

Technická zpráva

se statickým posouzením vyšetřovaných prvků

(revize: 0)

Stavba: Kutná Hora, p.č. 2786, 2781/1

**Kutná Hora, kostel Panny Marie Na Náměti,
restaurování schodišť a konzervace ohradní zdi**

Objekt: **Točité jihozápadní schodiště**

Část: **D.1.2 Stavebně-konstrukční**

Stupeň: DSP

Vypracoval: Marcel Vojanec

Datum: 08.2022

Celkem stran: 33

Příloha: statický výpočet, výkres sanace překladu

Obsah

1	Úvod	5
1.1	Identifikační údaje stavby	5
1.2	Poznámky	6
2	Literatura	8
2.1	Komentář k podkladům	8
3	Předpisy	9
4	Charakteristika území	10
4.1	Ochranná pásma	10
5	Popis současného stavu konstrukcí	11
5.1	Stručná historie	11
5.2	Popis stavu, kamenné schodiště.	11
6	Požadavky na konstrukce.	15
7	Materiály	16
8	Zatížení	17
8.1	Stálá zatížení	17
8.2	Ostatní stálá zatížení	17
8.3	Užitná zatížení.	17
8.4	Zatížení nezahrnutá do návrhu.	17
9	Návrhové situace.	18
9.1	Kombinace zatížení	18
10	Technické řešení	19
10.1	Sanace zdiva schodiště	19
10.2	Sanace stupňů schodiště	19
10.3	Sanace překladu vstupu na půdu	19
11	Ochrana konstrukcí	20
12	Požadavky na podklady a průzkumy	21
13	Požadavky na dokumentaci zpracovávanou dodavatelem	21
14	Požadavky na provádění	22
14.1	Zajištění kvality	22
14.2	Netradiční technologické postupy	22
14.3	Požadované kontroly a zkoušky	22
14.4	Požadavky na vzhled - architektonicky exponované prvky	22
14.5	Tolerance a přesnost.	23
14.6	Podmínky při výstavbě	23

15	Provoz a údržba	24
15.1	Předání	24
15.2	Kontrolní prohlídky	24
15.3	Provozní podmínky	24
15.4	Údržba	25
A	Statický výpočet	26
B	Výkresová část.	33

1. Úvod

Obsahem dokumentace je návrh stavebních úprav restaurování kamenného dvojité točitého vřetenového schodiště, včetně navazujících portálů vnitřních vstupů a kamenných ostění oken vnitřních prostor ve věži. Hlavně návrh úprav statického zajištění nadpraží vstupu ze schodiště do půdního prostoru nad lodí.

Návrh není určen jako podklad pro vypracování dodavatelské dokumentace.

V závěru zprávy jsou uvedeny podmínky pro předání, provoz a údržbu, jako jeden z podkladů pro vypracování provozního řádu stavby.

Jedním ze závěrů prohlídky stavby na straně 14 je zjištění výskytu poruchy nebo havárie stavby a návrh provedení nutných zabezpečovacích prací.
O této skutečnosti byl prostřednictvím generálního projektanta ústně informován vlastník stavby.

!

1.1 Identifikační údaje stavby

Místo stavby: Kutná Hora, p.č. 2786, 2781/1

Kraj: Středočeský

Okres: Kutná Hora

Obec: Kutná Hora

Pověřená obec: Kutná Hora-Vnitřní Město

Předmět: Statické zajištění

Generální projektant: INRECO s.r.o., společnost pro rekonstrukce památek, e-mail: info@inreco.cz

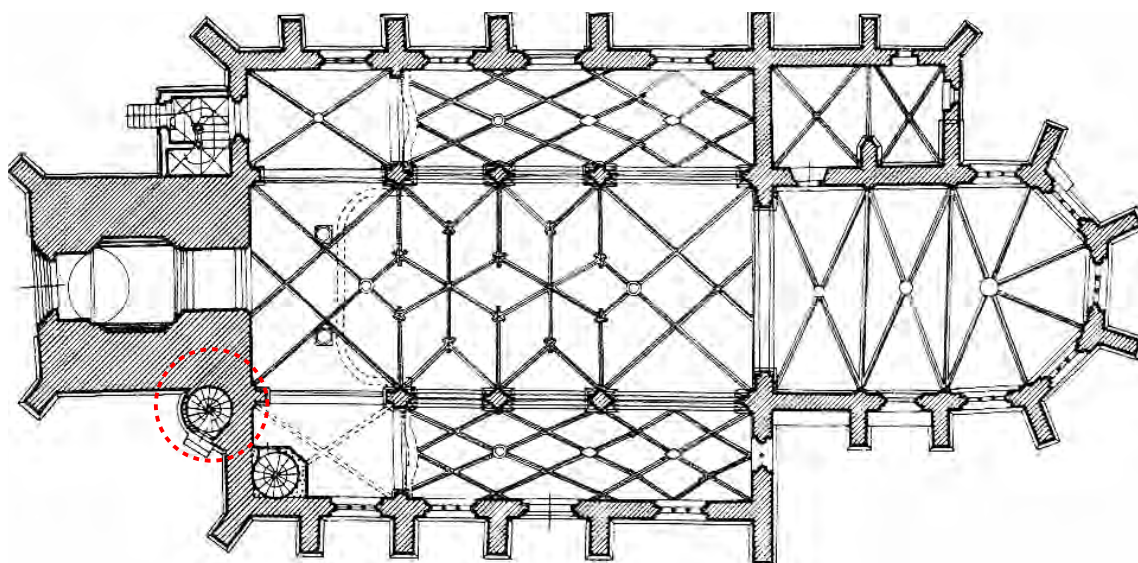
Kostel včetně areálu je veden nemovitá kulturní památka v ÚKSP pod katalogovým číslem 14664/2-1043.

1.2 Poznámky

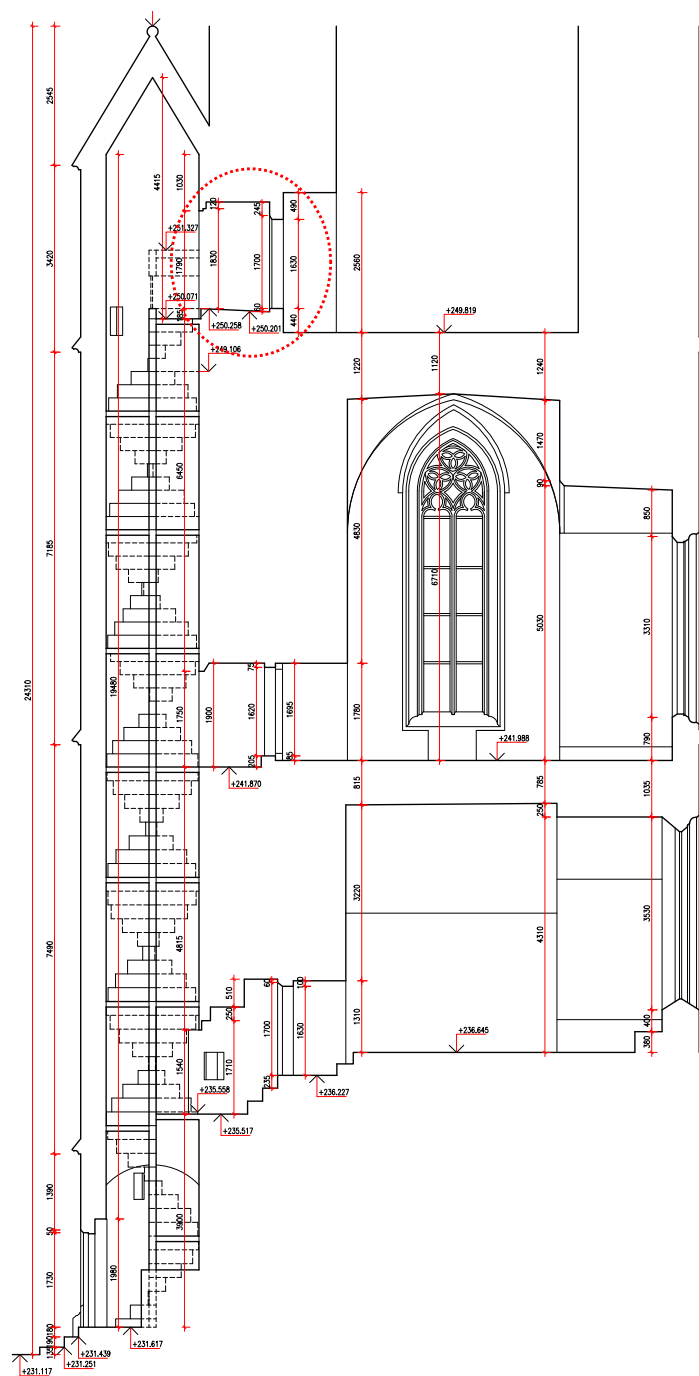
Podrobný popis stavby je uveden ve stavební části projektu v citovaných zdrojích. Zpráva uvádí pouze části týkající se nosných konstrukcí.

