



Václav Rotrekl

Projekční činnost ve výstavbě

Olomučany 194, 679 03 - Olomučany, Ičo: 05986991, info@vrotrekl.cz, tel: +420 608 861 416

AKCE/STAVBA: BD Veveří 73, Brno – Rekonstrukce bytu č.3
ČÁST: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení
ÚČEL: Dokumentace pro stavební povolení

STATICKÝ VÝPOČET

INVESTOR: Statutární město Brno,
Dominikánské náměstí 196/1
602 00 Brno

ZPRACOVATEL: Václav Rotrekl
Olomučany 194
679 03 Olomučany

DATUM: 9.3.2022

ZAKÁZKA Č:2022-022

Statický výpočet

Obsah:

1.	Popis řešeného objektu.	3
2.	Popis konstrukcí.....	4
3.	Průřezové rozměry konstrukčních prvků.	5
4.	Údaje o uvažovaném zatížení ve statickém výpočtu.	5
5.	Jakost navržených materiálů.	5
6.	Popis zvláštních konstrukčních detailů	6
7.	Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu konstrukce a jejího okolí	6
8.	Seznam použitých podkladů, normy, literatura, výpočetní programy	6
9.	Zatížení.....	7
10.	Návrh překladu tl. 150mm	8
11.	Návrh překladu tl. 450mm	9
12.	Posudek zdiva v místě uložení překladu tl.150	10
13.	Posudek zdiva v místě uložení překladu tl.450	12
14.	Závěr.....	12

Statický výpočet

1. Popis řešeného objektu.

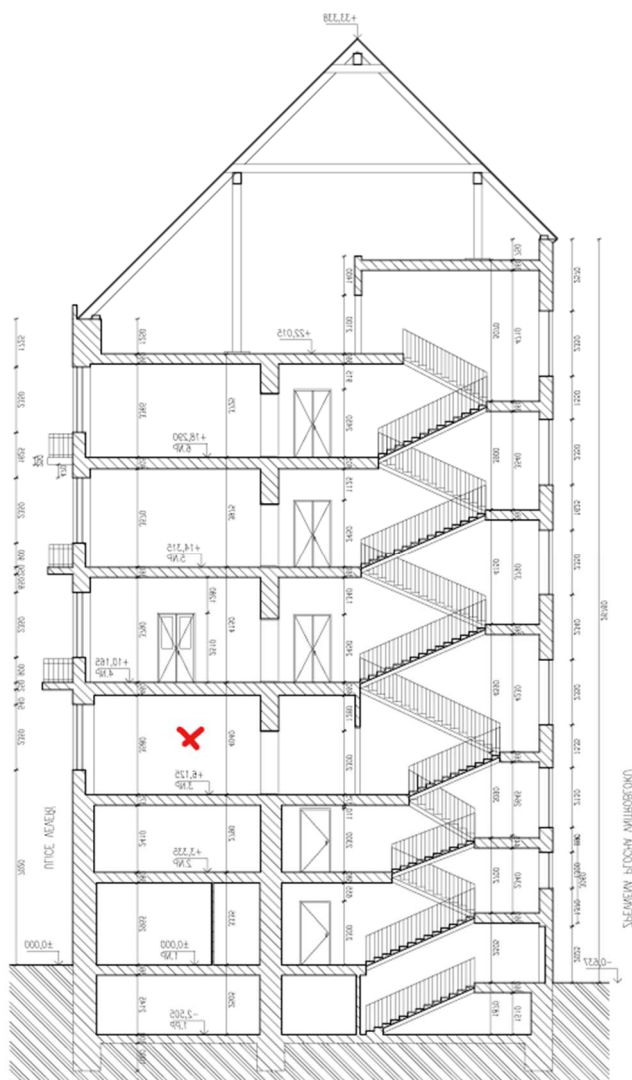
Tato stavebně konstrukční část dokumentace řeší statické zásahy do nosných i nenosných konstrukcí v rámci rekonstrukce bytu č.3, v bytovém domě na ul. Veverí 73, v Brně.

