

B. SÚHRNNÉ TECHNICKÉ RIEŠENIE

1. Charakteristika stavby :

Kaplnka Nanebovzatia Panny Márie je pamiatkovo chránená, je zapísaná v ÚZPF pod č.817/3.

Kaplnka bola pristavaná k južnému obvodovému múru kostola sv. Ladislava, ktorý je situovaný v severnej časti obce na mierne vyvýšenom návrší. Prístupová cesta ku kostolu v oplotenom areáli, vedená okolo kaplnky, je vydláždená kamennou nepravidelnou dlažbou z lomového kameňa v šírkach od 2,86 do 5,13 m bez odvodnenia povrchu so širokými škárami, vyplnenými cementovou maltou.

Výškové úrovně terénu sú tesne pri fasádach kaplnky prekonávané terénnymi schodiskami šírky cca 2,45 m z masívnych travertínových stupňov. Plochy medzi opornými piliermi sú vybetónované. Ostatná plocha terénu je zatrávnená.

Samotná kaplnka je dvojúrovňová, horná úroveň 1.NP má podlahu cca 0,4 m nad úrovňou terénu pred hlavným vstupom do kostola a cca 2,8 m nad terénom pri vstupnom schodisku pri presbytériu kostola. Spodná úroveň kaplnky 1.PP má podlahu zahĺbenú pod terénom v rôznych výškach od 1,27 m – 1,9 – 2,9 – až cca 4 m v mieste vzduchového kanála pri západnej fasáde.

Medzi spodnou úrovňou kaplnky 1.NP a kláštorom vedie podzemná spojovacia chodba, presvetlená murovaným svetlíkom, nachádzajúcim sa nad úrovňou terénu. Chodba je predmetom projektu.



Východná strana Kaplnky



Západná strana Kaplnky

Stavebný vývoj objektu :

- **Kaplnka je datovaná r.1450-1460 a patrí k najunikátnejším pamiatkam neskorogotického staviteľstva na Slovensku.**
- Požiar strechy v r.1869.
- Veľká rekonštrukcia na prelome 19. – 20. storočia (použitie cementovej malty). V r.1896 – 1903 bol celý vonkajší a vnútorný plášť obnovený. Poškodené plochy omietky boli omietnuté cementovou omietkou. Bolo vstavané schodisko z 1.NP do 2.NP ako aj kruhové schodisko z 2.NP na emporu.
- Cementové dlažby ukladané do kobercových vzorov sú datované r.1900.
- Dodatočné opravy v r .1916.
- V Archíve Pamiatkového úradu BAň sa nachádza škica pôdorysu a rez podzemnou chodbou s návrhom odstránenia vlhnutia z r.1923. Zrealizovaný bol vzduchový kanál pri západnej fasáde – kanál bol zameraný projektantom a je zakreslený v reze 1-1'.

Projekt sanácie pre zníženie vlhkosti v obvodových stenách kaplnky 1.PP – príprava pre reštaurovanie interiéru bol zrealizovaný 12.2017 s finančnou podporou Ministerstva kultúry SR z finančného grantu OSSD. V súčasnom projekte ide najmä o dopracovanie technických profesií pre stupeň PSP.

V období 08.-09.2020 sa vykonáva reštaurátorský prieskum Kaplnky.

Predmetom PD sú :

- E.1. Sanácia zavlhnutých murív kaplnky 1.PP - architektonicko – stavebné riešenie – aktualizácia v rozsahu :
 - Sanácia murív kaplnky a podzemnej chodby pod terénom odvetraním. Realizácia zvislej hydroizolácie obvodových murív a horizontálnej hydroizolácie nad klenbou podzemnej chodby.
 - Teréne úpravy v ploche výkopov. Odspádovanie povrchu terénu smerom od objektu v sklone 3 %.
 - Vonkajšie schodisko bude zdemontované a schodiskové stupne späťne uložené v jestvujúcom tvare a výškach terénu.
 - Nové podlahy pod plochou lavíc v kaplnke. Rozobratie jestvujúcej veľkoplošnej kamennej dlažby v chodbe a späťne uloženie.
- E.2. Statika – statické posúdenie – správa pre stupeň PSP.
- E.3. Temperovanie Kaplnky 1.PP.
- E.4. Osvetlenie Kaplnky 1.PP a podzemnej chodby – interiér, prevádzkové osvetlenie a iluminácia fasád - exteriér.
- E.5. Elektroinštalácia – prípojka NN, silnoprúd, osvetlenie.
- E.6. Nútené vetranie Kaplnky 1.PP a podzemnej chodby.
- E.7. Požiarna ochrana
- E.8. Výkaz – výmer a rozpočet.
- F. Doklady.

2. Urbanistické, architektonické a stavebno – technické riešenie stavby :

Predmetom projektu je kaplnka Nanebovzatia Panny Márie v rozsahu : úroveň 1.PP – interiér + podzemná chodba medzi Kaplnkou a Kláštorom minoritov, fasády Kaplnky po rímsu nad 1.PP + terénne úpravy.

Pôvodné murované konštrukcie kaplnky ostanú bez zmeny. Neuvažuje sa so žiadnymi novými konštrukciami, v projekte ide len o sanáciu vodou a vlhkosťou poškodených vertikálnych a horizontálnych plôch do vzdialenosti max. 10 m od fasád.

Úprava kamenných prvkov fasád aj v interiéri je predmetom reštaurátorských prác.

2.1. Súčasný stav objektu :

Fasády kaplnky majú povrch z tesaných kamenných kvádrov.

Vzhľadom na bohaté členenie fasád rímsami a fiálami dochádza k obtekaniu, oprskávaniu a navlhaniu povrchov dažďovou vodou a k následnej hĺbkovej degradácii muriva vplyvom mrazov v úrovni terénu.

Obvodové muriva kaplnky sú značne popraskané, pri vetrom hnanom daždi dochádza k prieniku vody do hĺbky muriva.

V súčasnosti sú obvodové steny spodnej úrovne Kaplnky 1.NP zahĺbené pod terénom minimálne 1,6 – 1,7 m.

Povrch terénu pri fasádach je obetónovaný, škárami a prasklinami preniká dažďová voda do podlažia, ale kvôli uzavretiu povrchov betónom sa nemôže odpariť a dochádza k dotovaniu zeminy okolo murív vodou.

Zavlihanie murív pod terénom poškodzuje výtvarnú výzdobu stien.

Interiér kaplnky 1.NP aj 2.NP je nevetraný, cítiť silný pach plesní.

2.2. Navrhované stavebné úpravy :

V časti sanácia zavlhnutých murív kaplnky 1.PP je navrhnuté len postupné /po etapách/ obnaženie zavlhnutých konštrukcií z exteriéru a vytvorenie hydroizolácií pre zabránenie dotovania stavebných konštrukcií pod terénom presakujúcou dažďovou vodou a vlhkosťou.

Jestvujúce terénne schodisko z travertínových stupňov bude opatrne rozobraté a znovu uložené v rovnakom tvare a nivelete. Na podesty bude položená dlažba zo štiepaných travertínových kociek 60x60x40 mm.

Horná časť chodníka v rozsahu výkopov bude mať novú dlažbu zo štiepaných andezitových hranolov rozmerov 100-300x50-80 mm, hrúbky 50-80 mm. Do terénu sú navrhované zemné svietidlá pre ilumináciu fasád kaplnky.

Terén okolo fasád kaplnky bude zvýšený po spodnú hranu pôvodného kamenného sokla na kóte +1,380 /+0,000 je kóta podlahy kaplnky 1.PP/ a povrch zatravnenej plochy čiastočne prespádovaný.

Do Kaplnky bude zrealizovaná nová elektroprípojka, rozvodná skriňa sa osadí na stenu spojovacej podzemnej chodby. V interiéri kaplnky 1.PP a podzemnej chodbe je navrhnuté nové osvetlenie.

Temperovanie v Kaplnke je navrhnuté atypicky – osadením dizajnových elektrických konvektorov pod nové lavice – 5 ks. Ide len o zvýšenie vnútornej teploty o pár °C pre zlepšenie vnútornej vlhkostnej klímy.

Pre dosiahnutie minimálneho pohybu vzduchu a cirkulácie v podzemných priestoroch navrhujeme automaticky /motorom/ votváracie okenné krídla /2 ks v kaplnke, 1 ks v lucerne chodby/.

2.3. Sanácia zavlhnutých murív objektu :

Jestvujúci stav - príčiny zavlňovania Kaplnky sú :

1. Dažďová voda :

- Strecha kaplnky je bez strešných žľabov.
- Bohaté architektonické členenie fasád spôsobuje zvýšené obtekanie a oprskávanie fasád odrazenou dažďovou vodou.
- Dopraskanie obvodových murív a otvorené škáry medzi kamennými tesanými kvádrami umožňujú vnikanie vody pri vetrom hnanom daždi do hĺbky muriva, v mieste tenších obalových konštrukcií môže voda prejsť skrz.
- Cez praskliny v horizontálnych plochách betónov na teréne vniká voda do zemin pod betóny a nemá možnosť odparu.
- V jednom mieste dochádza cez širokú škáru v styku kamenných travertínových kusov vonkajšieho schodiska k priesaku vody cez kamennú klenbu do interiéru spojovacej chodby pod terénom.
- Dažďová priesaková voda sa vyskytuje v úrovni základovej škáry murív spojovacej chodby a tesne pod podlahou chodby.

