

D 1.2 KONSTRUKČNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Název stavby: IVC v Jablunkově, Jablunkov, Hasičská 172, k.ú. Jablunkov, p.č. 291

Investor: Město Jablunkov, Dukelská 144, Jablunkov, 739 91

Zpracovatel části D1.2: **Agel projekt s.r.o.**
Osadní 869/32
170 00 Praha 7 Holešovice
Vypracoval: Ing. Petr Agel (775634238)
Autorizoval: doc. Ing. Karel Kubečka, Ph.D.

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení

Datum: duben 2017

1. Technická zpráva

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu

Nový objekt hasičské zbrojnice je situován na místě stávající zbrojnice, která bude přes započítím stavby odstraněna. Jedná se o budovu o 3NP lichoběžníkového půdorysu. Střecha je plochá s atikou. Nosný systém je příčný stěnový v místech nahrazený průvlaky a sloupy. V rámci stavby bude provedena věž o pěti patrech k sušení hadic a k výcviku slaňování.

Svislé konstrukce:

Zatížení z vodorovných konstrukcí bude přenášeno do stěn, které jsou vedeny v příčném směru. Stěny jsou různých tloušťky 250 mm vyztývané z tvárníc systému Sendwix - vápenopísková cihla.

Vodorovné konstrukce

Stropní i střešní konstrukce jsou řešeno jako monolitické polo-prefabrikované desky. Jedná se o filigránové desky tl.: 70 mm s betonovou zálivkou na celkovou tloušťku 200 mm ukládané na příčné stěny v podélném směru. Filigránové desky budou ukládány na pozední věnce 250x250 mm vyztužený 2xR12 mm na horním i dolním lici betonového věnce s třmínky R6/200 mm. Nad vratovými otvory budou provedeny překlady spojené s věncem a výšce 500 mm s výztuží 2xR12mm a 3xR14 mm na horním i dolní lici s třmínky R6/100 mm. Další překlady nad otvory budou tvořeny systémovými prvky systému Sendwix.

Průvlaky a sloupy budou tvořeny HEB nosníky spojovanými na čelní desku tl.: 20 mm.

Stropní konstrukce věže a její schodiště je tvořeno ocelovými IPE profily, schodnice pak U profily.

Schodiště uvnitř objektu je navrženo železobetonové s deskou tl.: 150 mm stejně tak mezipodesta a podesta.

Založení stavby

Stavba bude založena na soustavě základových pásů tl.: 800 mm a hloubky 1200 mm. Založení bude provedeno na vrstvě štěrku G3 (G-F), který se dle IGP nachází v hloubce 0,9-1,8 m. Založení bude provedeno nad hladinou podzemní vody. Základové pásy budou vyztuženy u horního i dolního okraje výztuží 5xR18 mm s čtyřstřížnými třmínky R8 mm á 200 mm.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Ocel:	S 235
Beton:	Požadovaná třída betonu základové desky je C20/25
Chem. kotva:	Hilti HIT-HY
Třída šroubů:	8.8

Stropní konstrukce:

Filigránové desky:	tl.:70 mm, výztuž hl. 8/100 mm, vedlejší 8/200 mm
ŽB deska:	tl.: 200 mm, dolní výztuž 8/100 mm, vedlejší 8/200 mm, horní výztuž nad podporou 10/100/200 mm

Střešní konstrukce:

Filigránové desky:	tl.:70 mm, výztuž hl. 8/100 mm, vedlejší 8/200 mm
ŽB deska:	tl.: 200 mm, dolní výztuž 8/100 mm, vedlejší 8/200 mm, horní výztuž nad podporou 10/100/200 mm
Schodiště žb:	tl. Desky: 150 mm, výztuž dolní 10/100 vedlejší 10/200, horní kari 6/100/100
Schodnice ocel:	U140
Podléné prvky podést:	IPE160
Příčné prvky podést:	IPE80
Příčný průvlak 2.13,1.17,:	IPE160
Stropní průvlaky v garážích:	HEB 300 (platí i pro 3NP)
Sloupy:	HEB 220 (HEB280 v garáži z důvodu požadavku požární odolnosti R30)
Stropní průvlak 3.07, 3.08:	HEB 300
Stropní průvlak 1.11:	HEB 320 + přivařené plechy 2x10 mm na stojinu nad podporami

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Užitné zatížení kat. H:

$q_k=0,75 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení kat. B:

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

Užitné zatížení cvičné schodiště C:

$q_k=4,0 \text{ kN/m}^2$

IV. sněhová oblast

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

I. větrná oblast

$V= 22,5 \text{ m.s}^{-1}$

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Styky jednotlivých prvků je možno provést celosvařované se svary tl.: 3,0mm. Jinak provedené spoje je nutné posoudit v realizační dokumentaci.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Nejsou kladeny další technologické podmínky.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

viz e)

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Žádné požadavky se nevztahují

h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

ČSN EN 1090-2 - Provádění ocelových konstrukcí

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1993-1 – Navrhování ocelových konstrukcí

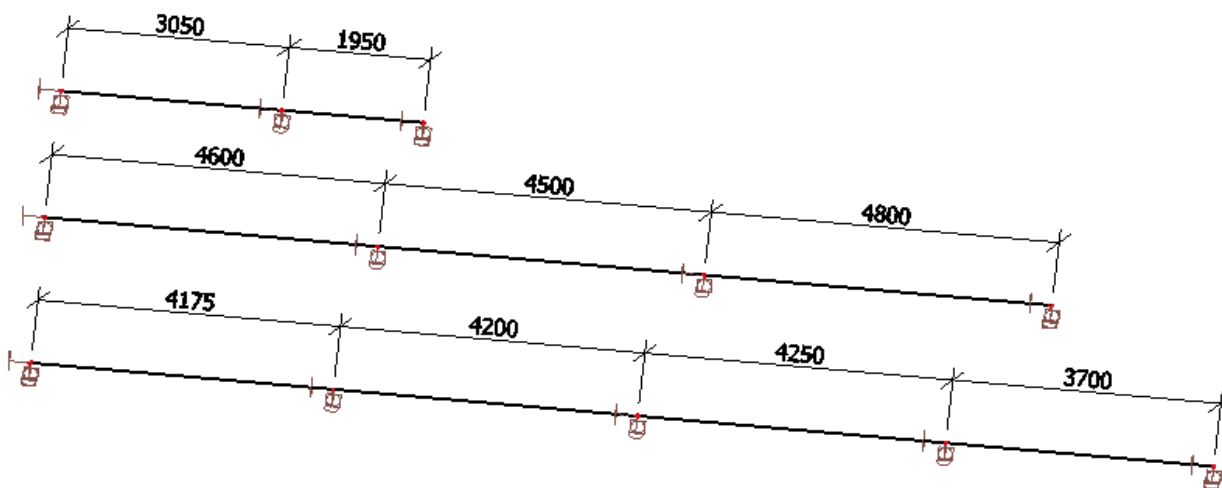
Projekční podklady

2. Statické posouzení

2.1 Střešní a stropní desky

a) Geometrie

Stropní a střešní desky budou řešeny jako nadbetonované filigránové desky pnuté v jednom směru a to v podélném. Takto řešenou konstrukci je možné provázet pouze v podélném směru nad podporou tak aby byl vytvořen spojitý nosník. V příčném směru nedojde k provázání výztuže u dolního okraje tj. nelez považovat desku za schopnou roznášení zatížení i v příčném směru. Na obrázku níže je znázorněna geometrie stropních a střešních desek převedená na nosníky. V objektu jsou 3 různé typy geometrií.



Stropní desky i střešní desky mají stejnou geometrii, ale jiné zatížení.

b) Zatížení

OBECNÉ

ROZNÁŠECÍ ŠÍŘKA

br 1 m

SKLON STŘECHY

alfa 2 °

1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

vrstva	šířka(m)	výška (tl.)(m)	os.vzd(m)	ob. Tíha (kN/m ³)	ploš. Tíha (kN/m ²)	b _r (m)	g _k (kN/m)	γ _G	g _d (kN/m)
Střešní plášť									
Asfaltový modifikovaný pás 2x					0,3	1	0,3	1,35	0,405
EPS		0,35		0,3		1	0,105	1,35	0,14175
SDK podhled					0,25	1	0,25	1,35	0,3375
Celkem							0,655	1,35	0,884

vrstva	šířka(m)	výška (tl.)(m)	os.vzd(m)	ob. Tíha (kN/m ³)	ploš. Tíha (kN/m ²)	b _r (m)	g _k (kN/m)	γ _G	g _d (kN/m)
Strop									
Ker. dlažba					0,4	1	0,4	1,35	0,54
Cementový potěr		0,06		23		1	1,38	1,35	1,863
TI		0,03		1		1	0,03	1,35	0,0405
SDK podhled					0,25	1	0,25	1,35	0,3375
Celkem							2,060	1,35	2,781

vrstva	šířka(m)	výška (tl.)(m)	os.vzd(m)	ob. Tíha (kN/m ³)	ploš. Tíha (kN/m ²)	b _r (m)	g _k (kN/m ²)	γ _G	g _d (kN/m ²)
Stěna nosná									
Omítka		0,01		18		1	0,18	1,35	0,243
Vápenopísková tvárnice		0,25		14		1	3,5	1,35	4,725
Omítka		0,01		18		1	0,18	1,35	0,243
Celkem							3,860	1,35	5,211

*Vlastní tíha konstrukce je zavedena v software

2. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

Střecha je kategorie H tzn. nepřístupná s výjimkou běžné údržby

Kategorie H q_k = 0,75 kN.m⁻²

q_d = 1,125 kN.m⁻²

Strop je kategorie B tzn.
Kanceláře

Kategorie B+ příčky q_k = 2,8 kN.m⁻²

q_d = 4,2 kN.m⁻²

3. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Sněhová oblast	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
kN/m ²	0,70	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	>4,00

Sněhová oblast:

Jablunkov

Oblast :IV

$s_k =$ kN.m⁻²

Nadmořská výška:

cca 200 m.n.m

Hodnoty součinitelů

:

$\psi_0 =$ 0,5

$\psi_1 =$ 0,2

$\psi_2 =$ 0

Typ krajiny:

$C_e =$ Normální

Tepelný součinitel:

$C_t =$ Střecha s prostupem tepla <1
kW.m⁻².K⁻¹

Typ střechy:

Plochá střecha

$\mu_1 = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30 =$

**Návrhové zatížení
sněhem:**

$s_{1d} = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot \gamma =$

ZATÍŽENÍ VĚTREM

oblast		I	II	III	IV	V
rychlost větru		22,5	25	27,5	30	36

Větrná oblast:

Jablunkov

Oblast :I

$$V_{b,0} = 22,5 \text{ m.s}^{-1}$$

**Základní rychlost
větru:**

$$\text{Pro běžné případy: } C_{dir} = 1$$

$$C_{season} = 1$$

$$V_b = V_{b,0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} = 22,500 \text{ m.s}^{-1}$$

Referenční výška:

$$h = 15,6$$

$$b_{\text{rovnoběžné}} = 0$$

$$b_{\text{kolmé}} = 0$$

$$z = z_e = z_i = 15,600$$

Součinitel drsnosti:

$$c_r = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_0} = 0,851$$

$$z_0 = 0,3 \text{ m} \quad \text{dle kat. terenu II}$$

$$z_{\min} = 5 \text{ m}$$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,215$$

**Součinitel
ortografie:**

$$C_0 = 1 \text{ pro běžné případy}$$

**Charakteristická
střední**

rychlost větru:

$$V_m = C_{r, C_0} \cdot V_b = 19,149 \text{ m.s}^{-1}$$

Intenzita
turbulence:

$$I_v = \frac{k_1}{c_0 \cdot \ln \frac{z}{z_0}} = 0,253$$

tlak větru na metr
běžný

$$q_p(z) = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot \frac{1}{2} \rho v_m^2 b_r = 0,635 \text{ kN.m}^{-1}$$

Maximální tlak na plochu střechu střechu:

Maximální tlak: $q_{k+} = 0,35 \text{ kN/m}^2$

Maximální sání: $q_{k-} = -0,89 \text{ kN/m}^2$

c) Posouzení

1. Střešní desky

Vnitřní síly

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B270	CS2 - Obdélník	0,000	msu/1	0,00	0,00	15,70	0,00	-10,94	0,00
B276	CS2 - Obdélník	4800,000	msu/2	0,00	0,00	-26,43	0,00	-21,49	0,00
B276	CS2 - Obdélník	0,000	msu/2	0,00	0,00	25,55	0,00	-19,38	0,00
B276	CS2 - Obdélník	2399,990	msu/2	0,00	0,00	-0,44	0,00	10,75	0,00

Návrh a posouzení:

Beton: C20/25, Výztuž 10505

Tloušťka desky: 200 mm

Výztuž: Horní výztuž hlavní nad podporou 10/100/200 mm
Dolní výztuž 8/100/200 mm

MSÚ –střešníí deska výztuž u dolního okraje - hlavní směr výztuže

Beton

fk	20 MPa
fctm	2,2 MPa
fctk	1,5 MPa
fd	13,33333333 MPa

h	200 mm
b	1000 mm
cnom	25 mm
delta c dev	10 mm
c min	15 mm
cmin b	13 mm
cmindur	15 mm
delta	
cdurgama	0 mm
delta cdurst	0 mm
delta c dur	
add	0 mm

Ocel

fyk	500 MPa
fyd	434,7826087 MPa
průřez1	8 mm
počet pr1	10 ks
Průřez2	0 mm
Počet pr2	0 ks

As 502,6548246 mm²

Fs 218,5455759 kN

Třmínek 0 mm

Únosnost

d 171 mm

Ac 16390,91819 mm²

x 20,48864774 mm

MRd 35,58021215 kNm > **Med** 10,75 kNm **Vyhovuje!!!**

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže	Asmin	222,3 mm ²	<	502,6548 mm ²	Vyhovuje!!!
maximální plocha výztuže	Asmax	8000 mm ²	>	502,6548 mm ²	Vyhovuje!!!
Výška tlačené oblasti	xí	0,119817	<	0,45	Vyhovuje!!!
Maximální vzdálenost prutů	s max	250			Vyhovuje!!!
Minimální vzdálenost prutů	s min	21	<	96,66667 mm	Vyhovuje!!!
Kotevní délka	lbrqd	444,4444 mm			

MSÚ –stropní deska výztuž u horního okraje - hlavní směr výztuže

Beton

fk	20	MPa
fctm	2,2	MPa
fctk	1,5	MPa
fd	13,33333333	MPa
h	200	mm
b	1000	mm
cnom	25	mm
delta c dev	10	mm
c min	15	mm
cmin b	15	mm
cmindur	15	mm
delta		
cdurgama	0	mm
delta		
cdurst	0	mm
delta c dur		
add	0	mm

Ocel

fyk	500	MPa
fyd	434,7826087	MPa
průřez1	10	mm
počet pr1	10	ks
Průřez2	0	mm
Počet pr2	0	ks
As	785,3981634	mm ²
Fs	341,4774623	kN
Třmínek	0	mm

Únosnost

d	170	mm
Ac	25610,80968	mm ²

x 32,0135121 mm

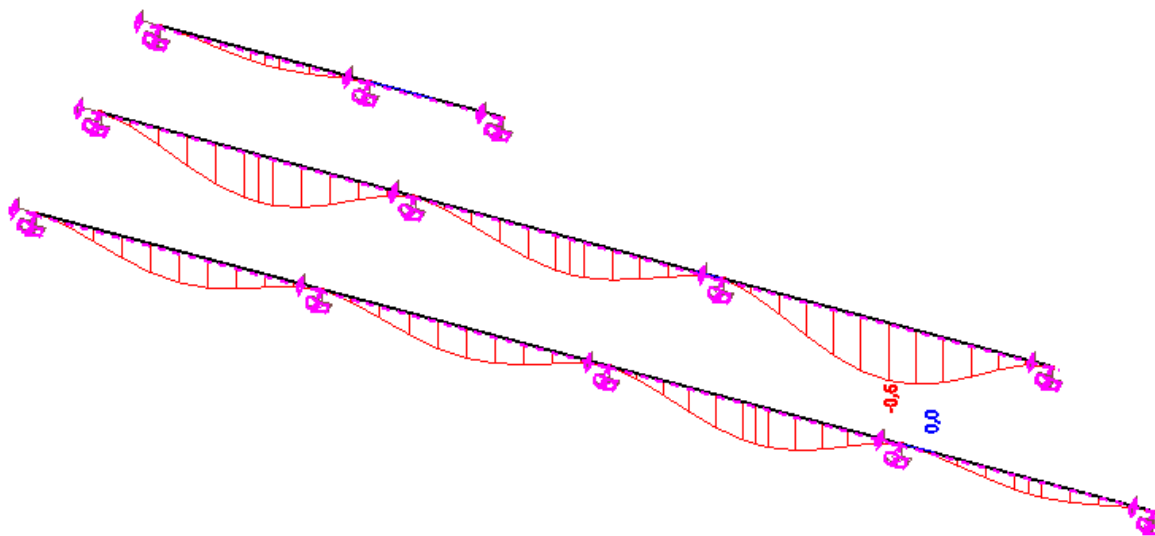
MRd 53,67841145 kNm > Med 21,49 kNm Vyhovuje!!!

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže	Asmin	221	mm ²	<	785,3982	mm ²	Vyhovuje!!!
maximální plocha výztuže	Asmax	8000	mm ²	>	785,3982	mm ²	Vyhovuje!!!
Výška tlačené oblasti	xí	0,188315		<	0,45		Vyhovuje!!!
Maximální vzdálenost prutů	s max	250					Vyhovuje!!!
Minimální vzdálenost prutů	s min	21		<	94,44444	mm	Vyhovuje!!!
Kotevní délka	lbrqd	555,5556	mm				

Posouzení MSP

Podmínka spolehlivosti : průhyb okamžitý: $u_{fin} < u_{dovL}/500$



0,6 mm < 9,6 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

Podmínka spolehlivosti : průhyb s dotvarováním:

$$u_{fin} < u_{dovL}/250$$

2,64 mm < 19,2 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

Posouzení filigránová deska – montážní stav, podběra uprostřed rozpětí max. délka 2,4 m

Beton: C20/25, Výztuž 10505

Tloušťka desky: 70 mm

Výztuž: Dolní výztuž 8/100/200 mm

Zatížení:

$$g_{celkové,k} = g_k + q_k = 5,0 + 1,0 = 6,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{celkové,d} = g_d + q_d = 6,75 + 1,5 = 8,25 \text{ kN/m}$$

Vnitřní síly (zjednodušeno na prostý nosník)

$$V_{E,d} = 9,9 \text{ kN}$$

$$M_{E,d} = 5,94 \text{ kN}$$

MSÚ Ohyb

Beton

f_k	20	MPa
f_{ctm}	2,2	MPa
f_{ctk}	1,5	MPa
f_d	13,33333333	MPa
h	70	mm
b	1000	mm
c_{nom}	25	mm

delta c dev	10 mm
c min	15 mm
cmin b	13 mm
cmindur	15 mm
delta	
cdurgama	0 mm
delta cdurst	0 mm
delta c dur	
add	0 mm

Ocel

fyk	500 MPa
fyd	434,7826087 MPa
průřez1	8 mm
počet pr1	10 ks
Průřez2	0 mm
Počet pr2	0 ks
As	502,6548246 mm ²
Fs	218,5455759 kN
Třmínek	0 mm

Únosnost

d	41 mm
Ac	16390,91819 mm ²

x	20,48864774 mm				
MRd	7,169287284 kNm	>	Med	5,94 kNm	Vyhovuje!!!

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže	Asmin	53,3 mm ²	<	502,6548 mm ²	Vyhovuje!!!
maximální plocha výztuže	Asmax	2800 mm ²	>	502,6548 mm ²	Vyhovuje!!!
Výška tlačené oblasti	xí	0,499723	<	0,45	Vyhovuje!!!
Maximální vzdálenost prutů	s max	140			Vyhovuje!!!
Minimální vzdálenost prutů	s min	21	<	96,66667 mm	Vyhovuje!!!

