

Návrh konstrukčních opatření pro zajištění statických konstrukcí kapličky Horní Houžovec

TECHNICKÁ ZPRÁVA-STATICÝ POSUDEK

OBJEDNATEL POSUDKU:

Ing. arch. Vojtěch Kmošek
Trstěnice u Litomyšle 56
569 57 Trstěnice u Litomyšle
telefon: 737 013 649

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST:

Ing. František Májek
Kornická 148
570 01 Litomyšl

DATUM:

14.7.2022

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

2022_07/124

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Podklady pro vypracování statického posudku	3
3	Rozdělení konstrukčních částí do posuzovaných prvků	3
4	Závěr statického posudku.....	11

Identifikační údaje stavby a investora

Název akce: Návrh konstrukčních opatření pro zajištění statických konstrukcí kapličky
Horní Houžovec

Místo stavby: Horní Houžovec, bez č.p., kaple Navštívení Panny Marie

Objednatel posudku: Ing. arch. Vojtěch Kmošek

Zpracovatel posudku: Ing. František Májek, Kornická 148, 570 01 Litomyšl
ČKAIT 0032382

1 Úvod

Dne 5.9. 2022 byla provedena prohlídka objektu Kaple v Horním Houžovci. Důvodem prohlídky bylo seznámení se s konstrukčním systémem kaple Navštívení panny Marie a návrhu statického zajištění konstrukcí, které vlivem času, účinků vody a škůdců vykazují poruchy. Stavba je situována na východním břehu stráně údolí Knapoveckého potoka zhruba v polovině délky obce Horní Houžovec.

Kaple byla postavena v letech 1865-67 na místě starší menší roubené kaple, z níž byla druhotně použita konstrukce krovu datovaná 1733. Mezi lety 1867-1871 postupně přistavěna sakristie a zvonice. Rozsáhlejší oprava proběhla asi v roce 1929 a v poledním desetiletí. V obou etapách byla kaple pravděpodobně postavena z iniciativy obce a na její náklady.

2 Podklady pro vypracování statického posudku

- prohlídka místa předmětné stavby
- fotodokumentace
- pasportizace stávajícího stavu

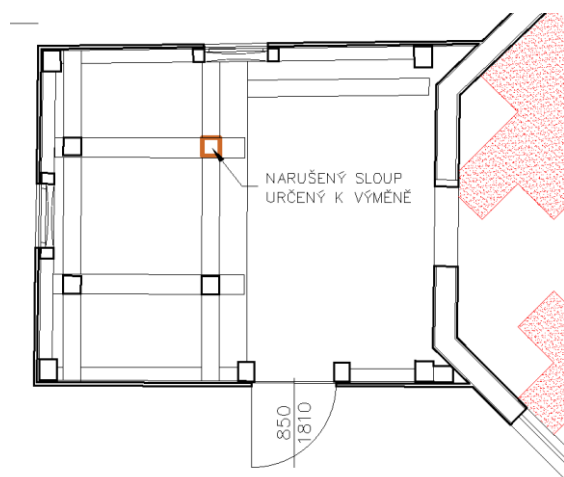
3 Rozdělení konstrukčních částí do posuzovaných prvků

- 1 Zajištění dřevěné konstrukce zvonice pro kompletní výměnu 1ks. dřevěného sloupu
- 2 Zajištění stropní konstrukce kaple (nahrazení 1ks stropního trámu)
- 3 Zajištění základových konstrukcí kaple a presbytáře
- 4 Úprava podlahových trámů konstrukce zvonice.

3.1 Zajištění dřevěné konstrukce zvonice pro kompletní výměnu 1ks dřevěného sloupu

Objekt dřevěné konstrukce zvonice je realizován jako dřevěná trémová konstrukce. Hlavními nosnými prvky konstrukce zvonice je čtveřice sloupů v rozích. Jeden ze čtveřice sloupů vykazuje značné poruchy vlivem dřevokazných hub. (viz samostatná zpráva „POSOUZENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA JEJICH NAPADENÍ DŘEVOKAZNÝMI HOUBAMI A HMYZEM – Horní Houžovec“)

