



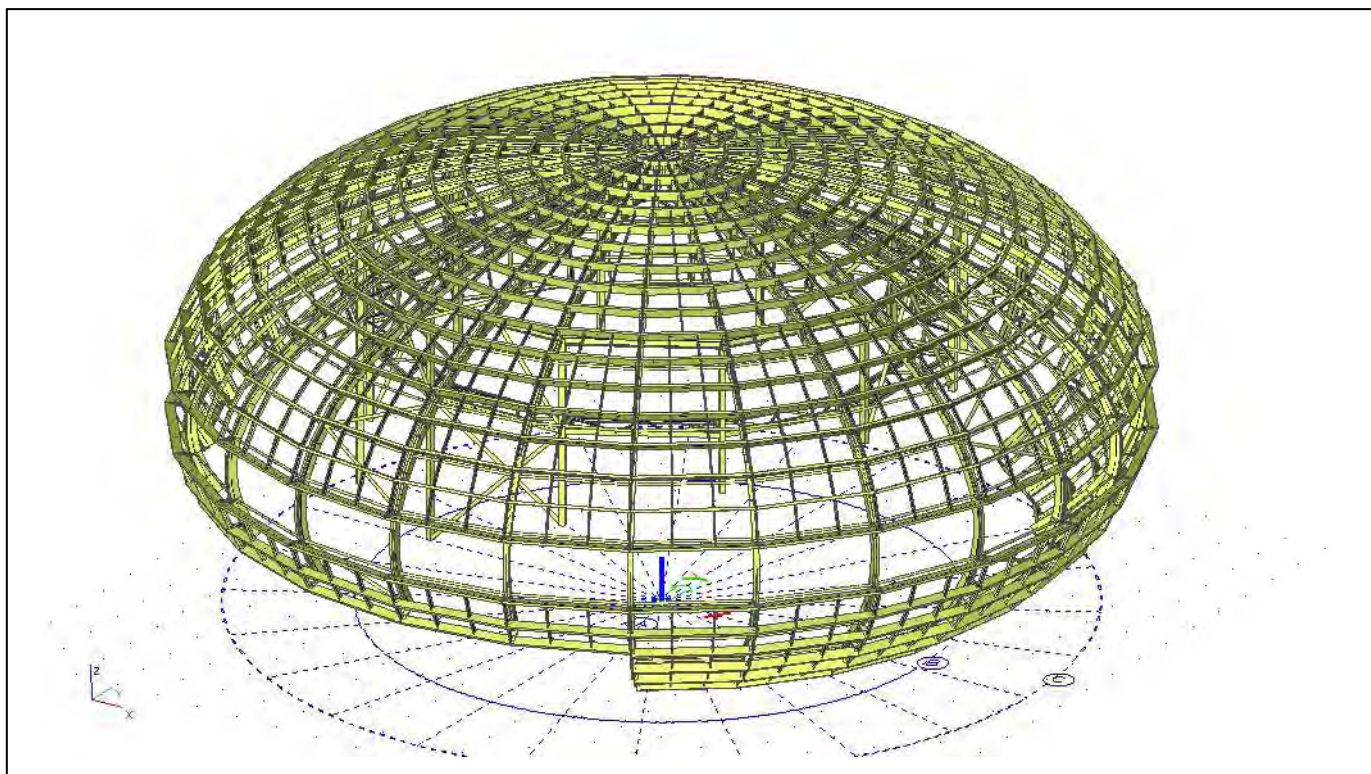
SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

Sídlo: Květná 228, 500 09,
Hradec Králové – Svinary,
tel.: +420 495 428 155,
fax.: +420 495 428 970

Provozovna: Opletalova 32
500 03 Hradec Králové
tel.: +420 495 515 442
fax.: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286,
e-mail.: projekt@skala-vit.cz

F.1.2.2.2 STATICKÝ VÝPOČET

Ocelová konstrukce



A) IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Číslo zakázky:	2012036
Akce:	Digitální Planetárium
Místo:	Hradec Králové
Stupeň projektu:	DPS
Projektant dílčí části:	Skála&Vít s.r.o., Květná 228, Hradec Králové-Svinary
Vypracoval:	Ing. Vladimír Špicar
Zodpovědný projektant:	Ing. Vladimír Ferkl
Počet stran:	115 (včetně titulního listu)
Počet vyhotovení:	11

Hradec Králové, květen 2012

 SKÁLA&VÍT PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ	tel.: +420 495 515 442 fax: +420 495 515 364 GSM: +420 604 230 286 e-mail: projekt@skala-vit.cz web: http://www.skala-vit.cz	Projekt	Planetárium
		Část	Ocelová konstrukce
		Popis	DPS
		Autor	Ing. Vladimír Špicar
		Datum	12.3.2012

B) PŘEHLED PODKLADŮ

Základním podkladem pro vypracování projektu pro provedení stavby byl projekt pro stavební povolení, rozpracovaný prováděcí projekt stavební části a konzultace s projektanty stavební části.

C) KONCEPČNÍ, STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Ocelová konstrukce slouží k zastřešení sférické plochy a místnosti pro promítání. Konstrukce je navržena na kruhovém půdorysu. Hlavním nosným prvkem zastřešení jsou ocelová žebra ze svařovaného T-profilu. Po celém obvodu konstrukce je celkem 24 žebér/segmentů. Ve spodní části jsou uložena na železobetonové konstrukci, ve vrcholu se spojují v prstenci ze svařovaného profilu U. Uložení žebér je kloubové. Do betonové konstrukce budou kotveny pomocí chemických kotev nebo na předem zabetonované desky (**nutno dořešit finální řešení při tvorbě dílenské dokumentace**). Nosníky žebér jsou navíc podepřeny vnitřním nosným "prstencem", který je navržen po obvodu promítací místnosti. Jedná se o 12 sloupů z uzavřených profilů uložené kloubově na železobetonové konstrukci. Ve vrcholech jsou tyto sloupy spojeny prostými nosníky z válcovaných IPE profilů, žebra jsou tedy podporována buď sloupem nebo nosníkem. Pro zajištění stability je ve čtyřech segmentech navrženo stěnové ztužení z trubek. Stabilita žebér je zajištěna ztužením rovněž ve čtyřech segmentech a zároveň spojením všech žebér pomocí vodorovného ztužení z trubek. Pro vynesení titan-zinkového střešního pláště a okenních výplní je nad žebry konstrukce z dřevěných trámů a prke. Tato dřevěná část je do ocelové kotvena pomocí ocelových plechů připravených na nosných žebrech. Všechny dřevěné konstrukce budou působit jako prosté nosníky. Pro údržbu sférické plochy z horní strany je na sloupech vnitřního prstence navržena lávka. Záchytný systém bude upevněn na hlavních nosných žebrech. Sloupy vnitřní konstrukce jsou navrženy s rezervou pro možné zavěšení sférické promítací plochy.

Ocel S235

D) SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A LITERATURY

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- ČSN EN 1991-1-2 Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem.
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem.
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- ČSN EN 1993-1-3 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla – Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily
- ČSN EN 1993-1-10 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou.
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Datum tisku:	30.3.2012
--------------	-----------

 SKÁLA&VÍT <small>PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ</small>	tel.: +420 495 515 442 fax: +420 495 515 364 GSM: +420 604 230 286 e-mail: projekt@skala-vit.cz web: http://www.skala-vit.cz	Projekt	Planetárium
		Část	Ocelová konstrukce
		Popis	DPS
		Autor	Ing. Vladimír Špicar
		Datum	12.3.2012

E) ÚDAJE O POUŽITÉM SOFTWARE

Výpočet vnitřních sil, deformací a posouzení průřezů bylo provedeno na počítači PC programem SCIA Engineer v.11. Vlastní konstrukce je modelovaná v programu Tekla Structures 16.1, výkresy generovány z programu. Program pro zpracování projektu opláštění a podkladů AutoCad 2008.

F) ZATÍŽENÍ

Objekt je zařazen do třídy spolehlivosti RC2 s koeficientem pro zatížení $K_{FI} = 1,00$

Stálá

Dílčí součinitele γ pro stálá zatížení

Příznivý 1,00

Nepříznivý 1,35

Vlastní tíha (OK i dřevěné trámy a prkna) - generována softwarem.

<i>Kompozitový plášť</i>	<i>kN/m²</i>
<u>Kompozitový plášť</u>	<u>0,30</u>
CELKEM	0,30

<i>Skladba střešního pláště</i>	<i>kN/m²</i>
SDS hydroizolace	0,03
Minerální tepelná izolace 240mm	0,36
Isover 60mm	0,09
Cetris Basic	0,25
Ecophon Master 40mm	0,34
<u>REZERVA (OSVĚTLENÍ, ROZVODY,...)</u>	<u>0,30</u>
CELKEM	1,37

<i>Podlaha lávky</i>	<i>kN/m²</i>
<u>Odnímatelný rošt</u>	<u>0,50</u>
CELKEM	0,50

Předpokládaná hmotnost sférické plochy 1 500kg.

Proměnná

Dílčí součinitele γ pro proměnná zatížení

Příznivý 1,00

Nepříznivý 1,50

Užitné

Údržba 0,75 kN/m²

Sníh

Charakteristická hodnota zatížení sněhem $S_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$ je odvozena z mapy sněhových oblastí na území České republiky. Posuzované konstrukce jsou v oblasti číslo I (lokalita: Hradec Králové)

Datum tisku:	30.3.2012
--------------	-----------

 SKÁLA&VÍT PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ	tel.: +420 495 515 442 fax: +420 495 515 364 GSM: +420 604 230 286 e-mail: projekt@skala-vit.cz web: http://www.skala-vit.cz	Projekt	Planetárium
		Část	Ocelová konstrukce
		Popis	DPS
		Autor	Ing. Vladimír Špicar
		Datum	12.3.2012

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

kde μ_i ... je tvarový součinitel zatížení sněhem \rightarrow

$$\mu_i = 0,8 \text{ pro sklon roviny } 0-30^\circ$$

$$\mu_i = 0,8(60 - \alpha) / 30 \text{ pro sklon roviny } 30^\circ-60^\circ$$

$$C_e = 1,0; C_t = 1,0$$

Vítr

Vítr je uvažován ve čtyřech zatěžovacích stavech podle směru větru $\pm x, \pm y$.

Vítr generován softwarem pro střední rychlost větru 25m/s a III. pásmo drsnosti terénu.

Tvarové součinitele vycházejí z normy ČSN EN 1991-1-4

G) POŽÁRNÍ ODOLNOST

Ocelová konstrukce je navržena s požární odolností R15. Dle požadavku požárně bezpečnostního řešení musí konstrukce splňovat požární odolnost R30 (více informací v části PBR). Z tohoto důvodu byla ve výpise materiálu přidána položka "Navýšení hmotnosti z důvodu požadavku R30" a tato hodnota byla odhadnuta z výpočtového modelu. **Profily uvedené na výkresech a ve výkaze jsou navrženy na požární odolnost R15.**

H) ZÁVĚR

Návrh nové ocelové konstrukce haly **vyhovuje meznímu stavu únosnosti a meznímu stavu použitelnosti** podle platných norem a předpisů.

Projekt řeší pouze ocelovou konstrukci.

Management spolehlivosti: úroveň kontroly při navrhování DSL2 (kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, která zpracovávaly návrh).

Udržování ocelové konstrukce bude prováděno v souladu s normou ČSN 73 2601. To znamená, že technický stav konstrukce bude kontrolován pravidelnými preventivními prohlídkami. Kontrola musí být zaměřena: zda konstrukce jako celek nevykazuje deformace, zda nedošlo k uvolnění šroubových spojů, zda se neobjevily trhliny ve svarech. Prohlídka musí být provedena minimálně jednou za 3 roky. Pokud bude zjištěna jakákoliv závada, která může způsobit omezení provozu - musí být zjednána okamžitá opatření, nápravy a je třeba provést podrobnou kontrolní prohlídku.

Konstrukce musí být zhotovena a provedena v souladu s normami ČSN EN 1090 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí.

Stavební zákon §160 ukládá zhotoviteli stavby povinnost provádět stavbu v souladu s **ověřenou projektovou dokumentací**, technickými předpisy a technickými normami. Jakékoliv změny provedené oproti tomuto projektu musí být odsouhlaseny a znovu posouzeny autorizovanou osobou. Podle tohoto projektu je nutno vytvořit výrobní a montážní dokumentaci.

Datum tisku:	30.3.2012	
--------------	-----------	--



1. Obsah

1. Obsah	1
2. Projekt	3
3. Správce nastavení	3
4. Materiály	4
5. Průřezy	4
6. 3D komplet	13
7. Vrstvy	13
7.1. Vrstvy - ZEBRA	13
7.1.1. 3D povrchy	14
7.1.2. 3D statické schéma	15
7.1.3. 3D popis průřezů	16
7.2. Vrstvy - VNITRNI	16
7.2.1. 3D povrchy	17
7.2.2. 3D statické schéma	18
7.2.3. 3D popis průřezů	19
7.3. Vrstvy - ZTUZENI	20
7.3.1. 3D povrchy	21
7.3.2. 3D statické schéma	22
7.3.3. 3D popis průřezů	23
7.4. Vrstvy - LAVKA	24
7.4.1. 3D povrchy	25
7.4.2. 3D statické schéma	26
7.4.3. 3D popis průřezů	27
7.5. Vrstvy - PLAST	28
7.5.1. 3D povrchy	29
7.5.2. 3D statické schéma	30
7.5.3. 3D popis průřezů	31
7.6. Vrstvy - ZTUZENI_STENY	32
7.6.1. 3D povrchy	33
7.6.2. 3D statické schéma	34
7.6.3. 3D popis průřezů	35
7.7. Vrstvy - DREVO	36
7.7.1. 3D povrchy	37
7.7.2. 3D statické schéma	38
7.7.3. 3D popis průřezů	39
8. Zatěžovací stavy	40
9. Skupiny zatížení	40
10. Kombinace	40
11. Klíč kombinace	40
12. Zatížení na kompozitový plášť	40
12.1. Zatížení na kompozitový plášť - G	40
12.1.1. Zatěžovací stav	41
12.2. Zatížení na kompozitový plášť - S	41
12.2.1. Zatěžovací stav	42
12.3. Zatížení na kompozitový plášť - W+x	42
12.3.1. Zatěžovací stav	43
13. Zatížení na vnitřní plášť	44
13.1. Zatížení na vnitřní plášť - G	44
13.1.1. Zatěžovací stav	44
14. Zatížení na lávku	45
14.1. Zatížení na lávku - G	45
14.1.1. Zatěžovací stav	46
14.2. Zatížení na lávku - Q	46
14.2.1. Zatěžovací stav	47
15. Průřezy	48
15.1. Průřezy - N1	48
15.1.1. Posudek oceli	48
15.1.2. Posudek oceli - požární odolnost	50
15.2. Průřezy - N1.1	52
15.2.1. Posudek oceli	52
15.2.2. Posudek oceli - požární odolnost	54
15.3. Průřezy - N2	56
15.3.1. Posudek oceli	56
15.3.2. Posudek oceli - požární odolnost	58
15.4. Průřezy - N3	59
15.4.1. Posudek oceli	60
15.4.2. Posudek oceli - požární odolnost	61



15.5. Průřezy - N4	63
15.5.1. Posudek oceli	63
15.5.2. Posudek oceli - požární odolnost	63
15.6. Průřezy - N5	63
15.6.1. Posudek oceli	64
15.6.2. Posudek oceli - požární odolnost	65
15.7. Průřezy - S1	66
15.7.1. Posudek oceli	66
15.7.2. Posudek oceli - požární odolnost	68
15.8. Průřezy - S2	70
15.8.1. Posudek oceli	70
15.8.2. Posudek oceli - požární odolnost	72
15.9. Průřezy - S3	74
15.9.1. Posudek oceli	74
15.9.2. Posudek oceli - požární odolnost	75
15.10. Průřezy - Z1	75
15.10.1. Posudek oceli	75
15.10.2. Posudek oceli - požární odolnost	76
15.11. Průřezy - Z2	77
15.11.1. Posudek oceli	78
15.11.2. Posudek oceli - požární odolnost	79
15.12. Průřezy - Z4	81
15.12.1. Posudek oceli	82
15.12.2. Posudek oceli - požární odolnost	83
15.13. Průřezy - Z5	85
15.13.1. Posudek oceli	85
15.13.2. Posudek oceli - požární odolnost	87
15.14. Průřezy - Z6	89
15.14.1. Posudek oceli	90
15.14.2. Posudek oceli - požární odolnost	90
15.15. Průřezy - Z7	90
15.15.1. Posudek oceli	90
15.15.2. Posudek oceli - požární odolnost	92
15.16. Průřezy - Z8	93
15.16.1. Posudek oceli	94
15.16.2. Posudek oceli - požární odolnost	95
15.17. Průřezy - Tr1	97
15.17.1. Posudek oceli	97
15.17.2. Posudek oceli - požární odolnost	98
15.18. Průřezy - Tr2	98
15.18.1. Posudek oceli	98
15.18.2. Posudek oceli - požární odolnost	99
15.19. Průřezy - Tr3	101
15.19.1. Posudek oceli	101
15.19.2. Posudek oceli - požární odolnost	101
16. Deformace na prutu	102
17. Deformace na prutu	103
18. Deformace na prutu	104



2. Projekt

Licenční jméno	Skála a Vít s.r.o.
Národní norma	EC - EN
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	2372
Poč. prutů :	2958
Poč. ploch :	0
Poč. průřezů :	19
Poč. zat. stavů :	6
Poč. materiálů :	2
Jméno projektu	Hvezdarna_DPS_3.esa
Cesta k projektu	F:_PRACE\Planetarium\
Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012
Tíhové zrychlení [m/sec²]	9,810
Verze	Scia Engineer 11.0.1102
Funkcionalita	Klimatická zatížení Konstrukční model Ocel Požární odolnost
Popis zatížení	Tlak větru podle EC1 V bo 25.00 V_b,0 - základní rychlost větru C dir 1.00 c_dir - součinitel směru C sezónní 1.00 c_season - součinitel ročního období C or 1.00 c_o - součinitel orografie k l 1.00 k_l - součinitel turbulence C pravd 1.00 c_prob - součinitel pravděpodobnosti ro 1.25 ro - hustota vzduchu Pravděpodobnost p 2.00 p K 0.20 K - součinitel tvaru n 0.50 n - exponent Terén - III Kr - součinitel terénu 0.215 z_0 - délka nerovnosti 0.300 z_min - minimální výška 5.00 Vnitřní tlak pro 2D vítr - bez vnitřního tlaku hloubka 100.00 b - šířka konstrukce výška z0 0.00 Referenční úroveň terénu EC popis sněhu Sk 0.70 kN/m2 charakteristická hodnota zatížení sněhem Ce 1.00 součinitel expozice Ct 1.00 tepelný součinitel Cesl součinitel vyjimečného zatížení sněhem - neuvažuje se

3. Správce nastavení

EN 1993 - Česká CSN-EN NA

Posudek prutu

y-y	✓
z-z	*
Max. poměr k [-]	10,00
Max. štiřlost [-]	200,00
Součinitele vzpěru pro II. řád	Podle zadání
Jen elastický posudek	*
Jen posudek na únosnost	*
Křivky pro klopení 6.3.2	Válcované průřezy nebo ekvivalentní svařované
Rovinný vzpěr zohledněn výpočtem podle teorie druhého řádu	*
Modifikované návrhové pravidlo pro klopení U průřezu	*
Interakční metoda	Příloha B (alternativní metoda 2)
Gamma M0 [-]	1,00
Gamma M1 [-]	1,00
Gamma M2 [-]	1,25
a0 (1/hodnota) [-]	350,00
a (1/hodnota) [-]	300,00
b (1/hodnota) [-]	250,00
c (1/hodnota) [-]	200,00
d (1/hodnota) [-]	150,00
a0 (1/hodnota) [-]	300,00
a (1/hodnota) [-]	250,00
b (1/hodnota) [-]	200,00
c (1/hodnota) [-]	150,00



d (1/hodnota) [-]	100,00
k [-]	0,50
a [-]	0,21
b [-]	0,34
c [-]	0,49
d [-]	0,76
Křivky klopení	Použit tabulku 6.4
Lambda LT, 0	Z 6.3.2.3
Lambda,LT,0 [-]	0,40
Beta [-]	0,75
Křivky klopení	Použit tabulku 6.5
Součinitel modifikace f	Výchozí metoda podle EN

Požární odolnost

Teplotní křivka	Křivka ISO 834
Součinitel přestupu tepla prouděním (W/m ² K) [-]	25,00
Emisivita vztažená k požárnímu úseku [-]	1,00
Emisivita vztažená k povrchu materiálu [-]	0,70
Opravný součinitel pro nosníky exponované na 3 stranách [-]	0,70
Polohový faktor toku tepla sáláním [-]	1,00
Typ analýzy	Teplotní/časová oblast
Iterační proces	✓
Gama M,fi [-]	1,00
Použit opravný součinitel pro efekt stínu	✓
Limitní teplota Theta,krit [K]	0,00
Únosnost průřezu třídy 4	Příloha E
Kritická teplota	Metoda podle ČSN-EN NAD

Tváření za studena

Iterace výtuhy 5.5.3.2(10) a 5.5.3.3(9)	✓
Celková iterace průřezu 5.5.2(3)	✓
Spolupůsobení	EN 1993-1-1 čl. 6.3.3
Limit pro velkou osovou sílu 10.1.4.2(5)	0,1
Nosná délka Ss [mm]	10

Národní příloha

Gama,M0	Gama,M1	Gama,M2	Gama,M3	Gama,c	Součinitel modifikace	Triangulační mez
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	
1,00	1,00	1,25	1,25	1,50	1,00	Výchozí metoda podle EN

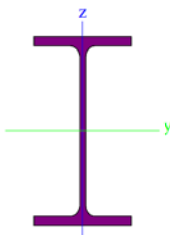
4. Materiály

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

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5 0000e+02	0,00	Tělesa

5. Průřezy

Jméno	N1
Typ	IPE140
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a b



A [m ²]	1,6400e-03
---------------------	------------



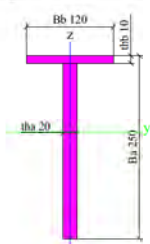
SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

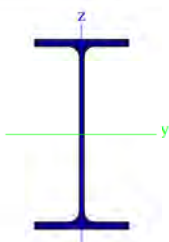
A y, z [m ²]	8,6043e-04	5,9976e-04
I y, z [m ⁴]	5,4120e-06	4,4920e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,9800e-09	2,4500e-08
Wel y, z [m ³]	7,7320e-05	1,2310e-05
Wpl y, z [m ³]	8,8340e-05	1,9250e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	37	70
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,5045e-01	

Jméno	N1.1	
Typ	Tw	
Detailní	250; 20; 120; 10	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



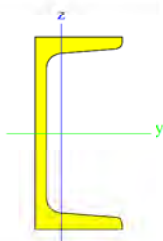
A [m ²]	6,0000e-03	
A y, z [m ²]	1,0038e-03	4,1356e-03
I y, z [m ⁴]	3,8050e-05	1,6000e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	7,5977e-39	6,9333e-07
Wel y, z [m ³]	2,6241e-04	2,6667e-05
Wpl y, z [m ³]	4,1992e-04	6,0000e-05
d y, z [mm]	0	98
c YLSS, ZLSS [mm]	-10	145
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	7,8000e-01	
Průřezy	250; 20; 120; 10	

Jméno	N2	
Typ	IPE270	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



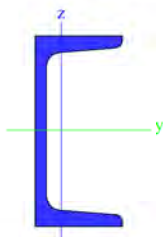
A [m ²]	4,5900e-03	
A y, z [m ²]	2,4057e-03	1,6882e-03
I y, z [m ⁴]	5,7900e-05	4,1990e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	7,0580e-08	1,5940e-07
Wel y, z [m ³]	4,2890e-04	6,2200e-05
Wpl y, z [m ³]	4,8400e-04	9,6950e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	68	135
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,0409e+00	

Jméno	N3	
Typ	U120	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



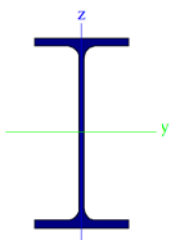
A [m ²]	1,7000e-03	
A y, z [m ²]	5,3062e-04	6,7113e-04
I y, z [m ⁴]	3,6400e-06	4,3200e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	9,0000e-10	4,1500e-08
Wel y, z [m ³]	6,0700e-05	1,1100e-05
Wpl y, z [m ³]	7,2600e-05	2,3200e-05
d y, z [mm]	-34	0
c YLSS, ZLSS [mm]	16	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,2893e-01	

Jméno	N4	
Typ	U120	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



A [m ²]	1,7000e-03	
A y, z [m ²]	5,3057e-04	6,7123e-04
I y, z [m ⁴]	3,6400e-06	4,3200e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	9,0000e-10	4,1500e-08
Wel y, z [m ³]	6,0700e-05	1,1100e-05
Wpl y, z [m ³]	7,2600e-05	2,3200e-05
d y, z [mm]	-34	0
c YLSS, ZLSS [mm]	16	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,2893e-01	

Jméno	N5	
Typ	IPE200	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b

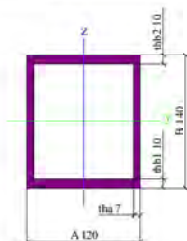


A [m ²]	2,8500e-03	
A y, z [m ²]	1,4862e-03	1,0559e-03
I y, z [m ⁴]	1,9430e-05	1,4240e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,2990e-08	6,9800e-08
Wel y, z [m ³]	1,9430e-04	2,8470e-05
Wpl y, z [m ³]	2,2060e-04	4,4610e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	50	100



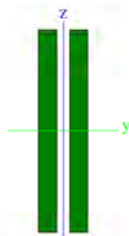
alfa [deg]	0,00
AL [m ² /m]	7,6810e-01

Jméno	S1
Typ	O asymetrické
Detailní	120; 7; 140; 10; 10
Materiál	S 235
Výroba	obecný
Vzpěr y-y, z-z	b b
Výpočet FEM	x



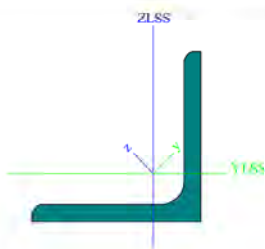
A [m ²]	4,0800e-03	
A y, z [m ²]	1,8831e-03	2,1969e-03
I y, z [m ⁴]	1,2176e-05	8,2498e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,3995e-05
Wel y, z [m ³]	1,7394e-04	1,3750e-04
Wpl y, z [m ³]	2,0640e-04	1,6692e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	-53	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,2000e-01	
Průřezy	120; 7; 140; 10; 10	

Jméno	S2
Typ	2xPL12/130
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	c c
Výpočet FEM	x



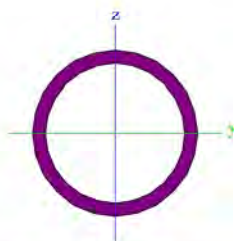
A [m ²]	3,1200e-03	
A y, z [m ²]	3,1200e-03	3,1200e-03
I y, z [m ⁴]	4,3940e-06	3,4944e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,3744e-07
Wel y, z [m ³]	6,7600e-05	2,1840e-05
Wpl y, z [m ³]	1,0140e-04	3,1200e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	10	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,6800e-01	

Jméno	S3
Typ	L60/6
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	b b



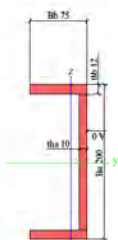
A [m ²]	6,9100e-04	
A y, z [m ²]	2,8834e-04	2,8962e-04
I y, z [m ⁴]	9,4384e-08	3,6126e-07
I YLSS, ZLSS [m ⁴]	2,2900e-07	2,2900e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	8,4300e-09
Wel y, z [m ³]	3,9562e-06	8,5150e-06
Wpl y, z [m ³]	6,9897e-06	1,3552e-05
d y, z [mm]	0	-20
c YLSS, ZLSS [mm]	43	17
alfa [deg]	45,00	
IYZLSS [m ⁴]	1,3300e-07	
AL [m ² /m]	2,3310e-01	

