

KLÁŠTORNÁ SÝPKA - ŠAHY
ÚZPF 1648/2

POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



OBJEDNÁVATEĽ: Ing. arch. T. Smidt – ateliér Smidt

VYPRACOVAL: Ing. M. Hajtmaník-SANFIX

DÁTUM: 09/2021

POČET STRÁN: 30 + 7 grafická príloha

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

OBSAH:

1. ÚVOD
2. VSTUPNÉ ÚDAJE
3. ANALÝZA SKUTKOVÉHO STAVU
 - 3.1 Stavebno-historický prieskum
 - 3.2 Stavebno-technický prieskum
4. VLHKOSTNÝ PRIESKUM
 - 4.1 Exteriér sýpky
 - 4.2 Interiér sýpky
5. STANOVENIE VLHKOSTI A SALINITY
 - 5.1 Zdroje vlhkosti pôsobiace na konštrukcie
 - 5.2 Hlavné príčiny poškodenia konštrukcií vlhkosťou
 - 5.3 Stanovenie vlhkosti
 - 5.4 Stanovenie salinity
6. NÁVRH SANAČNÝCH OPATRENÍ
 - 6.1 Prípravné práce
 - 6.2 Búracie a výkopové práce
 - 6.3 Realizácia strešnej konštrukcie
 - 6.4 Realizácia klampiarskych konštrukcií
 - 6.5 Realizácia dodatočnej vodorovnej hydroizolácie – časť objektu
 - 6.6 Sanácia biologického poškodenia povrchov
 - 6.7 Opatrenia na zníženie salinity
 - 6.8 Podlahové konštrukcie
 - 6.9 Povrchové úpravy v interiéri
 - 6.10 Hydroizolácia muriva pod úrovňou terénu
 - 6.11 Sanácia soklovej časti fasády
 - 6.12 Sanácia fasád
 - 6.13 Kamenné prvky
 - 6.14 Dažďová kanalizácia
 - 6.15 Úprava okolitého terénu
 - 6.16 Doporučené opatrenia
7. ZÁVER
8. GRAFICKÉ PRÍLOHY
 - Protokol – laboratórne vyhodnotenie obsahu vodorozpustných solí CHTO PÚ
 - Pôdorys prízemí – vlhkostný prieskum
 - Pôdorys poschodia – vlhkostný prieskum
 - Návrh sanácie podláh
 - Detail zvislej hydroizolácie-podlaha pod úrovňou terénu
 - Detail zvislej hydroizolácie –podlaha nad úrovňou terénu

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

1. ÚVOD

Predmetom tohto posúdenia a návrhu sanácie proti vlhkosti je národná kultúrna pamiatka kláštorná sýpka v Šahách. Budova sa nachádza na par. č. 1684/2, katastrálne územie Šahy, súpisné číslo 2089, orientačné číslo 6. Sýpka je zapísaná v Ústrednom zozname pamiatkového fondu pod číslom 1648/2 od roku 1993. Účelom tohto posúdenia je stanoviť rozsah a príčiny poškodenia vlhkosťou a salinitou a navrhnúť sanačné opatrenia, ktoré budú zohľadnené v pripravovanej projektovej dokumentácii celkovej obnovy budovy sýpky. Prieskum bol realizovaný v 09/2021.

2. VSTUPNÉ ÚDAJE

- 2.1 Zisťovanie stavu vizuálnou obhliadkou, realizácia sônd.
- 2.2 Odber vzoriek a vyhodnotenie salinity a vlhkosti.
- 2.3 Nedeštruktívne meranie vlhkosti (vlhkomer GANN BL Hydromette Compact B 2).
- 2.4 Nedeštruktívne meranie vlhkosti (mikrovlnný vlhkomer Trotec T600).
- 2.5 Projektová dokumentácia – architektonická štúdia – Ing. arch. T. Smidt – Ateliér Smidt s.r.o.
- 2.6 Závazná rozhodnutie KPUNR-2021/12013-4/54453/HOL.
- 2.7 Pamiatkový výskum – PhDr. Norma Urbanová -1994

3. ANALÝZA SKUTKOVÉHO STAVU

3.1 Stavebno-historický prieskum:

Budovy sýpky bola vybudovaná v druhej polovici 18.storočia na mieste bývalého kláštora premonštrátov. Stredoveký kláštor bol v baroku prestavaný, z časti kláštora vznikla sýpka. Na východnej fasáde sýpky sa nachádzajú zamurované fragmenty krížovej chodby, v stredoveku tvoriacej súčasť kláštorného ambitu. Podlahy v minulosti boli vybetónované (stredný komunikačný trakt, podschodiskový priestor, podlaha v sýpke). Schodisko s tehlovou podmurovkou a drevenými nášľapnicami z fošní. Budova bola prestavovaná, posledná väčšia prestavba sa realizovala v poslednej štvrtine 18.storočia. V súčasnosti prebieha archeologický prieskum okolia sýpky.

3.2 Stavebno-technický prieskum:

Umiestnenie stavby: Sýpka sa nachádza v intraviláne mesta Šahy v tesnej blízkosti farského kostola Nanebovzatia Panny Márie. Nachádza sa v mierne svahovitom teréne. Terén klesá smerom na juh.

Zvislé konštrukcie: Murivo kostola je prevažne kamenné, resp. zmiešané (kameň a plná pálená tehla) murované na vápennú maltu (hrúbka cca 0,7-0,8 m). Prestavby a dostavby boli realizované prevažne z plnej pálenej tehly. Murovacie prvky tvoria rôzne typy kameňa a tehly z rôznych období prestavby. Plná pálená tehla z obdobia baroka až po novodobé tehly. (nasiakavosť cca 17-31,5% h. m.). Lomový kameň pravdepodobne andezitového zloženia, pieskovce, tuf a zlepenice. (nasiakavosť cca 5-30% h. m.)

Hydroizolácie: Pri prieskume nebola v skladbe podláh a stien zistená žiadna hydroizolácia. V zadnej miestnosti (na východnej strane) je pri podlahe viditeľná aplikácia novodobej hydroizolačnej hmoty.

Vodorovné konštrukcie: Tvoria valená resp. kláštorná klenba a drevené trámové stropy.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

Podlahy: V prevažnej časti budovy boli nášľapné vrstvy odstránené. Zachovali sa časti tehlovej a kamennej dlažby na prízemí a tehlová dlažba na chodbe poschodia. Na poschodí sú degradované drevené doskové podlahy.

Strecha a klampiarske prvky: Strecha je valbová. Krytina tvoria azbestocementové šablóny. Klampiarske prvky absentujú. Krytina je poškodená. V strednej časti západnej strany je opravená.

