

REVIZE a - 06/2025

ATELIER RENO spol. s r.o. 120 00 PRAHA 2 VÁCLAVSKÁ 10	HIP:	ZODPOV. PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	SPEC.: STAV.–KONSTR.
	ING. J. MALINA	ING. J. PŘÍHODA	ING. J. PŘÍHODA	STUPEŇ: DPS
				Č.ZAK.: 17–4–007
	INVESTOR: MĚSTO PODĚBRADY, Jiřího náměstí 20/1, 290 31 Poděbrady			DATUM: 04/2017
	MÍSTO ST.: ZŠ T.G.M. PODĚBRADY, Školní 556, 290 01 Poděbrady			
	AKCE: PŮDNÍ VESTAVBA ZŠ A ZUŠ T.G.M. PODĚBRADY			FORMÁT: 25xA4
projektová a inženýrská společnost www.atelierreno.cz TEL.: 224916527 FAX/ZÁZN.: 224921737 IČ: 45796572	OBJEKT:	ZŠ A ZUŠ T.G.M. PODĚBRADY ŠKOLNÍ 556, 290 01 PODĚBRADY		MĚŘITKO: –
	VÝKRES:	STATICKÝ VÝPOČET		Č.VÝKR.: D.1.2.901
Dokumentace je chráněna autorským právem a nesmí se rozmnožovat a poskytovat třetím osobám bez souhlasu autorů nebo investora				

	Obsah	Strana
	Statický výpočet	D.1.2.901
1	Úvod	3
1.1	Předmět projektu	3
1.2	Návrhové normy	3
2	Použité podklady, normy, technické předpisy, literatura a software	3
2.1	Podklady	3
2.2	Použité normy	3
2.3	Použitý počítačový software	4
3	Statický výpočet	5
3.1	ZATÍŽENÍ	5
3.2	VÝPOČET	6
4	Závěr	25

1 Úvod

1.1 Předmět projektu

Předmětem projektu je návrh nosných konstrukcí objektu půdní vestavby ZŠ a ZUŠ v Poděbradech. Stávající objekt je dvou - čtyřpodlažní podsklepená budova s využitým prostorem v podkroví.

1.2 Návrhové normy

Projekt byl zpracován v souladu s platným návrhovým systémem norem ČSN EN a nekolizních platných norem ČSN. Standardně uvažovaná doba návratu klimatických zatížení je 50 let.

2 Použité podklady, normy, technické předpisy, literatura a software

2.1 Podklady

- Architektonická část dokumentace vypracovaná projektovým atelierem RENO s. r. o.
- Architektonická studie „Půdní vestavba ZŠ a ZUŠ T.G.M. Poděbrady“ vypracovaná v říjnu 2016 Projekční kancelář Myška s.r.o.
- Archivní dokumentace, doměření stávajícího stavu, fotodokumentace z 03/2017 a doplňující požadavky vedoucích ZŠ a ZUŠ.

2.2 Použité normy

- ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
- ČSN EN 10025 Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí
- ČSN EN 10027 Systémy označování ocelí
- ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN ISO 12944 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 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 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

- ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

2.3 Použitý počítačový software

- SCIA ENGINEER 2011.1
 - Balíček SW firmy FINE, s r.o.
 - Microsoft Office Excel
-

3

Statický výpočet

3.1 ZATÍŽENÍ

STÁLÉ - UČEBNY

	g	tloušťka	g _k	γ	g _d
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
PODLAHOVÁ KRYTINA	6	0,02	0,12	1,35	0,16
PODLAHA FERMACELL	12	0,035	0,42	1,35	0,57
KROČEJOVÁ IZOLACE	0,4	0,09	0,04	1,35	0,05
BETONOVÁ DESKA	25	0,115	2,88	1,35	3,88
TRAPÉZOVÝ PLECH	-	-	0,10	1,35	0,14
		Σ	3,55		4,79

OSTATNÍ NAHODILÉ

	q	tloušťka	q _k	γ	q _d
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
PŘÍČKY	-	-	1,50	1,5	2,25

NAHODILÉ

	q	tloušťka	q _k	γ	q _d
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
SHROMÁŽDĚNÍ C4, ARCHIV	-	-	5,00	1,5	7,50
STŘECHY - KAT. H	-	-	0,75	1,5	1,125

LINIOVÉ

	g	výška	g _k	γ	g _d
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
PŘÍČKY tl. 150 mm	4,00	1	0,60	1,35	0,81
STĚNY tl. 300 mm	10,00	1	3,00	1,35	4,05

ZATÍŽENÍ NA STŘECHU

STÁLÉ - NAD UČEBNAMI

	g	tloušťka	g _k	γ	g _d
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
STŘEŠNÍ KRYTINA	-	-	0,70	1,35	0,95
TEPELNÁ IZOLACE	1	0,250	0,25	1,35	0,34
PODBITÍ	-	-	0,20	1,35	0,27
			1,15		1,55

NAHODILÉ - ZÁKLADNÍ HODNOTY

	s _k	μ _i	q _k	γ	q _d
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
SNÍH - oblast I	0,7	0,8	0,56	1,5	0,84