Jméno	Z1	
Typ	RO51X4	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a



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

Jméno	Z2
Typ	Uw
Detailní	200; 10; 75; 12; 0
Materiál	S 235
Výroba	svařovaný
Vzpěr y-y, z-z	c c

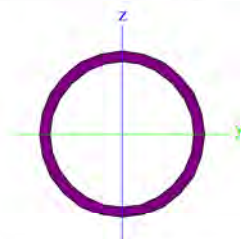


A [m ²]	3,5600e-03	
A y, z [m ²]	8,8575e-04	1,6374e-03
I y, z [m ⁴]	2,0470e-05	1,7984e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,1929e-08	1,4907e-07
Wel y, z [m ³]	2,0470e-04	3,3572e-05
Wpl y, z [m ³]	2,4664e-04	6,0637e-05



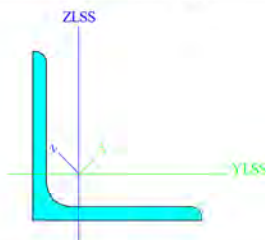
d y, z [mm]	40	0
c YLSS, ZLSS [mm]	-21	88
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	7,2000e-01	
Průřezy	200; 10; 75; 12; 0	

Jméno	Z4
Typ	RO70X4.5
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a a



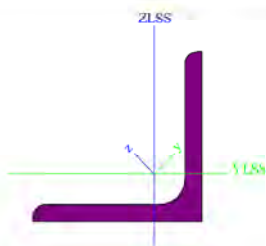
A [m ²]	9,2600e-04	
A y, z [m ²]	5,8951e-04	5,8951e-04
I y, z [m ⁴]	4,9900e-07	4,9900e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	9,9318e-07
Wel y, z [m ³]	1,4300e-05	1,4300e-05
Wpl y, z [m ³]	1,9240e-05	1,9240e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,1990e-01	

Jméno	Z5
Typ	L50/4
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	b b



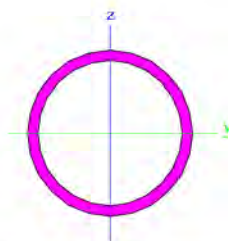
A [m ²]	3,8900e-04	
A y, z [m ²]	1,6304e-04	1,6232e-04
I y, z [m ⁴]	1,4200e-07	3,8200e-08
I YLSS, ZLSS [m ⁴]	9,0200e-08	9,0200e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	2,1300e-09
Wel y, z [m ³]	4,0164e-06	1,9891e-06
Wpl y, z [m ³]	6,3549e-06	3,3031e-06
d y, z [mm]	-17	0
c YLSS, ZLSS [mm]	14	14
alfa [deg]	45,00	
IYZLSS [m ⁴]	-5,2389e-08	
AL [m ² /m]	1,9396e-01	

Jméno	Z6
Typ	L40/4
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	b b



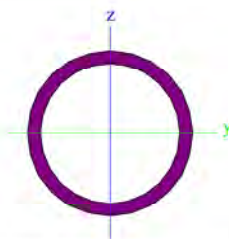
A [m²]	3,0800e-04	
A y, z [m²]	1,2854e-04	1,2916e-04
I y, z [m⁴]	1,8577e-08	7,0830e-08
I YLSS, ZLSS [m⁴]	4,5000e-08	4,5000e-08
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	1,6700e-09
Wel y, z [m³]	1,1738e-06	2,5042e-06
Wpl y, z [m³]	2,0723e-06	3,9978e-06
d y, z [mm]	0	-13
c YLSS, ZLSS [mm]	29	11
alfa [deg]	45,00	
IYZLSS [m⁴]	2,5900e-08	
AL [m²/m]	1,5483e-01	

Jméno	Z7
Typ	RO88.9X5.6
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a a



A [m²]	1,4700e-03	
A y, z [m²]	9,3583e-04	9,3583e-04
I y, z [m⁴]	1,2800e-06	1,2800e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	2,5422e-06
Wel y, z [m³]	2,8700e-05	2,8700e-05
Wpl y, z [m³]	3,8800e-05	3,8800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	2,7927e-01	

Jméno	Z8
Typ	RO51X4
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a a

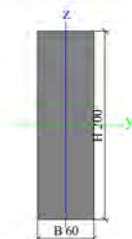


A [m²]	5,9100e-04	
A y, z [m²]	3,7624e-04	3,7624e-04
I y, z [m⁴]	1,6400e-07	1,6400e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,2617e-07
Wel y, z [m³]	6,4400e-06	6,4400e-06
Wpl y, z [m³]	8,8200e-06	8,8200e-06



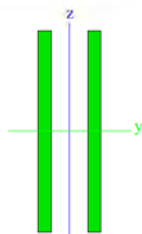
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,6021e-01	

Jméno	Tr1	
Typ	OBDEL	
Detailní	60; 200	
Materiál	C16	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	



A [m ²]	1,2000e-02	
A y, z [m ²]	1,2000e-02	1,2000e-02
I y, z [m ⁴]	4,0000e-05	3,6000e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,2908e-05
Wel y, z [m ³]	4,0000e-04	1,2000e-04
Wpl y, z [m ³]	6,0000e-04	1,8000e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	30	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,2000e-01	
Průřezy	60; 200	

Jméno	Tr2	
Typ	2xPL8*120	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
Výpočet FEM	x	



A [m ²]	1,9200e-03	
A y, z [m ²]	1,9200e-03	1,9200e-03
I y, z [m ⁴]	2,3040e-06	4,4224e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,4481e-07
Wel y, z [m ³]	3,8400e-05	2,3276e-05
Wpl y, z [m ³]	5,7600e-05	2,8800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	18	-9
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,1200e-01	

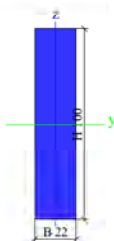
Jméno	Tr3	
Typ	OBDEL	
Detailní	22; 100	
Materiál	C16	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	✓	



SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012



A [m ²]	2,2000e-03	
A y, z [m ²]	1,8333e-03	1,8333e-03
I y, z [m ⁴]	1,8333e-06	8,8733e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	5,9064e-11	3,0467e-07
Wey y, z [m ³]	3,6667e-05	8,0667e-06
Wpl y, z [m ³]	5,5000e-05	1,2100e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	11	50
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,4400e-01	
Průřezy	22; 100	

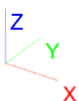
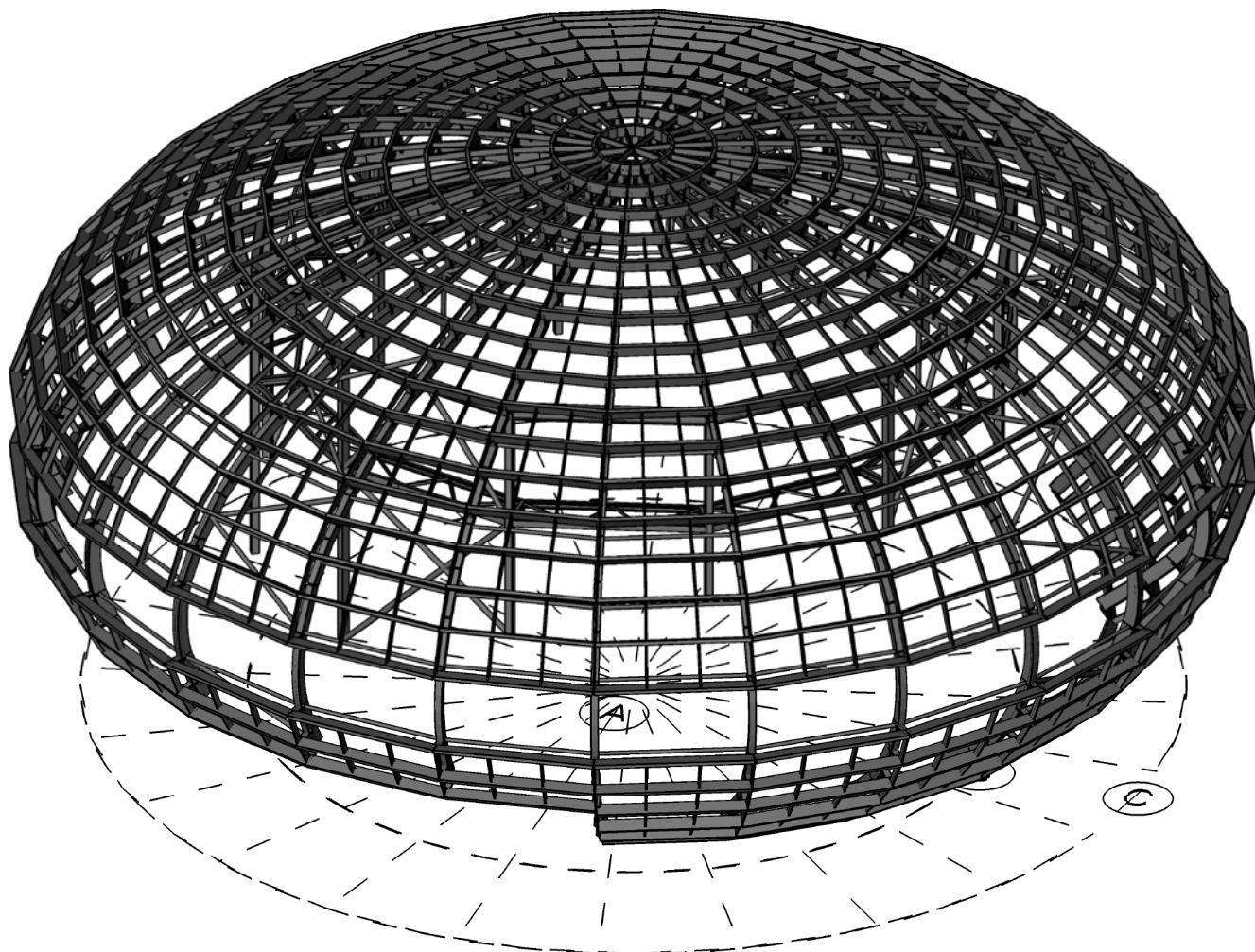


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

6. 3D komplet



7. Vrstvy

7.1. Vrstvy - ZEBRA

Jméno	ZEBRA
-------	-------

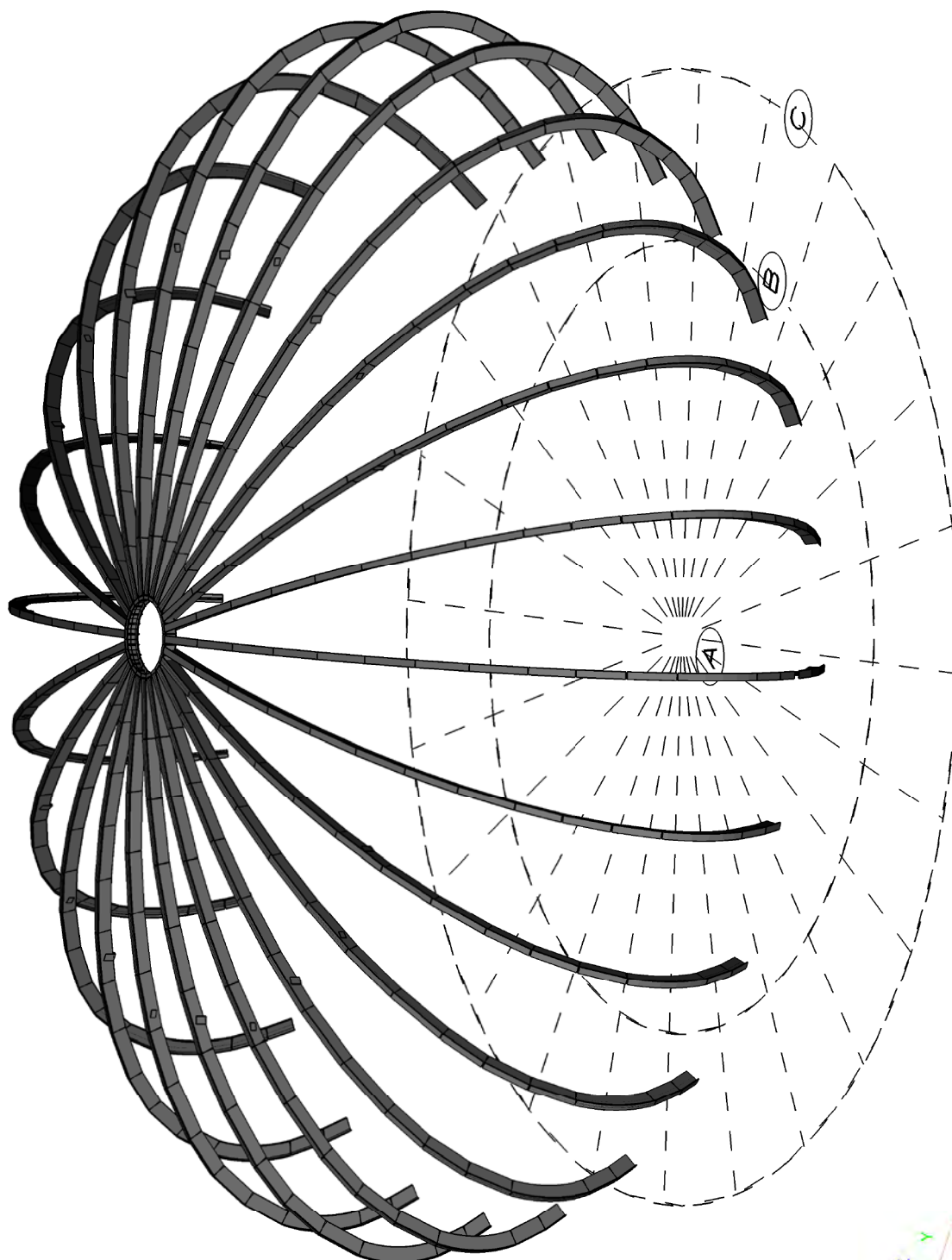


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.1.1. 3D povrchy



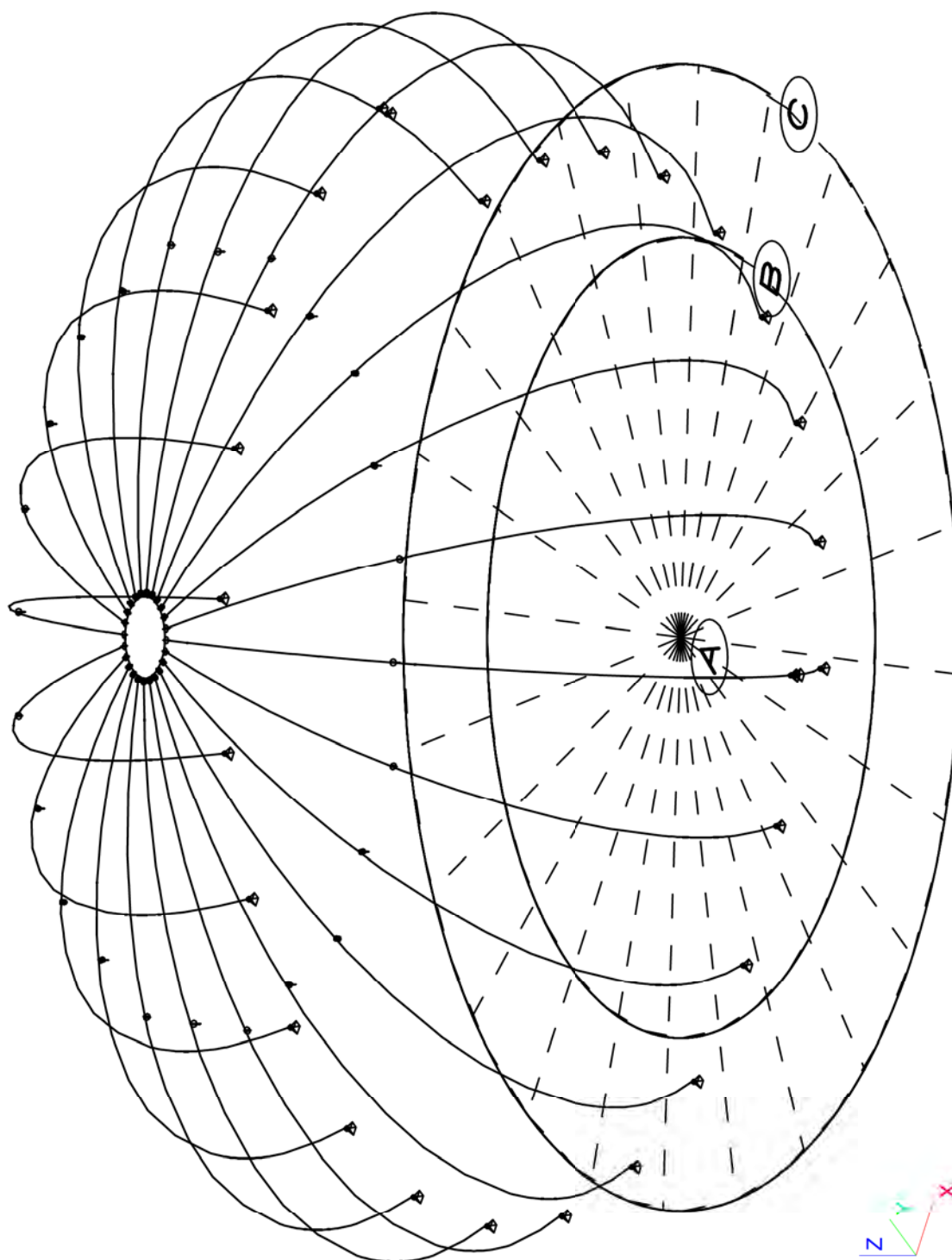


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

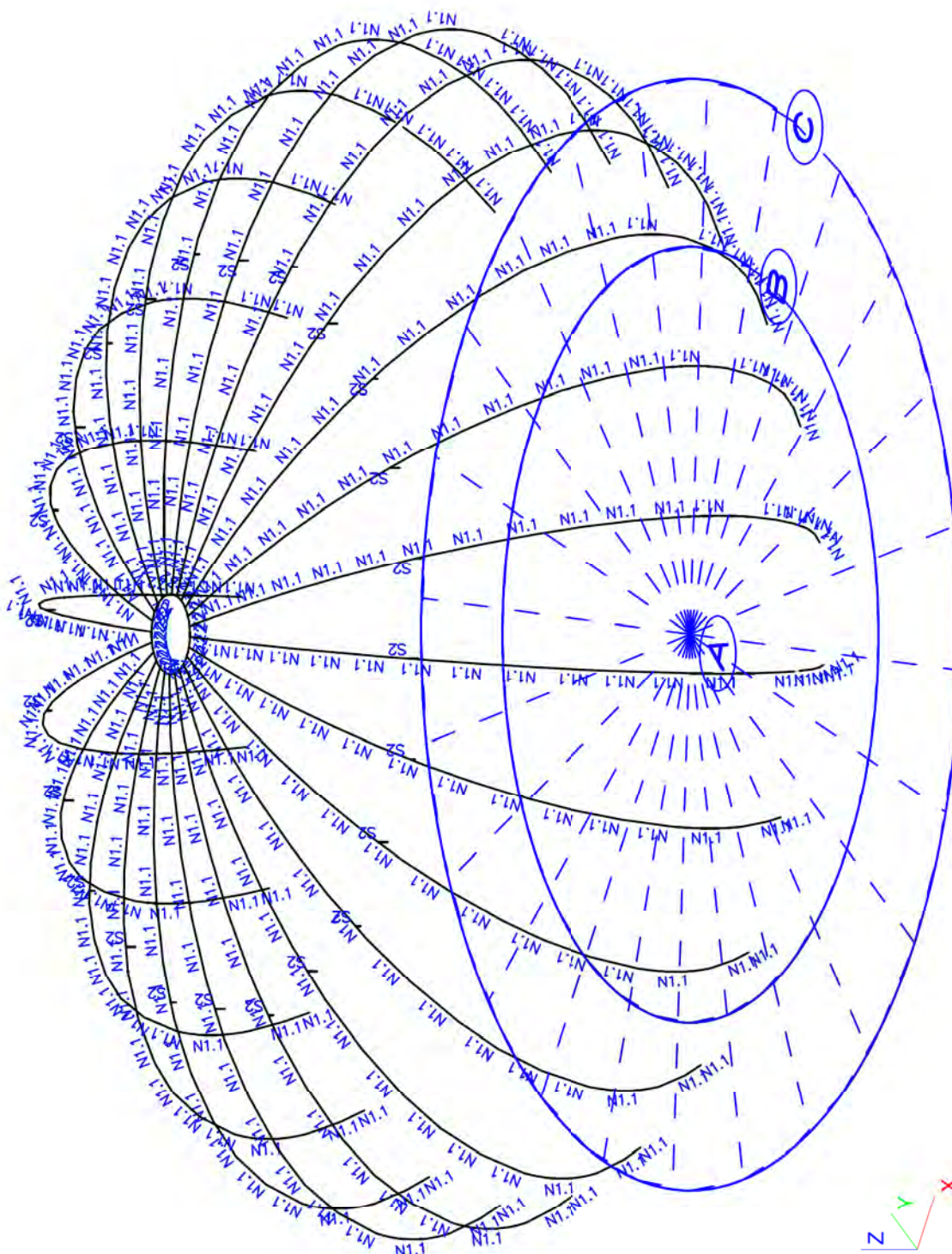
Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.1.2. 3D statické schéma





