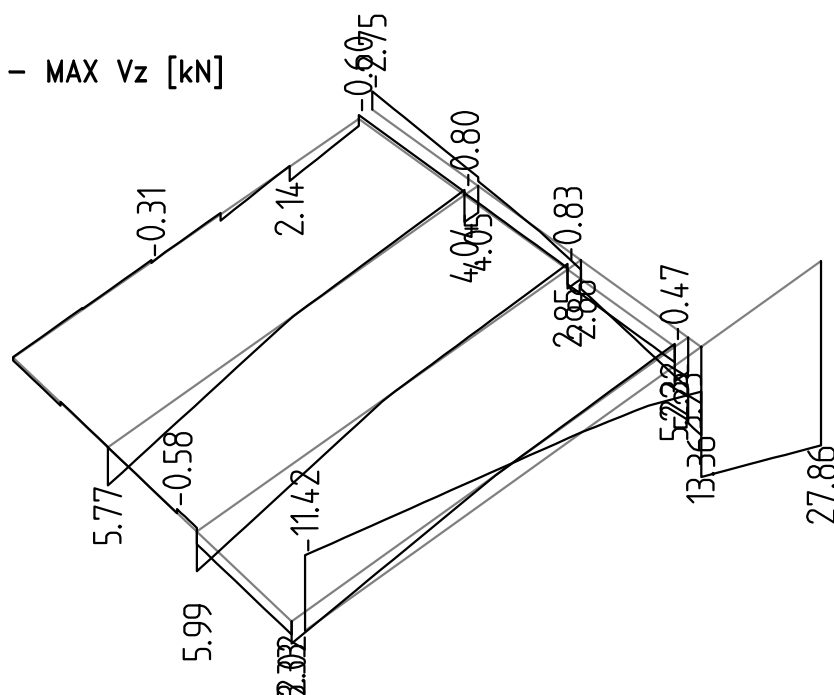
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Vz [kN]

Vz Min: -20.70, Max: 13.30



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Vz [kN]

Vz Min: -11.42, Max: 27.86

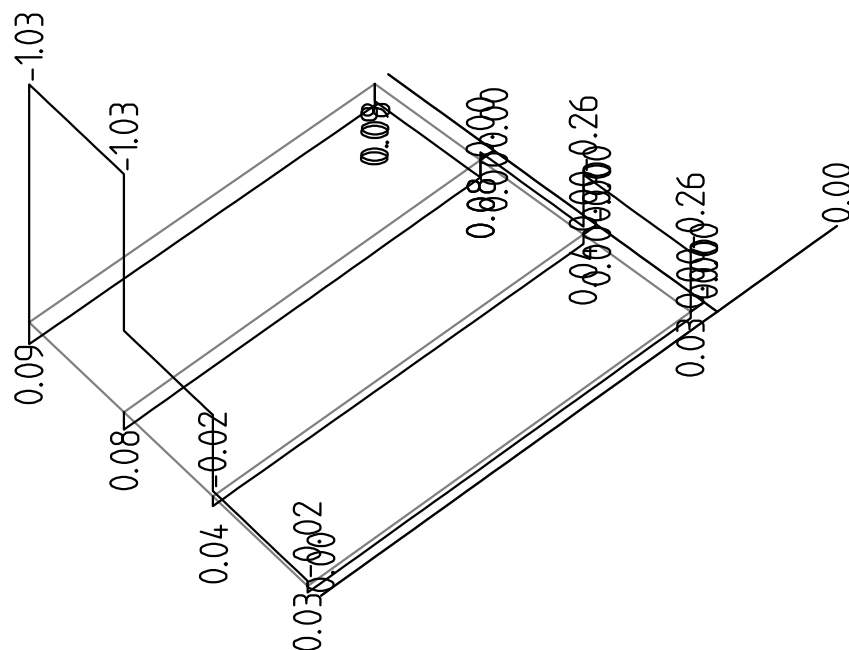


Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Výstupy - vnitřní síly	Strana	11 z 12



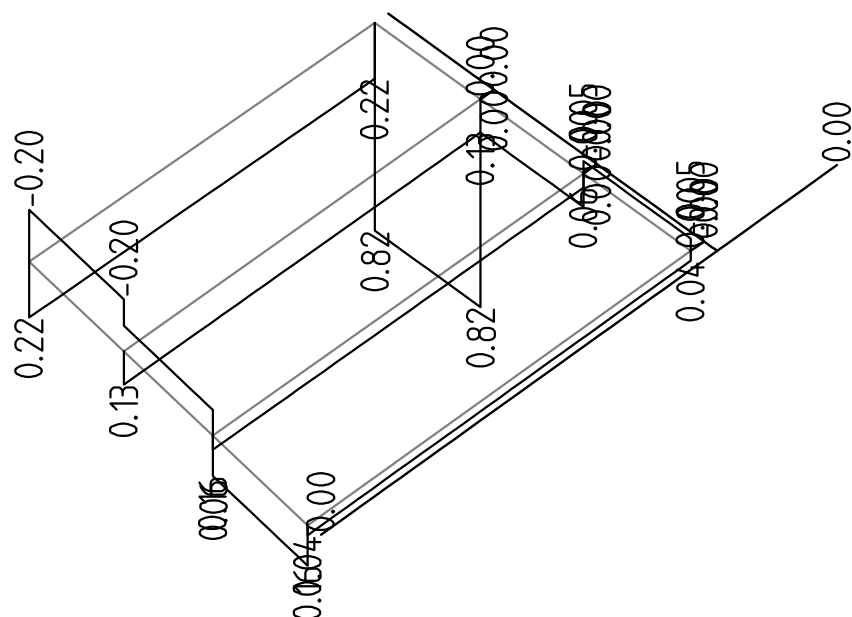
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Mx [kNm]

Mx Min: -1.03, Max: 0.09



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Mx [kNm]

Mx Min: -0.20, Max: 0.82

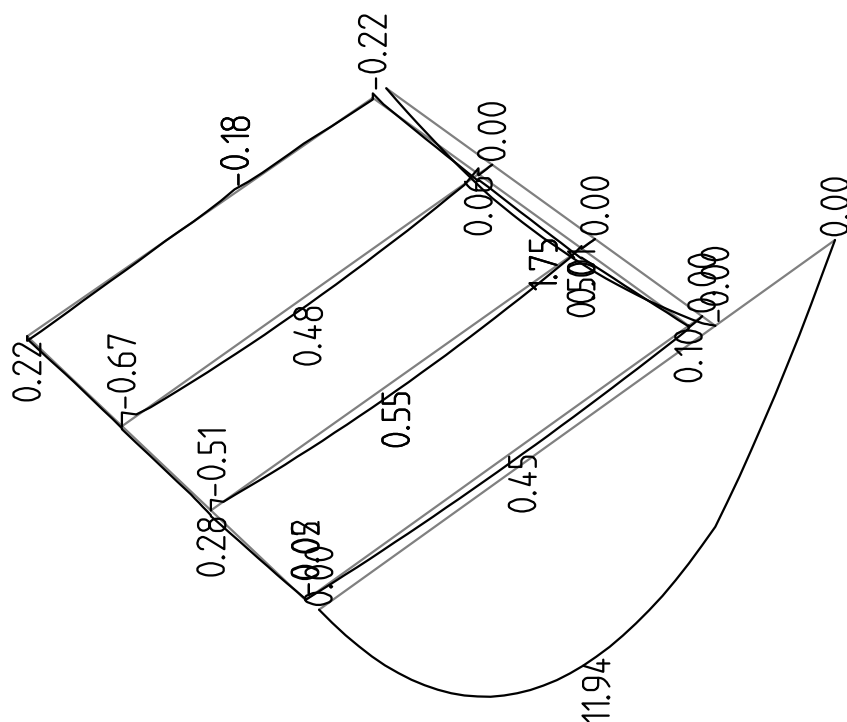


Zakázka	Skleněný strop	Datum	17.02.20
Výpočet	Sankturinovský dum, SO 02, skleněná podlaha_v02	Příloha	10
Konstrukce	Výstupy - vnitřní síly	Strana	12 z 12



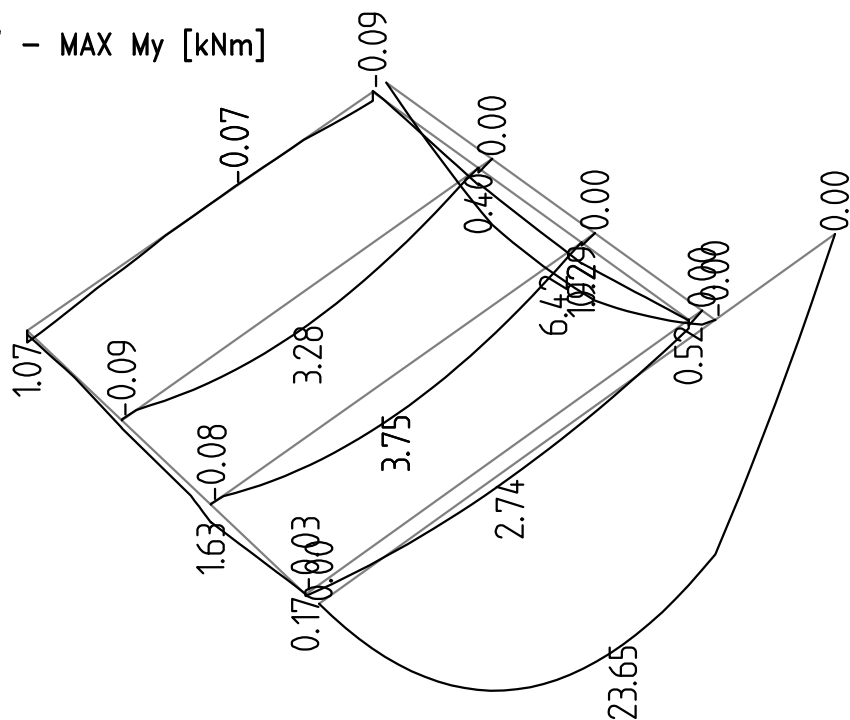
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN My [kNm]