Fasády a sokel: Vplyvom hnaného dažďa a pôsobeniu mrazových cyklov došlo k rozsiahlej degradácii omietok. Poškodené plochy boli lokálne vyspravené v minulosti cementovou maltou. Fasádne omietky sú poškodené aj zatekaním z úrovne strešnej konštrukcie. Omietka soklovej časti je poškodená odstrekujúcou vodou a pôsobením vlhkosti z okolitého terénu. Omietky, ktoré sú dotované vzlianjúcou vlhkosťou a soli migrujú do vyšších úrovní a v mieste odparovacej zóny kryštalizujú na povrchu a poškodzujú nátery a omietku. Soklová časť je atakovaná odstrekujúcou vodou. V zimnom období bola omietka v priamom styku so snehom. Viditeľné sú tiahla na statické zabezpečenie budovy. Cementové omietky svojou tuhosťou síce zabezpečia ochranu proti priesakom, ale zvyšujú vlhkosť muriva.

Povrchové úpravy v interiéri: Omietky sú prevažne vápenné, resp. vápenno-cementové. Omietky v interiéri sú miestami zatečené z vyšších úrovní. Adhézia omietok je lokálne znížená. Poškodené plochy omietok naznačujú hornú úroveň kapilárneho zavlhnutia (hranicu prirodzenej a zvýšenej vlhkosti), kde dochádza k odparovaniu a migrácii vodorozpustných solí do omietkových vrstiev a vplyvom ich degradačného účinku aj k rozpadu omietok.

Vykurovanie a vetranie: Budova sýpky nie je v súčasnosti vykurovaná. Výplne okenných otvorov absentujú, prípadne boli v minulosti zamurované. Na niektorých oknách sa nachádzajú iba kovové mreže, prípadne sú provizórne zadoskované. Interiér sýpky je celoročne vystavený pôsobeniu klimatických podmienok exteriéru. Dverné otvory boli odstránené, hlavný vstup do budovy tvoria drevené dvere.

Technické zariadenie budovy: Budova nemá v súčasnosti žiadne rozvody.

Okolité plochy : Okolité terén bol v časti odstránený. V blízkosti prebieha archeologický prieskum. Časť obvodových murív budovy na úrovňou vnútorných podláh bola v priamom styku s okolitým terénom bez hydroizolačnej ochrany. V blízkosti budovy sa nachádza výkopová zemina a suť. Z južnej strany je murivo v priamom kontakte s trávnatým porastom a nízkymi kríkmi. Náletová zeleň sa miestami nachádza v oblasti strechy a okenných otvorov.

Odvodnenie striech : V súčasnosti nemá budova dažďový odkvapový systém. K zvýšeniu vlhkostného zaťaženia okolitého terénu prispieva aj **nevhodné riešenie vyústenia dažďových zvodov kostola** Nanebovzatej Panny Márie v blízkosti severnej obvodovej steny sýpky (aj keď iba dočasné).

4.VHLKOSTNÝ PRIESKUM

4.1 Exteriér budovy

Strešná krytina je na mnohých miestach poškodená, časti prvkov krovu sa zrútili. Strecha je bez dažďových žlabov a klampiarskych prvkov. Sneholamy nie sú osadené. Postupne prebiehajú práce na riešení havarijného stavu strechy, odstraňujú sa najväčšie poškodenia strešnej krytiny. Atmosferická voda je dlhodobo nedostatočne odvádzaná mimo hranicu, ovplyvňujúcu zvýšenou mierou vlhkostné

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

zaťaženie a spôsobuje nadmerné navlhčenie muriva s priamym zatekaním do interiéru. Dlhodobé zatekanie je zdrojom sústredeného zmáčania muriva a zvýšeného degradačného účinku na obvodové murivo a povrchové úpravy. Vplyvom dlhodobého pôsobenia vlhkosti a následne mrazov dochádzalo k degradácii omietkových vrstiev fasády s poškodením maltových škár a muriva. (kameň, tehla). Omietky, ktoré sú nasýtené vodou, sa v zimnom období vplyvom kryštalizačného tlaku ľadu rozpadali. (objem ľadu je o cca 9% väčší ako vody). Pojivo malty je vyplavované a dochádza k degradácii maltovej škáry (rozpadu malty). Vplyvom fyzikálno-chemických procesov dochádza k zvetrávaniu kamennej hmoty. Samotný stavebný prvok kameň (čiastočne nasiakavý) sa vplyvom mrazu poškodzuje. Zmrznutie vody v puklinách a škárach a zväčšenie jej objemu vytvára tlak na okolie a zapríčiňuje rozpad hmoty. Podobný účinok má aj kryštalizácia niektorých minerálov z roztokov. Nasýtený roztok prenikne do prasklín a spôsobuje kryštalizáciu (minerálne zrná zväčšujú svoj objem a dochádza k rozrušovaniu kamennej (tehlovej) hmoty).



Obr. 1 – Zatekanie cez porušenú strešnú krytinu (foto z 03/2021)



Obr. 2 – Zvetranie kamennej hmoty obvodového muriva

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 3 – Degradácia kamennej hmoty parapetu okna



Obr.4



Obr.5



Obr.6

Obr. 4 – Biologická korózia povrchu barokového kamenného portálu vstupu

Obr. 5 – Znaky rozsiahleho zatekania s koróziou povrchu supraportu nad vstupom

Obr. 6 – Biologická korózia povrchu tehál v časti muriva sokla v minulosti pod terénom

Povrchové úpravy fasády sú degradované, omietky sú demineralizované a viditeľné sú trhliny v murive. Cez okenné otvory v obvodovej stene dochádza k priamemu zatekaniu do muriva. Murivo je prevažne bez omietok. Torzo omietok je zachovaných pod úrovňou korunnej rímsy. Korunná rímsa je na niektorých miestach úplne rozpadnutá. Chýbajúca ochrana fasády proti vlhkosti (kompaktné fasádne omietky) spôsobuje prienik dažďovej vody do prierezu muriva v rôznych

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

častiach. Nárožné časti povrchov s rozsiahlym depozitom. Škáry muriva sú na niektorých miestach prevažne kompaktné s vyplnením maltou do líca muriva.