7.1.3. 3D popis průřezů



7.2. Vrstvy - VNITRNÍ

Jméno VNITRNÍ

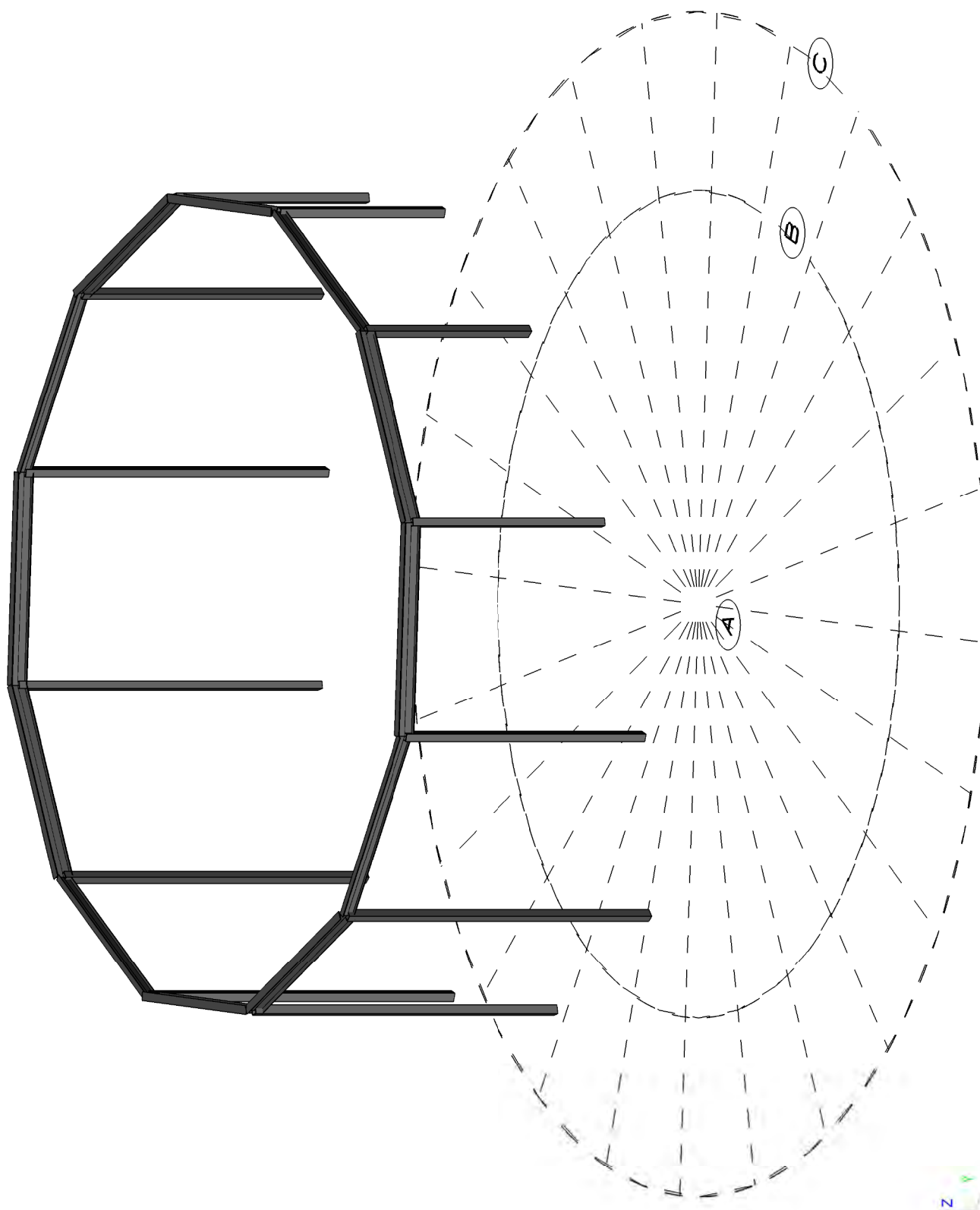


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.2.1. 3D povrchy



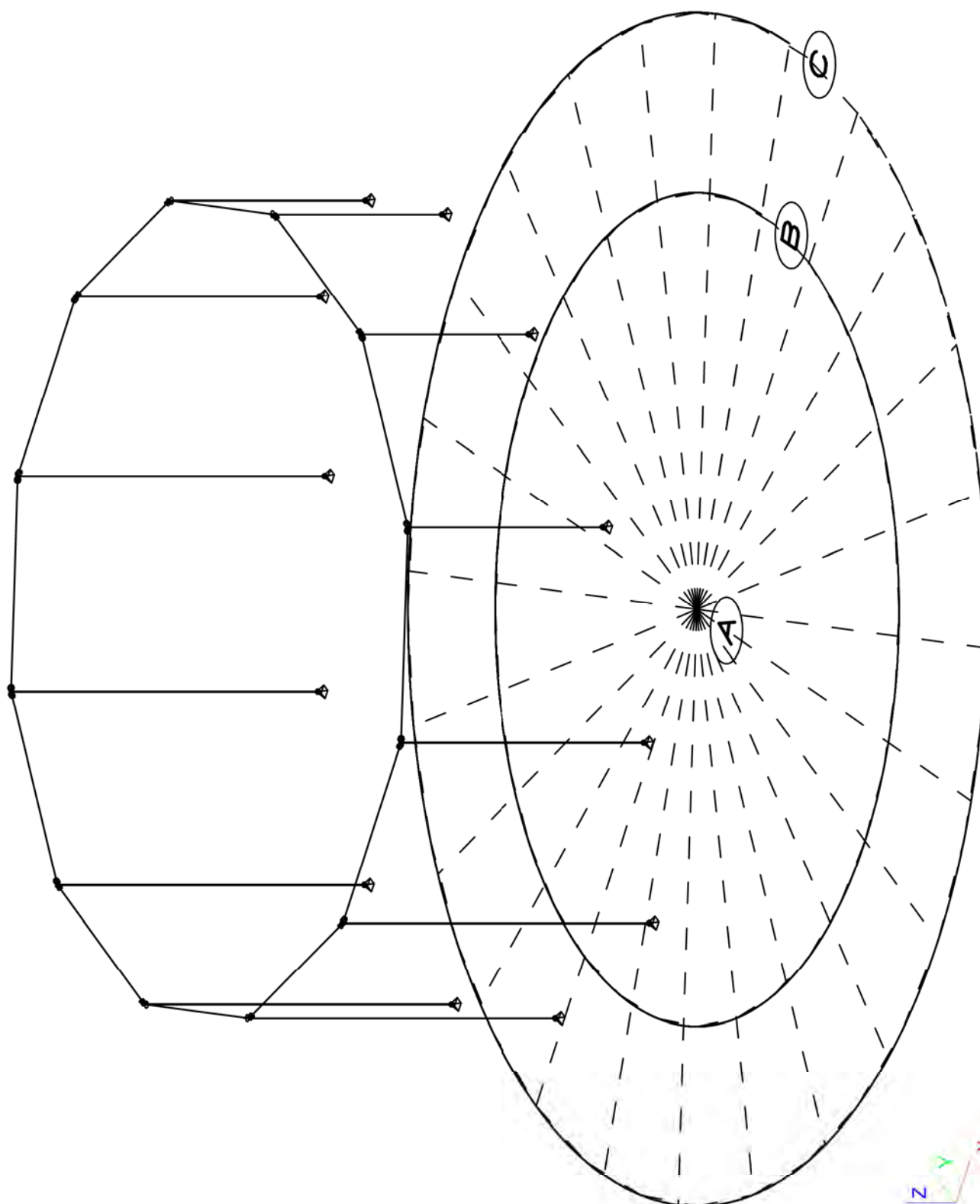


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.2.2. 3D statické schéma



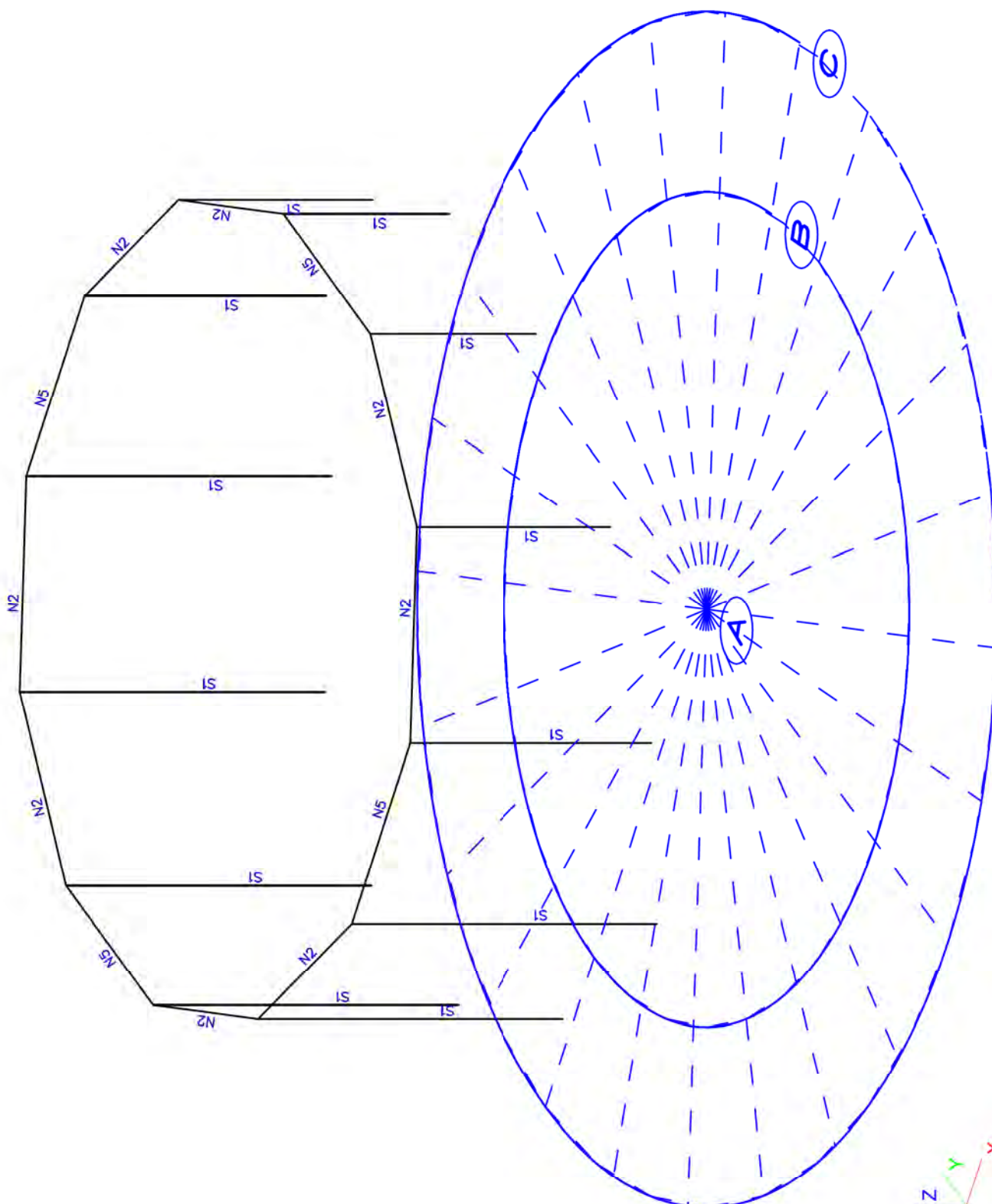


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.2.3. 3D popis průřezů





SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.3. Vrstvy - ZTUZENI

Jméno	ZTUZENI
-------	---------

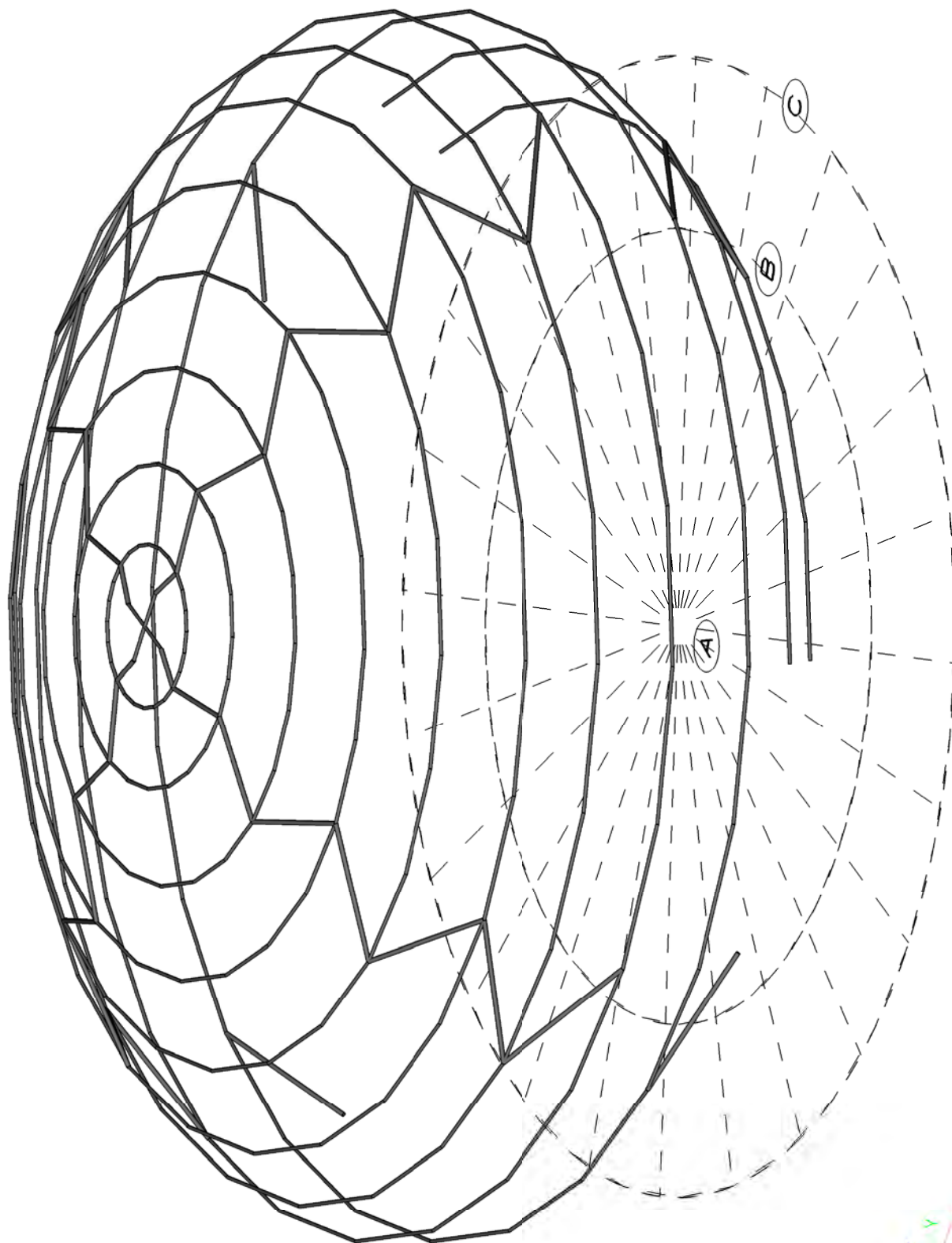


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.3.1. 3D povrchy



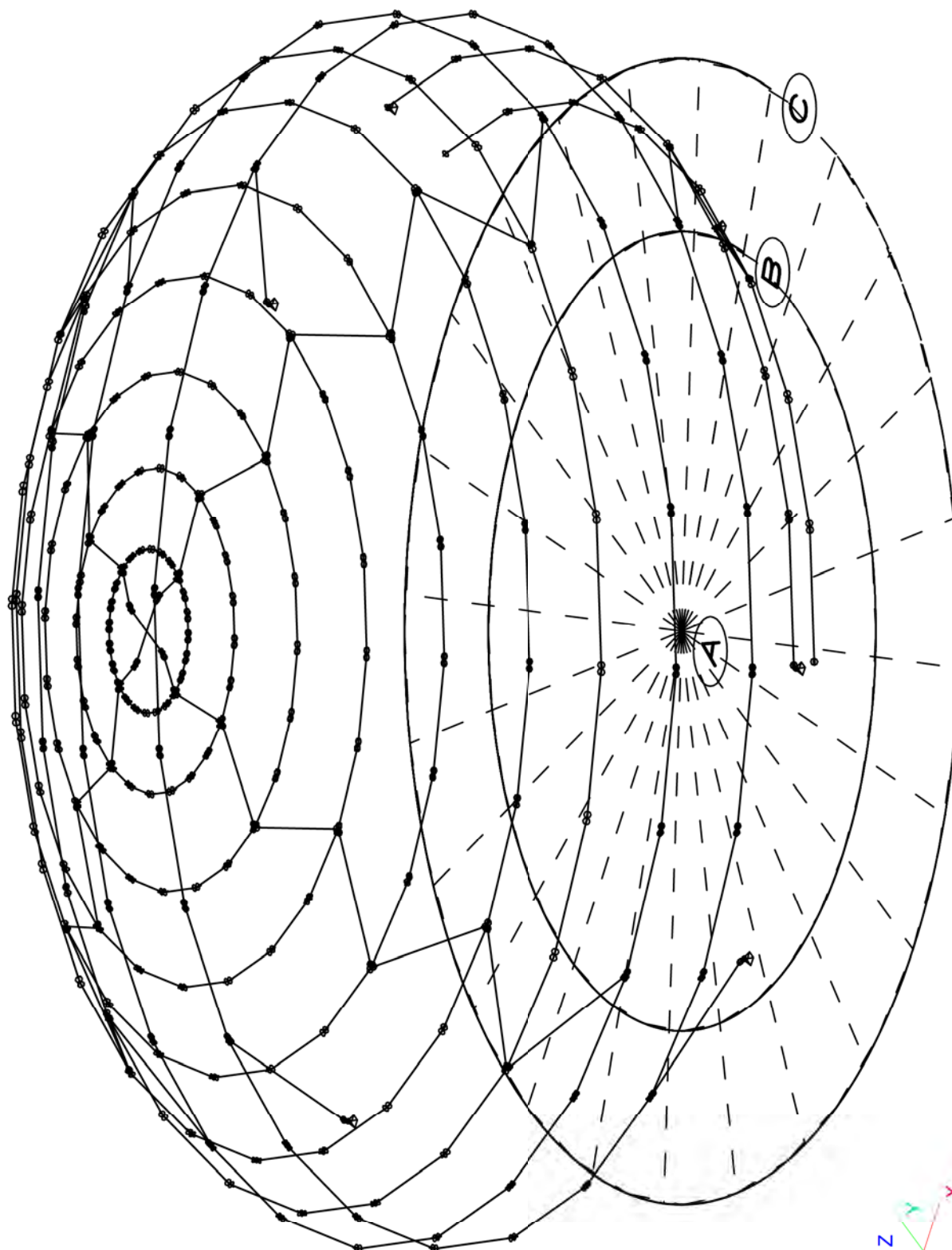


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.3.2. 3D statické schéma



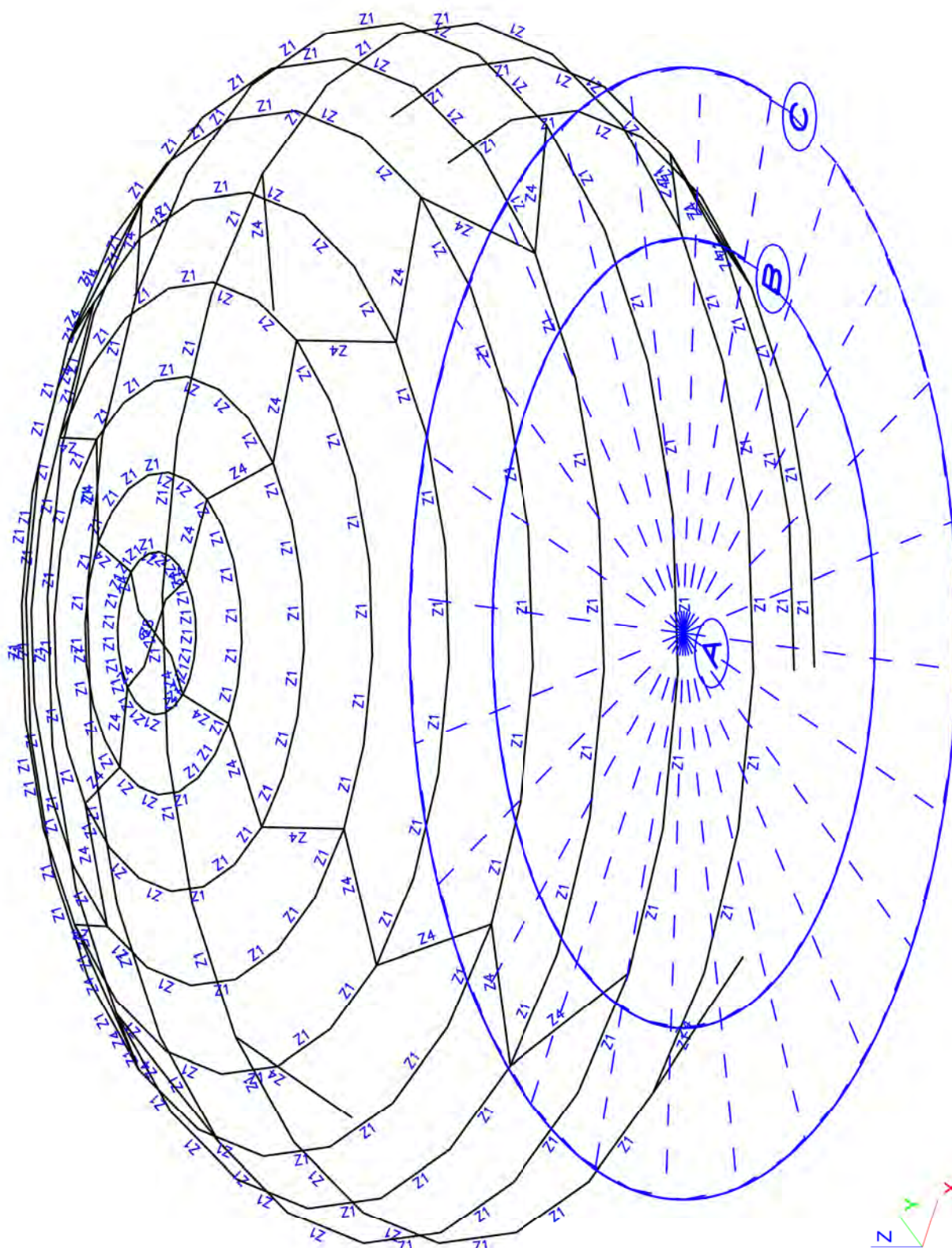


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.3.3. 3D popis průřezů





SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.4. Vrstvy - LAVKA

Jméno	LAVKA
-------	-------

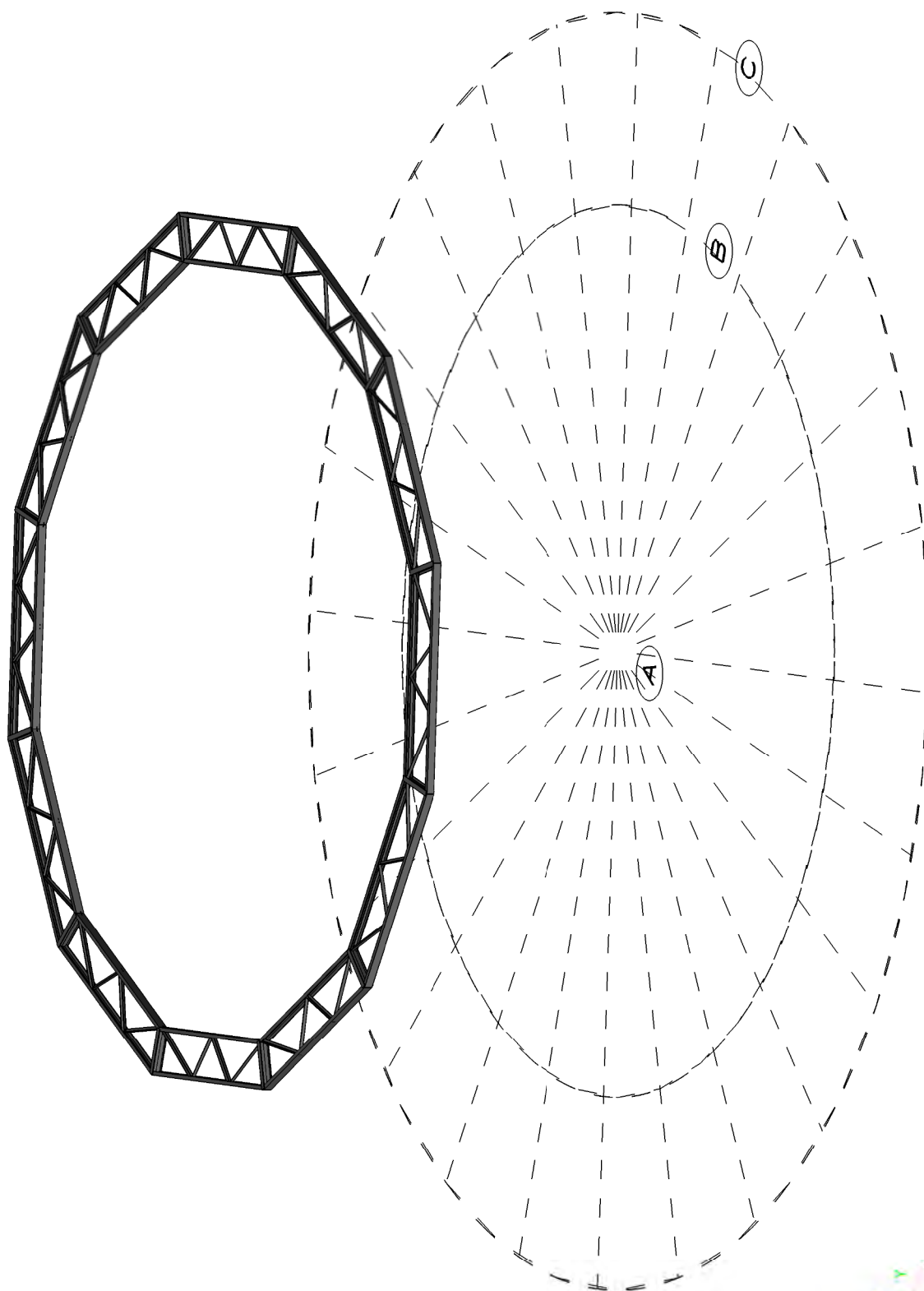


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.4.1. 3D povrchy



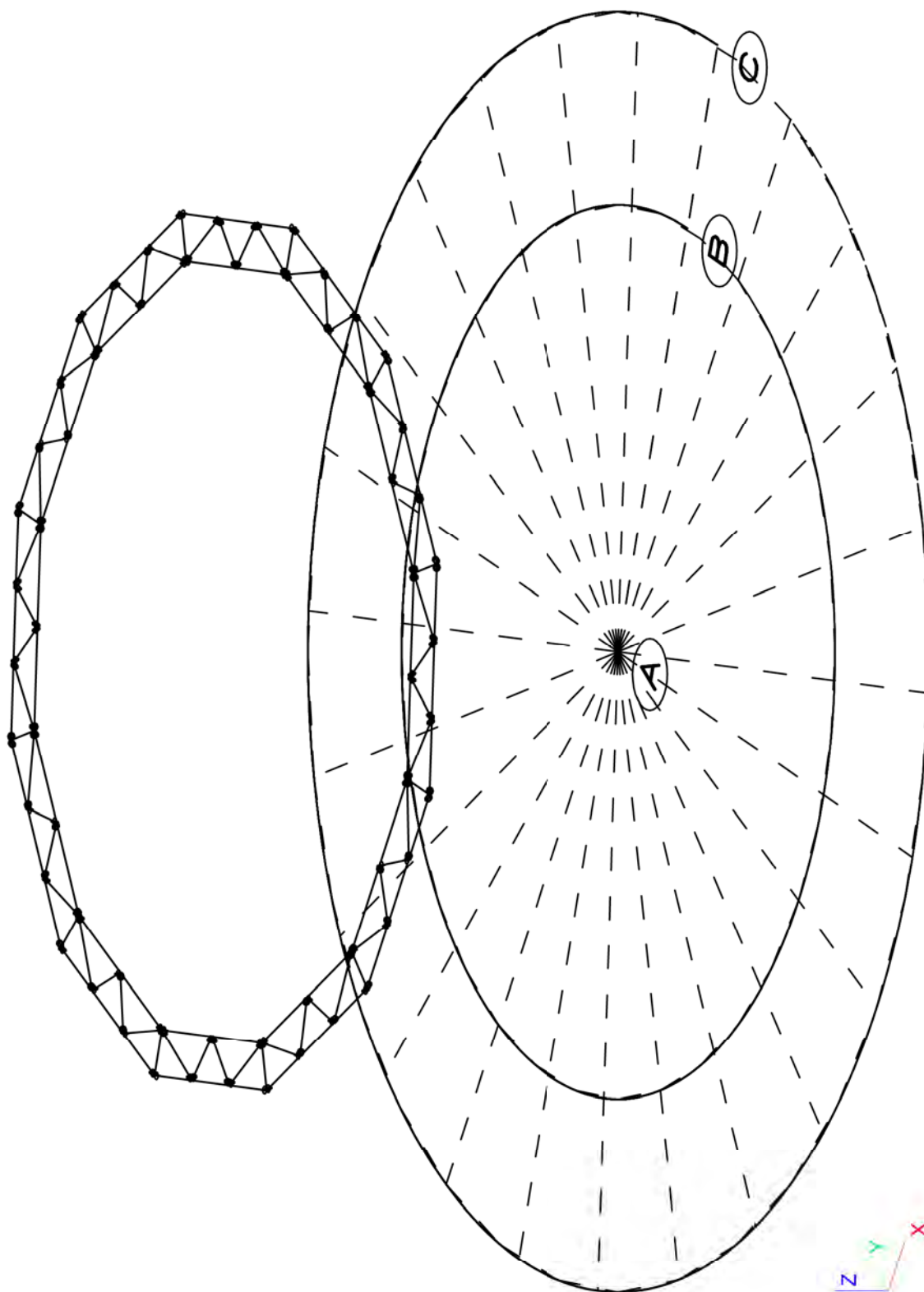


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.4.2. 3D statické schéma



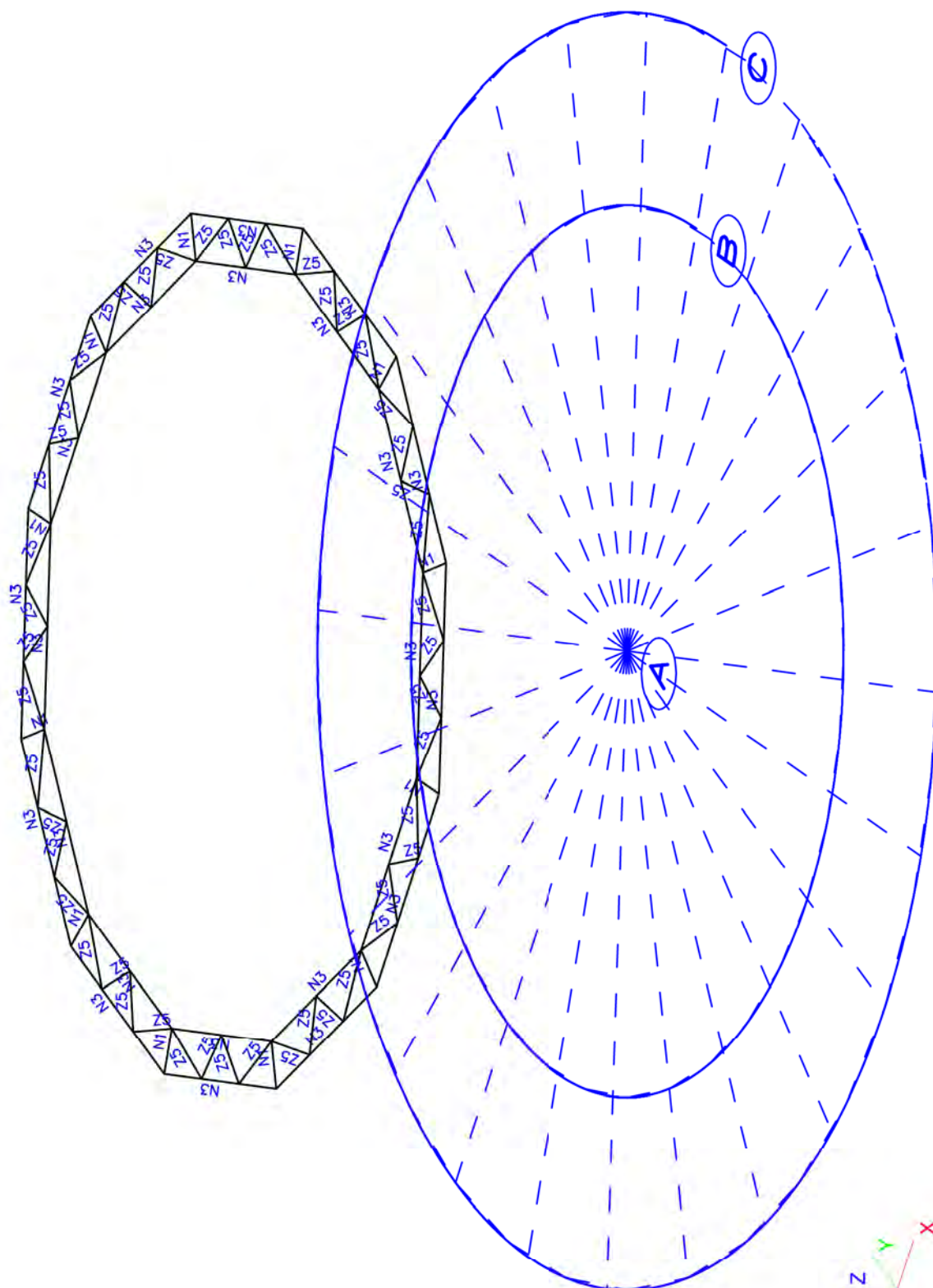


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.4.3. 3D popis průřezů





SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.5. Vrstvy - PLAST

Jméno	PLAST
-------	-------

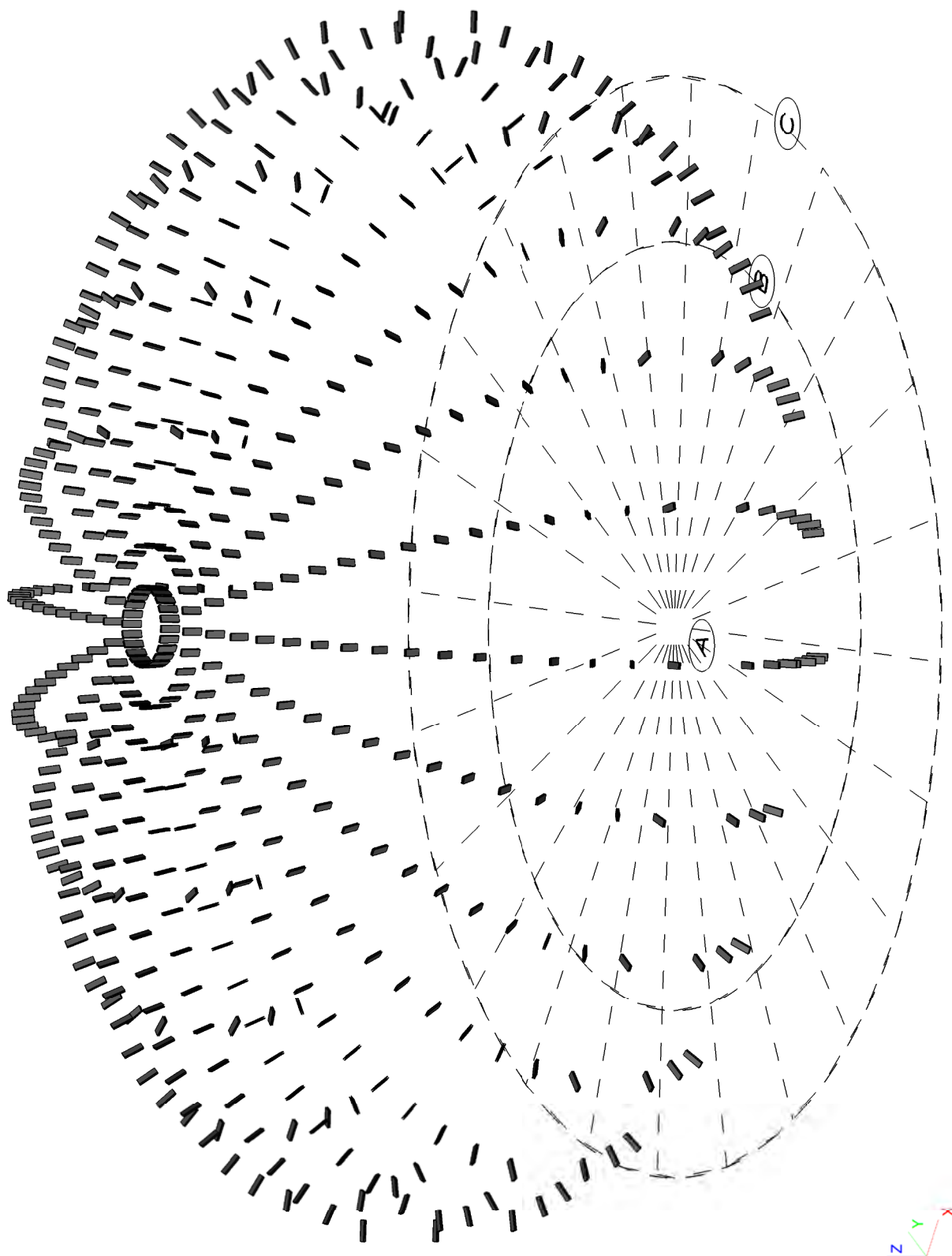


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.5.1. 3D povrchy



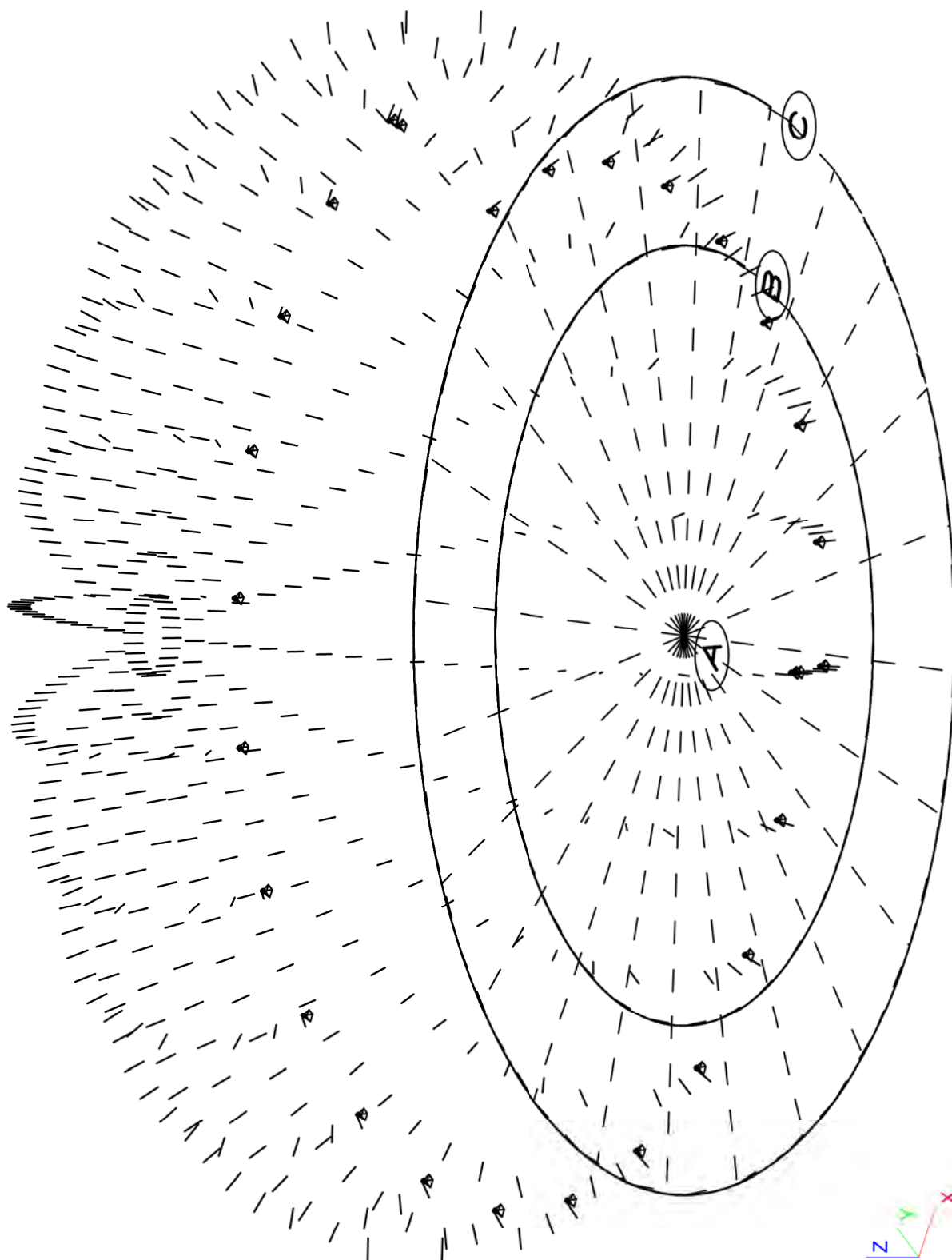


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

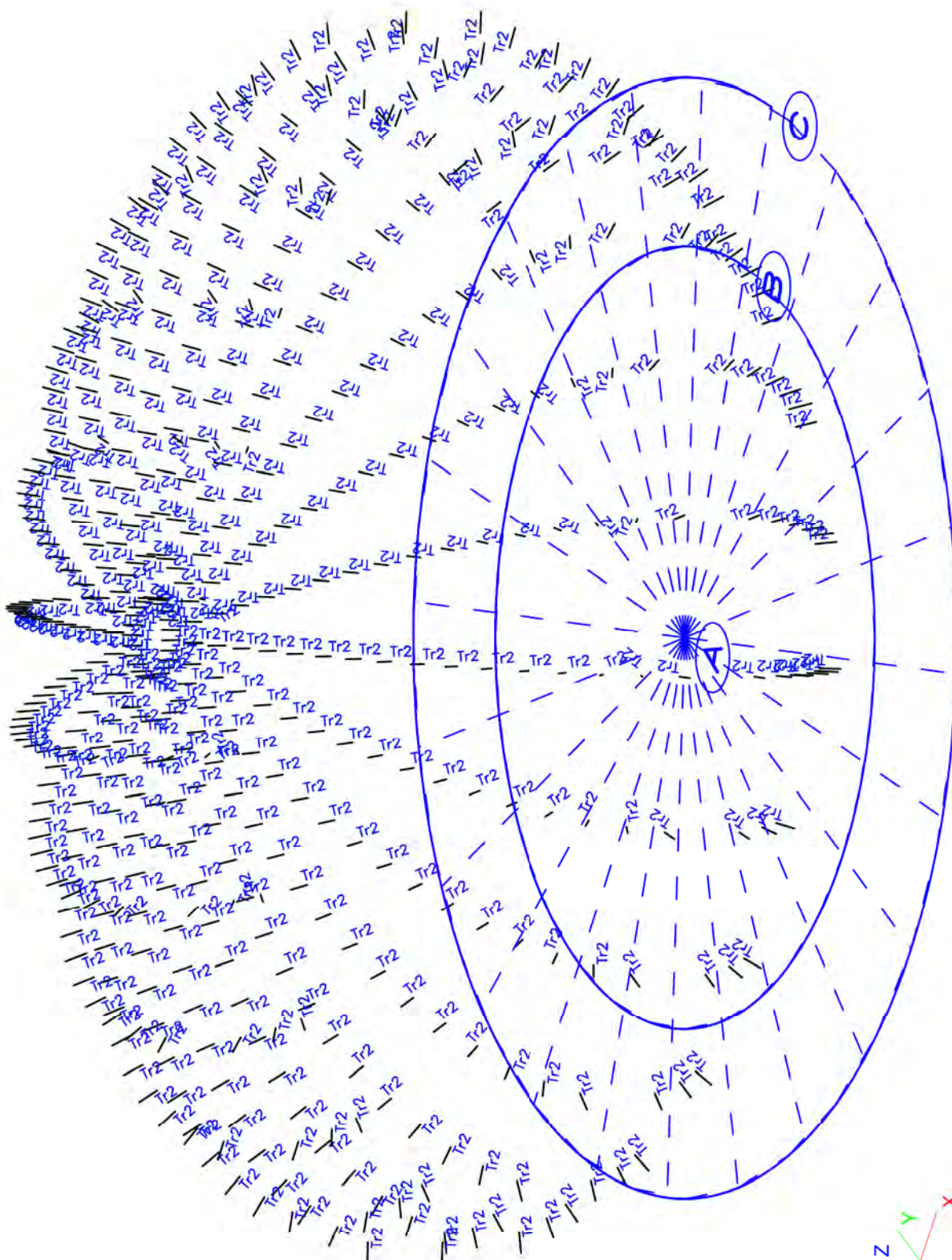
Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.5.2. 3D statické schéma