Značení

Při popisu objektu je používána orientace ke světovým stranám. Pro popis výškových úrovní kostela jsou použity úrovně 1.np a podkroví.



Obrázek 1: Půdorys: poloha vyšetřované konstrukce



Obrázek 2: Řez: poloha vyšetřované konstrukce

2. Literatura

- [1] Osobní prohlídka objektu, 11.07.2022,
- [2] Fotodokumentace současného stavu, 07.2022,
- [3] Zaměření současného stavu, Inreco s.r.o. 07.2022,
- [4] Fundová D.: Projekt záchrany architektonického dědictví „Kostel Matky Boží Na Náměti, Kutná Hora“ Kutná Hora, 03/2003,
- [5] Kulháněk M.: Kostel Matky Boží Na Náměti Kutná Hora Kamenné prvky SZ a JZ schodiště Restaurátorský průzkum a záměr, 07.2022,
- [6] <https://www.pamatkovykatalog.cz/pravni-ochrana/kostel-matky-bozi-p-marie-125061>,
- [7] Závazné stanovisko Městského úřadu Kutná Hora, odboru památkové péče a školství k opravě ohradní zdi u kostela Matky Boží Na Náměti, Kutná Hora, parc. č. 2787/1, k.ú. Kutná Hora, č.j. MKH/029856/2013, ze dne 31. 7. 2013.

2.1 Komentář k podkladům

Výchozími podklady pro popis objektu byla zejména osobní prohlídka [1] doplněná informacemi o topologii ze zaměření [3] a fotodokumentace [2]. Stavebně technický průzkum nebyl proveden.

Pro popis vad a poruch vyšetřované části kostela uvedené podklady doplnil restaurátorský průzkum [5].

3. Předpisy

- [1] ČSN 03 8260 Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi, 1985.
- [2] ČSN 73 0212 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti., 1997.
- [3] ČSN EN 1090-1 + A1 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí, 2012.
- [4] ČSN EN 12716: Provádění speciálních geotechnických prací - Trysková injektáž, 2002.
- [5] ČSN EN 14475: Provádění speciálních geotechnických prací - Vyztužené zemní konstrukce, 2006.
- [6] ČSN EN 14679: Provádění speciálních geotechnických prací - Hloubkové zlepšování zemín, 2006.
- [7] ČSN EN 1990: Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí, 2002.
- [8] ČSN EN 1991: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, 2004.
- [9] ČSN EN 1992: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, 2006.
- [10] ČSN EN 1993: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, 2006.
- [11] ČSN EN 1994: Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí, 2006.
- [12] ČSN EN 1995: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí, 2005.
- [13] ČSN EN 1996: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí, 2007.
- [14] ČSN EN 1997: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, 2006.
- [15] ČSN EN 1998: Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, 2006.
- [16] ČSN EN 1999: Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí, 2007.
- [17] ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem, 2012.
- [18] ČSN ISO 13822 - 73 0038: Hodnocení existujících konstrukcí, 2005.
- [19] ČSN EN ISO 2553 Zobrazování na výkresech. Svarové spoje, 2014.
- [20] ČSN EN ISO 9223 Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace, 2012.
- [21] Nařízení vlády č.148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2006.
- [22] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, 2006.
- [23] ON 73 2615 Ocelové konstrukce, Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí, 1994.
- [24] Vyhláška ČÚPB a ČBÚ č. 601/2006 Sb., O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, 2006.

4. Charakteristika území

Kostel Matky Boží P. Marie v obci Kutná Hora je na stavební parcele č.2786 a 2781/1 v katastrálním území Kutná Hora. Areál kostela se nachází v centru obce ohraničený místními komunikacemi Na Náměti, Uhelná a Rudná a na jihovýchodě pak zdí. Pozemek je rovinatý s řídkou vzrostlou zelení. V blízkosti hlavního vstupu na jihozápadě jsou zpevněné plochy z dlažby na ostatních stranách jsou zpevněné plochy mezi opěrnými pilíři a v úzkých povrchových odvodňovacích žlebech po obvodu. Ostatní plocha je zatravněná s pěšinami sypanými štěrkem.

Nadmořská výška je přibližně mezi 230 m n. m.

Přístup ke stavbě je z místní komunikace z jihozápadu.



Obrázek 3: Situace popisovaného kostela

4.1 Ochranná pásma

Objekt je situován na území vyhlášeném jako „Městská památková rezervace Kutná Hora“. Území je pod názvem „Kutná Hora: historické centrum města s kostelem sv. Barbory a katedrálou Nanebevzetí Panny Marie v Sedlci“ zapsáno do seznamu Světového kulturního dědictví UNESCO.

Kostel včetně areálu jsou vedeny jako nemovitá kulturní památka v ÚSKP.

Technická ochranná pásma jsou na podzemním vedení, viz stavební část projektu.

5. Popis současného stavu konstrukcí

5.1 Stručná historie

Kostel Matky Boží Na Náměti měl sloužit jako kostel hřbitovní. První zmínka o stavbě kostela je z první čtvrtiny 14. století. V roce 1470 byl kostel zničen po úderu blesku, z kostela zůstalo jen obvodové zdivo. Obnova kostela byla v pozdně gotickém stylu byla dokončena v roce 1490. V letech 1509 až 1513 bylo trojlodí překlenuto novou klenbou. V roce 1516 byla na severní straně přistavěna sakristie. Po požáru v roce 1555 dostala věž cibulovou střechu. Další úpravy kostela byly po požárech v letech 1770 a 1823. Větší rekonstrukce proběhla v letech 1884 až 1889 a konzervační zásah v 50. letech 20. století. Obnova započatá v roce 2003 postupně probíhá do současnosti.

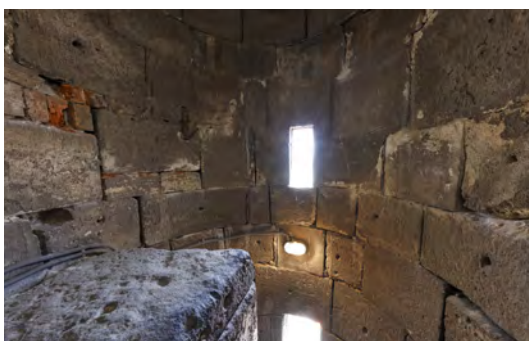
5.2 Popis stavu, kamenné schodiště

Stavebně technický průzkum nebyl vyhotoven proto jsou konstrukce poruchy popisovány především na základě osobní prohlídky.

