

D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Statický výpočet

Revitalizace dětského science centra

- dopracování prováděcí dokumentace exponátních zón „profese, smysly, batoliště, klidové zóny a technického zázemí dětského science centra“ do úrovně pro výběr zhotovitele

..

..

Zodpovědný projektant:

Ing. Aleš Kika

Vypracoval:

Ing. Aleš Kika

Datum:

září 2024

Souprava

OBSAH

OBSAH 2

TECHNICKÁ ZPRÁVA	3
a) Účel statického výpočtu	3
b) Konstrukční systém	3
c) Použité konstrukční materiály	6
d) Zatížení	6
e) Mechanická odolnost a stabilita	6
f) Zvláštní a neobvyklé konstrukce	7
g) Technologické podmínky postupu prací	7
h) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	7
i) Podklady	7
j) Bezpečnost práce	7
k) Závěr	8
STATICKÝ VÝPOČET	9

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ke statickému výpočtu k projektu pro stavební povolení

Akce: Revitalizace dětského science centra - dopracování prováděcí dokumentace exponátních zón „profese, smysly, batoliště, klidové zóny a technického zázemí dětského science centra“ do úrovně pro výběr zhotovitele

Lokalita: Brno

Investor: Moravian science centre Brno, příspěvková organizace, Křížkovského 554/12, Brno

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Kika, ČKAIT 1104138

Část: D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

a) Účel statického výpočtu

Účelem vypracování statického výpočtu je návrh a posouzení nosných konstrukcí dětských prolézaček a exponátů zábavním centru VIDA.

b) Konstrukční systém

Jedná se soubor staveb sloužící pro dětské vědecké zábavní centrum (revitalizace DSC – učení objevem). Většina konstrukcí je tvořena dřevěnou sloupkovou konstrukcí. Část zahrnující vyhlídkovou věž je provedena z ocelových prvků.

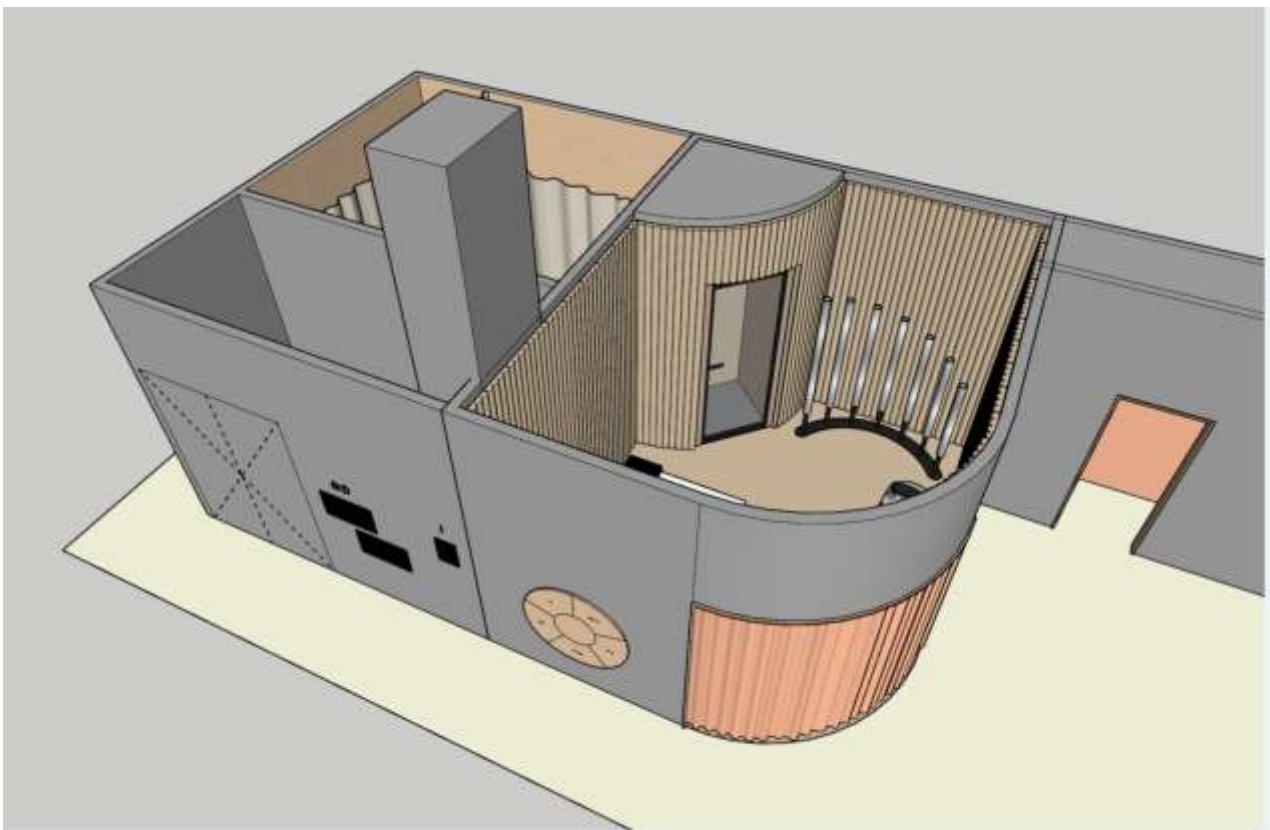
Následuje popis jednotlivých prvků vědeckého centra:

Profese



Jedná se o skupinu dřevěných domků viz schéma. Nosné svislé konstrukce budou provedeny z příznaných sloupků 100 x 100 mm. Mezi sloupky bude provedená výplň z pohledových desek a svislic a diagonál o průřezu min. 40 x 60 mm, které zároveň fungují jako ztužení. Stropní konstrukce bude tvořena dřevěnými CLT panelů tl. 100 mm šířky min. 625 mm. Panely budou osazeny po obvodu na ozub prvku 150 x 100 mm, který slouží jako věnec. Panely v blízkosti stávajícího sloupu budou uloženy také na ozub dřevěného prvku, který bude nakotven pomocí chemie k tomuto sloupu. V místě vyložení pavlačí budou vytaženy z hlavního půdorysu dřevěné konzoly z trámů 100 x 200 mm. Meziprvky pavlačí jsou z trámů min. 40 x 160 mm, na které bude uložena z obou stran dřevěná deska. Sedlová střecha domků je tvořena krokvemi min. 50 x 80 mm a 50 x 50 mm. Svislé dřevěné konstrukce budou nakotveny na stávající konstrukci podlah např. pomocí základacího prahu 60 x 60 mm a závit tyčí M10. V místě samostatných sloupů bude k podlaze přikotvena skrytá ocelová botka.