Jedná se o rekonstrukci bytové jednotky č. 3 v 3NP šestipodlažního bytového domu s obytným podkrovím. Vlivem rekonstrukce nebude zasahováno do obvodového pláště, ani do vnějších výplň otvorů (tyto budou ponechány stávající). Byl proveden technický průzkum v rozsahu odpovídajícím požadavkům investora pro nutnou rekonstrukci bytu (povrchové úpravy, rozvody elektro, ZTI a podobně,...) Výsledky průzkumů, jsou zaneseny ve výkresové části PD ve stávajícím stavu bouracích prací a také novém stavu.

Záměrem investora je tento byt rozdělit na dva menší se samostatným vstupem a zázemím a vytvořit tak pronajimatelné prostory. Původní zádveří bude přepaženo dvojicí příček a vytvořeno tak společné zádveří pro dva nově vzniklé byty (3a a 3b). stávající průchod mezi byty bude zaplášťen systémovou SDK předstenou tak, aby nedošlo k poškození stávajících dvoukřídlých obložek a dveřních křídel.

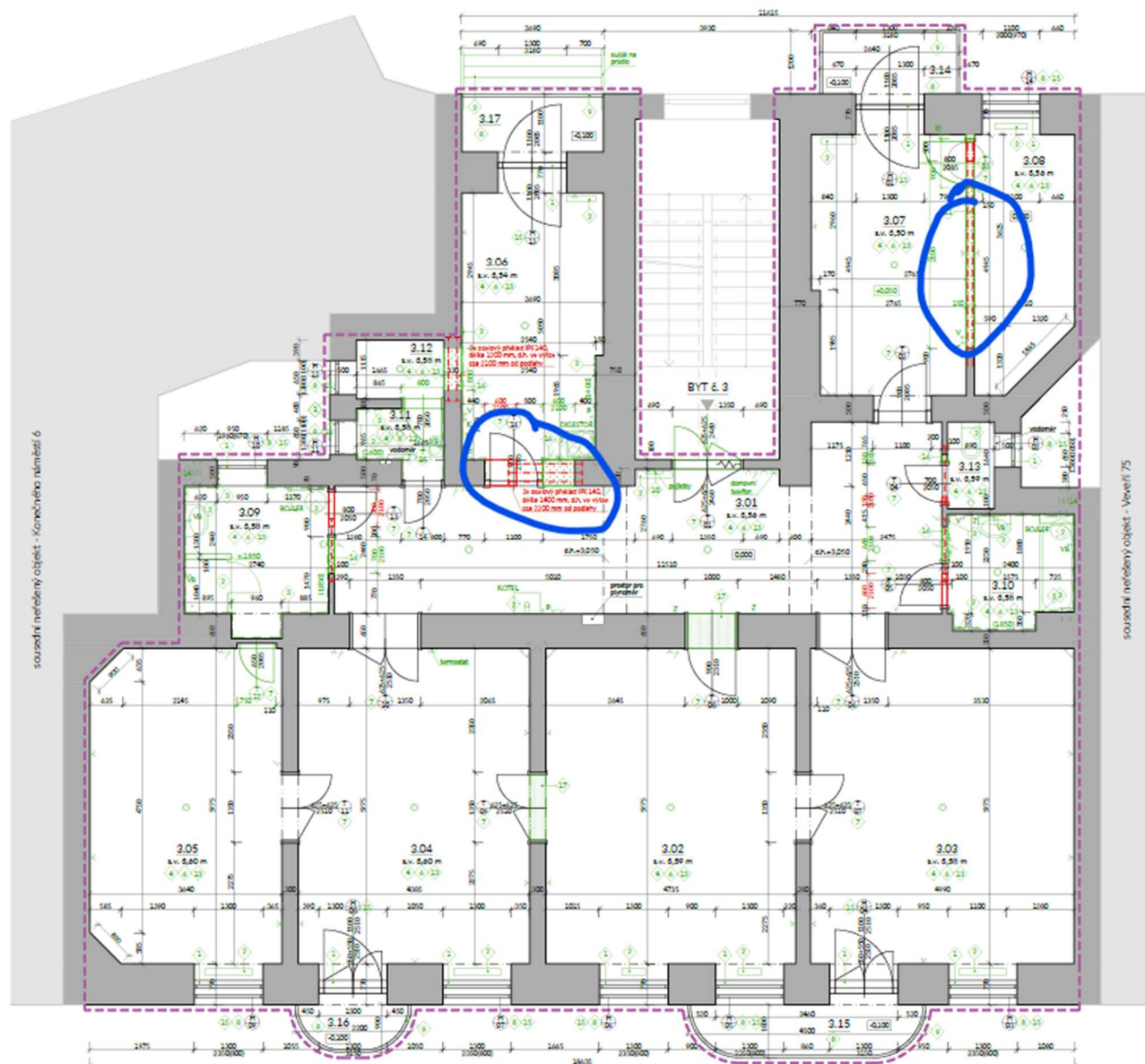
Předmětem návrhu jsou překlady nad dveřními otvory ve vnitřních stěnách.