7.5.3. 3D popis průřezů





SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.6. Vrstvy - ZTUZENI_STENY

Jméno	ZTUZENI_STENY
-------	---------------

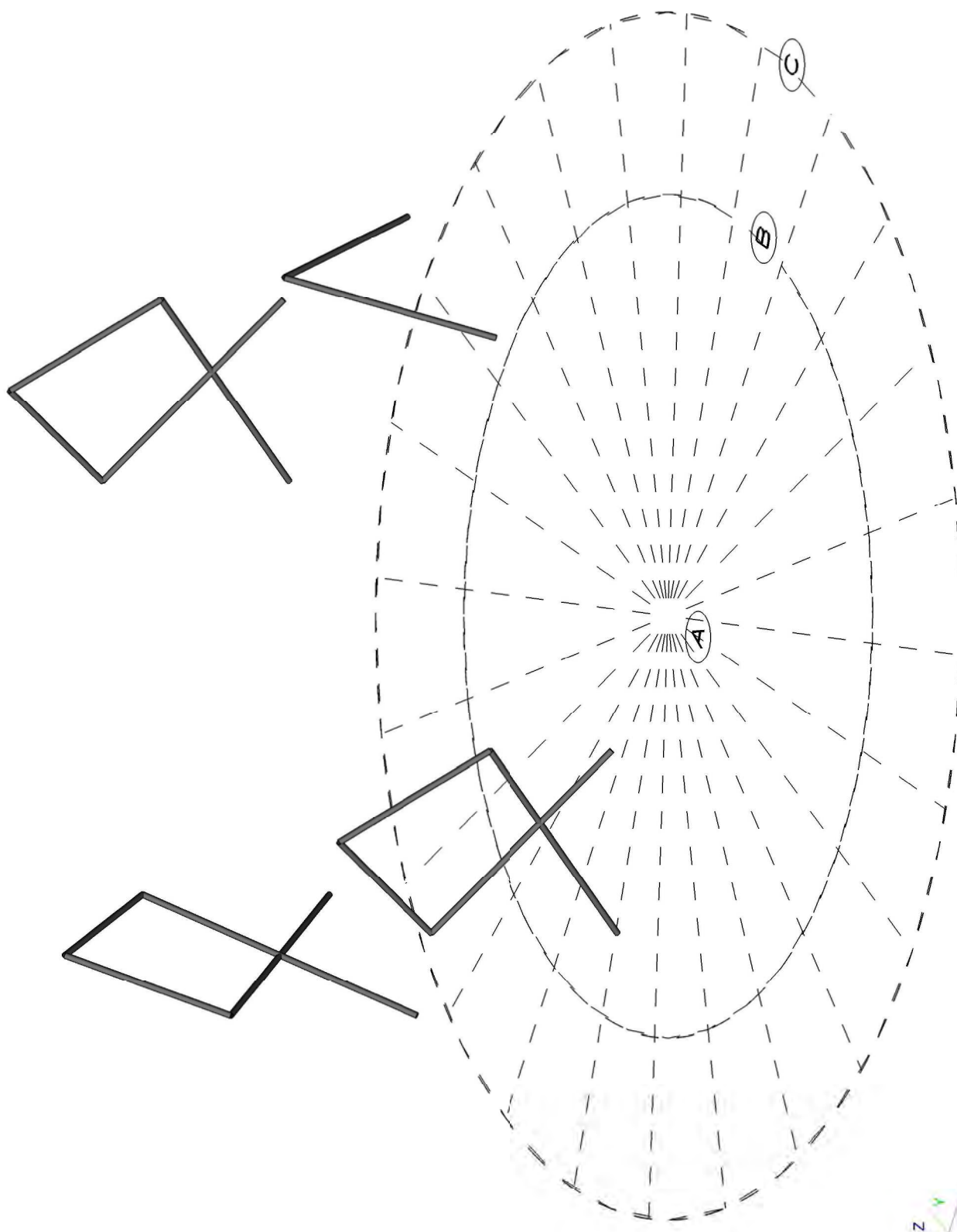


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.6.1. 3D povrchy



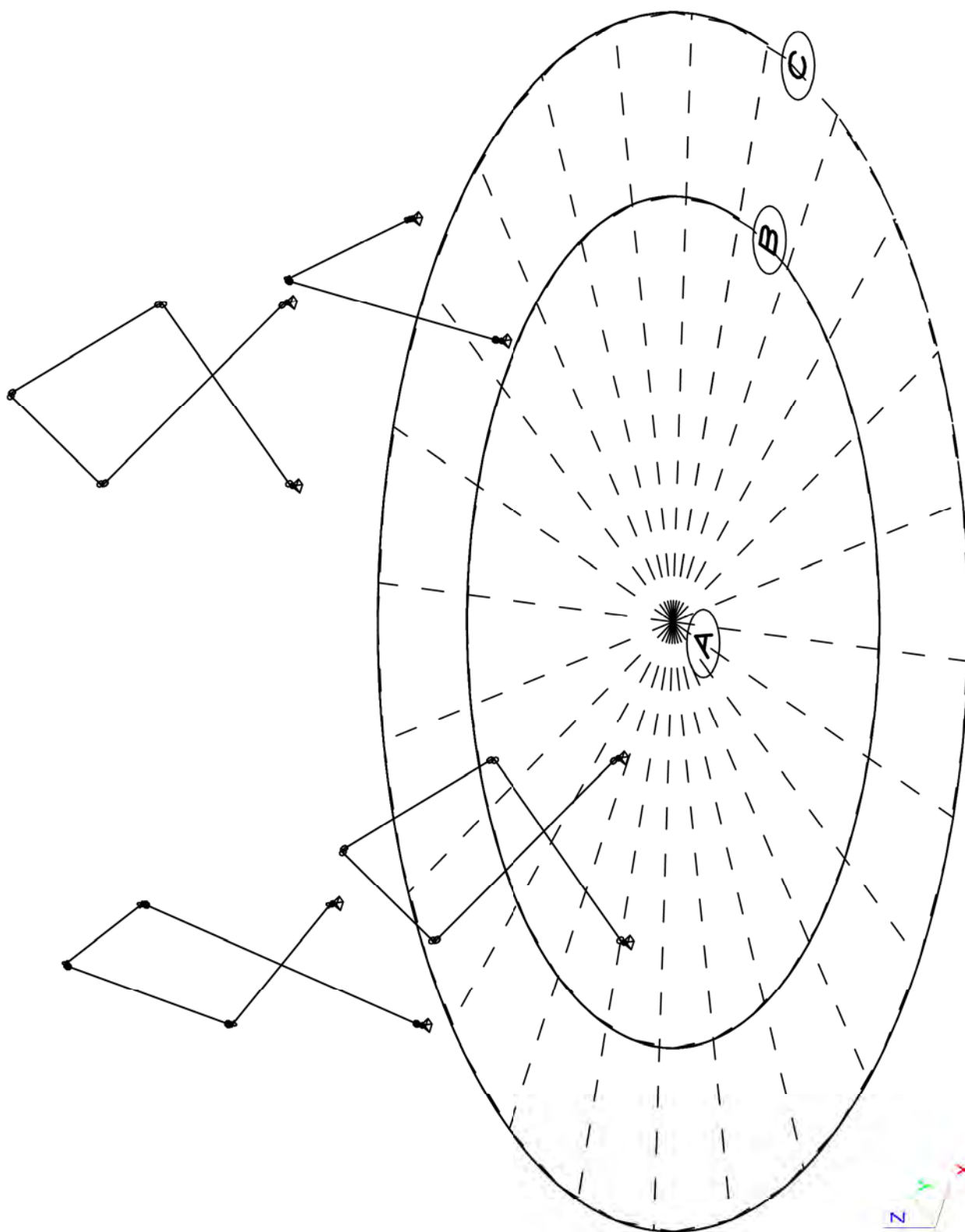


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.6.2. 3D statické schéma



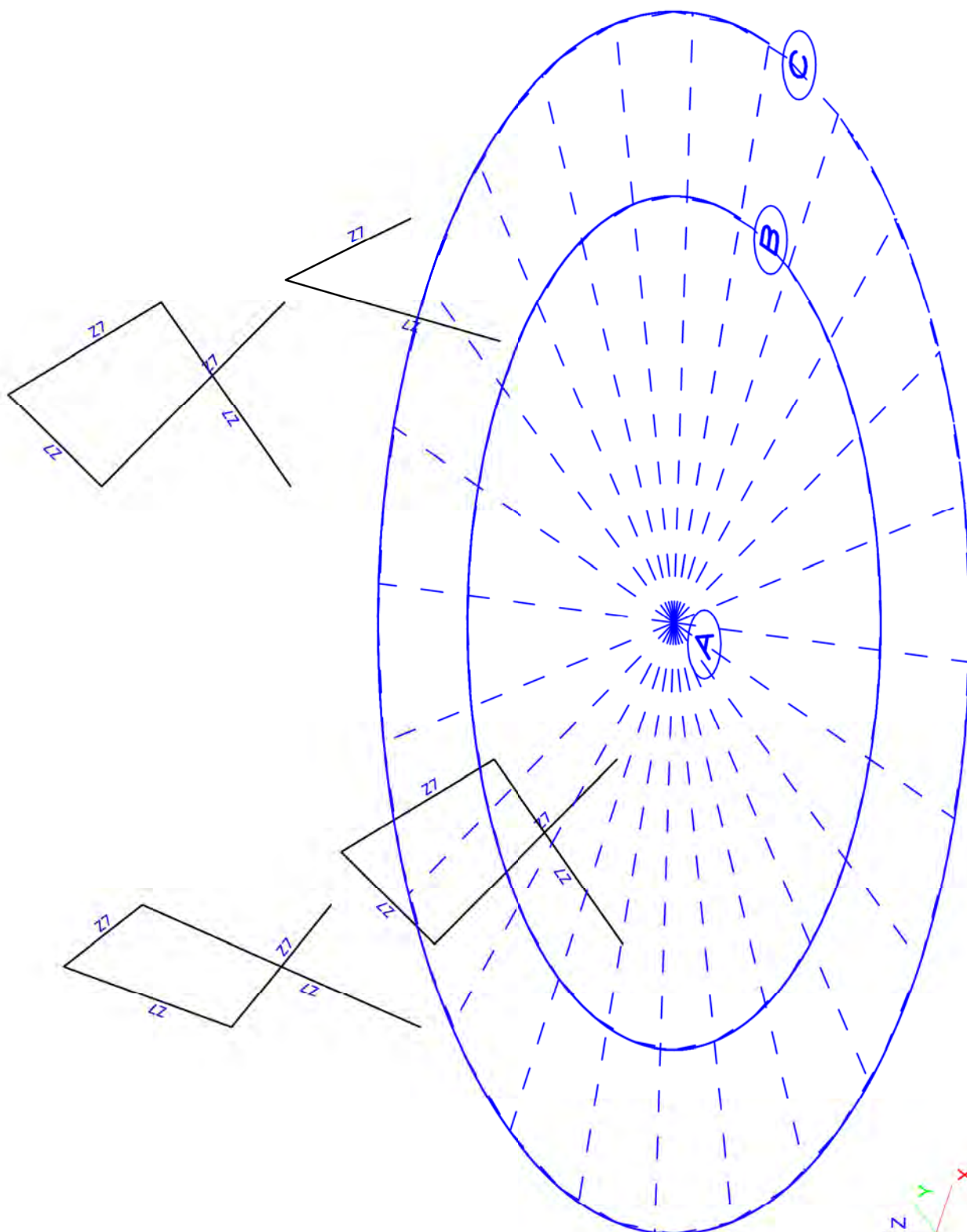


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.6.3. 3D popis průřezů





SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.7. Vrstvy - DREVO

Jméno	DREVO
-------	-------

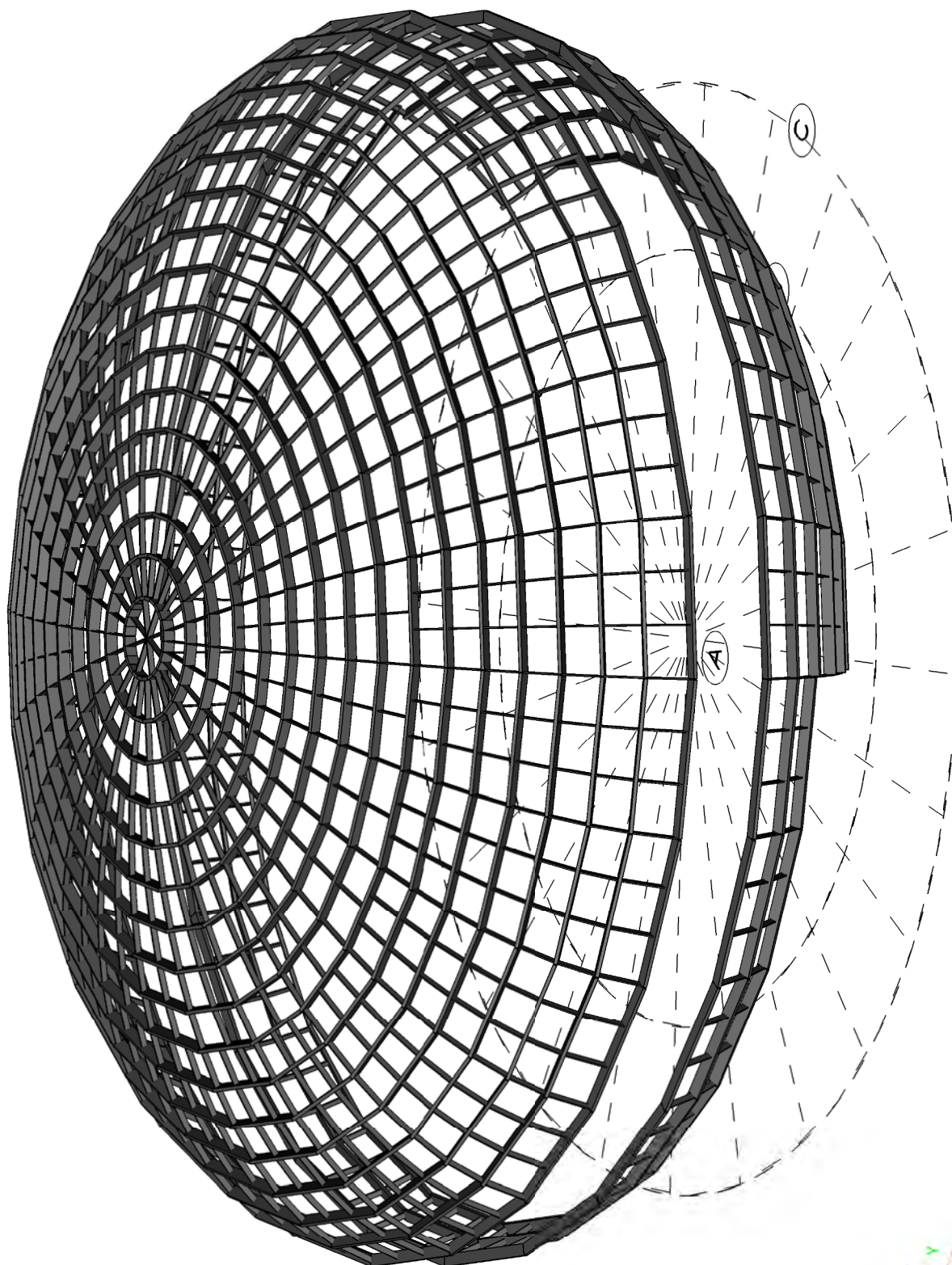


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.7.1. 3D povrchy



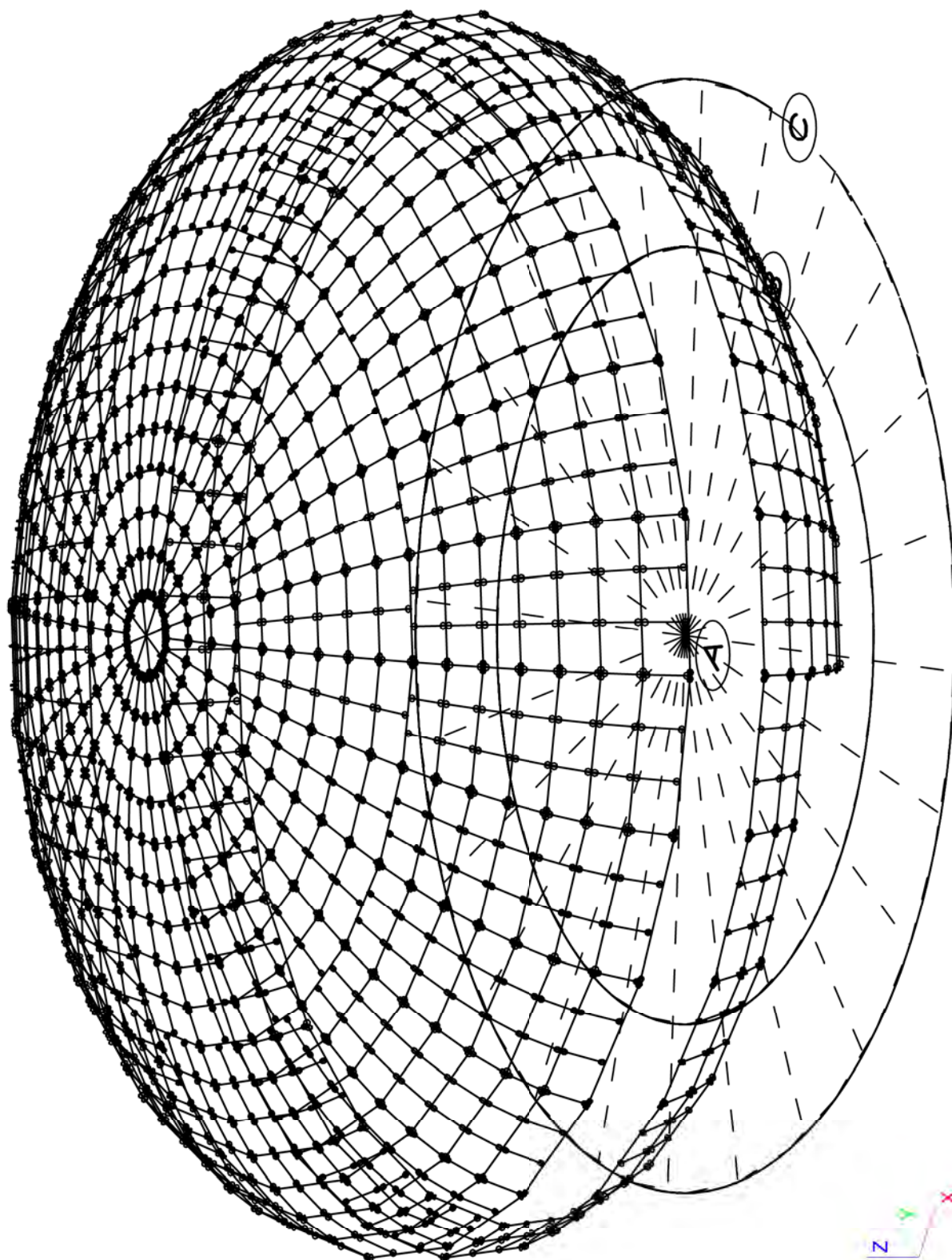


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.7.2. 3D statické schéma



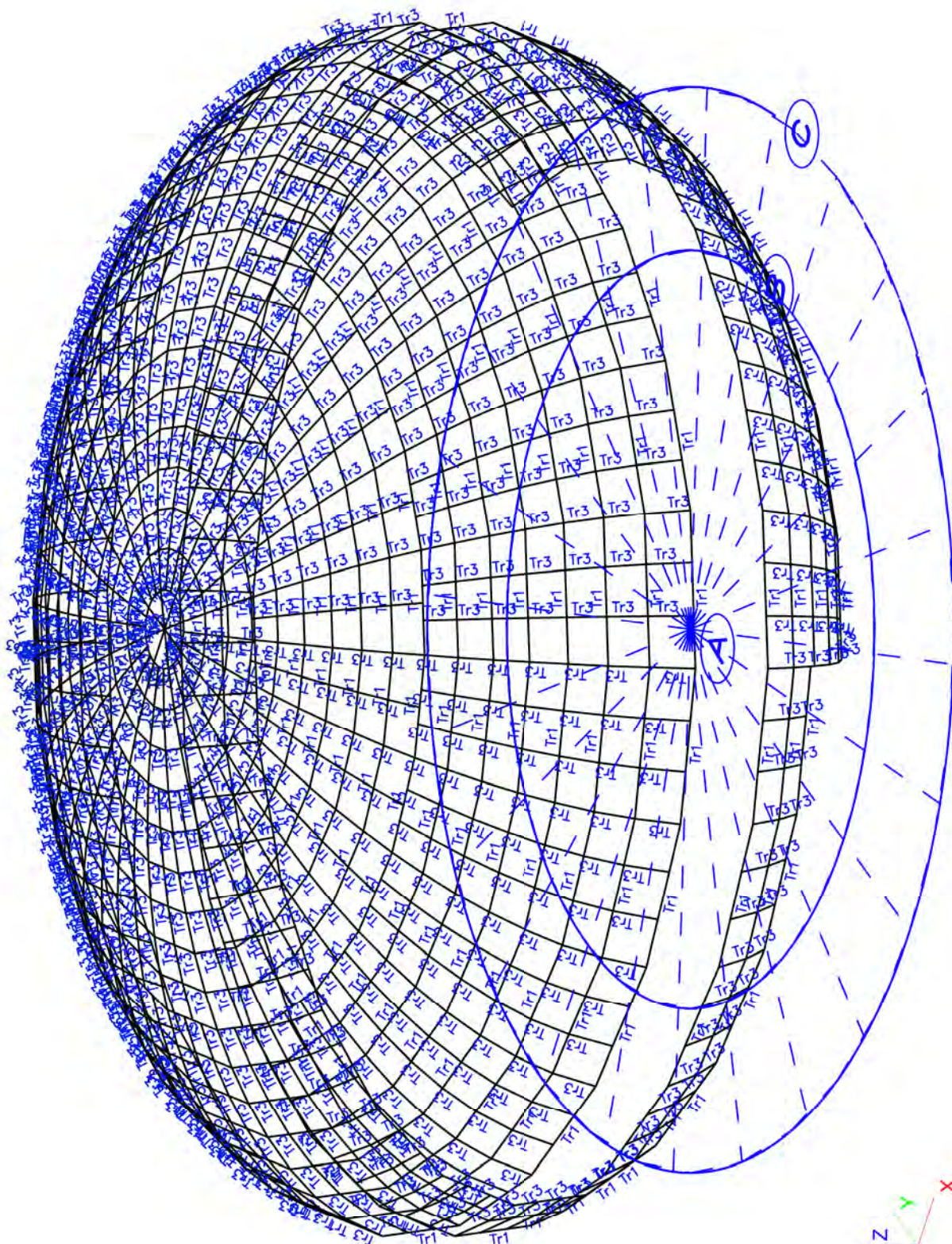


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

7.7.3. 3D popis průřezů





8. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
VT	Vlastní tíha	Stálé	G	Vlastní tíha		-Z		
G	Stálé	Stálé	G	Standard				
S	Sníh	Nahodilé	S	Statické	Sníh			Žádný
W+x	Vítr	Nahodilé	W	Statické	Statický vítr			Žádný
Q	Užitné	Nahodilé	Q	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
T	Teplota	Nahodilé	T	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

9. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
G	Stálé		
S	Nahodilé	Výběrová	Sníh
W	Nahodilé	Výběrová	Vítr
Q	Nahodilé	Výběrová	Kat A : obytné
T	Nahodilé	Výběrová	Teplota

10. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	únosnost	EN-MSU (STR/GEO) Sada B	VT - Vlastní tíha G - Stálé S - Sníh W+x - Vítr Q - Užitné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP	použitelnost	EN-MSP char.	VT - Vlastní tíha G - Stálé S - Sníh W+x - Vítr Q - Užitné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSUp	požár	EN-mimořádné 1	VT - Vlastní tíha G - Stálé S - Sníh W+x - Vítr Q - Užitné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
RS	REakce stálé	Obálka - použitelnost	VT - Vlastní tíha G - Stálé	1,00 1,00
RSv	Reakce svislé	Obálka - použitelnost	VT - Vlastní tíha G - Stálé S - Sníh Q - Užitné	1,00 1,00 1,00 1,00
RVo	Reakce vodorovné	Obálka - použitelnost	W+x - Vítr	1,00

11. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	VT*1.35 +G*1.35 +W+x*0.90 +Q*1.05
2	VT*1.00 +G*1.00 +Q*0.50
3	VT*1.35 +G*1.35 +S*0.75 +Q*1.05
4	VT*1.00 +G*1.00 +S*0.20
5	VT*1.35 +G*1.35 +S*0.75
6	VT*1.00 +G*1.00 +S*0.20 +Q*0.30
7	VT*1.35 +G*1.35 +S*0.75 +W+x*0.90 +Q*1.05
8	VT*1.35 +G*1.35 +S*0.75 +W+x*0.90
9	VT*1.15 +G*1.15 +S*0.75 +W+x*1.50
10	VT*1.00 +G*1.00 +W+x*0.20 +Q*0.30
11	VT*1.15 +G*1.15 +S*0.75 +W+x*1.50 +Q*1.05

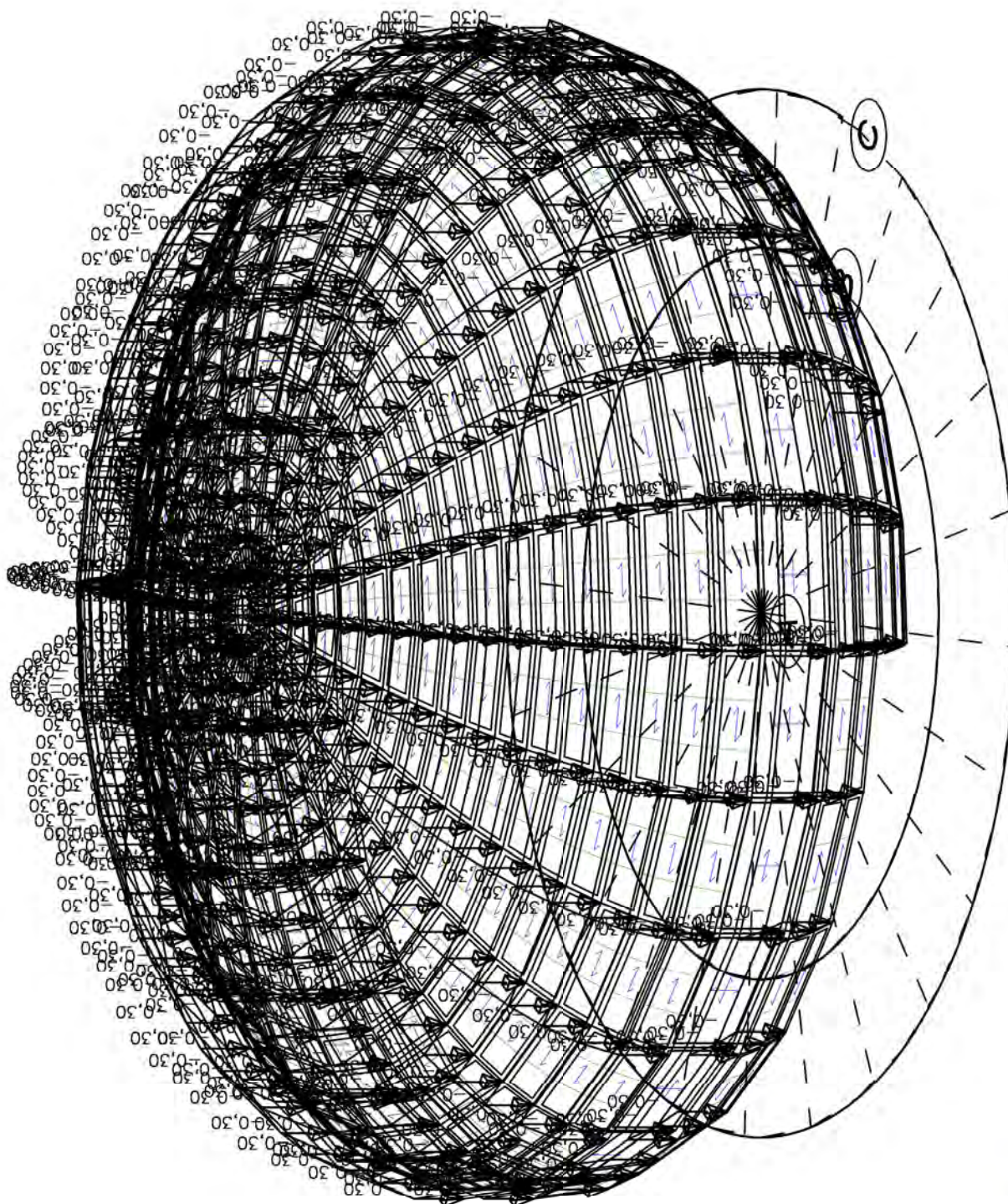
12. Zatížení na kompozitový plášť

12.1. Zatížení na kompozitový plášť - G

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
G	Stálé	Stálé	G	Standard



12.1.1. Zatěžovací stav



12.2. Zatížení na kompozitový plášť - S

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
S	Sníh	Nahodilé	S	Statické	Sníh	Žádný

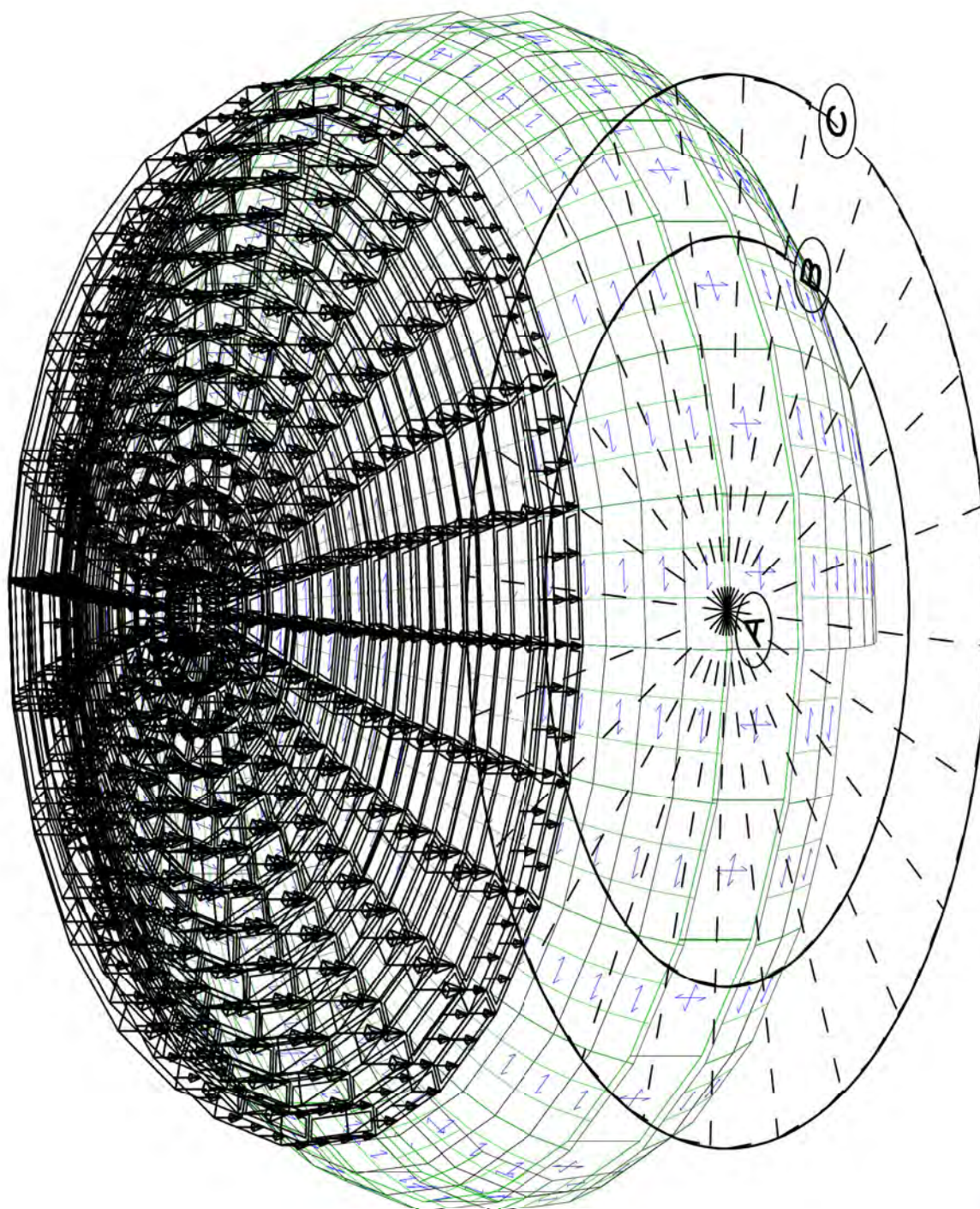


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

12.2.1. Zatěžovací stav



12.3. Zatížení na kompozitový plášť - W+x

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
W+x	Vitr	Nahodilé	W	Statické	Statický vitr	Žádný

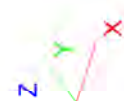
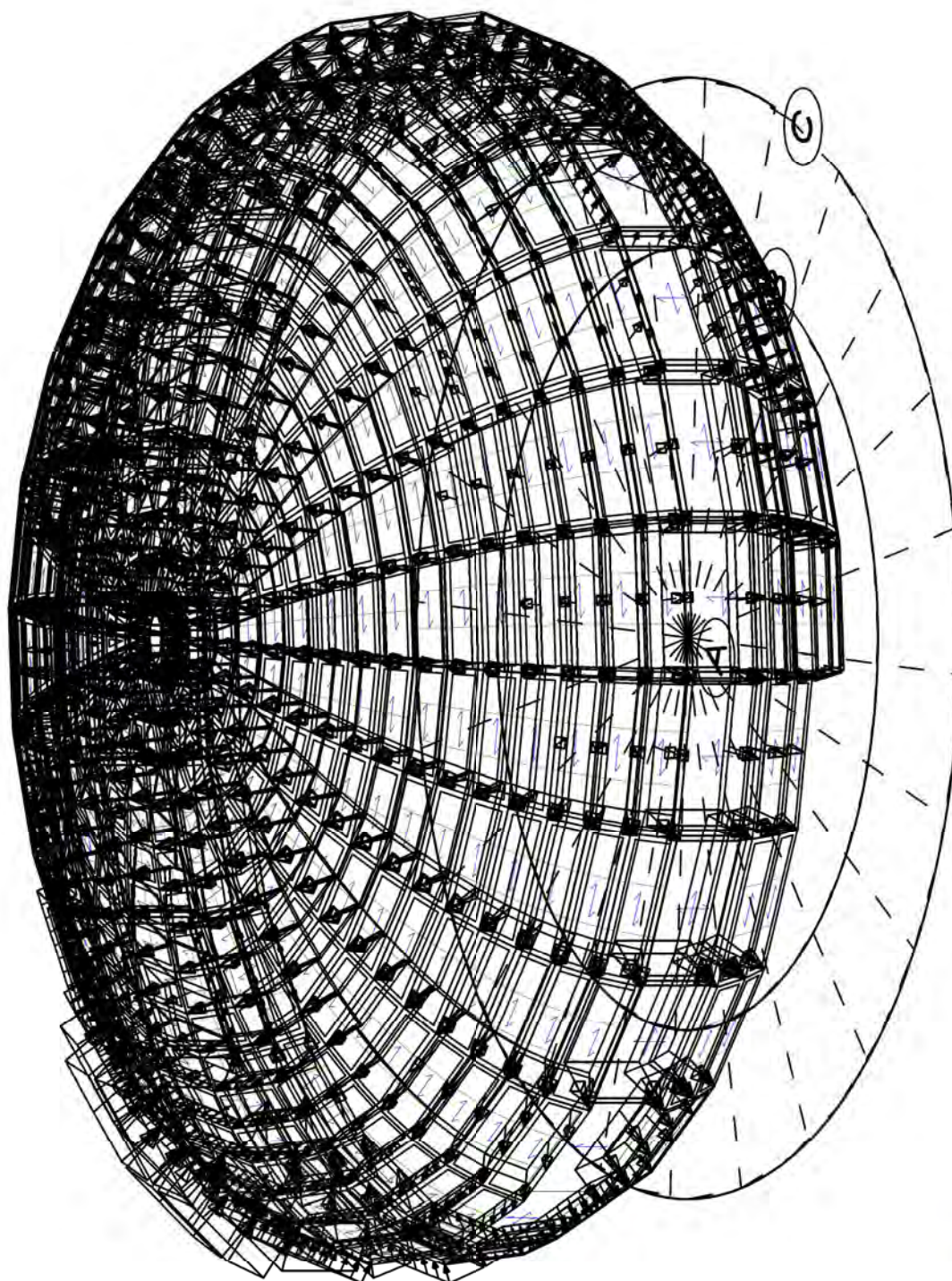


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

12.3.1. Zatěžovací stav



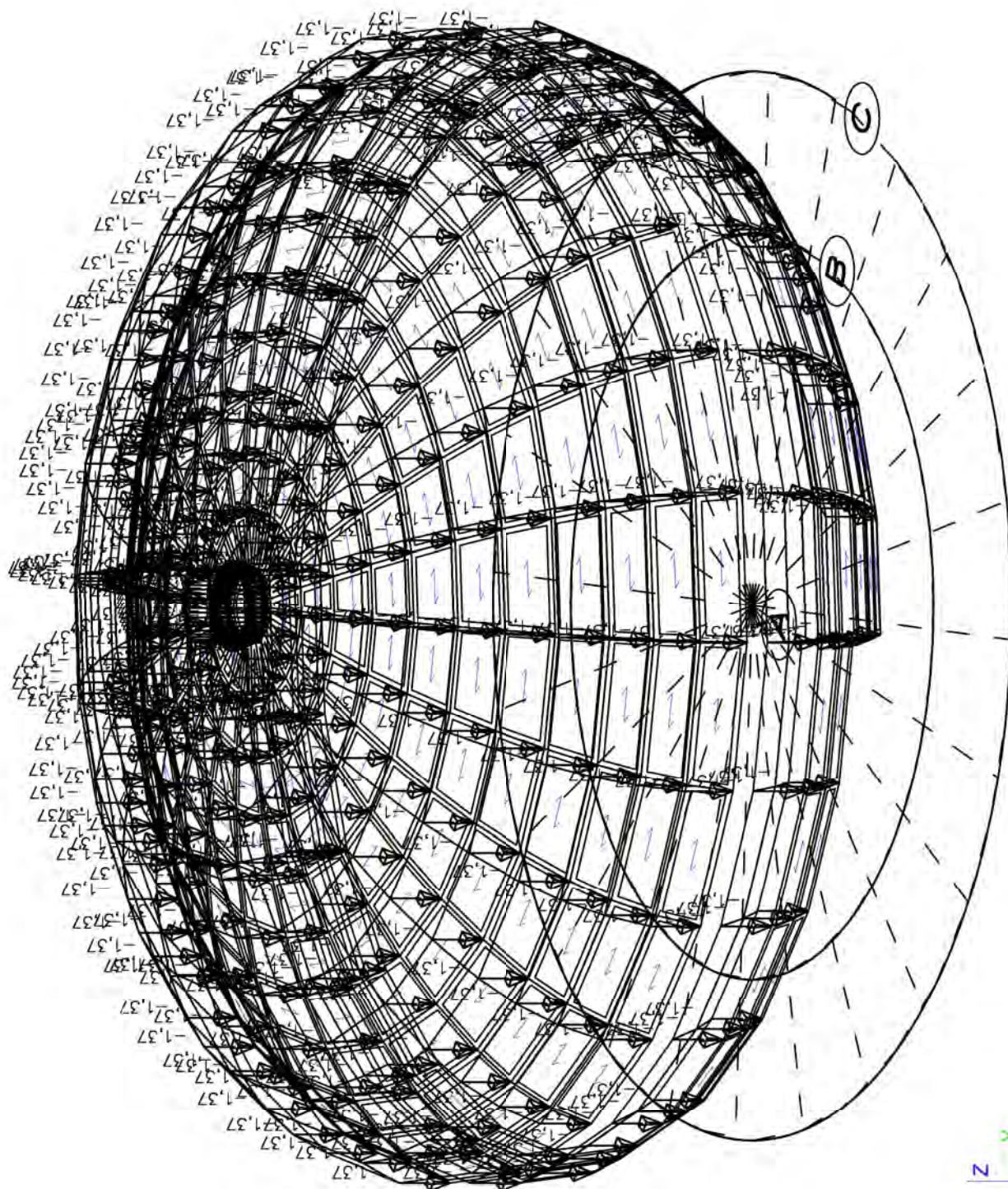


13. Zatížení na vnitřní plášť

13.1. Zatížení na vnitřní plášť - G

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
G	Stálé	Stálé	G	Standard

13.1.1. Zatěžovací stav





SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

14. Zatížení na lávku

14.1. Zatížení na lávku - G

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
G	Stálé	Stálé	G	Standard

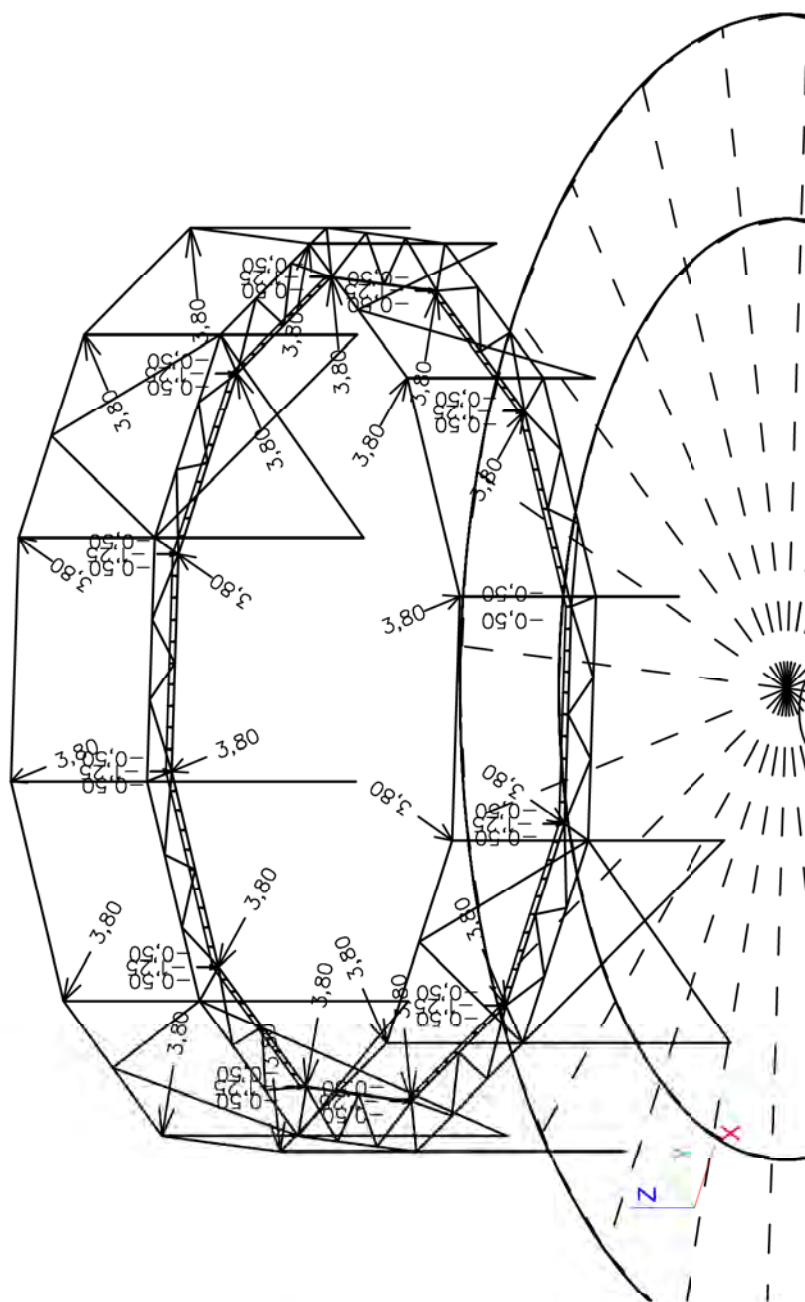


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

14.1.1. Zatěžovací stav



14.2. Zatížení na lávku - Q

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Q	Užitné	Nahodilé	Q	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