Obr. 7 – Východná fasáda s poškodenými, resp. chýbajúcimi omietkami



Obr. 8 – Rozpadnutá tehlová korunná rímsa poškodená zatekaním zo strechy

Omietky fasád sú poškodzované kyslými dažďami. Kyseliny vsakujú pri daždi do fasádnych omietok. Nebezpečný je podiel oxidu uhličitého, ktorý vytvára s vodou kyselinu uhličitú. Jeho pôsobením sa málo rozpustný uhličitý vápenatý mení na kyslý uhličitý vápenatý, ktorý je omnoho rozpustnejší. Ten sa za dažďa z omietok a malty v škárach vyplavuje, murivo stráca pojivo a znižuje sa jeho súdržnosť. Agresívne ovzdušie s vlhkosťou vytvára kyselinu sírovú, vápno sa mení na síran vápenatý, náter sa sprášuje a je dažďom omývaný z fasády. Na niektorých miestach boli opravované poškodené časti v minulosti omietkami na báze cementu. Cementové omietky zvyšujú hygroskopické vlastnosti muriva. Vysprávkové malty na báze cementu, ktoré majú vyššiu pevnosť ako pôvodné omietky boli aplikované nesystematicky na demineralizované podklady a spôsobujú miestami vytvorenie krusty, ktorá sa oddeľuje od podkladu.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 9 – Nevhodné opravy cementovou omietkou

Obvodové murivo je v priamom styku s okolitým terénom a na južnej strane s rozsiahlou vegetáciou. Vegetácia rastúca v tesnej blízkosti obvodovej steny viaže vodu a je zdrojom zvýšenej vlhkosti. Soklová omietka je atakovaná povrchovou a odstrekujúcou dažďovou vodou. Vlhkosť sa dostáva v miestach s degradovanou omietkou do prierezu muriva. Vplyvom mrazových cyklov sa soklová omietka rozpadla. V spodnej úrovni sa realizovali tehlové plenty a opravy novodobými omietkami.



Obr. 10



Obr. 11

Obr. 10 – Dotácia dažďovej vody z oblasti strechy kostola cez dažďový zvod
Obr. 11 – Náletová zeleň v degradovanom parapete okna

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

Pri daždi vytekajúca voda z dažďového zvodu kostola spôsobuje systematické podmáčanie blízkeho terénu a atakuje blízke murivo sýpky. Na miestach rozrušeného muriva rastie náletová zeleň. V minulosti sa na východnej a južnej strane v blízkosti nachádzali stromy. Ktoré boli odstránené.



Obr. 12 – Poškodenie omietok a kamenného muriva v oblasti nad soklom pôsobením mrazov

4.2 Interiér budovy

V interiéri sú omietky poškodené vzliňajúcou vlhkosťou a zatekaním dažďovej vody cez poškodenú strešnú krytinu a otvory, omietkové vrstvy sú poškodené a náter sprášujúci. Poškodenie omietok sa prejavuje vlhkostnými fľakmi, tmavým sfarbením povrchov, olupovaním náteru a degradáciou omietok. Viditeľné sú výkveti solí na povrchu omietok. Rozsah poškodenia omietok závisí aj od intenzity zatekania z vyšších úrovní. Viditeľné je zatečenie klenieb na prízemí, ktoré bolo spôsobené zatekaním cez strechu, prípadne v miestach zborbenia dreveného trámového stropu nad poschodím. Na miestach rozsiahleho zatekania z oblasti strešnej konštrukcie došlo k úplnému rozpadu omietok klenieb. Podmienky v interiéri sa menia v závislosti od klimatických podmienok exteriéru, keďže budova je bez okenných výplní a je nevykurovaná. Zavlhnuté kamenné a tehlové murivo je dlhodobo poškodzované mrazom. Na klenbách dochádzalo k rozpadu malty a aj tehál klenby.



Obr. 13 – Rozpad koruny muriva a omietok zatekaním zo strechy pred opravou

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 14 – Rozpad muriva klenby a omietok poschodia vplyvom mrazov



Obr. 15 – Rozpad muriva parapetu intenzívnym zatekaním cez okenný otvor



Obr. 16 – Biologická korózia povrchov stien na poschodí

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 17 – Poškodenie drevenej palubovej podlahy na poschodí

Cez priestor strechy a okenné otvory bez výplní dlhodobo zatekalo (zateká) do násypov nad klenbami 1.NP. Násypy (piesok, zemina, sutina) sú zdrojom trvalej zvýšenej vlhkosti. Vlhkosť násypov spôsobuje hnilobný proces pri drevených podlahách a je zdrojom zvýšenej vlhkosti klenbových častí.



Obr. 17 – Zrútený trámový strop nad 2.NP

Prehnutie nosných trámov spôsobilo zrútenie niektorých častí stropu a dažďová voda prenikala priamo do nižších podlaží. Podlahy na 2.NP boli v minulosti zrealizované ako difúzne otvorené (paropriepustné – tehlová dlažba na pieskovom lôžku a drevené podlahy). Aj strop nad 1.NP bol v minulosti difúzne otvorený s dreveným podbíjaním a vápennými omietkami na rákos. Cementové podlahy boli realizované na prízemí. Absencia okenných výplní zabezpečuje rýchlejšie vysychanie konštrukcií, ale zároveň spôsobuje degradáciu vlhkých častí pôsobením mrazov a nízkych teplôt v interiéri v zimnom období. Tento účinok je sprevádzaný aj zaplesnením povrchov omietok v interiéri.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLNKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 18 – Tehlová podlaha v chodbe na poschodí



Obr. 19 – Poškodenie pilierov vzliňajúcou vlhkosťou a soľami

Murivá a omietky na prízemí sú poškodené kapilárne vzliňajúcou vlhkosťou. Betónové podlahy, ktoré boli v minulosti realizované (v súčasnosti vybúrané) spôsobili zvýšenie úrovne kapilárneho vzliňania. Na tehlových častiach je viditeľné zasolenie povrchov. Degradáčny účinky solí spôsobili rozpad omietok. Vlhkosť omietok je spôsobená zmenami vnútornej klímy spôsobené zmenami klimatických podmienok v exteriéri. Na rozhraní medzi suchým a vlhkým murivom sa vlhkosť odparuje a dochádza ku kumulácii solí v zóne odparovania. Stmavnuté plochy naznačujú hornú úroveň kapilárneho zavlhnutia (hranicu prirodzenej a zvýšenej vlhkosti). Poškodenie mrazom spôsobilo degradáciu a rozpad hmoty muriva (zmena mechanicko-fyzikálnych vlastností).

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 20 – Degradácia omietok v odparovacej zóne



Obr. 21 – Zatekanie z vyšších úrovní v časti drevenej vstavby sýpky



Obr. 22 – Vlhkostné mapy zo zatekania z úrovne stropu

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

Lokálne sa čiastočne zachovali omietky z 18.storočia. Vlhkosť spôsobila zníženie adhézie k podkladu a olupovanie vápenných náterov. Miestami (v kútoch, rohoch) sú viditeľné plesne. Na niektorých miestach boli pri opravách aplikované novodobé omietky na báze cementu.