2. Zemná vlhkosť :

- Terén okolo kaplnky je dotovaný dažďovou vodou cez všetky styky kameň-kameň, kameň-betón.
- Škárová malta v zadláždení spevnených plôch lomovým nepravidelným kameňom je dopraskaná a tiež dochádza k jej prieniku do zemin pod dláždením.
- V súčasnosti sú obvodové steny spodnej úrovne Kaplnky 1.PP zahĺbené pod terénom minimálne 1,4 – 1,9 m.
- Podlaha spojovacej chodby sa nachádza cca 3,6 až 5 m pod terénom.

3. Kondenzácia vodných pár na vnútorných povrchoch :

- Priestory kaplnky sú nedostatočne vetrané. Zvýšená relatívna vlhkosť vzduchu spôsobuje povrchovú kondenzáciu vodných pár na najchladnejších povrchoch, napr. zasklení okien (jednosklom). V priestore 1.PP a spojovacej chodbe cítiť silný puch plesní.
- Na povrchoch parapetov okien sa nachádzajú stopy po stekaní vody, môže ísť o následok kondenzácie vodných pár na povrchu zasklenia alebo priesakov dažďovej vody cez styky rám okna – kamenné ostenie, príp. o kombináciu oboch príčin výskytu stekancov na omietke pod oknami. Zasklenie okien tvorí jednosklo do olovených rámkov rozmerov 0,32 x 1,32 m.

- Obvodové steny kaplnky 1.NP sú celkovej hrúbky 325 mm, okrem západnej steny, ktorá má nad terénom hrúbku 0,96 m. Pri hrúbke kamennej steny len 325 mm musí prevažnú časť roka dochádzať ku kondenzácii na vnútornom povrchu. Prívetmi tenké kamenné konštrukcie v obvodových stenách sa nachádzajú aj na kamenných profilovaných osteniach okien kaplnky 1.PP, ktoré majú pri oknách hrúbku len 150 – 200 mm a na profilovaných orámovaniach okien 1.NP, ktoré sú hrúbky 230 – 250 mm. **Kaplnka 1.NP nie je predmetom projektu.**

Návrh sanácie Kaplnky 1.PP a podzemnej spojovacej chodby :

Eliminácia príčiny 1 - zníženie množstva dažďovej vody atakujúcej murivo :

- Projektovo doriešiť možnosť osadenia strešných žľabov so zvedením vody zo strechy rúrami nadol pre odľahčenie množstva dažďovej vody, atakujúcej fasádu. *Strecha nie je predmetom projektu*
- Čo najskôr vykonať rekognoskáciu všetkých prasklín a otvorených škár kamenných blokov statikom. Navrhne sa zrealizovať dlhodobý monitoring prasklín metódou veľmi presnej nivelácie a na záver vykonať statické posúdenie objektu. **Nutné zrealizovať pred začatím navrhnutých výkopov a meranie pohybov počas výkopov.**
- Zrealizovať hĺbkové utesnenie prasklín vo fasádach pružným tmelom (nie tvrdým materiálom) s povrchovou úpravou mletým kameňom vo farbe jestvujúceho. Reštaurátorská práca.
- Vyplniť všetky voľné a voči vode otvorené škáry medzi kameňmi. Reštaurátorská práca. V úrovni nad terénom vhodné uzavretie škár realizovať ihneď ako to počasie dovolí.

Eliminácia príčiny 2 - zníženie negatívneho vplyvu zemnej vlhkosti a priesakov vody :

Vid'. projekt.

Eliminácia príčiny 3 – zníženie miery kondenzácie vodných pár na vnútorných povrchoch :

- **Tepelné mosty na veľmi tenkých kamenných konštrukciách obvodových stien nie je možné odstrániť.**
- **Možné je len upraviť vlastnosti vnútorného vzduchu** tak, aby sa znížila miera povrchovej kondenzácie na plochách zasklenia a kamenných článkoch na osteni okien, t.j. znížiť rozdiel teploty vnútorného a vonkajšieho vzduchu a znížiť relatívnu vlhkosť vnútorného vzduchu buď doriešením prirodzeného prevetrávania z exteriéru (*negatívum = ochladzovanie priestorov v zimných obdobiach, k pohybu vzduchu dochádza len za priaznivých podmienok vonkajšej klímy*) alebo vyriešením sofistikovaného núteného vetrania spínaného napr. čidlom podľa rosného bodu na kritických miestach stien (*technické zariadenie vzduchotechniky*).
- **Možnosti úpravy hľadať metódou postupných krokov :** vytvorenie možností prirodzeného vetrania, prísun vzduchu z exteriéru aj v prípade ochladzovania priestorov v zimných obdobiach. Sledovať teplotný a vlhkosťový stav v interiéri, príp. aj exaktným kontinuálnym meraním priebehov teploty a vlhkosti vzduchu hygrografom na batérie na úrovni 1.PP aj 1.NP.
- Nutné doriešiť s odbornou firmou a zosúladiť stavebnú fyziku s vetraním priestorov.

2.4. Statická doprava :

Nerieši sa.

2.5. Starostlivosť o životné prostredie a narábanie s odpadmi :

2.5.1 Vplyv stavby na životné prostredie :

Ide o objekt nevýrobného charakteru, národnú kultúrnu pamiatku a z tohto dôvodu sa nepredpokladajú žiadne nežiadúce vplyvy na okolité životné prostredie.

V rámci riešenia terénnych úprav sa uvažuje s úpravou povrchu terénu v rozsahu výkopov zadláždením a zatrávnením, nové chodníky budú v mieste terajších.

Zhotoviteľ stavby má použiť všetky dostupné technické opatrenia a ekonomické nástroje na minimalizovanie nepriaznivých účinkov stavebných činností tak, aby neprekročil stanovené hranice a prípustnú mieru znečisťovania životného prostredia. Predpokladá to počas realizácie dodržiavať príslušné ustanovenia právnych predpisov. Je to najmä :

- zákon č. **17/1992 Zb. o životnom prostredí** v znení neskorších zákonov v súčinnosti s ostatnými súvisiacimi platnými právnymi predpismi
- zákon č. **364/2004 Z. z. o vodách** – vodný zákon v znení neskorších zákonov a platných vykonávacích vyhlášok a nariadení
- zákon č. **137/2010 Z. z. o ochrane ovzdušia** a zákon č. 194/2018 Z. z. v znení neskorších predpisov.
- zákon č. **543/2002 o ochrane prírody a krajiny** v znení neskorších zákonov, ktorou sa vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny.
- Vyhláška MZ SR č. **549/2007 Z. z. o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami**, o technických požiadavkách a postupoch zhody emisii hluku zariadení používaných vo vonkajšom priestore.
- zákon č. **79/2015 Z. z. o odpadoch** a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, najmä zákona č. 460/2019 Z. z., s účinnosťou od 01.07.2020, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.

2.5.2. Nakladanie s odpadom vzniknutým pri stavebných prácach :

Nakladanie s odpadom vzniknutým počas búracích prác bude riešené v súlade s Vyhláškou č. 653/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21.01.2018.

Stavebný odpad bude odvezený na najbližšiu zmluvnú skládku TKO vo vzdialenosti max. 30 km. Miesto určí dodávateľ stavby.

Požiadavky z hľadiska starostlivosti o životné prostredie :

a/ Z hľadiska ochrany ovzdušia je nutné rešpektovať ustanovenia zákona č. 137/2010 Z. z. o ochrane ovzdušia,

b/ Pre všetky technické a technologické postupy platí zásada dodržiavania EN STN a zákonov pre ochranu životného prostredia s dôrazom na ochranu spodnej vody a znižovania prašnosti a hluku stavby na minimum.

c/ Všetky rozkopávky pre potreby trasovania IS uskutočňované v zmysle platných predpisov a technologických postupov.

d/ V zmysle cestného zákona č. 135/1961 Z. z., v úplnom znení Vyhlášky č.29/2020 Z.z. je dodávateľ povinný počas výstavby udržiavať čistotu na stavbou znečistených komunikáciách a verejných priestranstvách, pričom výstavbu musí zabezpečiť bez porušenia bezpečnosti a plynulosti cestnej a pešej premávky.

e/ Stavba musí rešpektovať požiadavky vyplývajúce zo zákona o územnom plánovaní a stavebnom poriadku č. 50/1976 Zb. v znení neskorších zmien ako i všetky Všeobecné technické požiadavky na výstavbu v znení Vyhlášky MŽP SR č. 532/2002 Z.z.

f/ Stavebný odpad v zmysle Zákona č.79/2015 Z.z. a aktuálneho katalógu odpadov bude :
počas realizácie :

| | |
|---|----------|
| - 17 01 01 – O - betón | 52,87 t |
| - 17 02 01 – O - drevo | 0,142 t |
| - 17 04 05 – O - železo a oceľ | - |
| - 17 05 04 – O – zemina a kamenivo | 7,829 t |
| - 17 09 04 – O - zmiešané odpady zo stavieb a demolácií | 12,574 t |
| - Nezaradený odpad : rozobratá pieskovcová dlažba | 63,5 t |

počas prevádzky :

Ide o cirkevný objekt, komunálny odpad sa neprodukuje.

Stavebné odpady je potrebné zhromažďovať oddelene podľa druhov, evidovať, odvieť zo staveniska a doložiť potvrdenie o spôsobe likvidácie alebo uskladnenia na riadenej skládke (preukázanie nakladanie s odpadmi sa vyžaduje aj pri kolaudácii stavby).

