

Doubravník

Zak. č. 16142

Revitalizace kostela Povýšení sv. Kříže

Dokumentace pro stavební povolení a realizaci stavby

D.1.2.1 Konstrukční řešení – zděné a betonové konstrukce

01. Technická zpráva

Investor: *Římskokatolická farnost Doubravník
Doubravník 34
592 61 DOUBRAVNÍK*

Zpracovatel: *STABIL s.r.o.
Hlinky 142c
603 00 Brno*



Vypracoval: *Ing. Petr Daniel*

V Brně v prosinci 2016

1. ÚVOD

Konstrukční část projektu revitalizace kostela Povýšení svatého Kříže v Doubravníku je zpracována na základě předchozích průzkumů a měření a řeší všechny zjištěné poruchy na objektu. Dřevěné konstrukce kostela jsou řešeny samostatnou částí projektové dokumentace.

2. PODKLADY

Tato část projektu pro revitalizaci kostela Povýšení svatého Kříže v Doubravníku byla vypracována na základě následujících podkladů:

- [1] Zaměření stávajícího stavu zpracované Geodézií Brno, n.p. v r. 1974 - z archivu NPÚ
- [2] Digitalizace zaměření, zpracovaná v rámci této zakázky
- [3] Stavební záměr předložený investorem + konzultace
- [4] Fotodokumentace
- [5] Náčrty zednického mistra D. Beránka k opravě kostela z 01/1921 – z archivu NPÚ
- [6] Údaje z katastru nemovitostí
- [7] Geodetické zaměření areálu kostela z r. 2011 předané investorem
- [8] Stavebně historický průzkum kostela, zpracovaný J. Sadílkem v 08/2010
- [9] Monitoring pohybu trhlin, zpracovaný Ing. P. Žittem v 10/2016
- [10] Inženýrsko-geologický průzkum, zpracovaný Geostar Brno, s.r.o. v 10/2016 v rámci této zakázky

3. POPIS OBJEKTU

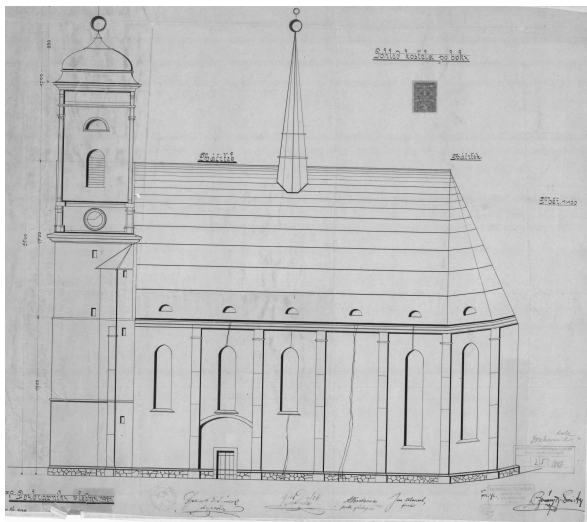
Kostel Povýšení svatého Kříže v Doubravníku je významnou gotickou památkou. Použití bílého nedvědkického mramoru na celou stavbu je na sakrální stavbě v ČR unikátní.

Kostel má přibližné rozměry 42,5 m - délka včetně polygonálního závěru a 20,0 m šířka, z níž ještě vystupují o 3,0 m opěrná žebra tl. cca 1,0 m, výška korunní římsy je cca 16,0 m, kostel je kryt 16,0 m vysokou sedlovou střechou s krytinou z měděného plechu. Z tohoto půdorysu vystupuje na západní straně kostela věž s hlavním vstupem, půdorysných rozměrů 7,8 x 8,6 m s výškou korunní římsy 39,0 m, věž je krytá barokní bání o výšce cca 8,5 m a krytina je opět z měděného plechu. Na jižní fasádě kostela je situován původní vstup do kostela. Na severní straně je sakristie půdorysných rozměrů 7,7 x 7,4 m s nízkou pultovou střechou a vedle ní je situována hrobka Mitrovských o celkových rozměrech 15,6 x 16,6 m.

Z konstrukčního hlediska je kostel trojlodní, krytý síťovou klenbou s cihelnými žebry, na východní straně ukončený polygonálním sedmibokým závěrem, klenbu nese krom obvodového zdiva 10 svazkových kamenných pilířů. Kostel byl postaven v letech 1535 – 1583, k němu přiléhá na severní straně lodi hrobka Mitrovských se vstupem z kostela, postavená v 19. století. Z kostela se do hrobky vstupuje do centrální kaple, která má po obvodu tři křídla ambitu s rakvemi na vyvýšeném soklu. Hrobka je vesměs zastropena cihelnými klenbami – kaple s třemi křížovými poli a obvodový ambit průběžnou klenbou, modelovanou souvislou řadou křížových žebrových polí

s lomenými čely i profilem klenby, oddělených příčnými žebry. Ve vrcholu je celkem šest větracích kruhových průduchů.