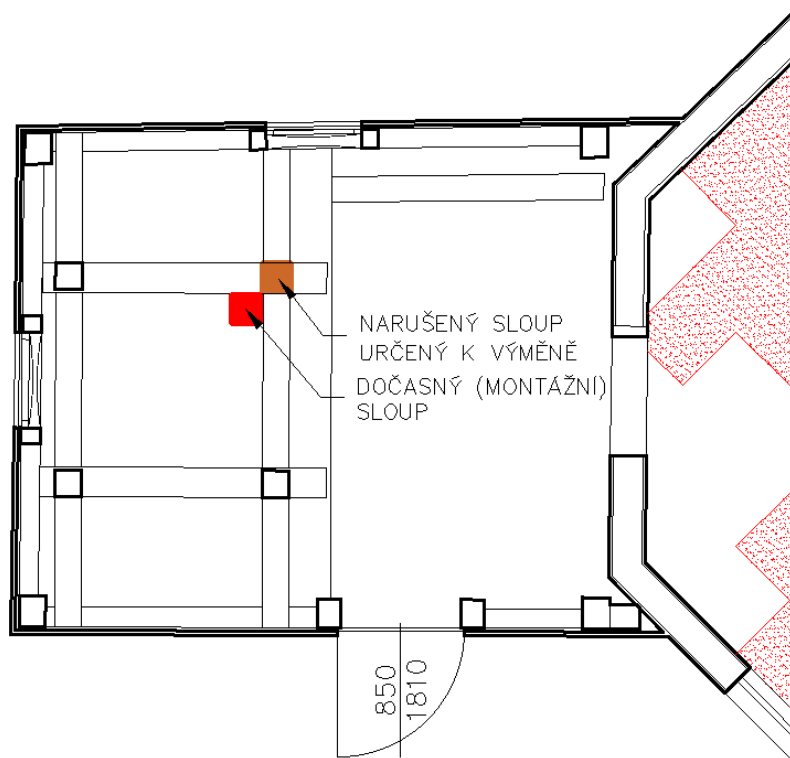
Na základě výše uvedení zprávy bude vybraný sloup kompletně vyměněn za nový. Předmětem této části statického posudku je návrh opatření nutných pro bezpečnou výměnu narušeného sloupu.



Výměna narušeného sloupu bude možná poté, co se provede osazení nového dočasného sloupu. Dočasný sloup bude po nezbytně nutnou dobu výměny stávajícího poškozeného sloupu přenášet zatížení stávající stavby zvonice. Nový sloup se umístí diagonálně do volného prostoru mezi jednotlivými prvky dřevěné konstrukce zvonice. Nový sloup o rozměrech 140x140mm délky 7.5m bude za pomoci jeřábu spuštěn otvorem ve střeše do volného prostoru mezi dřevěnými prvky zvonice. Tento postup je možný, za předpokladu, že se demontují vybrané části konstrukce střechy. Dále před vlastním osazením montážního sloupu budou odstraněny dřevěné sekundární prvky konstrukce zvonice určené ke kompletní výměně. Jde zejména o prvky ztužující a nenosné. Přesný popis a označení těchto prvků je součástí části: Architektonicko-stavební řešení. Po odstranění těchto prvků bude přes otvor ve střeše spuštěn dřevěný sloup (140x140x7500). Tento sloup bude polohově umístěn diagonálně vedle sloupu určeného k výměně. Do takto připraveného dočasného montážního sloupu budou postupně nakotveny za

