

Název projektu:

SO01 – Rekreační objekt Frýdlant

Euro Topwood

Euro Topwood Group s.r.o.

Servis: Novatop

Veřovice 50, 742 73 Veřovice

Datum:
24.7.2024

Vypracoval:
Ing. Jakub Lukavec

Zodpovědný projektant:
Ing. Jakub Lukavec

Investor stavby:
TERMO FRÝDLANT NAD OSTRAVICÍ s.r.o.

Místo:
Č.parc.977/1, k.ú.: Frýdlant nad Ostravicí [635171]

Číslo zakázky:
ETW23_XXX

Stupeň dokumentace:
DSP | dokumentace pro stavební povolení

Část:
D1.2 c) Statické posouzení

Dokument:

STATICKÝ VÝPOČET

Číslo dokumentu:

D1.2 c)

OBSAH:

1.	VŠEOBECNÉ INFORMACE	2
1.1.	Informace o projektu	2
1.2.	Podklady pro výpočet	2
2.	ÚVOD	2
2.1.	Předmět statického posudku	2
2.2.	Popis konstrukce	3
3.	ZATÍŽENÍ	3
3.1.	Všeobecné informace	3
3.2.	Stále zatížení	3
3.3.	Užitné zatížení	3
3.4.	Klimatické zatížení - sníh	3
3.5.	Klimatické zatížení - vítr	3
4.	STATICKÝ VÝPOČET	4
4.1.	Uvažované materiály	4
4.2.	Konstrukce střechy	4
4.2.1.	Popis konstrukce	4
4.2.2.	Schéma konstrukce	4
4.2.3.	Prostorové ztužená konstrukce	4
4.2.4.	vaznice	4
4.2.5.	Panel	5
4.3.	Vodorovná konstrukce stropu	6
4.3.1.	Popis konstrukce	6
4.3.2.	Schéma konstrukce	6
4.3.3.	Prostorové ztužená konstrukce	6
4.3.1.	Stropní průvlak	6
4.3.2.	Stropní panely	7
4.4.	Svislé konstrukce stěn a překlady	8
4.4.1.	Popis konstrukce	8
4.4.2.	Schéma konstrukce	8
4.4.3.	Prostorové ztužená konstrukce	8
4.4.4.	Sloup	8
5.	ZÁVĚR	9

1. VŠEOBECNÉ INFORMACE**1.1. INFORMACE O PROJEKTU**

Název projektu: **SO-01 RO Frýdlant**

Objednavatel: DMC s.r.o.

Investor: TERMO FRÝDLANT NAD OSTRAVICÍ spol s r.o.
Hamernická 233
739 11, Frýdlant nad Ostravicí

Vypracoval: Ing. Jakub Lukavec
+420 606 793 802
jakub.lukavec@eurotopwood.com

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Lukavec
Členské číslo ČKAIT: 0012882
IS00 Statika a dynamika staveb

Stupeň dokumentace: DSP | dokumentace pro stavební povolení

1.2. PODKLADY PRO VÝPOČET

Použité normy a software:

- technické normy (viz. seznam norem)
- program pro všeobecný výpočet stavebních konstrukcí pomocí metody konečných prvků – RFEM 6.0
- přídatný modul k programu RFEM na posuzování dřevěných prutových prvků – RF TIMBER PRO
- přídatný modul k programu RFEM na posuzování ocelových prutových prvků – RF STEEL
- přídatný modul k programu RFEM na posuzování vícevrstevných plošných prvků – RF LAMINATE
- MS Excel – vlastní posouzení

Použité podklady: Architektonická studia dodaná objednatelem.



Seznam norem:

- ČSN EN 1991-1-1: 2004 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- 47ČSN EN 1991-1-3: 2016 + ZMĚNA A1 ed.2 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1- 3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4: 2013 ed.2 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1993-1-1: 2011 ed.2 (731401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1995-1-1: 2006 (731701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1:Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 338: 2003 (731711) Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti
- ČSN EN 14080: 2013 (732831) Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo - Požadavky
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.