Kapela a klidová zóna

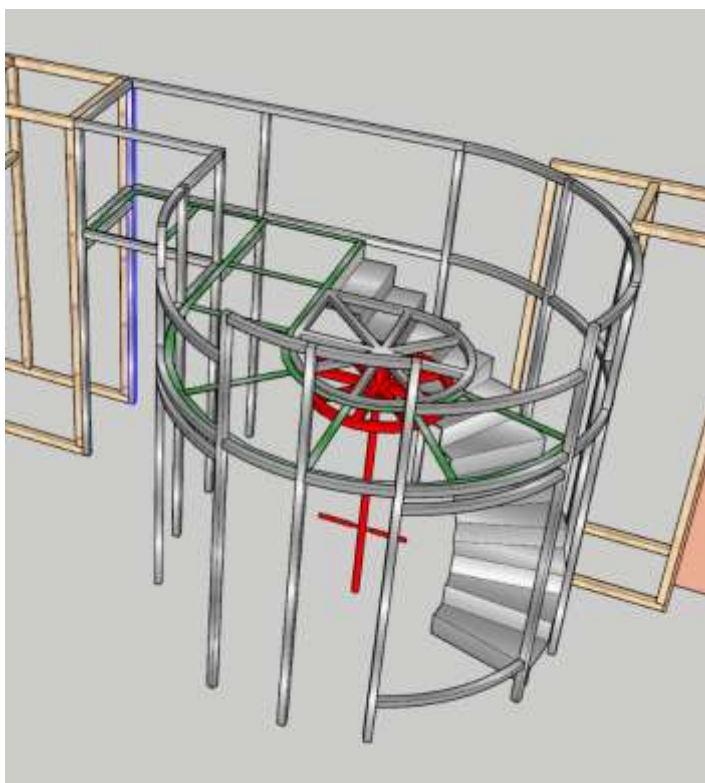
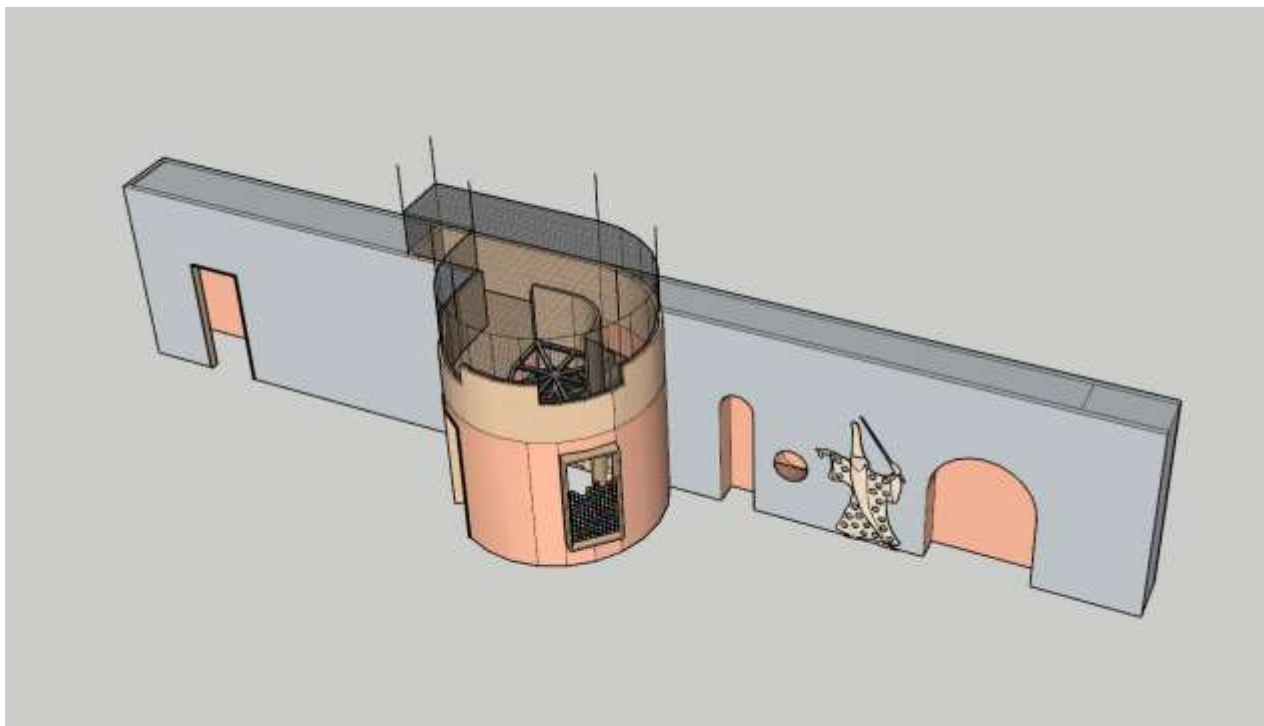


Jedná se o dřevěnou konstrukci skládající se ze stěn a zastropení. Stěny jsou tvořeny sloupkovým systémem ze sloupků 60 x 60 mm v rastru min. 625 mm. Sloupky budou doplněny ztužujícími diagonálami. V místě otvorů bude proveden překlad. V místě otvorů nad 2,0m budou sloupky zdvojeny. Překlad nad otvorem v zaoblené stěně bude min. výšky 200 mm. Střešní konstrukce bude tvořena vodorovnými krokvemi 60 x 160 mm v rozteči max. 1,0 m na vzdálenost max. 3,7 m. V zadní části bude proveden prostor pro uložení kočárků. Podlaha nad kočárky bude vynesena dřevěnou stěnou, která bude tvořit příhradový nosník na rozpětí 4,0 m. Prvky příhradového nosníku budou trámy min. 60 x 80 mm. Podlaha nad kočárky bude tvořena trámy 60 x 80 mm naležato v rozteči max 625 mm.