My Min: -0.67, Max: 11.94



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX My [kNm]

My Min: -0.09, Max: 23.65



Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 11

FEM výpočet ocelových nosníků stropu nad 3.NP SO 01 (RENEX3D)


Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Obsah	Strana	2 z 16



STRANA OBSAH

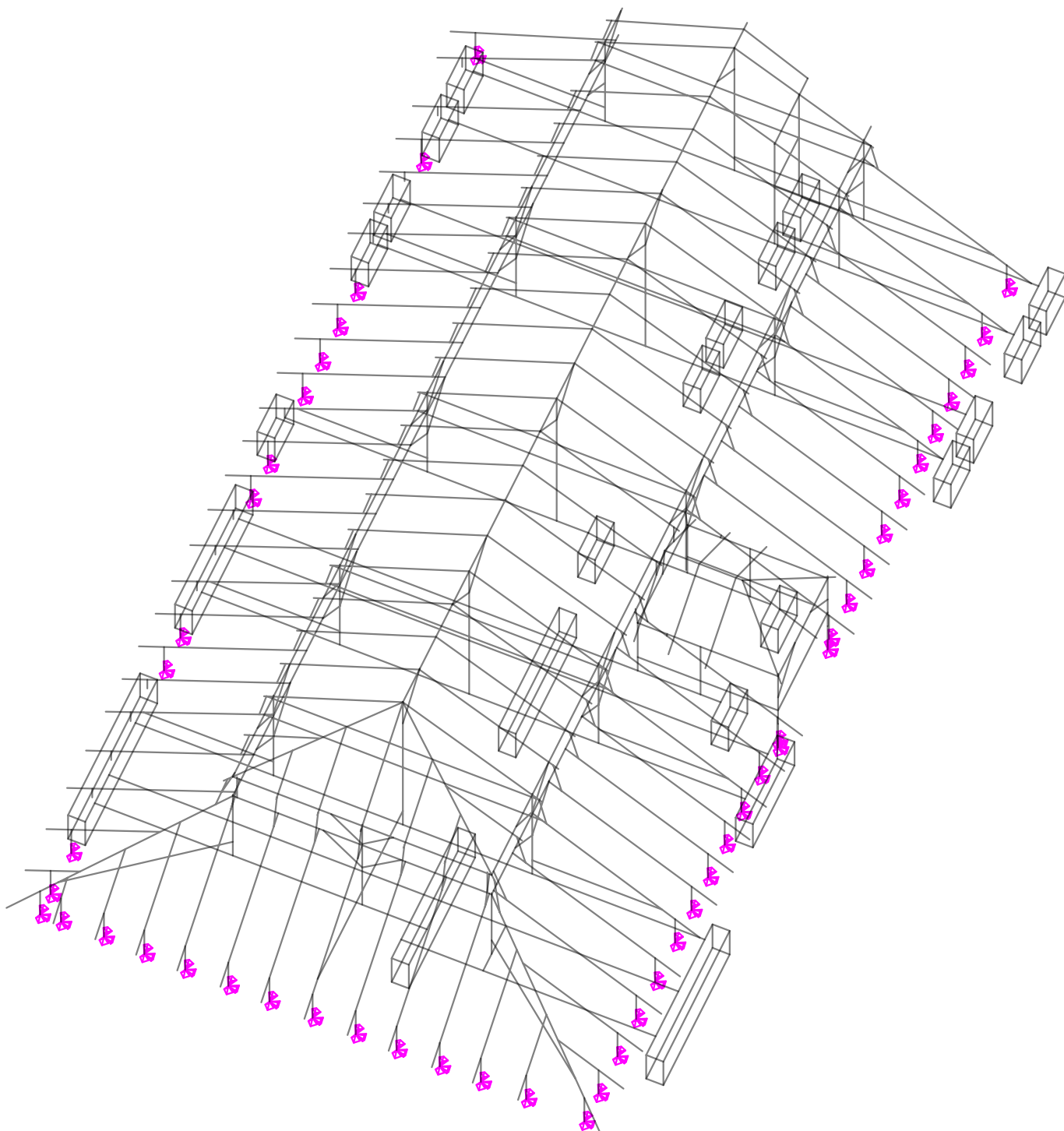
1/1


- 2 Obsah
- 3 Schéma konstrukce
Pevné podpory
- 4 Schéma konstrukce
Pevné podpory
- 5 Vstupy
Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]
Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]
Fyzikální vlastnosti: Zatěžovací šířka [m]
- 6 Vstupy
Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" - FZ [kN/m]
Zadané zatížení se zat.šířkou: "G03__PODLAHA" - FZ [kN/m²]
Zadané zatížení se zat.šířkou: "Q01C_UZITNE" - FZ [kN/m²]
- 7 Vstupy
- 8 Vstupy
- 9 Vstupy
- 10 Výstupy
Kombinace: "CH_____00_MSP" - MIN UzG [mm]
Kombinace: "CH_____00_MSP" - MAX UzG [mm]
- 11 Výstupy - 2x I240
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN My [kNm]
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX My [kNm]
- 12 Výstupy - 2x I240
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Vz [kN]
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Vz [kN]
- 13 Výstupy - I220
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN My [kNm]
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX My [kNm]
- 14 Výstupy - I220
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Vz [kN]
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Vz [kN]
- 15 Výstupy - I140
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN My [kNm]
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX My [kNm]
- 16 Výstupy - I140
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Vz [kN]
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Vz [kN]

Zakázka Sankturinovský dům	Datum 10.01.20	
Výpočet Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha 11	
Konstrukce Schéma konstrukce	Strana 3 z 16	

Pevné podpory

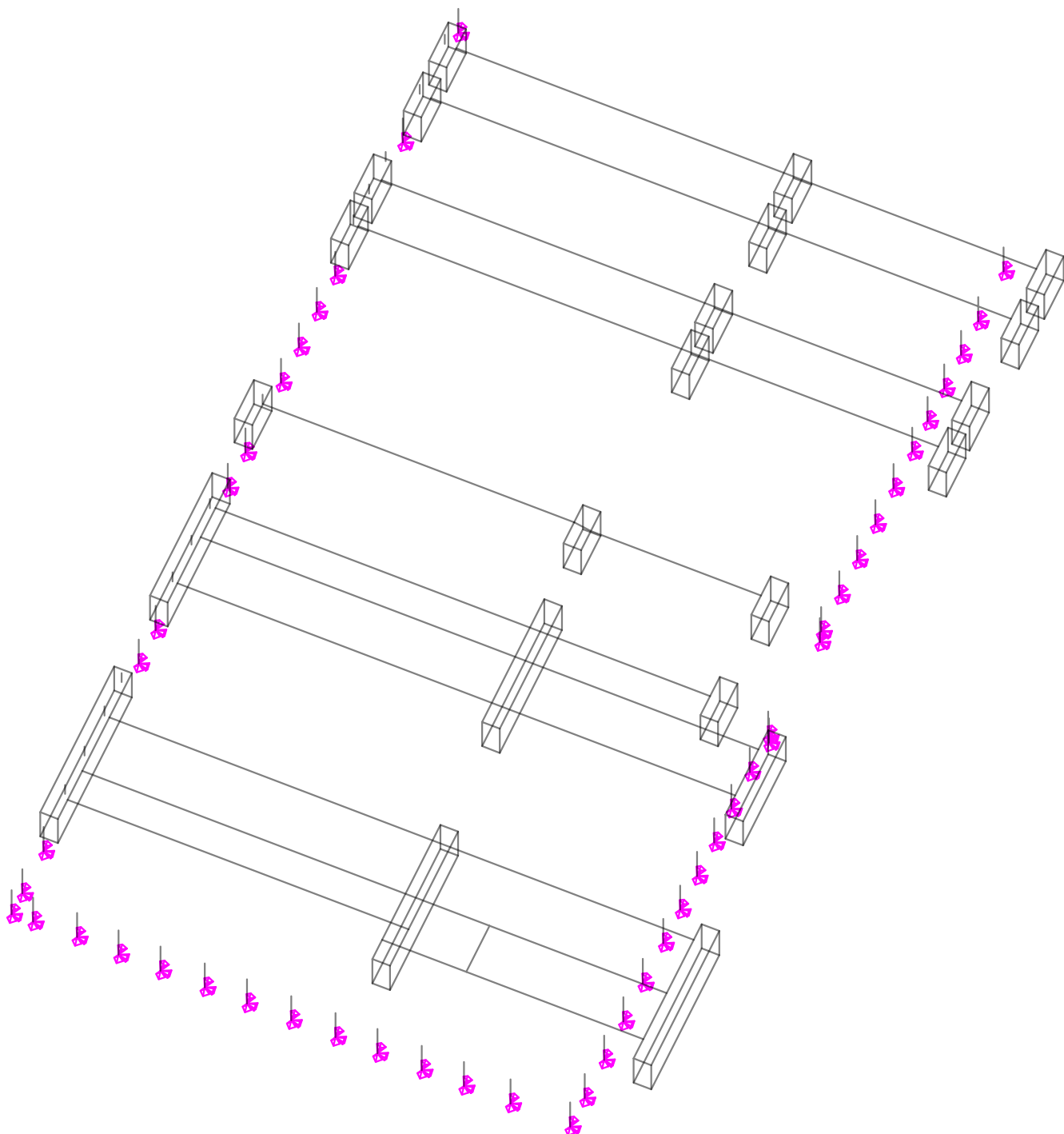
- Posun
- Pootoceni
- Posun i pootoceni



Zakázka Sankturinovský dům	Datum 10.01.20	
Výpočet Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha 11	
Konstrukce Schéma konstrukce	Strana 4 z 16	