Svislé konstrukce jsou tvořeny po obvodu kostela kamenným a smíšeným zdivem tloušťky kolem 0,95 m, které je doplněno opěrnými pilíři stejné tloušťky. Nosný systém je v lodi doplněn 10 svazkovými kamennými pilíři. Na obvodovém zdivu lodi kostela jsou patrné trhliny. Jedná se o několik víceméně svislých trhlin přibližně v polovině délky kostela, které se směrem nahoru rozevírají. Jejich rozložení odpovídá náčrtu z podkladu [5], který pochází z roku 1921, tedy před téměř sto lety. Náčrt pro ilustraci přikládáme:



Trhliny byly měřeny během posledních tří let jejich pohyb se neprokázal – viz též podklad [9]. Je však všeobecně známo, že kostely této velikosti a zejména výšky se vyznačují malou tuhostí a jsou velmi citlivé na jakýkoliv pohyb. Proto bude navrženo alespoň lokální ztužení v nezbytné míře.

Vodorovné konstrukce jsou v lodi kostela tvořeny síťovou cihelnou klenbou s cihelnými profilovanými žebry. Byly na ní pozorovány drobné trhliny vesměs spíš vlasového charakteru, jen v části u svislých trhlin obvodového zdiva jsou trhliny v klenbě širší – odhadem pozorováno z podlahy kostela šířky kolem 2 mm.

Po obvodu ambitu v hrobce Mitrovských jsou v klenbě patrné trhliny na styku s obvodovým zdivem, které ve dvou polích přecházejí i do klenby.

4. GEOLOGICKÉ A ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Základy kostela byly sondovány inženýrsko-geologickým průzkumem, provedeným v rámci této zakázky – viz podklad [10]. Jsou tvořeny kamenným zdivem, pod opěrnými pilíři jsou základy v hloubce 0,70 m rozšířeny o cca 1,0 m a byla ověřena základová spára v hloubce 2,0 – 2,2 m od stávajícího terénu. Pod obvodovým zdivem kostela jsou základy bez rozšíření, stejně jako u hrobky Mitrovských. Stav základů je uspokojivý, bez viditelných poruch.

Z hlediska regionálně geologického leží zájmová lokalita v moravskoslezské oblasti, která je zde zastoupena ortorulami, svory, dolomitickými vápenci a amfibolity. Základová půda je pod objektem tvořena deluvio-fluviálními štěrky tvořenými převážně místními rulami a svory, nad nimi byla sondami zastižena vrstva navážek. Spodní

voda nebyla v sondách zastižena, uplatňuje se zde průlinová propustnost s prouděním do údolní nivy řeky Svratky.

5. NÁVRH KONSTRUKČNÍCH ÚPRAV

Základy objektu jsou v pořádku a v dostatečných hloubkách, takže do nich nemusí být nijak zasahováno.

Svislé konstrukce budou ztuženy v místě svislých trhlin.

Na třech oknech je díky rozevření svislých trhlin v minulosti prosedlý kamenný klenák. U těchto tří oken s uvolněným klenákem bude postaveno těžké lešení z obou stran zdiva, které se i pod oknem opatří pracovní plošinou. Přes demontované okno se protáhne příčná provizorní výdřeva z hranolu 14/20 cm, vše se musí stabilizovat i vůči lešení tak, aby během zajišťování nemohlo dojít k posunu. Přesnou výšku pracovní plošiny si určí dodavatel stavebních prací i podle druhu použitého zvedáku. Do klenáku budou vyvrtány 4 šikmé otvory $\varnothing$ 14 mm pro budoucí osazení fixační výztuže – odkloněné od svislice o cca 30 stupňů. Otvory budou umístěny cca v 1/4 od kraje kamene. Předpokládaná délka vrtů je pro toto první předvrtání cca 0,35 m – celý kámen nesmí být v této fázi provrtán na celou tloušťku. Klenák se následně obandážuje filcem a opatří výdřevou s profilací podle kamene tak, aby nedošlo k jeho poškození. Pak se osadí hydraulický zvedák s nosností min. 1,0 t a uvede se do funkce. Po tomto provizorním podepření se odkryjí a odstraní vysprávký nad kamenem, tzn. že se jeho nadloží proseká na celou tloušťku zdiva na min. nutnou výšku – odhadujeme cca do 10 cm max. Po uvolnění nadloží klenáku se tento hydraulicky pozvedne do původní polohy. Potom se dovrtají v nové poloze kamene vrtý na celou délku 1,0 m. Otvory budou řádně vyčištěny profouknutím tlakovým vzduchem a před aplikací kotevní malty navlhčeny. Pak budou vyplněny kotevní maltou a helikální výztuží (navržen průměr 8 mm). Pruty nesmí přesahovat přes klenák, kraj vrtu bude zatmelen restaurátorem do roviny kamene. Nakonec se provede zainjektování všech spár a dozdění vybouraného nadložního zdiva, které se také zainjektuje. Teprve po zatvrdnutí všech injektází se může uvolnit hydraulický zvedák.