Pri vykonávaní prác je ďalej potrebné:

- udržiavať poriadok a čistotu na stavenisku a v okolí stavby,
- dodržať určené dopravné trasy pre odvoz vybúraného materiálu ,
- zabezpečiť, aby dopravné prostriedky opúšťali stavenisko v stave, v ktorom nebudú znečisťovať mimostaveniskové komunikácie,
- znížiť prašnosť kropením a zakrývaním sypkého materiálu plachtami, príp. fóliami,
- ukladať stavebný odpad do príslušných kontajnerov a odvážať ich na skládku odpadu (upozorňujeme na nutnosť preukázania príslušným dokumentom o uložení)
- vzrastlé stromy v blízkosti uskutočňovania búracích prác chrániť odebnením.

2.6. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci :

Počas realizácie stavby je potrebné dôsledne dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy týkajúce sa ochrany zdravia pri práci. Mimoriadnu pozornosť je potrebné venovať všetkým prácam v blízkosti podzemných a nadzemných vedení a tým predísť ich poškodeniu resp. ublíženiu pracovníkov na zdraví.

Pre zabezpečenie rozsahu bezpečnostných opatrení pri zabezpečení búracích prác je potrebné riadiť sa základnými zákonnými nariadeniami, najmä zákonom č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení zákona č. 95/2000 Z.z. o inšpekcii práce, zákona č. 158/2004 Z.z. o zdravotných poisťovniach, Nariadenie vlády SR č. 510/2004 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, ako aj nariadeniami platných vyhlášok BOZ, zvlášť s dôrazom na Vyhlášku č. 374/1990 Z.z. Slovenského úradu bezpečnosti práce o bezpečnosti práce a technických zariadeniach pri stavebných prácach.

Pri križovaní podzemných vedení (káblov, potrubí) je nutné vykonávať ručný výkop a počas stavebných prác tieto vedenia zaistiť (podoprieť, zavesiť, zažlabovať). Z hľadiska bezpečnosti technického zariadenia sa vykonajú skúšky vodotesnosti kanalizácie v súlade s STN EN 1610 - 75 6910.

Navrhnuté výkopy okolo stavby realizovať po etapách podľa pokynov statika.

2.7. Protipožiarne zabezpečenie stavby : *Je spracované v samostatnej správe.*

E.1. Sanácia zavlhnutých murív kaplnky 1.PP – architektonicko - stavebné riešenie :

Búracie práce :

Odstrániť :

- všetky betónové povrchy hr. cca 200 mm z terénu pri fasádach
- dobetonávku troch stupňov schodiska 4 v šírke 0,57 m,
- kryciu betónovú dosku vzduchového kanála š.0,55 m, v.0,15 m,
- časť plochy chodníka z nepravidelnej lomovej kamennej pre realizáciu výkopov,
- povrchový betónový žľab okolo lucerny š.0,7 m, hr. odhadom 200 mm,
- betón pod lavicami Kaplnky 1.PP,
- plošne veľmi tvrdú cementovú a vlhkosťou poškodenú omietku zo stien Kaplnky a zo stien a klenby chodby hr. 40 mm,
- betón z podlahy zádverie vstupu do kostola, hr. odhadom 150 mm,
- zavlhnutý násyp z klenby podzemnej chodby,
- cementovú omietku zo sokla fasád Kaplnky, výšky cca od 0,2 – do 0,4 m nad terénom.

Rozobrať, dočasne deponovať a späť uložiť :

- Travertínové masívne schodiskové stupne terénneho schodiska a bočné lemy schodiska.
- Kamennú veľkoplošnú dlažbu z podlahy chodby a medzipodesty schodiska chodby. Pred rozobratím podrobne nafotiť, príp. nakresliť kladačský plán jestvujúcej dlažby.

Pri realizácii búracích prác je nutné ochrániť všetky kamenné články obalením, príp. zadoštením. Pamiatkovo chránené prvky mobiliáru dočasne odniesť z priestoru kaplnky a deponovať.

Výkopy :

Exteriér :

Južnú a východnú fasádu Kaplnky navrhujeme odkopať na kótu -0,15 m. **Výkopy realizovať ručné, max. po úroveň základovej škáry! Výkopy realizovať po jednotlivých poliach medzi opornými piliermi, neodkopať naraz!**

Steny chodby odkopať z vonkajšej strany max. po základovú škáru, ktorá sa nachádza na úrovni hornej hrany kamennej dlažby chodby. Výkopy realizovať podľa pokynov statika.

Interiér :

Plošné odstránenie zemin pod navrhovanými podlahami.

Zásypy výkopov v exteriéri a úprava zatrávneného terénu :

Zásyp vonkajších výkopov realizovať podľa rezov vykopanou zeminou, ktorú je nutné dôkladne hutniť žabou po vrstvách hr. 0,5-0,7 m.

Dno výkopovej ryhy na návodnej strane chodby do výšky 0,5 m (vid'. pol. **U2**) tesniť voči vode sypaným ílom - bentonitom (napr. BENTONIT S alebo BENTOPRESS).

V hrúbke min.0,15 m na povrch zatrávneného terénu v rozsahu výkopov navrhujeme doviesť substrát pre zatrávnenie.

Základy :

S novými základmi sa neuvažuje. Ide len o podbetonávky stupňov vonkajšieho schodiska a kamenných prvkov. **Betón od pôvodných murív a podsypov odseparovať novovou fóliou!**

Sanačné úpravy :

(U1) Zvislá fóliová PVC hydroizolácia (napr. VEDAG, DEKTRADE, SIKA), zvarená v spojoch, skladba geotextília 300 g/m² + fólia + geotextília 300 g/m².

Niveleta povrchu terénu sa nemení, PT=UT.

Pri zasýpaní ochrániť fóliu doskami z extrudovaného polystyrénu (XPS) hr. 80 mm + zateplenie kamenných stien. Ochrana XPS pri zasýpaní novovou fóliou 6 mm.

(U2) Detto (U1) + ílová rohož v skladbe . geotextília – bentonit – geotextília.

(U3) Pod lavicami v Kaplnke 1.PP navrhujeme odstrániť betón (pol. **B5**), plošný odkop výšky cca 0,255 m + novú podlahu – tehlu na plochu na podsype z drte z penoskla – pol. (**NP1**).

(U4) Všetky očíslované kamenné prvky vonkajšieho schodiska č.1-4 bude potrebné zdemonstovať a späťne uložiť. Uložiť do špeciálnej trassovej malty, ktorá netvorí výkvety.

(U5) Dobetonávky schodísk navrhujeme vybúrať a novými vložkami z travertínu.

(U6) Všetky styky kamenných prvkov je nutné vyplniť voči prieniku dažďovej vody - vytmeliť MS-polymer tmelom, mrazuvzdorným a odolným voči UV (napr. BOSTIK).

(U7) Do vetracích otvorov vzduch. kanála pri západnej fasáde rozmerov cca 180x130 mm vyrobiť a osadiť atyp. mosadzné mriežky – 3 ks.

(U8) Steny a klenbu spojovacej chodby ponechať buď v režnom murive (bez omietky) alebo omietnuť sanačnou omietkou hr.2x 20 mm, spolu 40 mm.

(U9) Steny v kaplnke 1.PP omietnuť sanačnou hydrofilnou omietkou hr.30 mm + hladká štuková omietka. *Povrchovú úpravu navrhne reštaurátor.*

(U10) Nová kamenná doska na vzduchový kanál. *Je predmetom umelecko-remeselných prác.*

Zvislé konštrukcie :

So žiadnymi novými zvislými konštrukciami projekt sanácie neuvažuje.

Vodorovné konštrukcie :

Ide o rekonštrukciu jestvujúcich vonkajších schodísk, stupne schodísk sú masívne z travertínu. Sú navrhnuté položiť na podkladný betón s dvojitou asfaltovou hydroizoláciou a železobetónovou doskou hr.100 mm so sieťovinou pri spodnom aj hornom povrchu 6/150-6/150 mm.

Technologické pokyny :

Počas realizácie mokrých procesov v interiéri kaplnky a spojovacej chodby (betóny, omietky) odporúčam robiť prievan, príp. pri vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu používať prenosné odvlhčovače vzduchu pre umožnenie vysychania v extrémnych podmienkach netemperovanej stavby pod úrovňou terénu.

Je potrebné kontrolovať technologické prestávky medzi jednotlivými povrchovými úpravami, ktoré sú závislé od teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu.

Podlahy :

Výpis jestvujúcich aj navrhovaných podláh je na výkr.č.9.

Niveletu podlahy v spojovacej chodbe navrhujeme zdvihnúť presunom dvoch jestvujúcich stupňov zo schodiska pred vstup do kláštora.

Spevnené terénne úpravy :

Niveletu jestvujúceho terénu zachovať, PT=UT. Namiesto betónových plôch na podesty schodiska navrhujeme dlažbu z nepravidielných travertínových kociek 60x60x60 mm. Plochy podest medzi schodiskami spádovať veľmi mierne smerom nadol a do vonkajšej strany.

Plochy terénu medzi opornými piliermi odspádovať do fasád a vydláždiť štiepanými kockami z andezitu 60x60 mm. Niveleta terénu sa zvýši náúroveň spodnej hrany kamenného sokla kaplnky.

Časť chodníka bude vydláždená andezitovými sekanými hranolmi 100-300x5-80x50-80 mm uloženými do vrstvy drveného kameniva.

Do terénu sa osadí zemné svietidlá podľa návrhu časti PD Osvetlenie. Obklad terénu okolo svietidiel navrhujeme kamennými doskami z andezitu.