Poznámky: Tento statický výpočet slouží jen pro účely stavebního řízení v rámci povolení stavby! Podrobný statický posudek, včetně návrhu konstrukčních detailů, musí, být zpracovaný v rámci realizační projektové dokumentace stavby (DPS)! V rámci dalšího stupně PD bude nutná koordinace se všemi dotknutými profesemi. Podrobné výstupy jsou součástí archivu zpracovatele. Zpracovatel projektu si vyhrazuje právo na schválení všech úprav a změn dokumentace týkajících se řešené části projektu. Zpracovatelovi budou předloženy další stupně PD k odsouhlasení.

2. ÚVOD**2.1. PŘEDMET STATICKÉHO POSUDKU**

Předmětem statického posudku je návrh a posouzení hlavních prvků nosné konstrukce rekreačního objektu.

2.2. POPIS KONSTRUKCE

Předmětem posudku je novostavba rekreačního objektu – sauny. Konstrukce je navržena v systému NOVATOP. Střešní konstrukce je plochá, tvořena panely NOVATOP ELEMENTS, stropní konstrukce bude řešena také panely NOVATOP ELEMENTS. Stěny jsou tvořeny panely NOVATOP SOLID.

3. ZATÍŽENÍ**3.1. VŠEOBECNÉ INFORMACE**

- skladby vycházejí z dokumentace objednavatele
- vlastní tíha navrhovaných nosných prvků, pokud není uvedena, je generovaná výpočtovým programem RFEM automaticky a ne je uvažovaná v jednotlivých skladbách

3.2. STÁLE ZATÍŽENÍ

Střešní plášť – sedlo:	NÁZEV VRSTVY	TÍHA (kN/m²)
	Krytina, tepelná izolace, podhled, ...	0,60
	Nosná konstrukce	0,20
	Rezerva (osvětelní, FVE,...)	0,20
	CELKEM kN/m²	1,00
Skladba podlahy:	NÁZEV VRSTVY	TÍHA (kN/m²)
	Nášlapná vrstva	0,60
	Nosná konstrukce	0,30
	CELKEM kN/m²	1,00
Skladba stěny:	NÁZEV VRSTVY	TÍHA (kN/m²)
	Fasáda, tepelná izolace	0,55
	Nosná konstrukce	0,45
	CELKEM kN/m²	1,00

3.3. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

Užitné zatížení	KATEGORIE	kN/m²
Užitné zat. kategorie „A“ – strop	A	1,50
Užitné zat. kategorie „H“ – střecha	H	0,75

3.4. KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ - SNÍHSedlová střecha: **V. oblast zatížení sněhem**

sněhová oblast:	V.	S _k :	2,5
sklon, tvarový součinitel:	α 0°	μ ₁ :	0,80
součinitel expozice:	Normální topografie: plochy, kde se nevyskytuje výrazné odfoukávání sněhu účinkami větru na stavbu zapříčiněné terénem, zástavbou anebo stromami		
		C _e :	1,00
teplotní součinitel střechy:		C _t :	1,00
Normové zatížení sněhem: S_n = S_k * μ * C_e * C_t = 2,00 kN/m²			

3.5. KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ - VÍTRSedlová střecha: **II. oblast zatížení větrem**

oblast zatížena větrem:	II.	V _{b,0} :	25,5 m/s0
sklon:	α 00°	z:	8,00 m
součinitel směrovosti:		C _r :	0,96
součinitel expozice:		C _e :	2,21
součinitel sezónnosti:		C _t :	1,00
základní tlak větru:		q _b :	0,391 kN/m ²

Maximální dynamický tlak: $q_p = 0,864 \text{ kN/m}^2$ **4. STATICKÝ VÝPOČET****4.1. UVAŽOVANÉ MATERIÁLY**

Pokud není uvedeno jinak, předpokládá se pro nosné konstrukce použití následujících materiálů:

Konstrukční dřevo: Jehličnaté řezivo pevnostní třídy min. C 24

Třída provozu 1

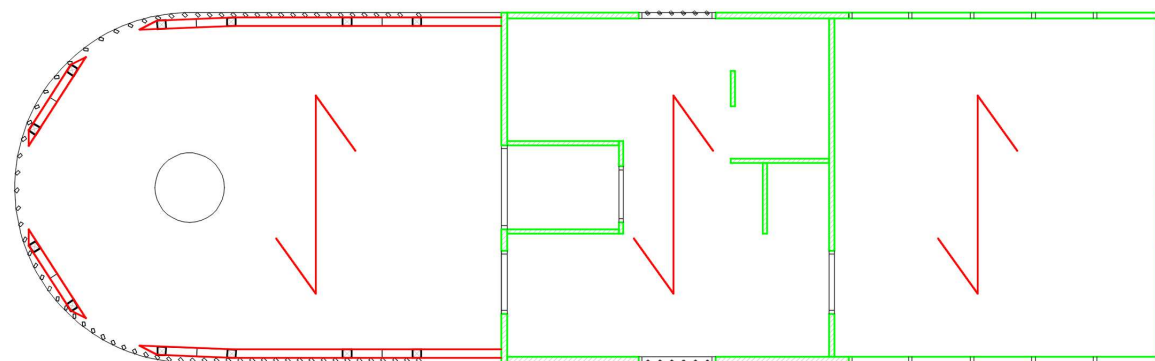
Lepené lamelové dřevo: Jehličnaté pevnostní třídy min. GL32h

Ocelové prvky: Válcované z oceli min. pevnosti S 235

Spoje: Vrutové, svorníkové – třída pevnosti 6.6

4.2. KONSTRUKCE STŘECHY**4.2.1. POPIS KONSTRUKCE**

Konstrukce střechy je navržena plochá, s kruhovým otvorem. Nosná konstrukce střechy je řešena panely NOVATOP ELEMENTS. Do panelů bude nad sloupky vložena vaznice.

4.2.2. SCHÉMA KONSTRUKCE

NOVATOP ELEMENTS 240

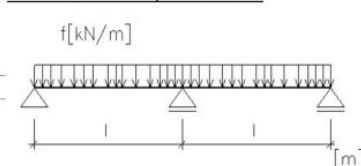
VAZNICE 140 / 186

4.2.3. PROSTOROVÉ ZTUŽENÁ KONSTRUKCE

Prostorové ztužení konstrukce je řešeno vlastní tuhostí střešních panelů nebo záklopem z SWP desek o tl. 27 mm.

4.2.4. VAZNICEZatížení

	Charakt.	Návrh.
Sřecha	1	1,35 kN/m ²
Sníh	2	3 kN/m ²
CELKEM	3	4,35 kN/m²
Vlastní tíha	0,11	0,15 kN/m
Zatěž. šířka:		2,5 m
Rozpětí (l):		2,60 m

Statické schéma - provozní stavPosouzení:

Dřevo ohyb, tlak	
$M_{s,d}$	9,31 kNm
$N_{s,d}$	0,00 kN
b	140 mm
h	186 mm
A	26040 mm ²
W	807240 mm ³
$f_{m,k}$	24 MPa
$f_{c,0,k}$	21 MPa
k_{mod}	0,9 -
$f_{m,d}$	16,62 MPa
$f_{c,0,d}$	14,54 MPa
$\sigma_{c,0,d}$	0 MPa
$\sigma_{m,d}$	11,538 MPa

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$0 + 0,69 \leq 1$ - vyhovuje
Využití průřezu: 69,4%

Dřevo průhyb	
g_k	2,61 kN/m
q_k	5 kN/m
b	140 mm
h	186 mm
L_{ef}	2600 mm
I_y	75073320 mm ⁴
$E_{0,mean}$	11000 MPa
u_{ref}	0,72 mm
$u_{1,inst}$	1,88 mm
$u_{2,inst}$	3,60 mm
u_{inst}	5,48 mm
k_{1def}	0,6 -
Ψ_2	0 -
$u_{net,fin}$	6,61 mm
$u_{lim} \text{ l/350}$	7 mm

$$u_{fin} \leq u_{lim} = \frac{1}{350} \cdot L_{ef}$$

$6,61 \leq 7,43$ - vyhovuje
Využití průřezu: 89,0%

Dřevo smyk	
$V_{s,d}$	14,33 kN
b	140 mm
h	186 mm
b_{ef}	93,8 mm
$f_{v,k}$	4 MPa
k_{mod}	0,9 -
$f_{v,d}$	2,77 MPa
k_{α}	0,67 -
$\tau_{v,d}$	1,23 MPa