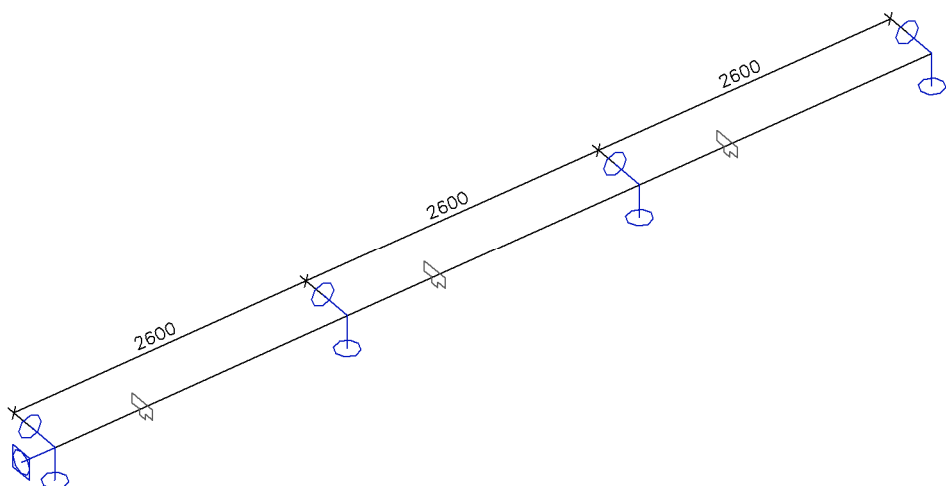
NAHODILÉ -VÍTR

		q_p	C_{ei}	$w_{e,k}$	γ	$w_{e,d}$
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
oblast I	kat. terénu III	0,65				
STŘECHA	oblast F	0,65	0,70	0,46	1,5	0,69
	oblast G	0,65	0,70	0,46	1,5	0,69
	oblast H	0,65	0,50	0,33	1,5	0,50
	oblast I	0,65	-0,40	-0,26	1,5	-0,39
	oblast J	0,65	-0,50	-0,33	1,5	-0,50

3.2 VÝPOČET

3.2.1 PODLAHOVÁ DESKA

Výpočtový model



Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku $f_{ck}(28)$ [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00

Průřezy

>	trapez T g 140; 250; 90; 70 C25/30 beton
Obrázek	

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení
LC1	VLASTNÍ TÍHA	Stálé	LG1	Vlastní tíha		
LC2	STÁLÉ	Stálé	LG1	Standard		
LC3	NAHODILÉ_1	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé
LC4	NAHODILÉ_2	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění
LG3	Nahodilé	Standard	Sníh
LG4	Nahodilé	Výběrová	Vítr

Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - VLASTNÍ TÍHA	1,00
		LC2 - STÁLÉ	1,00
		LC3 - NAHODILÉ_1	1,00
		LC4 - NAHODILÉ_2	1,00
CO2	EN-MSP char.	LC1 - VLASTNÍ TÍHA	1,00
		LC2 - STÁLÉ	1,00
		LC3 - NAHODILÉ_1	1,00
		LC4 - NAHODILÉ_2	1,00

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1.00 +LC2*1.00
2	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00
3	LC1*1.35 +LC2*1.35
4	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.50
5	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Kombinace : CO2

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/1	B4	Relativní deformace	0,000	0,0	0	0,0	0
CO2/2	B4	Relativní deformace	1,300	0,0	0	-0,9	1/3036
CO2/2	B111	Relativní deformace	1,300	0,0	0	0,3	1/7528

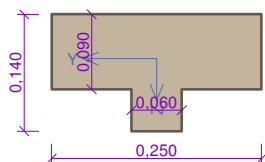
Deformace nabývají zanedbatelných hodnot => **vyhovuje MSP**

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	CO1/3	0,000	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00
B4	CO1/4	2,600	0,00	0,00	-4,69	0,00	-2,03	0,00
B112	CO1/4	0,000	0,00	0,00	4,69	0,00	-2,03	0,00
B4	CO1/5	1,040	0,00	0,00	0,24	0,00	1,88	0,00

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000,0$ MPa

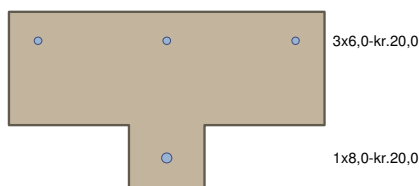
Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000,0$ MPa)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000,0$ MPa)

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	4,70	0,00	-2,00	0,00	0,00	1,000

Vyztužení průřezu



S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0029 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0053 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	0,00	0,00	2,96	0,00	0,00	
2	Zat. případ 2	0,00	4,70	0,00	-2,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	5,25	0,00	-3,63	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 89,6 %

3.2.2 SPŘAŽENÉ KONSTRUKCE

STROPNICE T1

rozpon konstrukce	L =	6700	mm
rozteč nosníků	a =	2600	mm
efektivní šířka T-průřezu	beff =	1500	mm
trapézový plech	výška	50	mm
	šířka (vlna á)	250	mm
nadbetonávka		90	mm
střední šířka vlny		84	mm
vln na 1m		4	ks
beton	C25/30	fck =	25 MPa
		Ec =	30500 MPa
		fcd =	14,2 MPa
ocel	S355	fy =	355 MPa
		Ea =	210000 MPa
zatížení			
stálé (včetně tr. plechu a nadbetonávky)	gk =	3,6	kN/m2
	gd =	4,9	kN/m2
nahodilé (včetně příček)	qk =	6,5	kN/m2
	qd =	9,8	kN/m2
vnitřní síly			
ohybový moment	Msd =	220,3	kNm
smyková síla	Vsd =	131,5	kN
profil nosníku		IPE 270	
	g =	36,1	kg/m
	A =	4590	mm2
	Iy	5,79E+07	mm4
	Wel	4,29E+05	mm3
	Wpl,Rd	4,84E+05	mm3
maximální síla v nosníku	Fa =	1629	kN
vzdálenost těžiště profilu - horní			
líc	y1 =	275	mm
poloha neutrální osy	x =	76,7	mm
moment únosnosti spřaženého průřezu	Mpl,Rd =	385,6	kNm
	Msd =	220,3	kNm
spřahovací trny			
průměr	d =	22	mm
délka	h =	100	mm
počet trnů ve vlně	nr	1	ks
ocel	S235	fu =	360 MPa
únosnost trnu v plné desce	Prk =	109478	N
	Prk =	122564	N
	alfa	1	
charakteristická rozhodující únosnost	Prk =	109	kN
		1,25	
návrhová rozhodující únosnost	Prd =	87,6	kN

