

MODERNIZACE ZŠ LODĚNICE

Zak. č.: 23065

p.č. 71, k.ú. Loděnice u Moravského Krumlova

DUR + DSP + DPS

D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

01 - Technická zpráva a statický výpočet

Investor:

Obec Loděnice
č.p. 114
671 75 Loděnice

Generální projektant:

wellnetdesign s.r.o.
Wellnerova 134/7
779 00 Olomouc

Zpracovatel:

Ing. Martin Libiger
Divadelní 895/15
741 01 Nový Jičín



Vypracoval:

Ing. Martin Libiger

Nový Jičín, srpen 2023

1. OBSAH

1.	OBSAH	...	2
2.	TECHNICKÁ ZPRÁVA	...	3
2.1.	Identifikační údaje	...	3
2.2.	Konstrukční a materiálové řešení	...	3
2.3.	Hmotové a dispoziční řešení	...	4
2.4.	Podklady, normy a použitý software	...	4
3.	ZATÍŽENÍ	...	5
3.1.	Stálá zatížení	...	5
3.1.1.	<i>Vlastní tíha</i>	...	5
3.1.2.	<i>Skladby</i>	...	5
3.1.3.	<i>Stěny a příčky</i>	...	6
3.2.	Proměnná zatížení	...	6
3.2.1.	<i>Užitná zatížení</i>	...	6
3.2.2.	<i>Zatížení sněhem a větrem</i>	...	7
3.2.3.	<i>Technologická a montážní zatížení</i>	...	7
3.3.	Kombinace zatížení	...	7
4.	MATERIÁLY	...	7
4.1.	Beton	...	7
4.2.	Konstrukční ocel překladů	...	7
4.3.	Dozdívky nosných stěn	...	7
5.	POSOUZENÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ	...	8
5.1.	Dřevěné stropní trámy nad 1.np	...	8
5.1.1.	<i>Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce</i>	...	8
5.1.2.	<i>Posouzení trámu - mezní stav únosnosti</i>	...	9
5.1.3.	<i>Posouzení trámu - mezní stav použitelnosti</i>	...	9
5.2.	ŽB žebrový strop nad suterénem	...	10
6.	NÁVRH OCELOVÝCH PRŮVLAKŮ A PŘEKLADŮ	...	11
6.1.	Průvlak nahrazující příčku tl. 17 cm v 1.np	...	11
6.1.1.	<i>Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce</i>	...	11
6.1.2.	<i>Mezní stav únosnosti</i>	...	12
6.1.3.	<i>Mezní stav použitelnosti</i>	...	13
6.2.	Průvlak nahrazující příčku tl. 10 cm v 1.np	...	13
6.2.1.	<i>Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce</i>	...	13
6.2.2.	<i>Mezní stav únosnosti</i>	...	14
6.2.3.	<i>Mezní stav použitelnosti</i>	...	15
6.3.	Překlad nad novým otvorem v chodbě suterénu	...	16
6.3.1.	<i>Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce</i>	...	16
6.3.2.	<i>Mezní stav únosnosti</i>	...	17
6.3.3.	<i>Mezní stav použitelnosti</i>	...	18
6.4.	Překlady nad novými otvory v obvodové stěně 1.np	...	18
6.4.1.	<i>Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce</i>	...	19
6.4.2.	<i>Mezní stav únosnosti</i>	...	20
6.4.3.	<i>Mezní stav použitelnosti</i>	...	21
6.5.	Překlad nad novým otvorem v obvodové stěně 1.pp	...	21
6.5.1.	<i>Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce</i>	...	21
6.5.2.	<i>Mezní stav únosnosti</i>	...	22
6.5.3.	<i>Mezní stav použitelnosti</i>	...	23
7.	ZÁVĚR	...	23

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1. Identifikační údaje

Název akce: **MODERNIZACE ZŠ LODĚNICE**
p.č. 71, k.ú. Loděnice u Moravského Krumlova

Zakázkové číslo: **23065**

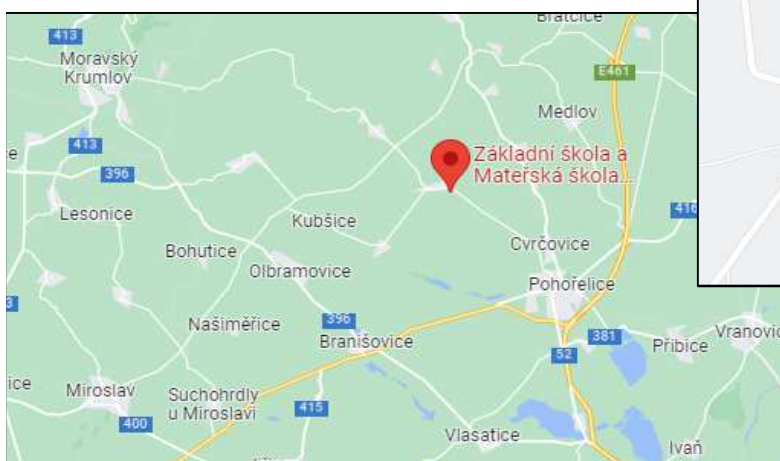
Investor : **Obec Loděnice, č.p. 114, 671 75 Loděnice**

Generální projektant: **wellnetdesign s.r.o., Wellnerova 134/7, 779 00 Olomouc**

Stupeň dokumentace: **DUR + DSP + DPS**

Datum zpracování **srpen 2023**

Poloha stavby: **Loděnice u Moravského Krumlova**



Zdroj: [3]

2.2. Konstrukční a materiálové řešení

Projekt řeší stavební úpravy na části objektu základní a mateřské školy v obci Loděnice. V řešení je severo-východní roh objektu, kde se dříve nacházel byt školníka, který bude přestavěn na učebnu. Stavební úpravy spočívají ve vytvoření nových otvorů v obvodových a vnitřních stěnách 1.np a 1.pp pro nová okna a technologie, v provedení nové podlahy na části suterénu a na podlaze 1.np a nových podhledů na stropu nad 1.np. Dále v odstranění nosných i nenosných zděných stěn a příček v obou patrech. Součástí je i odstranění stávajícího vedlejšího vstupu do původního bytu, který je řešen menší jednopodlažní přístavbou.

V 1.np budou odstraněny dvě nosné příčky, které vynášejí podélně ložené dřevěné stropní trámy (ověřeno sondou). Trámy budou nově podepřeny v totožných pozicích ocelovými průvlaky HEB260 uloženými na vnitřní a obvodovou stěnu. Nosníky budou do objektu nasunuty přes dva montážní otvory vedoucí v pilířích. Okolo pilířů bude provedena montážní výdřeva. V téže místnosti budou dále vytvořeny dvě nová okna v pozici oken vyšších pater. Okna budou opatřena průběžným ocelovým překladem z profilů I120. Ve vnitřní stěně bude vybourána nika pro rozvaděč, opatřená překladem z I120. Místnosti budou opatřeny novou podlahou. Stropy budou opatřeny novým protipožárním podhledem.

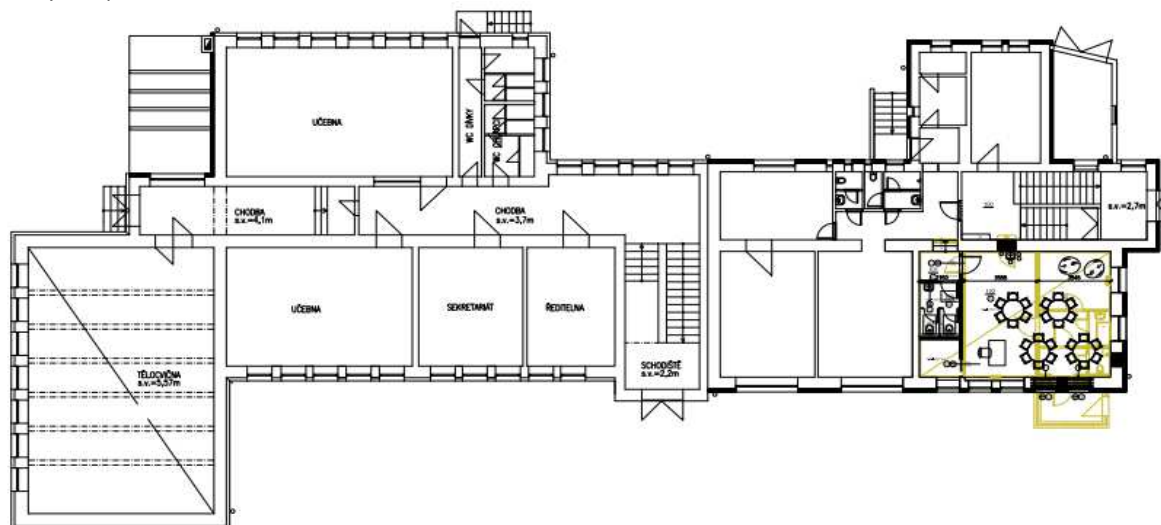
V suterénu bude odstraněna nenosná zděná stěna, která leží v poloze železobetonového stropního žebra (ověřeno sondou). V téže místnosti budou dále vytvořeny dva nové otvory v pozici oken vyšších pater. Jeden bude sloužit jako okno, druhý pro vyvedení vzduchotechnického potrubí mimo objekt. Okno bude opatřeno překladem z ocelových profilů I100. Technologický otvor bude proveden těsně pod žb věncem, mimo polohu trámů. Věncem bude z vnější strany doplněn o překlad z L profilu 100x10. Ve vnitřních stěnách budou provedeny dva dveřní otvory překlenuté ocelovými nosníky I120 a jeden širší otvor v prostoru chodby překlenutý nosníky I160. Ve vnitřní stěně bude dále vybourána nika pro rozvaděč, opatřená překladem z I120. Místnosti budou opatřeny novou podlahou na terénu.