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$0,44 \leq 1$ - vyhovuje
Využití průřezu: 44,5%

4.2.5. PANEL

zadání standardního průřezu

výška elementu: 240

horní pás: SWP 9/9/9

☐ spojeno na tupo v místě ohybu a tahu

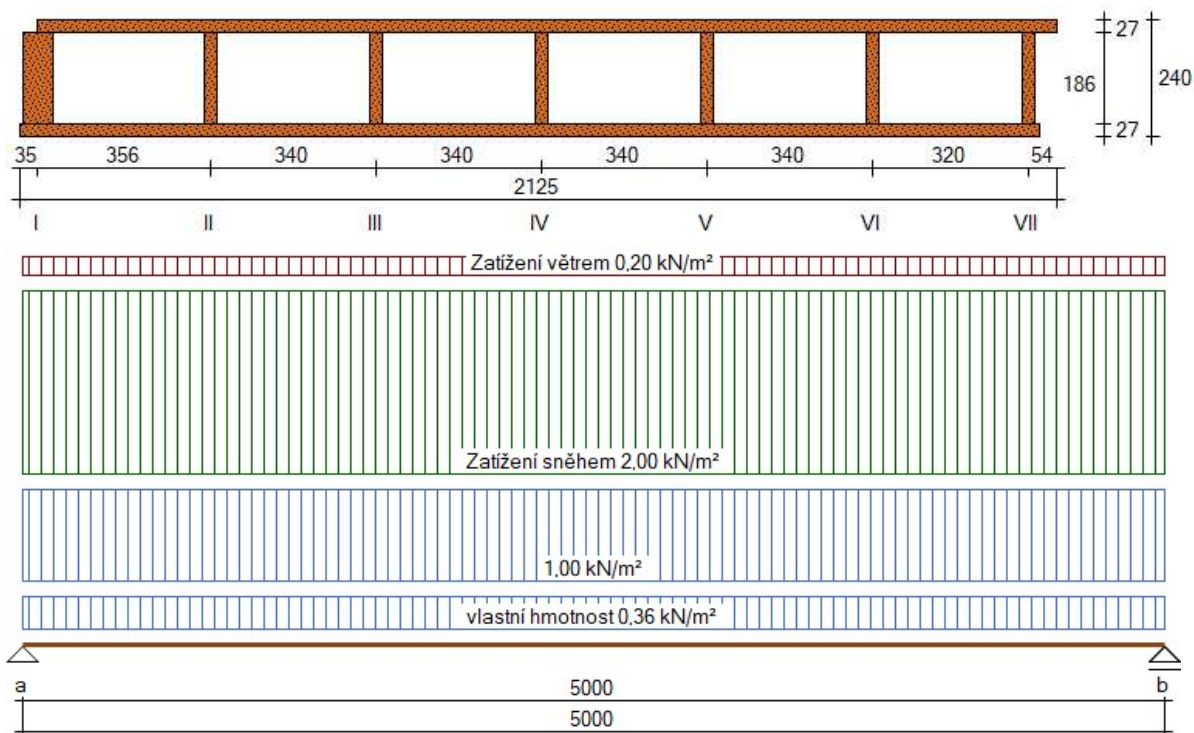
šířka rastru: 2090

spodní pás: SWP 9/9/9

☐ spojeno na tupo v místě ohybu a tahu☐ 2. spodní pás: SWP 9/9/9☐ spojeno na tupo v místě ohybu a tahu

žebra: SWP

9/9/9

mezní nosnostohyb: max. η = 0,30 (žebro č. VII)tah: max. η = 0,46 (žebro č. VII)mezní použitelnost