Zdivo schodiště

Nosné zdivo tubusu schodiště je z kvádrových kamenných bloků s lokálními poškozeními kamene. V horní části tubusu věže je zcela degradována malta spárování. Kamenné bloky klenby nad schodištěm jsou vážně poškozeny, vyspravované cihelnými dozdívkami. Po celé výšce klenby je ve zdivu trhlina.

Schodiště je v horní části zakončeno překladem a konzolou, nesoucími kamennou desku. Jednotlivé bloky jsou mezi sebou spojeny korodovanými kovovými kramlemi, které v důsledku nárůstu objemu vlivem koroze kovu vytvářejí trhliny ve hmotě kamene.



(a) Vnější



(b) Vnitřní

Obrázek 4: Dvojitě vřetenové schodiště

Poruchy: kromě porušení některých kamenů se ztrátou pevnosti statické poruchy na zdivu nejsou dokumentovány. Nejsou zjevné výrazné poklesy nebo naklonění vnějšího líce zdiva základů. Ani horní stavba nevykazuje výrazný náklon nebo vyboulení stěn.

Vady: spárování zdiva je zcela zvětralé, místy zcela chybí. Kovové kramle zajišťující překlad a konzolu zakončení schodiště jsou zkorodované a uvolněné.

Dvojité vřetenové schodiště

Schodiště je složené z kamenných stupňů, které jsou provedeny vždy oboustranně, zužující se ke středovému válci, který je segmentem pilíře, vytvářejícího středovou osu celé konstrukce. Vnější strana každého slouží k výstupu do půdního prostoru a do vnitřních prostor čtyřboké věže, vnitřní strana slouží k sestupu do pokladnice v prvním patře věže. Stupně se vějířovitě rozevírají směrem ke zdivu tvořícím opláštění věže.

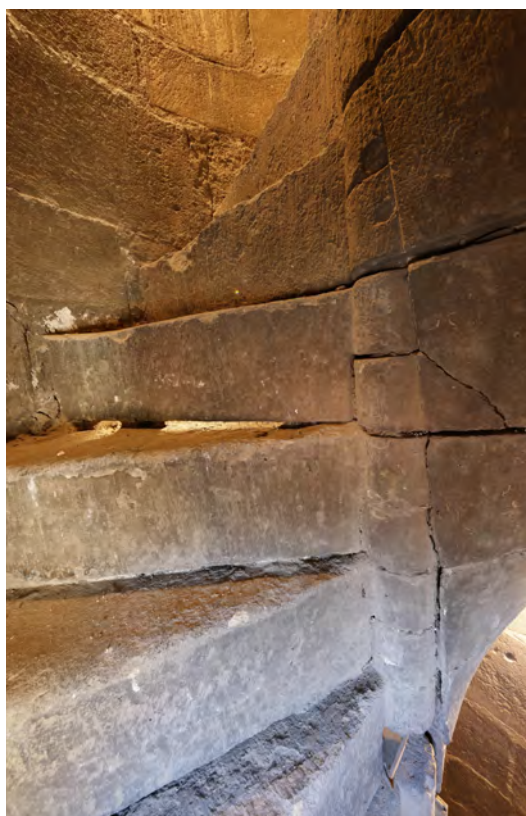
Stupně jsou zapuštěny do zdiva na vápennou maltu v hloubce pouze několika cm. Větší spáry jsou vyplněny kamennými klínky, lokálně jsou chybějící části kvádrů doplněny cihlovou dozdívkou. Nášlapy jsou osazeny dřevěnými deskami, kotvenými pomocí kovových skob a dřevěných klínů do spár vnějšího zdiva a středového pilíře.

Schodišťové stupně vnitřního vřetene nejsou osazeny dřevěnými deskami. Nástupní plocha pod schodištěm je vyzděna ze smíšeného zdiva a je částečně propadlá.

V místě návaznosti horizontální a vertikální části jednotlivých stupňů je statická trhлина probíhající v délce od nejvýše položeného stupně do úrovně prvního patra. Trhлина se směrem od shora dolů výrazně rozšiřuje, na mnoha místech je pak ještě rozevírána klíny, kotvícími dřevěné desky nášlapů.



(a) Vnější



(b) Vnitřní

Obrázek 5: Dvojité vřetenové schodiště

Poruchy: celá konstrukce schodiště má z většiny zcela otevřené spáry, nebo je spárování částečně vypadané. Části vřetene schodiště jsou prasklé, stupně nejsou uloženy v celé ploše,

Vady: řada stupňů je mechanicky poškozena v části nášlapu a jeho nárožní hrany. V horní části schodiště jsou tři stupně dozděny z cihel.

Vstupní portál na půdu

Zdivo nad vstupem ze schodiště do půdního prostoru nad lodí je pravděpodobně složené ze kamenného zdiva tubusu schodiště a cihelné nadezdívky u štítu lodě. Pod kamenným zdivem je průchod zajištěn kamenným portálem z překlady a stojek. Cihelná část zdiva je zajištěna cihlovou klenbou.

V důsledku vertikálního tlaku došlo k rozlomení překlady za vzniku horizontálně vedoucích trhlin. Porucha prochází celou hmotou bloku silného cca 30 cm. Cihelná klenba je rovněž staticky narušena.



(a) Pohled ze schodiště



(b) Pohled z podkroví

Obrázek 6: Dvojité vřetenové schodiště



Obrázek 7: Porušený překlad a cihelná klenba

- Poruchy: kamenný překlad je rozlomen přibližně v polovině rozpětí
Pojivo cihelného zdiva nad úrovní klenby i klenby samotné je z větší části degrado-
vané v klenbě chybí jednotlivé kusy zdiva
- Vady: kamenné zdivo tubusu schodiště má z většiny zcela otevřené spáry spárování je
vypadané.

Vyhodnocení současného stavu

Části vyšetřovaných nosných konstrukcí nesplňují požadavky na nosnou způsobilost. Zejména porušený kamenný překlad nad vstupem do podkroví je v havarijním stavu a vyžaduje celkovou sanaci. Bez navržených úprav se bude zhoršovat i stav ostatních částí vyšetřovaných konstrukcí.

Prvotní příčinou je časová degradace materiálu společně se zatékající vodou s následným vyplavením malty zdiva.

Zjištěný stav vyšetřovaných konstrukcí a jejich dočasné podepření nevyžaduje provést další okamžitá statická zajištění.

6. Požadavky na konstrukce

Dále uvedená kritéria a jejich hodnoty na nosné konstrukce jsou vybrána ze závazných a doporučujících předpisů a požadavků zadavatele, který nepožadovat splnění jiných než uvedených hodnot a nedoplňil další parametry.

Základní předpoklady

Návrhová životnost nosných konstrukcí je dle [7, tab 2.1] pro monumentální stavby uvažována 100 let.

Pro zajištění trvanlivosti konstrukce a omezení degradačních procesů během její návrhové životnosti se předpokládá náležitá údržba, neměnnost způsobu využití, vlivů prostředí, funkčních vlastností materiálů, vlastností základové půdy a jakost řemeslné práce a úroveň kontroly.

Mezní průhyby

- konstrukce kleneb pro stálé zatížení $\leq L / 500$,
- konstrukce kleneb pro celkové zatížení $\leq L / 350$,

kde L je teoretické rozpětí posuzovaného prvku.

Maximální sedání stavby

- max. rozdíl v sedání základů trojlodí a presbytáře $\leq 1 \text{ cm}$,
- max. vodorovná deformace základů $\leq 1 \text{ cm}$.

Požární odolnost konstrukcí

- všechny nosné konstrukce pro vnitřní a vnější požár není požadováno.

7. Materiály

Pokud není uvedeno jinak jsou hodnoty fyzikálních, pevnostních a tuhostních vlastností materiál převzaty z příslušných zkušebních norem nebo podkladů výrobce. Charakteristické hodnoty a příslušné modifikační součinitele pevnosti a deformace jsou uvedeny ve statickém výpočtu.