Pevné podpory

- Posun
- Pootoceni
- Posun i pootoceni

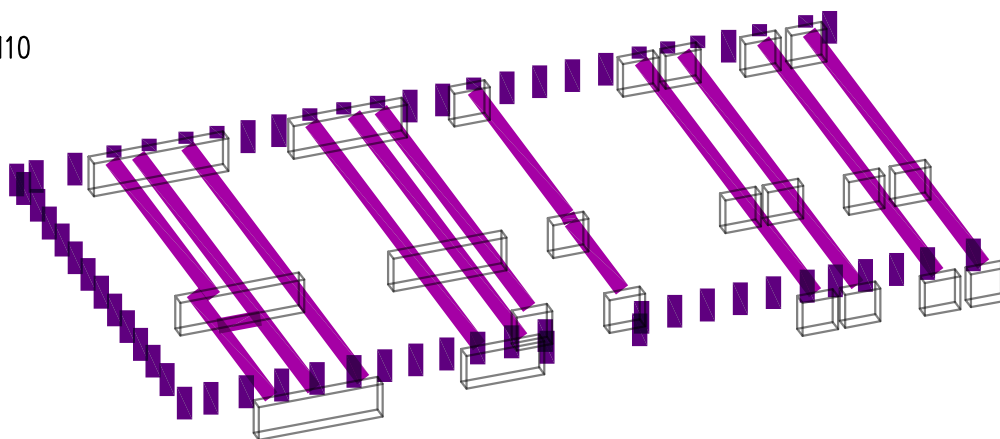


Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Vstupy	Strana	5 z 16



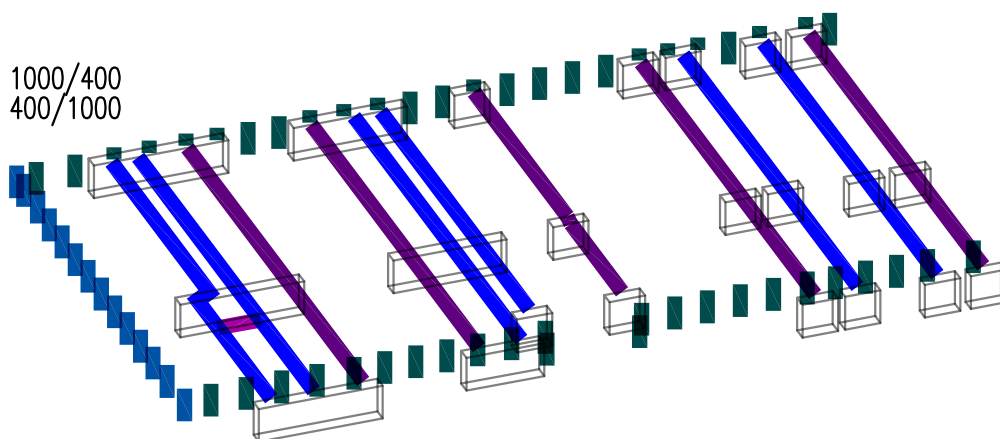
Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

PALENA_M10
S235



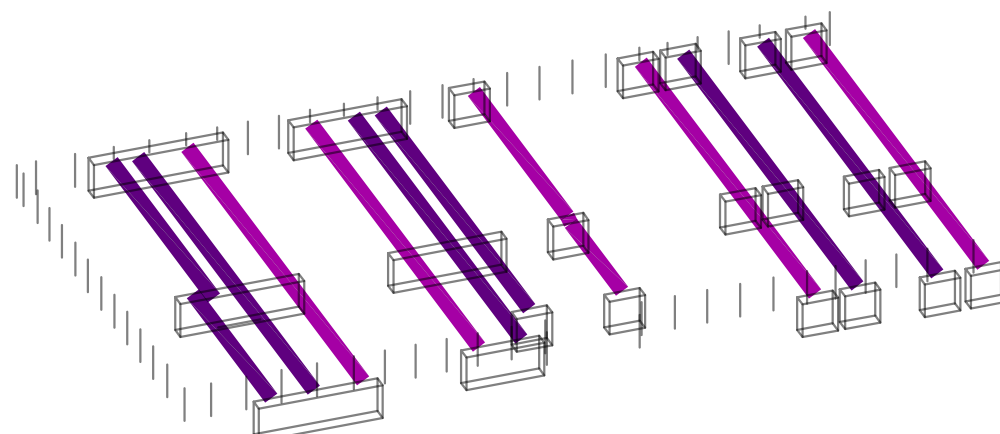
Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]


2xI240
I140
I220
OBDELNIK 1000/400
OBDELNIK 400/1000



Fyzikální vlastnosti: Zatěžovací šířka [m]
Zatěžovací šířka Min: 1.20, Max: 1.30

1.20
1.30

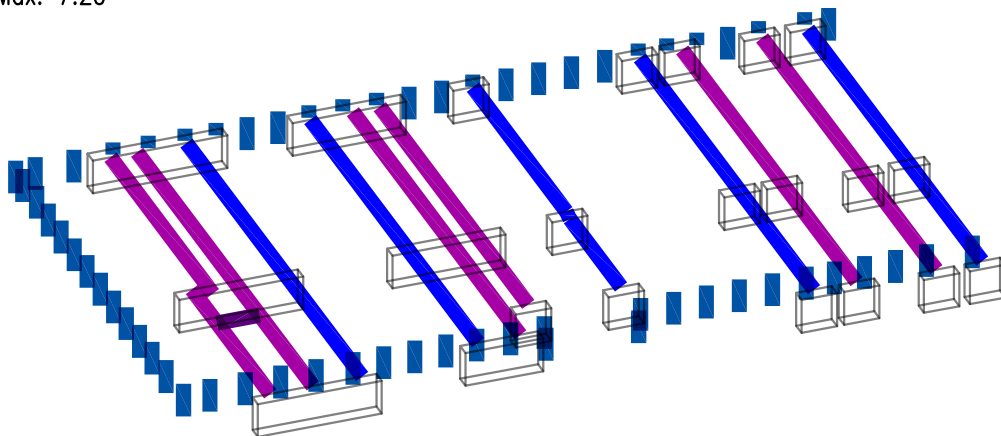


Zakázka Sankturinovský dům	Datum 10.01.20	
Výpočet Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha 11	
Konstrukce Vstupy	Strana 6 z 16	

Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" – FZ [kN/m]

FZ Min: 0.14, Max: 7.20

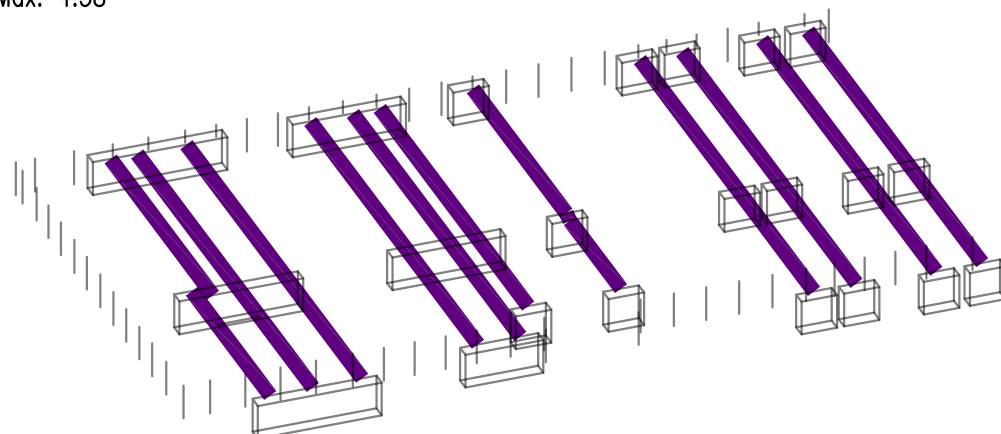
0.14
 0.31
 0.72
 7.20



Zadané zatížení se zat.šířkou: "G03__PODLAHA" – FZ [kN/m²]

FZ Min: 4.58, Max: 4.58

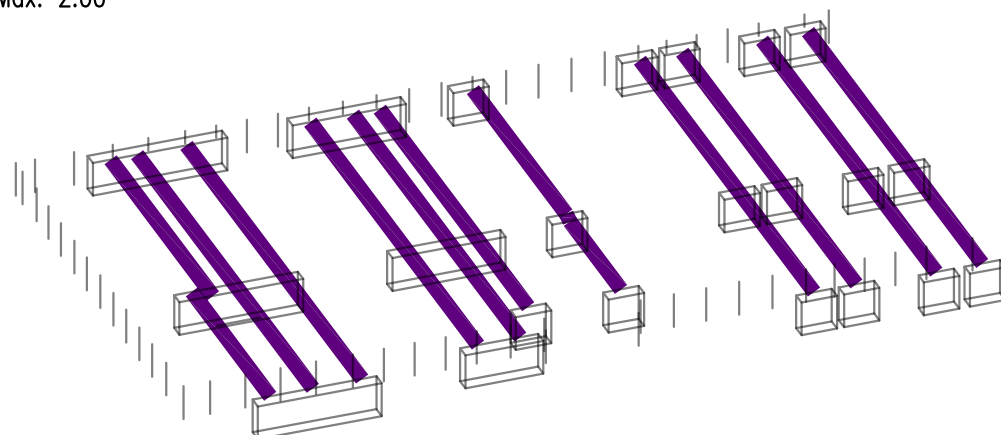
4.58



Zadané zatížení se zat.šířkou: "Q01C_UZITNE" – FZ [kN/m²]

FZ Min: 2.00, Max: 2.00

2.00



Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Vstupy	Strana	7 z 16



ZATĚŽOVACÍ STAVY

NÁZEV	TYP ZATÍŽENÍ	KATEGORIE ZATÍŽENÍ
G00_VLASTNÍ TÍHA	VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	Stálé	
G02__OSVETLENI	Stálé	
G03__PODLAHA	Stálé	
Q01C_UZITNE	PROMĚNNÉ	C – SHROMAŽDOVACÍ PROSTORY
Q01S_1	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q01V_X TLAK	PROMĚNNÉ	V – VÍTR
Q02S_2	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q02V_X SANI	PROMĚNNÉ	V – VÍTR
Q03S_3	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q03V_Y TLAK	PROMĚNNÉ	V – VÍTR
Q04S_NAVEJ	PROMĚNNÉ	S – SNÍH
Q04V_Y SANI	PROMĚNNÉ	V – VÍTR