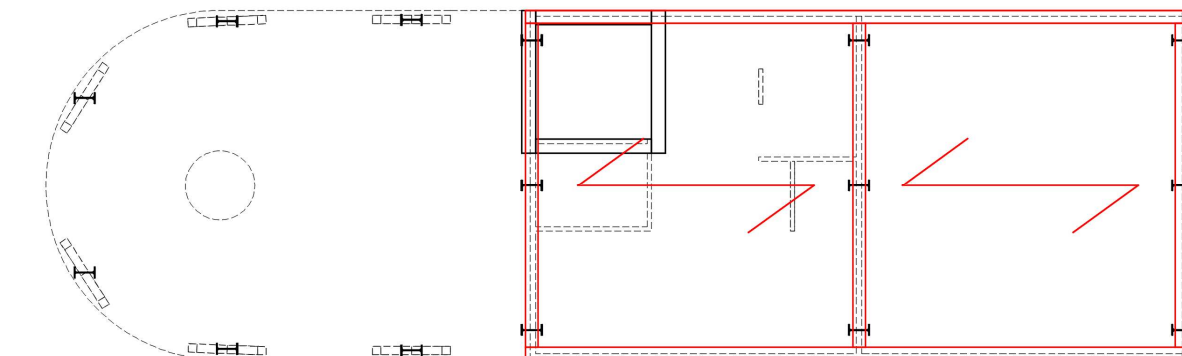
	pole	přečnávání	hranice
u_{inst}	ℓ / 771	ℓ / -	300 / 150
u_{fin}	ℓ / 624	ℓ / -	150 / 75
$u_{net,fin}$	ℓ / 624	ℓ / -	250 / 125

4.3. VODOROVNÁ KONSTRUKCE STROPU

4.3.1. POPIS KONSTRUKCE

Konstrukce stropu je řešena panely NOVATOP ELEMENTS, které jsou doplněny průvlaky.

4.3.2. SCHÉMA KONSTRUKCE



STROPNÍ PRŮVLAK 160 / 240

Stropní panel NOVATOP ELEMENTS 240

4.3.3. PROSTOROVÉ ZTUŽENÁ KONSTRUKCE

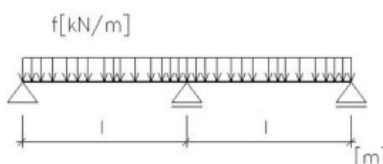
Prostorové ztužení konstrukce je řešeno vlastní tuhostí panelů.

4.3.1. STROPNÍ PRŮVLAK

Zatížení

	Charakt.	Návrh.
Střecha Stálé	1	1,35 kN/m ²
Sníh	2	3 kN/m ²
CELKEM	3	4,35 kN/m²
Zatěž. šířka:		2,5 m
Stěna Stálé	1	1,35 kN/m ²
CELKEM	1	1,35 kN/m²
Vlastní tíha	0,16	0,22 kN/m
Zatěž. šířka:		3 m
Rozpětí (l):		3,00 m

Statické schéma - provozní stav



Posouzení:

Dřevo ohyb, tlak	
M _{s,d}	17,04 kNm
N _{s,d}	0,00 kN
b	160 mm
h	240 mm
A	38400 mm ²
W	1536000 mm ³
f _{m,k}	24 MPa
f _{c,0,k}	21 MPa
k _{mod}	0,9 -
f _{m,d}	16,62 MPa
f _{c,0,d}	14,54 MPa
σ _{c,0,d}	0 MPa
σ _{m,d}	11,091 MPa

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

0 + 0,67 ≤ 1 - vyhovuje
Využití průřezu: 66,8%

Dřevo průhyb	
g _k	5,66 kN/m
q _k	5 kN/m
b	160 mm
h	240 mm
L _{ef}	3000 mm
I _y	184320000 mm ⁴
E _{0,mean}	11000 MPa
u _{ref}	0,52 mm
u _{1,inst}	2,94 mm
u _{2,inst}	2,60 mm
u _{inst}	5,55 mm
k _{1def}	0,6 -
ψ ₂	0 -
u _{net,fin}	7,31 mm
u _{lim} l/350	9 mm

$$u_{fin} \leq u_{lim} = \frac{1}{350} \cdot L_{ef}$$

7,31 ≤ 8,57 - vyhovuje
Využití průřezu: 85,3%

Dřevo smyk	
V _{s,d}	22,71 kN
b	160 mm
h	240 mm
b _{ef}	107,2 mm
f _{v,k}	4 MPa
k _{mod}	0,9 -
f _{v,d}	2,77 MPa
k _{cr}	0,67 -
τ _{v,d}	1,32 MPa