Ocel

- Pomocné profily, ohýbané profily a montážní dílce S235JR dle ČSN EN 10025-A1,
- Spojovací materiál 8.8.

Zdivo

- Cihelné P15 M10 dle ČSN EN 1996-1-1,
- Kamenné P80 M5 dle ČSN EN 1996-1-1.

Malty

- Pro cihelné zdivo a klenby vápenná maltová směs s pojivem NHL 3,5, přirozeně hydraulické vápno dle ČSN EN 459-1,
- Pro kamenné zdivo a klenby vápenná maltová směs s pojivem NHL 5, přirozeně hydraulické vápno dle ČSN EN 459-1,
- Kotevní malta do kamenného zdiva .. dvousložková injektážní malta na bázi hybridního vinylesteru,
- Kotevní malta pro helikální výztuž ... polymer-cementová, mikroarmovaná, vodotěsná min pevnost v tlaku 40 MPa, min přilnavost ke kameni 2,5 MPa.

8. Zatížení

Dále jsou uvedeny typy zatížení s doporučenými charakteristickými hodnotami, které jsou zahrnuty pro návrh nebo posouzení nosné konstrukce.

8.1 Stálá zatížení

Zahrnuje všechna zatížení související s nosnou konstrukcí. Je uvedena jedna hodnota G_k rovna průměru charakteristického zatížení. Proměnlivost zatížení se uvažuje jako malé, s variačním součinitelem v rozmezí (0,05 - 0,10)

Hodnoty stálých zatížení byly odhadnuty podle předpokládaných skladeb viz. [?] podrobněji viz statický výpočet.

Tabulka 1: Zatížení stálá

úroveň		kNm ⁻²	odhad	poznámka
	klenba nad tubusem schodiště	5,0	*	
	stěna tubusu schodiště 100 cm	20,2	*	
	cihelná stěna tubusu schodiště 100 cm			

8.2 Ostatní stálá zatížení

Zahrnuje všechna stálá zatížení nesouvisející s nosnou konstrukcí, možnost výměny změny a odstranění. Je uvedena jedna hodnota charakteristického zatížení G_k rovna průměru, pokud proměnlivost zatížení je malé, s variačním součinitelem v rozmezí (0,05 - 0,10). Pokud po dobu návrhové životnosti se zatížení významně mění jsou uvedeny hodnoty dvě, horní G_{ksup} a dolní G_{ksup} . Dvě hodnoty jsou uvedeny i pro případ citlivosti konstrukce na stálé zatížení.

Předpokládá se, že zatížení charakteru ostatní stálá vyšetřované konstrukce nezatěžují.

8.3 Užitná zatížení

Je uvedena jedna hodnota charakteristického zatížení Q_k rovna horní hodnotě s určenou pravděpodobností, že nebude překročena, nebo dolní hodnotě s určenou pravděpodobností, že nebude dosažena během referenční doby, nominální hodnotě, pokud není známo statistické rozdělení.

Tabulka 2: užitná zatížení

č.	poloha	kategorie	kN/m ²	kN	poznámka
	půda	H	0,8		
	schodiště	H	0,8		

8.4 Zatížení nezahrnutá do návrhu

- klimatické zatížení větrem, sněhem, změnou teploty a námrazou, pro posouzení vyšetřované konstrukce nemají vliv,
- geotechnická zatížení, pro posouzení vyšetřované konstrukce nemají vliv,
- vliv technické seismicity od dopravy, nejsou známé zdroje,

- vliv přírodní seismicity, nosnou konstrukci není třeba dimenzovat na zatížení přírodní seismicitou,
- vliv výbuchu, není požadováno,
- mimořádné zatížení při požární situaci, posouzení není požadováno.

9. Návrhové situace

Pro popis odezvy konstrukce a návrh jsou uvažovány tyto návrhové situace:

- trvalé, pro posouzení v režimu běžného používání,

Dočasné návrhové situace, pro posouzení v průběhu stavby nebo oprav, budou posouzeny v další fázi projektu nebo je součástí dodavatelské dokumentace. Mimořádné, pro posouzení zatížení při požární situaci nejsou požadovány.

9.1 Kombinace zatížení

Pro posouzení mezního stavu únosnosti EQU pro trvalé a dočasné návrhové situace je použit vztah (6.10) z [8]. Pro posouzení mezního stavu únosnosti GEO je aplikován návrhový přístup 2 dle [14].

10. Technické řešení

Dále je uveden přehled stavebních statických úprav. Poloha a rozsah jsou znázorněny ve výkresové dokumentaci. Jsou popisovány pouze činnosti související se statickou sanací. Práce a stavební připravenost přímo nesouvisející se statickou funkcí konstrukce, které ale musí být s popisovanými koordinovány jsou obsaženy ve stavební části projektu.

10.1 Sanace zdiva schodiště

Nosné zdivo a stupně schodiště budou sanovány ve své stávající poloze.

Zvětralá malta bude ze spar odstraněna, zdivo schodiště bude nově přespárováno. Trhliny na stěně budou vyplněny bez dalšího sepnutí. Ocelové prvky budou stabilizovány bezoplachovým odrezovačem a chráněny podle ochrany konstrukcí.

10.2 Sanace stupňů schodiště

Trhliny a spáry budou zajištěny trny z helikální výztuže, široké trhliny budou vyplněny kamennou vložkou lepenou epoxidovou pryskyřicí. Oddělené stupně schodiště budou proti posunutí zajištěny za studena tvarovaným olovem.

10.3 Sanace překladu vstupu na půdu

Před zahájením prací budou zajištěny ve své poloze kamenné desky s konzolou na výstupu ze schodiště, zkontroluje se, případně vymění zajištění překladu. Ramenátem se podepře cihelná klenba v prostoru podkroví.

Zajistí se rozvolněné kamenné zdivo ze strany schodiště. Spáry se vyklínují dřevěnými klíny, degradovaná malta se mechanicky a stlačeným vzduchem odstraní ze spar. Po utěsnění spar budou proinjektovány nízkotlakou injektáží. Navazující práce mohou začít až po zatvrdnutí injektáže.

Cihelná přízdívka ze strany podkroví lodě se od úrovně kamenných bloků zajistí navrtáním kotev M16 cca po 30cm svázaných převázkou profilu 12/18. Převázka se podepře stojkami vůči odskoku ve zdivu v úrovni podkroví. Cihelná klenba s navazujícím zdivem se zoberere a nově vyzdí, včetně doplnění rozvolněného zdiva pod zajištěním.

Po dokončení sanace klenby se ze strany podkroví do porušeného trámu vyřízne drážka pro osazení ocelového nosníku 2x IPE 80. Nosník bude přetažen nad kamenné stojky. Bude vůči kamenným profilům podle potřeby vyklínován ocelovými deskami. Po osazení ocelového nosníku se odstraní část kamene doplní umělým kamenem.

Odstraní se zajištění překladu.

11. Ochrana konstrukcí

V případě, že způsob ochrany, nátěrové systémy a barevnost nejsou specifikovány ve stavební části projektu platí:

Ochrana proti korozi

Ocelové konstrukce jsou klasifikovány do stupně C2 korozivního prostředí (nízká, nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci). Budou opatřeny základním antikorozním nátěrem na otryskaný povrch. Návrhová životnost protikorozní ochrany je vysoká (H), musí být minimálně 15 let.

Ochrana proti požáru

Není požadována.

12. Požadavky na podklady a průzkumy

Pro zpracování dalšího stupně dokumentace další průzkumy nejsou nutné.