Obr. 23 – Vlhkostné mapy a zaplesnenie omietok



Obr. 24 – Poškodenie zatekaním z oblasti strechy a 2.NP

Časť severnej steny bola pod úrovňou terénu (v súčasnosti odstránený). Murivo bolo v priamom kontakte z okolitým terénom a vlhkosť prenikala celým prierezom muriva do interiéru a poškodzovala aj vnútorné omietky. V súčasnosti je obvodové murivo dotované vlhkosťou z dažďového zvodu kostola, ktorý vyúsťuje v priestore za sýpkou. Dažďová voda čiastočne vsakuje do blízkeho terénu a následne sa pórovitým prostredím šíri do muriva. Kapilárnym vztláním sa potom dostáva do vyšších úrovní muriva. Kameň sa dá klasifikovať ako nenasiakavý resp. čiastočne nasiakavý (pieskovec 0,5-24% h. m. ,andezit 5,5% h. m. ,hutný vápenec 0,8 % h. m. , tuf 12-30% h. m.) , vlhkosť vztlína hlavne ložnou a styčnou maltovou škárou kamenného muriva.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE



Obr. 25 – Priame zatekanie zo zvýšeného terénu cez okenný otvor



Obr. 26 – Poškodené povrchové úpravy v obytnej časti

5.STANOVENIE VLHKOSTI A SALINITY

5.1 Zdroje vlhkosti pôsobiace na konštrukcie:

- Dažďová voda (z oblasti striech) prenikajúca do interiéru sýpky
- Atmosferická voda z povrchov okolia (svahovitý terén) a z podpovrchových vrstiev
- Pôsobenie kapilárne vzliňajúcej vlhkosti
- Biologická korózia
- Kondenzovaná vlhkosť (lokálne)

5.2 Hlavné príčiny priameho poškodenia konštrukcií vlhkosťou:

- Dlhodobá dotácia dažďovej vody cez poškodenú strešnú konštrukciu
- Chýbajúce klampiarske konštrukcie
- Difúzne uzavretie povrchov cementovými omietkami (opravy), cementovým poterom v minulosti
- Chýbajúca hydroizolačná ochrana spodnej stavby

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

- Poškodená celistvosť fasádnych omietok - ochrana muriva pred dažďovou vodou
- Dlhodobó nevykurované priestory
- Chýbajúce okenné výplne
- Zanedbaná údržba objektu
- Zvýšená nivelita okolitého terénu

Hlavnou príčinou rozsiahleho vlhkostného poškodenia sýpky je dlhodobá dotácia dažďovej vody zo strechy a nefunkčná ochranná funkcia obalového pláštia budovy (chýbajúce fasádne omietky a výplne okenných otvorov). Kontaktné obvodové konštrukcie sú zmáčané atmosferickou vodou , ktorá čiastkový podiel na odpade a odmrznutí omietok s rozsiahlou mikrobiologickou aktivitou. Následne kapilárnym vzliáním vlhkosť postupuje do vyšších úrovní. Vodná para difunduje do muriva z podzákladia a vrstiev pod podlahou a je ďalej kapilárnymi silami transportovaná murivom nahor. Ďalší transport vlhkosti prebieha v pórovitom prostredí (maltou). Mrazové cykly následne spôsobujú degradáciu povrchových úprav a dlhodobým pôsobením aj poškodenie muriva. Poškodenie povrchov je spôsobené aj vplyvom mikroorganizmov, negatívneho účinku vo vode rozpustných a kapilárne vzlianjúcich solí, účinkom dažďovej vody a premenlivých poveternostných podmienok v interiéri. Soklová časť je extrémne zaťažená odstrekujuťou vodou. Veľmi negatívny vplyv na samotný murovací materiál má pôsobenie vlhkosti a mrazu. Poškodenie mrazom spôsobuje degradáciu a rozpad hmoty muriva (zmena mechanicko-fyzikálnych vlastností, malty). Tehlové a kamenné murivo má degradované maltové škáry (vyplavovaním vápenného pojiva došlo k rozpadu malty).Obnažená hmota muriva je poškodzovaná cyklickým zmrazovacím procesom. Fasádne omietky sú poškodené zatekaním dažďovej vody v dôsledku poškodených klampiarskych prvkov.

Z hľadiska vlhkostnej sanácie budovy je nevyhnutné aj riešenie tepelnoizolačnej ochrany najviac podchladených plôch (hlavne obvodových stien) tesne nad podlahou, kde vzniká nebezpečenstvo hygienického poškodenia povrchov s následnou tvorbou plesní. V rámci stavebných úprav resp. navrhovaných skladiel konštrukcií je potrebné zabezpečiť aj zvýšenie tepelnoizolačnej ochrany murív (energetickú sanáciu). Pri súčasnom stave nízkej vnútornej teploty nie sú vytvorené podmienky na tvorbu kondenzátu, aj vzhľadom na neustále prevetrávanie priestoru interiéru sýpky. Ku kondenzácii dochádza na vnútorných povrchoch za určitých podmienok rozdielu vnútorného a vonkajšieho prostredia a v nedostatočne vetraných častiach. Stav konštrukcií a povrchových úprav je zhoršený kapilárnym vzliáním s migráciou vodorozpustných solí do omietkových povrchov a ich následnou degradáciou a rozpadu z nosného podkladu muriva. Vysoká vlhkosť spôsobila najmä v exteriérovej časti odmrázanie omietkovej úpravy od kamenných a vodou zmáčaných podkladov maltových lôžok, vplyvom zmrazovacích cyklov. Omietky v interiéri sú poškodené priamym zatekaním z oblasti strechy a vzliáním z násypov podláh a terénu. Vysokou dotáciou priameho zatekania vody do interiéru sa daný stav neustále zhoršuje a vedie k úplnej degradácii konštrukcií.

5.3 Stanovenie vlhkosti :

Meranie vlhkosti vlhkomerom Gann BL Hydromette Compact B2:

Bolo vykonané nedeštruktívne meranie vlhkosti vnútorných a fasádnych omietok na stanovenie rozsahu a výšky zavlhčenia. Nevykurovaný a nevetraný priestor zvyšuje potenciál povrchovej kondenzácie a tým aj celkové zavlhnutie omietok. Tepelno-vlhkostný stav zodpovedá vysokej vlhkosti vnútorných omietok.

Vlhkosť zachovaných fasádnych omietok bola zistená **vysoká až veľmi vysoká**. (8 -11% h. m.)..
Vlhkosť vnútorných omietok bola nameraná prevažne **zvýšená až veľmi vysoká**. (6,5-11% h. m.).