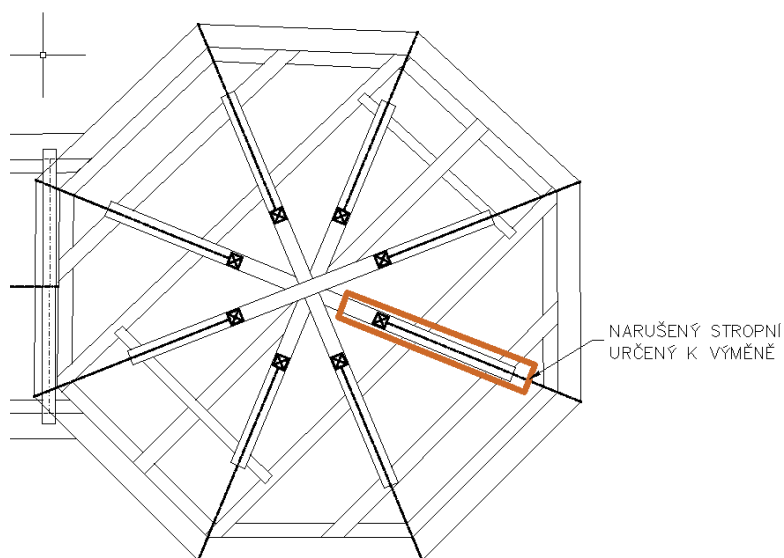
Návrh konstrukčních opatření pro zajištění statických konstrukcí kapličky Horní Houžovec

pomocí ocelových úhelníků, tesařských svorek a dřevěných přílohek stávající ponechávané konstrukční prvky zvonice. Jená se zejména o ty prvky, které budou ponechávány bez výměny. Při uchycování jednotlivých ponechávaných prvků by mělo vždy proběhnout „předepnutí“ prvků a jeho následného uchycení (podepření) do dočasného sloupu. Důvodem je eliminace poklesu konstrukce při fázi odstraňování narušeného sloupu. Předepínání jednotlivých prvků stávajících dřevěných prvků bude probíhat vždy jednotlivě a to za pomcí stávajících ponechávaných prvků. V momentě, kdy budou veškré prvky dočasně ukotveny k náhradnímu sloupu, dojde ke kompletnímu vyřezání stávajícího narušeného sloupu. Dočasný sloup převezme veškré zatížení a bude možné přistoupit k vyřezání stávajícího sloupu určeného k demolici. Po kompletním vyřezání bude osazen nový sloup na místo původního opět za pomcí jeřábovací techniky otvorem ve střeše. Nový sloup co se rozměrů týče bude stejný jako původní. Do nového prvku sloupu budou postupně kotveny stávající dřevěné prvky zvonice. Doporučeným posupem je směr z vrchu dolu. Důvodem je možnost postupného vřezávání dočasného sloupu od hlavy k patě. Tímto postupem bude nový sloup postupně přejímat zatížení od prvků zvonice. Jednotlivé prvky budou za pomcí nových tesařských spojů postupně kládány do nového vyměněného sloupu.



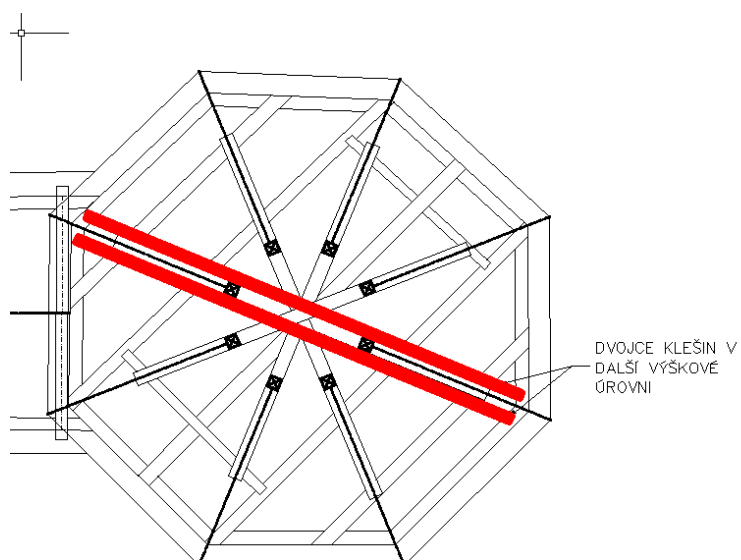
3.2 Zajištění stropní konstrukce kaple.