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

0,48 ≤ 1 - vyhovuje
Využití průřezu: 47,8%

4.3.2. STROPNÍ PANELE

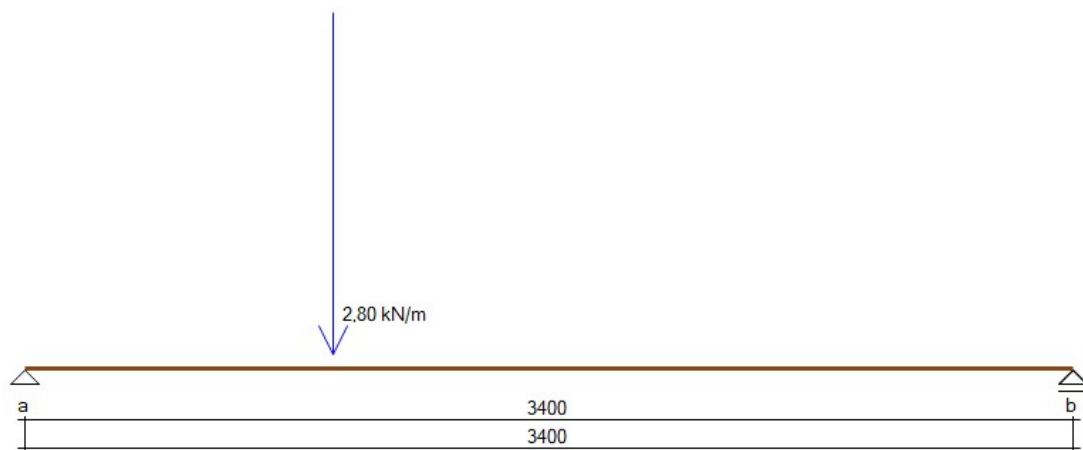
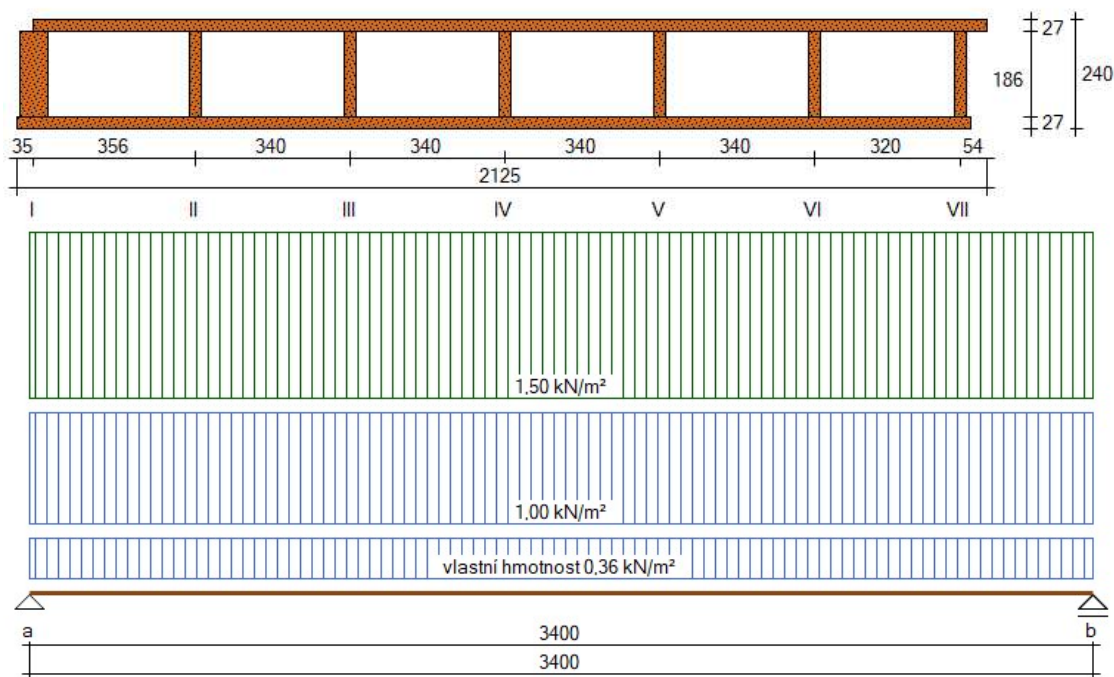
zadáni standardního průřezu