Dokumentace slouží pro stavební povolení.

Výškové uspořádání objektu

Statický výpočet

Půdorys patra a řešené překlady



2. Popis konstrukcí

Překlady

Jsou navrženy z ocelových válcovaných profilů UPE, IPE. Dimenze a osazení překladů se liší dle tloušťky zdiva.

Překlad ve stěně tl. 450mm bude proveden z trojice ocelových profilů IPE. Osazovány budou postupně do kapes ve zdivu, nejdříve z jedné strany kompletně, následně z druhé strany a zprostřed. Nosníky budou uloženy ve zdivu min. 300mm na betonový polštář. Následně budou vyklínovány proti zdivu a prostor mezi nosníky bude vyplněn dusaným betonem. Nosníky budou vzájemně ve třetinách délky spojeny pásovou nebo tyčovou ocelí na horní i dolní pásnici. Otvor bude vybourán po vyzrání výplňových hmot-malty, betonu. Během provádění je nutné mít staticky zajištěné přilehlé konstrukce.

Statický výpočet

Překlad ve stěně tl.150mm bude proveden z dvojice ocelových profilů UPE, otočenými pásnicemi proti sobě. Pro osazení nosníků budou vyfrézovány drážky do kterých budou vsunuty pásnice nosníků. Nosník bude do těchto drážek vlepěn stavebním lepidlem pevnosti min. 30MPa. Tím dojde k vyplnění spáry mezi nosníkem a cihlou pro přenos zatížení. Opět dojde nejdříve k vlepění a celkové osazení jednoho nosníku, následně bude osazen nosník druhý. Nosníky budou uloženy ve zdivu min.300mm na betonový polštář. Nosníky budou vzájemně spojeny ve třetinách rozpětí buď pásovou nebo tyčovou ocelí. Následně budou vybourány ostění otvoru, tak aby bylo možné osadit ztužující lemující ocelové sloupky. Ty budou zafrézovány do zdiva. V patě budou sloupky opatřeny roznášecím profilem. Otvor bude vybourán po vyzrání výplňových hmot-malty, betonu. Během provádění je nutné mít staticky zajištěné přilehlé konstrukce.



3. Průřezové rozměry konstrukčních prvků.

Jsou uvedeny ve výkresové části a ve výpočtové části tohoto dokumentu.

4. Údaje o uvažovaném zatížení ve statickém výpočtu.