Konstrukce stropu nad vlastní kaplí je realizována jako dřevěná trámová konstrukce. Dřevěná trámová konstrukce je tvořena čtveřicí trámů. Tyto trámy jsou paprskovitě kladeny pře sebe. V průřezu paprsku jsou tedy čtyři trámy na sobě. Tyto trámy jsou v místě průřezu oslabeny ozubem. Druhý trám od spodu vykazuje značnou poruchu z důvodů zatékání přes střešní konstrukci. Tento trám je cca ze 75% oslaben z důvodů působící hniloby. (Viz příloha POSOUZENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA JEJICH NAPADENÍ DŘEVOKAZNÝMI HOUBAMI A HMYZEM)

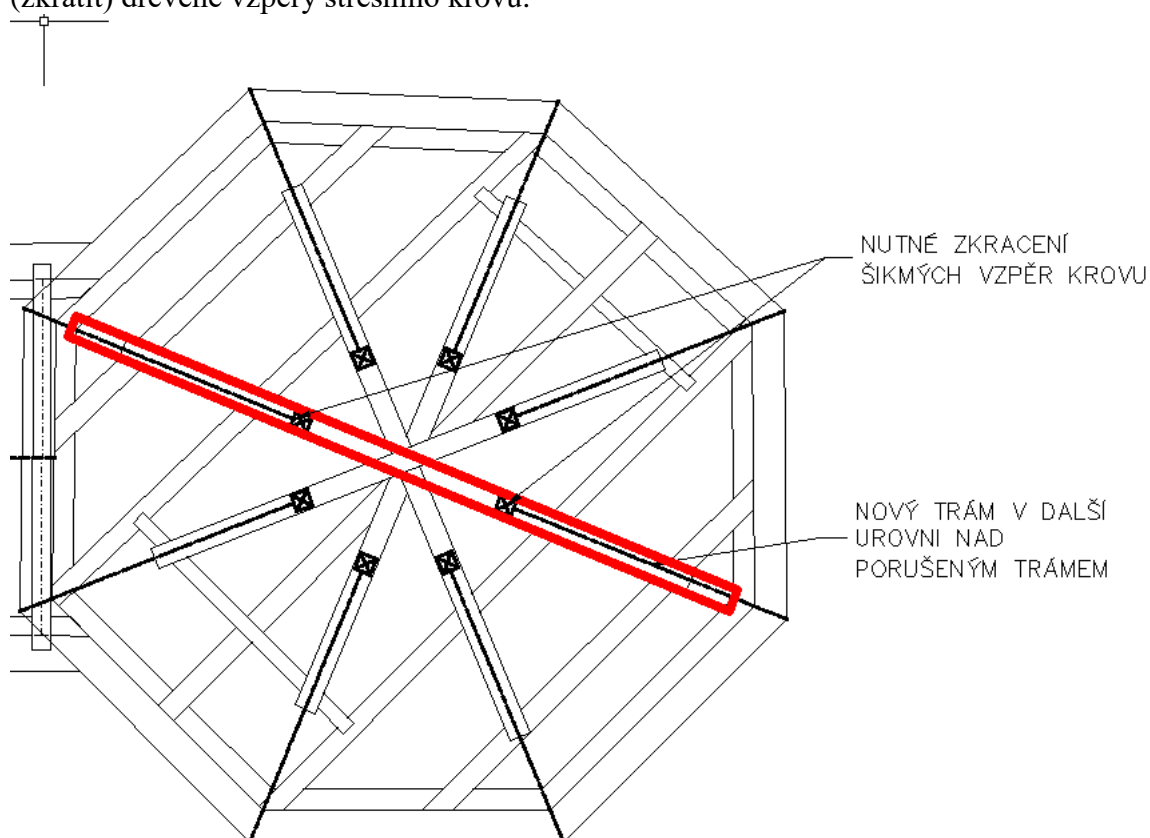


Tento trám je obtížně opravitelný. Výměna za nový by byla možná pouze v případě, že se kompletně odstraní stávající podhled a podstojkují se stávající dřevěné stropní trámy. Následně by bylo možné narušený trám vřezat a otvorem přes střešní konstrukci vodorovně nasunout nový trám. I toto řešení by bylo obtížně proveditelné. Nový trám by musel být pouze takovou výškou, aby umožňoval nasunutí do uvolněného prostoru po odstranění uhnílého trámu. Toto řešení není doporučeno.