Smysly. věž

Konstrukce věže navazuje na dřevěnou konstrukci stěny. Základní nosné konstrukce věže a

přilehlé části stěny jsou tvořeny z svislých a vodorovných ocelových jaklů 50/5, které tvoří konstrukci viz obrázky. Vodorovná stropní konstrukce bude pochozí a tvořena ocelovými jakly 70/5,



které budou paprskově směřovat do střechu věže. V místě, kde bude pochozí dřevěná podlaha

budou jakly zmenšeny na Jakl 50/5 pro osazení pochozích dřevěných desek. Samotné ztužení ocelové konstrukce bude provedeno celoplošné výplně z dřevěných desek (např MDF, překližka), která bude kotvena na všech stranách k ocelové konstrukci Zakřivené schodiště bude provedeno z ocelového plechu tl. 10. V případě potřeby ztužení bude po obvodu schodiště provedeno ztužení

z pásoviny P10 a schováno do přilehlých stěn. Kotvení ocelové konstrukce bude provedeno přes základový práh z jaklu 50/5, který bude kotven do podlahy na chem. kotvu.

Branka

Prostor mezi stěnami bude oddělovat plot s brankou. Plot je tvořen svislou dřevěnou kulatinou, která je vložena do dvojice pásovin P70/5. Plot bude ztužen po cca 1,5 m ocelovou tyčí 42/8 vsazenou mezi dřevěné sloupky. Delší plot bude půdorysně zakřiven a bude tvořit tvarově „vlnovku“. Konstrukce oplocení bude odzkoušena kvůli vodorovné tuhosti. V případě nutnosti bude horní pásovina zvětšena.

Ostatní

Konstrukce stromů, totemů, hub a květin bude provedena dle návrhu provedeném viz část Farma. Domeček na kuří nožce bude vynesena ocelovou nohou z trubky 299 x 10 opatřenou trojúhelníkovými výztuhami P10. Trubka je ukončena v hlavě ocelovým plátem P10 a v patě kotevním plátem P18, který bude nakotven pomocí chem. Kotev do podlahy.

c) Použité konstrukční materiály

Ocel	S235 JR	
Dřevo	C24	

Všeobecné požadavky na použité materiály a výrobky

Všechny použité materiály musí splňovat požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky. Všechny výrobky musí být použity v souladu s technickými listy výrobců.

Barevný odstín bude proveden dle stavebně – arch. řešení, či požadavků investora.

Ocelové konstrukce musí být provedeny dle ČSN EN 1090-2: Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí - část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.

d) Zatížení

Zatížení a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem EN. Kombinace zatěžovacích stavů jsou provedeny dle ČSN EN.

Užitné zatížení

- Nahodilé zatížení 1,50 kN/m²

e) Mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita je zajištěna používáním certifikovaných materiálů a dodržováním

technologických postupů při výstavbě.

f) Zvláštní a neobvyklé konstrukce

Konstrukce neobsahuje žádné zvláštní a neobvyklé prvky.

g) Technologické podmínky postupu prací

Konstrukce bude realizována dle standardních postupů při výstavbě, nepředpokládá se použití zvláštních technologií. Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN EN 13670.

Před prováděním kotvení do stávajících konstrukcí bude provedeno prověření stávajících konstrukcí, že vyhovují na uvažované kotvení. V tomto případě se jedná o kotvení lepenými kotvami do betonu.

h) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Betonové konstrukce budou realizovány dle kontrolní třídy 2 dle ČSN EN 13670.

i) Podklady

Výkresy zpracované sdružením KAMKAB!NET 09/2024

Použitá literatura a normy:

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Použitý software:

Microsoft Office Excel a Word

Scia Engineer 2019, 4MCad, Geo Fine 2019

j) Bezpečnost práce

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup. Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/ 2006 Sb. a vyhlášky č. 591/2006 Sb., č. 362/2005 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškozování životního prostředí.

k) Závěr

Konstrukce objektu jsou navrženy dle norem ČSN EN viz odstavec j) této zprávy. Konstrukce vyhovují z hlediska únosnosti i použitelnosti.