redukovaná únosnost trnu	$k_t = 0,85$ $Pr_d = 74,4 \text{ kN}$
potřebný počet trnů	$n_f = 22 \text{ ks}$
maximální počet trnů na nosníku	$n = 13 \text{ ks}$ málo trnů - částečné spřažení
podmínka pro využití částečného spřažení	$\eta = 0,59$ $> 0,4 \Rightarrow \text{OK}$
Plastický moment únosnosti průřezu	$M_{pl,a,Rd} = 171,8 \text{ kNm}$
Moment únosnosti s daným počtem trnů	$M_{Rd} = 298 \text{ kNm}$
Návrhový moment	$M_{sd} = 220,3 \text{ kNm}$ OK
Mezní stav použitelnosti	
Průhyb při betonáži	
výška betonové směsi	$h = 115 \text{ mm}$
objemová tíha betonové směsi	$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
liniové zatížení nosníku při betonáži	$g = 8,0 \text{ kN/m}$
Průhyb při betonáži	$y = 17,2 \text{ mm}$ $L / 389$ $< L / 250 \Rightarrow \text{OK}$
napětí v dolních vláknech	$\sigma_a = 104,5 \text{ MPa}$
Průhyb spřaženého nosníku	
pracovní součinitel	$n = E_a/E_c = 13,8$
poloha neutrální osy (od spodního líce)	$e = 292 \text{ mm}$
moment setrvačnosti	$I_1 = 2,30E+08 \text{ mm}^4$
zbývající stálé zatížení (bez bet.)	zbývá $0,725 \text{ kN/m}^2$
Ohybový moment od zbylého zatížení	$M_k = 134,7 \text{ kNm}$
napětí ve spřaženém průřezu	$\sigma_a = 170,9 \text{ MPa}$
napětí celkem (montážní + provozní)	$\sigma_a = 275,4 \text{ MPa}$ OK, nosník se v MSP chová pružně
průhyb od zbylého zatížení	$y = 13,2 \text{ mm}$ $L / 506$ $< L / 250 \Rightarrow \text{OK}$
celkový průhyb	$y = 30,5 \text{ mm}$ $L / 220$ $< L / 200 \Rightarrow \text{OK}$

STROPNICE T3

rozpon konstrukce	L =	6300 mm
rozteč nosníků	a =	2500 mm
efektivní šířka T-průřezu	beff =	1500 mm
trapézový plech	výška	50 mm
	šířka (vlna á)	250 mm
nadbetonávka		90 mm
střední šířka vlny		84 mm
vln na 1m		4 ks
beton	C25/30	fck = 25 MPa
		Ec = 30500 MPa
		fcd = 14,2 MPa
ocel	S355	fy = 355 MPa
		Ea = 210000 MPa
zatížení		
stálé (včetně tr. plechu a nadbetonávky)	gk =	3,6 kN/m2
	gd =	4,9 kN/m2
nahodilé (včetně příček)	qk =	6,5 kN/m2
	qd =	9,8 kN/m2
vnitřní síly		
ohybový moment	Msd =	187,3 kNm
smyková síla	Vsd =	118,9 kN
profil nosníku	IPE 270	
	g =	36,1 kg/m
	A =	4590 mm2
	Iy	5,79E+07 mm4
	Wel	4,29E+05 mm3
	Wpl,Rd	4,84E+05 mm3
maximální síla v nosníku	Fa =	1629 kN
vzdálenost těžiště profilu - horní		
líc	y1 =	275 mm
poloha neutrální osy	x =	76,7 mm
moment únosnosti spřaženého průřezu	Mpl,Rd =	385,6 kNm
	Msd =	187,3 kNm
spřahovací trny		
průměr	d =	22 mm
délka	h =	90 mm
počet trnů ve vlně	nr	1 ks
ocel	S235	fu = 360 MPa
únosnost trnu v plné desce	Prk =	109478 N
	Prk =	122564 N
	alfa	1
charakteristická rozhodující únosnost	Prk =	109 kN
		1,25
návrhová rozhodující únosnost	Prd =	87,6 kN
	kt =	0,85
redukováná únosnost trnu	Prd =	74,4 kN

potřebný počet trnů	$n_f =$	22 ks
maximální počet trnů na nosníku	$n =$	12 ks
málo trnů - částečné spřažení		

podmínka pro využití částečného spřažení	$\eta =$	0,55
		> 0,4 => OK

Plastický moment únosnosti průřezu	$M_{pl,a,Rd} =$	171,8 kNm
Moment únosnosti s daným počtem trnů	$M_{Rd} =$	288 kNm
Návrhový moment	$M_{sd} =$	187,3 kNm
		OK

Mezní stav
použitelnosti

Průhyb při betonáži		
výška betonové směsi	$h =$	115 mm
objemová tíha betonové směsi	$\gamma =$	25 kN/m ³
liniové zatížení nosníku při betonáži	$g =$	7,7 kN/m
Průhyb při betonáži	$y =$	13,0 mm
		L / 485
		< L / 250 => OK

napětí v dolních vláknech	$\sigma_a =$	89,0 MPa
---------------------------	--------------	----------

Průhyb spřaženého nosníku		
pracovní součinitel	$n = E_a/E_c =$	13,8
poloha neutrální osy (od spodního líce)	$e =$	292 mm
moment setrvačnosti	$I_I =$	2,30E+08 mm ⁴