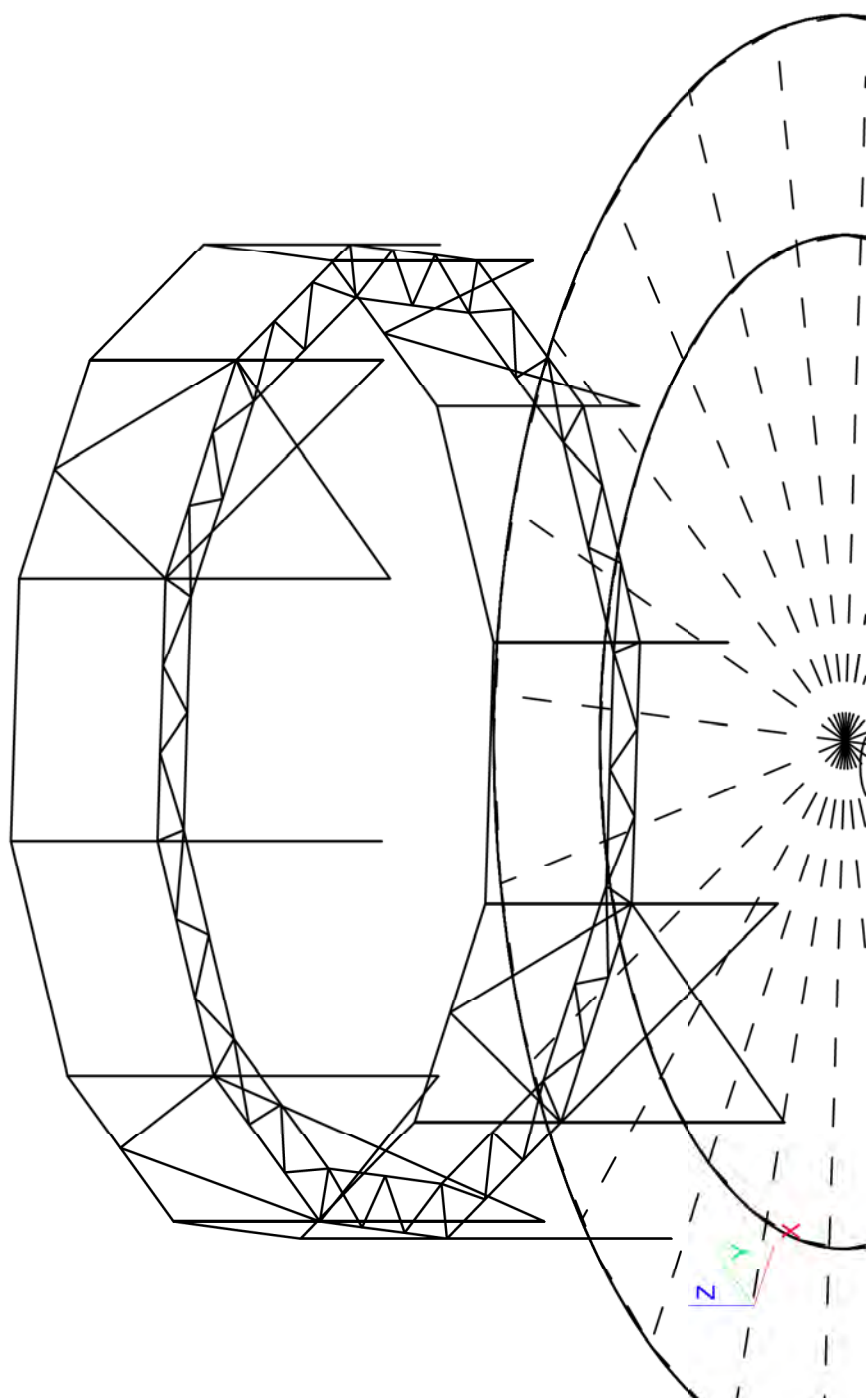


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

14.2.1. Zatěžovací stav





15. Průřezy

15.1. Průřezy - N1

Jméno	N1	
Typ	IPE140	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b

A [m²]	1,6400e-03	
A y, z [m²]	8,6043e-04	5,9976e-04
I y, z [m⁴]	5,4120e-06	4,4920e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	1,9800e-09	2,4500e-08
Wel y, z [m³]	7,7320e-05	1,2310e-05
Wpl y, z [m³]	8,8340e-05	1,9250e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	37	70
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	5,5045e-01	

15.1.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : N1 - IPE140

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3407	IPE140	S 235	MSU/1	0.19
------------	--------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 23.87 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	69.71
maximální poměr	2	80.27
maximální poměr	3	112.86

=> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 3.93 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	13.85

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m



Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	385.40	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	142.04	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	103.34	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	20.76	kNm
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	4.52	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	20.76	kNm
MNVz,Rd	4.52	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.05 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.700	0.700	m
Součinitel vzpěru k	2.00	0.93	
Vzpěrná délka Lcr	1.400	0.649	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5722.96	2207.08	kN
Štíhlost	24.37	39.24	
Relativní štíhlost Lambda	0.26	0.42	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	8.8340e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	249.25	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.29	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.900	
kyz	0.505	
kzy	0.540	
kzz	0.842	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.6400e-03	m^2
Wy	8.8340e-05	m^3



Tabulka hodnot		
Wz	1.9250e-05	m ³
NRk	385.40	kN
My,Rk	20.76	kNm
Mz,Rk	4.52	kNm
My,Ed	-3.96	kNm
Mz,Ed	-0.05	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.840	
CmLT	0.598	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.17 + 0.01 = 0.19

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.10 + 0.01 = 0.12

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	26.851

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.1.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B3402	IPE140	S 235	MSUp/2	0.90
------------	--------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 767.9 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	694.92	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	767.87	°C
Požární odolnost	23.18	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.336	1/mm
k sh	0.697	
ky,Teta	0.15	
kE,Teta	0.10	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 23.87 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	60.19
maximální poměr	2	69.31
maximální poměr	3	98.06

=> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 3.93 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	7.65
maximální poměr	2	8.50
maximální poměr	3	11.81

=> Třída průřezu 1



Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	56.72	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	20.90	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	15.21	kN
Jedn. posudek	0.26	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	3.59	kNm
Jedn. posudek	0.76	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.78	kNm
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,fi,t,Rd	3.59	kNm
MNVz,fi,t,Rd	0.78	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.65 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.700	0.700	m
Součinitel vzpěru k	2.00	0.84	
Vzpěrná délka Lcr	1.400	0.586	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5722.96	2707.47	kN
Štíhlost	24.37	35.43	
Relativní štíhlost Lambda	0.31	0.45	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.11)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	8.8340e-05	m^3
Pružný kritický moment Mocr	249.32	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.35	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21a), (4.21b)

Tabulka hodnot	
ky	0.980



Tabulka hodnot	
kz	0.981
klt	1.000
Beta My	1.799
Beta Mz	1.800
Beta Mlt	1.799
mu y	0.645
mu z	0.608
mu lt	-0.028

Jedn. posudek (4.21a) = 0.03 + 0.88 + 0.08 = 0.99

Jedn. posudek (4.21b) = 0.03 + 0.90 + 0.08 = 1.01

Prvek NEVYHOVÍ na stabilitu !

15.2. Průřezy - N1.1

Jméno	N1.1	
Typ	Tw	
Detailní	250; 20; 120; 10	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c

A [m²]	6,0000e-03	
A y, z [m²]	1,0038e-03	4,1356e-03
I y, z [m⁴]	3,8050e-05	1,6000e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	7,5977e-39	6,9333e-07
Wel y, z [m³]	2,6241e-04	2,6667e-05
Wpl y, z [m³]	4,1992e-04	6,0000e-05
d y, z [mm]	0	98
c YLSS, ZLSS [mm]	-10	145
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	7,8000e-01	
Průřezy	250; 20; 120; 10	

15.2.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : N1.1 - Tw (250; 20; 120; 10)

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1718	Tw (250; 20; 120; 10)	S 235	MSU/3	0.40
------------	-----------------------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	svařovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 12.00 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	15.58

==> Třída průřezu 3

Kritický posudek v místě 0.604 m

Vnitřní síly		
NEd	-37.56	kN



Vnitřní síly		
Vy,Ed	-1.32	kN
Vz,Ed	-1.47	kN
TEd	0.09	kNm
My,Ed	-15.82	kNm
Mz,Ed	-0.05	kNm

Upozornění : Jednotkový posudek pro čistý krut je 0.02 pro Únos. kom 1.

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	1410.00	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

Tabulka hodnot		
tau t,Rd	136.3	MPa
tau t, Ed	2.6	MPa
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	161.25	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	658.45	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	61.67	kNm
Jedn. posudek	0.26	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	6.27	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	6.3	MPa
sigma Myy	60.3	MPa
sigma Mzz	0.3	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	2.6	MPa

ro 0.00 místo 5
Jedn. posudek 0.29 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.604	0.604	m
Součinitel vzpěru k	17.02	0.75	
Vzpěrná délka Lcr	10.285	0.455	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	745.53	16005.61	kN
Štíhlost	129.15	27.87	
Relativní štíhlost Lambda	1.38	0.30	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.36	0.95	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	505.55	1340.60	kN



Tabulka hodnot		
A	6.0000e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	505.55	kN
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	0.604	m
Ncr,T	3437.44	kN
Ncr,TF	3019.99	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	0.68	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	2.6241e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	713.05	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.29	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.940	
kyz	0.747	
kzy	0.999	
kzz	0.747	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	6.0000e-03	m ²
Wy	2.6241e-04	m ³
Wz	2.6667e-05	m ³
NRk	1410.00	kN
My,Rk	61.67	kNm
Mz,Rk	6.27	kNm
My,Ed	-15.82	kNm
Mz,Ed	0.75	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.904	
Psi z	-0.070	
Cmy	0.900	
Cmz	0.743	
CmLT	0.969	

Jedn. posudek (6.61) = 0.07 + 0.24 + 0.09 = 0.40

Jedn. posudek (6.62) = 0.03 + 0.26 + 0.09 = 0.37

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.2.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1720	Tw (250; 20; 120; 10)	S 235	MSUp/4	0.99
------------	-----------------------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	svařovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 627.3 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	620.87	°C



Data pro požární odolnost		
Teplota plynu $T_{e,g}$	738.56	°C
Kritická teplota $T_{e,c}$	627.29	°C
Požární odolnost	15.27	min
Opravný součinitel $K_{p,1}$	1.00	
Opravný součinitel $K_{p,2}$	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
$\Delta t_{m,V}$	0.130	1/mm
k_{sh}	1.000	
$k_{y,T_{e,g}}$	0.26	
$k_{E,T_{e,g}}$	0.26	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro odstavající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 12.00 v místě 0.874 m

posudek		
maximální poměr	1	7.65
maximální poměr	2	8.50
maximální poměr	3	11.71

==> Třída průřezu 4

Kritický posudek v místě 0.035 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
$N_{fi,t,Rd}$	360.36	kN
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
$V_{y,fi,t,Rd}$	41.61	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
$V_{z,fi,t,Rd}$	169.91	kN
Jedn. posudek	0.05	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
$M_{fi,t,Rd}$	18.54	kNm
Jedn. posudek	0.45	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
$M_{fi,t,Rd}$	1.88	kNm
Jedn. posudek	0.32	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
σ_N	4.8	MPa
σ_{My}	-23.1	MPa
σ_{Mz}	-22.4	MPa
τ_y	0.0	MPa
τ_z	0.0	MPa
τ_t	0.0	MPa

ro 0.00 místo 10

Jedn. posudek 0.68 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)



Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.839	0.874	m
Součinitel vzpěru k	10.00	0.91	
Vzpěrná délka Lcr	8.391	0.794	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1120.07	5257.42	kN
Štíhlost	105.37	48.64	
Relativní štíhlost Lambda	1.11	0.51	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	2.6241e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	493.28	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.35	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21c), (4.21d)

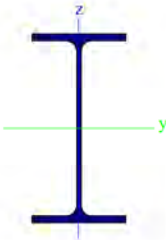
Tabulka hodnot	
ky	1.040
kz	0.956
klt	1.000
Beta My	1.785
Beta Mz	1.798
Beta Mlt	1.787
mu y	-0.499
mu z	0.557
mu lt	-0.013

Jedn. posudek (4.21c) = $0.08 + 0.55 + 0.36 = 0.99$

Jedn. posudek (4.21d) = $0.08 + 0.53 + 0.36 = 0.97$

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.3. Průřezy - N2

Jméno	N2	
Typ	IPE270	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b
		
A [m²]	4,5900e-03	
A y, z [m²]	2,4057e-03	1,6882e-03
I y, z [m⁴]	5,7900e-05	4,1990e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	7,0580e-08	1,5940e-07
Wel y, z [m³]	4,2890e-04	6,2200e-05
Wpl y, z [m³]	4,8400e-04	9,6950e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	68	135
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,0409e+00	

15.3.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : N2 - IPE270

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1620	IPE270	S 235	MSU/5	0.27
------------	--------	-------	-------	------



Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 33.27 v místě 0.554 m

poměr		
maximální poměr	1	1056.72
maximální poměr	2	1218.16
maximální poměr	3	341.78

=> Třída průřezu 1
Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 4.82 v místě 0.554 m

poměr		
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	14.01

=> Třída průřezu 1
Kritický posudek v místě 1.663 m
Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Nt,Rd	1078.65	kN
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	399.25	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	299.75	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	113.74	kNm
Jedn. posudek	0.27	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	22.78	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	113.74	kNm
MNVz,Rd	22.78	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.08 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !



....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	m ³ kNm
Wy	4.8400e-04	
Pružný kritický moment M _{cr}	193.17	
Relativní štíhlost Lambda _{LT}	0.77	
Mezní štíhlost Lambda _{LT,0}	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	37.818

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.3.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1620	IPE270	S 235	MSUp/6	0.87
------------	--------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f _y	235.0	MPa
pevnost v tahu f _u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu T_{cr} = 756.3 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	W/m ² K
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa _c	25.00	
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon _f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon _m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	min
Požadovaná požární odolnost	15.00	
Teplota materiálu T _{et,a}	654.45	
Teplota plynu T _{et,g}	738.56	
Kritická teplota T _{cr}	756.35	min
Požární odolnost	24.70	
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	1/mm
Am/V	0.227	
k _{sh}	0.700	
ky,T _{et,a}	0.16	
kE,T _{et,a}	0.11	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 33.27 v místě 0.554 m

poměr		
maximální poměr	1	938.40
maximální poměr	2	1081.76
maximální poměr	3	296.72

=> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 4.82 v místě 0.554 m

poměr		
maximální poměr	1	7.65
maximální poměr	2	8.50
maximální poměr	3	11.92

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.663 m

Vnitřní síly		
N _{fi} ,Ed	59.16	kN
V _{y,fi} ,Ed	-0.03	kN
V _{z,fi} ,Ed	12.63	kN



Vnitřní síly		
Mt,fi,Ed	0.00	kNm
My,fi,Ed	21.49	kNm
Mz,fi,Ed	-0.05	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.1 a vzorce (4.3)

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	176.65	kN
Jedn. posudek	0.33	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	65.38	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	49.09	kN
Jedn. posudek	0.26	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	21.91	kNm
Jedn. posudek	0.98	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	4.39	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,fi,t,Rd	21.91	kNm
MNVz,fi,t,Rd	4.39	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.97 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.11)

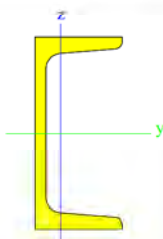
Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	4.8400e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	193.17	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.95	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.4. Průřezy - N3

Jméno	N3
Typ	U120
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	c c



A [m ²]	1,7000e-03	
A _{y, z} [m ²]	5,3062e-04	6,7113e-04
I _{y, z} [m ⁴]	3,6400e-06	4,3200e-07
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	9,0000e-10	4,1500e-08
W _{el y, z} [m ³]	6,0700e-05	1,1100e-05
W _{pl y, z} [m ³]	7,2600e-05	2,3200e-05
d _{y, z} [mm]	-34	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	16	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,2893e-01	

15.4.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : N3 - U120

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3422	U120	S 235	MSU/7	0.12
------------	------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 12.00 v místě 0.370 m

poměr		
maximální poměr	1	66.67
maximální poměr	2	76.77
maximální poměr	3	195.35

=> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 4.33 v místě 0.370 m

poměr		
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	13.77

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.482 m

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Nt.Rd	399.50	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)



Tabulka hodnot		
Vc,Rd	114.78	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	115.87	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	17.06	kNm
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	5.45	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	-5.5	MPa
sigma Myy	-23.4	MPa
sigma Mzz	0.0	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

ro 0.00 místo 1

Jedn. posudek 0.12 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	6.0700e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	41.39	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.59	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	14.571

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.4.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B3422	U120	S 235	MSUp/2	0.82
------------	------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 850.8 °C



Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	699.74	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	850.84	°C
Požární odolnost	33.38	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.252	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.08	
kE,Teta	0.08	

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 12.00 v místě 0.370 m

poměr		
maximální poměr	1	58.00
maximální poměr	2	66.79
maximální poměr	3	167.52

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 4.33 v místě 0.370 m

poměr		
maximální poměr	1	7.65
maximální poměr	2	8.50
maximální poměr	3	11.74

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.482 m

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.1 a vzorce (4.3)

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	33.56	kN
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	9.64	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	9.73	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	1.69	kNm
Jedn. posudek	0.58	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.54	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.



Tabulka hodnot		
sigma N	-3.8	MPa
sigma Myy	-16.0	MPa
sigma Mzz	0.0	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

ro 0.00 místo 3

Jedn. posudek 1.00 -

Prvek NEVYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek klopení

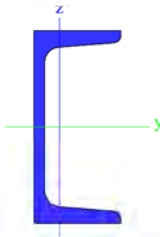
Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.0700e-05	m ³
Pružný kritický moment M _{cr}	41.39	kNm
Relativní štíhlost Lambda _{LT}	0.61	
Mezní štíhlost Lambda _{LT,0}	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.5. Průřezy - N4

Jméno	N4	
Typ	U120	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m ²]	1,7000e-03	
A y, z [m ²]	5,3057e-04	6,7123e-04
I y, z [m ⁴]	3,6400e-06	4,3200e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	9,0000e-10	4,1500e-08
W _{el} y, z [m ³]	6,0700e-05	1,1100e-05
W _{pl} y, z [m ³]	7,2600e-05	2,3200e-05
d y, z [mm]	-34	0
c YLSS, ZLSS [mm]	16	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,2893e-01	

15.5.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

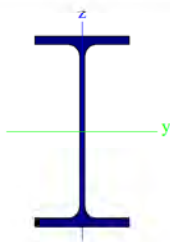
Kombinace : MSU

Průřez : N4 - U120

15.5.2. Posudek oceli - požární odolnost

15.6. Průřezy - N5

Jméno	N5	
Typ	IPE200	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



A [m ²]	2,8500e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,4862e-03	1,0559e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,9430e-05	1,4240e-06
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,2990e-08	6,9800e-08
W _{el y, z} [m ³]	1,9430e-04	2,8470e-05
W _{pl y, z} [m ³]	2,2060e-04	4,4610e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	50	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	7,6810e-01	

15.6.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : N5 - IPE200

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1631	IPE200	S 235	MSU/8	0.13
------------	--------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 1.663 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Nt,Rd	669.75	kN
Jedn. posudek	0.13	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	247.64	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	190.17	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	51.84	kNm
Jedn. posudek	0.01	-



Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	10.48	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	51.84	kNm
MNVz,Rd	10.48	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.01 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	2.2060e-04	m^3
Pružný kritický moment M _{cr}	52.30	kNm
Relativní štíhlost Lambda _{LT}	1.00	
Mezní štíhlost Lambda _{LT,0}	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/l	32.679

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.6.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1626	IPE200	S 235	MSUp/4	0.81
------------	--------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f _y	235.0	MPa
pevnost v tahu f _u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu T_{cr} = 839.3 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	676.67	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	839.32	°C
Požární odolnost	31.93	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.270	1/mm
k sh	0.703	
ky,Teta	0.09	
kE,Teta	0.08	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Nfi,Ed	60.18	kN



Vnitřní síly		
Vy,fi,Ed	-0.13	kN
Vz,fi,Ed	0.47	kN
Mt,fi,Ed	0.00	kNm
My,fi,Ed	0.00	kNm
Mz,fi,Ed	0.00	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.1 a vzorce (4.3)

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	60.89	kN
Jedn. posudek	0.99	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	22.51	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	17.29	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,fi,t,Rd	5.55	kNm
MNVz,fi,t,Rd	1.12	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

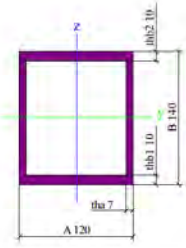
Jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.7. Průřezy - S1

Jméno	S1	
Typ	O asymetrické	
Detailní	120; 7; 140; 10; 10	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	*	
		
A [m²]	4,0800e-03	
A y, z [m²]	1,8831e-03	2,1969e-03
I y, z [m⁴]	1,2176e-05	8,2498e-06
I w [m⁵], t [m⁴]	0,0000e+00	1,3995e-05
Wel y, z [m³]	1,7394e-04	1,3750e-04
Wpl y, z [m³]	2,0640e-04	1,6692e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	-53	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	5,2000e-01	
Průřezy	120; 7; 140; 10; 10	

15.7.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez



Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : S1 - O asymetrické (120; 7; 140; 10; 10)

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1611	O asymetrické (120; 7; 140; 10; 10)	S 235	MSU/7	0.17
------------	-------------------------------------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.
Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 2.130 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	958.80	kN
Jedn. posudek	0.10	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	255.49	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	298.07	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	40.88	kNm
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	32.31	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	23.3	MPa
sigma Myy	15.9	MPa
sigma Mzz	0.8	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.1	MPa

ro 0.00 místo 3
Jedn. posudek 0.17 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru



Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.130	2.130	m
Součinitel vzpěru k	0.89	0.93	
Vzpěrná délka Lcr	1.897	1.975	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	7011.41	4382.78	kN
Štíhlost	34.73	43.93	
Relativní štíhlost Lambda	0.37	0.47	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	2.130	m
Ncr,T	225782.57	kN
Ncr,TF	4382.78	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	0.47	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	1.7394e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	2063.99	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.14	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.525	
kyz	0.487	
kzy	0.991	
kzz	0.487	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	4.0800e-03	m^2
Wy	1.7394e-04	m^3
Wz	1.3750e-04	m^3
NRk	958.80	kN
My,Rk	40.88	kNm
Mz,Rk	32.31	kNm
My,Ed	2.77	kNm
Mz,Ed	0.11	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.014	
Psi z	-0.095	
Cmy	0.513	
Cmz	0.474	
CmLT	0.513	

Jedn. posudek (6.61) = $0.10 + 0.04 + 0.00 = 0.14$

Jedn. posudek (6.62) = $0.10 + 0.07 + 0.00 = 0.17$

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.7.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1615	O asymetrické (120; 7; 140; 10; 10)	S 235	MSUp/4	0.78
------------	-------------------------------------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.



Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu $T_{a,cr} = 788.6^\circ\text{C}$

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu $T_{a,t}$	617.09	$^\circ\text{C}$
Teplota plynu $T_{a,g}$	738.56	$^\circ\text{C}$
Kritická teplota $T_{a,cr}$	788.61	$^\circ\text{C}$
Požární odolnost	29.10	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.127	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.13	
kE,Teta	0.10	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.
Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 3.410 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	119.89	kN
Jedn. posudek	0.44	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	31.95	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	37.27	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	6.01	kNm
Jedn. posudek	0.42	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	4.75	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	13.0	MPa
sigma Myy	14.6	MPa
sigma Mzz	0.2	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	-0.1	MPa

ro 0.00 místo 1

Jedn. posudek 0.94 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....



Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.215	2.120	m
Součinitel vzpěru k	0.95	0.73	
Vzpěrná délka Lcr	2.109	1.554	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5671.17	7082.84	kN
Štíhlost	38.61	34.55	
Relativní štíhlost Lambda	0.47	0.42	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.7394e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	2073.73	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.16	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21c), (4.21d)

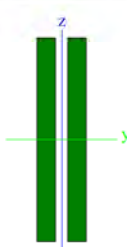
Tabulka hodnot	
ky	1.113
kz	0.647
klt	1.000
Beta My	1.311
Beta Mz	1.935
Beta Mlt	1.651
mu y	-0.255
mu z	0.798
mu lt	-0.045

Jedn. posudek (4.21c) = 0.44 + 0.55 + 0.00 = 1.00

Jedn. posudek (4.21d) = 0.44 + 0.50 + 0.00 = 0.94

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.8. Průřezy - S2

Jméno	S2	
Typ	2xPL12/130	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
Výpočet FEM	x	
		
A [m²]	3,1200e-03	
A y, z [m²]	3,1200e-03	3,1200e-03
I y, z [m⁴]	4,3940e-06	3,4944e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,3744e-07
Wel y, z [m³]	6,7600e-05	2,1840e-05
Wpl y, z [m³]	1,0140e-04	3,1200e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	10	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	5,6800e-01	

15.8.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : S2 - 2xPL12/130



EN 1993-1-1 posudek

Prut B2062	2xPL12/130	S 235	MSU/3	0.30
------------	------------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.
Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 0.000 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	733.20	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	423.31	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	423.31	kN
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	15.89	kNm
Jedn. posudek	0.22	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	5.13	kNm
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	15.1	MPa
sigma Myy	52.2	MPa
sigma Mzz	3.7	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

ro 0.00 místo 7
Jedn. posudek 0.30 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)



Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.215	0.095	m
Součinitel vzpěru k	0.99	0.91	
Vzpěrná délka Lcr	2.202	0.087	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1877.90	96141.27	kN
Štíhlost	58.68	8.20	
Relativní štíhlost Lambda	0.62	0.09	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	0.095	m
Ncr,T	28551.99	kN
Ncr,TF	1877.90	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	0.62	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	6.7600e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	1867.97	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.09	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.975	
kyz	0.683	
kzy	0.999	
kzz	0.683	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.1200e-03	m^2
Wy	6.7600e-05	m^3
Wz	2.1840e-05	m^3
NRk	733.20	kN
My,Rk	15.89	kNm
Mz,Rk	5.13	kNm
My,Ed	-3.53	kNm
Mz,Ed	-0.08	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.952	
Cmz	0.681	
CmLT	0.681	

Jedn. posudek (6.61) = 0.06 + 0.22 + 0.01 = 0.29

Jedn. posudek (6.62) = 0.06 + 0.22 + 0.01 = 0.30

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.8.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B2062	2xPL12/130	S 235	MSUp/4	0.97
------------	------------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 696.4 °C



Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	672.23	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	696.43	°C
Požární odolnost	16.47	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.182	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.24	
kE,Teta	0.14	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 0.000 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	176.95	kN
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	102.16	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	102.16	kN
Jedn. posudek	0.25	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	4.51	kNm
Jedn. posudek	0.55	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	1.46	kNm
Jedn. posudek	0.04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	10.5	MPa
sigma Myy	36.4	MPa
sigma Mzz	2.6	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

ro 0.00 místo

Jedn. posudek 0.87 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru



Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.215	0.095	m
Součinitel vzpěru k	0.99	0.91	
Vzpěrná délka Lcr	2.202	0.087	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1877.90	96141.27	kN
Štíhlost	58.68	8.20	
Relativní štíhlost Lambda	0.82	0.12	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.7600e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	1867.97	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.12	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21c), (4.21d)

Tabulka hodnot	
ky	1.199
kz	0.852
klt	1.000
Beta My	1.322
Beta Mz	1.800
Beta Mlt	1.800
mu y	-1.072
mu z	0.800
mu lt	-0.119

Jedn. posudek (4.21c) = $0.19 + 0.77 + 0.04 = 0.99$

Jedn. posudek (4.21d) = $0.19 + 0.64 + 0.04 = 0.87$

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.9. Průřezy - S3

Jméno	S3	
Typ	L60/6	
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

A [m²]	6,9100e-04	
A y, z [m²]	2,8834e-04	2,8962e-04
I y, z [m⁴]	9,4384e-08	3,6126e-07
I YLSS, ZLSS [m⁴]	2,2900e-07	2,2900e-07
I w [m⁵], t [m⁴]	0,0000e+00	8,4300e-09
Wel y, z [m³]	3,9562e-06	8,5150e-06
Wpl y, z [m³]	6,9897e-06	1,3552e-05
d y, z [mm]	0	-20
c YLSS, ZLSS [mm]	43	17
alfa [deg]	45,00	
IYZLSS [m⁴]	1,3300e-07	
AL [m²/m]	2,3310e-01	

15.9.1. Posudek oceli

Lineární výpočet. Extrém : Průřez

Výběr : Vše



Kombinace : MSU
Průřez : S3 - L60/6

15.9.2. Posudek oceli - požární odolnost

15.10. Průřezy - Z1

Jméno	Z1	
Typ	RO51X4	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

A [m²]	5,9100e-04	
A y, z [m²]	3,7624e-04	3,7624e-04
I y, z [m⁴]	1,6400e-07	1,6400e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,2617e-07
Wel y, z [m³]	6,4400e-06	6,4400e-06
Wpl y, z [m³]	8,8200e-06	8,8200e-06
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,6021e-01	

15.10.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Z1 - RO51X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B2109	RO51X4	S 235	MSU/7	0.31
------------	--------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 12.75 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	50.00
maximální poměr	2	70.00
maximální poměr	3	90.00

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Upozornění : Jednotkový posudek pro čistý krut je 0.01 pro Únos. kom 1.