Reštaurátorské práce :

Kamenné prvky v interiéri aj v exteriéri sú predmetom reštaurovania. Tiež vitrážové výplne okien a kované mreže v okenných otvoroch, omietka na klenbe kaplnky. Podrobný návrh na reštaurovanie je predmetom správy reštaurátorského prieskumu. Práce sú započítané do rozpočtu projektu – vid'. Výpis reštaurátorských prác.

Popis predpokladaných pracovných úkonov a procesov súvisiacich s realizáciou reštaurátorských prác v interiéri a exteriéri kaplnky 1.PP :

Exteriér:

- prvotné mechanické čistenie od sekundárnych výrazných cementových tmelov,
- demontáž skorodovaných sietí z okien a demontáž okien, dočasné zatečenie okien,
- čistenie chemické a mechanické - budú realizované skúšky abrazívom na čistenie tryskáním (suchý ľad, orechové škrupiny, drť - piesková apod.), pokiaľ to bude možné uprednostní sa suchý spôsob, pokiaľ nie bude očistenie na mokro, očistenie kovových mreží mechanicky,
- mechanické dočistenie a prerezanie cementových škárovaní, omytie povrchov vodou,
- injektáž dutín a vyplaveného maltového spojiva - odhad 80% plochy fasády,
- odsolovacie zábaly na kamenné prvky a murivo podľa miery zasolenia a tvorby solných vykvetov,
- chemická stabilizácia vodorozpustných solí v murive,
- technologické prestávky podľa potreby a technologických pokynov výrobcov hmôt,
- spevnenie kamennej hmoty, lepenie a injektáž prasklín v kamenných blokoch na mätko pružným tmelom, tmelenie poškodení kamennej hmoty a zapracovanie tmelu,
- osadenie kamenných platní na odvetrávacom kanále + príprava : odstránenie betónovej krycej dosky, úprava a zosekanie betónu do roviny - odhadom 0,5 az 1,5 m3,
- retuš a farebné scelenie

- očistenie starých náterov a ošetrovanie kovových mreží ochranným syntetickým náterom,

Interiér :

- základné očistenie uvoľnených omietok na klenbách, odstránenie výrazných cementových tmelov z kamenných prvkov, očistenie omietky klenby od sekundarných farebných náterov,
- odstránenie cemenovej omietky zo stien kaplnky 1.PP celoplošne (v prípade, že bude prezentovaná stredoveká vrstvu), dočistenie oddhaleného od zvyškov cemenovej hmoty,
- čistenie kamenných blokov pilierov, prípor a rebrovaní klenieb, okenných ostení a kamenných portálov, čistenie kamenných stupňov interiérového schodiska,
- čistenie mechanické a chemické podľa vykonaných skúšok čistenia - odporúčame čistenie pomocou pary,
- odsoľovanie povrchov : obklady očistených plôch viacnásobnými buničitými odsolovacími zábalmi,
- technologické prestávky pre vyschnutie povrchov,
- spevnenie kamenných blokov s následnou technologickou prestávkou,
- realizácia rekonštrukcie omietkových plôch na stenách kaplnky sanačnou - projektantom navrhutej omietky min. hrúbky 20 mm (hrúbku omietky však určujú osekávané kamenné bloky prípor a pilierov),
- tmelenie a škárovanie kamenných blokov a prvkov, tvarová a štruktúrová rekonštrukcia poškodených miest kamenných prvkov,
- tvarová rekonštrukcia stredovekých finálnych omietkových vrstiev podľa dochovaných fragmentov, farebná rekonštrukcia a scelenie na vápennej ličke, záverečná fixácia povrchu,
- osadenie nových a repasovaných okenných vyplní a nerezových sietí.

Projekt sanácie je potrebné upresniť po rozobratí schodísk a zistení skutkového stavu.

S oddrenážením návodnej strany spojovacej chodby neuvažujeme z dôvodu veľkej hĺbky pod terénom a nemožnosti odvieť vodu.

Vypracoval : Ing. Marta Pichová

E.2. Statika :

Na začiatku prác bola urobená diagnostika pevnostných parametrov jestvujúcich murovacích materiálov – kameňa a murovacej malty.

A/ Diagnostika - vyhodnotenie skúšok materiálov :

Je podrobne spracovaná v samostatnej správe, ktorá je súčasťou PD, s nameranými hodnotami pevností.

Mechanické vlastnosti kameňa :

Prevládajúcim druhom použitého kameňa sú pieskovce. Pieskovce sú rôzneho druhu, ktorý sa prejavuje rozdielnou farebnosťou. Prevládajúcimi sú pieskovce sivé, ďalej sa vyskytujú žlté, v malej miere aj červené.

Na vybratých skúšobných miestach bola vykonaná nedeštruktívna skúška pevnosti kameňa pomocou Schmidtovho tvrdomeru. Z vnútornej strany boli skúšobné miesta zvolené v spodnej kaplnke v miestach sond, kde bola odstránená omietka. Z vonkajšej strany boli skúšky vykonané na miestach do výšky približne 1,5 metra nad úrovňou terénu.

Kalibračná závislosť medzi veľkosťou odrazov a pevnosťou v tlaku bola vypracovaná na základe deštruktívnych skúšok pevnosti vykonaných v minulosti na odvrátených valcových vzorkách rôznych druhov pieskovcov. Táto závislosť je približne podobná vzťahu z prác O. Katza publikovaných v International Journal of Rock Mechanics , ktorý stanovil vzťah medzi hodnotou odrazov a pevnosťou v tlaku pre pieskovce na :

$$UCS = 2,21 \cdot e^{(0,07 \cdot R_a)}$$

kde R_a je hodnota odrazu tvrdomera.

Priemerná pevnosť v tlaku použitých pieskovcov je na úrovni 62 MPa. Použité pieskovce vykazujú prevažne dobré pevnostné parametre, ktoré sú však znížené vplyvom vlhkosti v mieste styku muriva s okolitým terénom.

Vzhľadom na pomerne veľký rozptyl výsledkov, ktorý je spôsobený tiež vplyvom vlhkosti kameňa, je zaručená pevnosť pieskovca v tlaku na úrovni 38 MPa.

V úrovni terénu sa z vonkajšej strany nachádza murivo z menších kusov kameňa, ktoré sa miestami úplne povrchovo rozpadajú do hĺbky až cca 120 – 180 mm /poškodenie odmrázaním muriva v úrovni terénu/. V tomto prípade môže byť výpočtová pevnosť muriva rádovo nižšia na úrovni $R_d = 0,25$ MPa

Mechanické vlastnosti murovacej malty :

Na vykonanie nedeštruktívnych skúšok bola použitá metóda príklepovej vrtačky (TZÚS Praha). Na vyhodnotenie bol použitý kalibračný vzťah vypracovaný TZÚS Praha, ktorý bol upravený na základe výsledkov deštruktívnych skúšok na malých vzorkách, ktoré sa vykonávali v minulosti na rôznych historických maltách.

Vzhľadom na malú šírku škár muriva vonkajšieho plášťa a nedostatočnú vyplnenosť pôvodnou maltou nebolo možné na viacerých miestach nedeštruktívne určiť pevnosť malty v tlaku.

Ložné škáry muriva sú na niektorých miestach úplne nevyplnené až do hĺbky 200 mm. Pri minulých obnovách bola do povrchu škár vtlačená malta, ktorá však nedokázala preniknúť do väčšej hĺbky. Namerané pevnosti malty sa preto týkajú rôznych mált použitých jednak na murovanie a tiež na následné škárovanie.

Priemerná pevnosť malty je na úrovni 2,1 MPa. Vyššie pevnosti vykazuje pravdepodobne malta použitá na škárovanie muriva, pevnosť malty použitej na murovanie je možné odhadnúť na 1 MPa.

B/ Statické posúdenie Kaplnky:

ANALÝZA ZISTENÝCH PORÚCH A PRÍČIN ICH VZNIKU :

Počas obhliadky objektu stredovekej kaplnky sme sa zamerali na výskyt mechanických porúch materiálu murovaných nosných konštrukcií, čiže statických, fyzikálnych a geotechnických porúch, ktoré sa prejavujú buď vznikom nadmerných deformácií alebo deštrukciou materiálu.

Zistené poruchy sa dajú zhrnúť do dvoch základných skupín:

- trhliny v kamennom murive, ktoré vznikli prekročením medze pevnosti materiálu v ťahu (resp. v šmyku) - prasknuté kamene a odtrhnutá malta;
- erózy rozpad materiálu, väčšinou malty, menej kameňa - vplyvom mrazovej erózie pôsobiacej v oblasti výrazne zavlhnutého muriva;

Výskyt trhlín sa kumuluje v oslabených častiach muriva objektu kaplnky - najmä parapetnom murive hrúbky 0,3 m (medzi rebrami a piliermi) a štítovom murive obvodového plášťa, najčastejšie v nadväznosti na otvory (okná, dvere). Menší výskyt krátkych úzkych šikmých trhlín je aj v rebrách pri stenách.

Hlavnou príčinou vzniku zvislých (aj zazubených) trhlín v oslabenom (tenšom) murive stien sú pravdepodobne objemové zmeny muriva vplyvom teplotnej rozťažnosti materiálu, čiže zrejme ide o dilatačné škáry (medzery medzi kameňmi), ktoré vznikli vnútorným pnutím materiálu a jeho následným povolením (prasknutím) pri ochladení. Tento jav vzniká intenzívnou insoláciou dlhej južnej fasády kaplnky. Takéto trhliny sú čiastočne nevratné a v minulosti už boli opravované - zatierané maltou, škáry zatmelené a vyspravené.