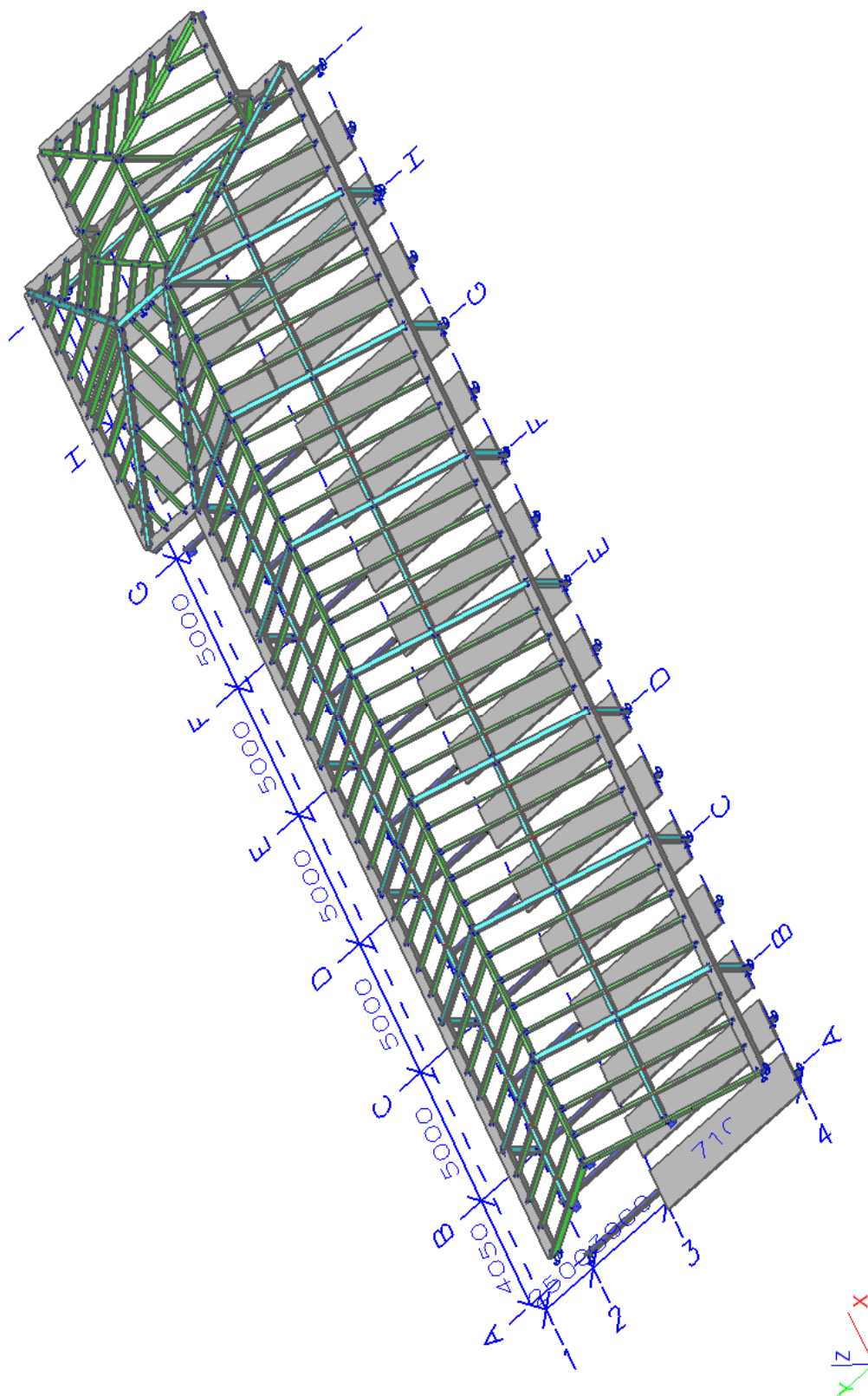
zbývající stálé zatížení (bez bet.)	zbývá	0,725 kN/m ²
Ohybový moment od zbylého zatížení	$M_k =$	114,5 kNm
napětí ve spřaženém průřezu	$\sigma_a =$	145,2 MPa
napětí celkem (montážní + provozní)	$\sigma_a =$	234,3 MPa
		OK, nosník se v MSP chová pružně

průhyb od zbylého zatížení	$y =$	10,0 mm
		L / 633
		< L / 250 => OK

celkový průhyb	$y =$	22,9 mm
		L / 275
		< L / 200 => OK

3.2.3 KONSTRUKCE KROVU a STROPU

Výpočtový model



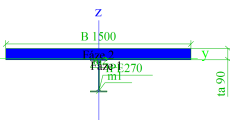
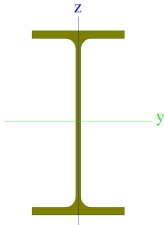
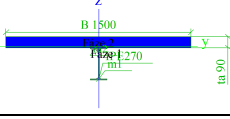
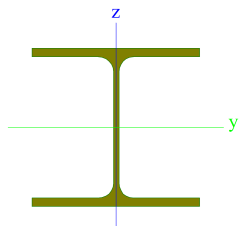
Materiály

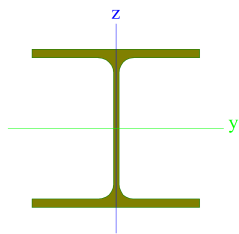
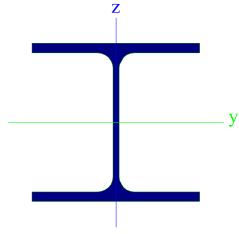
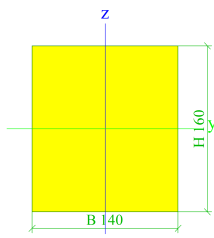
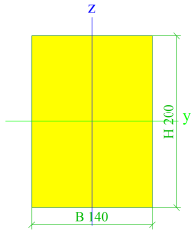
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ₃]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Fy [MPa]	Fu [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	235,0	360,0
S 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	355,0	490,0