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)



Tabulka hodnot		
Nt,Rd	138.88	kN
Jedn. posudek	0.31	-

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

Tabulka hodnot		
tau t,Rd	136.3	MPa
tau t, Ed	2.0	MPa
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	50.67	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	50.67	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	1.87	kNm
MNVz,Rd	1.87	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:....

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.10.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B2109	RO51X4	S 235	MSUp/6	0.99
------------	--------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 707.9 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	703.57	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	707.95	°C
Požární odolnost	15.37	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.271	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.22	
kE,Teta	0.13	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 12.75 v místě 0.000 m



poměr		
maximální poměr	1	36.13
maximální poměr	2	50.57
maximální poměr	3	65.02

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.1 a vzorce (4.3)

Tabulka hodnot		
N _{fi,t,Rd}	30.43	kN
Jedn. posudek	1.00	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
V _{y,fi,t,Rd}	11.18	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
V _{z,fi,t,Rd}	11.18	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MN _{Vy,fi,t,Rd}	0.53	kNm
MN _{Vz,fi,t,Rd}	0.53	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek NEVYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.11. Průřezy - Z2

Jméno	Z2	
Typ	Uw	
Detailní	200; 10; 75; 12; 0	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c

A [m²]	3,5600e-03	
A _{y, z} [m²]	8,8575e-04	1,6374e-03
I _{y, z} [m⁴]	2,0470e-05	1,7984e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	1,1929e-08	1,4907e-07
W _{el y, z} [m³]	2,0470e-04	3,3572e-05
W _{pl y, z} [m³]	2,4664e-04	6,0637e-05
d _{y, z} [mm]	40	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	-21	88



alfa [deg]	0,00
AL [m ² /m]	7,2000e-01
Průřezy	200; 10; 75; 12; 0

15.11.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : Z2 - Uw (200; 10; 75; 12; 0)

EN 1993-1-1 posudek

Prut B425	Uw (200; 10; 75; 12; 0)	S 235	MSU/5	0.35
-----------	-------------------------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	svařovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.
Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 0.086 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	836.60	kN
Jedn. posudek	0.13	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	120.18	kN
Jedn. posudek	0.05	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	222.15	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	48.10	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	7.89	kNm
Jedn. posudek	0.22	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	30.0	MPa
sigma Myy	0.9	MPa
sigma Mzz	51.8	MPa



Tabulka hodnot		
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.9	MPa

ro 0.00 místo 17

Jedn. posudek 0.35 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.086	0.172	m
Součinitel vzpěru k	1.00	0.88	
Vzpěrná délka Lcr	0.086	0.151	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5740569.11	163495.22	kN
Štíhlost	1.13	6.72	
Relativní štíhlost Lambda	0.01	0.07	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	0.172	m
Ncr,T	107971.22	kN
Ncr,TF	107553.18	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	0.09	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	2.0470e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	10338.32	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.07	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.641	
kyz	0.987	
kzy	0.999	
kzz	0.987	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.5600e-03	m^2
Wy	2.0470e-04	m^3
Wz	3.3572e-05	m^3
NRk	836.60	kN
My,Rk	48.10	kNm
Mz,Rk	7.89	kNm
My,Ed	-0.19	kNm
Mz,Ed	-1.75	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.137	
Psi z	0.825	
Cmy	0.640	
Cmz	0.982	
CmLT	0.882	

Jedn. posudek (6.61) = 0.13 + 0.00 + 0.22 = 0.35

Jedn. posudek (6.62) = 0.13 + 0.00 + 0.22 = 0.35

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.11.2. Posudek oceli - požární odolnost**EN 1993-1-1 posudek****Požární odolnost podle EN 1993-1-2**

Prut B425	Uw (200; 10; 75; 12; 0)	S 235	MSUp/6	0.99
-----------	-------------------------	-------	--------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00



Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M,fi pro požární odolnost	1.00

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	svařovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 691.8 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	683.21	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	691.82	°C
Požární odolnost	15.55	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.202	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.25	
kE,Teta	0.15	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 0.086 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	211.16	kN
Jedn. posudek	0.35	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	30.33	kN
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	56.07	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	14.28	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	2.34	kNm
Jedn. posudek	0.53	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.



Tabulka hodnot		
sigma N	20.9	MPa
sigma Myy	0.3	MPa
sigma Mzz	36.9	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.1	MPa

ro 0.00 místo 17

Jedn. posudek 0.98 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.086	0.172	m
Součinitel vzpěru k	1.00	0.88	
Vzpěrná délka Lcr	0.086	0.151	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5740109.12	163495.22	kN
Štíhlost	1.13	6.72	
Relativní štíhlost Lambda	0.02	0.09	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	2.0470e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	10338.32	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.09	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21c), (4.21d)

Tabulka hodnot	
ky	0.718
kz	0.841
klt	1.000
Beta My	1.851
Beta Mz	1.244
Beta Mlt	1.312
mu y	0.800
mu z	0.452
mu lt	-0.132

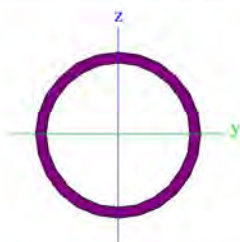
Jedn. posudek (4.21c) = 0.35 + 0.00 + 0.52 = 0.88

Jedn. posudek (4.21d) = 0.35 + 0.00 + 0.52 = 0.88

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.12. Průřezy - Z4

Jméno	Z4
Typ	RO70X4.5
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a a



A [m²]	9,2600e-04	
A y, z [m²]	5,8951e-04	5,8951e-04
I y, z [m⁴]	4,9900e-07	4,9900e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	9,9318e-07
Wel y, z [m³]	1,4300e-05	1,4300e-05
Wpl y, z [m³]	1,9240e-05	1,9240e-05



SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	2,1990e-01	

15.12.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Z4 - RO70X4.5

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3557	RO70X4.5	S 235	MSU/9	0.11
------------	----------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 15.56 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	50.00
maximální poměr	2	70.00
maximální poměr	3	90.00

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.741 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	217.61	kN
Jedn. posudek	0.05	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	79.98	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	79.98	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	4.52	kNm
MNVz,Rd	4.52	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)



Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.741	2.741	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.741	2.741	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	137.69	137.69	kN
Štíhlost	118.06	118.06	
Relativní štíhlost Lambda	1.26	1.26	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.50	0.50	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	107.72	107.72	kN

Tabulka hodnot		
A	9.2600e-04	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	107.72	kN
Jedn. posudek	0.10	-

Posudek na tlak s ohybemPodle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vztorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.971	
kyz	0.649	
kzy	0.583	
kzz	1.081	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.2600e-04	m ²
Wy	1.9240e-05	m ³
Wz	1.9240e-05	m ³
NRk	217.61	kN
My,Rk	4.52	kNm
Mz,Rk	4.52	kNm
My,Ed	0.07	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.950	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.10 + 0.02 + 0.00 = 0.11

Jedn. posudek (6.62) = 0.10 + 0.01 + 0.00 = 0.11

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.12.2. Posudek oceli - požární odolnost**EN 1993-1-1 posudek****Požární odolnost podle EN 1993-1-2**

Prut B3557	RO70X4.5	S 235	MSUp/10	0.88
------------	----------	-------	---------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 793.2 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	695.98	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	793.22	°C
Požární odolnost	25.17	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.237	1/mm



Data pro požární odolnost		
k sh	1.000	
ky,Teta	0.12	
kE,Teta	0.09	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 15.56 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	36.13
maximální poměr	2	50.57
maximální poměr	3	65.02

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.199 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	26.01	kN
Jedn. posudek	0.22	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	9.56	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	9.56	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.64	kNm
Jedn. posudek	0.10	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.64	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,fi,t,Rd	0.64	kNm
MNVz,fi,t,Rd	0.64	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy
alfa 2.00 beta 2.00
Jedn. posudek 0.10 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.741	2.741	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.741	2.741	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	137.69	137.69	kN
Štíhlost	118.06	118.06	
Relativní štíhlost Lambda	1.42	1.42	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	



Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.30	0.30	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	7.77	7.77	kN

Tabulka hodnot		
A	9.2600e-04	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	7.77	kN
Jedn. posudek	0.72	-

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21a), (4.21b)

Tabulka hodnot	
ky	2.287
kz	2.026
klt	0.908
Beta My	1.300
Beta Mz	1.300
Beta Mlt	1.300
mu y	-1.778
mu z	-1.417
mu lt	0.128

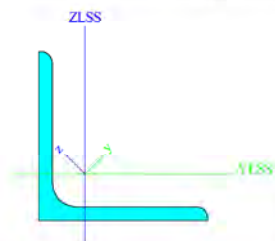
Jedn. posudek (4.21a) = 0.72 + 0.26 + 0.00 = 0.99

Jedn. posudek (4.21b) = 0.72 + 0.10 + 0.00 = 0.83

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.13. Průřezy - Z5

Jméno	Z5
Typ	L50/4
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	b b



A [m²]	3,8900e-04	
A y, z [m²]	1,6304e-04	1,6232e-04
I y, z [m⁴]	1,4200e-07	3,8200e-08
I YLSS, ZLSS [m⁴]	9,0200e-08	9,0200e-08
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	2,1300e-09
Wel y, z [m³]	4,0164e-06	1,9891e-06
Wpl y, z [m³]	6,3549e-06	3,3031e-06
d y, z [mm]	-17	0
c YLSS, ZLSS [mm]	14	14
alfa [deg]	45,00	
IYZLSS [m⁴]	-5,2389e-08	
AL [m²/m]	1,9396e-01	

15.13.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Z5 - L50/4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3446	L50/4	S 235	MSU/3	0.03
------------	-------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25



Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

.....**POSUDEK PRŮŘEZU**.....

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 9.75 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	14.00

==> Třída průřezu 2

Poměr šířky ke tloušťce pro úhelníky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 12.50 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	11.50
maximální poměr	2	11.50
maximální poměr	3	15.00

==> Třída průřezu 4

Kritický posudek v místě 0.574 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	91.41	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	1.49	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	0.78	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	3.0	MPa
sigma Myy	1.2	MPa
sigma Mzz	2.0	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	-0.2	MPa

ro 0.00 místo 12

Jedn. posudek 0.03 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....**POSUDEK STABILITY**.....

Výpočet vlastností účinné plochy přímou metodou.

Vlastnosti					
plocha průřezu A eff	3.8400e-04	m ²			
Smyk. plocha Vy eff	1.9200e-04	m ²	Vz eff	1.9200e-04	m ²
poloměr setrvačnosti iy eff	20	mm	iz eff	10	mm
moment setrvačnosti Iy eff	1.4771e-07	m ⁴	Iz eff	3.7120e-08	m ⁴
elastický modul průřezu Wy eff	4.1779e-06	m ³	Wz eff	2.0191e-06	m ³
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)



Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.148	1.148	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	1.148	1.148	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	223.43	60.11	kN
Štíhlost	60.07	115.82	
Relativní štíhlost Lambda	0.64	1.23	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	1.148	m
Ncr,T	226.06	kN
Ncr,TF	137.89	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	0.80	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	4.1779e-06	m^3
Pružný kritický moment Mcr	3.22	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.55	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.904	
kyz	0.957	
kzy	0.999	
kzz	0.957	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.8400e-04	m^2
Wy	4.1779e-06	m^3
Wz	2.0191e-06	m^3
NRk	90.24	kN
My,Rk	0.98	kNm
Mz,Rk	0.47	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.950	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.00 + 0.01 = 0.03

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.00 + 0.01 = 0.03

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.13.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B3446	L50/4	S 235	MSUp/2	0.67
------------	-------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 1067.5 °C



Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	720.50	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	1067.48	°C
Požární odolnost	136.15	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.499	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.02	
kE,Teta	0.03	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 9.75 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	7.65
maximální poměr	2	8.50
maximální poměr	3	11.90

==> Třída průřezu 3

Poměr šířky ke tloušťce pro úhelníky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 12.50 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	9.78
maximální poměr	2	9.78
maximální poměr	3	12.75

==> Třída průřezu 4

Kritický posudek v místě 0.574 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	2.12	kN
Jedn. posudek	0.39	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.03	kNm
Jedn. posudek	0.14	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.01	kNm
Jedn. posudek	0.27	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	2.1	MPa
sigma Myy	0.9	MPa
sigma Mzz	1.5	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	-0.1	MPa

ro 0.00 místo 12

Jedn. posudek 0.83 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Výpočet vlastností účinné plochy přímou metodou.



Vlastnosti					
plocha průřezu A eff	3.8400e-04	m ²			
Smyk. plocha Vy eff	1.9200e-04	m ²	Vz eff	1.9200e-04	m ²
poloměr setrvačnosti iy eff	20	mm	iz eff	10	mm
moment setrvačnosti Iy eff	1.4771e-07	m ⁴	Iz eff	3.7120e-08	m ⁴
elastický modul průřezu Wy eff	4.1779e-06	m ³	Wz eff	2.0191e-06	m ³
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 & Annex E a vztorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.148	1.148	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	1.148	1.148	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	223.43	60.11	kN
Štíhlost	60.07	115.82	
Relativní štíhlost Lambda	0.56	1.08	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 & Annex E a vztorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	4.1779e-06	m ³
Pružný kritický moment Mcr	3.22	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.49	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 & Annex E a vztorce (4.21c), (4.21d)

Tabulka hodnot	
ky	1.193
kz	1.367
klt	0.976
Beta My	1.300
Beta Mz	1.300
Beta Mlt	1.300
mu y	-0.487
mu z	-0.928
mu lt	0.061

Jedn. posudek (4.21c)

$$= 0.39 + 0.18 + 0.43 = 1.01$$

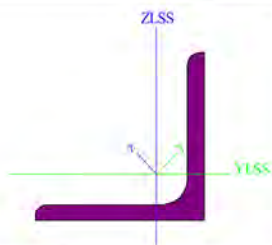
Jedn. posudek (4.21d)

$$= 0.39 + 0.15 + 0.43 = 0.98$$

Prvek NEVYHOVÍ na stabilitu !

15.14. Průřezy - Z6

Jméno	Z6
Typ	L40/4
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	b b



A [m ²]	3,0800e-04	
A y, z [m ²]	1,2854e-04	1,2916e-04
I y, z [m ⁴]	1,8577e-08	7,0830e-08
I YLSS, ZLSS [m ⁴]	4,5000e-08	4,5000e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,6700e-09
Wel y, z [m ³]	1,1738e-06	2,5042e-06
Wpl y, z [m ³]	2,0723e-06	3,9978e-06
d y, z [mm]	0	-13
c YLSS, ZLSS [mm]	29	11



alfa [deg]	45,00
IYZLSS [m ⁴]	2,5900e-08
AL [m ² /m]	1,5483e-01

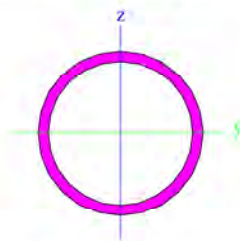
15.14.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : Z6 - L40/4

15.14.2. Posudek oceli - požární odolnost

15.15. Průřezy - Z7

Jméno	Z7
Typ	RO88.9X5.6
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a a



A [m ²]	1,4700e-03	
A y, z [m ²]	9,3583e-04	9,3583e-04
I y, z [m ⁴]	1,2800e-06	1,2800e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	2,5422e-06
Wel y, z [m ³]	2,8700e-05	2,8700e-05
Wpl y, z [m ³]	3,8800e-05	3,8800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,7927e-01	

15.15.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : Z7 - RO88.9X5.6

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3552	RO88.9X5.6	S 235	MSU/7	0.20
------------	------------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 15.88 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	50.00
maximální poměr	2	70.00
maximální poměr	3	90.00

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
NEd	-44.23	kN



Vnitřní síly		
Vy,Ed	0.00	kN
Vz,Ed	0.13	kN
TEd	0.04	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	345.45	kN
Jedn. posudek	0.13	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	126.97	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	9.12	kNm
MNVz,Rd	9.12	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00
Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.694	2.694	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.694	2.694	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	365.45	365.45	kN
Štíhlost	91.31	91.31	
Relativní štíhlost Lambda	0.97	0.97	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.68	0.68	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	236.61	236.61	kN

Tabulka hodnot		
A	1.4700e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	236.61	kN
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	1.030	
kyz	0.751	
kzy	0.618	
kzz	1.251	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.4700e-03	m^2
Wy	3.8800e-05	m^3
Wz	3.8800e-05	m^3
NRk	345.45	kN
My,Rk	9.12	kNm
Mz,Rk	9.12	kNm
My,Ed	0.09	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.19 + 0.01 + 0.00 = 0.20

Jedn. posudek (6.62) = 0.19 + 0.01 + 0.00 = 0.19

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !



15.15.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B3552	RO88.9X5.6	S 235	MSUp/10	0.98
------------	------------	-------	---------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu $T_{a,cr} = 694.1^\circ\text{C}$

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	676.95	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	694.12	°C
Požární odolnost	16.05	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.190	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.24	
kE,Teta	0.14	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 15.88 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	36.13
maximální poměr	2	50.57
maximální poměr	3	65.02

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.674 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	83.37	kN
Jedn. posudek	0.32	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz.fi,t,Rd	30.64	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	2.59	kNm
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,fi,t,Rd	2.59	kNm



Tabulka hodnot		
MNVz,fi,t,Rd	2.59	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy
alfa 2.00 beta 2.00
Jedn. posudek 0.02 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.694	2.694	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.694	2.694	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	365.45	365.45	kN
Štíhlost	91.31	91.31	
Relativní štíhlost Lambda	1.28	1.28	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.34	0.34	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	28.59	28.59	kN

Tabulka hodnot		
A	1.4700e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	28.59	kN
Jedn. posudek	0.94	-

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21a), (4.21b)

Tabulka hodnot	
ky	2.678
kz	1.085
klt	0.905
Beta My	1.300
Beta Mz	1.800
Beta Mlt	1.300
mu y	-1.778
mu z	-0.090
mu lt	0.100

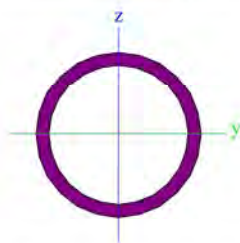
Jedn. posudek (4.21a) = 0.94 + 0.06 + 0.00 = 1.00

Jedn. posudek (4.21b) = 0.94 + 0.02 + 0.00 = 0.96

Prvek NEVYHOVÍ na stabilitu !

15.16. Průřezy - Z8

Jméno	Z8
Typ	RO51X4
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	a a



A [m²]	5,9100e-04	
A y, z [m²]	3,7624e-04	3,7624e-04
I y, z [m⁴]	1,6400e-07	1,6400e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,2617e-07
Wel y, z [m³]	6,4400e-06	6,4400e-06
Wpl y, z [m³]	8,8200e-06	8,8200e-06
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,6021e-01	



15.16.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Z8 - RO51X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3553	RO51X4	S 235	MSU/11	0.17
------------	--------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 12.75 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	50.00
maximální poměr	2	70.00
maximální poměr	3	90.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.653 m

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	138.88	kN
Jedn. posudek	0.10	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	51.05	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	51.05	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	2.07	kNm
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	2.07	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	2.07	kNm
MNVz,Rd	2.07	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.07 -



Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.306	0.653	m
Součinitel vzpěru k	0.73	0.81	
Vzpěrná délka Lcr	0.953	0.528	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	373.97	1220.71	kN
Štíhlost	57.23	31.68	
Relativní štíhlost Lambda	0.61	0.34	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Poznámka : Vzpěrnostní údaje kolem tuhé osy jsou určeny podle DIN 18800 T2 Tab.15 (stav 2)

Tabulka hodnot		
N1	0.89	kN
L	1.306	m
L1	1.306	m
I	1.640000e+005	mm ⁴
I1	1.640000e+005	mm ⁴

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.936	
kyz	0.459	
kzy	0.562	
kzz	0.766	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	5.9100e-04	m ²
Wy	8.8200e-06	m ³
Wz	8.8200e-06	m ³
NRk	138.88	kN
My,Rk	2.07	kNm
Mz,Rk	2.07	kNm
My,Ed	0.15	kNm
Mz,Ed	-0.01	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.760	
CmLT	0.615	

Jedn. posudek (6.61) = 0.10 + 0.07 + 0.00 = 0.17

Jedn. posudek (6.62) = 0.10 + 0.04 + 0.00 = 0.14

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.16.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B3554	RO51X4	S 235	MSUp/4	0.86
------------	--------	-------	--------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 818.6 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	



Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	703.57	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	818.57	°C
Požární odolnost	27.57	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.271	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.10	
kE,Teta	0.09	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 12.75 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	36.13
maximální poměr	2	50.57
maximální poměr	3	65.02

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.653 m

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	13.91	kN
Jedn. posudek	0.84	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	5.11	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.16)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	5.11	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.24	kNm
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.10)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.24	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3. a vzorce (4.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,fi,t,Rd	0.24	kNm
MNVz,fi,t,Rd	0.24	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.08 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.2 a vzorce (4.5)



Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.306	0.653	m
Součinitel vzpěru k	0.79	0.79	
Vzpěrná délka Lcr	1.027	0.516	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	322.50	1276.34	kN
Štíhlost	61.63	30.98	
Relativní štíhlost Lambda	0.71	0.36	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Poznámka : Vzpěrnostní údaje kolem tuhé osy jsou určeny podle DIN 18800 T2 Tab.15 (stav 2)

Tabulka hodnot		
N1	2.75	kN
L	1.306	m
L1	1.306	m
I	1.640000e+005	mm ⁴
I1	1.640000e+005	mm ⁴

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21a), (4.21b)

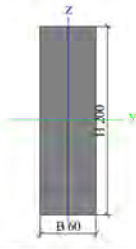
Tabulka hodnot	
ky	1.708
kz	0.421
klt	1.000
Beta My	1.300
Beta Mz	1.800
Beta Mlt	1.740
mu y	-0.842
mu z	0.688
mu lt	-0.057

Jedn. posudek (4.21a) = 0.84 + 0.17 + 0.00 = 1.01

Jedn. posudek (4.21b) = 0.84 + 0.10 + 0.00 = 0.94

Prvek NEVYHOVÍ na stabilitu !

15.17. Průřezy - Tr1

Jméno	Tr1	
Typ	OBDEL	
Detailní	60; 200	
Materiál	C16	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	*	
		
A [m ²]	1,2000e-02	
A y, z [m ²]	1,2000e-02	1,2000e-02
I y, z [m ⁴]	4,0000e-05	3,6000e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,2908e-05
Wel y, z [m ³]	4,0000e-04	1,2000e-04
Wpl y, z [m ³]	6,0000e-04	1,8000e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	30	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,2000e-01	
Průřezy	60; 200	

15.17.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : MSU



Průřez : Tr1 - OBDEL (60; 200)

15.17.2. Posudek oceli - požární odolnost

15.18. Průřezy - Tr2

Jméno	Tr2	
Typ	2xPL8*120	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
Výpočet FEM	x	

A [m²]	1,9200e-03	
A y, z [m²]	1,9200e-03	1,9200e-03
I y, z [m⁴]	2,3040e-06	4,4224e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	1,4481e-07
Wel y, z [m³]	3,8400e-05	2,3276e-05
Wpl y, z [m³]	5,7600e-05	2,8800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	18	-9
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	5,1200e-01	

15.18.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Tr2 - 2xPL8*120

EN 1993-1-1 posudek

Prut B6027	2xPL8*120	S 235	MSU/8	0.10
------------	-----------	-------	-------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 0.361 m

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Nt.Rd	451.20	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)



Tabulka hodnot		
Vc,Rd	260.50	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	260.50	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	9.02	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	5.47	kNm
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	-0.3	MPa
sigma Myy	-0.4	MPa
sigma Mzz	-21.9	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

ro 0.00 místo 7

Jedn. posudek 0.10 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.3.	
Wy	3.8400e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	286.82	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.18	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.18.2. Posudek oceli - požární odolnost

EN 1993-1-1 posudek

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B6001	2xPL8*120	S 235	MSUp/10	0.79
------------	-----------	-------	---------	------

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

Požární odolnost podle EN 1993-1-2 v teplotní/časové oblasti.