Technologický postup pro osazení ocelových překladů a průvlaků je popsán ve výkresech, které jsou součástí projektu. Všechny ocelové překlady budou zaomítány pro zajištění požární odolnosti. Ocelové a dřevěné prvky stropů budou chráněny protipožárním podhledem.

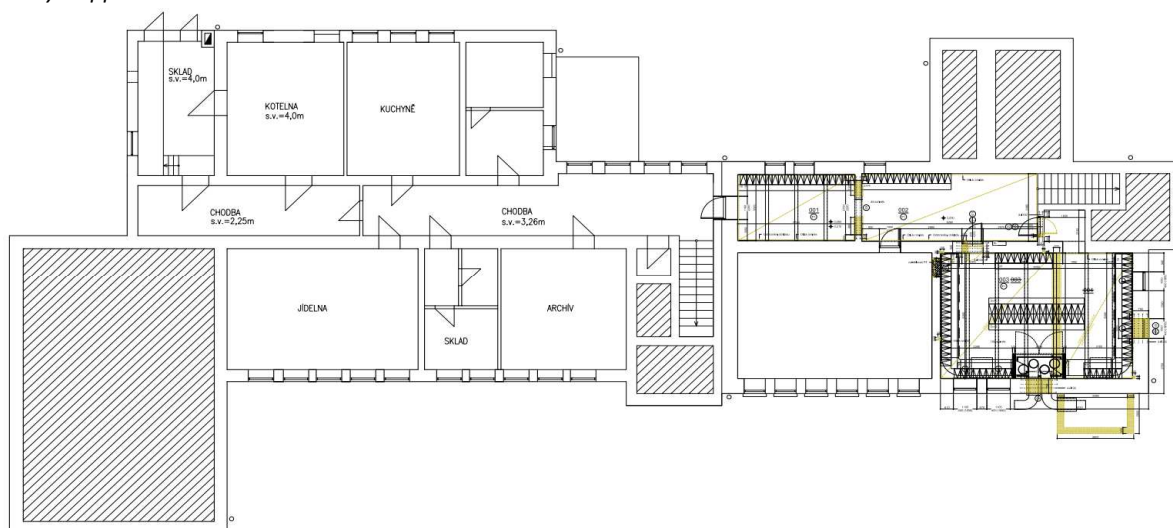
Stavební úpravy jsou ze statického hlediska navrženy v souladu s platnými normami ČSN EN a při dodržení předepsaných požadavků nebudou negativně ovlivňovat zbytek budovy.

2.3. Hmotové a dispoziční řešení

Půdorys 1.np



Půdorys 1.pp



Zdroj: [1]

2.4. Podklady, normy a použitý software

Použité soubory norem:

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN 73 0038 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

Další podklady:

- [1] "MODERNIZACE ZŠ LODĚNICE", p.č. 71, k.ú. Loďenice u Moravského Krumlova, D.1.1. Architektonicko-stavební řešení, DUR/DSP/DPS, Ing. Daniela Diblíková, Ing. arch. Linda Růžičková, wellnetdesign s.r.o., srpen 2023
- [2] Průzkum skladeb podlah vč. zaměření - předáno generálním projektantem, vlastní sonda do stropu nad 1.np včetně zaměření skladby a dimenze stropních trámů
- [3] Poloha stavby, www.google.com/maps

Použitý software:

- MS Office Excel 2013, výpočty a posudky konstrukcí dle EC a ČSN, Microsoft s.r.o.
- ProgeCAD 2020 PRO, zpracování výkresové dokumentace, ARCH LAB s.r.o.

3. ZATÍŽENÍ

3.1. Stálá zatížení

3.1.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha nosných konstrukcí je součástí výpočtu vnitřních sil a deformací jednotlivých prvků.

Tíha železobetonových konstrukcí	25,0 kN/m ²
Tíha ocelových prvků	78,5 kN/m ²
Tíha prvků z rostlého dřeva	5,0 kN/m ²

3.1.2. Skladby

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Stávající skladba stropu nad 1.np		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
<i>laminátová podlaha, PVC nebo koberec</i>	-	-	- 0,10
<i>OSB deska</i>	18	6,50	0,12 -
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	20	4,50	0,09 -
<i>cihelná a stavební drť</i>	195	13,00	2,54 -
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	56	4,50	0,25 -
<i>dřevěné stropní trámy 180/210 á 800 mm</i>	-	-	- -
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	15	4,50	0,07 -
<i>vápenocementová omítka</i>	15	20,00	0,30 -
	celkem bez NK		3,46 kN/m²

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Nová skladba stropu nad 1.np		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
<i>laminátová podlaha, PVC nebo koberec</i>	-	-	- 0,10
<i>OSB deska</i>	18	6,50	0,12 -
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	20	4,50	0,09 -
<i>cihelná a stavební drť</i>	195	13,00	2,54 -
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	56	4,50	0,25 -
<i>dřevěné stropní trámy 180/210 á 800 mm</i>	-	-	- -
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	15	4,50	0,07 -
<i>vápenocementová omítka</i>	15	20,00	0,30 -
<i>FeZn rošt pro SDK + rozvody</i>	-	-	- 0,15
<i>sádrokartonová deska</i>	25	11,00	0,28 -
	celkem bez NK		3,89 kN/m²

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Stávající skladba stropu nad 1.pp		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
dřevěná prkna - dubová	21	6,00	0,13 -
dřevěná prkna - smrková	30	4,50	0,14 -
cihelná a stavební drť	130	13,00	1,69 -
žebrový monolitický strop, deska tl. 60 mm	-	-	- -
vápenocementová omítka	15	20,00	0,30 -
	celkem bez NK		2,25 kN/m²

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Nová skladba stropu nad 1.pp		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
laminátová podlaha, PVC nebo koberec	-	-	- 0,10
cementový potěr	65	22,00	1,43 -
speciální těžké minerální izolace	40	1,50	0,06 -
žebrový monolitický strop, deska tl. 60 mm	-	-	- -
vápenocementová omítka	15	20,00	0,30 -
	celkem bez NK		1,89 kN/m²

3.1.3. Stěny a příčky

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Skladba obvodové stěny 1.np		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
stěrková silikátová omítka	5	21,00	0,105 -
expandovaný polystyren (EPS)	160	0,20	0,03 -
vápenocementová omítka	20	20,00	0,40 -
zdivo z CPP na MVC, MC	600	19,00	11,40 -
vápenocementová omítka	15	20,00	0,30 -
	celkem včetně NK		12,24 kN/m²

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Skladba obvodové stěny 1.pp		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
stěrková silikátová omítka	5	21,00	0,105 -
expandovaný polystyren (EPS)	160	0,20	0,03 -
vápenocementová omítka	20	20,00	0,40 -
zdivo z CPP na MVC, MC	750	19,00	14,25 -
vápenocementová omítka	15	20,00	0,30 -
	celkem včetně NK		15,09 kN/m²

3.2. Proměnná zatížení

3.2.1. Užitná zatížení

UŽITNÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1					Užitné zatížení na stropěch		
Kategorie	Využití plochy	Zatížení [kN/m ²]	Břemeno [kN]	Vodorovná [kN/m]	Kombinační součinitele		
					Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂
C 1	Plochy se stoly - školy, kavárny, restaurace, jídelny, čítárny, recepce	3,00	3,00	1,00	0,7	0,7	0,6

3.2.2. Zatížení sněhem a větrem

Pro řešené stavební úpravy není uvažováno.

3.2.3. Technologická a montážní zatížení

Na stropě nad 1.np bude zavěšeno VZT potrubí o max. hmotnosti 0,15 kN/m²

3.3. Kombinace zatížení

Návrhové kombinace

Kombinace provedeny podle ČSN EN 1990, použity kombinační rovnice 6.10a, 6.10b

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Provozní charakteristické kombinace

Kombinace provedeny podle ČSN EN 1990, použita kombinační rovnice 6.14b

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

4. MATERIÁLY

4.1. Beton

Pevnostní třída betonu	C 20/25 ... označení betonu podle EN 206+A2	
Stupeň prostředí	X0	
Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	20,0 MPa
Střední pevnost v tahu	f_{ctm}	2,2 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	30,0 GPa
Konzistence a max. frakce kameniva	konzistence S3, frakce $D_{r,max} = 16$ mm	
Povrchové úpravy:	kategorie PB0 - běžný povrch bez zvláštních nároků ... dle ČSN EN 13670	
Geometrické tolerance:	ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ – Toleranční třída 1.	