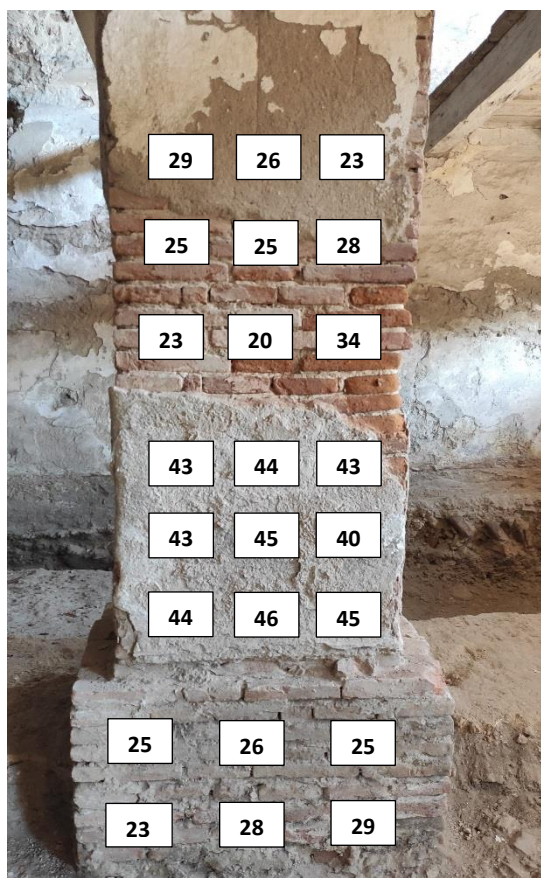
KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

Omietky v interiéri sú zavlhnuté až do výšky klenbových oblúkov , lokálne do výšky 1-1,5 m, miestami na celej ploche klenieb (zatekanie z vyšších úrovní). (viď grafická časť - hranica určená v úrovni prechodu vysokej vlhkosti na nízku 5% h. m.) Niektoré časti opravované vápennou resp. vápenno-cementovou omietkou.

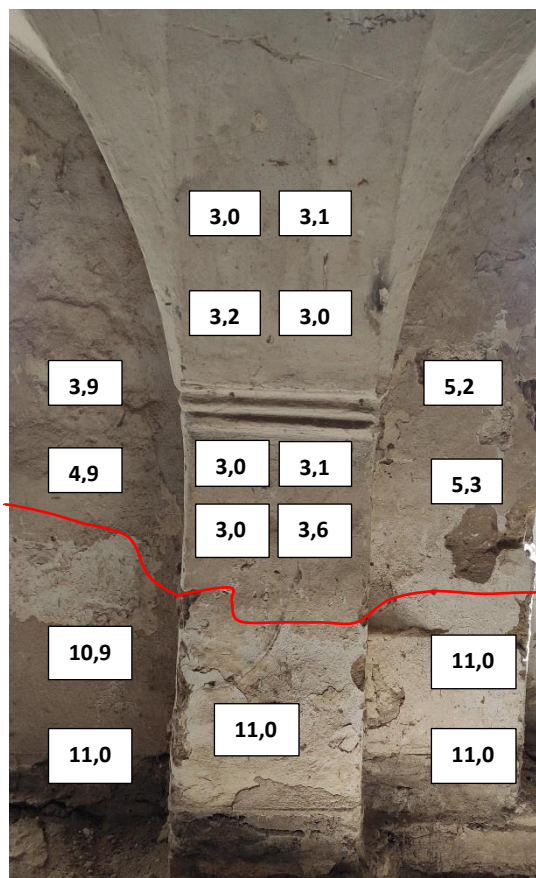
Hodnotenie vlhkosti:

A: Klasifikácia vlhkosti muriva podľa ČSN 73 0610

Stupeň vlhkosti	Vlhkosť muriva v % hmotnosti
Veľmi nízka	$w < 3$
Nízka	$3 \leq w < 5$
Zvýšená	$5 \leq w < 7,5$
Vysoká	$7,5 \leq w < 10$
Veľmi vysoká	$w > 10$



Obr. 27



Obr. 28

Obr. 27 :Meranie mikrovlnným vlhkomerom (do hĺbky 30 cm) – tehlový pilier v priestore sýpky. V spodnej úrovni nad pätkou zistená **zvýšená vlhkosť** muriva (do 46 digitálnych jednotiek). Nad

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2

POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

plochou s omietkou v odparovacej zóne omietka chýba, rozpad povrchových úprav vplyvom pôsobenia vodorozpustných solí pri odparovaní v oblasti s prenikaním slnečných lúčov z okien na východnej stene.

Obr. 28: Meranie vlhkosti omietok vysokofrekvenčným odporovým vlhkomerom -pilaster s rímsovou hlavicou vo východnom priestore južného traktu (obvodová stena). **Veľmi vysoká vlhkosť** (11 % h. m.) bola nameraná do výšky cca 1 m. Na pilastri pri vnútornej stene bola zistená **veľmi vysoká vlhkosť** omietok (11 % h. m.) až po spodnú úroveň klenbového oblúka.



V spodnej úrovni muriva boli namerané hodnoty v rozsahu 40-78 digitálnych jednotiek v rôznych výškach. Výška vztlínania v murive závisí od typu murovacieho materiálu. (zmiešané murivo). Priemerne do výšky 1 m.

Hodnotenie vlhkosti mikrovlnným vlhkomerom:

< 40 Digit	suché
40-80 Digit	vlhké
≥ 80 Digit	mokré

5.4 Stanovenie salinity

Na stanovenie obsahu vodorozpustných solí boli odobraté vzorky. (pozície vid'. grafická časť) Vzorky S1,S2,S4 a S6 boli vyhodnotené v chemickom laboratóriu CHTO PÚ v Bratislave. (vid'. protokol 41/21). Vo vzorkách S2-S14 bol stanovený kvalitatívny obsah vodorozpustných solí pomocou indikačných papierikov (Quantofix) na NO_3^- , SO_4^{2-} a Cl^- . Obsah dusičnanov bol stanovený v rozsahu od 10-500 mg/l , obsah chloridov v rozsahu od 500-3000 mg/l a obsah síranov v rozsahu od 200-1600 mg/l. (vid'. graf). Jednotlivé vzorky boli vysušené. Obsah vlhkosti bol stanovený gravimetricky — z rozdielu hmotnosti vzorky pred a po vysušení do konštantnej hmotnosti pri teplote 105 ° C. Vzorky boli jemne rozomleté a zmiešané s demineralizovanou vodou (5g/50 ml vody) a prefiltrované. Pomocou testovacích prúžkov bol rýchlou metódou stanovený obsah vodorozpustných solí na základe farebnej stupnice.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

TAB.