13. Požadavky na dokumentaci zpracovávanou dodavatelem

Dodavatel stavebních prací, bez ohledu na smluvní záležitosti, musí mít jakožto součást dodavatelské dokumentace zpracován technologický nebo pracovní postup v takové podrobnosti, aby kvalifikované osoby, které se s navrženou technologií pro realizaci určité konstrukce dosud nesetkali, tuto konstrukci dokázali bezpečně a v požadované rychlosti a kvalitě realizovat.

14. Požadavky na provádění

14.1 Zajištění kvality

Technický dozor investora a dodavatel se před zahájením stavby seznámí s kompletní dokumentací.

Všechny pracovní postupy a zásahy ho konstrukcí budou konzultovány s pracovníky památkového dohledu.

Dodavatel musí být kvalifikovaný pro všechny použité pracovní postupy v souladu s příslušnými platnými normami a požadavky. Restaurátorské práce budou svěřeny pouze pracovníkům s příslušnou licencí ministerstva kultury.

Dodavatel může aplikovat i své vlastní standardní postupy za předpokladu, že budou splňovat kvalitativní požadavky uvedené v projektu nebo smlouvě. Dodavatel odevzdá stavebnímu dozoru k odsouhlasení technologický postup, časový plán a harmonogram přebírání konstrukce.

V průběhu výstavby budou protokolárně kontrolovány zakrývané konstrukce a prováděny předepsané zkoušky a měření.

14.2 Netradiční technologické postupy

Nejsou navrženy netradiční technologické postupy stavebních úprav.

14.3 Požadované kontroly a zkoušky

Kontroly zakrývaných konstrukcí

Konstrukce, které budou trvale zakryty a nepřístupné je třeba před zakrytím prověřit.

1. osazení ocelového překladu,
2. vyplnění a injektáž spár a širokých trhlin obvodového zdiva a kamenných prvků.

Požadované kontroly a zkoušky

Jsou požadovány tyto kontroly a zkoušky:

1. vstupní kontroly materiálů,
2. kontrola protikoroze ochrany,
3. osazení a dodržování technologických přestávek helikální výztuže.

14.4 Požadavky na vzhled - architektonicky exponované prvky

Požadavky na vzhled definuje projektant stavební části za účasti památkový dozor a objednatel. Před prováděním zhotovitel vyvzorkuje určené typy konstrukcí, spojů nebo detailů společně s technologickým postupem sanace. Na vzorku budou za účasti zhotovitele, objednatele a projektanta odsouhlaseny přípustné a nepřípustné detaily a způsoby provedení.

14.5 Tolerance a přesnost

Výrobní a montážní tolerance

Bez požadavku.

Funkční tolerance

Bez požadavku.

Kontrolní systém měření

Bez požadavku.

14.6 Podmínky při výstavbě

V celém průběhu výstavby bude instalována ochrana okolních a navazujících konstrukcí, vedení apod. v místě stavebních úprav. Budou specifikovány trasy pro pohyb pracovníků a materiálu včetně úrovně zatížitelnosti jednotlivých konstrukcí.

Je nutné udržovat teplotu vnitřního povrchu obvodových stěn nad teplotou rosného bodu ($t_s = 12^\circ\text{C}$). Dále je nutné zamezit nadměrnému zvlhčování konstrukce stavby, t.j. neskladovat v prostorech vlhké materiály, zabránit zmoknutí. Relativní vlhkost vzduchu ve vnitřních prostorech objektu by se měla pohybovat v optimálním rozmezí do 60%. Neprovádět práce s otevřeným ohněm!

Udržovat čistotu přístupové komunikace, chránit původní konstrukce a zabránit nadměrným deformacím konstrukcí a terénu.

15. Provoz a údržba

Dále uvedené body jsou určeny jako jeden z podkladů pro vypracování provozního řádu stavby a napomáhají k bezproblémovému a bezporuchovému provozování nebo užívání stavby z pohledu nosných konstrukcí.

15.1 Předání

Při předání konstrukce je třeba potvrdit, že je stavba nebo její část zhotovena podle schválené projektové dokumentace a je připravena pro provoz. Dále se kontroluje možné poškození chráněných částí a prvků kostela. K tomu se po dokončení hrubé stavby organizuje první hlavní prohlídka, která spočívá především v kontrole z hlediska bezpečnosti, stavu sanovaných konstrukcí, spojů a výsledků předepsaných a kontrolních zkoušek.

Po dokončení celé stavby se organizuje druhá hlavní prohlídka, která spočívá především v kontrole z hlediska funkčnosti, kontrole viditelných deformací. Mimo to je nutné zkontrolovat, zda je provedení shodné s projektem, ověřuje se dokumentace podle skutečného provedení, včetně údajů o zatížitelnosti a prověřují se všechny části z hlediska jejich spolehlivosti.

Tyto prohlídky provádí osoba s platným oprávněním.

Přebírající obdrží předávací protokol a osobně provede převzetí a kontrolu konstrukce, jejího uložení a ostatních zařízení vybudovaných v souvislosti se stavbou. V případě jakýchkoliv nesrovnalostí je nutné tyto nesrovnalosti zapsat do předávacího protokolu a domluvit se na jejich případném odstranění. Předání poté potvrdí v předávacím protokolu svým podpisem vedoucí stavby a přebírající organizace.

Nejpozději s předávacím protokolem přebírající obdrží podklady pro provozní řád stavby ve kterém budou stanoveny podmínky pro užívání, kontrolu a údržbu stavby. Tvorba provozního řádu je starostí vlastníka objektu.

15.2 Kontrolní prohlídky

Kontrolní prohlídky se provádí v pravidelných intervalech předepsaných v provozním řádu. Tyto prohlídky provádí osoba s příslušným oprávněním. Hlavní prohlídky se provádí v intervalu maximálně 5 let. Běžné prohlídky se provádí poprvé do 14 dnů od uvedení do provozu, další po 30 dnech a pak maximálně po 3 letech.

Při prohlídce se kontroluje zejména:

- zjevné deformace na nosné konstrukci,
- stav ochrany ocelových prvků konstrukce,

Podle výsledků kontrolních prohlídek bude plánována údržba a případné opravy. Na základě vyhodnocení deformací základů bude případně naplánováno rozšíření rozsahu podchycovaných konstrukcí.

15.3 Provozní podmínky

Pro zajištění funkčnosti a trvanlivosti stavby je nutné zajistit tyto předpoklady:

- prvky stavby nesmí být zatěžovány více než je uvedená zatížitelnost pro jednotlivé části konstrukce,
- průběžně kontrolovat porušení prvků konstrukce, výskyt nadměrných deformací,

15.4 Údržba

Údržba se provádí průběžně podle podmínek předepsaných v provozním řádu a především podle výsledků provedených prohlídek.

Sanace zdiva a ocelové nadpraží není třeba nijak udržovat.

U částí poškozených provozem je třeba zajistit odbornou opravu.

A. Statický výpočet

Je posouzeno zesílení porušeného překladu ocelovým nosníkem. Ostatní navržené dimenze jsou konstruktivní.