Snadněji proveditelným řešením je ponechání stávajícího narušeného trámu na původním místě a osazení dvojicí kleštín do další nové úrovně nad stávající stropní trámy. Nové kleštiny by byly situovány rovnoběžně nad narušený trám. Následně by za pomoci dřevěných svislých táhel byl zafixován stávající narušený trám. Tyto nové kleštiny by převzaly statickou funkci narušeného trámu. Stávající narušený trám by přenášel pouze prkenný záklop dřevěného podhledu. V případě nutnosti by bylo možné i dřevěný podhled kotvit do nové kleštiny. Toto řešení by přispělo k celkovému posílení stropní konstrukce s minimálním zásahem do stávajících dřevěných prvků. V půdním prostoru by ale vzniklo další „patro“ dřevěných prvků.



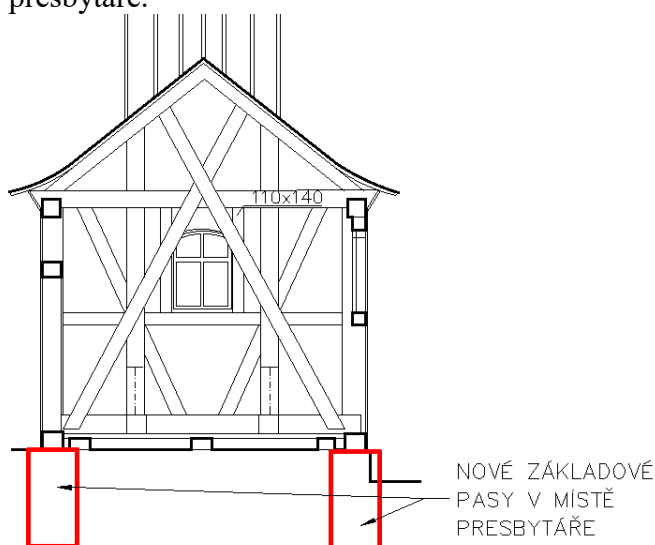
Dalším obdobným řešením jako výše uvedené by bylo na místo dvojce kleštín použít jeden profil dřevěného stropního trámu. Tento trám by byl situován opět nad stavující soustavou dřevěných prvků, opět nad a rovnoběžně s narušeným trámem. Toto řešení by ale znamenalo upravit (zkrátit) dřevěné vzpěry střešního krovu.



3.3 Zajištění základových konstrukcí kaple a presbytáře

Stávající kaple a presbytář jsou založeny na základových pasech z kamenné rovnaniny. Základové pasy jsou provedeny po celém obvodu v jednotné výšce. Tzn. že základová spára je volena ve stejné hloubce po celém obvodu objektu kaple a presbytáře. Základová spára je dle kopané sondy cca 50 mm pod úroveň čisté podlahy kaple. Okolní terén je proměnný. Základový pas přechází do soklové podezdívky z pískovcových bloků. Tato podezdívka v současné době vykazuje místy poruchy vlivem nerovnoměrného sedání základových pasů. Poruchy ale nejsou zejména v části kaple nikterak zásadní. Větší poruchy pískovcové podezdívky jsou zřetelné v místě presbytáře.

Dle architektonicko – stavebního řešení se v místě presbytáře se předpokládá kompletní odstranění stávající podezdívky včetně základových pasů. Zde budou realizovány nové základové pasy v celém obvodu presbytáře. Po dokončení základových pasů bude nově konstrukce zvonice založena právě na nových základových pasech. V současné době je konstrukce zvonice osazena na dvojici trámů, které jsou volně položeny na podlaze presbytáře. Po dokončení základových pasů a přenesení konstrukce zvonice do nových základových pasů se přistoupí k obnově podezdívky. (dále viz část 3.4.) Na podezdívku bude navazovat nové opláštění presbytáře.



Základové pasy pod zděnou částí vlastní kaple budou ponechány stávající, provede se jejich postupná sanace.