Výskyt zistených erózných porúch sa kumuluje na takmer všetkých z fasády vystupujúcich architektonických prvkoch, ktoré sú priamo atakované stekajúcou zrážkovou vodou - až po úroveň upraveného terénu, kde je najviac porušené murivo sokla. Vzhľadom na zatekanie vody cez škáry medzi betónom plochy a murivom sokla do zeminy pri obvodovom plášti, je vysoko pravdepodobné, že erózne porušené murivo sa bude nachádzať aj niekoľko decimetrov (možno aj meter) pod súčasnou úrovňou terénu - až do zámrznej hĺbky zeminy v danej lokalite. Najviac rozrušené je murivo sokla výstužných rebier stien, kde už samovoľne prichádza k odpadávaniu (v minulosti už opravovanej) omietky a k následnému vypadávaniu kameňov na viacerých miestach, a to nielen na nárožiach sokla rebier, ale už aj v ďalších vrstvách muriva rebier a stien.

Celá pochôdzna plocha (betónové odkvapové chodníky popri sokli) okolo objektu je porušená - betón je popraskaný a odtrhnutý od sokla. V spodnej časti muriva sokla sa nachádza murivo z lomového kameňa, ktoré je oderodované do veľkej hĺbky /cca 120 – 180 mm/ a pri oprave bolo nahradené hrubou vrstvou cementovej omietky a doplnené úlomkami tehál a škridiel, aby sa murivo doplnilo do pôvodného líca.

Dlhodobé priesaky vody do muriva (s jej následným cyklickým zamŕzaním) postupne vedie k rozrušovaniu častí konštrukcií s vysokým výskytom lokálnych deštrukcií rebier a stien v oblasti sokla (v úrovni upraveného terénu z exteriéru objektu) i na vystupujúcich prvkoch z fasády.

Proces erózneho rozpadu muriva je pomalý a jeho postup je nasledovný :

- povrchové prasknutie malty (vplyvom zmrašťovania - objemových zmien),
- vznik trhlín v škárach po výške muriva (vplyvom teplotnej rozťažnosti),
- postupný vznik hlbokých trhlín (praskanie malty a muriva do hĺbky),
- zatekanie vody do hĺbky muriva (cez vzniknuté trhliny),
- rozvoj mrazovej erózie (cyklickým zamŕzaním vody v murive,)
- oderodovanie malty zo škár (vplyvom vetra i vyplavovania vodou),
- dosadnutie kameňov na hrany a ich následné praskanie (bodovými tlakmi),
- postupné uvoľňovanie a vypadávanie kameňov z muriva (najmä z nároží sokla rebier).

VÝSLEDKY STATICKÉHO VÝPOČTU NA ZÁKLADE DIAGNOSTIKY MURIVA :

Vstupné údaje do statického výpočtu boli získané vykonaním materiálovej diagnostiky muriva - „in situ“ prieskumom kameňa a malty rebier a stien obvodového plášťa v úrovni spodného podlažia kaplnky.

Statický výpočet posudzovaných konštrukcií bol vykonaný analytickými a numerickými metódami stavebnej mechaniky podľa teórie 1. rádu. Posúdenie jednotlivých prierezov muriva kaplnky metódou medzných stavov bolo vykonané dimenzačným modulom Fin EC licencie 4780/1 softvérovej firmy FINE podľa prispôsobených normových predpisov STN EN.

Vzhľadom na navrhnuté stavebné zásahy bolo pri statickom posudzovaní muriva uvažované už sanované - bez odstrániteľných chýb a nedostatkov, čiže po odstránení zistených porúch. Iba po realizácii navrhnutých opráv muriva je možné ho považovať za vyhovujúce.

ZÁVERY A CELKOVÉ VYHODNOTENIE STAVU OBJEKTU :

Celkový fyzický stav muriva kaplnky je porušený a potrebuje účinný a cielený sanačný zásah, napriek skutočnosti, že obhliadkou preukazuje neboli zistené žiadne akútne havarijné poruchy, ktoré by bezprostredne ohrozovali stabilitu a integritu objektu.

Zo statického hľadiska **sú najproblematickejšie rozvinuté erózne poruchy muriva**, ktoré sa kumulujú v najviac navlhnutých častiach konštrukcií - najmä v úrovni upraveného terénu okolo objektu, čiže **sokla a podzemných častí stien a rebier fasády kaplnky**; a taktiež murovanej konštrukcie podzemnej spojovacej chodby kaplnky 1.PP s budovou kláštora.

Zistené ďalšie poruchy (napr. popraskané niektoré jednotlivé kamene muriva fasády, či zvislé dilatčné trhliny - uskakované cez škáry muriva) je potrebné a navrhujeme pred uvažovaným reštaurovaním fasády určitú dobu monitorovať a overiť tým ich aktivnosť počas realizácie navrhovanej sanácie kaplnky 1.PP. *Cena veľmi presných meraní je predmetom rozpočtu.*

Z vykonanej obhliadky objektu kaplnky a na základe záverov vykonanej diagnostiky muriva vyplýva, že je nutné dôsledne vykonávať stavebný dozor najmä počas výkopových prác a priebežne sledovať stav muriva, ktoré je teraz skryté pod úrovňou upraveného terénu. V prípade zistenia závažnejších porúch muriva, ako boli predpokladané, bude potrebné prizvať statika na stavbu a navrhnúť korekciu sanácie.

PRÍPUSTNOSŤ NAVRHNUTÝCH STAVEBNÝCH ZÁSAHOV OBNOVY KAPLNKY :

V zásade je možné konštatovať, že navrhnuté stavebné zásahy obnovy objektu, ktoré majú znížiť jeho zvlhnutie, sú prípustné a pre zlepšenie stavu objektu principiálne prínosné.

Pôvodný odvetrávací kanál (pri suterénnom murive - pod západnou štítovou stenou) zostane zachovaný, čo je dobré nielen z dôvodu odvlhčenia suterénnej steny, ale aj z dôvodu nepriťaženia múru zemným tlakom. Konštrukčne sa bude upravovať iba jeho nadzemná časť.

Tiaž závesu vo vrchole klenby suterénu (lustrovým svietidlom) môže byť bežne 0,5 kN (bez úprav) a maximálne 1,2 kN (so špeciálnym kotvením do muriva).

Významným obmedzením hĺbky výkopových prác (z geotechnického hľadiska) je nutnosť nepripustiť podkopanie základov. Vzhľadom na skutočnosť, že hĺbka základovej škára nie je známa, taktiež ani bližšie údaje o geologickej stavbe podložia objektu, odporúčam skončiť s hĺbkou výkopu v úrovni podlahy suterénnych priestorov, či už ide o kaplnku alebo o spojovaciu chodbu.

NÁVRH MATERIÁLOV STATICKEJ SANÁCIE MURIVA :

Erózne rozrušovanie muriva objektu je možné spomaliť (a jeho fyzický stav výrazne zlepšiť) navrhnutou opravou – sanáciou muriva opätovným skompaktnením. Ide o obnovu murív v zásade dvoch odlišných druhov (prítom aj výskytu odlišných porúch) :

- hornej stavby kaplnky - presné murivo z veľkých pieskovcových kameňov (z pílených a brúsených blokov pieskovca) s tenkými škárami (šírky rádovo niekoľko mm - do 1 cm) – **nie je predmetom PD,**
- spodnej stavby kaplnky - hrubé murivo sokla suterénnych stien a rebier obvodového plášťa a základové murivo (z tesaných lomových kameňov a z drobných úlomkov pieskovca) s väčšími škárami (spravidla šírky prevyšujúcej 1 cm, často aj šírky niekoľko cm) - **je predmetom PD.**

Obnovou muriva kaplnky 1.PP sa rozumie potrebný sanačný zásah podľa miery porušenia - a to od preškárovania muriva (povrchového, či hĺbkového), cez injektáž a vyplňanie dutín (resp. hlbších prázdnych škár - po oderodovanej malte) až po protézovanie kameňov, či úplné premurovanie. Podľa diagnostiky predpokladám, že objem porušeného muriva sokla stien a rebier, ktoré bude nutné takto sanovať, môže presiahnuť 1/4 - odhadujem, že dosiahne 1/3 objemu.

Vzhľadom na skutočnosť, že ide o významný pamiatkovo chránený objekt, je potrebné a vhodné dodržiavať zásady charty ICOMOS, preto sú pre sanáciu navrhnuté malty na báze vápna. Do úvahy pripadajú dve rady mált: s hydraulickým vápnom alebo s trassovým vápnom.

Treba zvoliť malty s obsahom primeranej frakcie plniva (piesku). Podľa spôsobu použitia sú navrhnuté malty: murovacie, škárovacie a výplňové (zalievacie, resp. injektážne).

Malty so vzdušným a dolomitickým vápnom (ako aj obyčajný vápenný hydrát) sa v tomto prípade určite nesmú použiť (do exteriéru) – kvôli nedostatočnej mrazuvzdornosti (čiže vlastne nízkej eróznej odolnosti) a kvôli neprípustne veľkým objemovým zmenám.

Malty s trassovým cementom sú iba podmiennečne vhodné a ich použitie s daným murovacím kameňom (pieskovcom) by sa muselo experimentálne overiť a exaktne vyhodnotiť. V podstate to isté platí pri úvahe o možnom použití malty so spojivom na báze puzzolánu.