KOMBINACE

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q01C)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	
Q01S_1	0.5
Q01V_X TLAK	0.6
Q02S_2	0.5
Q02V_X SANI	0.6
Q03S_3	0.5
Q03V_Y TLAK	0.6
Q04S_NAVEJ	0.5
Q04V_Y SANI	0.6

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q01S)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01S_1	
Q01V_X TLAK	0.6
Q02V_X SANI	0.6
Q03V_Y TLAK	0.6
Q04V_Y SANI	0.6

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q01V)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01S_1	0.5
Q01V_X TLAK	
Q02S_2	0.5
Q03S_3	0.5
Q04S_NAVEJ	0.5

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q02S)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01V_X TLAK	0.6
Q02S_2	
Q02V_X SANI	0.6
Q03V_Y TLAK	0.6
Q04V_Y SANI	0.6

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q02V)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01S_1	0.5
Q02S_2	0.5
Q02V_X SANI	
Q03S_3	0.5
Q04S_NAVEJ	0.5

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q03S)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01V_X TLAK	0.6
Q02V_X SANI	0.6
Q03S_3	
Q03V_Y TLAK	0.6
Q04V_Y SANI	0.6

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q03V)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01S_1	0.5
Q02S_2	0.5
Q03S_3	0.5
Q03V_Y TLAK	
Q04S_NAVEJ	0.5

NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA NAD
CH_____00_MSP (Q04S)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0

NÁZEV	PSI
G00_VLASTNÍ TÍHA	
G01__STRECHA	
G02__OSVETLENI	
G03__PODLAHA	
Q01C_UZITNE	0.7
Q01V_X TLAK	0.6
Q02V_X SANI	0.6
Q03V_Y TLAK	0.6
Q04S_NAVEJ	
Q04V_Y SANI	0.6

Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Vstupy	Strana	8 z 16



NÁZEV	MS	KOMBINACE	ROVNICE	PATRA	NAD	NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD	
CH_____00_MSP (Q04V)	MSP	CHARAKTERISTICKÁ	6.14	0		TDSTR3N_00_MSU (Q01V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0		
NÁZEV	PSÍ					NÁZEV	GAMA f	PSÍ					
G00_VLASTNÍ TÍHA						G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475						
G01__STRECHA						G01__STRECHA	1.1475						
G02__OSVETLENI						G02__OSVETLENI	1.1475						
G03__PODLAHA						G03__PODLAHA	1.1475						
Q01C_UZITNE	0.7					Q01C_UZITNE	1.5	0.7					
Q01S_1	0.5					Q01S_1	1.5	0.5					
Q02S_2	0.5					Q01V_X TLAK	1.5						
Q03S_3	0.5					Q02S_2	1.5	0.5					
Q04S_NAVEJ	0.5					Q03S_3	1.5	0.5					
Q04V_Y SANI						Q04S_NAVEJ	1.5	0.5					
NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD	NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
TDSTR2N_00_MSU	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0		TDSTR3N_00_MSU (Q02S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
NÁZEV	GAMA f	PSÍ					NÁZEV	GAMA f	PSÍ				
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.35						G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
G01__STRECHA	1.35						G01__STRECHA	1.1475					
G02__OSVETLENI	1.35						G02__OSVETLENI	1.1475					
G03__PODLAHA	1.35						G03__PODLAHA	1.1475					
Q01C_UZITNE	1.5	0.7					Q01C_UZITNE	1.5	0.7				
Q01S_1	1.5	0.5					Q01V_X TLAK	1.5	0.6				
Q01V_X TLAK	1.5	0.6					Q02S_2	1.5					
Q02S_2	1.5	0.5					Q02V_X SANI	1.5	0.6				
Q02V_X SANI	1.5	0.6					Q03V_Y TLAK	1.5	0.6				
Q03S_3	1.5	0.5					Q04V_Y SANI	1.5	0.6				
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6											
Q04S_NAVEJ	1.5	0.5					NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
Q04V_Y SANI	1.5	0.6					TDSTR3N_00_MSU (Q02V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
							NÁZEV	GAMA f	PSÍ				
NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD	G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
TDSTR3N_00_MSU (Q01C)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0		G01__STRECHA	1.1475					
NÁZEV	GAMA f	PSÍ					G02__OSVETLENI	1.1475					
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475						G03__PODLAHA	1.1475					
G01__STRECHA	1.1475						Q01C_UZITNE	1.5	0.7				
G02__OSVETLENI	1.1475						Q01S_1	1.5	0.5				
G03__PODLAHA	1.1475						Q02S_2	1.5	0.5				
Q01C_UZITNE	1.5						Q02V_X SANI	1.5					
Q01S_1	1.5	0.5					Q03S_3	1.5	0.5				
Q01V_X TLAK	1.5	0.6					Q04S_NAVEJ	1.5	0.5				
Q02S_2	1.5	0.5											
Q02V_X SANI	1.5	0.6					NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
Q03S_3	1.5	0.5					TDSTR3N_00_MSU (Q03S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6					NÁZEV	GAMA f	PSÍ				
Q04S_NAVEJ	1.5	0.5					G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
Q04V_Y SANI	1.5	0.6					G01__STRECHA	1.1475					
							G02__OSVETLENI	1.1475					
NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD	G03__PODLAHA	1.1475					
TDSTR3N_00_MSU (Q01S)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0		Q01C_UZITNE	1.5	0.7				
NÁZEV	GAMA f	PSÍ					Q01V_X TLAK	1.5	0.6				
G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475						Q02V_X SANI	1.5	0.6				
G01__STRECHA	1.1475						Q03S_3	1.5					
G02__OSVETLENI	1.1475						Q03V_Y TLAK	1.5	0.6				
G03__PODLAHA	1.1475						Q04V_Y SANI	1.5	0.6				
Q01C_UZITNE	1.5	0.7											
Q01S_1	1.5						NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA	NAD
Q01V_X TLAK	1.5	0.6					TDSTR3N_00_MSU (Q03V)	MSÚ	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0	
Q02V_X SANI	1.5	0.6					NÁZEV	GAMA f	PSÍ				
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6					G00_VLASTNÍ TÍHA	1.1475					
Q04V_Y SANI	1.5	0.6					G01__STRECHA	1.1475					
							G02__OSVETLENI	1.1475					
							G03__PODLAHA	1.1475					
							Q01C_UZITNE	1.5	0.7				
							Q01S_1	1.5	0.5				
							Q02S_2	1.5	0.5				
							Q03S_3	1.5	0.5				
							Q03V_Y TLAK	1.5					
							Q04S_NAVEJ	1.5	0.5				

Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Vstupy	Strana	9 z 16



NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q04S)	MSU	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STRECHA	1.1475				
G02__OSVETLENÍ	1.1475				
G03__PODLAHA	1.1475				
Q01C_UZITNE	1.5	0.7			
Q01V_X TLAK	1.5	0.6			
Q02V_X SANI	1.5	0.6			
Q03V_Y TLAK	1.5	0.6			
Q04S_NAVEJ	1.5				
Q04V_Y SANI	1.5	0.6			

NÁZEV	MS	SITUACE	PŘÍPAD	ROVNICE	PATRA NAD
TDSTR3N_00_MSU (Q04V)	MSU	TRVALÁ A DOČASNÁ	STR	6.10a,6.10b	0
NÁZEV	GAMA f	PSI			
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.1475				
G01__STRECHA	1.1475				
G02__OSVETLENÍ	1.1475				
G03__PODLAHA	1.1475				
Q01C_UZITNE	1.5	0.7			
Q01S_1	1.5	0.5			
Q02S_2	1.5	0.5			
Q03S_3	1.5	0.5			
Q04S_NAVEJ	1.5	0.5			
Q04V_Y SANI	1.5				

OBALOVÉ KOMBINACE

NÁZEV: CH_____00_MSP

CH_____00_MSP (Q01C)

CH_____00_MSP (Q01S)

CH_____00_MSP (Q01V)

CH_____00_MSP (Q02S)

CH_____00_MSP (Q02V)

CH_____00_MSP (Q03S)

CH_____00_MSP (Q03V)

CH_____00_MSP (Q04S)

CH_____00_MSP (Q04V)

NÁZEV: TDSTR_N_00_MSU

TDSTR2N_00_MSU

TDSTR3N_00_MSU

NÁZEV: TDSTR3N_00_MSU

TDSTR3N_00_MSU (Q01C)

TDSTR3N_00_MSU (Q01S)

TDSTR3N_00_MSU (Q01V)

TDSTR3N_00_MSU (Q02S)

TDSTR3N_00_MSU (Q02V)

TDSTR3N_00_MSU (Q03S)

TDSTR3N_00_MSU (Q03V)

TDSTR3N_00_MSU (Q04S)