Životnost stavby je stanovena dle EN 1990, článku NA1.1, tabulky 2.1 (CZ) – kategorie návrhové životnosti 4, informativní návrhová životnost 50 let.

Úroveň kontroly při navrhování je klasifikována dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.4 jako běžná – kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovaly návrh, a v souladu s obvyklými postupy organizace, tj. úroveň kontroly při navrhování DSL2.

Dle vybraných a zavedených opatření managementu jakosti musí zhotovitel stavby zavést patřičnou úroveň kontroly během provádění. Minimální úroveň kontroly během provádění IL2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.5 – běžná kontrola v souladu s postupy organizace.

V případě, že během výstavby budou zjištěny jiné skutečnosti než jsou předpoklady uvedené v projektu, je nutno kontaktovat statika ke konzultaci a případně úpravě navrženého řešení.

Brno, září 2024

Ing. Aleš Kika

Příloha: Statický výpočet 8 x A4

STATICKÝ VÝPOČET

Posouzení konzoly

Zatížení

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
podlaha			0,51	1,35	0,69

celkem			0,51		0,69
--------	--	--	------	--	------

plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní	výpočtové	
užitné			3.00	1.5	4.50

celkem			3,00		4,50
--------	--	--	------	--	------

liniové	q_2	(kN/m ¹)	provozní	výpočtové	
vl. tíha nosníku			0,18	1,35	0,24

zatěžovací šířka trámu	$B_t =$	2,400	m
světlé rozpětí nosníku	$L =$	1,200	m

vnitřní síly:	$M_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$
		9,14 kNm
	$V_d =$	$1/1 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$
		15,23 kN

Posouzení

$\gamma_M =$	1,30			
$k_{mod} =$	0,80			
$f_{m,g,k} =$	24,00	MPa	$f_{m,g,d} =$	14,77 MPa
$k_v =$	1,00			
$f_{v,g,k} =$	2,70	MPa	$f_{v,g,d} =$	1,66 MPa
$k_{def} =$	0,60			
$E_{0,mean,g} =$	10000,00	MPa		

průřez	b x h	0,1	x	0,2	m
--------	-------	-----	---	-----	---

$$W = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 6,667E-04 \text{ m}^3$$

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 6,667E-05 \text{ m}^4$$

1.MS:

$$\sigma_{m,d} = M_{d,max}/W = 13,71 \text{ MPa}$$

$$T_d = 1,5 \cdot V_{d,max}/(b \cdot h) = 1,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 13,71 \text{ MPa} < f_{m,g,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$T_d = 1,14 \text{ MPa} < k_v \cdot f_{v,g,d} = 1,66 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

2.MS:

$$U_{inst,stálé} = 1/8 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,5 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah} = 1/8 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 2,8 \text{ mm}$$

$$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 3,3 \text{ mm}$$

$$U_{celk,max} = 3,3 \text{ mm} < L/250 = 9,6 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

$$b \times h = 0,1 \times 0,2 \text{ m}$$

$$\text{dřevo} = \text{C24}$$

Posouzení sloupku domky

Návrhová pevnost dřeva v tlaku za ohybu:

charakteristická pevnost dřeva:	$f_{m,y,k}$	22,00	MPa
charakteristická pevnost dřeva v tlaku:	$f_{c,o,k}$	21,00	MPa
5%kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	7400,00	MPa
modifikační součinitel:	k_{mod}	0,80	-
součinitel bezpečnosti:	g_M	1,30	-
návrhová pevnost dřeva:	$f_{m,y,d}$	13,54	MPa

Průřezové charakteristiky sloup 160x160

plocha profilu:	A	3000	mm ²
poloměr setrvačnosti:	i	14	mm
poměrná štíhlost při vzpěru:	l_y	214,774	-