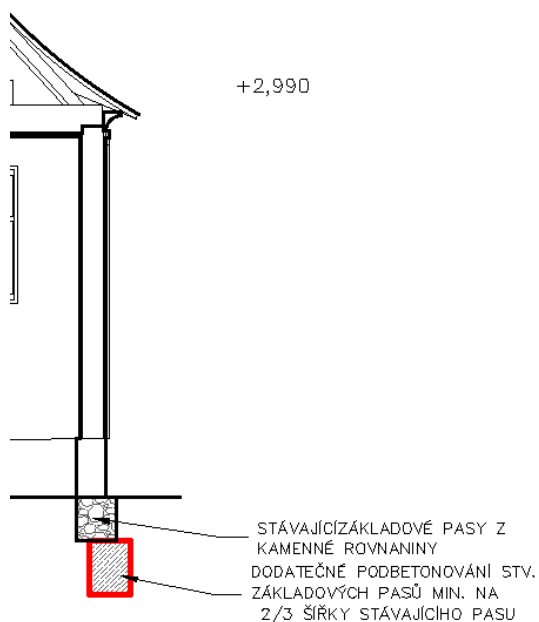
Sanace bude provedena rozšířením základových pasů a současně bude prohloubena základová spára do nezámrzné hloubky. Důvodem je eliminace rozdílného sedání a zvýšení únosnosti základové konstrukce. Zvýšení únosnosti základové konstrukce dojde za pomoci zvýšení šířky základového pasu. Dále dojde k dosažení vyšší hodnoty únosnosti zeminy ve vyšších hloubkách skladby podloží. V hlubších vrstvách (cca 800mm pod úroveň čisté podlahy kaple) podloží se nacházejí vrstvy s větší únosností.

V první fázi dojde k odtěžení zeminy kolem kaple na úroveň základové spáry. Tzn. že vlastní kaple bude kompletně odkopána na úroveň cca -400mm pod čistou podlahu kaple.

V druhé fázi bude stávající základový pás z kamenné rovnaniny na cca čtyřech protilehlých místech podkopán. Podkování bude provedeno v délce cca 600mm (tak aby nedošlo k sesuvu základového pasu do výkopu). V ideálním případě by mělo dojít k podkopání celé šířky základového pasu, minimálně avšak do 2/3 jeho šířky. Šířka základového nového pasu bude min. 600mm. Hloubka výkopu bude volena cca 900mm pod úroveň upraveného terénu. Takto nachystaný výkop se ihned po vykopání zabetonuje konstrukčním betonem (C25/30 xC1).

V třetí a další fázi se bude výše uvedený postup opakovat na dalších místech vždy s časovou prodlevou (48h) z důvodu nabývání únosnosti pevnosti betonu.

Takto bude postupně podkopán a zabetonován stávající základový pas. Poruchy na pískovcové podezdívce v části kaple nebudou dále pokračovat. Tímto způsobem dojde k úplnému zasanování stávající základové spáry a zajištění zděné části konstrukce kaple.



Posouzení založení nosné obvodové stěny.

Stále zatížení – obvodová stěna

Stále zatížení	Charakteristické zatížení	γ_F	Návrhové zatížení
	F_k [kN/m]		F_d [kN/m]
Reakce od stropní kce nad 1NP a krovu	40,0	1,0	40,0
Vlastní tíha kamenného zdiva (tl.250 mm, h=3,6 m ; 2300kg/m3)	20,7	1,0	20,7
Vlastní tíha základového pasu (stávající) (š.400mm, h=400mm, 2300kg/m3)	3,68	1,0	3,68
Vlastní tíha základového pasu (navrhovaný) (š.600mm, h=500mm, 2300kg/m3)	6,9	1,0	6,9
Zatížení celkem	71,3 kN/m		71,3

Maximální normálová síla působící na do základového pasu (charakteristické hodnoty).

$$N_d = 71,3 \text{ kN/m}$$

Geologie

Základová spára v úrovni stanovena na hodnotu **-0,9 m** pod úrovní podlahy kaple. Šířka základové ho pasu je navržena na 600mm. Základový pas bude proveden z prostého betonu B20/25.