V místě trhlin bude po výšce ještě doplněno ztužení helikální výztuží přes trhliny. Na vnější straně zdiva budou provedeny drážky ve zdivu na délku 3,5 m po 0,30 m a do nich se osadí do polymercementové malty helikální výztuž $\varnothing$ 8 mm. K tomu uvádíme, že délka výztuže je volena tak, aby bylo spolehlivě propojeno zdivo přes celou šířku oken. Vnější opěrné pilíře nedovolují vrtat šikmo do zdiva (krom toho by to při délce vrtů 3,5 m bylo problematické). Na vnitřním líci jsou přes trhliny doplněny pruty helikální výztuže $\varnothing$ 8 mm délky 1,0 m.

Po provedení výše uvedených prací se doplní v prostoru krovu dvě železobetonová žebra. Na obvodových stěnách bude pod korunou zdiva provedeno přes dvě porušená klenební pole ztužující železobetonové žebro symetricky na obou stranách lodi. To je minimální nutný rozsah pro zamezení jakémukoliv pohybu nad okny. Žebro je na vnitřní straně zdi v prostoru krovu a má rozměry 0,20 m (šířka) x 1,0 m (výška) a celkovou délku 17,5 m, je výškově umístěno tak, že se dotýká klenebních polí v jejich vrcholu. Bude přikotveno k obvodovému zdivu vrtanými kotvami profilu $\varnothing$ R14 vystřídane ve dvou řadách po 0,50 m, podélná výztuž profily $\varnothing$ R8 po 150 mm při obou površích. Zdivo bude před betonáží očištěno jen mechanicky ocelovými kartáči a odspárováno do hl. 20 mm, použití vody rozhodně není povoleno! K zajištění je třeba poznamenat, že délka kostela činí cca 42,5 m, což je více než dnes dovolují normy.

Výpočtem vychází teplotní změna délkového rozměru kolem 8 mm, což bude mít vždy v důsledku minimálně rozvoj vlasových trhlin.

Vodorovné konstrukce – v klenbě lodi se opraví jen trhliny u výše popsaných třech oken s prosedlým klenákem. Je navrženo doplnění helikální výztuže dle výkresové dokumentace. V hrobce Mitrovských bude provedeno doplnění helikální výztuže u obvodového zdiva, kde je rozevřená trhlina na styku klenby a zdiva. Zde výztuž navrtá do obvodového zdiva a vlepi se do vrtu a drážky v klenbě. Trhlina se následně v celé délce zainjektuje.

Pro odvětrání zdiva je navržen po obvodu kostela větrací kanál profilu 300 x 300 mm. Jeho stěna je navržena z betonového zdiva a přestropení pak pomocí ocelových profilů z nerezových profilů T 40x40x4 mm v osových vzdálenostech 0,6 m s překrytím nerezovým plechem tl. 1,5 mm.

Materiál konstrukcí

Beton C25/30 XC1
Výztuž B 500 B

6. BEZPEČNOST PRÁCE A PROVÁDĚNÍ

Při provádění je třeba dodržovat platné normy pro jednotlivé druhy prací, jakož i ustanovení IBP a ČBÚ č.324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. V případě nejasností nebo nepředpokládaných změn práce přerušit a zavolat projektanta.

Vzhledem k tomu, že v současné době není znám dodavatel stavby, budou případné změny řešeny po jeho výběru před zahájením vlastních prací konzultací s projektantem.

V prostoru krovu se vyskytuje chráněná kolonie netopýrů, takže práce zde nesmí probíhat v období od dubna do konce srpna.

7. PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

Pro konstrukční jednoduchost stavby nejsou předepsány kontroly konstrukcí.