Malty s čistým portlandským cementom sú po technickej stránke úplne nevhodné v daných podmienkach a ich použitie nemá žiadne racionálne odôvodnenie ani z pamiatkového hľadiska.

Návrh tmelu na vyplnenie vytvorených dilatačných škár (trhlín v škárach muriva) vyplynie až

z vyhodnotenia aktivity trhlín po určitom čase monitoringu. Ak sa zistí, že šírka trhlín sa nemení, tak sa môžu zatmeliť tuhým tmelom (resp. maltou), ale ak sa zistí aktivita trhlín (pravdepodobne cyklická zmena šírky), tak potom bude potrebné aplikovať pružný výplňový tmel do škár.

DÔLEŽITÉ UPOZORNENIA A USMERNENIA PRE REALIZÁCIU PRÁČ :

Pri všetkých zásahoch do pôvodného muriva je nutné mať na zreteli, že vykonávané úpravy (búracie, sekacie a vŕtacie práce) musia byť vykonávané čo najšetrnejšie k jestvujúcim konštrukciám.

Výkopové práce okolo podzemnej spojovacej chodby je nutné vykonávať symetricky, čiže obnažovať konštrukciu rovnomerne - z oboch strán vždy rovnako do hĺbky. Po dĺžke sa môže chodba odkopať aj naraz, ale z praktického hľadiska by bolo vhodné práce rozdeliť na tri zábery v smere dĺžky.

Výkopové práce okolo sokla kaplnky bude treba tiež rozetapizovať: JZ nárožie (pod schodiskom - po dutinu - odvetrávací kanál) a potom následne východným smerom - po jednotlivých moduloch. Moduly budú tvoriť postupné zábery buď od stredu steny po ďalší stred steny alebo od osi rebra po ďalšiu os rebra - až po schodisko v SV kúte (medzi kostolom a kaplnkou).

Spätné zásypy musia byť realizované tiež symetricky, rovnomerne z oboch strán podzemnej chodby. Zásyp je nutné dostatočne zhutniť po vrstvách. Ak pôvodná zemina bude veľmi skalnatá (kamenistá, balvanovitá), tak bude treba do zásypov pridať piesčito-hlinitú alebo prachovito-ílovitú zeminu optimálnej vlhkosti, aby bola pri hutnení trochu plastická. Zloženie zásypovej zeminy bude určené až po zhotovení výkopových prác a overení zemných vrstiev.

Podkladnú roznášaciu vrstvu pod terénne kamenné schodisko bude tvoriť priebežná doska hr.150 mm z drenážneho betónu. Ako výstuž navrhujem použiť ohýbanú zváranú sieťovinu z rebierkových drôtov (tzv. „KARI“ sieť) typu Sz-6/150x6/150 (drôty priemeru 6 mm a oká 150 mm). Pri stykovaní treba siete prekryť s presahom cca 0,5 m.

POPIS POSTUPU PRÁČ SANÁCIE MURIVA :

Popraskanú a rozmrvenú maltu treba zo škár muriva odstrániť mechanicky alebo vyfúkať stlačeným vzduchom, ako aj nálety. Injektovanie škár a trhlín je vhodné realizovať zariadením s veľkým rozsahom regulácie tlaku, nakoľko bude zrejme stačiť na injektáž nízky tlak. Tam, kde nebude nutné vŕtať, lebo sa škáry budú dať spoľahlivo zalíať výplňovou maltou, tak radšej nevŕtať.

Vyprotézovanie muriva nároží v úrovni sokla stien a rebier je nutné realizovať pomocou vyklinovania, aby prišlo k aktivácii tlakového napätia v maltou vyplnených škárach. Všetky škáry s vymrznutou maltou treba preškárovať. V sokli muriva môžu poruchy siahať aj pod úroveň terénu.

Dôležité je dodržať dobrú väzbu kameňov pri premurovaní (vyprotézovaní) a dôsledné vyškárovanie líca muriva fasády, aby neprišlo k opätovnému zatekaniu vody do hĺbky muriva.

ĎALŠIE ODPORÚČANIA DO BUDÚCNOSTI :

Pred reštaurovaním fasády odporúčam začať s vykonávaním priebežného monitoringu vývoja dilatčných škárových trhlín vo fasádnom murive spôsobom diskretných meraní, aby sa potvrdila alebo vyvrátila ich aktivnosť a preveril súvis s teplotnými cyklami v rámci ročných období, čo by pomohlo upresniť výber a použitie sanačných materiálov a spôsob opravy škár.

Po realizácii odvlhčovacích opatrení, čiže navrhnutých prác obnovy kaplnky, by bolo vhodné monitorovať kolísanie vlhkosti a teploty v objekte a kontrolovať aj vývoj vlhkosti v konštrukciách, nakoľko vysychací proces (a najmä jeho rýchlosť) môže mať istý vplyv na objemové zmeny murív.

Vypracoval : Ing. Jozef Závacký

E.3. Temperovanie Kaplnky 1.PP :

Technický opis riešenia :

Predmetom projektu je vyriešiť teplotu 1. podzemného podlažia stredovekej kaplnky r. k. Nanebovzatia Panny Márie – zvýšenie teploty o pár stupňov Celzia pre zlepšenie vnútornej vlhkostnej klímy. Musí sa to vykonať tak, aby zdroj tepla (teplota na min. +4°C) spĺňal technické parametre výhrevnosti, a nenarušal svojim vzhľadom vnútorné priestory kaplnky.

Ide o veľmi atypický priestor v objekte NKP, KPÚ nesúhlasí s temperovaním do podlahy ani do lavíc, ktoré sú barokové, samostatne pamiatkovo chránené.

Po vzájomnej konzultácii medzi projektantom a KPÚ v Levoči došlo k zhode, že zdrojom tepla pre temperovanie priestoru budú elektrické priamovýhrevné konvektory, osadené pod novovyrobené lavice – 5 ks.

Tepelná bilancia :

Výpočet tepelných strát bol spracovaný v zmysle STN EN 12 831 pre tepelnú oblasť s vonkajšou výpočtovou teplotou -16 °C, krajinou s intenzívnymi vetrami, nechránenou polohou, a samostatne stojacím objektom.

Vypočítané tepelné straty pri -16°C (temperovanie na +4°C) 5 168 W

Vložený vykurovací výkon v elektrických konvektoroch 5 200 W

Pre teplotu 1.PP stredovekej kaplnky r. k. Nanebovzatia Panny Márie navrhujem elektrické konvektory ADAX NEO NL 08 – nízke – 800W– 4ks, rozmerov 1050x200x84 mm a ADAX NEO NP 20 - 2 000W – 1ks, rozmerov 1395x370x85 mm. Tie budú nainštalované na spojovacej doske drevených lavíc (viď. Architektúra) pri oltári (4ks) a na lavici pod schodiskom (1ks) s technickými požiadavkami na odizolovanie zariadenia od drevených častí lavíc určenými spracovateľom PD - elektro.

Povrchová úprava konvektorov : Nástrek na čiernu matnú farbu.

Ich dopojenie na zdroj energie (elektrina) bude v samostatnom riešení časti elektro.

Vypracoval : Ing. Tomáš Taragel

E.4. Osvetlenie :

Navrhovaný svetelný koncept má vizuálne podporiť pamiatkovo a architektonicky významný sakrálny objekt, jeho vnútornú prezentáciu, v ňom rozvíjané aktivity a využiteľnosť vo večerných hodinách.

Koncept návrhu a osvetľovacia sústava prevádzkového osvetlenia a iluminácie exteriéru :

Vonkajšie osvetlenie projektu sa rieši funkčným prevádzkovým osvetlením a architektonickým osvetlením fasády objektu. V oboch prípadoch sa použil princíp integrovania svetelných telies v architektonických doplnkoch (madlo, parapet) a v upravenom teréne okolo objektov kaplnky.

Prevádzkové osvetlenie :

Jeho cieľom je osvetlenie prístupového exteriérového schodiska. Schody vedúce do tohto priestoru sú osvetlené systémom integrovaným v novo navrhovaných architektonických prvkoch - dvoch segmentoch zábradlia prístupového schodiska a kamennom parapete vyústenia vzduchového kanála na západnej fasáde kaplnky. Navrhujú sa lineárne svietidla z LED pásov v hliníkovom profile, osadeným v spodnej nepohľadovej strane madla a kamennej krycej dosky vzduchového kanála. Svietidla sú opatrené uzavretým saténovým priesvitným difúzorom na optickej časti a zaliatymi transparentnou hmotou flexi polyuretan super clear. Tým sa na osvetľovanom povrchu docielu difúzne a homogénne osvetlenie. **Svietidla /24V 6W 800lm CCT 3000K/** sú napájacím zdrojom, **trafo-230/24V**, umiestneným v navrhovanom rozvádzači. Prevádzkové osvetlenie bude riadené manuálnym a diaľkovým ovládačom pripojeným k **centrálnemu systému riadenia KNX DALI**.