Vypočtená únosnost R_d pro 1 geotechnickou kategorii je stanovena na hodnotu 175 kPa

Posouzení základového pasu pod stěnou

$$b = 0,6 \text{ m}$$

$$l = 1,0$$

Maximální normálová síla působící na do základového pasu .

$$N_d = 71,3 \text{ kN/m}$$

Ohybový moment

$$M_d = 0,0 \text{ kN.m}$$

$$e = \frac{M_s}{N_s} = \frac{0}{71,3} = 0,0$$

$$\sigma_d = \frac{N_d}{l \cdot (b - 2 \cdot e_s)}$$

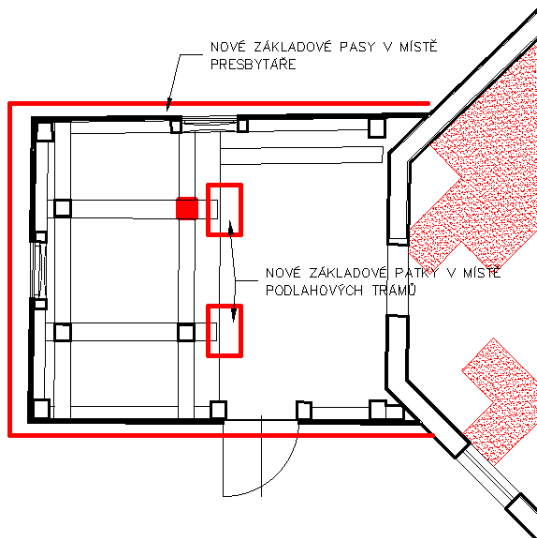
$$\sigma_d = \frac{71,3}{1,0 \cdot (0,60 - 2 \cdot 0)} = 118,8 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d = 118,3 \text{ kPa} \leq R_{dt} = 175 \text{ kPa}$$

Základový pas šířky 600 mm pod obvodovou stěnou VYHOVUJE na normálovou sílu.

3.4 Úprava podlahových trámů konstrukce zvonice.

Vlastní konstrukce zvonice je v současné době osazena na vodorovných dřevěných trámech, které jsou volně položeny na šterkovou podlahu presbytáře. Vodorovné trámy jsou provázány s obvodovým roubením. Podlahové trámy v místě styku s roubením obvodového pláště vykazují místy poruchy. Vzhledem k tomu, že se předpokládá nové vybudování základových pasů v celém rozsahu presbytáře, doporučuji nosné trámy zvonice nově uložit na základový pas. Dvojice trámů, které zasahují do prostoru presbytáře by byli uloženy na betonových patkách. Tyto patky by převzali zatížení od konstrukce zvonice a nově by tedy nebyla zvonice založena „pouze“ na podlaze. Toto opatření by zároveň mělo za následek, že vodorovné základové trámy by nebyli napřímo ve styku s podlahou.



4 Závěr statického posudku.

Kaple je nemovitou kulturní památkou zapsanou v Ústředním seznamu kulturních památek ČR. Roubené a bedněné konstrukce, krovy a další prvky z doby výstavby kaple jsou určujícími památkovými hodnotami stavby.

Z pohledu stavebně konstrukčního řešení se jedná o konstrukčně jednoduchou stavbu. Konstrukce zvonice a presbytáře je dřevěná trámová roubená stavba. Konstrukce zvonice je založena bez spodní stavby pouze na trámech uložených volně na šterkové podlaze. Obvodové roubené konstrukce presbytáře a zděné konstrukce kaple jsou založeny na základovém pase z kamenné rovnániny.

Statický posudek popisuje a navrhuje výměn čtyřech nejzávažnějších poruch. Výměna nosného sloupu zvonice, sanace stávajícího základového pasu, nové založení konstrukce zvonice a doplnění trámu stropu kaple. Po provedení úprav těchto konstrukčních prvků, bude konstrukce kaple z pohledu stavebně konstrukčního řešení dotačně zajištěna pro další práce spojené s rekonstrukcí.

Před provádění jednotlivých výše uvedených činností zhotovitelem, bude na místo přizván statik. Navržené konstrukční opatření budou podrobně konzultovány na místě. Následně bude zpracován technologický postup jednotlivých prací na základě, kterého budou provedeny vlastní stavební práce.

V Litomyšli , 14.07.2022
Ing. František Májek

Statický posudek je vyhotoven v počtu šesti paré (1, 2, 3,4,5,6)

Konec statického posudku.