Jednotlivé konstrukce jsou navrženy na zatížení dle ČSN EN 1991 - 1 - 1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 - 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb takto:

Stálá zatížení – dle rozměrů a materiálů

Proměnná zatížení

Kat. A – domácí činnosti 1,5 kN/m²

5. Jakost navržených materiálů.

Beton:

- Beton věnců C16/20-XC1

Ocel:

- konstrukční ocel S235JR

Statický výpočet

6. Popis zvláštních konstrukčních detailů

Na objektu není použito zvláštních konstrukčních úprav.

7. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu konstrukce a jejího okolí

Při osazování nadedveřních překladů budou zajištěny přilehlé stropní konstrukce. Vybourání otvorů bude možné až po vyzrání maltových a betonových směsí. Otvory ve stěnách budou v maximální možné míře vyřezány, aby se minimalizovali dynamické rázy od bourání.

8. Seznam použitých podkladů, normy, literatura, výpočetní programy

Podklady:

- architektonicko-stavební řešení – Artheon – s.r.o. 03/2022
- záměr investora
- obhlídka staveniště

Normy:

- 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 1991-1-3 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 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1995-1-1 + A1 – Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí –Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Výpočetní programy:

Dlubal Software, RFEM, MS Excel, FINE EC2020

Statický výpočet

9. Zatížení

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: Zatížení překladu tl. 150mm

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (19,00 × 15,000 × 0,150)	42,75	1,35	57,71
Součet: Ostatní stálé zatížení	42,75	1,35	57,71
Součet: Stálé zatížení	42,75	1,35	57,71
Součet zatížení	42,75	1,35	57,71

2 Protokol zatížení: Plošné zatížení stropu

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
dřevo měkké (5,00 × 0,050)	0,25	1,35	0,34
škvárový násyp (7,50 × 0,100)	0,75	1,35	1,01
Stropní konstrukce	4,00	1,35	5,40
Součet: Ostatní stálé zatížení	5,00	1,35	6,75
Součet: Stálé zatížení	5,00	1,35	6,75

Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Užitné zatížení			
A Obytné plochy a plochy pro domácí činnosti - stropní konstrukce	1,50	1,50	2,25
Součet: Užitné zatížení	1,50	1,50	2,25
Součet: Proměnné zatížení	1,50	1,50	2,25
Součet zatížení	6,50	1,38	9,00

3 Protokol zatížení: Zatížení překladu tl. 450mm

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (19,00 × 15,000 × 0,450)	128,25	1,35	173,14
Stálé ze stropů	74,00	1,35	99,90
Součet: Ostatní stálé zatížení	202,25	1,35	273,04
Součet: Stálé zatížení	202,25	1,35	273,04