4.2. Konstrukční ocel překladů

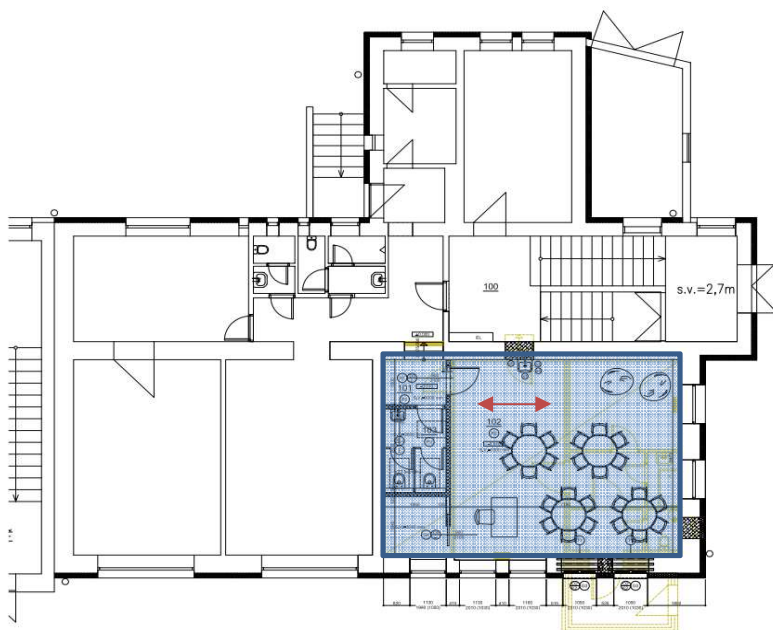
Označení oceli	S 235 ... označení oceli podle EN 10025-2	
Jakostní stupeň	JR	
Povrchové úpravy:	Ochrana protikorozním nátěrem dle třídy agresivity prostředí.	
Třída agresivity prostředí	C2 - nízká	
Řízení jakosti:	ČSN EN 1090-2 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce	
Třída provedení:	EXC2	
Geometrické tolerance:	příloha D.1 a D.2 normy ČSN EN 1090-2 - Toleranční třída 1.	

4.3. Dozdívky nosných stěn

Označení materiálu	Cihla plná pálená
Spojovací materiál	zdící malta
Pevnost tvárnic / malty	P20 / M10

5. POSOUZENÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

5.1. Dřevěné stropní trámy nad 1.np



ZATÍŽENÍ STROPU

Stávající zatížení	skladba stropu	3,46 kN/m ²	
	užitné zatížení (třída)	3,00 kN/m ²	
Nové zatížení	skladba stropu	3,89 kN/m ²	... strop je úpravami přitěžován!
	užitné zatížení + VZT	3,15 kN/m ²	... účel místnosti se nemění

5.1.1. Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce

Zatížení konstrukce			
Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Zatížení novou skladbou podlahy	šikmé	3,89 kN/m ²	-
Užitné zatížení	šikmé	3,15 kN/m ²	C 1

Výpočet vnitřních sil a deformací				
Prvek	1 x Dřevěný trám			
Uložení	Spojitý nosník o dvou polích		Průřez[mm]	180 x 210
Materiál	C24		EI =	1,53E+06 Nm ²
Rozpětí L1	3,60 m		A =	3,78E-02 m ²
Rozpětí L2	2,15 m		m =	0,189 kN/bm
Zatěžovací šířka	0,80 m			
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m]
Maximální moment	0,245	0,331 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	0,340	0,459 kN	délka [m]	3,60
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb bez dotvarování		0,27 mm		
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m]
Maximální moment	4,030	5,440 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	5,597	7,555 kN	délka [m]	3,60
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb bez dotvarování		4,45 mm		

Zatížení:	<i>Užitné</i>	<i>spojité zatížení centrické</i>	qk [kN/m]	2,520
Maximální moment	3,266	4,899 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	4,536	6,804 kN	délka [m]	3,60
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ_0	0,70
Maximální průhyb bez dotvarování		3,61 mm	souč. ψ_2	0,60

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, NÁVRHOVÉ KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
trám, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	12,78	0	0,00	-11,50
trám, L/2			0,00	0,00	0,00	0	9,20	0,00
trám, L=0	ULS 6.10b	užitné	0,00	0,00	13,62	0	0,00	-12,25
trám, L/2			0,00	0,00	0,00	0	9,80	0,00

5.1.2. Posouzení trámu - mezní stav únosnosti

JEDNOTKOVÉ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI PRŮŘEZU						PRŮŘEZ VYHOVUJE s využitím 73,2 %	
Kom.	N	V	M _y	M _z	M _{y,z}	N + M _{y,z}	Posouzení
ULS 6.10a	0,000	0,206	0,000	0,687	0,687	0,687	Vyhovuje
ULS 6.10a	0,000	0,000	0,471	0,000	0,471	0,471	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,220	0,000	0,732	0,732	0,732	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	0,502	0,000	0,502	0,502	Vyhovuje

POSOUZENÍ MSÚ CELISTVÉHO PRŮŘEZU, ČSN EN 1995				Dřevěné stropní trámy nad 1.np			
HRANOL		h = 210 mm b = 180 mm		ČSN EN 338		C24	
				DŘEVO		ČSN 49 1531-1 -	
Rostlé dřevo, jehličnaté			λ = 69,3			ČSN 73 2824-1 S1	
Průřezové charakteristiky			Materiálové charakteristiky a součinitele spolehlivosti				
I _y	1,39E-04 m ⁴	f _{c,0,k}	21,0 MPa	E _{0,05}	7400 MPa		
I _z	1,02E-04 m ⁴	f _{t,0,k}	14,0 MPa	E _{mean}	11000 MPa		
W _y	1,32E-03 m ³	f _{m,k}	24,0 MPa	Zatížení	střednědobé		
W _z	1,13E-03 m ³	f _{v,k}	4,0 MPa	Třída vlhkosti	1		
A	3,78E-02 m ²	f _{c,0,d}	12,92 MPa	k _m	0,7 -		
A _{net}	3,78E-02 m ²	f _{t,0,d}	8,62 MPa	k _{mod}	0,80 -		
L	3,600 m	f _{m,d}	14,77 MPa	γ _M	1,30 -		
Oslabení průřezu [%]	0	f _{v,d}	2,46 MPa				
Únosnost v tlaku při ztrátě stability vybočením z osy z		σ _{N, RD} =		7,574 MPa			
Vzpěr prutu	k [-]	ztráta stab.	σ _{crit} [MPa]	λ _{rel} [-]	k [-]	k _c [-]	σ _{RD} [MPa]
Kolmo na osu z	1,0	ano	15,216	1,175	1,258	0,586	7,574
Kolmo na osu y	1,0	ano	20,710	1,007	1,058	0,724	9,356
Únosnost v ohybu		σ _{M_y, RD} =		14,769 MPa		σ _{M_z, RD} = 14,769 MPa	
Klopení prutu	ano	L _{eff} [m]	σ _{m, crit} [MPa]	λ _{rel} [-]	k _{crit} [-]	σ _{RD} [MPa]	
Prostý nosník, rovnoměrné zatížení		3,420	260,39	0,304	1,000	14,769	

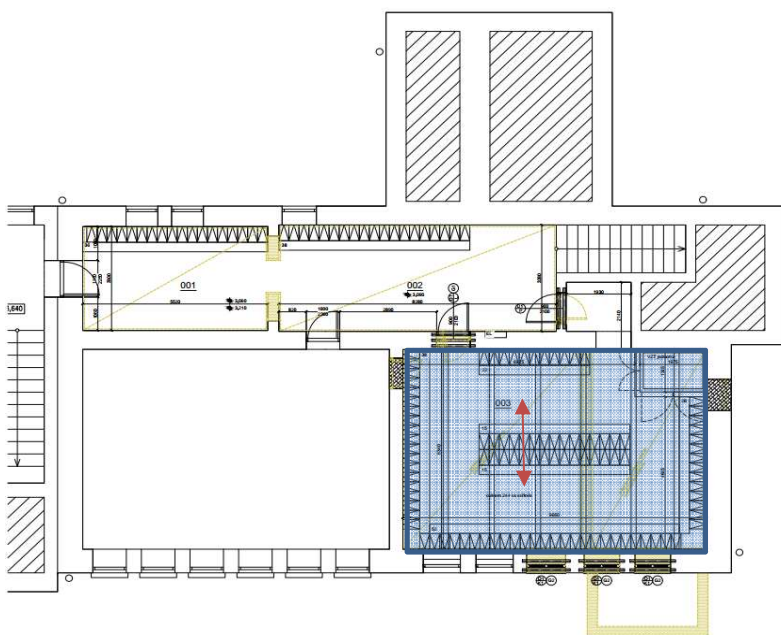
5.1.3. Posouzení trámu - mezní stav použitelnosti

POSOUZENÍ M.S. POUŽITELNOSTI, ČSN EN 1995			Dřevěné stropní trámy nad 1.np			
Zatěžovací stav	Typ zatížení	Doba působení	Průhyb [mm]	k _{def}	ψ	Průhyb [mm]
vlastní tíha trámů	Stálé	stálé	0,3	0,60	1,00	0,4
ostatní stálé zatížení	Stálé	stálé	4,4	0,60	1,00	7,1
užitné zatížení	Užitné	střednědobé	3,6	0,25	0,60	4,1
Maximální průhyb včetně dotvarování			u _{z, fin} =	11,70 mm		PRŮHYB
Limitní průhyb prvku			L/250	u _{z, lim} =	14,40 mm	
					VYHOVUJE	

Maximální okamžitý průhyb	$u_{inst} =$	8,33 mm	PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	$L/300$	12,00 mm	VYHOVUJE

PŘÍBLIŽNÉ POSOUZENÍ VLASTNÍ FREKVENCE STROPNÍHO NOSNÍKU			
Výpočetní model	<i>prostý nosník, jednostupňová netlumená soustava</i>		
Stálé zatížení trámů	311 kg/m	$m_{(0,5 L)} =$	590,3 kg
Vlastní tíha trámu	17,0 kg/m	$EI =$	1,53E+06 Nm ²
Objemová hmotnost dřeva	450 kg/m ³	$k =$	1,57E+06 N/m
Vlastní úhlová frekvence	$\omega_n =$	51,6 rad/s	
Vlastní frekvence	$f_n =$	8,2 Hz	
Minimální frekvence	$f_{min} =$	8,0 Hz	VLASTNÍ FREKVENCE VYHOVUJE