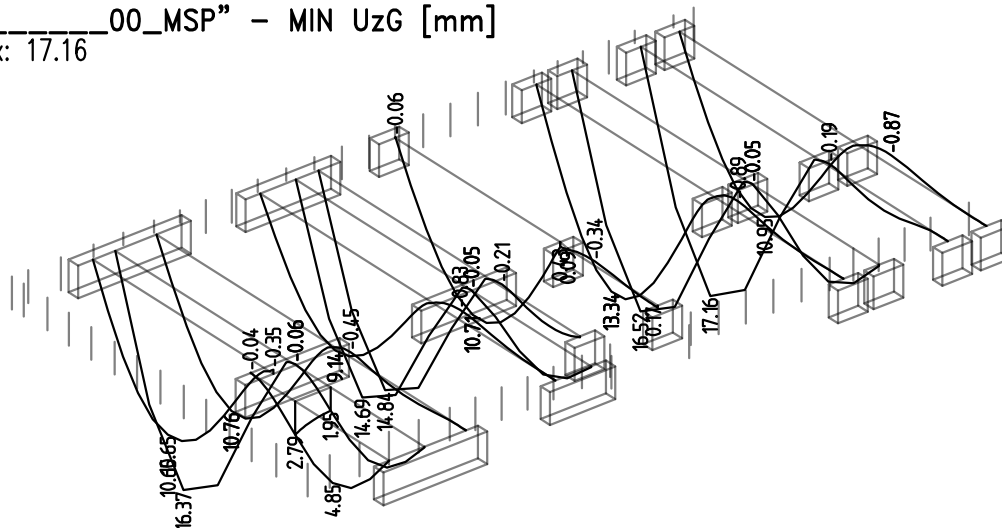
TDSTR3N_00_MSU (Q04V)

Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Výstupy	Strana	10 z 16



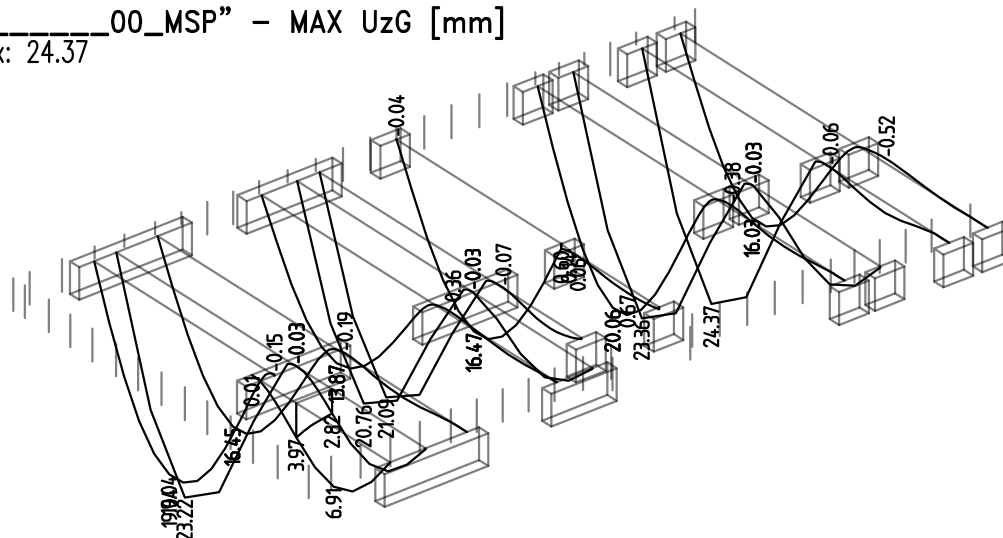
Kombinace: "CH_____00_MSP" - MIN UzG [mm]

UzG Min: -0.89, Max: 17.16



Kombinace: "CH_____00_MSP" - MAX UzG [mm]

UzG Min: -0.52, Max: 24.37

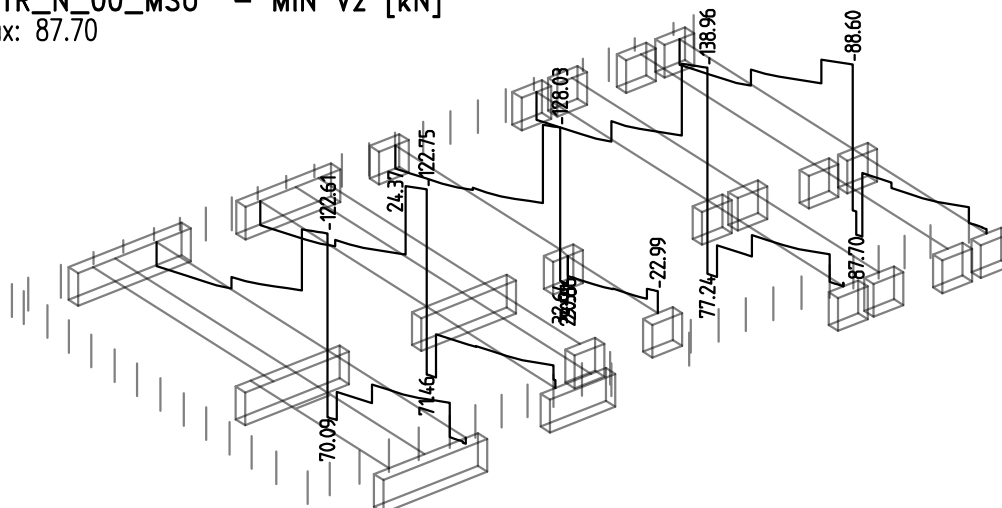


Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Výstupy - 2x I240	Strana	12 z 16



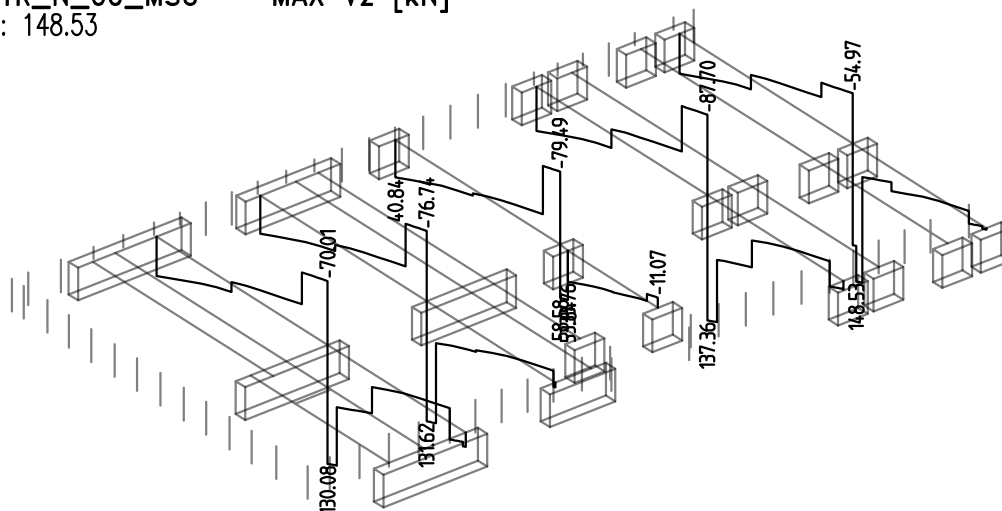
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Vz [kN]

Vz Min: -138.96, Max: 87.70



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Vz [kN]

Vz Min: -87.70, Max: 148.53

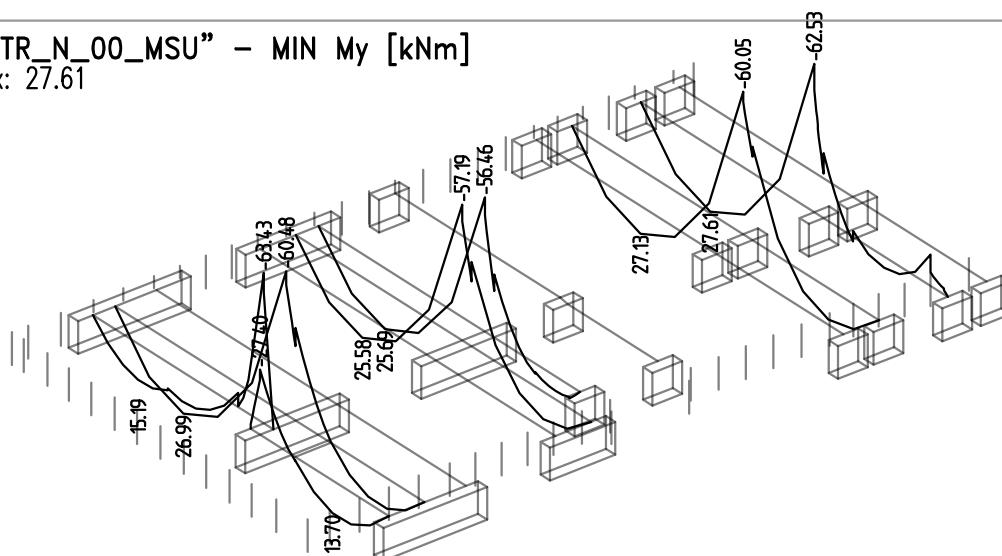


Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Výstupy - I220	Strana	13 z 16



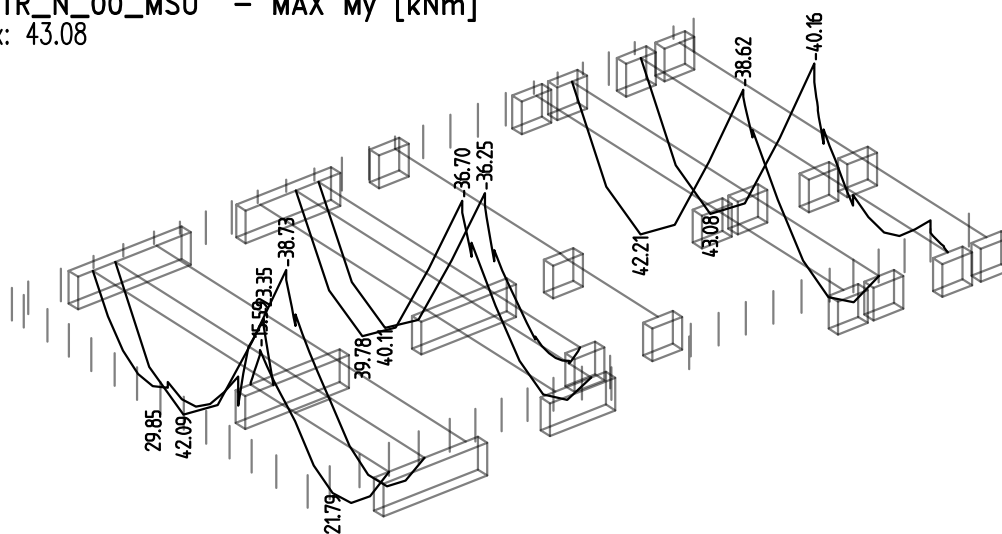
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN My [kNm]