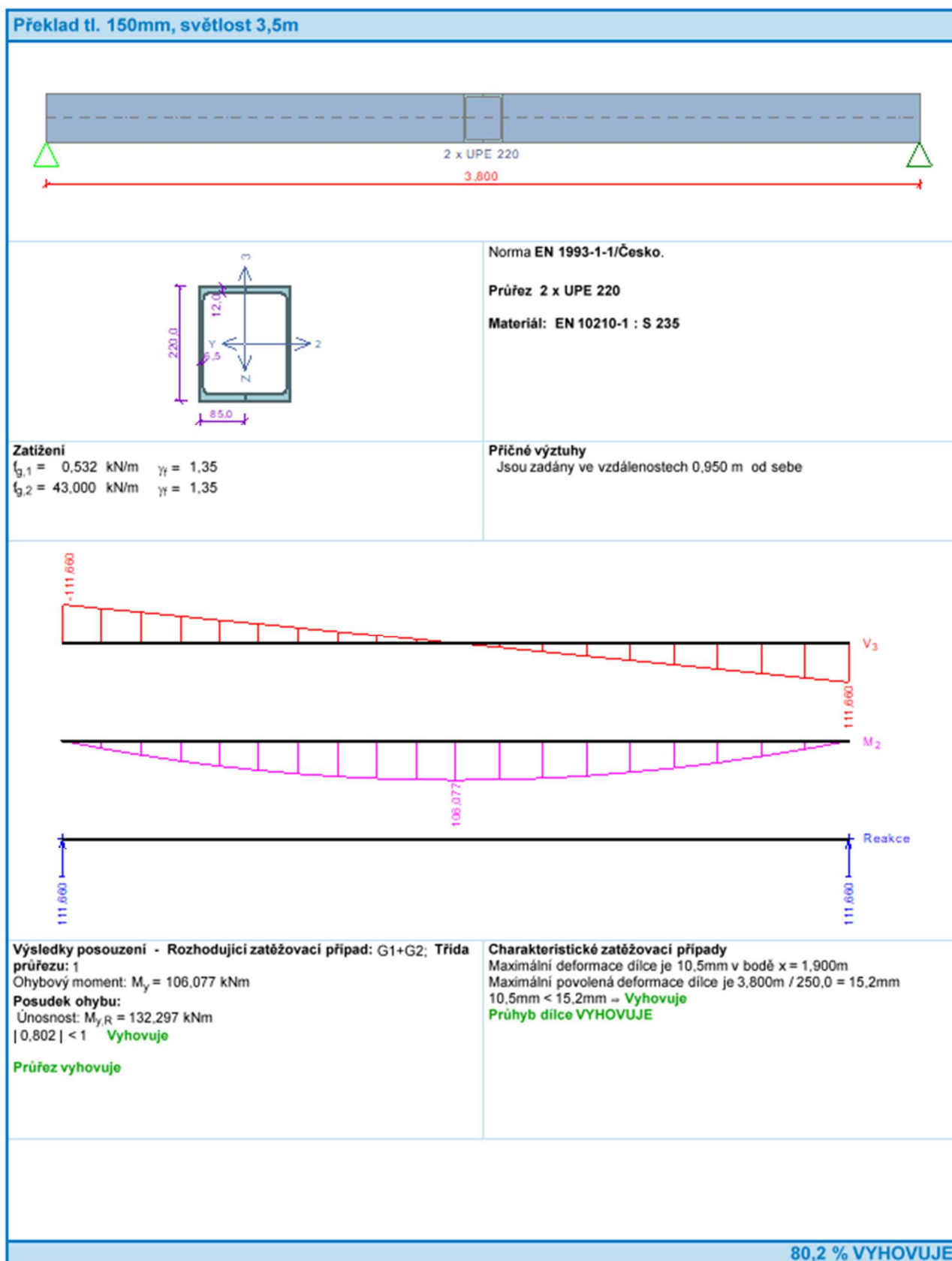
Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Užitné zatížení			
Užitné zatížení ze stropů	22,00	1,50	33,00
Součet: Užitné zatížení	22,00	1,50	33,00
Součet: Proměnné zatížení	22,00	1,50	33,00
Součet zatížení	224,25	1,36	306,04

Zatížení ze stropů je uvažováno na zatěžovací šířku 3,7m.

Zatížení od stěny je uvažováno na celou výšku stěny ve vyšších patrech.