Por. číslo vzorky	Hĺbka odberu do (mm)	Výška odberu (m)	Miesto odberu	Vlhkosť h. m. %	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
S2	40	0,3 m nad tehlovú pätku	malta	5,62	vysoký	zvýšený	zvýšený
S3	10	0,5 m nad podlahou	malta, omietka	7,20	vysoký	zvýšený	zvýšený
S4	50	0,5 m nad podlahou	malta, omietka	7,94	vysoký	zvýšený	zvýšený
S5	60	0,4 m nad podlahou	malta, omietka	7,10	zvýšený	nízky	nízky
S6	20	0,5 m nad podlahou	malta, omietka	2,20	vysoký	nízky	zvýšený
S7	20	0,3 m nad podlahou	malta	6,31	zvýšený	nízky	zvýšený
S8	40	0,3 m nad podlahou	malta, omietka	7,53	vysoký	nízky	vysoký
S9	40	0,7 m nad podlahou	malta, omietka	3,79	vysoký	nízky	vysoký
S10	50	1 m nad podlahou	malta, omietka	2,57	nízky	nízky	nízky
S11	20	0,2 m nad schod. stupňom	kameň, portál	4,54	nízky	zvýšený	nízky
S12	40	0,5 m nad terénom	malta	2,97	zvýšený	zvýšený	nízky
S13	30	0,4 m nad terénom	malta	2,90	nízky	nízky	nízky
S14	20	1,2 m nad podlahou	omietka	6,94	zvýšený	vysoký	nízky

POZ.: Výška odberu jednotlivých vzoriek bola stanovená od úrovne nivelity podlahy v čase prieskumu.

Chloridy: 500 mg/l - 0,2%, 1000 mg/l - 0,5 %, 1500 mg/l - 0,75%, 2000 mg/l – 1,0 %, 3000 mg/l - 1,5%

Dusičnany: 10 mg/l - 0,005%, 25 mg/l - 0,0125 %, 50 mg/l - 0,025%, 100 mg/l – 0,05 %, 250 mg/l – 0,125%, 500 mg/l – 0,30 %

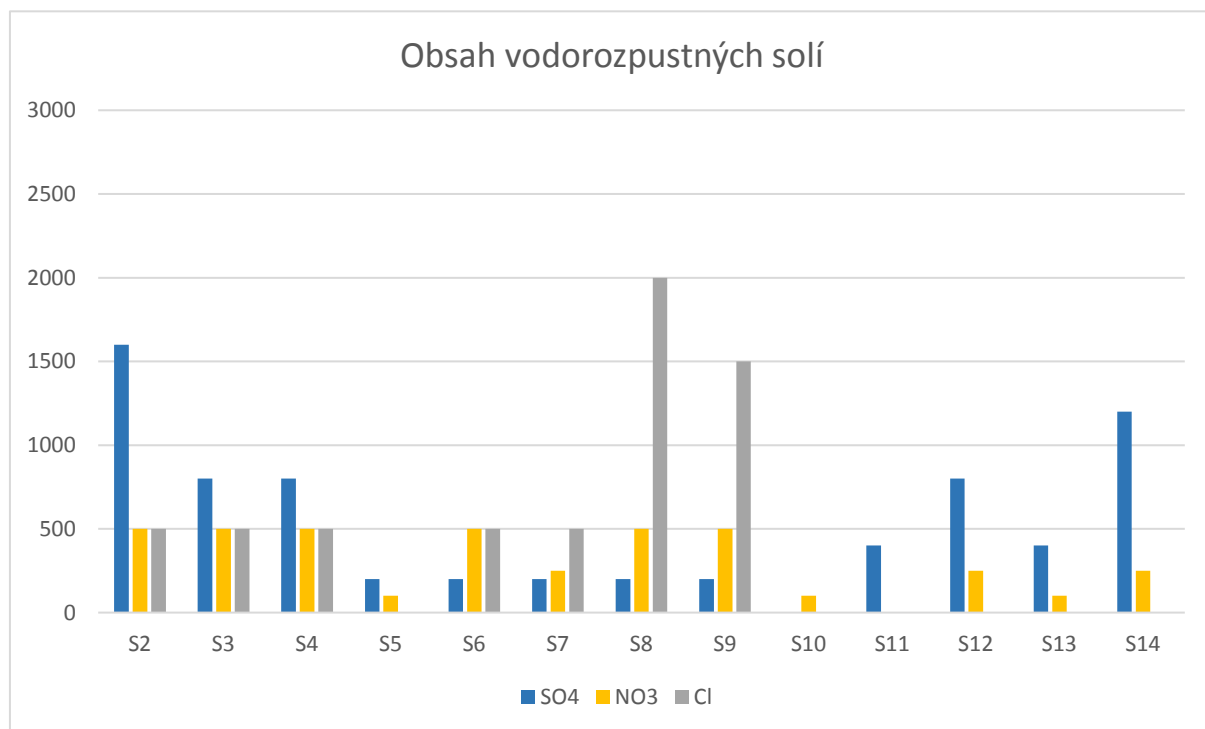
Sírany: 200 mg/l - 0,1%, 400 mg/l - 0,2 %, 800 mg/l - 0,4%, 1200 mg/l – 0,6 %, 1600 mg/l – 0,8%

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

A: Klasifikácia salinity muriva podľa ČSN 73 06 10

Stupeň zasolenia muriva	Chloridy Cl^-	Dusičnany NO_3^-	Sírany SO_4^{2-}
	% hmotnost.	% hmotnost	% hmotnost
nízky	<0,075	<0,1	<0,5
zvýšený	0,075-0,20	0,1-0,25	0,5-2,0
vysoký	0,20-0,50	0,25-0,50	2,0-5,0
veľmi vysoký	>0,50	>0,50	>5,0

mg/L



Z výsledkov stanovení obsahu vodorozpustných solí v laboratóriu vyplýva, že obsah síranov bol vo vzorkách S1, S2, S4 **zvýšený** a vo vzorke S6 nízky. Obsah chloridov bol vo vzorke S1, S2 a S4 **vysoký**, vo vzorke S6 **zvýšený**. Obsah dusičnanov bol vo vzorke S1 **zvýšený**, vo vzorke S6 **vysoký**, vo vzorkách S2 a S4 **veľmi vysoký**.