5.2. ŽB žebrový strop nad suterénem

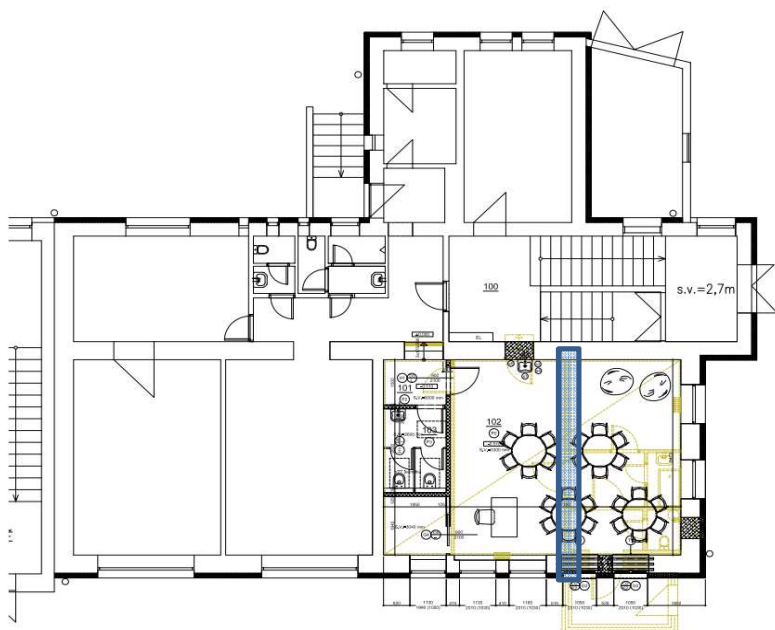


ZATÍŽENÍ STROPU

Stávající zatížení	skladba stropu vč. ŽB	4,55 kN/m ²	... strop není úpravami přítěžován! ... účel místnosti se nemění
	užitné zatížení (třída)	3,00 kN/m ²	
Nové zatížení	skladba stropu vč. ŽB	4,19 kN/m ²	
	užitné zatížení (třída)	3,00 kN/m ²	

6. NÁVRH OCELOVÝCH PRŮVLAKŮ A PŘEKLADŮ

6.1. Průvlak nahrazující příčku tl. 17 cm v 1.np



6.1.1. Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE, ČSN EN 1991				Zatížení				průvlaku nahrazujícího příčku v 1.np	
Charakteristiky zatížení				Zatěžovací rozměry			Účinek zatížení [kN/bm]		
Popis zatížení	Působení zatížení	Způsob zatížení	Intenzita zatížení	Délka [m]	Šířka [m]	Výška [m]			
Skladba stropu	Plošné	Stálé, sup.	4,12 kPa	1,00	3,55	-	14,6		
Užitné zatížení	Plošné	Užitné	3,15 kPa	1,00	3,55	-	11,2		
Obklad průvlaku	Plošné	Stálé, sup.	0,43 kPa	1,00	1,00	-	0,4		
							0,0		
Způsob zatížení		Stálé, sup.	Užitné	Sníh	Vítr	CELKEM		26,2 [kN/bm]	
Char. zatížení [kN/bm]		15,06	11,18	0,00	0,00				

Zatížení konstrukce			
Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Zatížení novou skladbou podlahy	šikmé	15,06 kN/m	-
Užitné zatížení	šikmé	11,18 kN/m	C 1

Výpočet vnitřních sil a deformací					
Prvek	1 x	Ocelový nosník	Profil	HEB 260	
Uložení	Prostě uložený nosník				
Materiál	konstrukční ocel		EI =	3,13E+07 Nm ²	
Rozpětí	6,65 m		A =	1,18E-02 m ²	
			m = 0,930 kN/bm		
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m]	0,930
Maximální moment	5,140	6,939 kNm		nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	3,092	4,174 kN		délka [m]	6,65
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN		souč. ξ	0,85
Maximální průhyb			0,76 mm		

Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické	gk [kN/m]	15,061
Maximální moment	83,253	112,392 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	50,077	67,604 kN	délka [m]	6,65
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb		12,24 mm		
Zatížení:	Užitné	spojité zatížení centrické	qk [kN/m]	11,183
Maximální moment	61,815	92,722 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	37,182	55,773 kN	délka [m]	6,65
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ_0	0,70
Maximální průhyb		9,09 mm	souč. ψ_2	0,60

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, NÁVRHOVÉ KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
průvlak, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	110,82	0	0,00	0,00
průvlak, L/2			0,00	0,00	0,00	0	184,24	0,00
průvlak, L=0	ULS 6.10b	užitné	0,00	0,00	116,78	0	0,00	0,00
průvlak, L/2			0,00	0,00	0,00	0	194,15	0,00

6.1.2. Mezní stav únosnosti

JEDNOTKOVÉ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI PRŮŘEZU					PRŮŘEZ VYHOVUJE s využitím 86,6 %			
Kom.	N	ρ	Vliv smyku	T + $V_{y,z}$	M_y	M_z	$M_{y,z}$	N + $M_{y,z}$
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,217	0,000	0,000	0,000	0,000
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,000	0,822	0,000	0,822	0,822
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,229	0,000	0,000	0,000	0,000
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,000	0,866	0,000	0,866	0,866

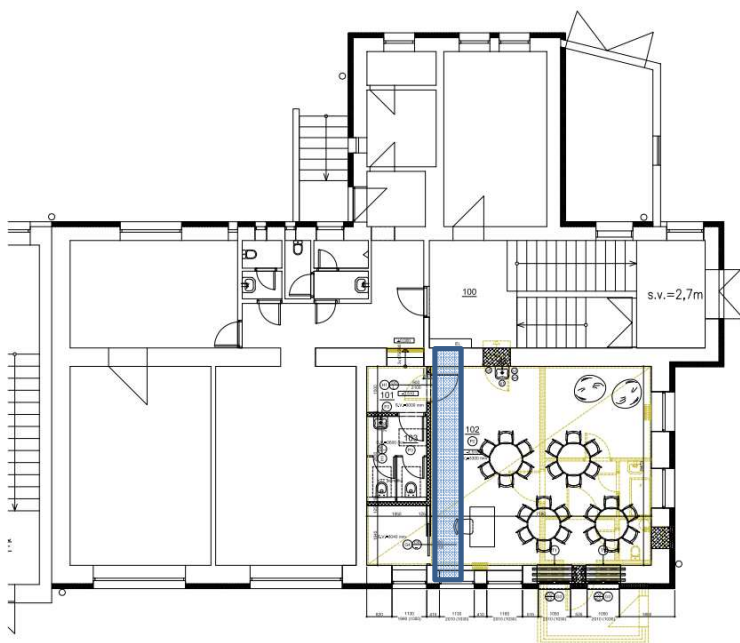
MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, ČSN EN 1993				Průvlak nahrazující příčku tl. 17 cm v 1.np			
PROFIL <i>HEB 260</i>		Zatřídění průřezu 1. třída Plastický posudek průřezu		OCEL <i>S 235</i>			
Geometrie a průřezové charakteristiky				Materiálové charakteristiky			
I _y	1,49E-04 m ⁴	I _z	5,13E-05 m ⁴	F _y	235 MPa		
I _t	1,24E-06 m ⁴	I _ω	7,54E-07 m ⁶	F _u	360 MPa		
W _{y,H}	1,28E-03 m ³	W _{z,L}	6,02E-04 m ³	E	210000 MPa		
W _{y,D}	1,28E-03 m ³	W _{z,P}	6,02E-04 m ³	G	81000 MPa		
Av _z	3,76E-03 m ²	Av _y	8,09E-03 m ²	... při t _{max}	< 40 mm		
Y _{Cs}	0,000 m	Z _{Cs}	0,000 m	γ _{M0} =	1,00		
A	1,18E-02 m ²	L	6,650 m	γ _{M1} =	1,00 -		
Z _g	0,130 m	λ	101,0 -	γ _{M2} =	1,25 -		
Únosnost v tlaku při		ztrátě stability vybočením z osy z		N _{RD} =		1384,61 kN	
Vzpěr prutu	k [-]	ztráta stab.	vzp. křivka	N _{cr} [kN]	λ _{rel} [-]	χ [-]	N _{RD} [kN]
Kolmo na osu y	1,00	ano	b	6992,4	0,631	0,821	2285,87
Kolmo na osu z	1,00	ano	c	2406,4	1,075	0,497	1384,61
Zkroucením	1,00	ano	c	8007,9	0,590	0,792	2203,24
Zkroucením s ohybem		ne	-	-	-	1,000	2783,44
Únosnost v tahu		neoslabeného průřezu		N _{RD} =		2783,44 kN	
Průřez taženého prvku		n [ks]	φ _d [mm]	t [mm]	A _{net} [m ²]	N _{RD} [kN]	
Neoslabený průřez		-	-	-	-	2783,44	
Oslabení stojny		0	0	10,0	1,18E-02	3070,08	
Oslabení pásnice		0	0	17,5			
Únosnost v ohybu na tuhou osu y		M _{y,H,RD} =	224,08 kNm	M _{y,D,RD} =	-224,08 kNm		
Únosnost v ohybu na měkkou osu z		M _{z,L,RD} =	141,53 kNm	M _{z,P,RD} =	-141,53 kNm		

Vliv klopení na ohyb		okraj	klopení	křivka imp.	M_{cr} [kNm]	$\lambda_{rel,LT}$ [-]	χ_{LT} [-]	M_{RD} [kNm]
C_1	1,13	horní	ano	a	384,3	0,886	0,743	224,08
C_2	0,46	dolní	ano	a	384,3	0,886	0,743	224,08
C_3	0,53	levý	ne	-	-	-	1,000	141,53
z_j [m]	-0,130	pravý	ne	-	-	-	1,000	141,53
Smyková únosnost profilu		$V_{pl,z,RD} =$		510,07 kN		$V_{pl,y,RD} =$		1096,95 kN
Únosnost v kroucení						$T_{t,RD} =$		9,60 kNm
Prostý nosník, rovnoměrné kroutící zatížení					α [-]	3,10	K_t [-]	2,052
Ω [m ²]	-	W_t [m ³]	7,1E-05		β [-]	1,00	κ [-]	0,305