výška elementu: 240 horní pás: SWP 9/9/9 ☐ spojeno na tupu v místě ohybu a tahu

šířka rastru: 2090 spodní pás: SWP 9/9/9 ☐ spojeno na tupu v místě ohybu a tahu

☐ 2. spodní pás: SWP 9/9/9 ☐ spojeno na tupu v místě ohybu a tahu

žebra: SWP 9/9/9



mezní nosnost

ohyb: max. η = 0,17 (žebro č. VII)

tah: max. η = 0,40 (žebro č. VII)

mezní použitelnost

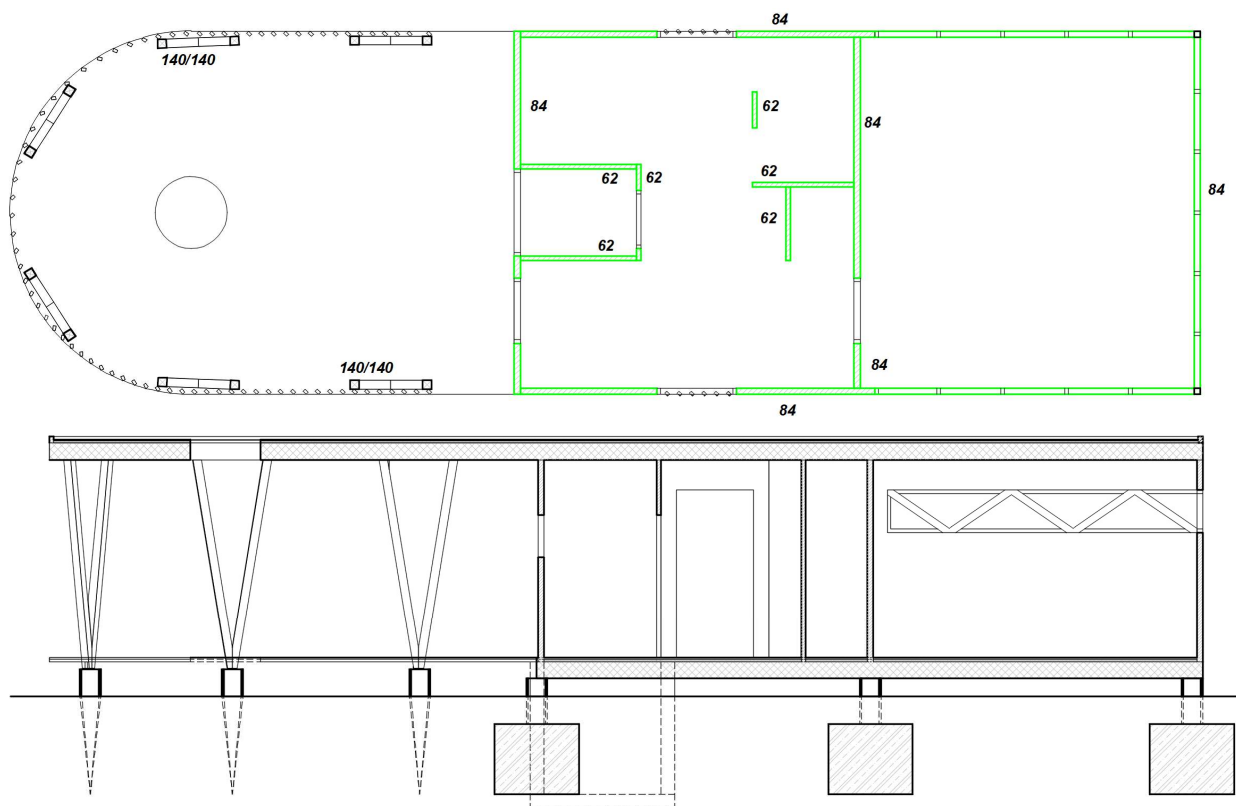
	pole	přečívání	hranice
u_{inst}	ℓ / 1891	ℓ / -	300 / 150
u_{fin}	ℓ / 1315	ℓ / -	150 / 75
$u_{net,fin}$	ℓ / 1315	ℓ / -	250 / 125

4.4. SVISLÉ KONSTRUKCE STĚN A PŘEKLADY

4.4.1. POPIS KONSTRUKCE

Nosné stěny objektu budou tvořeny panely NOVATOP SOLID o tl. 84 mm. Ztužující příčky budou provedeny o tl. 62 mm. Překlady budou tvořeny v systému NOVATOP.