Hodnotenie salinity:

Z hľadiska salinity môžeme definovať **stredný stupeň zasolenia**. V rámci sanačných prác sú **nevyhnutné opatrenia na zníženie zaťaženia pôsobením solí**.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2

POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

Zvýšená vlhkosť v murive spôsobuje transport vodorozpustných solí, ktoré svojimi objemovými zmenami zapríčiňujú rozpad povrchu a neskôr aj samotných omietkových vrstiev. Soli migrujú vplyvom vlhkosti k povrchu a spôsobujú drolenie omietok, farebnú zmenu alebo odlupovanie povrchových náterov. Následne dochádza k degradácii omietok. Soli spôsobujú zvýšenú hygroskopiu muriva a menia kapilárne vlastnosti stavebných materiálov, upchávajú na povrchu muriva póry, a tým znižujú prirodzené odparovanie vlhkosti z povrchu muriva. V úrovni odparovacej zóny dochádza pri odparovaní k migrácií solí z muriva na povrch. Zdrojmi dusičnanov je napr. rozpad organických látok, znečistené ovzdušie, vtáčí trus (dažďom splavovaný trus holubov z krovu v interiéri sýpky), ktorý sa dostáva pôsobením dažďovej vody do násypu podlahy, posypy v zimnom období z minulosti (močovina), pochovávanie pod podlahu z minulosti a pod. Dusičnany vznikajú činnosťou nitrifikačných baktérií, ktoré majú vplyvom zvýšenej vlhkosti vytvorené vhodné podmienky na rast. Zvýšený obsah dusičnanov je dôkazom vplyvu dažďovej vody na zavlhnutie muriva. Dusičnany väčšinou kryštalizujú pri nízkej relatívnej vlhkosti vzduchu a môžu zostávať v murive vo forme roztoku. Takmer všetky dusičnany (NO_3^-) sú vo vode dobre rozpustné. Stabilizácia dusičnanov je problematická, nemožno ich plne stabilizovať (premeniť na nerozpustné). Prítomnosť síranových aniónov môže byť aj tehlové murivo, kde pri výrobe mohla byť použitá surovina s obsahom síranu vápenatého, síranu sodného, resp. síranu horečnatého, prípadne posypová soľ, spaľovanie uhlia. Chloridy (chlorid sodný) môže pochádzať z posypovej soli, aj z minulosti, chlórové vápno a pod.

6. Návrh sanačných opatrení

Navrhované sanačné práce na zníženie vlhkostného zaťaženia budovy sýpky a doporučené stavebné úpravy na elimináciu poškodenia konštrukcií po celkovej obnove budovy:

- 6.1 Prípravné práce
- 6.2 Búracie a výkopové práce
- 6.3 Realizácia strešnej konštrukcie
- 6.4 Realizácia klampiarskych konštrukcií
- 6.5 Realizácia dodatočnej vodorovnej hydroizolácie – časť objektu
- 6.6 Sanácia biologického poškodenia povrchov
- 6.7 Opatrenia na zníženie salinity
- 6.8 Podlahové konštrukcie
- 6.9 Povrchové úpravy v interiéri
- 6.10 Hydroizolácia muriva pod úrovňou terénu
- 6.11 Sanácia soklovej časti fasády
- 6.12 Sanácia fasád
- 6.13 Kamenné prvky
- 6.14 Dažďová kanalizácia
- 6.15 Úprava okolitého terénu
- 6.16 Doporučené opatrenia

6.1 Prípravné práce:

- Vyústenie dažďových zvodov blízkeho kostola doriešiť uzatvoreným potrubím mimo blízkosti obvodových stien sýpky.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2

POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

- Vyústenie dažďových zvodov provizórne realizovať počas rekonštrukcie mimo blízkosti murív (min. 5m)
- Zabezpečiť provizórne uzavretie otvorov počas realizácie obnovy
- Pri stavebných prácach zabezpečiť ochranu existujúcich konštrukcií proti zatečeniu pri technologických procesoch (betonáž, oprava strešnej krytiny a pod.)

6.2 Búracie a výkopové práce:

- Výkopové práce v interiéri v rozsahu potrebnom pre nové skladby podláh
Hĺbku výkopu upresniť na základe zamerania nálezu existujúcej pôvodnej tehlovej podlahy.
- Degradované a zavlhnuté omietky v interiéri odstrániť v rozsahu min. 0,5 m nad viditeľne poškodenou úrovňou . **(odstraňovanie omietok realizovať opatrne, aby neboli poškodené staršie historické vrstvy omietok nachádzajúce sa pod novodobými omietkami – realizovať pod dohľadom reštaurátora).**
- Realizovať odškárovanie muriva min. 40 mm
- Odstrániť násypy na klenbách
- Realizovať výkop z exteriéru do hĺbky 0,3 m pod úroveň budúcej nivelity terénu (spevnených plôch) po obvode budovy

Očistený podklad musí byť pevný, bez oddeľujúcich sa častí. Murivo je potrebné dôkladne mechanicky očistiť od zvyškov omietky (oceľovou kefou, sekáčmi a pod.), škáry očistené od pôvodných omietok vyčistiť vzduchom (bez navlhčenia) Vykryštalizované výkveti solí z povrchu muriva opakovane odstraňovať mechanicky oškrabaním (na sucho).

POZ.: Pred odstránením zaplesnených omietok, náterov doporučujem na plochy poškodené plesňami aplikovať prípravok (napr. Remmers Sporenbinder) , ktorý viaže spóry, aby sa zabránilo ich rozšírenia do okolitého prostredia. **Stavebnú suť, ktorá vznikne pri búracích prácach je potrebné dôsledne nakladať (napr. do kontajnera), aby v prípade zamočenia dažďom, nedošlo k opätovnému zanášaniu solí na priľahlý terén a odtiaľ vztlínaním s vlhkosťou späť do muriva.** Búracie práce sa prevedú s ohľadom na minimalizáciu vzniku otrasov, prašnosti a vibrácií. Obnažené, odškárované murivo v interiéri doporučujem nechať vysušiť 2 roky. (podľa možnosti, min. rok). Omietky realizovať čo najneskôr pri rekonštrukčných prácach.

POZ.: V prípade potreby doplnenia chýbajúcich, zvetraných kamenných (tehlových) častí muriva domurovať (napr. horúcou maltou pripravenou s kusového vápna, zmesi drveného a riečneho kameniva a metakaolínu, príp. použiť prírodné hydraulické vápno Calcidur NHL 3,5 **bez pridania cementu**). Ostré hrany kameňov je potrebné odstrániť.

6.3 Realizácia strešnej konštrukcie

- Opraviť chýbajúce časti korunnej rímky (hrubá konštrukcia)
- Realizovať novú strešnú krytinu a úpravu konštrukcie krovu
- Na strechu osadiť sneholamy
- Osadiť poistnú hydroizolačnú fóliu –podľa návrhu architektonického riešenia

6.4 Realizácia klampiarskych konštrukcií

- Osadiť lapače strešných splavenín na každý nový dažďový zvod

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2

POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

- Úprava klampiarskych prvkov strechy (vzdialenosť odkvapnice by mala byť min. 30 mm od steny, styky oplechovania s omietkou pretmeliť PU tmelom).
- Klampiarske prvky vyhotoviť v súlade s normou STN 73 36 10 – Klampiarske práce stavebné.
- Omietku nad oplechovaním zarezať.
- Pri použití medeného plechu a následnej realizácii obnovy fasády počítať z možným znečistením fasády počas oxidácie medeného plechu.