6.1.3. Mezní stav použitelnosti

POSOUZENÍ M.S. POUŽITELNOSTI, ČSN EN 1993		Průvlak nahrazující příčku tl. 17 cm v 1.np	
Zatěžovací stav	Typ zatížení	Doba působení	Průhyb
vlastní tíha	Stálé	stálé	0,8 mm
ostatní stálé zatížení	Stálé	stálé	12,2 mm
užitné zatížení	Užitné	střednědobé	9,1 mm
Maximální průhyb		$u_{z,max} =$	22,08 mm PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	$L/300$	$u_{z,lim} =$	22,17 mm VYHOVUJE
Maximální průhyb od nahodilých zatížení		$u_2 =$	9,09 mm PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	$L/400$	$u_{z,lim} =$	16,63 mm VYHOVUJE

6.2. Průvlak nahrazující příčku tl. 10 cm v 1.np



6.2.1. Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE, ČSN EN 1991			Zatížení <i>průvlaku nahrazujícího příčku v 1.np</i>				
Charakteristiky zatížení			Zatěžovací rozměry			Účinek zatížení [kN/bm]	
Popis zatížení	Působení zatížení	Způsob zatížení	Intenzita zatížení	Délka [m]	Šířka [m]		Výška [m]
<i>Skladba stropu</i>	<i>Plošné</i>	<i>Stálé, sup.</i>	4,12 kPa	1,00	2,85	-	11,7
<i>Užitné zatížení</i>	<i>Plošné</i>	<i>Užitné</i>	3,15 kPa	1,00	2,85	-	9,0
<i>Obklad průvlaku</i>	<i>Plošné</i>	<i>Stálé, sup.</i>	0,43 kPa	1,00	1,00		0,4

-					0,0
Způsob zatížení	Stálé, sup.	Užitné	Sníh	Vítr	
Char. zatížení	[kN/bm]	12,17	8,98	0,00	0,00
CELKEM					21,2 [kN/bm]

Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Zatížení novou skladbou podlahy	šikmé	12,17 kN/m	-
Užitné zatížení	šikmé	8,98 kN/m	C 1

Výpočet vnitřních sil a deformací			
Prvek	1 x	Ocelový nosník	Profil HEB 260
Uložení	Prostě uložený nosník		
Materiál	konstrukční ocel		
Rozpětí	6,75 m	El =	3,13E+07 Nm ²
		A =	1,18E-02 m ²
		m =	0,930 kN/bm
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické	gk [kN/m] 0,930
Maximální moment	5,295	7,149 kNm	nk [kN/m] 0,000
Maximální posouvající síla	3,138	4,236 kN	délka [m] 6,75
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ 0,85
Maximální průhyb	0,80 mm		
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické	gk [kN/m] 12,175
Maximální moment	69,340	93,608 kNm	nk [kN/m] 0,000
Maximální posouvající síla	41,090	55,472 kN	délka [m] 6,75
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ 0,85
Maximální průhyb	10,50 mm		
Zatížení:	Užitné	spojité zatížení centrické	qk [kN/m] 8,978
Maximální moment	51,130	76,695 kNm	nk [kN/m] 0,000
Maximální posouvající síla	30,299	45,449 kN	délka [m] 6,75
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ0 0,70
Maximální průhyb	7,75 mm		
			souč. ψ2 0,60

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, NÁVRHOVÉ KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
průvlak, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	91,52	0	0,00	0,00
průvlak, L/2			0,00	0,00	0,00	0	154,44	0,00
průvlak, L=0	ULS 6.10b	užitné	0,00	0,00	96,20	0	0,00	0,00
průvlak, L/2			0,00	0,00	0,00	0	162,34	0,00

6.2.2. Mezní stav únosnosti

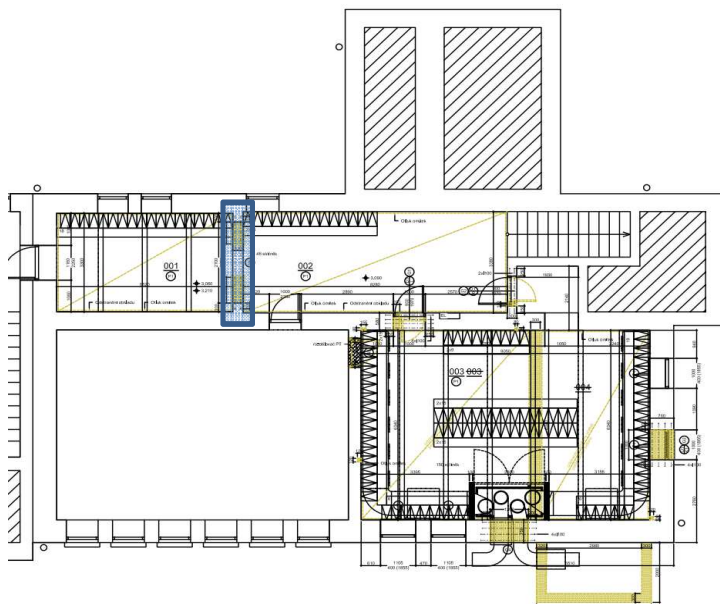
JEDNOTKOVÉ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI PRŮŘEZU					PRŮŘEZ VYHOVUJE s využitím 72,8 %				
Kom.	N	p	Vliv smyku	T + Vy,z	My	Mz	My,z	N + My,z	Posouzení
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,179	0,000	0,000	0,000	0,000	Vyhovuje
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,000	0,693	0,000	0,693	0,693	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,189	0,000	0,000	0,000	0,000	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,000	0,728	0,000	0,728	0,728	Vyhovuje

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, ČSN EN 1993				Průvlak nahrazující příčku tl. 10 cm v 1.np								
PROFIL		HEB 260		Zatřídění průřezu		1. třída		OCEL		S 235		
				Plastický posudek průřezu								
Geometrie a průřezové charakteristiky								Materiálové charakteristiky				
I _y	1,49E-04	m ⁴	I _z	5,13E-05	m ⁴	F _y	235 MPa					
I _t	1,24E-06	m ⁴	I _w	7,54E-07	m ⁶	F _u	360 MPa					
W _{y,H}	1,28E-03	m ³	W _{z,L}	6,02E-04	m ³	E	210000 MPa					
W _{y,D}	1,28E-03	m ³	W _{z,P}	6,02E-04	m ³	G	81000 MPa					
Av _z	3,76E-03	m ²	Av _y	8,09E-03	m ²	... při t _{max}	< 40 mm					
Y _{Cs}	0,000	m	Z _{Cs}	0,000	m	γ _{M0} =	1,00					
A	1,18E-02	m ²	L	6,750 m		γ _{M1} =	1,00 -					
Z _g	0,130	m	λ	102,5 -		γ _{M2} =	1,25 -					
Únosnost v tlaku při		ztrátě stability vybočením z osy z				N _{RD} =		1360,28 kN				
Vzpěr prutu		k [-]	ztráta stab.		vzp. křivka	N _{cr} [kN]	λ _{rel} [-]	χ [-]	N _{RD} [kN]			
Kolmo na osu y		1,00	ano		b	6786,8	0,640	0,816	2272,02			
Kolmo na osu z		1,00	ano		c	2335,7	1,092	0,489	1360,28			
Zkroucením		1,00	ano		c	7946,5	0,592	0,790	2199,51			
Zkroucením s ohybem			ne		-	-	-	1,000	2783,44			
Únosnost v tahu		neoslabeného průřezu				N _{RD} =		2783,44 kN				
Průřez taženého prvku						n [ks]	φ _d [mm]	t [mm]	A _{net} [m ²]	N _{RD} [kN]		
		Neoslabený průřez				-	-	-	-	2783,44		
		Oslabení stojny				0	0	10,0	1,18E-02	3070,08		
		Oslabení pásnice				0	0	17,5				
Únosnost v ohybu na tuhou osu y		M _{y,H,RD} =		222,90 kNm		M _{y,D,RD} =		-222,90 kNm				
Únosnost v ohybu na měkkou osu z		M _{z,L,RD} =		141,53 kNm		M _{z,P,RD} =		-141,53 kNm				
Vliv klopení na ohyb		okraj	klopení	křivka imp.	M _{cr} [kNm]	λ _{rel,LT} [-]	χ _{LT} [-]	M _{RD} [kNm]				
C ₁	1,13	horní	ano	a	379,1	0,892	0,739	222,90				
C ₂	0,46	dolní	ano	a	379,1	0,892	0,739	222,90				
C ₃	0,53	levý	ne	-	-	-	1,000	141,53				
z _j [m]	-0,130	pravý	ne	-	-	-	1,000	141,53				
Smyková únosnost profilu		V _{pl,z,RD} =		510,07 kN		V _{pl,y,RD} =		1096,95 kN				
Únosnost v kroucení						T _{t,RD} =		9,60 kNm				
Prostý nosník, rovnoměrné kroutící zatížení						α [-]	3,10	K _t [-]	2,068			
Ω [m ²]	-	W _t [m ³]	7,1E-05			β [-]	1,00	κ [-]	0,308			