Posouzení MSP

Podmínka spolehlivosti : průhyb okamžitý: $u_{fin} < u_{dovL/500}$

Prostý nosník průhyb

Gtot,k	6 kN/m	w,okamž	3,02 mm
podpory	5		
Ecm	30000 MPa		

délka	2400 mm		
1/rcs	1,91646E-06 mm ⁻¹	L/500	4,8 mm
rcs	521794,8023 mm	Pos. Okamž.	0,63
L	2400 mm		

3,02 mm < 4,8 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

1. Stropní desky

Vnitřní síly

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS2 - Obdélník	0,000	msu/1	0,00	0,00	19,65	0,00	-13,69	0,00
B31	CS2 - Obdélník	4800,000	msu/3	0,00	0,00	-34,63	0,00	-29,29	0,00
B29	CS2 - Obdélník	0,000	msu/3	0,00	0,00	33,14	0,00	-26,82	0,00
B31	CS2 - Obdélník	2399,990	msu/3	0,00	0,00	-1,99	0,00	14,65	0,00

Návrh a posouzení:

Beton: C20/25, Výztuž 10505
Tloušťka desky: 200 mm
Výztuž: Horní výztuž hlavní nad podporou 10/100/200 mm
Dolní výztuž 8/100/200 mm

MSÚ –střešní deska výztuž u dolního okraje - hlavní směr výztuže

Beton

fk 20 MPa
fctm 2,2 MPa
fctk 1,5 MPa
fd 13,33333333 MPa
h 200 mm
b 1000 mm
cnom 25 mm
delta c dev 10 mm
c min 15 mm
cmin b 13 mm
cmindur 15 mm
delta
cdurgama 0 mm
delta cdurst 0 mm
delta c dur
add 0 mm

Ocel

fyk 500 MPa
fyd 434,7826087 MPa
průřez1 8 mm
počet pr1 10 ks
Průřez2 0 mm
Počet pr2 0 ks
As 502,6548246 mm²

Fs 218,5455759 kN

Třmínek 0 mm

Únosnost

d 171 mm

Ac 16390,91819 mm²

x 20,48864774 mm

MRd 35,58021215 kNm > Med 14,65 kNm Vyhovuje!!!

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže Asmin 222,3 mm² < 502,6548 mm² Vyhovuje!!!

maximální plocha výztuže Asmax 8000 mm² > 502,6548 mm² Vyhovuje!!!

Výška tlačené oblasti x_i 0,119817 < 0,45 Vyhovuje!!!

Maximální vzdálenost prutů s_{max} 250 Vyhovuje!!!

Minimální vzdálenost prutů s_{min} 21 < 96,66667 mm Vyhovuje!!!

Kotevní délka l_{brqd} 444,4444 mm

MSÚ –stropní deska výztuž u horního okraje - hlavní směr výztuže

Beton

f_k 20 MPa

f_{ctm} 2,2 MPa

f_{ctk} 1,5 MPa

f_d 13,33333333 MPa

h 200 mm

b 1000 mm

c_{nom} 25 mm

delta c dev 10 mm

c_{min} 15 mm

c_{min b} 15 mm

c_{mindur} 15 mm

delta

c_{durgama} 0 mm

delta

c_{durst} 0 mm

delta c dur

add 0 mm

Ocel

f_{yk} 500 MPa

f_{yd}	434,7826087	MPa
průřez1	10	mm
počet pr1	10	ks
Průřez2	0	mm
Počet pr2	0	ks
As	785,3981634	mm²
Fs	341,4774623	kN
Třmínek	0	mm
Únosnost		
d	170	mm
Ac	25610,80968	mm²

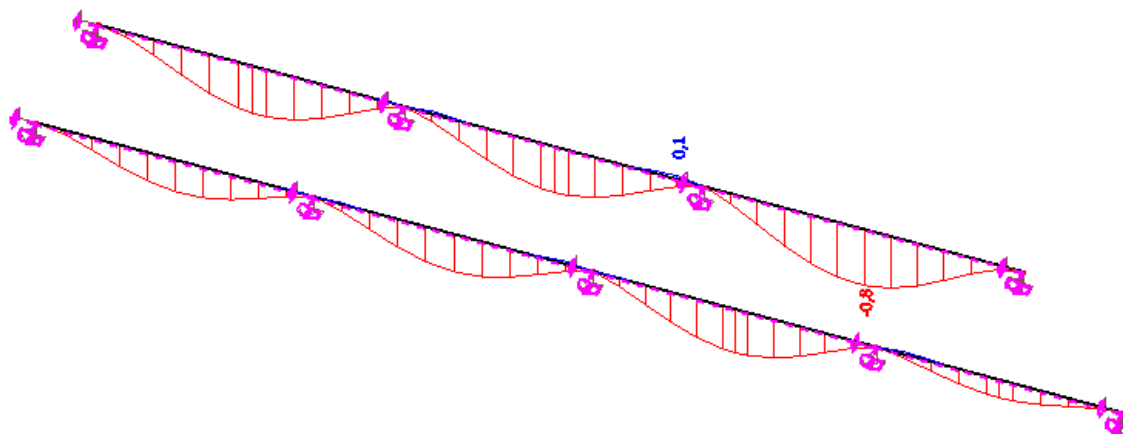
x	32,0135121	mm			
MRd	53,67841145	kNm	>	Med	29,29 kNm
					Vyhovuje!!!

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže	Asmin	221	mm ²	<	785,3982	mm ²	Vyhovuje!!!
maximální plocha výztuže	Asmax	8000	mm ²	>	785,3982	mm ²	Vyhovuje!!!
Výška tlačené oblasti	xí	0,188315		<	0,45		Vyhovuje!!!
Maximální vzdálenost prutů	s max	250					Vyhovuje!!!
Minimální vzdálenost prutů	s min	21		<	94,44444	mm	Vyhovuje!!!
Kotevní délka	lbrqd	555,5556	mm				

Posouzení MSP

Podmínka spolehlivosti : průhyb okamžitý: $u_{fin} < u_{dovL/500}$



0,8 mm < 9,6 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

Podmínka spolehlivosti : průhyb s dotvarováním:

$u_{fin} < u_{dovL/250}$
3,44 mm < 19,2 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

Posouzení filigránová deska – montážní stav, podběra uprostřed rozpětí max. délka 2,4 m

Beton: C20/25, Výztuž 10505
Tloušťka desky: 70 mm
Výztuž: Dolní výztuž 8/100/200 mm

Zatížení:

$g_{\text{celkové,k}} = g_k + q_k = 5,0 + 1,0 = 6,0 \text{ kN/m}$

$g_{\text{celkové,d}} = g_d + q_d = 6,75 + 1,5 = 8,25 \text{ kN/m}$

Vnitřní síly (zjednodušeno na prostý nosník)

$VE,d = 9,9 \text{ kN}$

$ME,d = 5,94 \text{ kN}$

MSÚ Ohyb

Beton

fk 20 MPa
fctm 2,2 MPa
fctk 1,5 MPa
fd 13,33333333 MPa
h 70 mm
b 1000 mm
cnom 25 mm
delta c dev 10 mm
c min 15 mm
cmin b 13 mm
cmindur 15 mm
delta
cdurgama 0 mm
delta cdurst 0 mm
delta c dur
add 0 mm

Ocel

fyk 500 MPa
fyd 434,7826087 MPa
průřez1 8 mm
počet pr1 10 ks
Průřez2 0 mm
Počet pr2 0 ks
As 502,6548246 mm²
Fs 218,5455759 kN
Třmínek 0 mm

Únosnost

d 41 mm
Ac 16390,91819 mm²

x 20,48864774 mm

MRd 7,169287284 kNm

>

Med

5,94 kNm

Vyhovuje!!!

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže	Asmin	53,3 mm ²	<	502,6548 mm ²	Vyhovuje!!!
maximální plocha výztuže	Asmax	2800 mm ²	>	502,6548 mm ²	Vyhovuje!!!
Výška tlačené oblasti	xí	0,499723	<	0,45	Vyhovuje!!!
Maximální vzdálenost prutů	s max	140			Vyhovuje!!!
Minimální vzdálenost prutů	s min	21	<	96,66667 mm	Vyhovuje!!!

Posouzení MSP

Podmínka spolehlivosti : průhyb okamžitý: $u_{fin} < u_{dovL/500}$

Prostý nosník průhyb

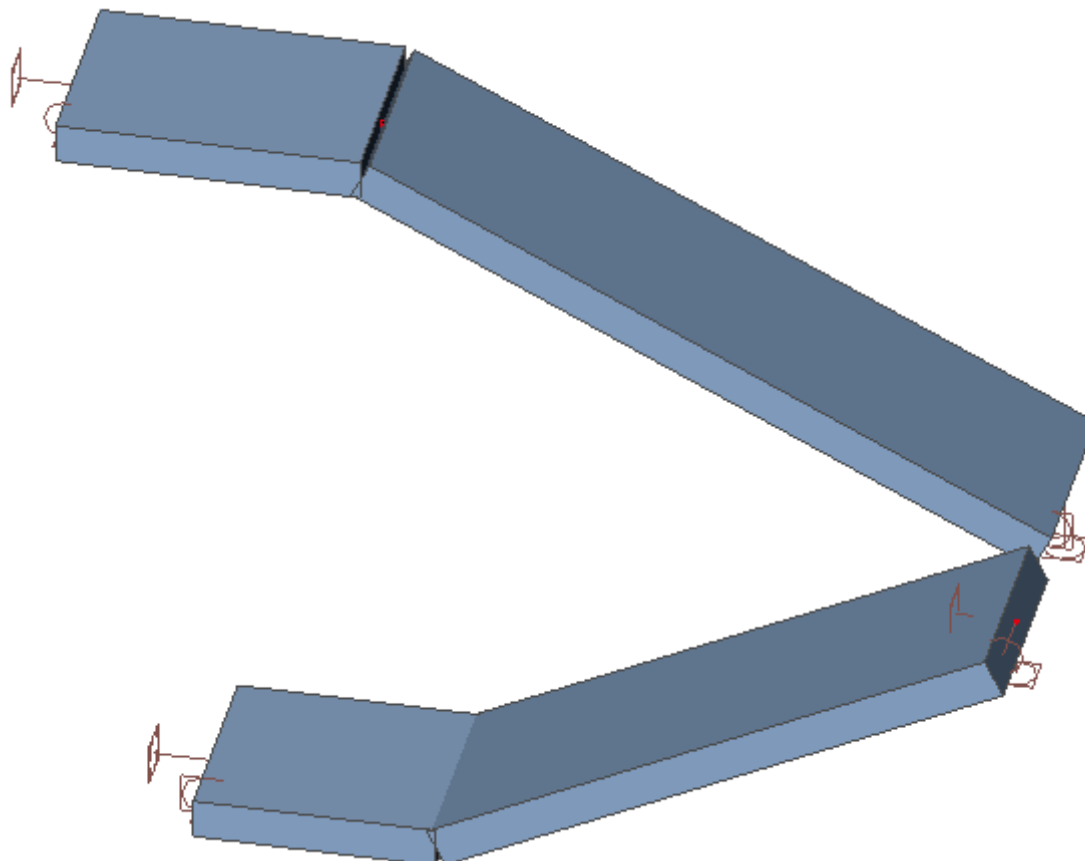
Gtot,k	6 kN/m	w,okamž	3,02 mm
podpory	5		
Ecm	30000 MPa		

délka	2400 mm		
1/rcs	1,91646E-06 mm ⁻¹	L/500	4,8 mm
rcs	521794,8023 mm	Pos. Okamž.	0,63
L	2400 mm		