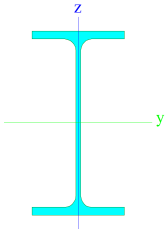
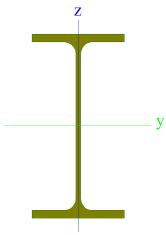
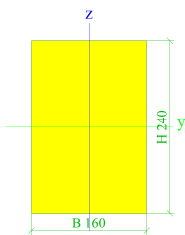
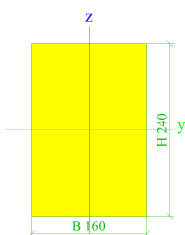
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ₃]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00

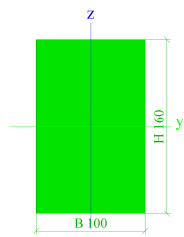
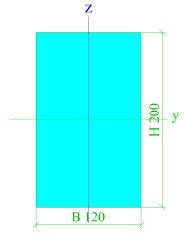
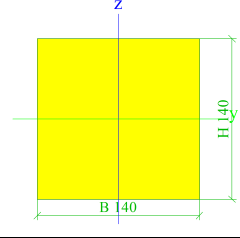
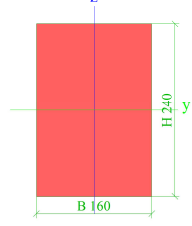
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ₃]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C24	Dřevo	350,0	1,1000e+04	0	6,9000e+02	0,00	Tělesa

Průřezy

>	T1 I+cP IPE270; 1500; 90 S 355 C25/30 spřažený
Obrázek	
>	T2 IPE220 Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004 S 355 válcovaný
Obrázek	
>	T3 I+cP IPE270; 1500; 90 S 355 C25/30 spřažený
Obrázek	
>	R1 HEA200 Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004 S 235 válcovaný
Obrázek	

>	ONK1 HEA200 Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004 S 235 válcovaný
Obrázek	 Diagram showing the cross-section of an HEA200 I-beam. The section is colored olive green. A vertical blue line represents the Z-axis, and a horizontal green line represents the Y-axis. The beam is symmetrical about both axes.
>	SV1 HEA160 Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995 S 235 válcovaný
Obrázek	 Diagram showing the cross-section of an HEA160 I-beam. The section is colored dark blue. A vertical blue line represents the Z-axis, and a horizontal green line represents the Y-axis. The beam is symmetrical about both axes.
>	VV1 OBDEL 140; 160 C24 Dřevo
Obrázek	 Diagram showing the cross-section of a 140x160 mm C24 timber beam. The section is colored yellow. A vertical blue line represents the Z-axis, and a horizontal green line represents the Y-axis. Dimensions are indicated: width B = 140 mm and height H = 160 mm.
>	VV2 OBDEL 140; 200 C24 Dřevo
Obrázek	 Diagram showing the cross-section of a 140x200 mm C24 timber beam. The section is colored yellow. A vertical blue line represents the Z-axis, and a horizontal green line represents the Y-axis. Dimensions are indicated: width B = 140 mm and height H = 200 mm.
>	TS IPE200 Stahl im Hochbau / 14. Auflage Band I / Teil 1 S 235 válcovaný

Obrázek	
>	S1 IPE200 Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004 S 235 válcovaný
Obrázek	
>	DNK1 OBDEL 160; 240 C24 Dřevo
Obrázek	
>	DNK2 OBDEL 160; 240 C24 Dřevo
Obrázek	
>	K1 OBDEL 100; 160 C24 Dřevo

Obrázek	
>	K2 OBDEL 120; 200 C24 Dřevo
Obrázek	
>	S2 OBDEL 140; 140 C24 Dřevo
Obrázek	
>	DNK_V OBDEL 160; 240 C24 Dřevo
Obrázek	

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení
LC1	VLASTNÍ TÍHA	Stálé	LG1	Vlastní tíha		
LC2	STÁLÉ	Stálé	LG1	Standard		
LC3	PRÍČKY	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé
LC4	NAHODILÉ	Nahodilé	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé
LC5	sníh_1	Nahodilé	LG4	Statické	Standard	Krátkodobé
LC6	sníh_2	Nahodilé	LG4	Statické	Standard	Krátkodobé
LC7	vítr +	Nahodilé	LG5	Statické	Standard	Krátkodobé
LC8	vítr -	Nahodilé	LG5	Statické	Standard	Krátkodobé

Projekt: PŮDNÍ VESTAVBA ZŠ A ZUŠ T.G.M. PODĚBRADY
Autor: Ing. Jiří Příhoda
Datum: 04/2017
Revize: 0
Strana: 18 z 25

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat E : sklady
LG3	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění
LG4	Nahodilé	Standard	Sníh
LG5	Nahodilé	Výběrová	Vítr

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - VLASTNÍ TÍHA LC2 - STÁLÉ LC3 - PŘÍČKY LC4 - NAHODILÉ LC5 - sníh_1 LC6 - sníh_2 LC7 - vítr + LC8 - vítr -	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2		EN-MSP char.	LC1 - VLASTNÍ TÍHA LC2 - STÁLÉ LC3 - PŘÍČKY LC4 - NAHODILÉ LC5 - sníh_1 LC6 - sníh_2 LC7 - vítr + LC8 - vítr -	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO101	stale	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - VLASTNÍ TÍHA LC2 - STÁLÉ	1,00 1,00
CO102	stale	EN-MSP char.	LC1 - VLASTNÍ TÍHA LC2 - STÁLÉ	1,00 1,00