6.2.3. Mezní stav použitelnosti

POSOUZENÍ M.S. POUŽITELNOSTI, ČSN EN 1993			Průvlak nahrazující příčku tl. 10 cm v 1.np	
Zatěžovací stav	Typ zatížení	Doba působení	Průhyb	
vlastní tíha	Stálé	stálé	0,8 mm	
ostatní stálé zatížení	Stálé	stálé	10,5 mm	
užitné zatížení	Užitné	střednědobé	7,7 mm	
Maximální průhyb		$u_{z,max}$	19,05 mm	PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	L/300	$u_{z,lim}$	22,50 mm	VYHOVUJE
Maximální průhyb od nahodilých zatížení		u_2	7,75 mm	PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	L/400	$u_{z,lim}$	16,88 mm	VYHOVUJE

6.3. Překlad nad novým otvorem v chodbě suterénu



6.3.1. Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE, ČSN EN 1991				Zatížení				překladu otvoru chodby v suterénu	
Charakteristiky zatížení				Zatěžovací rozměry			Účinek zatížení [kN/bm]		
Popis zatížení	Působení zatížení	Způsob zatížení	Intenzita zatížení	Délka [m]	Šířka [m]	Výška [m]			
Skladba stropu	Plošné	Stálé, sup.	4,19 kPa	1,00	0,71	-	3,0		
Užitné zatížení	Plošné	Užitné	3,00 kPa	1,00	0,71	-	2,1		
Nadpraží překladu	Liniové	Stálé, sup.	6,03 kN/bm	1,00	-	0,85	5,1		
Příčka v 1.np	Liniové	Stálé, sup.	3,18 kN/bm	1,00	-	3,40	10,8		
Způsob zatížení		Stálé, sup.	Užitné	Sníh	Vítr	CELKEM		21,0 [kN/bm]	
Char. zatížení	[kN/bm]	18,92	2,13	0,00	0,00				

Reakce na příčnou stěnu od obousměrně podepřené stěny

Deska nad m.č. 001	Lx =	3,30 m	poměr ny =	0,11 -
	Ly =	5,55 m		
Deska nad m.č. 002	Lx =	3,30 m	poměr ny =	0,02 -
	Ly =	8,30 m		

Zatížení konstrukce			
Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Stálá zatížení	šikmé	18,92 kN/m	-
Užitné zatížení	šikmé	2,13 kN/m	C 1

Výpočet vnitřních sil a deformací				
Prvek	2 x	Ocelový nosník	Profil	I 160
Uložení	Prostě uložený nosník			
Materiál	konstrukční ocel		EI =	3,93E+06 Nm ²
Rozpětí	2,85 m	A =	4,56E-03 m ²	
		m =	0,358 kN/bm	
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m] 0,358
Maximální moment	0,363	0,491 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	0,510	0,689 kN	délka [m]	2,85

Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb		0,08 mm		
Zatížení: Stálé, sup. spojité zatížení centrické			gk [kN/m]	18,919
Maximální moment	19,208	25,931 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	26,959	36,395 kN	délka [m]	2,85
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb		4,14 mm		
Zatížení: Užité spojité zatížení centrické			qk [kN/m]	2,128
Maximální moment	2,161	3,242 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	3,033	4,550 kN	délka [m]	2,85
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ_0	0,70
Maximální průhyb		0,47 mm	souč. ψ_2	0,60

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, NÁVRHOVÉ KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
překlad, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	20,13	0	0,00	0,00
překlad, L/2			0,00	0,00	0,00	0	14,35	0,00
překlad, L=0	ULS 6.10b	užité	0,00	0,00	18,04	0	0,00	0,00
překlad, L/2			0,00	0,00	0,00	0	12,85	0,00

6.3.2. Mezní stav únosnosti

JEDNOTKOVÉ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI PRŮŘEZU					PRŮŘEZ VYHOVUJE s využitím 92,1 %				
Kom.	N	ρ	Vliv smyku	T + $V_{y,z}$	M_y	M_z	$M_{y,z}$	N + $M_{y,z}$	Posouzení
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,141	0,000	0,000	0,000	0,000	Vyhovuje
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,000	0,921	0,000	0,921	0,921	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,126	0,000	0,000	0,000	0,000	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,000	0,825	0,000	0,825	0,825	Vyhovuje

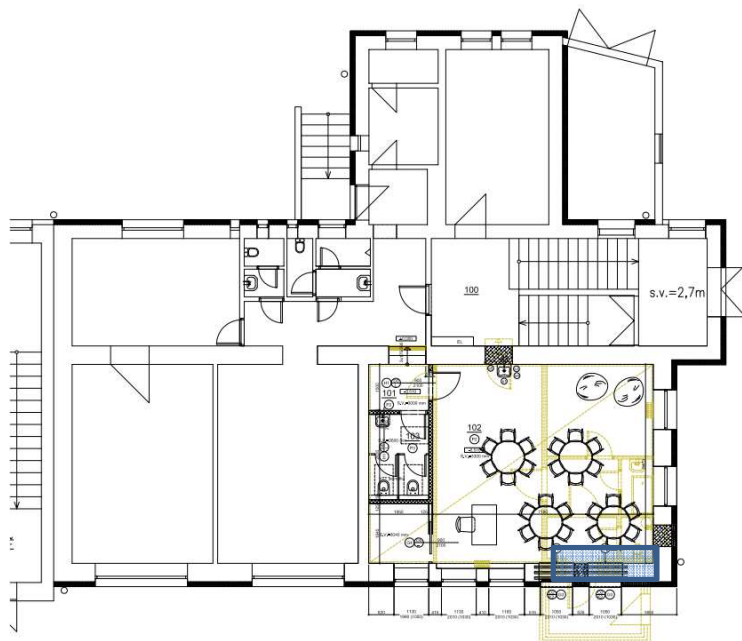
MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, ČSN EN 1993				Překlad nad novým otvorem v chodbě suterénu							
PROFIL		I 160		Zatřídění průřezu		1. třída		OCEL		S 235	
Plastický posudek průřezu											
Geometrie a průřezové charakteristiky								Materiálové charakteristiky			
I _y	9,35E-06	m ⁴	I _z	5,47E-07	m ⁴	F _y	235 MPa				
I _t	6,57E-08	m ⁴	I _w	3,14E-09	m ⁶	F _u	360 MPa				
W _{y,H}	1,36E-04	m ³	W _{z,L}	2,49E-05	m ³	E	210000 MPa				
W _{y,D}	1,36E-04	m ³	W _{z,P}	2,49E-05	m ³	G	81000 MPa				
Av _z	1,05E-03	m ²	Av _y	1,23E-03	m ²	... při t _{max}	< 40 mm				
γ _{Cs}	0,000	m	z _{Cs}	0,000	m	γ _{M0}	=	1,00			
A	2,28E-03	m ²	L	2,850 m		γ _{M1}	=	1,00 -			
z _g	0,080	m	λ	184,0 -		γ _{M2}	=	1,25 -			
Únosnost v tlaku při		ztrátě stability vybočením z osy z				N _{RD} =		116,41 kN			
Vzpěr prutu		k [-]	ztráta stab.	vzp. křivka	N _{cr} [kN]	λ _{rel} [-]	χ [-]	N _{RD} [kN]			
Kolmo na osu y		1,00	ano	a	2385,8	0,474	0,932	499,47			
Kolmo na osu z		1,00	ano	b	139,6	1,959	0,217	116,41			
Zkroucením		1,00	ano	b	1410,6	0,616	0,829	444,06			
Zkroucením s ohybem			ne	-	-	-	1,000	535,80			
Únosnost v tahu		neoslabeného průřezu				N _{RD} =		535,80 kN			
Průřez taženého prvku				n [ks]	φ _d [mm]	t [mm]	A _{net} [m ²]	N _{RD} [kN]			
Neoslabený průřez				-	-	-	-	535,80			
Oslabení stojny				0	0	6,3	2,28E-03	590,98			
Oslabení pásnice				0	0	9,5					

Únosnost v ohybu na tuhou osu y		$M_{y,H,RD}=$	15,57 kNm	$M_{y,D,RD} =$	-15,57 kNm			
Únosnost v ohybu na měkkou osu z		$M_{z,L,RD}=$	5,85 kNm	$M_{z,P,RD} =$	-5,85 kNm			
Vliv klopení na ohyb	okraj	klopení	křivka imp.	M_{cr} [kNm]	$\lambda_{rel,LT}$ [-]	χ_{LT} [-]	M_{RD} [kNm]	
C ₁	1,13	horní	ano	b	22,8	1,183	0,487	15,57
C ₂	0,46	dolní	ano	b	22,8	1,183	0,487	15,57
C ₃	0,53	levý	ne	-	-	-	1,000	5,85
z _j [m]	-0,080	pravý	ne	-	-	-	1,000	5,85
Smyková únosnost profilu		$V_{pl,z,RD}=$	142,94 kN	$V_{pl,y,RD} =$	166,40 kN			
Únosnost v kroucení				$T_{t,RD} =$	0,94 kNm			
Prostý nosník, rovnoměrné kroutící zatížení				α [-]	3,10	K_t [-]	4,796	
Ω [m ²]	-	W_t [m ³]	6,9E-06	β [-]	1,00	κ [-]	0,705	

6.3.3. Mezní stav použitelnosti

POSOUZENÍ M.S. POUŽITELNOSTI, ČSN EN 1993			Překlad nad novým otvorem v chodbě suterénu	
Zatěžovací stav	Typ zatížení	Doba působení	Průhyb	
vlastní tíha	Stálé	stálé	0,1 mm	
ostatní stálé zatížení	Stálé	stálé	4,1 mm	
užitné zatížení	Užitné	střednědobé	0,5 mm	
Maximální průhyb		$u_{z,max} =$	4,68 mm	PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	L/400	$u_{z,lim} =$	7,13 mm	VYHOVUJE
Maximální průhyb od nahodilých zatížení		$u_2 =$	0,47 mm	PRŮHYB
Limitní průhyb prvku	L/600	$u_{z,lim} =$	4,75 mm	VYHOVUJE