My Min: -63.43, Max: 27.61



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX My [kNm]

My Min: -40.16, Max: 43.08

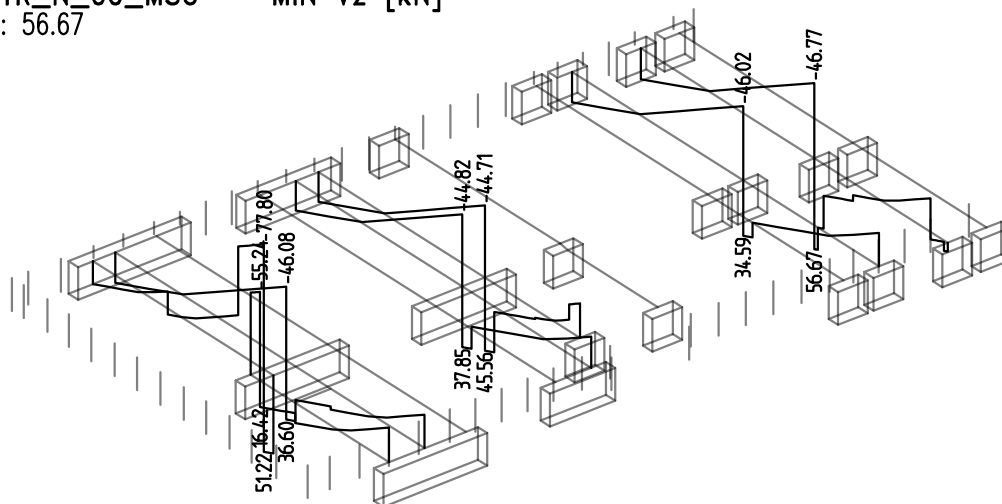


Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Výstupy - I220	Strana	14 z 16



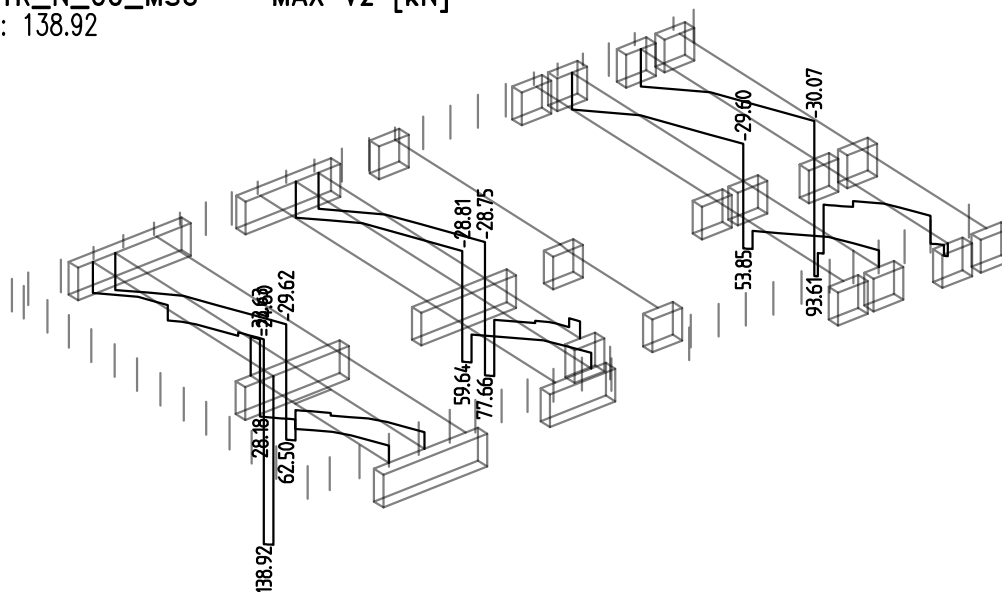
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MIN Vz [kN]

Vz Min: -77.80, Max: 56.67



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" - MAX Vz [kN]

Vz Min: -33.63, Max: 138.92

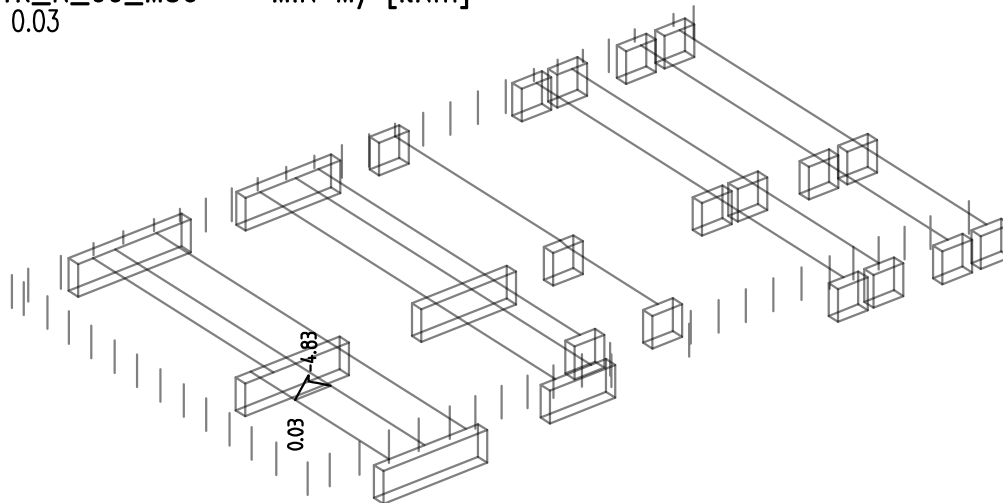


Zakázka Sankturinovský dům	Datum 10.01.20
Výpočet Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha 11
Konstrukce Výstupy - I140	Strana 15 z 16



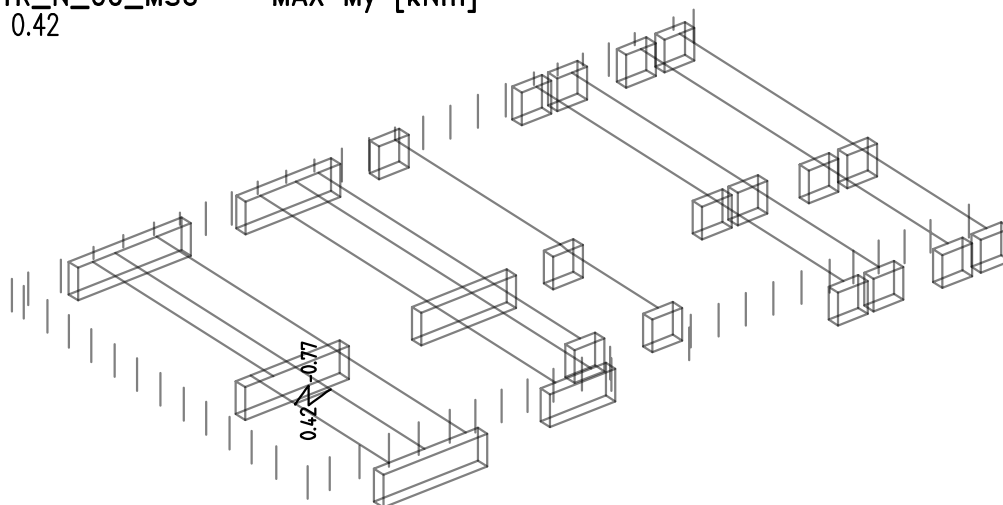
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN M_y [kNm]

M_y Min: -4.83, Max: 0.03



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MAX M_y [kNm]

M_y Min: -0.77, Max: 0.42

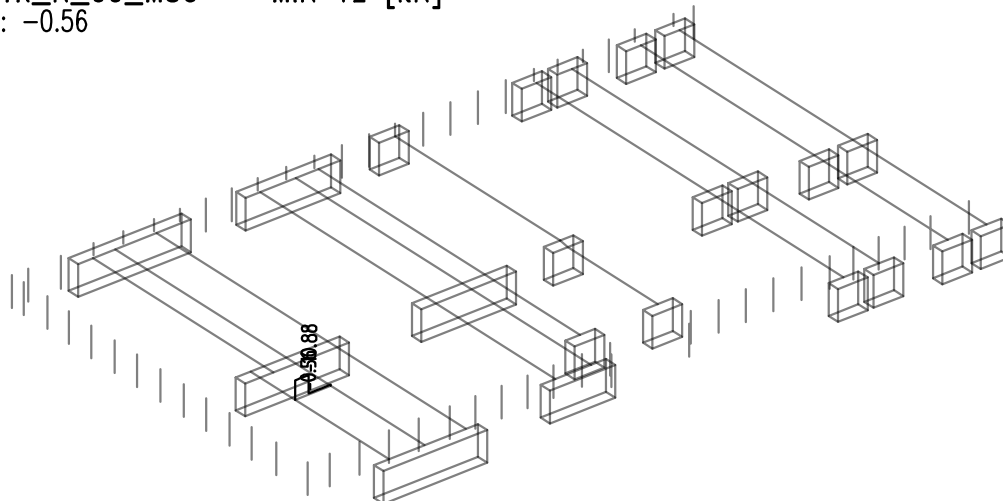


Zakázka	Sankturinovský dům	Datum	10.01.20
Výpočet	Sankturinovský dům, SO 01, strop nad 3.NP_v03	Příloha	11
Konstrukce	Výstupy - I140	Strana	16 z 16