Vnitřní síly na sloupu - posouzení na I. mezní stav (jen tlak):

návrhová výška sloupu:	H_0	3100	mm
poměrná štíhlost při vzpěru:	l'_y	3,642	-
součinitel pro rostlé dřevo	β_1	0,200	-
koeficient při výpočtu:	k	7,466	-

vzpěrnostní součinitel:	k_c	0,072	-
návrhová únosnost průřezu v prostém tlaku:	N_{Rd}	40,62	kN
návrhová osová síla:	N_{Sd}	2,50	kN
návrhová únosnost průřezu v tlaku s vlivem vzpěru:	$N_{Rd,vzpěr}$	2,90	kN
posudek:		0,76	
		Vyhovuje	

Stropnice klidová zóna

Zatížení

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
strop			0,33	1,35	0,45
celkem			0,33		0,45
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
byt			0,50	1,5	0,75
celkem			1,00		0,75
bodové	P ₁	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
trám			0,14	1,35	0,19
zatěžovací šířka trámu		B _t =	1,000	m	
délka trámu		L =	3,500	m	
vnitřní síly:		M _d =	1/8.((q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). (1,05.L) ²		
			2,35	kNm	
		V _d =	1/2.((q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). 1,05.L		
			2,55	kN	
	s břemenem	M _d =	1/8.(q _{1d} .B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² +1/4.P _{1d} . 1,05.L		
			2,46	kNm	
		V _d =	1/2.(q _{1d} .B _t +q _{2d}). 1,05.L+P _{1d}		
			2,68	kN	

Posouzení

$\gamma_M =$	1,30				
$k_{mod} =$	0,80				
$f_{m,g,k} =$	24,00	MPa		$f_{m,g,d} =$	14,77 MPa
$k_v =$	1,00				
$f_{v,g,k} =$	2,70	MPa		$f_{v,g,d} =$	1,66 MPa
$k_{def} =$	0,60				
$E_{0,mean,g} =$	10000,00	MPa			

průřez	bxh	0,06	x	0,16	m
--------	-----	------	---	------	---

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = 2,560E-04 \text{ m}^3$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = 2,048E-05 \text{ m}^4$$

1.MS:

$$\sigma_{m,d} = M_{d,max}/W = 9,60 \text{ MPa}$$

$$T_d = 1,5 \cdot V_{d,max}/(b \cdot h) = 0,42 \text{ MPa}$$

$\sigma_{m,d} =$	9,60	MPa	<	$f_{m,g,d} =$	14,77	MPa
$T_d =$	0,42	MPa	<	$k_v \cdot f_{v,g,d} =$	1,66	MPa

VYHOVUJE

2.MS:

$$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E_{0,mean,g} \cdot I) = 4,5 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E_{0,mean,g} \cdot I) = 4,8 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_{0,mean,g} \cdot I) = 4,4 \text{ mm}$$

$$U_{fin,stálé} = U_{inst,stálé} \cdot (1 + k_{def}) = 7,2 \text{ mm}$$

$$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 12,0 \text{ mm}$$

$$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 11,6 \text{ mm}$$

$U_{celk,max} =$	12,0	mm	<	$L/250 =$	14,0	mm
$U_{inst,nah,max} =$	4,8	mm	<	$L/350 =$	10,0	mm

VYHOVUJE

Navržen nosník:

bxh	0,06	x	0,16	m
dřevo:	C24			

strop nad uložště kočárků

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
podlaha			0,40	1,35	0,54
celkem			0,40		0,54
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
užitné			1,50	1,5	2,25
celkem			1,50		2,25
bodové	P_1	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			0,00	1,5	0,00
liniové	q_2	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
trám			0,12	1,35	0,17
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	0,625	m	
délka trámu		$L =$	1,200	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ²		
			0,38	kNm	
		$V_d =$	1/2.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}). $1,05.L$		
			1,20	kN	
	s břemenem	$M_d =$	1/8.((q_{1d}). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ² +1/4. P_{1d} . $1,05.L$		
			0,10	kNm	
		$V_d =$	1/2.((q_{1d}). B_t+q_{2d}). $1,05.L+P_{1d}$		
			0,32	kN	