6.4. Překlady nad novými otvory v obvodové stěně 1.np



6.4.1. Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE, ČSN EN 1991				Zatížení * <i>překladi nad novým otvorem - nadpraží</i>			
Charakteristiky zatížení				Zatěžovací rozměry			Účinek zatížení [kN/bm]
Popis zatížení	Působení zatížení	Způsob zatížení	Intenzita zatížení	Délka [m]	Šířka [m]	Výška [m]	
<i>Nadpraží překladi 1.np</i>	<i>Liniové</i>	<i>Stálé, sup.</i>	12,24 kN/bm	1,00	-	0,35	4,3
<i>Parapet stěny 2.np</i>	<i>Liniové</i>	<i>Stálé, sup.</i>	12,24 kN/bm	1,00	-	1,50	18,4
Způsob zatížení		Stálé, sup.	Užitné	Sníh	Vítr	CELKEM 22,6 [kN/bm]	
Char. zatížení	[kN/bm]	22,64	0,00	0,00	0,00		

* Zatížení od nadpraží a parapetu, bez přenosu sil z piliřů, bez klenbového efektu

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE, ČSN EN 1991				Zatížení <i>překladi nad novým otvorem - průvlak</i>			
Charakteristiky zatížení				Zatěžovací rozměry			Účinek zatížení [kN]
Popis zatížení	Působení zatížení	Způsob zatížení	Intenzita zatížení	Délka [m]	Šířka [m]	Výška [m]	
<i>Reakce od průvlaku</i>	<i>Bodové</i>	<i>Stálé, sup.</i>	53,17 kN	1,00	-	-	53,2
<i>Reakce od průvlaku</i>	<i>Bodové</i>	<i>Užitné</i>	37,18 kN	1,00	-	-	37,2
Způsob zatížení		Stálé, sup.	Užitné	Sníh	Vítr	CELKEM 90,4 [kN]	
Char. zatížení	[kN]	53,17	37,18	0,00	0,00		

Zatížení konstrukce			
Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
<i>Stálá zatížení</i>	<i>šikmé</i>	22,64 kN/m	-
<i>Stálá zatížení</i>	<i>šikmé</i>	53,17 kN	-
<i>Užitné zatížení</i>	<i>šikmé</i>	37,18 kN	C 1

Výpočet vnitřních sil a deformací					
Prvek	4 x	Ocelový nosník	Profil	I 120	
Uložení	Prostě uložený nosník				
Materiál	konstrukční ocel		EI =	2,76E+06 Nm ²	
Rozpětí	1,20 m		A =	5,68E-03 m ²	
			m =	0,446 kN/bm	
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m]	23,084
Maximální moment	4,155	5,609 kNm		nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	13,851	18,698 kN		délka [m]	1,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN		souč. ξ	0,85
Maximální průhyb		0,23 mm			
Zatížení:	Stálé, sup.	osamělé břemeno		Gk [kN]	53,169
Maximální moment	11,963	16,150 kNm		Nk [kN]	0,000
Maximální posouvající síla	39,876	53,833 kN		poloha [m]	0,30
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN		souč. ξ	0,85
Maximální průhyb		0,39 mm			
Zatížení:	Užitné	osamělé břemeno		Qk [kN]	37,182
Maximální moment	8,366	12,549 kNm		Nk [kN]	0,000
Maximální posouvající síla	27,886	41,830 kN		poloha [m]	0,30
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN		souč. ψ0	0,70
Maximální průhyb		0,27 mm		souč. ψ2	0,60

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, NÁVRHOVÉ KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
překlad, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	25,45	0	0,00	0,00
překlad, L/2			0,00	0,00	0,00	0	7,64	0,00
překlad, L=0	ULS 6.10b	užitné	0,00	0,00	25,87	0	0,00	0,00
překlad, L/2			0,00	0,00	0,00	0	7,76	0,00

6.4.2. Mezní stav únosnosti

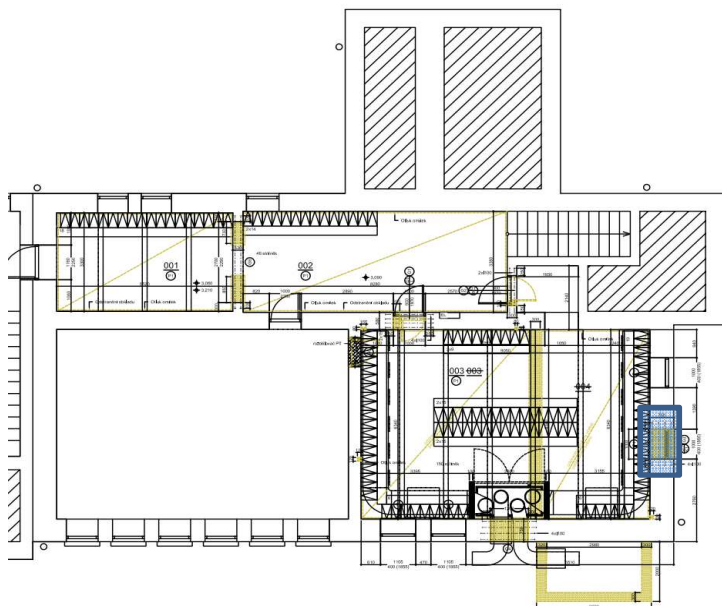
JEDNOTKOVÉ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI PRŮŘEZU					PRŮŘEZ VYHOVUJE s využitím 75,4 %				
Kom.	N	ρ	Vliv smyku	T + V _{y,z}	M _y	M _z	M _{y,z}	N + M _{y,z}	Posouzení
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,291	0,000	0,000	0,000	0,000	Vyhovuje
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,000	0,742	0,000	0,742	0,742	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,296	0,000	0,000	0,000	0,000	Vyhovuje
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,000	0,754	0,000	0,754	0,754	Vyhovuje

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, ČSN EN 1993				Překlady nad novými otvory v obvodové stěně 1.np				
PROFIL I 120		Zatřídění průřezu 1. třída		OCEL S 235				
		Plastický posudek průřezu						
Geometrie a průřezové charakteristiky				Materiálové charakteristiky				
I _y	3,28E-06 m ⁴	I _z	2,15E-07 m ⁴	F _y	235 MPa			
I _t	2,71E-08 m ⁴	I _ω	6,90E-10 m ⁶	F _u	360 MPa			
W _{y,H}	6,36E-05 m ³	W _{z,L}	1,24E-05 m ³	E	210000 MPa			
W _{y,D}	6,36E-05 m ³	W _{z,P}	1,24E-05 m ³	G	81000 MPa			
Av _z	6,45E-04 m ²	Av _y	7,75E-04 m ²	... při t _{max}	< 40 mm			
γ _{Cs}	0,000 m	z _{Cs}	0,000 m	γ _{M0} =	1,00			
A	1,42E-03 m ²	L	1,200 m	γ _{M1} =	1,00 -			
z _B	0,060 m	λ	97,5 -	γ _{M2} =	1,25 -			
Únosnost v tlaku při ztrátě stability vybočením z osy z				N _{RD} =	191,15 kN			
Vzpěr prutu	k [-]	ztráta stab.	vzp. křivka	N _{cr} [kN]	λ _{rel} [-]	χ [-]	N _{RD} [kN]	
Kolmo na osu y	1,00	ano	a	4721,0	0,266	0,985	328,81	
Kolmo na osu z	1,00	ano	b	309,5	1,038	0,573	191,15	
Zkroucením	1,00	ano	b	1295,4	0,508	0,881	293,94	
Zkroucením s ohybem		ne	-	-	-	1,000	333,70	
Únosnost v tahu neoslabeného průřezu				N _{RD} =	333,70 kN			
Průřez taženého prvku			n [ks]	φ _d [mm]	t [mm]	A _{net} [m ²]	N _{RD} [kN]	
Neoslabený průřez			-	-	-	-	333,70	
Oslabení stojny			0	0	5,1	1,42E-03	368,06	
Oslabení pásnice			0	0	7,7			
Únosnost v ohybu na tuhou osu y		M _{y,H,RD} =	10,29 kNm	M _{y,D,RD} =	-10,29 kNm			
Únosnost v ohybu na měkkou osu z		M _{z,L,RD} =	2,91 kNm	M _{z,P,RD} =	-2,91 kNm			
Vliv klopení na ohyb	okraj	klopení	křivka imp.	M _{cr} [kNm]	λ _{rel,LT} [-]	χ _{LT} [-]	M _{RD} [kNm]	
C ₁	1,13	horní	ano	b	20,4	0,857	0,689	10,29
C ₂	0,46	dolní	ano	b	20,4	0,857	0,689	10,29
C ₃	0,53	levý	ne	-	-	-	1,000	2,91
z _j [m]	-0,060	pravý	ne	-	-	-	1,000	2,91
Smyková únosnost profilu		V _{pl,z,RD} =	87,46 kN	V _{pl,y,RD} =	105,20 kN			
Únosnost v kroucení				T _{t,RD} =	0,48 kNm			
Prostý nosník, rovnoměrné kroucí zatížení				α [-]	3,10	K _t [-]	4,264	
Ω [m ²]	-	W _t [m ³]	3,5E-06	β [-]	1,00	κ [-]	0,654	