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1.00 +LC2*1.00
2	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*1.00 +LC6*1.00
3	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*1.00
4	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*0.70 +LC5*1.00 +LC6*1.00
5	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*0.70 +LC6*1.00 +LC7*0.60
6	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*0.70 +LC5*1.00 +LC6*1.00 +LC7*0.60
7	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*1.00 +LC8*0.60
8	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*0.70 +LC5*0.50 +LC6*0.50 +LC7*1.00
9	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*1.00 +LC6*1.00 +LC8*0.60
10	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*1.00 +LC6*1.00 +LC7*0.60
11	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC6*1.00 +LC7*0.60
12	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*0.70 +LC5*1.00 +LC8*0.60
13	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*1.00
14	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*0.70 +LC5*1.00 +LC6*1.00 +LC8*0.60
15	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC6*0.50 +LC8*1.00
16	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*0.50 +LC6*0.50 +LC7*1.00
17	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC5*1.50 +LC6*1.50 +LC7*0.90
18	LC1*1.35 +LC2*1.35
19	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC5*1.50 +LC6*1.50
20	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.50
21	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.50 +LC5*0.75 +LC6*0.75 +LC7*0.90
22	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC5*1.50 +LC6*1.50 +LC8*0.90
23	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC6*1.50 +LC8*0.90
24	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC5*1.50 +LC8*0.90
25	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC5*1.50 +LC6*1.50 +LC8*0.90
26	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC5*1.50 +LC6*1.50 +LC7*0.90
27	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC5*0.75 +LC8*1.50
28	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC5*1.50 +LC8*0.90
29	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC5*1.50 +LC6*1.50
30	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC6*0.75 +LC7*1.50
31	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC6*1.50 +LC7*0.90
32	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC6*1.50 +LC7*0.90
33	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC6*0.75 +LC8*1.50
34	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC7*1.50
35	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC4*1.05 +LC6*0.75 +LC7*1.50

Projekt: PŮDNÍ VESTAVBA ZŠ A ZUŠ T.G.M. PODĚBRADY
Autor: Ing. Jiří Příhoda
Datum: 04/2017
Revize: 0
Strana: 19 z 25

36	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.05 +LC6*0.75 +LC7*1.50
37	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*0.75 +LC8*1.50
38	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC5*0.75 +LC6*0.75 +LC7*1.50

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : T2 - IPE220

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/1	B94	Relativní deformace	0,000	0,0	0	0,0	0
CO2/3	B144	Relativní deformace	1,900	0,0	1/10000	-12,6	1/301
CO2/2	B144	Relativní deformace	1,520	0,0	1/10000	-4,4	1/872
CO2/3	B95	Relativní deformace	3,510	0,0	0	0,4	1/9809

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : R1 - HEA200

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/6	B167	Relativní deformace	0,800	0,0	1/10000	1,3	1/1229
CO2/4	B181	Relativní deformace	1,132	-0,1	1/10000	-2,6	1/2515
CO2/2	B174	Relativní deformace	1,944	0,2	1/10000	-2,3	1/2780
CO2/5	B177	Relativní deformace	2,642	0,0	1/10000	-9,6	1/678

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : ONK1 - HEA200

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/10	B213	Relativní deformace	0,395	0,0	1/10000	0,0	1/10000
CO2/9	B209	Relativní deformace	4,088	-0,4	1/10000	-24,8	1/333
CO2/7	B212	Relativní deformace	4,442	-6,2	1/1313	-9,5	1/860
CO2/7	B212	Relativní deformace	4,442	-6,2	1/1313	-9,5	1/860
CO2/8	B209	Relativní deformace	1,388	1,8	1/2459	-8,6	1/953

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : SV1 - HEA160

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/1	B188	Relativní deformace	0,000	0,0	0	0,0	0
CO2/4	B201	Relativní deformace	2,861	-3,0	1/287	0,0	1/10000
CO2/10	B194	Relativní deformace	2,500	0,4	1/2594	-15,8	1/330
CO2/11	B194	Relativní deformace	2,500	0,4	1/2561	-15,7	1/331

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : K1 - OBDEL (100; 160)

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/12	B241	Relativní deformace	0,000	-11,7	1/191	0,0	0
CO2/6	B230	Relativní deformace	2,652	7,4	1/359	0,0	0
CO2/12	B240	Relativní deformace	0,000	-6,9	1/161	0,0	0
CO2/5	B335	Relativní deformace	3,797	0,0	1/10000	-26,5	1/246
CO2/10	B311	Relativní deformace	6,519	0,0	1/10000	15,6	1/417

Projekt: PŮDNÍ VESTAVBA ZŠ A ZUŠ T.G.M. PODĚBRADY
Autor: Ing. Jiří Příhoda
Datum: 04/2017
Revize: 0
Strana: 20 z 25

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : K2 - OBDEL (120; 200)

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/13	B254	Relativní deformace	3,179	-7,1	1/448	0,0	0
CO2/9	B272	Relativní deformace	1,804	0,0	0	0,0	1/10000
CO2/6	B263	Relativní deformace	1,572	-4,2	1/372	0,0	1/10000
CO2/4	B264	Relativní deformace	1,796	8,1	1/223	0,0	1/10000
CO2/14	B247	Relativní deformace	2,937	1,0	1/5641	-22,4	1/262
CO2/7	B347	Relativní deformace	3,260	0,0	1/10000	-23,7	1/275

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : DNK1 - OBDEL (160; 240)