4.4.2. SCHÉMA KONSTRUKCE



SLOUPY 140 / 140

4.4.3. PROSTOROVÉ ZTUŽENÁ KONSTRUKCE

Prostorové ztužení konstrukce je řešeno vlastní tuhostí panelů. Ztužení stávajících stěn bude řešeno zavětrovacími pásy.

4.4.4. SLOUP

Statické schéma - provozní stav

Zatížení

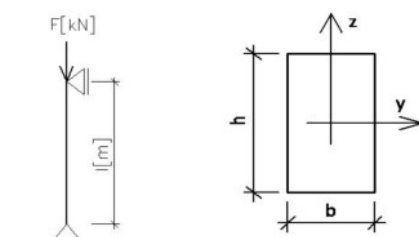
$N_{s,k} = 32,45 \text{ kN}$
 $N_{s,d} = 45,43 \text{ kN}$

Posouzení:

Dřevo ohyb, vzpěrný tlak

$M_{1/4,h,Nd}$	1,590 kNm
$N_{s,d}$	45,43 kN
$L_{ef,y}$	3000 mm
$L_{ef,z}$	3000 mm

b	140 mm
h	140 mm
A	19600 mm ²
W	457333,33 mm ³
i_y	40,41 mm
i_z	40,41 mm



λ_y	74,23 -
λ_z	74,23 -
$\lambda_{rel,y}$	1,258 -
$\lambda_{rel,z}$	1,258 -
β_x	0,2 -
$k_{c,y}$	0,507 -
$k_{c,z}$	0,507 -
k_y	1,387 -
k_z	1,387 -
$k_{c,crit}$	0,507 -

$E_{0,05}$	7400 MPa
$f_{m,k}$	24 MPa
$f_{c,0,k}$	21 MPa
k_{mod}	0,7 -
$f_{m,d}$	12,92 MPa
$f_{c,0,d}$	11,31 MPa

$\sigma_{c,0,d}$	2,32 MPa
$\sigma_{m,d}$	3,477 MPa

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d} \cdot k_{c,crit}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

0,4 + 0,27 ≤ 1 - vyhovuje
 Využití průřezu: 67,3%

5. **ZÁVĚR**

Posouzení bylo realizované v 3D modely nosné konstrukce. Ve uvedeném statickém výpočtu jsou posouzené jen rozhodující prvky a posudky. Podrobné detailní výsledky jsou k dispozici u zpracovatele tohoto statického výpočtu.

Posouzení konstrukci podle
ČSN EN 1990:

Kategorie životnosti:	4
Definici třídy následků:	RC2
Třída spolehlivosti:	CC2
Úroveň kontroly při provádění:	IL2
Posouzení celkové konstrukce na I.MSU:	VYHOVUJE
Posouzení celkové konstrukce na II.MSU:	VYHOVUJE

Rozsah platnosti:

Statický návrh a posouzení je zpracováno podle platných předpisů a norem. V případě neobjednání autorského dozoru neručíme za skutečné provedení díla IN SITU. Dodavatel montážních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění, až do úplného dokončení montáže. Během realizačních prací je nutné ověřit uvedené předpoklady. V případě zjištění jiných skutečností, než které jsou předpokládány v posudku, je nezbytné tento nový stav znovu posoudit. Autor tohoto materiálu si vyhrazuje právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění tohoto textu na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu dalších prací.

Dodržení požadavku na kontrolu:

Konstrukci není možné realizovat a uvést do provozu bez dodržení podmínek ČSN EN 1995-1-1 čl. 10.7. *Kontrola*. K zajištění a dodržení tohoto článku vyzve objednavatel zpracovatele tohoto posudku v čase realizace díla.

Zpracovatel:

Vypracoval:	Zodpovědný projektant:
Ing. Jakub Lukavec	Ing. Jakub Lukavec

Podpis..... Podpis.....

Datum vypracování výpočtu:

Praha
30.07.2024