Posouzení

$$\gamma_M = 1,30$$

$$k_{mod} = 0,80$$

$$f_{m,g,k} = 24,00 \text{ MPa}$$

$$k_v = 1,00$$

$$f_{v,g,k} = 2,70 \text{ MPa}$$

$$k_{def} = 0,60$$

$$E_{0,mean,g} = 10000,00 \text{ MPa}$$

$$f_{m,g,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = 1,66 \text{ MPa}$$

průřez	b x h	0,08	x	0,06	m
--------	-------	------	---	------	---

$$W = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 4,800E-05 \text{ m}^3$$

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1,440E-06 \text{ m}^4$$

1.MS:

$$\sigma_{m,d} = M_{d,max}/W = 7,91 \text{ MPa}$$

$$T_d = 1,5 \cdot V_{d,max}/(b \cdot h) = 0,38 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 7,91 \text{ MPa} < f_{m,g,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$T_d = 0,38 \text{ MPa} < k_v \cdot f_{v,g,d} = 1,66 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

2.MS:

$$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E_{0,mean,g} \cdot I) = 0,7 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah} = 5/384 \cdot V_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E_{0,mean,g} \cdot I) = 1,8 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_{0,mean,g} \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$U_{fin,stálé} = U_{inst,stálé} \cdot (1 + k_{def}) = 1,1 \text{ mm}$$

$$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 2,9 \text{ mm}$$

$$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 1,1 \text{ mm}$$

$$U_{celk,max} = 2,9 \text{ mm} < L/250 = 4,8 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah,max} = 1,8 \text{ mm} < L/350 = 3,4 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

$$B \times h = 0,08 \times 0,06 \text{ m}$$

dřevo: **C24**

Ocelový nosník věž

Zatížení

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
skladba			0,25	1,35	0,34
celkem			0,25	1,35	0,34
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
užitné			1,50	1,5	2,25

celkem			1,50	2,25
bodové	P ₁	(kN)	provozní	výpočtové
nahodilé břemeno			0,00	1,5
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní	výpočtové
vl. tíha nosníku			0,06	1,35
ostatní liniové			0,50	1,4
zatěžovací šířka trámu	B _t =	0,450	m	
délka trámu	L =	2,100	m	
vnitřní síly:	M _d =	1/8.((q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). (1,05.L) ²		
		1,18	kNm	
	V _d =	1/2.((q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). 1,05.L		
		2,14	kN	
s břemenem	M _d =	1/8.(q _{1d} .B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² +1/4.P _{1d} . 1,05.L		
		0,57	kNm	
	V _d =	1/2.(q _{1d} .B _t +q _{2d}). 1,05.L+1/2.P _{1d}		
		1,03	kN	

Posouzení

γ _M =	1,00	
ocel:	S235	
f _{y,m} =	235,00	MPa
E =	210000,00	MPa

profil	Jakl 50/5	počet ks:	1
--------	------------------	-----------	----------

W _y =	1,020E-05	m ³
I _y =	2,700E-07	m ⁴
h _w =	6,820E-02	m
t _w =	3,900E-03	m

1.MS:

OHYB:	σ _d =	M _{d,max} /W =	115,86	MPa
σ _{m,d} =	115,86	MPa	<	f _{m,d} = 235,00 MPa

VYHOVUJE

SMYK:	$V_{ed,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}}$	=	36,09	kN
-------	--	---	-------	----

$$V_{Sd} = 2,14 \text{ kN} < V_{pl,Rd} / 2 = 18,04 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

2.MS:

$$u_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 3,0 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 3,0 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{celk} = u_{fin,stálé} + u_{inst,nah} = 6,0 \text{ mm}$$

$$u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} = 3,0 \text{ mm}$$

$$u_{celk,max} = 6,0 \text{ mm} < L/300 = 7,0 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,max} = 3,0 \text{ mm} < L/350 = 6,0 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez: **Jakl 50/5** počet profilů: **1**
 ocel: **S235**

Ing. Aleš Kika