Statický výpočet

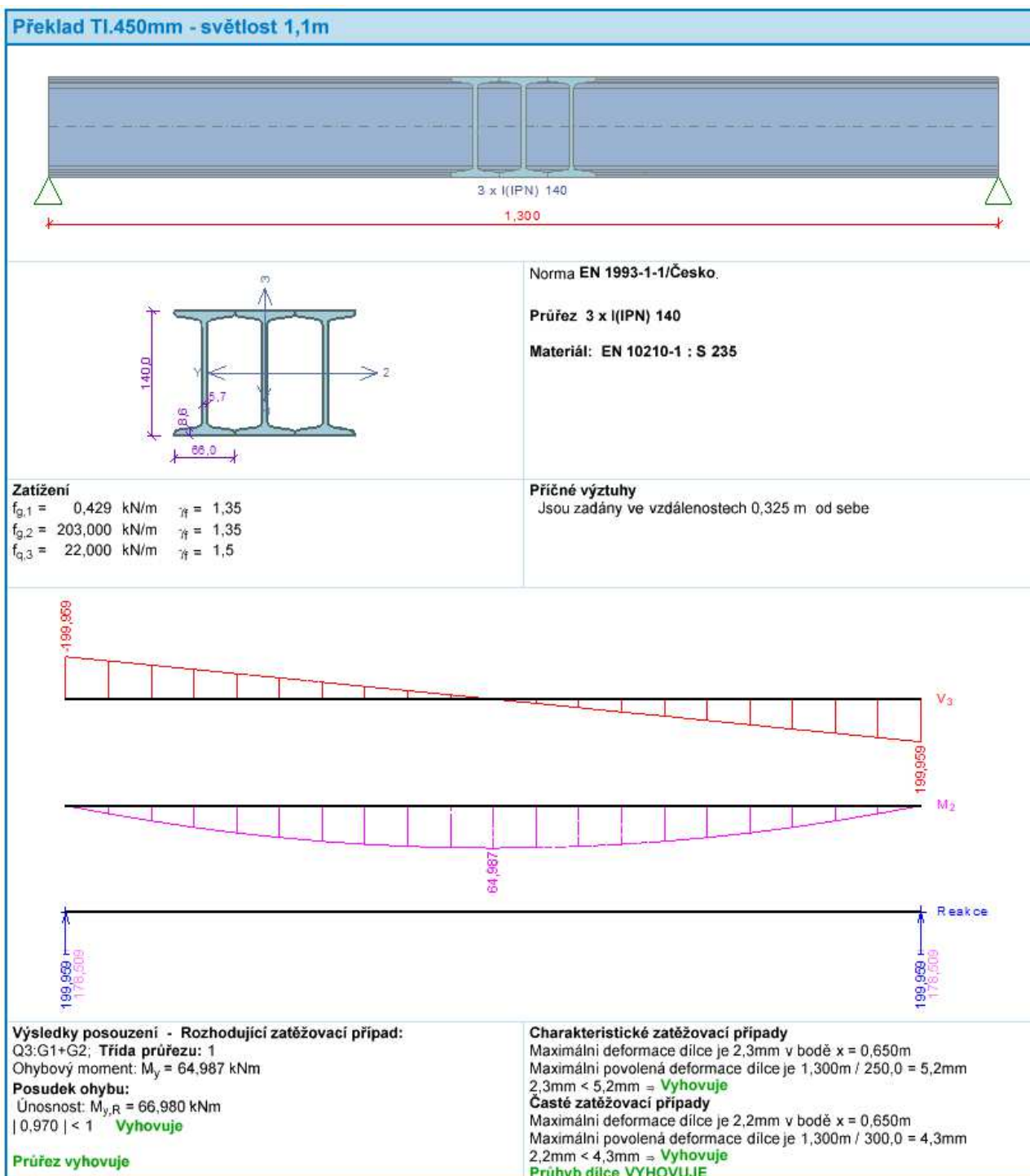
10. Návrh překladu tl. 150mm



Průřez vyhovuje s využitím 80%.

Statický výpočet

11. Návrh překladu tl. 450mm

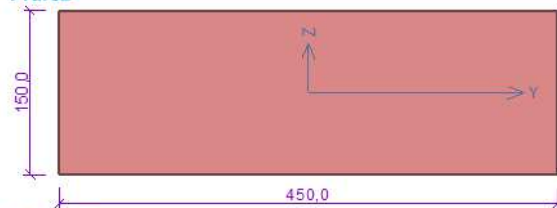


Průřez vyhovuje s využitím 97%. Vzhledem k navrhovanému zatížení, které je pouze v teoretické rovině, je využití prvku přípustné.