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení pro kritickou teplotu materiálu Teta a,cr = 892.3 °C

Data pro požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Normová křivka ISO 834	
Součinitel přestupu tepla prouděním Alfa,c	25.00	W/m2K
Emisivita vztažená k úseku požáru Epsilon,f	1.00	
Emisivita vztažená k ploše materiálu Epsilon,m	0.70	
Polohový faktor toku tepla sáláním Fi	1.00	



Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	702.74	°C
Teplota plynu Teta,g	738.56	°C
Kritická teplota Teta a,cr	892.32	°C
Požární odolnost	43.27	min
Opravný součinitel Kappa 1	1.00	
Opravný součinitel Kappa 2	0.85	
Expozice nosníku	Všechny strany	
Am/V	0.267	1/mm
k sh	1.000	
ky,Teta	0.06	
kE,Teta	0.07	

.....:POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

Kritický posudek v místě 0.361 m

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.1 a vzorce (4.3)

Tabulka hodnot		
Nfi,t,Rd	28.54	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vy,fi,t,Rd	16.48	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.20)

Tabulka hodnot		
Vz,fi,t,Rd	16.48	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.67	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4. a vzorce (4.18)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mfi,t,Rd	0.41	kNm
Jedn. posudek	0.86	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.0	MPa
sigma Myy	0.0	MPa
sigma Mzz	-15.0	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

ro 0.00 místo 9
Jedn. posudek 1.01 -

Prvek NEVYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.4 a vzorce (4.19)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	3.8400e-05	m^3
Pružný kritický moment Mocr	286.82	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.17	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

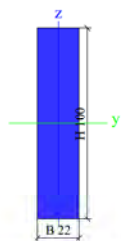


Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.19. Průřezy - Tr3

Jméno	Tr3
Typ	OBDEL
Detailní	22; 100
Materiál	C16
Výroba	Dřevo
Vzpěr y-y, z-z	b b
Výpočet FEM	✓



A [m²]	2,2000e-03	
A y, z [m²]	1,8333e-03	1,8333e-03
I y, z [m⁴]	1,8333e-06	8,8733e-08
I w [m⁶], t [m⁴]	5,9064e-11	3,0467e-07
Wel y, z [m³]	3,6667e-05	8,0667e-06
Wpl y, z [m³]	5,5000e-05	1,2100e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	11	50
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	2,4400e-01	
Průřezy	22; 100	

15.19.1. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Tr3 - OBDEL (22; 100)

15.19.2. Posudek oceli - požární odolnost

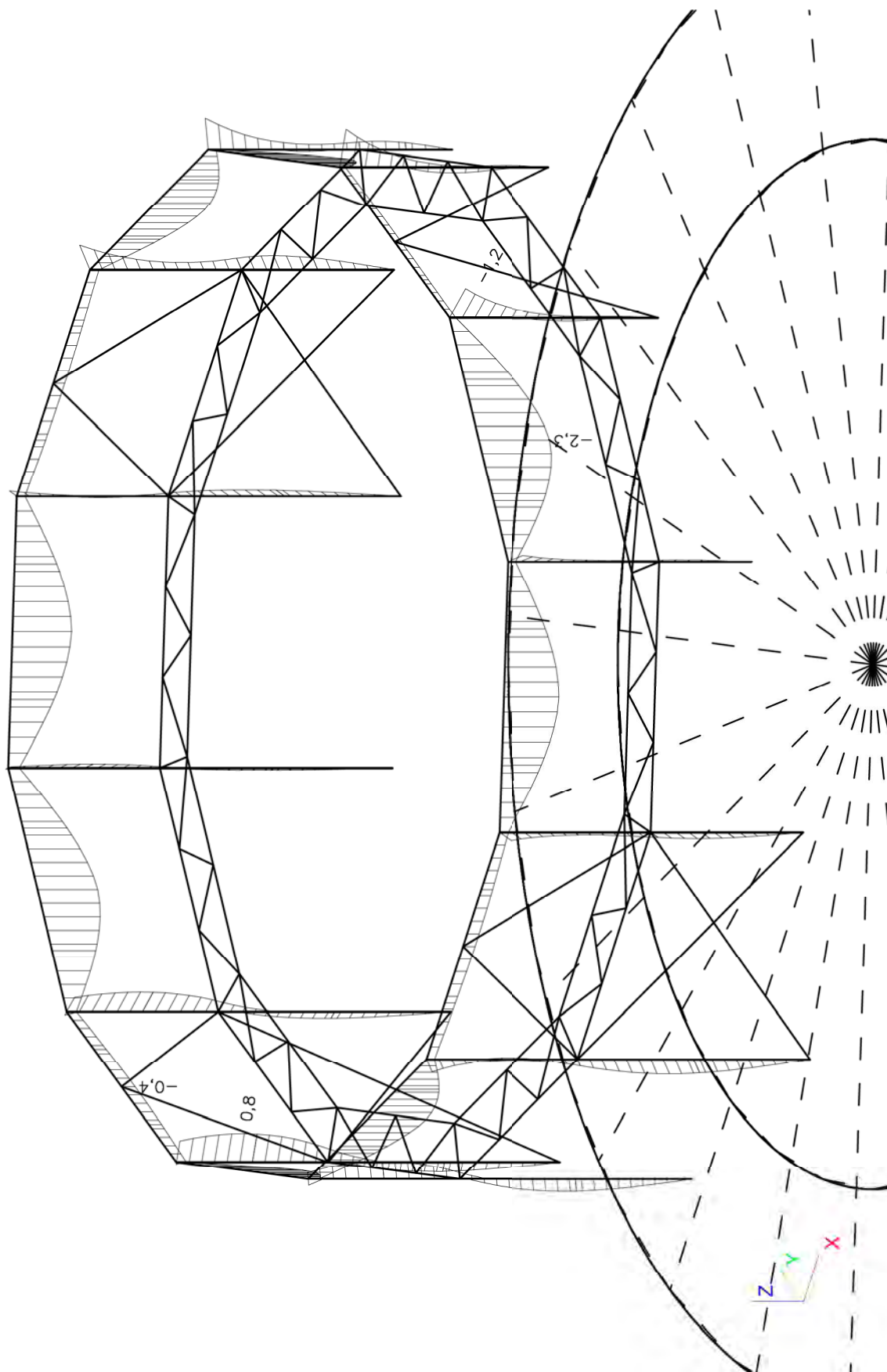


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

16. Deformace na prutu



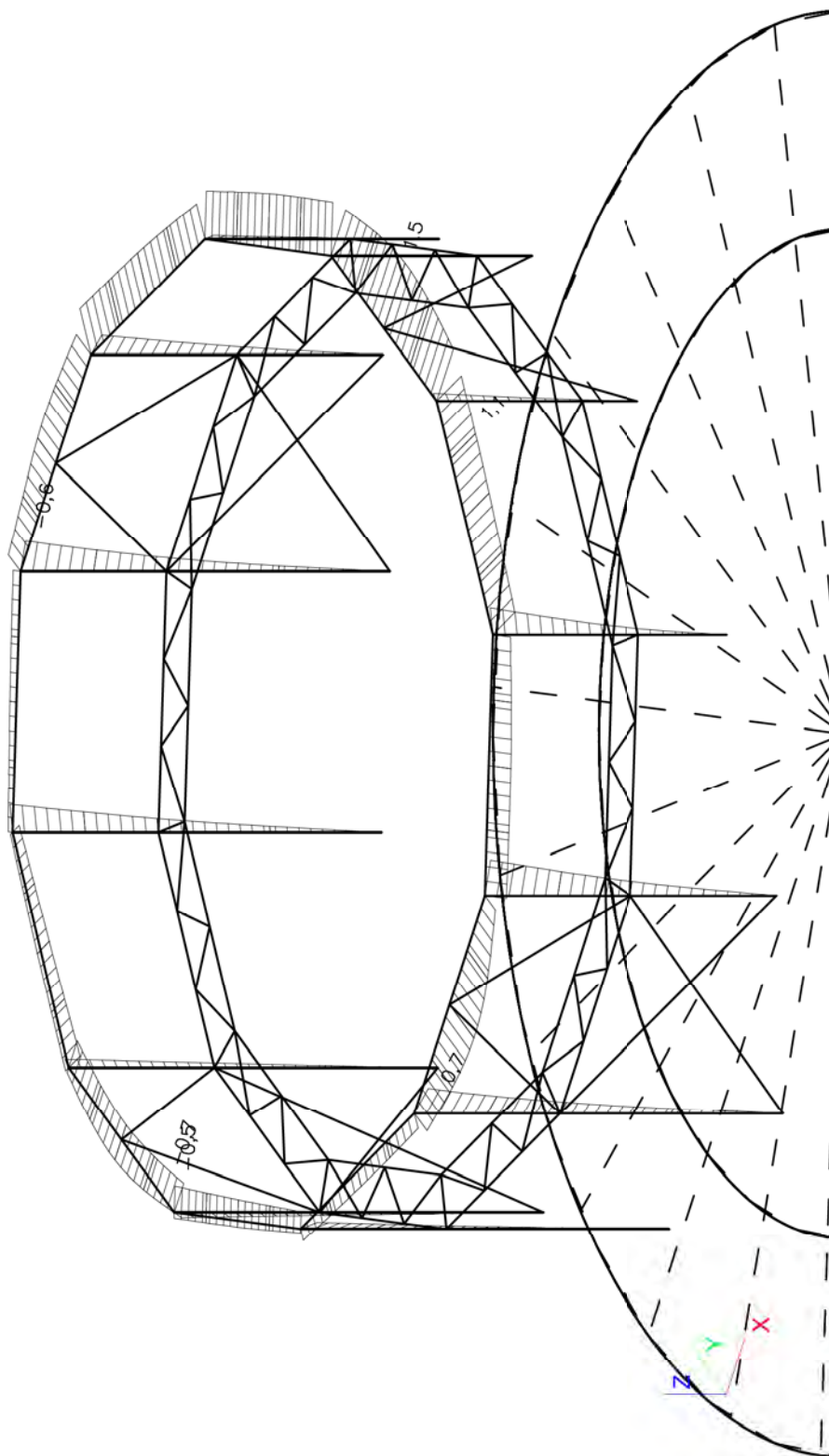


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

17. Deformace na prutu



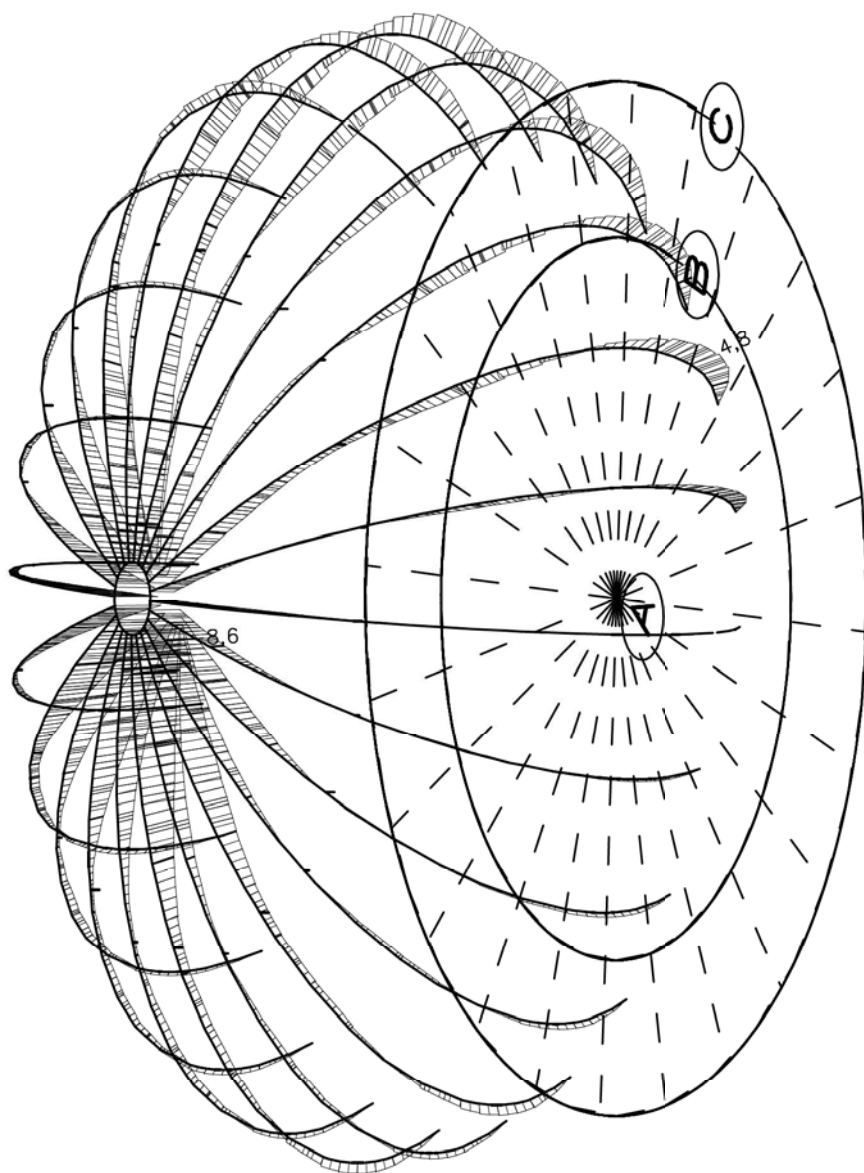


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

18. Deformace na prutu



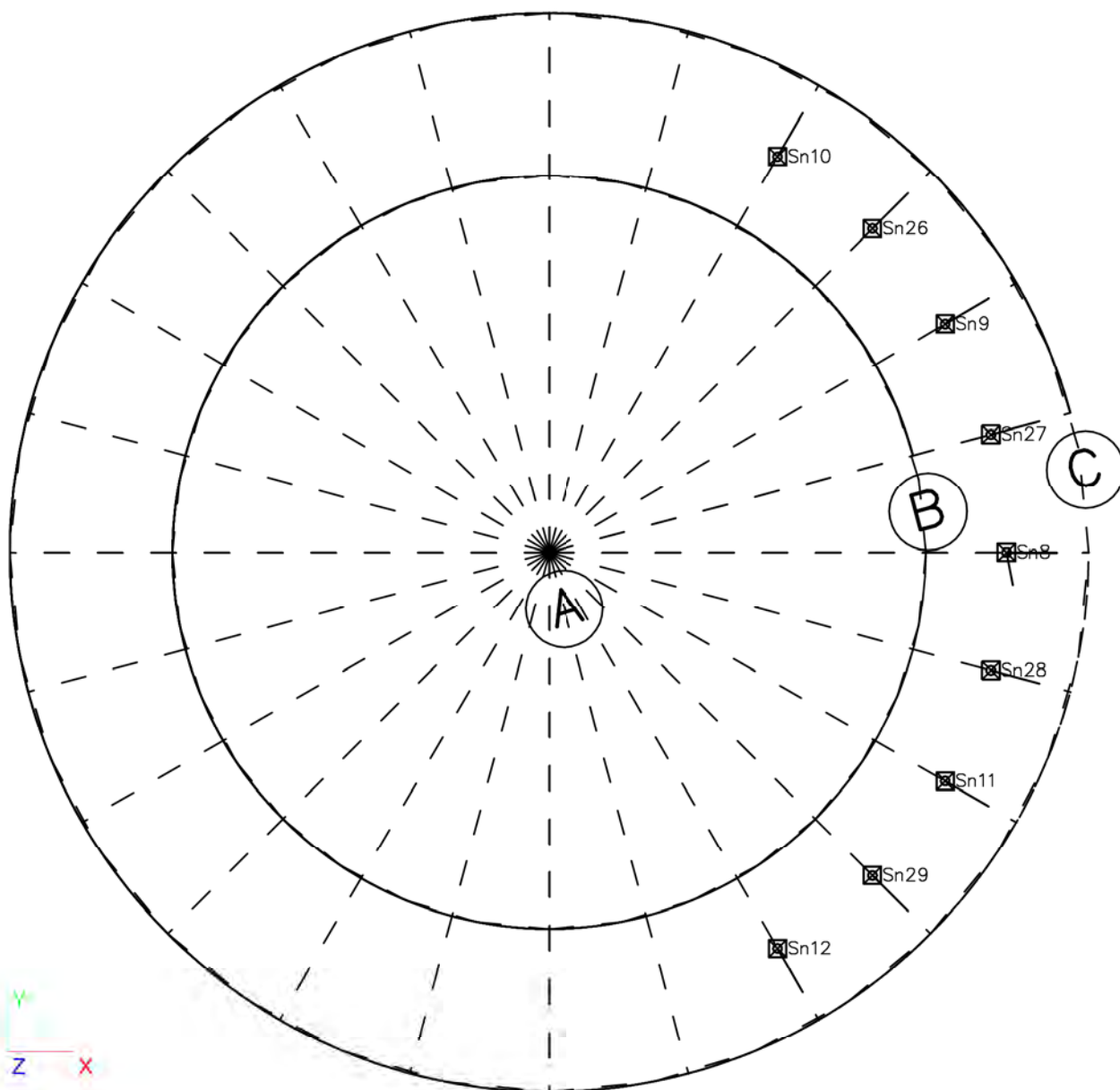


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

1. Podpory



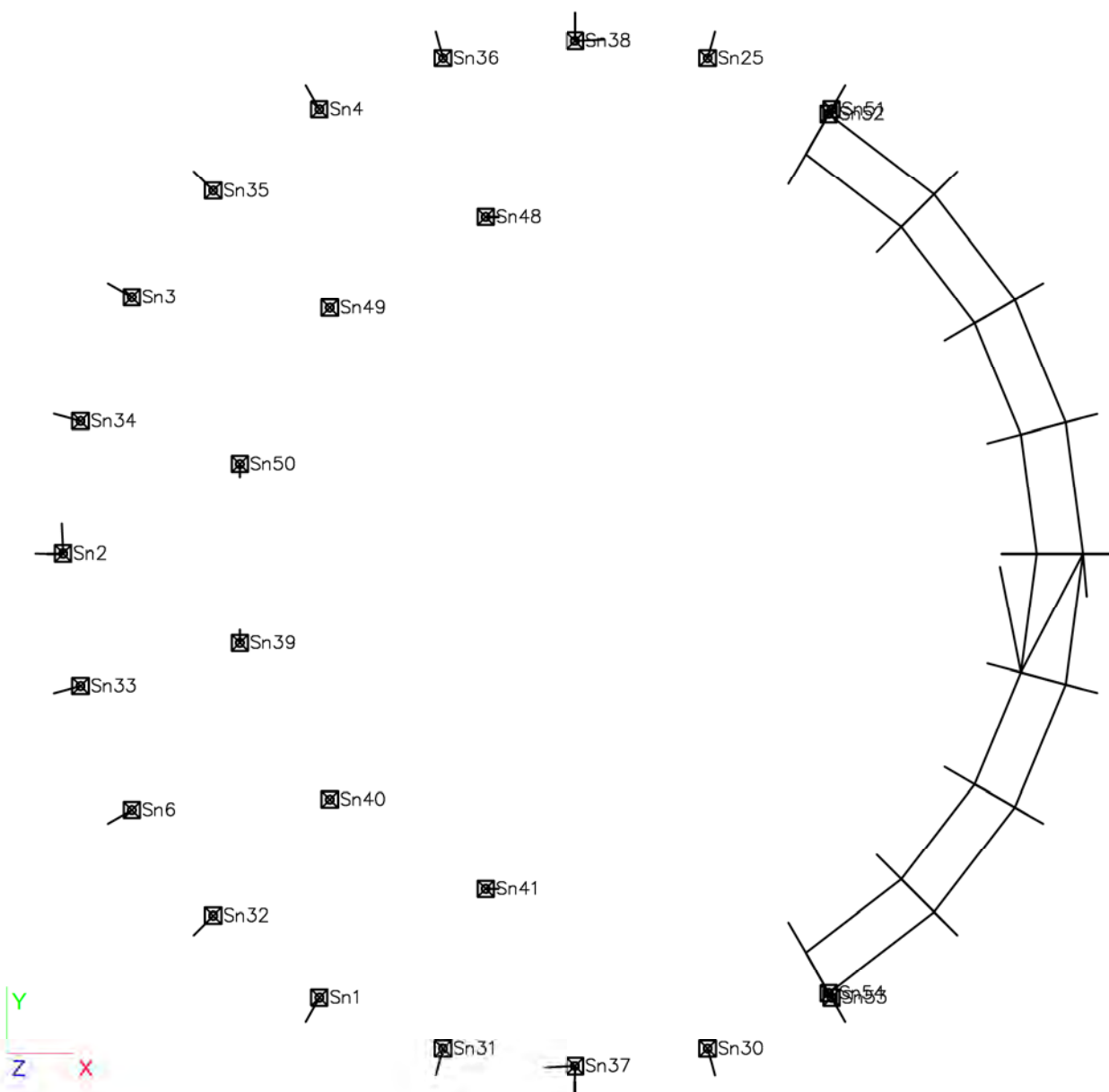


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: http://www.skala-vit.cz

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

2. Podpory



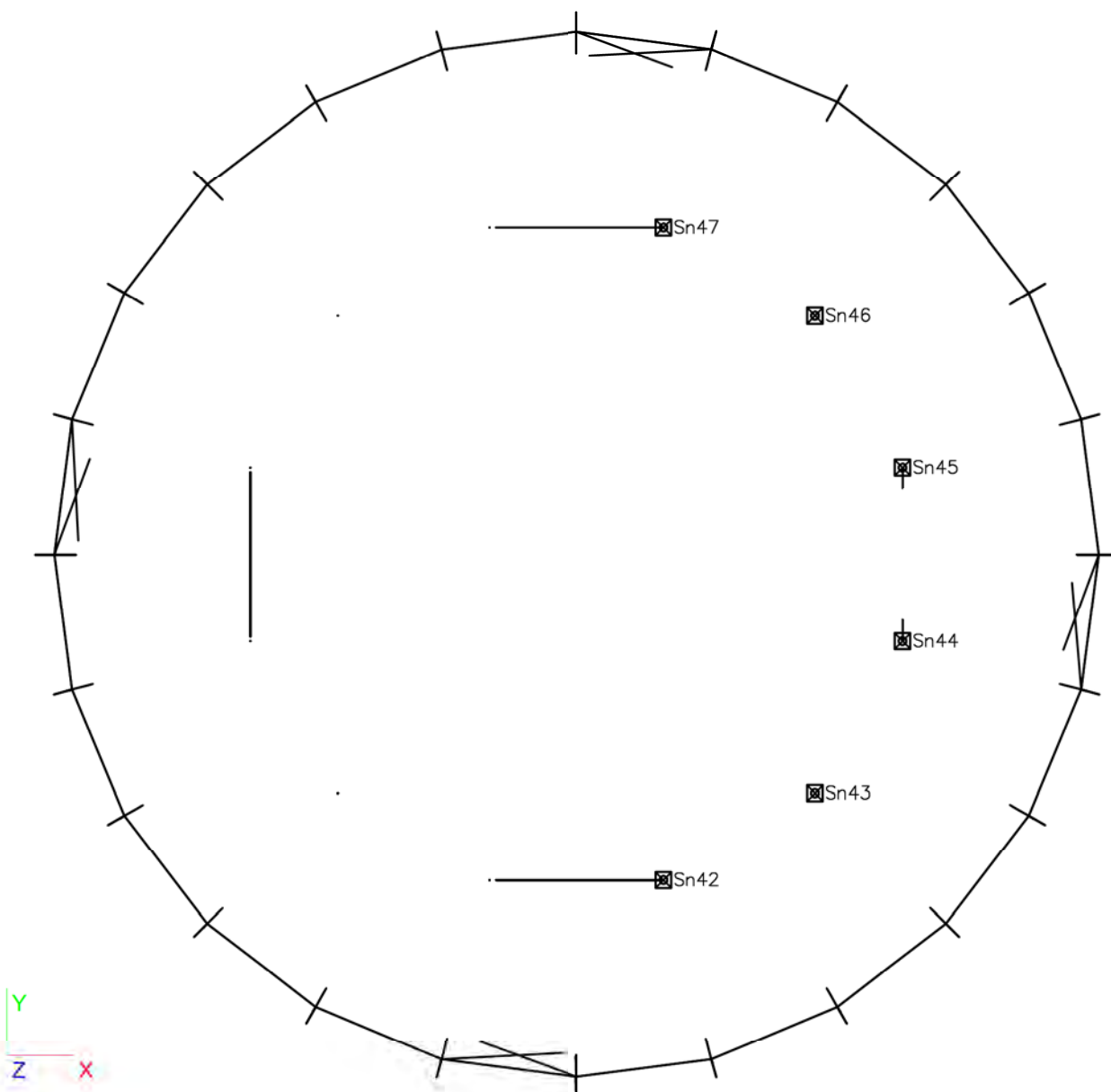


SKÁLA&VÍT
PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ

tel.: +420 495 515 442
fax: +420 495 515 364
GSM: +420 604 230 286
e-mail: projekt@skala-vit.cz
web: <http://www.skala-vit.cz>

Projekt	Planetárium
Část	Ocelová konstrukce
Popis	DPS
Autor	Ing. Vladimír Špicar
Datum	12. 03. 2012

3. Podpory





4. Uživatelské výběry

Jméno typu	Jméno	Vybrané objekty (GUID.ID)	Vybrané objekty (typ.jméno)
Uživatelský výběr	Podpory strop	{1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.4 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.3 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.2 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.6 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.1 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.25 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.31 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.30 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.38 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.36 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.35 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.34 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.33 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.32 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.37 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.78 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.79 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.81 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.80	DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn4 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn3 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn2 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn6 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn1 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn25 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn31 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn30 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn38 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn36 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn35 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn34 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn33 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn32 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn37 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn51 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn52 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn54 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn53
	Podpory stěna	{1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.10 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.9 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.8 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.11 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.12 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.26 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.27 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.28 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.29	DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn10 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn9 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn8 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn11 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn12 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn26 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn27 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn28 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn29
Uživatelský výběr	Podpory vnitřní	{1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.53 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.54 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.55 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.56 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.57 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.58 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.59 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.60 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.61 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.62 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.52 {1CBCA4DE-355B-40F7-A91D-8EFD26A6404D}.51	DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn41 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn42 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn43 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn44 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn45 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn46 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn47 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn48 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn49 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn50 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn40 DataAddSupport.EP_PointSupportPoint.1.Sn39



5. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory strop

Kombinace : RS

Podpora	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn52/N406	RS/12	-22.36	21.00	5.89
Sn51/N2973	RS/12	2.65	4.86	22.65
Sn54/N414	RS/12	-20.44	-19.54	5.89
Sn25/N619	RS/12	2.04	7.44	25.81

6. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory strop

Zatěžovací stavy : S

Podpora	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn52/N406	S	-1.77	1.35	0.00
Sn51/N2973	S	0.23	0.38	2.17
Sn54/N414	S	-1.65	-1.26	0.00
Sn25/N619	S	0.20	0.68	2.28

7. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory strop

Zatěžovací stavy : W+x

Podpora	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn37/N427	W+x	-2.94	2.80	-3.98
Sn4/N419	W+x	0.92	-1.51	-3.68
Sn38/N421	W+x	-2.26	-3.36	-6.39
Sn31/N455	W+x	0.91	3.01	-6.13
Sn2/N154	W+x	-2.26	-0.55	2.06

8. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory strop

Zatěžovací stavy : Q

Podpora	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn2/N154	Q	0.00	0.01	0.02
Sn37/N427	Q	0.04	0.00	0.00
Sn31/N455	Q	0.00	-0.01	0.03
Sn25/N619	Q	0.00	0.00	0.00



9. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory stěna

Kombinace : RS

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn10/N408	RS/12	-1.55	-2.73	-0.39
Sn8/N299	RS/12	19.67	-2.08	26.44
Sn29/N600	RS/12	12.51	-13.50	26.30
Sn26/N588	RS/12	12.97	13.97	26.59
Sn12/N416	RS/12	-1.55	2.74	-0.39

10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory stěna

Zatěžovací stavy : S

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn10/N408	S	0.00	0.01	0.00
Sn27/N483	S	1.38	0.38	1.50
Sn29/N600	S	0.93	-1.00	1.48
Sn26/N588	S	0.97	1.04	1.50
Sn12/N416	S	0.00	-0.01	0.00
Sn9/N404	S	1.22	0.74	1.60

11. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory stěna

Zatěžovací stavy : W+x

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn11/N412	W+x	-3.12	1.75	-1.74
Sn12/N416	W+x	-0.48	1.36	-0.42
Sn26/N588	W+x	-2.92	-2.86	-1.84
Sn29/N600	W+x	-2.95	2.89	-1.90
Sn10/N408	W+x	-0.48	-1.36	-0.42

12. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory stěna

Zatěžovací stavy : Q

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn10/N408	Q	0.00	0.00	0.00
Sn28/N596	Q	0.01	0.00	0.01
Sn29/N600	Q	0.00	0.00	0.01
Sn8/N299	Q	0.00	0.00	0.00



13. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory vnitřní
Kombinace : RS

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn42/N2696	RS/12	-10.51	0.86	66.94
Sn39/N2693	RS/12	0.35	5.08	52.37
Sn45/N2699	RS/12	-1.78	-8.54	61.37
Sn44/N2698	RS/12	-1.69	6.32	60.36
Sn41/N2695	RS/12	-2.31	0.38	30.13

14. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory vnitřní
Zatěžovací stavy : S

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn42/N2696	S	-1.24	0.03	10.15
Sn48/N2702	S	0.38	-0.01	8.04
Sn45/N2699	S	-0.03	-1.37	9.79
Sn44/N2698	S	-0.02	1.03	9.53
Sn41/N2695	S	0.10	0.01	7.35

15. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory vnitřní
Zatěžovací stavy : W+x

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn47/N2701	W+x	-6.41	-0.02	11.48
Sn50/N2704	W+x	0.04	0.27	-6.78
Sn44/N2698	W+x	-0.10	-0.93	-5.19
Sn45/N2699	W+x	-0.11	0.68	-4.84
Sn41/N2695	W+x	-4.73	-0.03	-21.69

16. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory vnitřní
Zatěžovací stavy : Q

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn44/N2698	Q	-0.31	0.16	1.67
Sn48/N2702	Q	0.26	-0.07	1.80
Sn46/N2700	Q	-0.17	-0.20	1.58
Sn39/N2693	Q	0.06	0.18	1.59
Sn42/N2696	Q	0.06	0.08	0.65