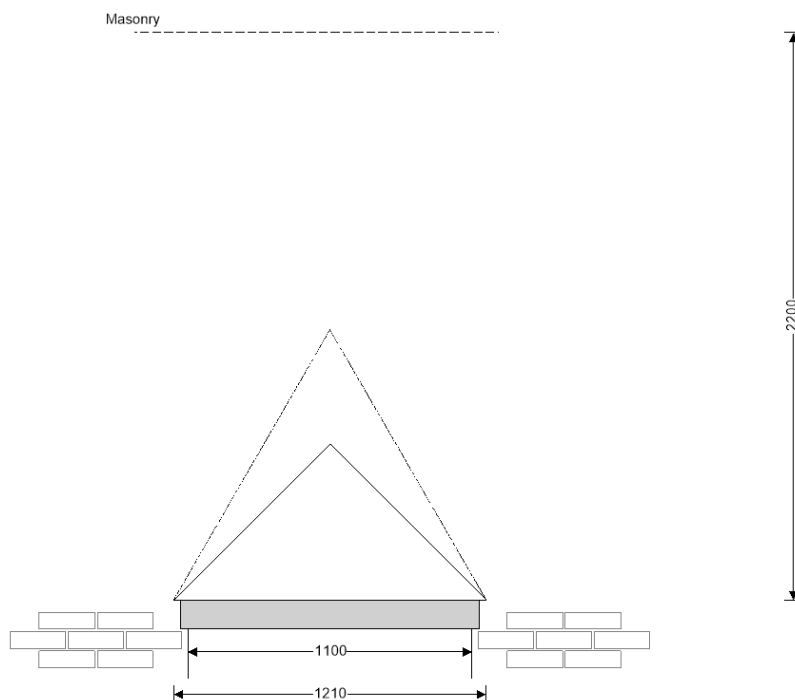
Popis

Funkci nefunkčního překladu nahradí dvojice podvlečených ocelových nosníků. Světélé rozpětí překladu je cca 105 cm a je zatížen vlastní tíhou kamenného zdiva nad překladem tl. cca 30 cm a výšky cca 2,2 m.

Nejprve je stanoveno ekvivalentní rovnoměrné zatížení a následně posouzena dvojice nosníků 2x IPE 80. Předpokládá se, že nosníky nejsou zajištěny proti klopení.

VSTUP DO PODKROVÍ**Lintel analysis in accordance with BS5977-1:1981 incorporating Amendment No. 1**

Tedds calculation version 1.1.00

**Basic lintel dimensions**

Lintel clear span

$$L_{c1} = \underline{1100} \text{ mm}$$

Lintel load application length

$$L = L_{c1} \times 1.1 = \underline{1210} \text{ mm}$$

Load zone height

$$h_{LZ} = \tan(45) \times L / 2 = \underline{605} \text{ mm}$$

Interaction zone height

$$h_{IZ} = \tan(60) \times L / 2 = \underline{1048} \text{ mm}$$

Load factors

Dead load factor

$$LF_d = \underline{1.35}$$

Imposed load factor

$$LF_i = \underline{1.50}$$

Masonry

Masonry height

$$h_m = \underline{2200} \text{ mm}$$

Leaf 1

Masonry density

$$\gamma_{mi} = \underline{24.00} \text{ kN/m}^3$$

Masonry thickness

$$t_{wi} = \underline{300} \text{ mm}$$

Load at midspan

$$W_{mi} = h_{LZ} \times t_{wi} \times \gamma_{mi} = \underline{4.356} \text{ kN/m}$$

Lintel self weight

Self weight of lintel

$$W_{sw} = \underline{0.000} \text{ kN/m}$$

Masonry load zone

Height of load zone

$$h_{LZ} = L / 2 = \underline{605} \text{ mm}$$

Total masonry area

$$A_{LZ} = h_{LZ} \times L / 2 = \underline{0.366} \text{ m}^2$$

Total masonry load

$$W_{LZ} = A_{LZ} \times t_{wi} \times \gamma_{mi} = \underline{2.635} \text{ kN}$$

Equivalent UDL

$$W_{Equiv_LZ} = W_{LZ} \times 1.33 / L = \underline{2.897} \text{ kN/m}$$

Load application summary

Load Description	UDL total length (mm)	Start of UDL on lintel (mm)	End of UDL on lintel (mm)	Equiv. dead load on lintel (kN/m)	Equiv. imposed load on lintel (kN/m)
Masonry from load triangle	1210	0	1210	2.897	0.000

Analysis results at ULS

Maximum moment $M_{\max} = \underline{0.717 \text{ kNm}}$ Maximum shear $V_{\max} = \underline{1.779 \text{ kN}}$ Maximum reaction at support A $R_{A_{\max}} = \underline{1.779 \text{ kN}}$ Maximum reaction at support B $R_{B_{\max}} = \underline{1.779 \text{ kN}}$

Support reactions at SLS

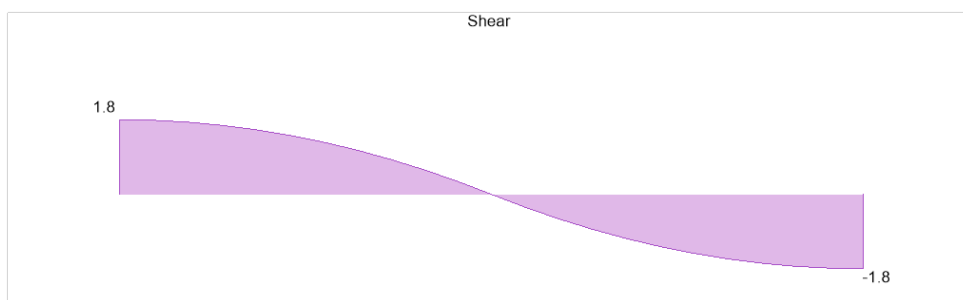
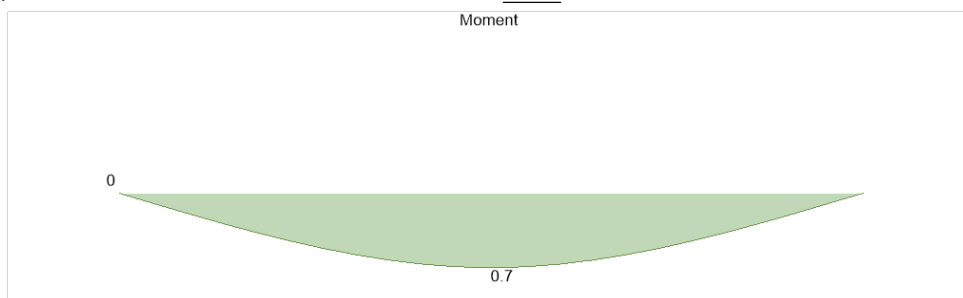
Dead loads

Reaction at support A $R_{A_{DL}} = \underline{1.318 \text{ kN}}$ Reaction at support B $R_{B_{DL}} = \underline{1.318 \text{ kN}}$

Imposed loads

Reaction at support A $R_{A_{IL}} = \underline{0.000 \text{ kN}}$ Reaction at support B $R_{B_{IL}} = \underline{0.000 \text{ kN}}$

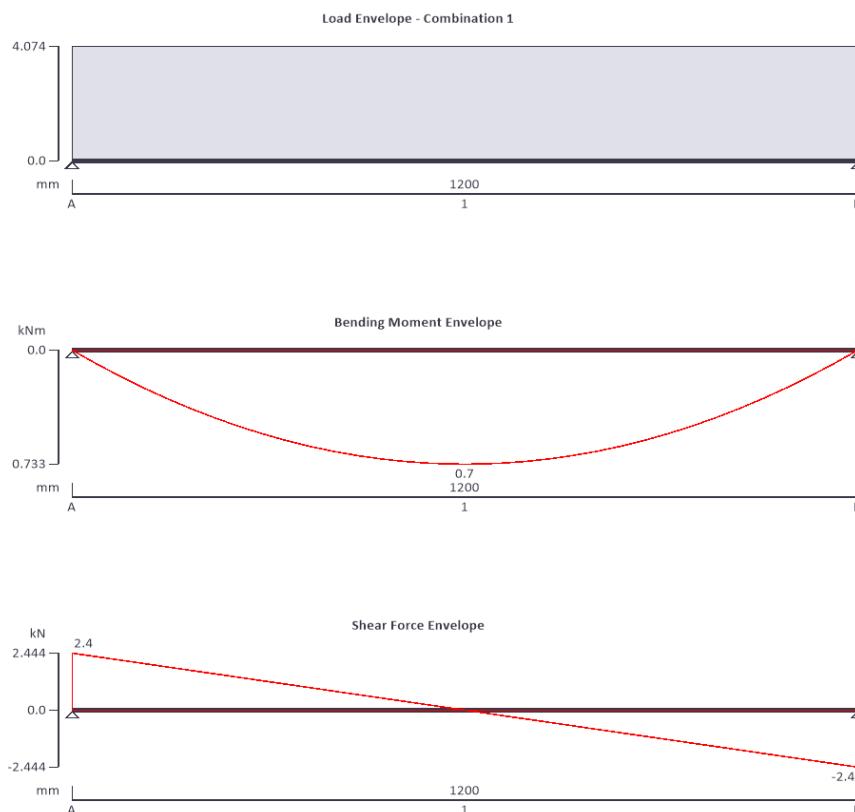
Equivalent UDL at SLS

Total equivalent UDL $w_e = \underline{2.897 \text{ kN/m}}$ 

STEEL BEAM ANALYSIS & DESIGN (EN1993-1-1:2005)