Iluminácia :

Architektonické osvetlenie západnej, južnej a východnej fasády kaplnky spočíva vo vytvorení scenérie s nízkou intenzitou svetla pre zdôraznenie jeho vzťahu k tmavému prírodnému okoliu, v ktorom je kaplnka vnímaná. V tomto prípade sa zvyrazňujú vertikálne plochy, ktoré tvoria fasády kaplnky. Osvetlenie je riešené svetelnými telesami osadenými v upravenom teréne okolo objektu kaplnky v kombinácii rôznych optík vo vzdialenosti od fasády tak, aby sa minimalizovalo premietanie tieňov spôsobovaných vystupujúcimi piliermi. Na juhozápadnom rohu, južnej a východnej fasáde sú svietidlá zoskupené v trojiciach - prvé a tretie svietidlo má spotovú optiku **8° /11,9W 416 lm resp. 12° - 12,1W 798 lm** a ich kombinácia navšvetľuje rovnomerne výplň oblúka v strednej a hornej časti. Stredné svietidlo má optiku „wall wash“ **/16,5W 697lm**, ktorej cieľom je homogénne osvetlenie časti fasády pod oblúkmi. Na západnej fasáde navrhujeme zoskupenie vo dvojici svietidel „wall wash“ **/16,5W 697lm**, a strednej optiky **26° /12,1W 1113 lm**.

Všetky svietidla sú navrhnuté s teplotou farby CCT3000K a farebným podaním CRI 80 /CCT3000K CRI80/.

Koncept návrhu a osvetľovacia sústava interiérového a núdzového osvetlenia :

Riešenie osvetlenia interiérovej časti sa sústreďuje na podzemný priestor pohrebnej kaplnky /1.PP/ a možno ho dispozične rozdeliť na osvetlenie prístupovej chodby so svetlíkom, hlavného sakrálneho priestoru a schodiska z 1.PP do 1.NP kaplnky. Vo všetkých častiach je navrhované funkčné prechodové osvetlenie hlavnej komunikačnej trasy vrátane údržbového osvetlenia s nižšie nastavenými hodnotami z dôvodu pamiatkového charakteru celého objektu.

Prezentačným osvetlením hlavnej lode podzemnej kaplnky sa dostáva do popredia vzácna gotická klenba a postranné lunety. Je realizované atypickým osvetľovacím telesom s troma svietidlami typu projektor osadených na vnorenej **48V lište**, umiestneného v osi každej lunety na bočných stenách po obvode celého priestoru v jednotnej výške cca 1720 mm pod oknami, tak aby nezasahovali do kamenných častí pôvodných okien a súčasne ich smerovaním nedochádzalo k osľňovaniu návštevníkov. Svetelné telesá rovnakého príkonu **/8,6W 370lm CCT3000K CRI90 DALI 48V IP20/** sa líšia optickou časťou. Svietidlá v osvetľovacom telese bielej farby sú zámerne miniatúrne, aby nenarúšali celkovú vizuálnu jemnosť. Uprednostňuje sa tu princíp nepriameho osvetlenia, ktoré má veľmi komorný charakter s nízkymi horizontálnymi svetelnými hodnotami, ale dôrazom na strop, bočné steny a lunety, teda prvky podporujúce vertikálnu výraznosť.

Komorný prezentačný mód dopĺňa slávnostný mód osvetlenia, zabezpečený z centrálného, atypicky riešeného umelecky kovaného subtilného prvku lustra rešpektujúceho profilovanie a tvar klenby, zaveseného na pôvodne zachovaný kovaný prvok, s integrovanými svietidlami rovnakej veľkosti a príkonov **/7,2W 390lm CCT3000K CRI90 650mA IP20/** čiernej farby v troch rozdielnych optických prevedeniach a štyroch separátne ovládateľných obvodoch. Úzka a úzka eliptická optika zvýrazňuje centrálny oltár a kríž z východne položených ramien, kombinácia užšej a širokej optiky zo stredu, v dvoch obvodoch, rieši dve úrovne zvýraznenia rečníckej pozície kazateľa a ostatné eliptické svietidlá v západne orientovaných ramenách dopĺňajú funkčné dosvetlenie predných lavíc.

Prezentačný - výstavný mód osvetlenia je použitý aj v chodbovom priestore v podobe výstavného osvetlenia východnej a západnej steny zo svietidiel **/6.1W 455lm CCT3000K CRI80 30° 550mA/** vo vyššom krytí osadených na podvesenom lineárnom prvku z dôvodu nerovnosti povrchu a vysokej vlhkosti severnej chodby. Do zostavy, okrem výstavného osvetlenia, sú doplnené ďalšie dva osobitne spínané obvody, pre prechodové osvetlenie a večerné iluminačné osvetlenie svetlíka.

Osvetlením vežičky /lucerny/ v podzemnej chodbe znútra objektu sa referenčne prepája exteriér s vnútorným podzemným priestorom a kaplnkou.

Príchod do kaplnky 1.PP z 1.NP je zabezpečený priamym osvetlením schodiska z lineárneho difúzneho prvku integrovaného do spodnej časti dreveného madla podobne ako v exteriéri. Týmto sa prepája exteriérový a interiérový prechod a plynulo prevádza návštevníka do tmavšieho podzemného priestoru s nosným nepriamym osvetlením.

Z dôvodu kvalitatívnej a zrakovej pohody návštevníkov je navrhovaná farba svetla pre celý interiér s teplotou chromatickosti CCT 3000K s kvalitným podaním svetla CRI 90 v hlavnom priestore. Navrhovaná metodika využíva súčasne efektívne a energeticky najmenej náročné zdroje a technológie pre splnenie požiadavok pre dané dielo.

Osvetlenie napriek komorným rozmerom interiéru rieši viacero požiadaviek prezentačného, slávnostného a komunikačného charakteru, pri prehliadkach alebo cirkevných obradoch. V južnej chodbe sú osadené pevné ovládacie **prvky rozhrania KNX** pre vyvolanie požadovaného režimu podľa aktuálneho využitia kaplnky z rozvrhnutých delených **obvodov s DALI prvkami cez KNX / DALI rozhranie**. Súčasťou návrhu sú aj dva prenosné ovládacie prvky.

Núdzové osvetlenie je riešené ako núdzové únikové z navrhovaných jestvujúcich svietidiel na južnej bočnej stene a ako núdzové smerové únikové dvoma svietidlami s navigačnými smerovými piktogramami.

Núdzové únikové svietidlá slúžia pre zabezpečenie osvetlenia únikovej cesty a budú napojené bez spínača, s vlastným záložným zdrojom pre zabezpečenie svietenia počas jednej hodiny. Svietidlá núdzové smerové únikové sú navrhované s piktogramom pre určenie smeru úniku a s autonómnou automatikou pre zapnutie svietidla pri výpadku napájania.

V zmysle riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby, dátum 09/2020, vypracoval: Ing. Patrik Černický – ŠPO, registračné číslo 24/2020 nie je požiadavka na zabezpečenie osvetlenia únikovej cesty, preto takéto osvetlenie v časti E5. Elektroinštalácie nie je navrhnuté. Ideový návrh osvetlenia únikovej cesty v časti E4. Osvetlenie preto nebude realizovaný.

Vypracoval : Dr. Arch. Laura Murguía Sánchez, Mgr. Lenka Balážová

E.5. Elektroinštalácia :

Projekt rieši :

- 1 úpravy v existujúcom rozvádzači RE
- 2 NN prípojku pre nový rozvádzač kaplnky RP1
- 3 rozvádzač RP1
- 4 napojenie zásuvkových obvodov
- 5 napojenie zariadení pre vetranie kaplnky
- 6 napojenie vykurovacích telies
- 7 napojenie interiérového a exteriérového osvetlenia kaplnky

Projekt nerieši :

- 8 inú elektroinštaláciu v priestoroch sakrálneho objektu mimo vyššie uvedenej

Základné technické údaje :

Rozvodná sieť:

- 3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C
- 3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C-S
- 3/N/PE AC 400/230V 50Hz, TN-S

Ochranné opatrenie:

- samočinné odpojenie napájania podľa STN 33 2000-4-41, čl. 411.4
- dvojité alebo zosilnená izolácia podľa STN 33 2000-4-41, čl. 412

Doplňková ochrana:

- prúdové chrániče podľa STN 33 2000-4-41, čl. 415.1

- doplnkové ochranné pospájanie podľa STN 33 2000-4-41, čl. 415.2

Prúdová hodnota ističa v rozvádzači RE pre napojenie rozvádzača RP1:

- istič 3 x 40 A, charakteristika B

Stupeň dodávky: Dodávka elektrickej energie bude zabezpečená podľa STN 34 1610 čl. 16107 v stupni č. 3.

Prostredie: podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov, ktorý je neoddeliteľnou súčasťou tejto projektovej dokumentácie.

Charakteristika elektrického zariadenia podľa miery ohrozenia :

Projektované zariadenia sú vyhradené technické zariadenia skupiny B v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z.

Technické riešenie :

Pre potreby napojenia novo-navrhovaného rozvádzača kaplnky RP1 sa upraví existujúci elektromerový rozvádzač RE na fasáde kostola sv. Ladislava. Za existujúce fakturačné meranie elektrickej energie sa doplní nový istič FA2 s prúdovou hodnotou 3x 40 A a charakteristikou B. Tento istič bude slúžiť pre napojenie nového rozvádzača kaplnky RP1 káblom WL-RP1: CYKY-J 5x10. V rozvádzači RE dochádza taktiež k rozdeleniu napájacej sústavy TN-C na sústavu TN-S. Toto rozdelenie je nevyhnutné riešiť mimo plombovateľnú časť elektromerového rozvádzača RE.

NN prípojka pre rozvádzač RP1 :

NN prípojka začína na ističi FA2 v zmysle príslušnej výkresovej časti tejto projektovej a bude prevedená káblom WL-RP1: CYKY-J 5x10.

Kábel WL-RP1: CYKY-J 5x10 bude vedený v káblovej chráničke FXP40 v káblovom výkope 35x80cm vo voľnom teréne a káblovom výkope 500x1100cm pod spevneným povrchom.