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/1	B222	Relativní deformace	0,000	0,0	0	0,0	0
CO2/2	B222	Relativní deformace	5,305	0,0	1/10000	0,0	1/10000
CO2/14	B223	Relativní deformace	2,920	-6,4	1/914	-20,4	1/285
CO2/15	B223	Relativní deformace	2,700	-7,4	1/789	-16,6	1/351
CO2/16	B222	Relativní deformace	2,512	3,7	1/1450	-11,7	1/453

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : DNK2 - OBDEL (160; 240)

Stav - kombinace	Prvek	Jméno typu	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/1	B224	Relativní deformace	0,000	0,0	0	0,0	0
CO2/9	B224	Relativní deformace	3,074	0,3	1/3974	-16,6	1/350
CO2/6	B224	Relativní deformace	3,294	0,4	1/3051	-14,8	1/392
CO2/2	B225	Relativní deformace	0,714	-0,6	1/2405	-1,3	1/3964

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : T2 - IPE220

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B345	CO1/17	0,000	-20,93	0,00	20,52	0,00	0,00	0,00
B136	CO1/17	0,000	55,25	0,00	59,37	0,00	0,00	0,00
B94	CO1/18	0,000	0,00	0,00	19,36	0,00	0,00	0,00
B144	CO1/19	0,000	12,36	0,00	24,21	0,00	0,00	0,00
B144	CO1/20	3,800	8,77	0,00	-71,45	0,00	0,00	0,00
B144	CO1/20	0,000	8,77	0,00	71,45	0,00	0,00	0,00
B95	CO1/20	3,900	0,00	0,00	-40,81	0,00	-42,57	0,00
B144	CO1/20	1,900	8,77	0,00	0,00	0,00	67,87	0,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : T2 - IPE220

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/21	B144	T2 - IPE220	S 355	1,900	0,67	0,67	0,00

Projekt: PŮDNÍ VESTAVBA ZŠ A ZUŠ T.G.M. PODĚBRADY
Autor: Ing. Jiří Příhoda
Datum: 04/2017
Revize: 0
Strana: 21 z 25

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Kombinace : CO1
 Průřez : R1 - HEA200

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B173	CO1/22	6,519	-45,36	-0,01	-26,17	0,00	-50,51	-0,01
B181	CO1/23	0,000	6,12	-0,21	13,51	0,00	-11,66	0,62
B178	CO1/24	0,000	-27,05	-3,33	-23,97	-0,02	0,08	0,01
B178	CO1/24	1,500	-27,05	3,09	18,16	-0,02	-21,68	-2,34
B167	CO1/17	0,000	-0,45	0,00	-55,25	0,00	0,00	0,00
B168	CO1/22	0,000	-0,45	0,00	55,26	0,00	0,00	0,00
B181	CO1/24	0,000	-1,21	-0,35	8,79	0,01	-6,15	0,77
B167	CO1/17	1,600	0,45	0,00	-55,25	0,00	-88,41	0,00
B168	CO1/22	1,600	0,45	0,00	55,26	0,00	88,42	0,00
B178	CO1/24	1,100	-27,05	-3,07	-30,67	-0,02	-30,24	-3,46
B181	CO1/19	0,000	1,37	-0,34	15,35	0,01	-13,25	0,89

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Kombinace : CO1
 Průřez : R1 - HEA200

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/25	B168	R1 - HEA200	S 235	1,600	0,87	0,87	0,00

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Kombinace : CO1
 Průřez : ONK1 - HEA200

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B213	CO1/26	3,137	-87,16	3,51	10,60	-0,05	-2,95	-1,07
B209	CO1/27	8,246	-0,92	-1,12	-10,99	0,00	0,00	0,00
B209	CO1/17	4,654	-49,04	-9,84	0,42	0,00	31,00	7,71
B213	CO1/17	2,665	-77,81	11,01	10,59	-0,04	-7,83	-6,27
B210	CO1/28	8,246	-10,93	0,78	-18,18	0,05	0,00	0,00
B210	CO1/24	0,000	-37,83	-0,14	20,83	0,01	-41,75	0,00
B212	CO1/25	7,403	-17,31	-1,17	-14,75	-0,09	11,32	0,85
B209	CO1/22	0,000	-66,13	-4,43	18,95	0,13	-0,13	0,06
B209	CO1/24	4,427	-18,86	-7,34	-0,95	0,00	38,47	9,22
B209	CO1/17	1,388	-65,35	6,87	6,64	0,06	20,64	-8,96
B209	CO1/29	4,427	-39,74	-9,39	0,20	0,00	35,19	10,17

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Kombinace : CO1
 Průřez : ONK1 - HEA200

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/25	B209	ONK1 - HEA200	S 235	0,000	0,52	0,08	0,52

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Kombinace : CO1
 Průřez : SV1 - HEA160

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B194	CO1/25	4,000	-11,50	2,47	-12,34	-0,01	15,10	-2,96
B201	CO1/17	0,000	22,46	4,57	2,80	0,01	0,00	0,00
B201	CO1/17	1,000	22,42	-5,96	3,21	0,01	2,60	4,57
B200	CO1/25	5,000	18,47	-3,63	-17,42	0,00	0,00	0,00
B194	CO1/26	0,000	-9,95	-3,57	17,74	-0,01	0,00	0,00
B195	CO1/25	0,000	16,68	3,00	14,56	-0,01	0,00	0,00
B219	CO1/17	0,000	-9,70	-2,09	5,49	0,01	0,00	0,00
B201	CO1/30	1,000	13,98	3,13	-0,19	0,01	-0,04	3,13
B194	CO1/26	3,000	-9,96	0,12	0,87	-0,01	27,35	-5,57
B194	CO1/31	2,000	-8,64	-2,10	8,54	-0,01	26,21	-5,74
B200	CO1/24	3,000	15,94	0,01	-0,16	0,00	25,38	5,42