3,02 mm < 4,8 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

2.2 Železobetonové schodiště

a) Geometrie



b) Zatížení

vrstva	šířka(m)	výška (tl.)(m)	os.vzd(m)	ob. Tíha (kN/m ³)	ploš. Tíha (kN/m ²)	b _r (m)	g _k (kN/m)	γ _G	g _d (kN/m)
Schodiště									
Ker. dlažba					0,4	1	0,4	1,35	0,54
Schodišťové stupně						1	3,04	1,35	4,104
Omítka		0,05		18		1	0,9	1,35	1,215
Celkem							4,340	1,35	5,859

Schodiště je kategorie B tzn.
Kanceláře

Kategorie B

q_k = 2 kN.m⁻²

q_d = 3 kN.m⁻²

c) Vnitřní síly

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B299	CS2 - Obdélník	3689,510	msu/1	-96,73	0,00	-24,99	0,00	-17,35	0,00
B302	CS2 - Obdélník	0,000	msu/1	87,47	0,00	15,65	0,00	0,00	0,00
B299	CS2 - Obdélník	0,000	msu/2	-51,35	0,00	13,75	0,00	-5,50	0,00
B299	CS2 - Obdélník	0,000	msu/1	-74,28	0,00	19,90	0,00	-7,95	0,00
B302	CS2 - Obdélník	1293,730	msu/1	79,60	0,00	-0,09	0,00	10,07	0,00

Návrh:

Materiál:

beton: C20/25, výztuž 10505

Součinitel spolehlivosti materiálu:

$\gamma_{Ma}=1,15$; $\gamma_{Mc}=1,5$

Návrh průřezu:

150 mm

Horní i dolní výztuž: 10/100/200 mm,

MSÚ ohyb dolní i horní výztuž:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Beton

fk	20	MPa
fctm	2,2	MPa
fctk	1,5	MPa
fd	13,33333333	MPa
h	150	mm
b	1000	mm
cnom	25	mm
delta c dev	10	mm
c min	15	mm
cmin b	15	mm
cmindur	15	mm
delta		
cdurgama	0	mm
delta cdurst	0	mm
delta c dur		
add	0	mm

Ocel

fyk	500	MPa
fyd	434,7826087	MPa
průřez1	10	mm
počet pr1	10	ks
Průřez2	0	mm
Počet pr2	0	ks

As 785,3981634 mm²

Fs 341,4774623 kN

Třmínek 0 mm

Únosnost

d 120 mm

Ac 25610,80968 mm²

x 32,0135121 mm

MRd 36,60453833 kNm > **Med** 17,35 kNm **Vyhovuje!!!**

Konstrukční zásady

minimální plocha výztuže A_{smin} 156 mm² < 785,3982 mm² **Vyhovuje!!!**

maximální plocha výztuže A_{smax} 6000 mm² > 785,3982 mm² **Vyhovuje!!!**

Výška tlačené oblasti x 0,266779 < 0,45 **Vyhovuje!!!**

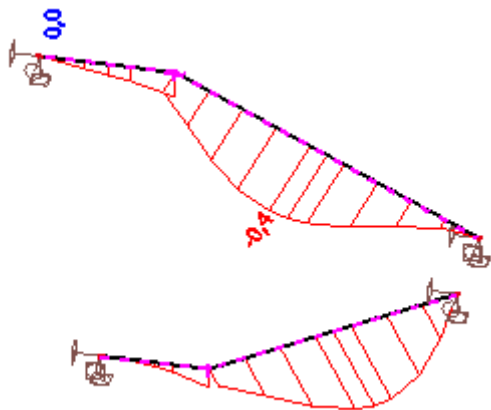
Maximální vzdálenost prutů s_{max} 250 **Vyhovuje!!!**

Minimální vzdálenost prutů s_{min} 21 < 94,44444 mm **Vyhovuje!!!**

Kotevní délka l_{brqd} 555,5556 mm

Posouzení MSP

Podmínka spolehlivosti : průhyb okamžitý: $u_{fin} < u_{dovL}/500$



0,4 mm < 7,2 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

Podmínka spolehlivosti : průhyb s dotvarováním:

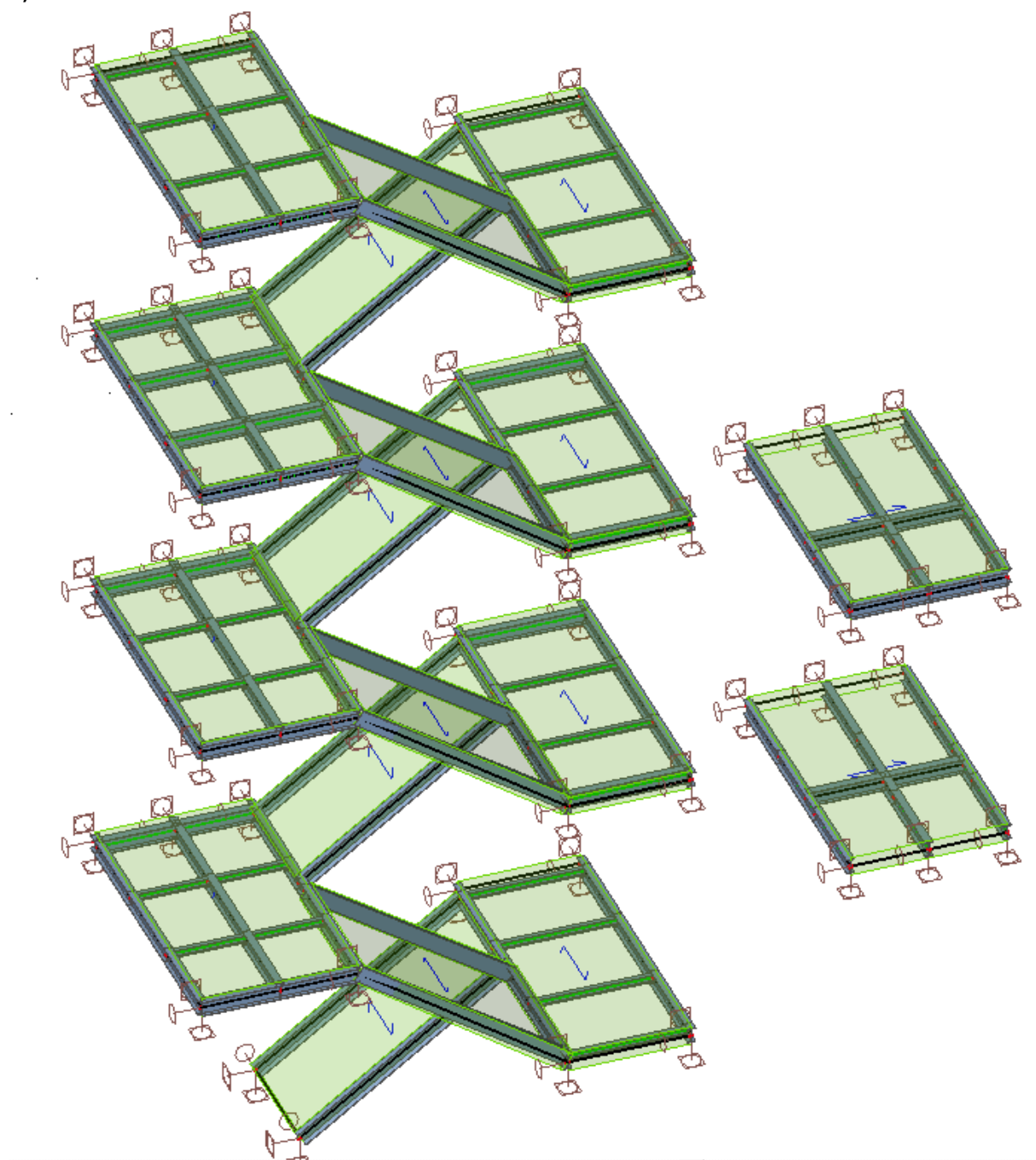
$u_{fin} < u_{dovL}/250$
2,12 mm < 0,14,4 mm **PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

$u_{fin} < u_{dovL}/250$
22,0 mm < 28,0 mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2.3 Schodiště a poděsty věž

a) Geometrie



b) Zatížení

1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

vrstva	šířka(m)	výška (tl.)(m)	os.vzd(m)	ob. Tíha (kN/m ³)	ploš. Tíha (kN/m ²)	b _r (m)	g _k (kN/m)	Y _G	g _d (kN/m)
Stropy									
Ker. dlažba					0,4	1	0,4	1,35	0,54
Bet. Deska		0,1		25		1	2,5	1,35	3,375
Tr. Plech					0,15	1	0,15	1,35	0,2025
Celkem							3,050	1,35	4,118

vrstva	šířka(m)	výška (tl.)(m)	os.vzd(m)	ob. Tíha (kN/m ³)	ploš. Tíha (kN/m ²)	b _r (m)	g _k (kN/m)	Y _G	g _d (kN/m)
Schodiště									
Pororošt					0,4	1	0,4	1,35	0,54
Celkem							0,400	1,35	0,540

*Vlastní tíha konstrukce je zavedena v software

2. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

Strop je kategorie C tzn.
Shromáždění osob (výcvik
zásahu např.)

Kategorie C q_k = 4 kN.m⁻²
q_d = 6 kN.m⁻²

c) Návrh a posouzení:

1. Schodnice

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B50	CS5 - U160	2580,700	msu/1	-27,49	-0,11	-4,38	-0,01	0,00	-0,10
B87	CS5 - U160	0,000	msu/1	43,81	-0,79	5,50	0,00	0,00	1,09
B70	CS5 - U160	0,000	msu/1	5,77	-0,89	4,38	0,00	0,00	1,15
B49	CS5 - U160	0,000	msu/2	-0,57	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
B47	CS5 - U160	2580,700	msu/1	23,00	-0,72	-5,67	0,00	0,00	-0,83
B47	CS5 - U160	0,000	msu/1	30,98	-0,72	5,50	0,00	0,00	1,06
B50	CS5 - U160	0,000	msu/1	-21,23	-0,11	4,38	-0,01	0,00	0,20
B107	CS5 - U160	0,000	msu/1	42,34	-0,64	5,50	0,00	0,00	0,84
B47	CS5 - U160	0,000	msu/2	3,13	-0,07	0,51	0,00	0,00	0,11
B47	CS5 - U160	1290,360	msu/1	27,07	-0,73	0,04	0,00	3,60	0,12
B70	CS5 - U160	2580,700	msu/1	-0,49	-0,89	-4,38	0,00	0,00	-1,16

Materiál:

Ocel S 235

Součinitel spolehlivosti materiálu: $\gamma_M=1,0$
 Návrh průřezu: U140
 Průřezové charakteristiky: $A_w=980\text{mm}^2$, $W_{y+,pl}=103,00 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$,
 $W_{y-,pl}=28,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$,

Neuvažuje se klopení - symetrický průřez.