6.4.3. Mezní stav použitelnosti

POSOUZENÍ M.S. POUŽITELNOSTI, ČSN EN 1993		Překlady nad novými otvory v obvodové stěně 1.np	
Zatěžovací stav	Typ zatížení	Doba působení	Průhyb
vlastní tíha	Stálé	stálé	0,2 mm
ostatní stálé zatížení	Stálé	stálé	0,4 mm
užitné zatížení	Užitné	střednědobé	0,3 mm
Maximální průhyb		$u_{z,max} =$	0,89 mm
Limitní průhyb prvku	$L/400$	$u_{z,lim} =$	3,00 mm
Maximální průhyb od nahodilých zatížení		$u_2 =$	0,27 mm
Limitní průhyb prvku	$L/600$	$u_{z,lim} =$	2,00 mm
			PRŮHYB VYHOVUJE
			PRŮHYB VYHOVUJE

6.5. Překlad nad novým otvorem v obvodové stěně 1.pp



6.5.1. Zatížení, vnitřní síly, deformace a reakce

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE, ČSN EN 1991		Zatížení * překlady nad novým otvorem - nadpraží					
Charakteristiky zatížení				Zatěžovací rozměry			Účinek zatížení [kN/bm]
Popis zatížení	Působení zatížení	Způsob zatížení	Intenzita zatížení	Délka [m]	Šířka [m]	Výška [m]	
Skladba stropu	Plošné	Stálé, sup.	4,19 kPa	1,00	0,60	-	2,5
Užitné zatížení	Plošné	Užitné	3,00 kPa	1,00	0,60	-	1,8
Nadpraží překlady 1.pp	Liniové	Stálé, sup.	15,09 kN/bm	1,00	-	0,15	2,3
ŽB věnec	Objemové	Stálé, sup.	25,00 kN/m ³	1,00	0,75	0,45	8,4
Parapet stěny 2.np	Liniové	Stálé, sup.	15,09 kN/bm	1,00	-	1,15	17,4
Způsob zatížení		Stálé, sup.	Užitné	Sníh	Vítr	CELKEM 32,4 [kN/bm]	
Char. zatížení	[kN/bm]	30,56	1,80	0,00	0,00		

* Zatížení od nadpraží a parapetu, bez přenosu sil z pilířů, bez klenbového efektu

Zatížení konstrukce			
Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Stálá zatížení	šikmé	30,56 kN/m	-
Užitné zatížení	šikmé	1,80 kN/m	C 1

Výpočet vnitřních sil a deformací				
Prvek	4 x	Ocelový nosník	Profil	I 100
Uložení	Prostě uložený nosník			
Materiál	konstrukční ocel		EI =	1,44E+06 Nm ²
Rozpětí	1,20 m		A =	4,24E-03 m ²
			m =	0,333 kN/bm
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m] 0,333
Maximální moment	0,060	0,081 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	0,200	0,270 kN	délka [m]	1,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb	0,01 mm			
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m] 30,565
Maximální moment	5,502	7,427 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	18,339	24,757 kN	délka [m]	1,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Maximální průhyb	0,57 mm			
Zatížení:	Užitné	spojité zatížení centrické		qk [kN/m] 1,800
Maximální moment	0,324	0,486 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	1,080	1,620 kN	délka [m]	1,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ0	0,70
Maximální průhyb	0,03 mm		souč. ψ2	0,60

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, NÁVRHOVÉ KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
překlad, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	6,54	0	0,00	0,00
překlad, L/2			0,00	0,00	0,00	0	1,96	0,00
překlad, L=0	ULS 6.10b	užitné	0,00	0,00	5,72	0	0,00	0,00
překlad, L/2			0,00	0,00	0,00	0	1,72	0,00

6.5.2. Mezní stav únosnosti

JEDNOTKOVÉ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI PRŮŘEZU					PRŮŘEZ VYHOVUJE s využitím 28,2 %			
Kom.	N	p	Vliv smyku	T + V _{y,z}	M _y	M _z	M _{y,z}	N + M _{y,z}
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,102	0,000	0,000	0,000	0,000
ULS 6.10a	0,000	0,000	OK	0,000	0,282	0,000	0,282	0,282
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,089	0,000	0,000	0,000	0,000
ULS 6.10b	0,000	0,000	OK	0,000	0,247	0,000	0,247	0,247

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, ČSN EN 1993				Překlad nad novým otvorem v obvodové stěně 1.pp	
PROFIL <i>I 100</i>		Zatížení průřezu 1. třída Plastický posudek průřezu		OCEL <i>S 235</i>	
Geometrie a průřezové charakteristiky				Materiálové charakteristiky	
I _y	1,71E-06 m ⁴	I _z	1,22E-07 m ⁴	F _y	235 MPa
I _t	1,60E-08 m ⁴	I _ω	2,70E-10 m ⁶	F _u	360 MPa
W _{y,H}	3,98E-05 m ³	W _{z,L}	8,10E-06 m ³	E	210000 MPa
W _{y,D}	3,98E-05 m ³	W _{z,P}	8,10E-06 m ³	G	81000 MPa
Av _z	4,72E-04 m ²	Av _y	5,88E-04 m ²	... při t _{max}	< 40 mm
γ _{Cs}	0,000 m	z _{Cs}	0,000 m	γ _{M0} =	1,00
A	1,06E-03 m ²	L	1,200 m	γ _{M1} =	1,00 -
z _R	0,050 m	λ	111,9 -	γ _{M2} =	1,25 -

Únosnost v tlaku při		ztrátě stability vybočením z osy z			N _{RD} =		120,32 kN	
Vzpěr prutu	k [-]	ztráta stab.	vzp. křivka	N _{cr} [kN]	λ _{rel} [-]	χ [-]	N _{RD} [kN]	
Kolmo na osu y	1,00	ano	a	2461,2	0,318	0,973	242,43	
Kolmo na osu z	1,00	ano	b	175,6	1,191	0,483	120,32	
Zkroucením	1,00	ano	b	974,7	0,506	0,882	219,65	
Zkroucením s ohybem		ne	-	-	-	1,000	249,10	
Únosnost v tahu		neoslabeného průřezu			N _{RD} =		249,10 kN	
Průřez taženého prvku			n [ks]	Φ _d [mm]	t [mm]	A _{net} [m ²]	N _{RD} [kN]	
Neoslabený průřez			-	-	-	-	249,10	
Oslabení stojny			0	0	4,5	1,06E-03	274,75	
Oslabení pásnice			0	0	6,8			
Únosnost v ohybu na tuhou osu y		M _{y,H,RD} =	6,96 kNm		M _{y,D,RD} =	-6,96 kNm		
Únosnost v ohybu na měkkou osu z		M _{z,L,RD} =	1,90 kNm		M _{z,P,RD} =	-1,90 kNm		
Vliv klopení na ohyb	okraj	klopení	křivka imp.	M _{cr} [kNm]	λ _{rel,LT} [-]	χ _{LT} [-]	M _{RD} [kNm]	
C ₁	1,13	horní	ano	a	12,0	0,885	0,744	6,96
C ₂	0,46	dolní	ano	a	12,0	0,885	0,744	6,96
C ₃	0,53	levý	ne	-	-	-	1,000	1,90
z _j [m]	-0,050	pravý	ne	-	-	-	1,000	1,90
Smyková únosnost profilu		V _{pl,z,RD} =	64,01 kN		V _{pl,y,RD} =	79,81 kN		
Únosnost v kroucení					T _{t,RD} =		0,32 kNm	
Prostý nosník, rovnoměrné kroutící zatížení					α [-]	3,10	K _t [-]	5,237
Ω [m ²]	-	W _t [m ³]	2,4E-06		β [-]	1,00	κ [-]	0,741

6.5.3. Mezní stav použitelnosti

POSOUZENÍ M.S. POUŽITELNOSTI, ČSN EN 1993			Překlad nad novým otvorem v obvodové stěně 1.pp	
Zatěžovací stav	Typ zatížení	Doba působení	Průhyb	
vlastní tíha	Stálé	stálé	0,0 mm	
ostatní stálé zatížení	Stálé	stálé	0,6 mm	
užitné zatížení	Užitné	střednědobé	0,0 mm	
Maximální průhyb		u _{z,max} =	0,61 mm	PRŮHYB
Limitní průhyb prvků	L/400	u _{z,lim} =	3,00 mm	VYHOVUJE

7. ZÁVĚR

Statický výpočet obsahuje posudky ocelových a dřevěných konstrukcí podle aktuálně platných evropských norem a národních dodatků. Nedílnou součástí výpočtu je výkresová dokumentace stavebně konstrukčního řešení. Stavebně konstrukční řešení nelze prezentovat samostatně a případné revize musejí být aktualizovány vždy společně se zbytkem dokumentace. Projekt je zpracován jako součást společné dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby. Návrh vychází za zaměření a výkresových podkladů předaných generálním projektantem.

Během stavby bude nutno ověřovat výchozí podmínky statické části projektu, tedy jejich soulad se skutečností. V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Tento požadavek platí hlavně pro jakékoliv bourací práce a musí být splněn před jejich zahájením.

Statické vyhodnocení

Stavební úpravy jsou ze statického hlediska navrženy v souladu s platnými normami ČSN EN a při dodržení výše předepsaných požadavků nebudou negativně ovlivňovat zbytek budovy. Všechny navrhované konstrukce a jejich části vyhovují jak z hlediska stability, tak z hlediska pevnosti materiálů a to jak pro mezní stav únosnosti, tak pro mezní stav použitelnosti.

Požadavky na ochranu a bezpečnost při práci:

Při provádění stavebních prací se musí respektovat ustanovení č. 591/2006 Sb. „O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“, včetně zákonů uvedených v odkazech v citovaném nařízení vlády. Za dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na stavbě zodpovídá dodavatel stavby.