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Kombinace : CO1
 Průřez : SV1 - HEA160

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/26	B194	SV1 - HEA160	S 235	3,000	0,56	0,47	0,56

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Kombinace : CO1
 Průřez : K1 - OBDEL (100; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B336	CO1/17	0,000	-23,67	0,03	1,31	-0,02	0,00	0,00
B351	CO1/25	0,000	53,89	-10,79	15,76	0,06	-2,62	-1,35
B351	CO1/19	0,000	53,83	-11,05	15,31	0,06	-2,58	-1,47
B352	CO1/22	0,000	36,21	13,10	13,16	-0,08	-1,10	0,35
B341	CO1/17	0,347	2,87	0,09	-6,46	-0,02	-2,17	0,03
B230	CO1/19	0,000	6,83	0,00	1,35	-0,12	0,00	0,00
B226	CO1/19	0,000	-0,65	0,00	0,42	0,11	0,00	0,00
B335	CO1/32	4,769	-7,43	0,00	-0,18	0,01	3,94	0,01
B351	CO1/17	0,115	49,35	8,01	0,52	0,07	-0,83	-2,87
B351	CO1/17	1,115	49,35	8,01	0,44	0,07	-0,35	5,14

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	Charakter zatížení	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]
Zat. případ 1	Střednědobé	-25,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	Střednědobé	0,000	6,000	4,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,500$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,500$ m

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 4,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 6,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 6,302$ kNm

$0,635 + 0,000 = 0,635 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 17,592$ kN

$0,341 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 121,2

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 63,5 %

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : K2 - OBDEL (120; 200)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B260	CO1/29	4,919	-23,41	0,00	-4,70	-0,15	0,00	0,00
B263	CO1/19	0,000	10,11	0,00	1,40	0,03	0,00	0,00
B270	CO1/33	3,444	0,00	-0,01	-3,39	0,07	0,00	0,00
B269	CO1/34	3,014	0,00	0,01	-2,88	-0,06	0,00	0,00
B258	CO1/25	4,919	-11,15	0,00	-6,00	0,00	0,00	0,00
B260	CO1/24	0,000	-16,09	0,00	6,14	-0,12	0,00	0,00
B274	CO1/29	0,000	4,21	0,00	2,72	-0,17	0,00	0,00
B277	CO1/19	0,000	0,62	0,00	0,36	0,53	0,00	0,00
B247	CO1/35	0,000	0,00	0,00	1,33	-0,01	0,00	0,00
B247	CO1/25	2,937	2,90	0,00	-0,07	-0,04	7,65	0,00
B269	CO1/34	1,507	1,27	0,00	0,15	-0,06	2,06	-0,01
B270	CO1/33	1,722	1,27	0,00	0,16	0,07	2,78	0,01

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	Charakter zatížení	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]
Zat. případ 1	Krátkodobé	-24,000	7,000	8,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	Stálé	0,000	4,000	0,000	0,000	4,600

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 5,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 5,000$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 5,000$ m

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -24,000$ kN; $M_y = 8,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 7,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost: $N_R = 53,698$ kN; $M_{y,R} = -18,989$ kNm

$|-0,447 + -0,421 + 0,000| = |-0,868| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 29,686$ kN

$0,236 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 144,3

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 86,8 %

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Kombinace : CO1
 Průřez : DNK1 - OBDEL (160; 240)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B223	CO1/36	5,815	-4,63	-0,79	-5,19	-0,12	0,00	0,00
B222	CO1/19	0,000	15,24	-1,17	10,41	0,06	0,00	0,00
B223	CO1/25	5,815	-0,63	-0,99	-8,44	-0,22	0,00	0,00
B223	CO1/29	0,000	12,75	1,66	11,96	-0,06	0,00	0,00
B223	CO1/19	4,682	0,29	-0,64	-6,83	-0,23	8,56	0,72
B223	CO1/22	2,039	6,04	1,12	2,41	-0,02	16,21	2,35
B222	CO1/38	2,089	3,21	0,28	-0,48	0,00	11,04	-1,75
B223	CO1/33	2,039	2,40	-0,12	-0,05	0,03	12,88	2,77

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Kombinace : CO1
 Průřez : DNK2 - OBDEL (160; 240)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B225	CO1/19	1,429	-16,15	4,09	-1,18	-0,48	-0,47	5,84
B224	CO1/24	5,270	6,46	5,62	-5,98	0,08	3,26	-2,96
B225	CO1/19	1,429	-2,48	-7,99	4,64	-0,41	-0,41	5,87
B224	CO1/28	5,270	6,46	5,62	-5,98	0,08	3,26	-2,96
B224	CO1/22	5,270	0,77	-0,39	-8,10	0,16	3,29	-2,89
B224	CO1/25	0,000	3,27	-0,71	7,67	0,39	0,00	0,00
B225	CO1/24	1,429	-14,20	3,60	-1,57	-0,41	-1,50	5,15
B224	CO1/25	2,635	2,41	-0,38	0,34	0,29	13,19	-1,90

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	Charakter zatížení	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]
Zat. případ 1	Střednědobé	-20,000	9,000	17,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,200$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,200$ m

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -20,000$ kN; $M_y = 17,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 9,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 496,246$ kN; $M_{y,R} = -22,686$ kNm

$|-0,040 + -0,749 + 0,000| = |-0,790| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 42,220$ kN

$0,213 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 79,0 %

4 Závěr

Konstrukce byla posouzena dle platných norem a všechny dotčené prvky splňují kritéria dle mezních stavů únosnosti i použitelnosti.