Statický výpočet

12. Posudek zdiva v místě uložení překladu tl.150**1 Pilíř 150x300****1.1 Vstupní data**

Průřez



Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-102,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Hlava
		-103,90	0,00	0,00	0,00	0,00	Střed
		-105,81	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vybočení prvku ve směru Y je zabráněno

Vybočení prvku ve směru Z je zabráněno

1.2 Výsledky

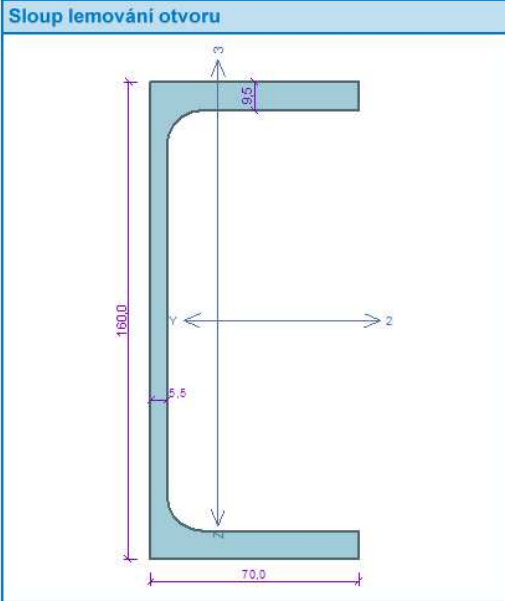
Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 14,67 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-102,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Nevyhovuje
		-97,97	-	-	17,55	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-103,90	0,00	0,00	0,00	0,00	Nevyhovuje
		-97,97	-	-	17,55	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-105,81	0,00	0,00	0,00	0,00	Nevyhovuje
		-97,97	-	-	17,55	0,00	

Mezní stav únosnosti - **Nevyhovuje**Celkové posouzení - **Průřez Nevhovuje****Lemující stěny otvoru nutno doplnit o ocelový sloupek/rám.**