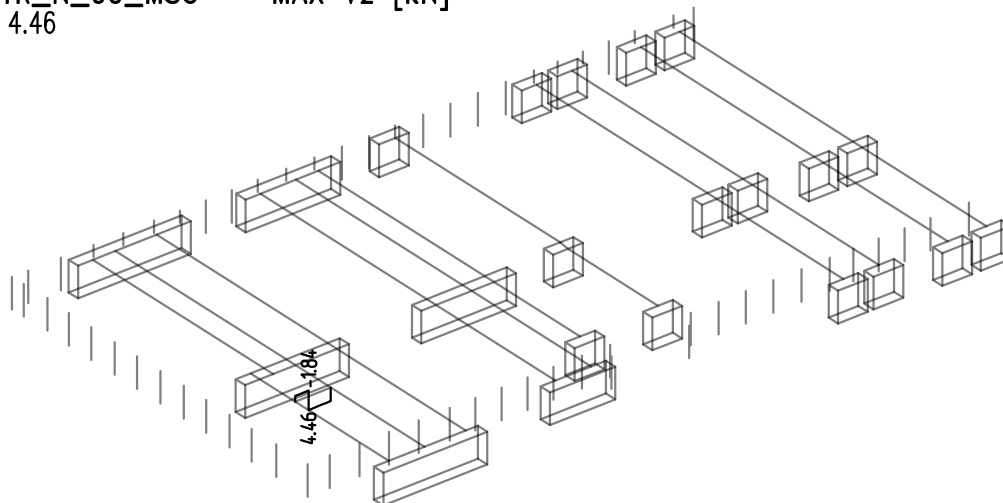
Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MIN Vz [kN]

Vz Min: -10.88, Max: -0.56



Kombinace: "TDSTR_N_00_MSU" – MAX Vz [kN]

Vz Min: -1.84, Max: 4.46



Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

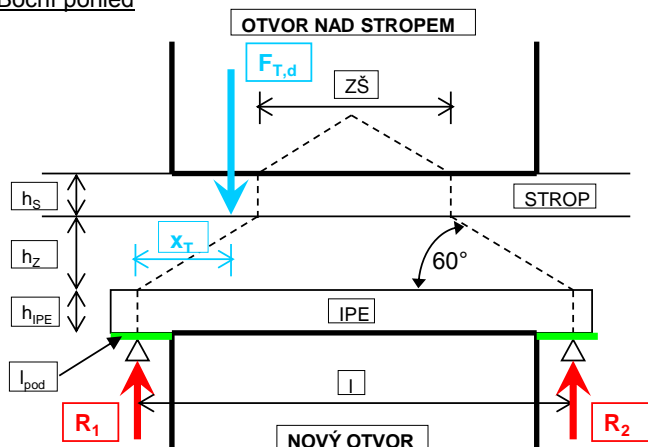
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

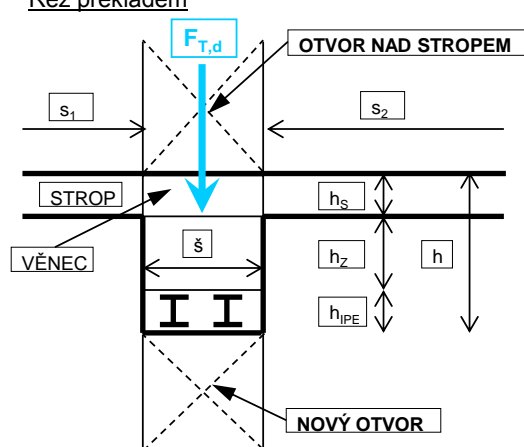
Příloha 12 - Návrh ocelového překladu otvoru ve zdivu

Příloha:	Strana:	Zakázka:
12	2 / 2	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře
Datum:	Objekt:	
15.12.2019	SO01	
Vypočetl:	Výpočet:	
Ing. Zbyněk Pechan	Návrh překladů výklenku	

Boční pohled



Řez překladem



l	z vzdálenost podpor nosníku	ζ_z	objemová tíha zdiva
δ	šířka zdi	ζ_s	objemová tíha stropního věnce
h	výška konstrukce včetně překladu	$g_{IPE,k}$	vlastní tíha nosníku
h_{IPE}	výška ocelového překladu	$g_{s,k}$	tíha stropního věnce
h_z	výška zdiva mezi překladem a stropem	$g_{z1,k}$	tíha zdiva mezi překladem a stropem
h_s	výška stropní konstrukce (věnce)	$g_{z2,k}$	tíha zdiva nad stropem
l_{pod}	délka uložení nosníků na zdivu	$g_{oststni,k}$	zatížení od stropu + podhledu + podlahy
ZŠ	zatěžovací šířka	$q_{plošné,k}$	užité zatížení na stropě
s_1, s_2	rozpon stropu ve směru 1 a 2	$F_{T,d}$	Osamělé břemeno, návrhová hodnota
ZP	Zatěžovací plocha	x_T	Vzdálenost od levé podpory k $F_{T,d}$ v intervalu $<0; l/2>$
Rd	Pevnost zdiva	index +	označení přídatného zatížení, které nezahrnuje výpočet

Vstupní údaje

Nosník	l	δ	h	h_s	h_{IPE}	h_z	ZŠ	s_1	s_2	ZP
IPE80	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]
IPE80	0,89	0,67	1,50	0,50	0,08	0,92	0,00	4,00	5,80	0,00

Tř. oceli	Počet	Otvor nad stropem	Zatížení	ζ_z	ζ_s	$g_{IPE,k}$	$g_{s,k}$	$g_{z1,k}$	$g_{z2,k}$	$g_{oststni,k}$	$q_{plošné,k}$
S235	[ks]	[ANO/NE]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
235	4	NE	18	19	0,06	0,00	4,65	0,00	1,50	5,00	

OK

Vnitřní síly

$Q_z (R_1)^+$	$M_y (l/2)^+$	$M_y (x_T)^+$	x_T	$F_{T,d}$	Q_z	M_y	Q_z/ks	M_y/ks
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
0	0	0	0,00	0	2,83	0,63	0,71	0,16

OK

Posouzení nosníku

dle ČSN EN 1993-1-1 (včetně vlivu klopení)

průhyby nezahrnují sílu $F_{T,d}$ a přídatné zatížení + >> nutno zadat

$V_{pl,Rd}$	$M_{b,Rd}$	δ	δ_2	δ_+	$\delta_2 +$	$\delta F_{T,d}$	$\delta_2 F_{T,d}$	l_{pod}	Rd	σ_{zdiva}
[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]
37,30	4,07	0,0001	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	1,50	0,02

OK

Posouzení zdiva

v místě uložení nosníků

Limitní průhyby

δ_{lim}	$\delta_{2,lim}$	$M_{b,Rd}$	$V_{pl,Rd}$	δ_{lim}	$\delta_{2,lim}$	M_y/ks	Q_z/ks	δ	δ_2
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0,0036	0,0030								

3,87%

1,90%

1,60%

0,00%

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

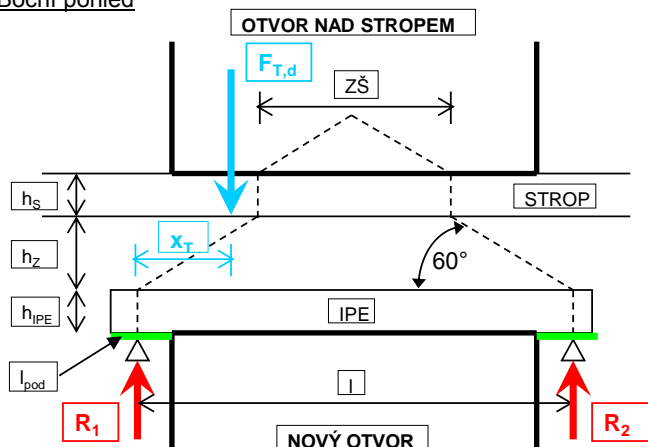
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

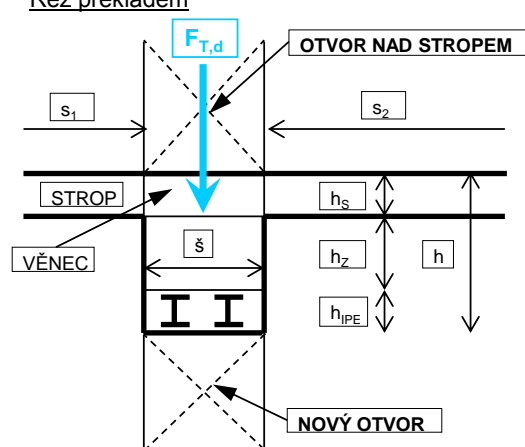
Příloha 13 - Návrh ocelového překladu otvoru ve zdivu

Příloha:	Strana:	Zakázka:
13	2 / 2	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře
Datum:	Objekt:	
15.12.2019	SO01	
Vypočetl:	Výpočet:	
Ing. Zbyněk Pechan	Návrh překladů dvorní stěny	

Boční pohled



Řez překladem



l	z vzdálenost podpor nosníku	ζ_z	objemová tíha zdiva
\bar{s}	šířka zdi	ζ_s	objemová tíha stropního věnce
h	výška konstrukce včetně překladu	$g_{IPE,k}$	vlastní tíha nosníku
h_{IPE}	výška ocelového překladu	$g_{s,k}$	tíha stropního věnce
h_z	výška zdiva mezi překladem a stropem	$g_{z1,k}$	tíha zdiva mezi překladem a stropem
h_s	výška stropní konstrukce (věnce)	$g_{z2,k}$	tíha zdiva nad stropem
l_{pod}	délka uložení nosníků na zdivu	$g_{oststni,k}$	zatížení od stropu + podhledu + podlahy
$Z\bar{S}$	zatěžovací šířka	$q_{plošné,k}$	užitné zatížení na stropě
s_1, s_2	rozpon stropu ve směru 1 a 2	$F_{T,d}$	Osamělé břemeno, návrhová hodnota
ZP	Zatěžovací plocha	x_T	Vzdálenost od levé podpory k $F_{T,d}$ v intervalu $<0; l/2>$
R_d	Pevnost zdiva	index $+$	označení přídatného zatížení, které nezahrnuje výpočet