Zatřídění průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{980 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 132,96 \text{ kN}$$

$$5,67 \text{ kN} < 132,96 \text{ kN}$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Smyková síla je nižší než 50% smykové únosnosti – nedojde k ovlivnění ohybové únosnosti

Ohyb Y:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$M_{Rd} = \frac{W_{y+,pl} \cdot f_{y,k}}{\gamma_M} = 24,2 \text{ kNm}$$

$$3,6 \text{ kNm} < 24,2 \text{ kNm}$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Ohyb Z:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$M_{Rd} = \frac{W_{zpl} \cdot f_{y,k}}{\gamma_M} = 6,65 \text{ kNm}$$

$$1,16 \text{ kNm} < 6,65 \text{ kNm}$$

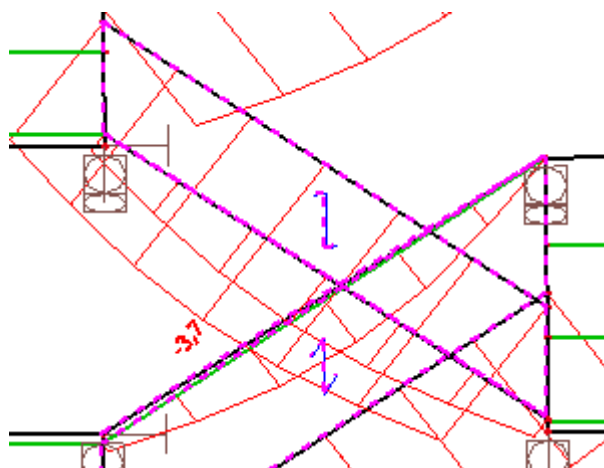
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Podmínka spolehlivosti:

Návrhová pevnost v ohybu:

$$w \leq w_{dov}$$

$$w_{dov} = \frac{l}{250} = 25,2 \text{ mm}$$



Posouzení:

$$3,7mm < 11,2mm$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2. Podélné prvky podést + průvlak v části 2.13,1.17,3.23

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B94	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	-2,44	0,24	2,45	0,01	0,00	-0,19
B95	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	12,41	0,51	2,45	0,00	0,00	-0,38
B220	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	-1,36	-19,68	4,04	0,00	-0,40	-0,07
B177	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	-0,10	4,14	2,30	0,00	6,34	-1,25
B212	CS3 - IPE160	100,000	msu/1	-1,22	3,13	-16,19	0,01	0,00	-0,20
B201	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	1,17	3,87	18,17	0,00	0,00	0,15
B204	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	0,01	-0,17	4,26	-0,01	0,85	0,06
B205	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	-0,03	-0,05	-4,09	0,01	4,55	0,07
B61	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	-0,04	-0,03	5,84	0,01	-1,99	0,01
B188	CS3 - IPE160	525,000	msu/1	0,21	0,87	7,38	0,00	12,65	0,41
B220	CS3 - IPE160	100,000	msu/1	-1,36	-19,68	4,02	0,00	0,00	-2,04
B178	CS3 - IPE160	0,000	msu/1	0,39	-15,75	0,20	0,00	0,00	2,46

Materiál:

Ocel S 235

Součinitel spolehlivosti materiálu:

$$\gamma_M=1,0$$

Návrh průřezu:

IPE 160

Průřezové charakteristiky:

$$A_w=800mm^2, W_{y+,pl}=123,00 \cdot 10^3 mm^3,$$

$$W_{y-,pl}=26,1 \cdot 10^3 mm^3,$$

Neuvažuje se klopení - symetrický průřez.

Zatřídění průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{800.235}{\sqrt{31,0}} = 108,54 kN$$

$$18,7 kN < 108,54 kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Smyková síla je nižší než 50% smykové únosnosti – nedojde k ovlivnění ohybové únosnosti

Ohyb Y:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$M_{Rd} = \frac{W_{y,pl} \cdot f_{y,k}}{\gamma_M} = 28,905 kNm$$

$$12,65 kNm < 28,905 kNm$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Ohyb Z:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$M_{Rd} = \frac{W_{zpl} \cdot f_{y,k}}{\gamma_M} = 6,13 kNm$$

$$2,46 kNm < 6,65 kNm$$

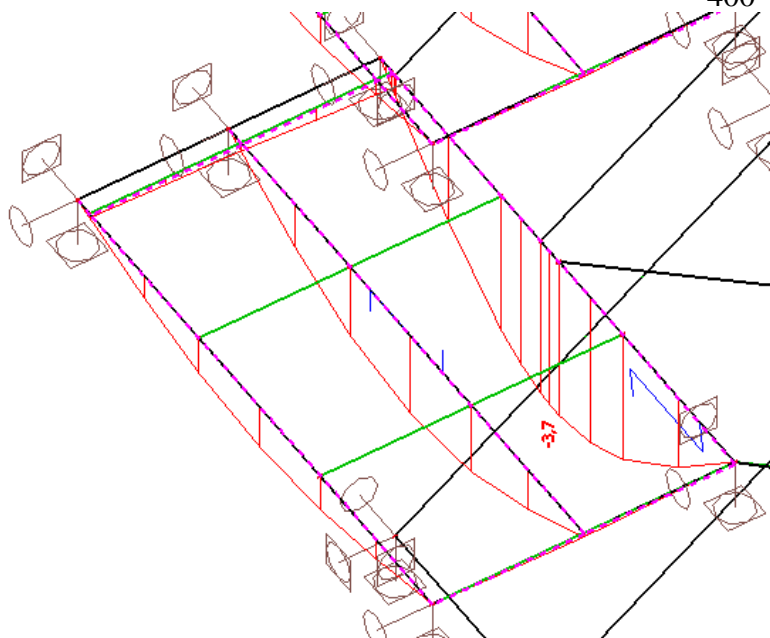
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Podmínka spolehlivosti:

Návrhová pevnost v ohybu:

$$w \leq w_{dov}$$

$$w_{dov} = \frac{l}{400} = 7,0 mm$$



Posouzení:

$$3,7 mm < 7,0 mm$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

3. Příčné prvky podéšť

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B54	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	-4,90	0,15	2,37	0,00	0,00	-0,10
B55	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	5,94	0,01	2,37	0,00	0,00	-0,01
B39	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	-0,37	-0,24	4,02	0,00	0,00	0,14
B38	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	-2,42	0,20	3,92	0,00	0,00	-0,12
B39	CS4 - IPE80	1262,500	msu/1	-0,37	-0,24	-4,02	0,00	0,00	-0,16
B60	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	0,23	-0,03	4,03	0,00	-0,01	0,01
B42	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	0,53	0,08	2,52	0,00	0,00	-0,03
B43	CS4 - IPE80	0,000	msu/1	0,71	-0,11	2,55	0,00	0,00	0,05
B63	CS4 - IPE80	800,000	msu/1	-0,05	-0,01	-3,01	0,00	-0,39	0,00
B39	CS4 - IPE80	631,240	msu/1	-0,37	-0,24	0,00	0,00	1,27	-0,01

Materiál:

Ocel S 235

Součinitel spolehlivosti materiálu:

$\gamma_M=1,0$

Návrh průřezu:

IPE 80

Průřezové charakteristiky:

$A_w=416 \text{ mm}^2, W_{y+,pl}=23,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3,$

Neuvažuje se klopení - symetrický průřez.

Zatřídění průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{416 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 56,44 \text{ kN}$$

$$4,03 \text{ kN} < 56,44 \text{ kN}$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Smyková síla je nižší než 50% smykové únosnosti – nedojde k ovlivnění ohybové únosnosti

Ohyb Y:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$M_{Rd} = \frac{W_{y+,pl} \cdot f_{y,k}}{\gamma_M} = 5,45 \text{ kNm}$$

$$1,27 \text{ kNm} < 5,45 \text{ kNm}$$

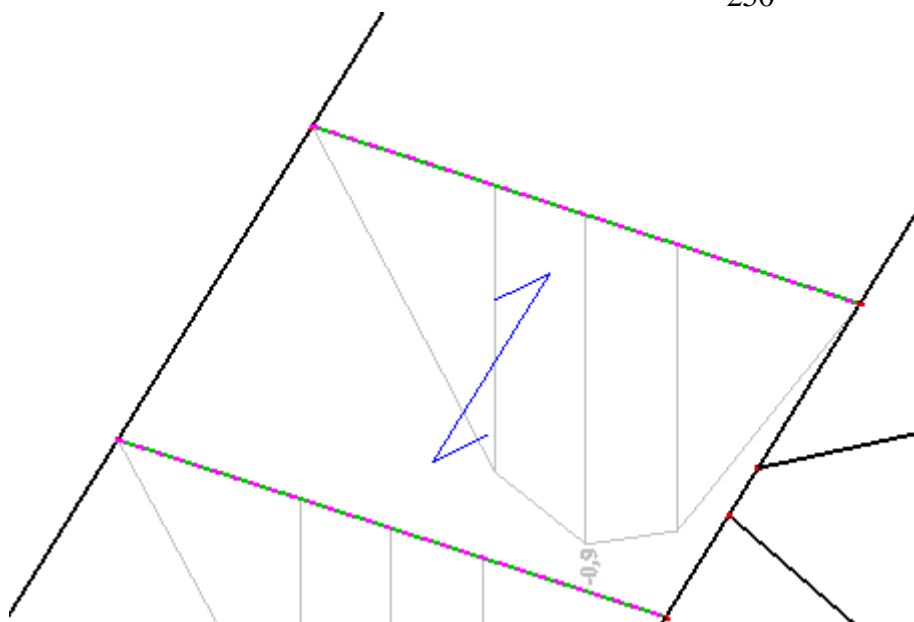
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Podmínka spolehlivosti:

$$w \leq w_{dov}$$

Návrhová pevnost v ohybu:

$$w_{dov} = \frac{l}{250} = 4,8mm$$

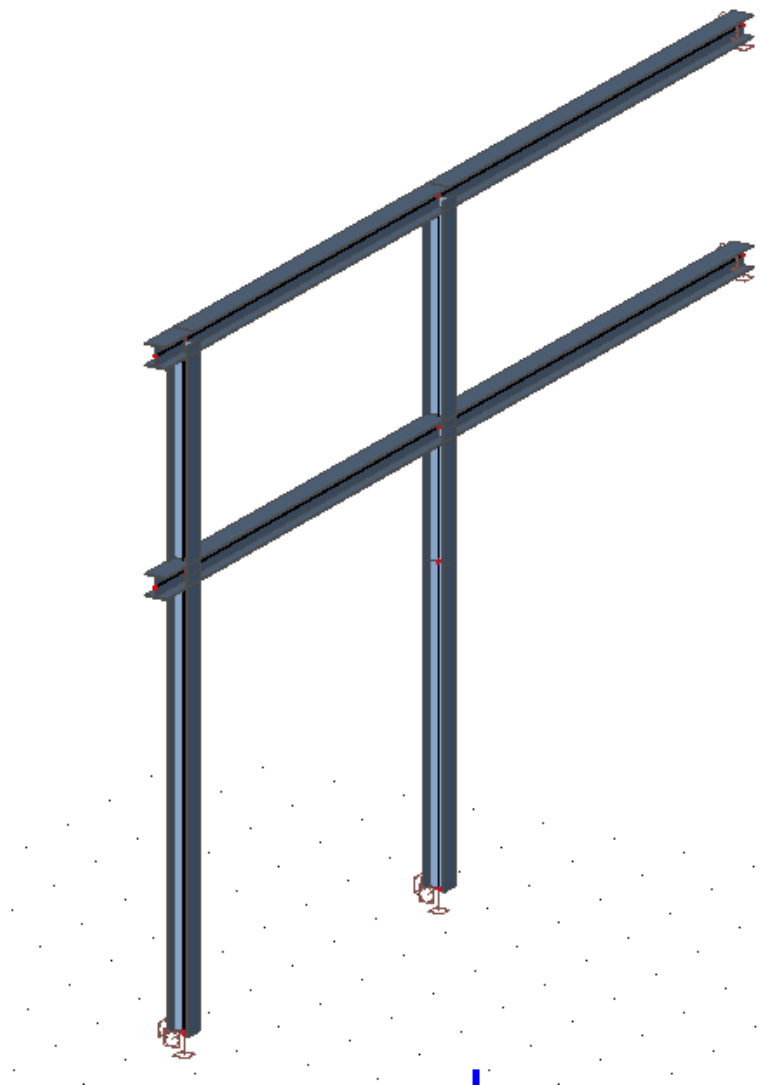


Posouzení:

$0,9mm < 4,8mm$
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2.4 Průvlaky stropní – systém v garážích 1.12, 3.14, 3.16, 3.20

a) Geometrie



b) Zatížení

Zatížení od střechy

$$G_{stř,d}=46,43 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=33,34 \text{ kN/m}$$

Zatížení od stropu

$$G_{stř,d}=64,29 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=46,08 \text{ kN/m}$$

c) Návrh a posouzení

1. Příčle

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B135	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-80,66	0,00	134,46	0,00	0,00	0,00
B131	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	67,90	0,00	185,71	0,00	0,00	0,00
B131	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	1,44	0,00	3,26	0,00	0,00	0,00
B131	CS1 - HEB300	7272,720	návrh průvlaky/1	67,90	0,00	-290,20	0,00	-379,95	0,00
B132	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	35,70	0,00	230,37	0,00	-295,34	0,00
B131	CS1 - HEB300	2828,280	návrh průvlaky/1	67,90	0,00	0,64	0,00	263,52	0,00

Návrh:

Materiál: Ocel S 235
 Součinitel spolehlivosti materiálu: $\gamma_M=1,0$
 Návrh průřezu: HEB 300
 Průřezové charakteristiky: $A_w=3300 \text{ mm}^2, W_{y,pl}=1868.10^3 \text{ mm}^3$,

Neuvažuje se klopení - klopení bude zabráněno železobetonovou deskou

Zatřetížení průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{3300 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 447,73 \text{ kN}$$

$$290,2 \text{ kN} < 447,73 \text{ kN}$$

Ohyb

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{v,Rd}$$

$$M_{v,Rd} = \frac{W_{y,pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \cdot (1 - \rho) = \frac{1868.235}{1,0} \cdot (0,91) =$$

$$= 399,47 \text{ kNm}$$

$$379,95 \text{ kNm} < 399,47 \text{ kNm}$$

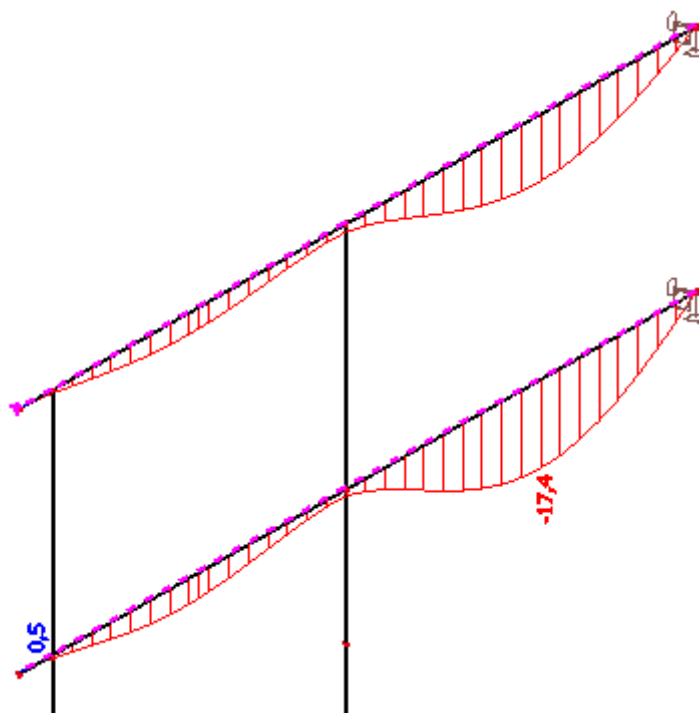
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Podmínka spolehlivosti:

Návrhová pevnost v ohybu:

$$w \leq w_{dov}$$

$$w_{dov} = \frac{l}{400} = \frac{7,2}{400} = 18,0 \text{ mm}$$



Posouzení:

$17,4\text{mm} < 18,0\text{mm}$
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2. Sloupy

a) Vnitřní síly

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B130	CS1 - HEB300	4250,000	návrh průvlaky/1	-906,85	-6,10	0,00	0,00	0,00	-12,31
B145	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	-3,68	-0,88	0,00	0,00	0,00	1,38
B145	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-152,82	-42,37	0,00	0,00	0,00	61,36
B134	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-379,40	38,30	0,00	0,00	0,00	-60,33
B130	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	-23,73	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,23
B130	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-901,97	-6,10	0,00	0,00	0,00	13,61
B145	CS1 - HEB300	3000,000	návrh průvlaky/1	-156,27	-42,37	0,00	0,00	0,00	-65,74

b) Návrh:

Materiál: Ocel S 235
 Součinitel spolehlivosti materiálu: $\gamma_M=1,0$
 Návrh průřezu: HEB 220
 Průřezové charakteristiky: viz níže

Zatřídění průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{2090.235}{\sqrt{31,0}} = 283,56 kN$$

$$42,37 kN < 283,56 kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Smyková síla je nižší než polovina smykové únosnosti-nebude ovlivněna únosnost v ohybu.

Klopení osa Y:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{z,Rd}$$

Klopení

ez	-110,00
C1	1,36
C2	0,55
Mcr1	2223687,67
Mcr2	228,11
Mcr3	-60,83
Mcr	371,98 kNm
lambdaLT	0,72
fi	0,82
chiLT	0,84
Mb,Rd	162,62 kNm

$$65,74 kN < 162,62 kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Vzpěr (vzpěrná délka v rovině rámu L):

Podmínka spolehlivosti:

$$N_{Ed} \leq N_{b,Rd}$$

Návrhová pevnost ve vzpěru:

Průřezové charakteristiky

Az	9100 mm ²	Ay	9100 mm ²
Iz	28400000 mm ⁴	Iy	80900000 mm ⁴
Lz	6000 mm	Ly	6000 mm
iz	55,864829 mm	iy	94,287379 mm
Wz,pl	394000 mm ³	Wy,pl	827000 mm ³
It	766000 mm ⁴		
Iw	2,95E+11 mm ⁶		

Vzpěr Z

sigma cr	179,68 MPa
Ncr	1635,06 kN
lambda s č.,z	1,14
fi,z	1,25
chi,z	0,57
MR,d	92,59 kNm
Nb,z,d	1211,56 kN

Vzpěr Y

sigma cr	511,83 MPa
Ncr	4657,63 kN
lambda s	
č.,z	0,68
fi,y	0,78
chi,y	0,86
MR,d	194,35 kNm
Nb,y,d	1834,85 kN

Posouzení:

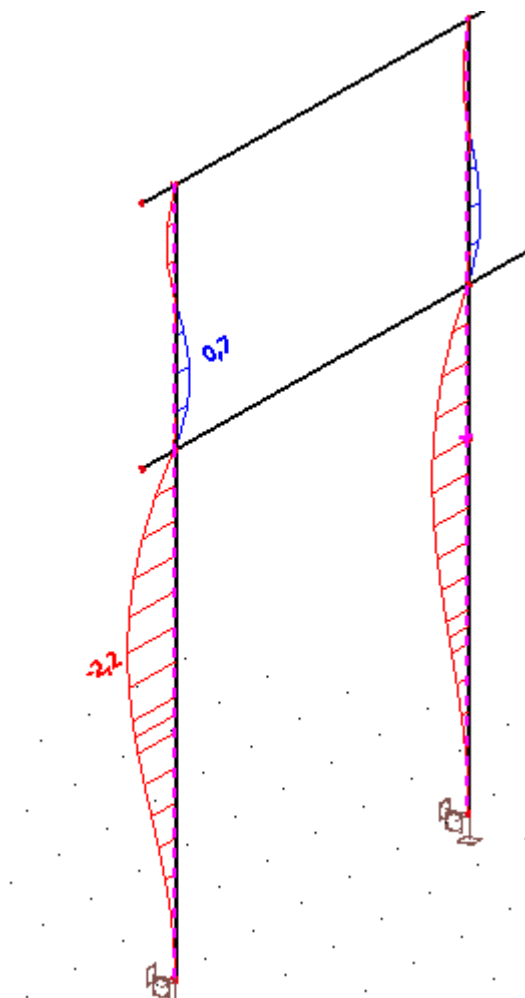
$$906,85kN \leq 1211kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Průhyb:

Podmínka spolehlivosti:

$$w \leq w_{dov}$$



Dovolený průhyb:

$$w_{y_{dov}} = \frac{l}{150} = \frac{6000}{150} = 40mm$$

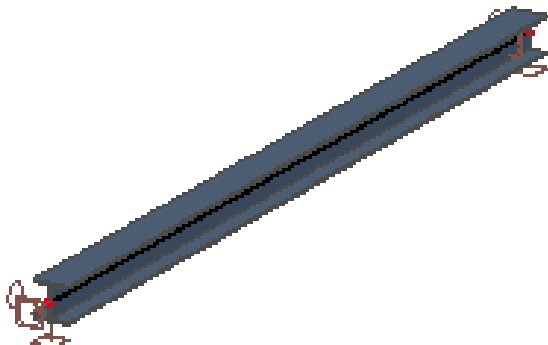
Posouzení:

$$2,2mm < 40,0mm$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2.5 Průvlaky stropní – třetí patro 3.10, 3.9

a) Geometrie



b) Zatížení

Zatížení od střechy

$$G_{stř,d}=46,43 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=33,34 \text{ kN/m}$$

Zatížení od stropu

$$G_{stř,d}=64,29 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=46,08 \text{ kN/m}$$

c) Návrh a posouzení

1. Příčle

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B144	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	0,00	0,00	3,90	0,00	0,00	0,00
B144	CS1 - HEB300	6793,430	návrh průvlaky/2	0,00	0,00	-161,61	0,00	0,00	0,00
B144	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	0,00	0,00	161,61	0,00	0,00	0,00
B144	CS1 - HEB300	3396,710	návrh průvlaky/2	0,00	0,00	0,00	0,00	274,47	0,00

Návrh:

Materiál:

Ocel S 235

Součinitel spolehlivosti materiálu:

$\gamma_M=1,0$

Návrh průřezu:

HEB 300

Průřezové charakteristiky:

$A_w=3300 \text{ mm}^2, W_{y,pl}=1868.10^3 \text{ mm}^3,$

Neuvažuje se klopení - klopení bude zabráněno železobetonovou deskou

Zatřídění průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{3300 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 447,73 kN$$

$$161,61 kN < 447,73 kN$$

Ohyb

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{v,Rd}$$

$$M_{v,Rd} = \frac{W_{ypI} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \cdot (1 - \rho) = \frac{1868 \cdot 235}{\gamma_{M0}} \cdot (0,91) =$$

$$= 399,47 kNm$$

$$274,47 kNm < 399,47 kNm$$

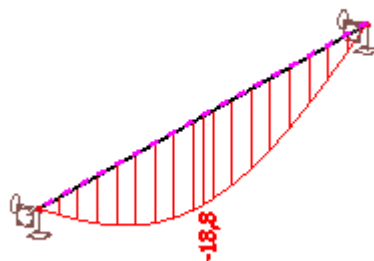
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Podmínka spolehlivosti:

Návrhová pevnost v ohybu:

$$w \leq w_{dov}$$

$$w_{dov} = \frac{l}{400} = \frac{7,4}{400} = 19,0 mm$$



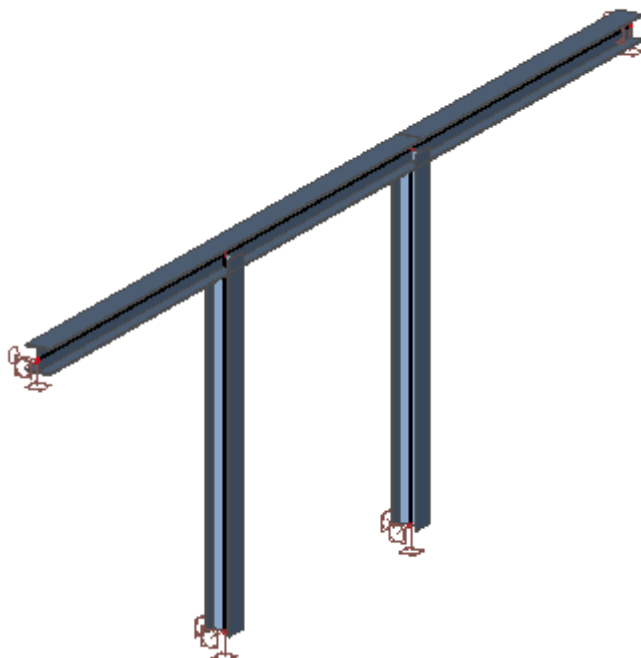
Posouzení:

$$18,8 mm < 19,0 mm$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2.6 Průvlaky stropní – systém v garážích 1.11

a) Geometrie



b) Zatížení

Zatížení od střechy

$$G_{stř,d}=46,43 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=33,34 \text{ kN/m}$$

Zatížení od stropu 2x

$$G_{stř,d}=64,29 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=46,08 \text{ kN/m}$$

Zatížení od stěny

$$G_{stř,d}=24,7 \text{ kN/m}$$

$$G_{stř,k}=33,35 \text{ kN/m}$$

c) Návrh a posouzení

1. Příčle

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B129	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-7,98	0,00	568,77	0,00	-418,50	0,00
B128	CS1 - HEB300	3875,001	návrh průvlaky/1	9,34	0,00	382,49	0,00	-278,46	0,00
B128	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	0,03	0,00	327,24	0,00	0,00	0,00
B128	CS1 - HEB300	3875,000	návrh průvlaky/1	0,03	0,00	-484,61	0,00	-304,91	0,00
B128	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00
B129	CS1 - HEB300	2896,680	návrh průvlaky/1	-7,98	0,00	-38,11	0,00	350,09	0,00

Návrh:

Materiál:

Ocel S 235

Součinitel spolehlivosti materiálu:

$\gamma_M=1,0$

Návrh průřezu:

HEB 320+ rozšíření stojiny z obou stran nad sloupy
plechem tl.: 10 mm

Průřezové charakteristiky:

$A_w=10780 \text{ mm}^2, W_{y,pl}=2150 \cdot 10^3 \text{ mm}^3,$

Neuvažuje se klopení - klopení bude zabráněno železobetonovou deskou

Zatřídění průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = 1462,6 \text{ kN}$$

$$568,77 \text{ kN} < 1462,6 \text{ kN}$$

Ohyb

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{v,Rd}$$

$$M_{v,Rd} = \frac{W_{y,pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2150 \cdot 235}{\gamma_{M0}} =$$

$$= 505 \text{ kNm}$$

$$418,5 \text{ kNm} < 505,2 \text{ kNm}$$

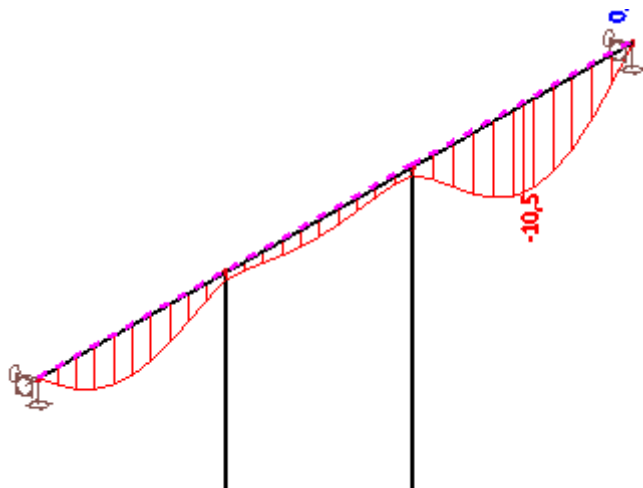
PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Podmínka spolehlivosti:

$$w \leq w_{dov}$$

Návrhová pevnost v ohybu:

$$w_{dov} = \frac{l}{400} = \frac{4,2}{400} = 11,5 \text{ mm}$$



Posouzení:

$10,5mm < 11,5mm$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2. Sloupy

a) Vnitřní síly

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B127	CS1 - HEB300	4250,000	návrh průvlaky/1	-1003,00	-17,32	0,00	0,00	0,00	-24,34
B312	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	-4,75	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
B127	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-998,12	-17,32	0,00	0,00	0,00	49,26
B312	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/1	-867,10	9,31	0,00	0,00	0,00	-26,46
B127	CS1 - HEB300	0,000	návrh průvlaky/2	-5,47	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,26

b) Návrh:

Materiál: Ocel S 235
 Součinitel spolehlivosti materiálu: $\gamma_M=1,0$
 Návrh průřezu: HEB 220
 Průřezové charakteristiky: viz níže

Zatřetíení průřezu

Průřez vyhovuje podmínce zařazení do 1. Třídy

Smyk:

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_w \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{2090 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 283,56 kN$$

$$17,32 kN < 283,56 kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Smyková síla je nižší než polovina smykové únosnosti-nebude ovlivněna únosnost v ohybu.

Klopení osa Y:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{z,Rd}$$

Klopení

ez	-110,00
C1	1,36
C2	0,55
Mcr1	2223687,67
Mcr2	228,11
Mcr3	-60,83
Mcr	371,98 kNm
lambdaLT	0,72
fi	0,82
chiLT	0,84
Mb,Rd	162,62 kNm

$$49,26kN < 162,62kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Vzpěr (vzpěrná délka v rovině rámu L):

Podmínka spolehlivosti:

$$N_{Ed} \leq N_{b,Rd}$$

Návrhová pevnost ve vzpěru:

Průřezové charakteristiky

Az	9100 mm ²	Ay	9100 mm ²
Iz	28400000 mm ⁴	Iy	80900000 mm ⁴
Lz	3000 mm	Ly	3000 mm
iz	55,864829 mm	iy	94,287379 mm
Wz,pl	394000 mm ³	Wy,pl	827000 mm ³
It	766000 mm ⁴		
Iw	2,95E+11 mm ⁶		

Vzpěr Z

sigma cr	179,68 MPa
Ncr	1635,06 kN
lambda s č.,z	1,14
fi,z	1,25
chi,z	0,57
MR,d	92,59 kNm
Nb,z,d	1211,56 kN

Vzpěr Y

sigma cr	511,83 MPa
Ncr	4657,63 kN
lambda s č.,z	0,68
fi,y	0,78
chi,y	0,86
MR,d	194,35 kNm
Nb,y,d	1834,85 kN

Posouzení:

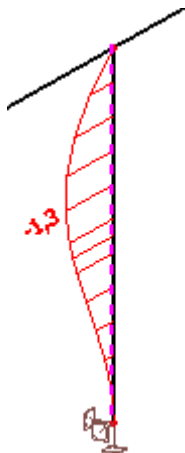
$$1003kN \leq 1211kN$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

Průhyb:

Podmínka spolehlivosti:

$$w \leq w_{dov}$$



Dovolený průhyb:

$$w_{y_{dov}} = \frac{l}{150} = \frac{3000}{150} = 20mm$$

Posouzení:

$$1,3mm < 20,0mm$$

PRŮŘEZ VYHOVUJE!