In accordance with EN1993-1-1:2005 incorporating Corrigenda February 2006 and April 2009 and the recommended values

TEDDS calculation version 3.0.14

**Support conditions**

Support A	Vertically restrained Rotationally free
Support B	Vertically restrained Rotationally free

Applied loading

Beam loads	G - Permanent self weight of beam $\times 1$ D - Permanent full UDL 2.9 kN/m
------------	---------------------------------------------------------------------------------

Load combinations

Load combination 1	Support A	Permanent $\times 1.35$ Variable $\times 1.50$ Permanent $\times 1.35$ Variable $\times 1.50$
	Support B	Permanent $\times 1.35$ Variable $\times 1.50$

Analysis results

Maximum moment	$M_{\max} = \underline{0.7} \text{ kNm}$	$M_{\min} = \underline{0} \text{ kNm}$
Maximum shear	$V_{\max} = \underline{2.4} \text{ kN}$	$V_{\min} = \underline{-2.4} \text{ kN}$

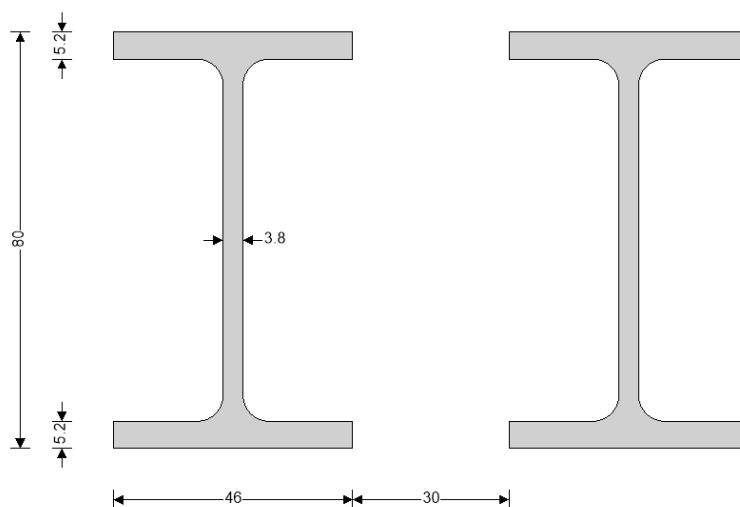
Deflection	$\delta_{\max} = \underline{0.2}$ mm	$\delta_{\min} = \underline{0}$ mm
Maximum reaction at support A	$R_{A_{\max}} = \underline{2.4}$ kN	$R_{A_{\min}} = \underline{2.4}$ kN
Unfactored permanent load reaction at support A	$R_{A_{\text{Permanent}}} = \underline{1.8}$ kN	
Maximum reaction at support B	$R_{B_{\max}} = \underline{2.4}$ kN	$R_{B_{\min}} = \underline{2.4}$ kN
Unfactored permanent load reaction at support B	$R_{B_{\text{Permanent}}} = \underline{1.8}$ kN	

Section details

Section type	2 x IPE 80 (Arcelor)
Steel grade	S235

From table 3.1: Nominal values of yield strength f_y and ultimate tensile strength f_u for hot rolled structural steel

Nominal thickness of element	$t = \max(t_f, t_w) = \underline{5.2}$ mm
Nominal yield strength	$f_y = \underline{235}$ N/mm ²
Nominal ultimate tensile strength	$f_u = \underline{360}$ N/mm ²
Modulus of elasticity	$E = \underline{210000}$ N/mm ²

**Partial factors - Section 6.1**

Resistance of cross-sections	$\gamma_{M0} = \underline{1.00}$
Resistance of members to instability	$\gamma_{M1} = \underline{1.00}$
Resistance of tensile members to fracture	$\gamma_{M2} = \underline{1.25}$

Lateral restraint

Span 1 has full lateral restraint

Effective length factors

Effective length factor in major axis	$K_y = \underline{1.000}$
Effective length factor in minor axis	$K_z = \underline{1.000}$
Effective length factor for torsion	$K_{LT,A} = \underline{1.000}$
	$K_{LT,B} = \underline{1.000}$

Classification of cross sections - Section 5.5

$$\varepsilon = \sqrt{235 \text{ N/mm}^2 / f_y} = \underline{1.00}$$

Internal compression parts subject to bending - Table 5.2 (sheet 1 of 3)

Width of section	$c = d = \underline{59.6}$ mm	
	$c / t_w = 15.7 \times \varepsilon \leq 72 \times \varepsilon$	Class 1

Outstand flanges - Table 5.2 (sheet 2 of 3)

Width of section	$c = (b - t_w - 2 \times r) / 2 = \underline{16.1}$ mm	
	$c / t_f = 3.1 \times \varepsilon \leq 9 \times \varepsilon$	Class 1

Section is class 1

Check shear - Section 6.2.6

Height of web

$$h_w = h - 2 \times t_f = \underline{69.6} \text{ mm}$$

Shear area factor

$$\eta = \underline{1.000}$$

$$h_w / t_w < 72 \times \varepsilon / \eta$$

Shear buckling resistance can be ignored

Design shear force

$$V_{Ed} = \max(\text{abs}(V_{\max}), \text{abs}(V_{\min})) = \underline{2.4} \text{ kN}$$

Shear area - cl 6.2.6(3)

$$A_v = \max(A - 2 \times b \times t_f + (t_w + 2 \times r) \times t_f, \eta \times h_w \times t_w) = \underline{358} \text{ mm}^2$$

Design shear resistance - cl 6.2.6(2)

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = N \times A_v \times (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = \underline{97.1} \text{ kN}$$

PASS - Design shear resistance exceeds design shear force

Check bending moment major (y-y) axis - Section 6.2.5

Design bending moment

$$M_{Ed} = \max(\text{abs}(M_{s1_max}), \text{abs}(M_{s1_min})) = \underline{0.7} \text{ kNm}$$

Design bending resistance moment - eq 6.13

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = N \times W_{pl,y} \times f_y / \gamma_{M0} = \underline{10.9} \text{ kNm}$$

PASS - Design bending resistance moment exceeds design bending moment

Check vertical deflection - Section 7.2.1

Consider deflection due to permanent and variable loads

Limiting deflection

$$\delta_{lim} = L_{s1} / 500 = \underline{2.4} \text{ mm}$$

Maximum deflection span 1

$$\delta = \max(\text{abs}(\delta_{\max}), \text{abs}(\delta_{\min})) = \underline{0.242} \text{ mm}$$

PASS - Maximum deflection does not exceed deflection limit

Je navrženo:

- zesilující ocelový překlad 2x IPE80, S235
uložení nosníku min 10 cm

D

C

B

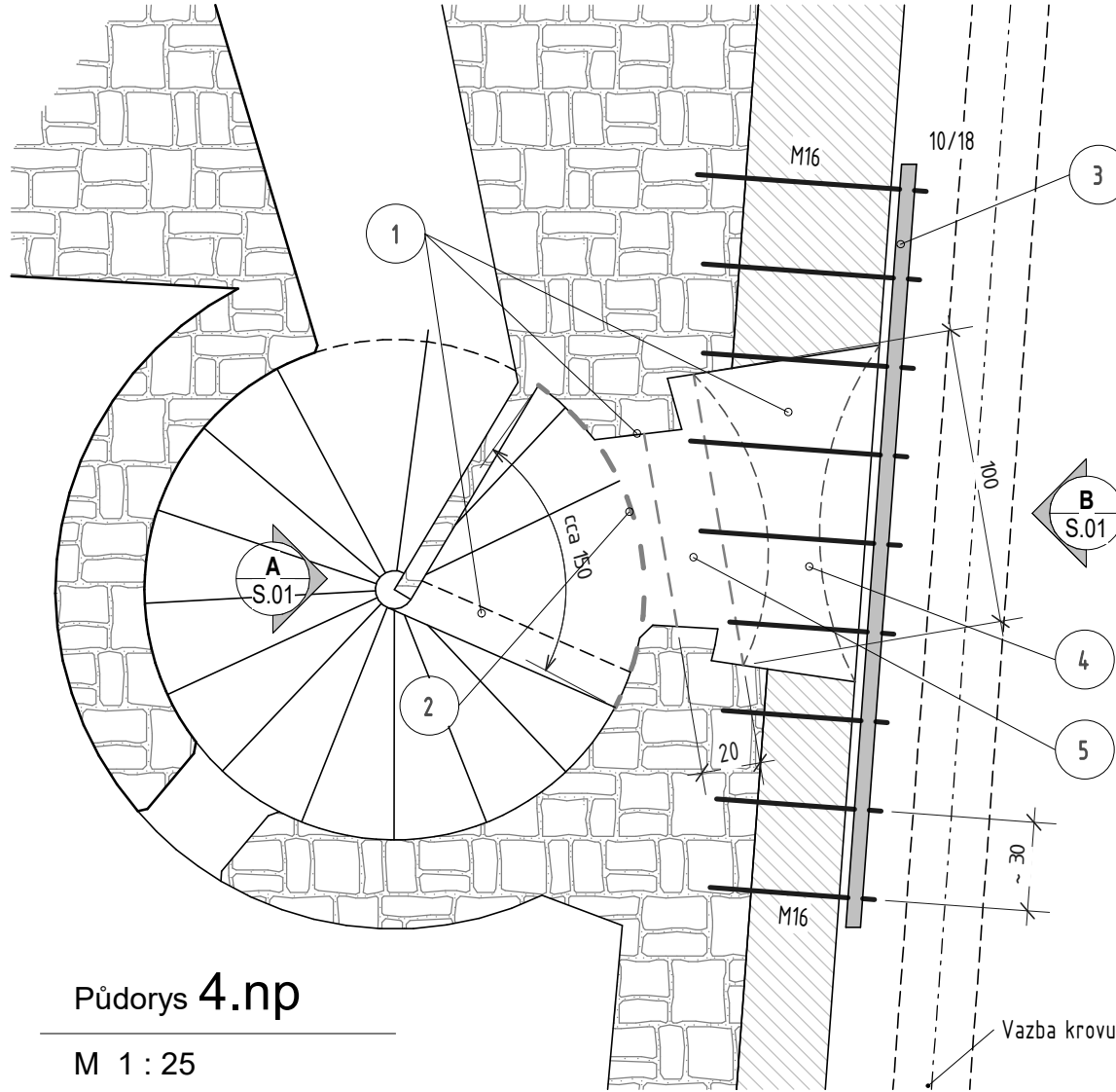
A



Rozsah křínování a injektáže zdiva

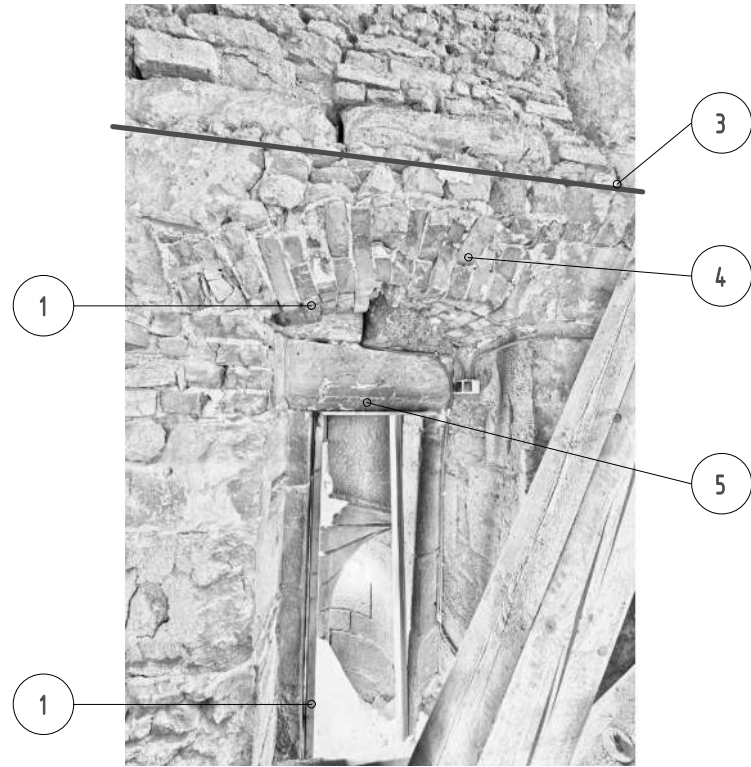
Pohled A

M 1 : 25



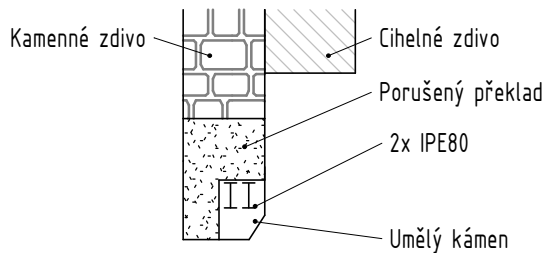
Půdorys 4.np

M 1 : 25



Pohled B

M 1 : 25



Detail Úpravy 05

M 1 : 25

01 Přípravné práce

- zajištěny ve své poloze kamenné desky s konzolou na výstupu ze schodiště
- zkontroluje se, případně vymění zajištění překladu.
- ramenátem se podepře cihelná klenba v prostoru podkrovní.

02 Zajištění kamenného zdivo ze strany schodiště.

- svislé spáry se vyklínují dřevěnými klíny,
- degradovaná malta se mechanicky a stlačeným vzduchem odstraní ze spar.
- po utěsnění spar budou proinjektovány nízkotlakou injektáží.
- navazující práce mohou začít až po zatvrdnutí injektáže.

03 Zajištění cihelného zdiva

- od úrovně kamenných bloků se navrtají kotvy M16 svázaných převázkou 12/18,
- převázka se podepře stojkami vůči odskokům ve zdivu v úrovni podkrovní.

04 Obnovení cihelného nadpraží

- původní cihelné nadpraží se zoberere a nově vyzdí, včetně doplnění rozvolněného zdiva pod zajištěním.

05 Sanace prasklého překladu

- do porušeného překladu se zboku vyfrézuje drážka pro osazení ocelového nosníku 2x IPE80.
- nosník bude přetažen nad kamenné stojky a bude podle potřeby vyčištěn zbytkem překladu vyklínován ocelovými deskami.
- po osazení ocelového nosníku se odstraní část kamene doplní umělým kamenem.