Vstupní údaje

Nosník	l	\bar{s}	h	h_s	h_{IPE}	h_z	$Z\bar{S}$	s_1	s_2	ZP
IPE120	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]
IPE120	3,02	0,80	0,70	0,00	0,12	0,58	2,35	0,00	0,00	0,00

Tř. oceli	Počet	Otvor nad stropem	Zatížení	ζ_z	ζ_s	$g_{IPE,k}$	$g_{s,k}$	$g_{z1,k}$	$g_{z2,k}$	$g_{oststni,k}$	$q_{plošné,k}$
S235	[ks]	[ANO/NE]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
235	4	ANO	18	0	0,10	0,00	7,43	0,00	1,50	5,00	5,00

OK

Vnitřní síly

$Q_z (R_1)^+$	$M_y (l/2)^+$	$M_y (x_T)^+$	x_T	$F_{T,d}$	Q_z	M_y	Q_z/ks	M_y/ks
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
0	0	0	0,00	0	15,35	11,59	3,84	2,90

OK

Posouzení nosníku

dle ČSN EN 1993-1-1 (včetně vlivu klopení)

průhyby nezahrnují sílu $F_{T,d}$ a přídatné zatížení + >> nutno zadat

$V_{pl,Rd}$	$M_{b,Rd}$	δ	δ_2	δ_+	δ_{2+}	$\delta F_{T,d}$	$\delta_2 F_{T,d}$	l_{pod}	R_d	σ_{zdiva}
[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]
64,79	6,42	0,0031	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	1,50	0,08

OK

Posouzení zdiva

v místě uložení nosníků

Limitní průhyby

δ_{lim}	$\delta_{2,lim}$	$M_{b,Rd}$	$V_{pl,Rd}$	δ_{lim}	$\delta_{2,lim}$	M_y/ks	Q_z/ks	δ	δ_2
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0,0121	0,0101	>	>	>	>	VYHOVUJE NA	VYHOVUJE NA	VYHOVUJE NA	VYHOVUJE NA
						45,13%	5,92%	25,29%	0,00%

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

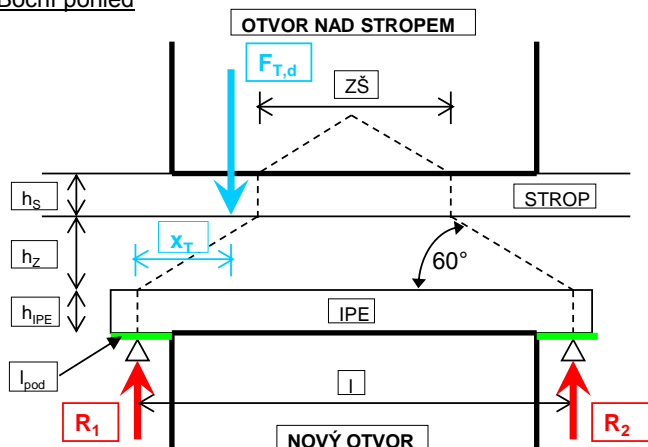
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

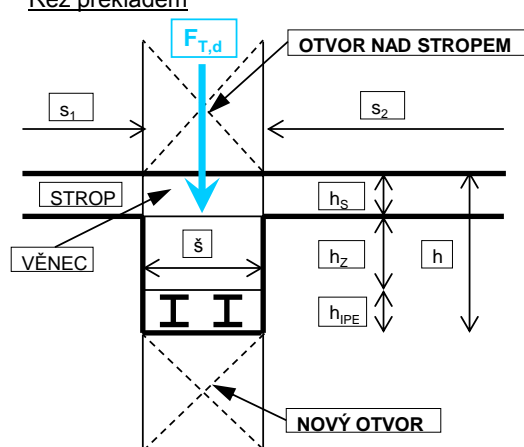
Příloha 15 - Návrh ocelového překladu otvoru ve zdivu

Příloha:	Strana:	Zakázka:
15	2 / 2	Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře
Datum:	Objekt:	
6.12.2019	SO02	
Vypočetl:	Výpočet:	
Ing. Zbyněk Pechan	Návrh překladu nového dvevního otvoru na lávku 2.NP	

Boční pohled



Řez překladem



l	z vzdálenost podpor nosníku	ζ_z	objemová tíha zdiva
δ	šířka zdi	ζ_s	objemová tíha stropního věnce
h	výška konstrukce včetně překladu	$g_{IPE,k}$	vlastní tíha nosníku
h_{IPE}	výška ocelového překladu	$g_{s,k}$	tíha stropního věnce
h_z	výška zdiva mezi překladem a stropem	$g_{z1,k}$	tíha zdiva mezi překladem a stropem
h_s	výška stropní konstrukce (věnce)	$g_{z2,k}$	tíha zdiva nad stropem
l_{pod}	délka uložení nosníků na zdivu	$g_{oststni,k}$	zatížení od stropu + podhledu + podlahy
ZŠ	zatěžovací šířka	$q_{plošné,k}$	užitné zatížení na stropě
s_1, s_2	rozpon stropu ve směru 1 a 2	$F_{T,d}$	Osamělé břemeno, návrhová hodnota
ZP	Zatěžovací plocha	x_T	Vzdálenost od levé podpory k $F_{T,d}$ v intervalu $<0; l/2>$
Rd	Pevnost zdiva	index +	označení přídatného zatížení, které nezahrnuje výpočet

Vstupní údaje

Nosník	l	δ	h	h_s	h_{IPE}	h_z	ZŠ	s_1	s_2	ZP
IPE100	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]
IPE100	1,90	0,80	0,80	0,50	0,10	0,20	1,67	0,00	0,00	0,00

Tř. oceli	Počet	Otvor nad stropem	Zatížení	ζ_z	ζ_s	$g_{IPE,k}$	$g_{s,k}$	$g_{z1,k}$	$g_{z2,k}$	$g_{oststni,k}$	$q_{plošné,k}$
S235	[ks]	[ANO/NE]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
235	4	NE	18	12	0,08	4,80	2,70	10,41	1,50	5,00	

OK

Vnitřní síly

$Q_z (R_1)^+$	$M_y (l/2)^+$	$M_y (x_T)^+$	x_T	$F_{T,d}$	Q_z	M_y	Q_z/ks	M_y/ks
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
0	0	0	0,00	0	14,84	5,50	3,71	1,37

OK

Posouzení nosníku

dle ČSN EN 1993-1-1 (včetně vlivu klopení)

průhyby nezahrnují sílu $F_{T,d}$ a přídatné zatížení + >> nutno zadat

$V_{pl,Rd}$	$M_{b,Rd}$	δ	δ_2	δ_+	$\delta_2 +$	$\delta F_{T,d}$	$\delta_2 F_{T,d}$	l_{pod}	Rd	σ_{zdiva}
[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]
50,31	5,45	0,0014	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	1,50	0,08

OK

Posouzení zdiva

v místě uložení nosníků

Limitní průhyby

δ_{lim}	$\delta_{2,lim}$	$M_{b,Rd}$	$V_{pl,Rd}$	δ_{lim}	$\delta_{2,lim}$	M_y/ks	Q_z/ks	δ	δ_2
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0,0076	0,0063								

25,21%

7,38%

19,06%

0,00%

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Podrobný statický výpočet

Stavba:

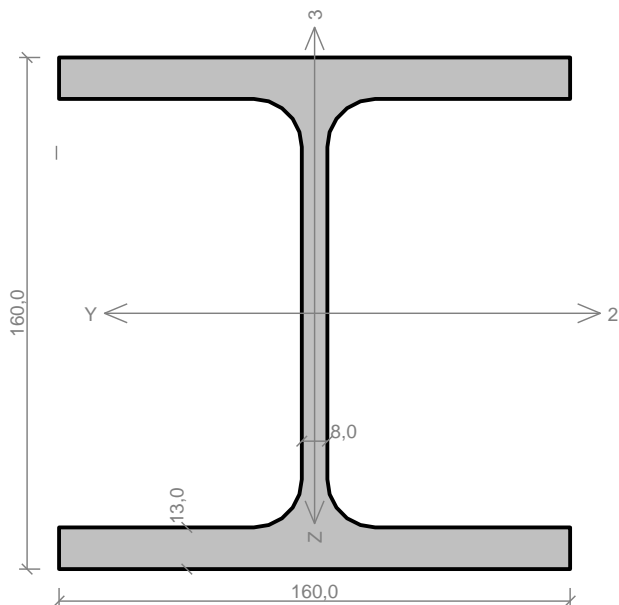
Revitalizace Sankturinovského domu v Kutné Hoře

Palackého náměstí čp. 377/5, Kutná Hora – Vnitřní Město

Příloha 16

Posouzení ocelových nosníků depozitáře (FIN EC – ocel)

HEB160



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez HE 160 B

Průřezová plocha: $A = 5,425E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 80,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,492E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,892E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3,115E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,112E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3,115E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,112E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,124E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 4,794E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,540E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,700E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

TDSTR_N_00_MSU_1_maxMy

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,456 \text{ kN}$ $M_y = 34,438 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,500 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$I_{z1} = 5,500 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,000$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: TDSTR_N_00_MSU_1_maxMy; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,456 \text{ kN} < 238,656 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 34,438 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 71,050 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,485 + 0,000| = |0,485| < 1$ **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 135,9

Průřez vyhovuje

48,5 % VYHOVUJE

RECOC

statická kancelář & Autodesk developer



www.recoc.cz

RECOC s.r.o. - PRAHA
Seydlerova 2451/8
158 00 Praha 5

tel.: (+420) 251 624 661
IČO 43 00 10 84
DIČ CZ43001084

e-mail: recoc@recoc.cz
bankovní spojení: KB Praha 5
číslo účtu 315146071/0100