2.7 Nosná stěna obvodová– ohyb a tlak

a) Geometrie

Jedná se o nosnou stěnu tl.: 250 mm z materiálu sendwix na tenkovrstvou maltu

b) Zatížení

Stálé zatížení

Vlastní tíha

$$g_{v,k} = 10,5 \cdot 0,25 \cdot 12 = 31,5 \text{ kN/m (započteny i omítky)}$$

$$g_{v,k} = 10,5 \cdot 0,44 \cdot 12 \cdot 1,35 = 42,525 \text{ kN/m}$$

Maximální zatížení od stropů

$$F_k = 118,7 \text{ kN/m}$$

$$F_d = 165,79 \text{ kN/m}$$

Svislé zatížení celkové:

$$N_k = 150,20 \text{ kN/m}$$

$$N_d = 208,32 \text{ kN/m}$$

d) Posouzení:

Pevnost zdiva dle výrobce:

$$f_k = 8,29 \text{ MPa}$$

$$f_d = 4,15 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\sigma_{E,d} < f_d$$

$$0,833 \text{ MPa} < 4,15 \text{ MPa}$$

Pevnost zdiva vyhovuje!!!

2.8 Základový pás

a) Geometrie

Základový pás tl.: 800 mm hloubky 1,2 m

b) Zatížení

Stálé zatížení – železobetonový pás

Vlastní tíha

$$g_{v,k} = 10,25 \text{ kN/m}$$

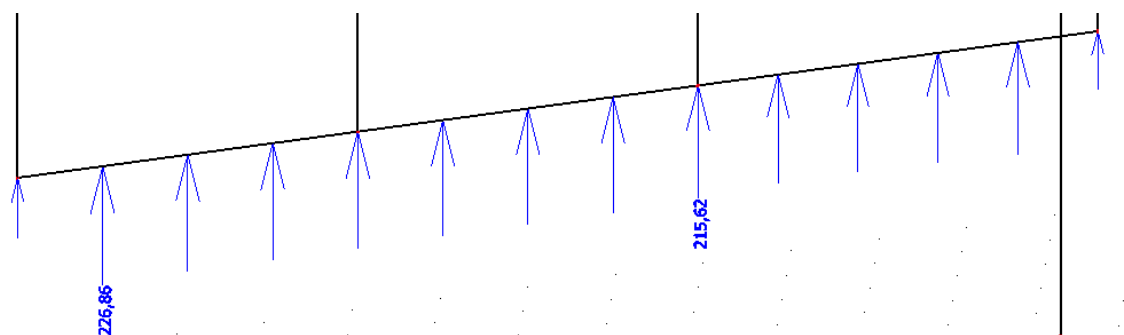
$$g_{v,d} = 13,83 \text{ kN/m}$$

Celkový tlak v kontaktu se základem:

$$N_k = 150,20 \text{ kN/m}$$

$$N_d = 208,32 \text{ kN/m}$$

c) Vnitřní síly



d) Návrh a posouzení:

Únosnost základové spáry

Charakteristiky základové zeminy z HGP

Tlak v základové spáře:

$$\sigma_{c,d} = 226,66 \text{ kPa}$$

únosnost základové půdy dle ČSN 73 1001:

Uvažovaná základová půda je dle IG průzkumu, G3(G-F),

Typ	Odvodněné			Neodvodněné		
NP	A1+M1+R1	A2+M2+R1	A1+M1+R2	A1+M1+R1	A2+M2+R1	A1+M1+R2
γ_G	1,35	1,00	1,35	1,35	1,00	1,35
γ_Q	1,50	1,30	1,50	1,50	1,30	1,50
γ_φ	1,00	1,25	1,00	1,00	1,40	1,00
γ_C	1,00	1,25	1,00	1,00	1,40	1,00
γ_R	1,00	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40
$\varphi_{ef} [^\circ]$	38,00	32,00	38,00			
$c_{ef} [kPa]$	0,00	0,00	0,00			
N_q	48,72	23,11	48,72			
N_y	74,52	27,62	74,52			
N_c	61,1	35,4	61,1			
s_q	1,49	1,42	1,49			
s_y	0,76	0,76	0,76			
s_c	1,50	1,44	1,50	1,16	1,16	1,16
$R_d [kPa]$	2132	1189	1523	322	302	230

Posouzení:

$$\sigma_{c,d} < R_d$$

$$226,86 \text{ kPa} < 230,0 \text{ kPa}$$

Základová spára vyhovuje!!!

Únosnost základového pásu

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B313	CS8 - Obdélník	3875,001	návrh průvlaky/1	-7,83	0,00	-281,47	0,00	211,09	0,00
B314	CS8 - Obdélník	0,000	návrh průvlaky/1	8,28	0,00	-448,83	0,00	271,34	0,00
B313	CS8 - Obdélník	0,000	návrh průvlaky/2	0,01	0,00	-4,96	0,00	0,09	0,00
B313	CS8 - Obdélník	2906,251	návrh průvlaky/1	-1,89	0,00	367,67	0,00	-152,27	0,00
B313	CS8 - Obdélník	0,000	návrh průvlaky/1	-1,89	0,00	-247,10	0,00	-34,31	0,00
B314	CS8 - Obdélník	2731,160	návrh průvlaky/1	8,28	0,00	-71,90	0,00	-439,38	0,00
B313	CS8 - Obdélník	7750,000	návrh průvlaky/1	-7,83	0,00	324,73	0,00	295,07	0,00

Návrh:

Materiál:

beton: C16/20, výztuž 10505

Součinitel spolehlivosti materiálu:

$$\gamma_{Ma}=1,15; \gamma_{Mc}=1,5$$

Návrh průřezu:

800x1200 mm

Horní i dolní výztuž: 5xR18 mm

MSÚ horní i dolní výztuž:

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Beton

f_k 16 MPa

f_{ctm} 1,9 MPa

Dotvarování

h_0 25,9309448 mm

t 50 let

Smršťování

β_{tRH} 1,35625

$\alpha_{ds,1}$ 4

fctk	1,3	MPa	t0	4,0000	roky	alfa ds,2	0,12
fd	10,66666667	MPa	beta(t0)	0,70446948		eta cd,0	0,000570461
h	1200	mm	fcmm	24	MPa	wsmršť	0,13
b	800	mm	beta(fcm)	3,42928564			
cnom	25	mm	fi RH	2,691096914			
delta c							
dev	10	mm	fi0	6,501224777			
c min	23	mm	beta H	288,9003675			
			beta				
cmin b	23	mm	c(t,t0)	0,551255153			
cmindur	15	mm	fi(t,t0)	3,58383366			
delta							
cdurgama	0	mm					
delta							
cdurst	0	mm					
delta c							
dur add	0	mm					
Ocel							
fyk	500	MPa					
fyd	434,7826087	MPa					
průřez1	18	mm					
počet pr1	5	ks					
Průřez2	0	mm					
Počet pr2	0	ks					
As	1272,345025	mm2					
Fs	553,193489	kN					
Třmínek	0	mm					
Únosnost							
d	1166	mm					
Ac	51861,88959	mm2					
x	81,03420249	mm					
MRd	627,0925709	kNm	>	Med	439,38	kNm	Vyhovuje!!!

Konstrukční zásady

minimální plocha							
výztuže	Asmin	1212,64	mm2	<	1272,345	mm2	Vyhovuje!!!
maximální plocha							
výztuže	Asmax	38400	mm2	>	1272,345	mm2	Vyhovuje!!!
Výška tlačené oblasti	xí	0,069498		<	0,45		Vyhovuje!!!
Maximální vzdálenost							
prutů	s max	250					Vyhovuje!!!
Minimální vzdálenost							
prutů	s min	21		<	165	mm	Vyhovuje!!!
Kotevní							
délka	lbrqd	1153,846	mm				

MSP – sedání

$l =$	10,0	m	hloubka z [m]	0,25	0,31	0,25	2	148	0,7
$b =$	0,8	m	poměr z/b [-]	0,75	0,94	0,21	3	125	0,6
$d =$	1	m	součinitel Iz [-]	1,25	1,56	0,16	4	97	0,4
$\Delta h =$	0,5	m	$m \cdot \sigma_{or}$ [kPa]	1,75	2,19	0,13	5	77	0,3
$\gamma =$	19,5	kN/m ³	napětí σ_z [kPa]	2,25	2,81	0,10	6	63	0,3
$m =$	0,1		sednutí s [mm]	2,75	3,44	0,09	7	52	0,2
$\sigma_{or} =$	20	kPa		3,25	4,06	0,08	8	45	0,2
$\sigma_{ds} =$	169	kPa		3,75	4,69	0,07	9	39	0,1
$E_{oed} =$	108,43	MPa		4,25	5,31	0,06	10	35	0,1
				4,75	5,94	0,05	11	31	0,1
				5,25	6,56	0,05	12	28	0,1
				5,75	7,19	0,04	13	25	0,1
				6,25	7,81	0,04	14	23	0,0
				6,75	8,44	0,04	15	21	0,0

3,2

$s < s_d$

3,2 mm < 50 mm

Základová spára vyhovuje!!!

3. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití)

a) Prohlídka před zahájením stavby

Před zahájením stavby bude v objektu provedena prohlídka dle kritérií normy ČSN ISO 138 22: Hodnocení existujících konstrukcí. A bude provedena stručná vstupní zpráva o stavu konstrukce.

b) Kontrolní prohlídky v rámci provádění stavby

V rámci provádění stavby budou průběžně (po etapách výstavby) prováděny kontrolní prohlídky konstrukce. Tyto bude provádět stavbyvedoucí s přizváním autorského dozoru případně technického dozoru investora. Prohlídky mají zajistit, aby byla stavba a hlavně nosná konstrukce prováděna dle níže uvedených norem:

ČSN 73 2604: Provádění a kontrola ocelových konstrukcí

ČSN 73 2310: Provádění zděných konstrukcí

ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí

ČSN 73 2810: Provádění dřevěných konstrukcí

Zápis z těchto prohlídek bude prováděn průběžně do stavebního deníku.

c) Běžné prohlídky spolehlivosti konstrukce

Normativní podklady uvedené v bodě b) také uvádějí periodicitu běžných kontrolních prohlídek stavby, jejich účel a obsah. Pokud nebude vnitřním předpisem provozovatele stanoveno jinak budou kontrolní prohlídky konstrukce prováděny dle norem uvedených v bodě b).

Vypracoval: Ing. Petr Agel

Autorizoval: doc. Ing. Karel Kubečka