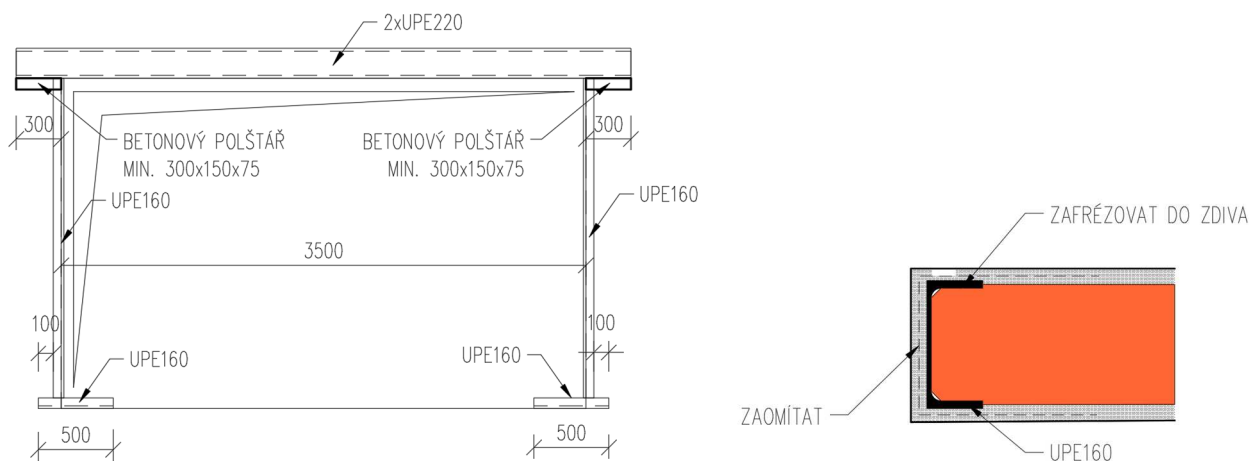
Statický výpočet

<p>Sloup lemování otvoru</p> 	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez UPE 160 Průřezová plocha: $A = 2,170E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 22,7 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 9,110E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,070E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,139E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,258E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,139E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,707E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 5,200E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_o = 3,960E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,316E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,072E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u = 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 81000 \text{ MPa}$</p>										
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = -102,000 \text{ kN}$</td> <td>$M_y = 0,000 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_z = 0,000 \text{ kN}$</td> <td>$M_z = 0,000 \text{ kNm}$</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,000 \text{ kN}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_1 = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td> </tr> <tr> <td>$T_o = 0,000 \text{ kNm}$</td> <td></td> </tr> </table>	$N = -102,000 \text{ kN}$	$M_y = 0,000 \text{ kNm}$	$V_z = 0,000 \text{ kN}$	$M_z = 0,000 \text{ kNm}$	$V_y = 0,000 \text{ kN}$		$T_1 = 0,000 \text{ kNm}$	$B = 0,000 \text{ kNm}^2$	$T_o = 0,000 \text{ kNm}$		
$N = -102,000 \text{ kN}$	$M_y = 0,000 \text{ kNm}$										
$V_z = 0,000 \text{ kN}$	$M_z = 0,000 \text{ kNm}$										
$V_y = 0,000 \text{ kN}$											
$T_1 = 0,000 \text{ kNm}$	$B = 0,000 \text{ kNm}^2$										
$T_o = 0,000 \text{ kNm}$											
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,200 m</p> <table border="0"> <tr> <td>$L_z = 2,200 \text{ m}$</td> <td>$k_z = 1,000$</td> <td>$L_{cr,z} = 2,200 \text{ m}$</td> </tr> <tr> <td>$L_y = 2,200 \text{ m}$</td> <td>$k_y = 1,000$</td> <td>$L_{cr,y} = 2,200 \text{ m}$</td> </tr> </table>	$L_z = 2,200 \text{ m}$	$k_z = 1,000$	$L_{cr,z} = 2,200 \text{ m}$	$L_y = 2,200 \text{ m}$	$k_y = 1,000$	$L_{cr,y} = 2,200 \text{ m}$					
$L_z = 2,200 \text{ m}$	$k_z = 1,000$	$L_{cr,z} = 2,200 \text{ m}$									
$L_y = 2,200 \text{ m}$	$k_y = 1,000$	$L_{cr,y} = 2,200 \text{ m}$									
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -102,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejpříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -467,867 \text{ kN}$ $0,218 + 0,000 + 0,000 = 0,218 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -259,426 \text{ kN}$ $0,393 + 0,000 + 0,000 = 0,393 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 99,1</p> <p>Průřez vyhovuje</p>											

Ocelový rám bude osazen na obě strany ostění, před vybouráním celého otvoru.

Po vybourání celého otvoru bude osazen prahový dílec a vzájemně budou dílce svařeny.

Do stěny budou sloupky zafrézovány.



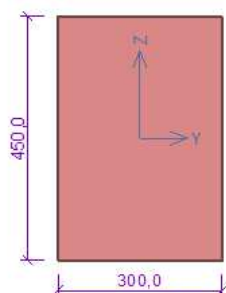
Statický výpočet

13. Posudek zdiva v místě uložení překladu tl.450

2 Pilíř 450x300

2.1 Vstupní data

Průřez



Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Hlava
		-203,81	0,00	0,00	0,00	0,00	Střed
		-207,62	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vybočení prvku ve směru Y je zabráněno

Vybočení prvku ve směru Z je zabráněno

2.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/l_{ef} = 7,333 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-217,12	-	-	35,10	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-203,81	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-217,12	-	-	35,10	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-207,62	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-217,12	-	-	35,10	0,00	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

14. Závěr

Tímto statickým výpočtem byla prokázána mechanická odolnost a stabilita objektu i jednotlivých částí. Musí být dodrženy předepsané dimenze, materiály a postupováno v souladu s platnými normami a předpisy.

V Brně, 9.03.2022

vypracoval: Ing. Pavel Bušina