Na parcele okolo kostola a kaplnky sa podľa vyjadrení správcov nenachádzajú žiadne zemné siete – viď. dokladovú časť F. Počas výstavby je potrebné dodržiavať všetky platné normy STN ako i všetky zásady bezpečnosti pri práci.

Pri križovaní, súbehu káblov s inžinierskymi sieťami, sa dodrží STN 73 6005 – Priestorová úprava vedení technického vybavenia, káble sa uložia do plastových chráničiek, dodržia sa predpísané vzdialenosti. Pre zemné práce sa uvažuje s triedou zeminy III až IV.

V časti trasy bude prevedený pretlak pod existujúcim chodníkom, pričom je nevyhnutné dodržať dostatočné vzdialenosti pri križovaní s existujúcim podzemným dažďovým zvodom.

Časť trasy bude vedená v interiéri prechodovej chodby medzi kaplnkou a kláštorom. V tejto časti je kábel WL-RP1 uložený pod omietkou v krytí minimálne 1 cm.

Rozvádzač RP1 :

Rozvádzač RP1 bude oceľoplechový rozvádzač, kpotvený ku stene, min. IP54 a po otvorení dverí s IP20 a s výzbrojou, ktorá je určená v príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie.

Rozvádzač bude slúžiť pre napojenie umelého osvetlenia, zásuvkových obvodov a obvodov vetrania a vykurovania kaplnky. Napájaný bude z rozvádzača RE káblom WL-RP1: CYKY-J 5x10. Rozvádzač bude obsahovať na vstupe hlavný vypínač a hlavný istič pre rozvádzač RP1 bude umiestnený v rozvádzači RE a bude mať ampérickú hodnotu 3 x 40 A a charakteristiku B.

V rozvádzači RP1 bude na vstupe umiestnené taktiež podružné meranie elektrickej energie.

Zásuvkové obvody :

Jednofázové zásuvkové obvody budú zrealizované pomocou podlahových krabíc, ktoré sú umiestnené a špecifikované v zmysle príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie. Jednotlivé zásuvkové obvody budú napájané káblami N2XH-J 3x2,5.

Pre rozvody v podlahe kaplnky bude nutné opatrne odstrániť jestvujúcu cementovú dlažbu a káble zafrézovať do podlahy. **Trasy káblov realizovať v stenách pod dozorom reštaurátora! Všetky navrhnuté trasy rozvodov je nutné pre realizáciu aktualizovať podľa nálezov reštaurátorských prác po plošnom odstránení sekundárnych povrchových úprav!**

Napojenie ventilátorov na vetranie kaplnky :

Za účelom vetrania priestoru a zbavenia sa nadbytočnej vlhkosti budú použité nasledovné zariadenia:

- 2 ks ventilátorov s príkonom 0,1 kW/230V, ktoré budú umiestnené vo vežičke prechodovej chodby medzi kláštorom a kaplnkou
- 2 ks servomotorov pre otváranie okien s príkonom 30W/230V, ktoré budú umiestnené v priestore samotnej kaplnky + 1 ks v lucerne spojovacej chodby.

Všetky zariadenia budú ovládané spoločne a spúšťané automaticky od čidla vlhkosti, alebo manuálne tlačidlom s časovačom. Jednotlivé zariadenia budú napájané káblami N2XH-J 3x1,5.

Napojenie vykurovacích telies :

Na temperovanie priestorov kaplnky budú využívané elektrické konvektory, atypicky osadené pod nové lavice :

- 4 ks konvektorov typu ADAX NEO NL 800 W, rozmer 200x1050x84 mm, čierna farba
- 1 ks konvektora typu ADAX NEO NP 2000 W, rozmer 370x1394x84 mm, čierna farba

Konvektory budú napájané samostatnými zásuvkami pre každý z konvektorov. Tieto zásuvky budú umiestnené v laviciach. Jednotlivé zariadenia budú napájané káblami N2XH-J 3x2,5.

Umelé osvetlenie :

Interiérové a exteriérové umelé osvetlenie bude zrealizované pomocou LED svietidiel, návrh ktorých je predmetom samostatnej časti projektu E.4. Osvetlenie. Svietidlá budú rozmiestnené a napájané podľa príslušnej výkresovej časti Elektroinštalácie.

Svietidlá budú ovládané pomocou spínačov, tlačidiel, PIR/mikrovlnným spínačom a súmrakovým spínačom. Všetky spínače budú umiestnené vo výške 1,2 m nad podlahou.

Časť interiérového osvetlenia bude napájaná zo záložného zdroja UPS s dobou zálohy 60 minút. Záložný zdroj UPS musí mať na výstupe By-pass a musí tak vyhovovať požiadavkám na dva nezávislé zdroje.

Trasu prívodného kábla k lustru realizovať vedľa kamenného rebra klenby alt. v omietke v stede poľa klenby podľa pokynov reštaurátora!

Súčasťou interiérového osvetlenia sú tiež núdzové svietidlá s piktogramom na osvetlenie smerov úniku. Tieto núdzové svietidlá budú vybavené autonómnym zdrojom na dobu prevádzky 60 minút.

Obvody budú napájané káblami N2XH-J 3x1,5. Obvod umelého osvetlenia so zálohovaným napájaním sa prevedie káblom NHXH –J FE180/E60 3x1,5.

V zmysle riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby, dátum 09/2020, vypracoval: Ing. Patrik Černický – ŠPO, registračné číslo 24/2020 nie je požiadavka na zabezpečenie osvetlenia únikovej cesty, preto takéto osvetlenie v časti E5. Elektroinštalácie nie je navrhnuté. Ideový návrh osvetlenia únikovej cesty v časti E4. Osvetlenie preto nebude realizovaný.

Bleskozvod a uzemnenie :

Ochrana pred atmosférickým prepätím nie je súčasťou tejto projektovej dokumentácie.

Vnútorňý systém ochrany pred bleskom :

Vnútorňý systém ochrany pred bleskom bude tvoriť prípojnice ekvipotenciálového vyrovnania EP-RP1, na ktorú sa pripojí uzemnenie a zbernica PE rozvádzača RP1. Keďže vzdialenosť medzi zvodmi a vnútornými vodivými kovovými vedeniami je väčšia ako dostatočná vzdialenosť nie je potrebné robiť prepoje vnútorných vedení a zvodov.

Do rozvádzača RP1 sa umiestni kombinovaný zvodník bleskových prúdov SPD typ 1 a 2.

Káblové rozvody :

V elektroinštalčných rozvodoch bude použitá kabeláž typu CYKY (NN prípojka), N2XH a NHXH s dimenziou podľa príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie. Určené obvody budú vedené káblami funkčnými počas požiaru v čase určenom v príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie.

Trasy kabeláže je pred realizáciou potrebné koordinovať s postupom reštaurátorských prác na objekte.

Vypracoval : Ing. Mirolav Karpinský

E.6. Nútené Vetranie Kaplnky 1.PP a podzemnej chodby :

Projekt rieši prevetrávanie priestorov – Kaplnku Nanebovzatia Panny Márie /úroveň 1.PP s podzemnou chodbou/ v SPIŠSKOM ŠTVRTKU. Navrhované riešenie zabezpečuje základný pohyb vzduchu /prívod vzduchu – odvod vzduchu - cirkulácia/ v rámci projektovaných priestorov.

Popis riešenia:

Prívod vzduchu je navrhnutý dvomi novými otváracími oknami, otváranie okenných krídel je navrhnuté servomormi Geze Slimchain 230 V – 2 ks. Dovetranie priestoru kaplnky je možné ešte cez otvorené vstupné dvere a úpravu vitráže v okne do schodiska.

Odtiaľ vzduchu – nútené odvetranie - je zabezpečené prostredníctvom dvoch odvodných axiálnych ventilátorov SYSTEMAIR AW200EC sileo osadených v okne lucerny smerom k budove Kláštora – vid' stavebná časť.

Ventilátory budú napojené na spoločný regulátor a zabezpečia prívod vzduchu podtlakovo cez automaticky otváracie okná v kaplnke – vid' stavebná časť. Otváranie okien a spustenie ventilátorov má spoločný chod – rieši časť EI. Spúšťanie zariadení je cez snímač vlhkosti, priamo alebo cez časové relé, príp. aj mechanicky.

Zdroje energie a celkové bilancie :

Pre činnosť vzduchotechnických zariadení je potrebné zabezpečiť nasledovné druhy energie:

a/ elektrická energia 230 V - 2x 100W

Povrchové úpravy :

Elementy vzduchotechniky budú vybavené vlastnou protikoróznou povrchovou úpravou.

Protipožiarne opatrenia :

Dodržať bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb a STN 73 0872 Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vzduchotechnickými zariadeniami.

Meranie a regulácia :

Zariadenia budú vybavené regulátorom otáčok, snímačom vlhkosti a časovým relé. Spínanie je predmetom projektu elektro.

Pripomienky pre montáž VZT :

Montáž strojných zariadení VZT nie je možné prevádzkať v priestore, ktorý nie je po stavebnej stránke pripravený, t.j. omietnutý, vybielený a prevedená bezprašná vyspádovaná podlaha. Dodávateľ vykoná zacvičovanie majiteľa objektu v obsluhu. Pracovníkov k tomuto účelu určí užívateľ. Pri prácach sa musia dodržiavať všetky zásady bezpečnosti práce a protipožiarne opatrenia.

Projektant : Ing. A. Kriško

Bratislava, 10.2020

Vypracoval : Ing. Pichová + projektanti profesií