6.5 Realizácia dodatočnej vodorovnej hydroizolácie – časť objektu

Tehlové piliere centrálnej časti sýpky:

Murivo z tehál injektovať proti vzliňajúcej vlhkosti. Injektáž realizovať podľa smernice WTA 4-4-04. Jedná sa o dodatočnú injektáž proti vzliňajúcej vlhkosti. Injektáž sa vykoná pomocou hydrofóbného prostriedku, injektážnym krémom na báze silanov napr. Remmers Kiesol C. Jedná sa o sanáciu vlhkého muriva proti kapilárne vzliňajúcej vlhkosti systémom otvorov infúznej clony. Injektáž realizovať v úrovni skladby novej podlahy.

6.6 Sanácia biologického poškodenia povrchov

Plochy, kde je biologické poškodenie je potrebné sanovať (napr. viacnásobným postrekom Remmers BFA koncentrátom) a následným očistením povrchu. Silné vrstvy biologických povlakov odstrániť mechanicky. Doporučuje sa po očistení aplikovať preventívny nástrek (nasýtenie podkladu) proti tvorbe plesní, machu, baktériám a pod. Ďalšie pracovné kroky je možné realizovať min. za 24 h.

6.7 Opatrenia na zníženie salinity

V rámci búracích prác je nevyhnutné v prvom kroku mechanicky odstrániť vykryštalizované soli na povrchu muriva a odškárať murivo.

Suchá metóda – mechanické očistenie (na odstránenie výkvetov, náterov , zasolených omietok a malty)

- Kamenné murivo odškárať min. do hĺbky 40 mm
- Tehlové murivo odškárať min. do hĺbky 20 mm

Mokrú metódu – použitie absorbentov solí - napr. omietka s hlinitého piesku a vápna v pomere 8:1) , aplikovať 2-3 krát, vlhčiť . Alternatívne na omietanie použiť „obetované“ vápenné omietky. „Chudé“ vápenné omietky sa následne odstraňujú.

Po realizácii odsolovania je **potrebné realizovať kontrolné vyhodnotenie obsahu solí** na posúdenie účinnosti znižovania salinity muriva a v prípade potreby proces opakovať. Úspešnosť opatrení na zníženie salinity a časové obdobie (dostatočné vyschnutie murív) majú vplyv na typ použitých omietok. Štandardné omietky nie sú vhodné.

- Kamenné prvky odsoliť metódou opakovaných zábalov na báze buničiny (arboceľ)
- Silne zasolené plochy - aplikácia prípravku Remmers Salt IH /Sulfatex LQ (pred omietaním)
- Vyplnenie škár následne realizovať tras-vápennou maltou resp. NHL vápno (malta vysoko difúzna a odolná voči vodorozpuštným soliam)

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

6.8 Podlahové konštrukcie

6.8.1 Podlahové konštrukcie – prízemie:

Skladby podláh sú navrhované variantne, upresniť v ďalšom stupni projektovej dokumentácie na základe požadovaného štandardu, účelu využitia miestnosti, spôsobu vykurovania a pod. Na sanáciu vlhkého muriva na prízemí je navrhnutá priama metóda – odvetrávací systém podláh :

- odvetrávané dutinové podlahy (miestnosti južnej časti)
- difúzne priepustné podlahy na násype (centrálny priestor sýpky) s odvetrávacím kanálom v interiéri

6.8.1.1 Odvetrávané podlahy:(P1)

Prevetrávanú podlahu realizovať systémom tvaroviek (napr. Iglu , Desan). Nádychové otvory z exteriéru umiestniť min. 300 mm nad úroveň terénu . Výdychové otvory napojiť na existujúce komíny (podľa možnosti využiteľnosti) , prípadne realizovať nové potrubie z PVC rúr v drážke. Nádychové a výfukové potrubie realizovať z PVC rúr priemeru 120 mm alt. realizovať ryhu vyhladenú vápennou maltou. Na fasáde osadiť do ventilačnej mriežky so sieťou proti hmyzu. Podľa umiestnenia je možné mriežky na fasáde realizovať na vhodných miestach napr. pod parapetom okna, v oblasti sokla a pod. **Polohu odvetrávacích mriežok na fasáde skonzultovať pred realizáciou s pamiatkovým úradom.** Min. požadovaná výška dutiny podlahy 100 mm. Celková skladba prevetrávanej podlahy je cca 420 mm (podľa typu nášľapnej vrstvy). V mieste pôvodnej tehlovej podlahy pri nedostatočnej výške použiť lokálne nižšie odvetrávacie tvarovky.

Navrhované skladby:

Prevetrávaná podlaha (bez podlahového vykurovania) – tehlová dlažba:

- Tehlová dlažba
- Trasová pokládková malta (napr. Tubag TWM/M)
- Cementový poter
- Separáčna fólia
- Tepelná izolácia (polystyrén)
- Hydroizolácia
- Odvetrávacie tvarovky (IGLU, DESAN) + betónová mazanina
- Suché drvené kamenivo fr. 8-16 mm
- Geotextília
- Zemina

Prevetrávaná podlaha (bez podlahového vykurovania) : drevená podlaha:

- Hrubá tesárska dlážka (palubová)
- Parozábrana
- Cementová mazanina
- Separáčna fólia
- Tepelná izolácia (polystyrén)
- Hydroizolácia
- Odvetrávacie tvarovky (IGLU, DESAN) + betónová mazanina
- Suché drvené kamenivo fr. 8-16 mm

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

- Geotextília
- Zemina

V prípade požiadavky podlahového vykurovania je potrebné skladbu upraviť. (lepenie dlažby do flexibilného lepidla, cementová mazanina s vykurovaním). **Pri odvetrávaných podlahách murivo v úrovni dutín v podlahe nechať odškárované a bez omietky.** Cementový poter realizovať bez styku s kamenným murivom.

6.8.1.2 Podlahy na násype: (P2)

- **Existujúce násypy nahradiť suchým násypom.** Doporučujem realizáciu hrubých podkladov skladiel podláh násypmi z penového skla. (tepelno-izolačné vlastnosti)

Navrhované skladby:

Tehlová podlaha:

- Tehlová dlažba (nenasiakavá, mrazuvzdorná) hr. 30 mm/trasová škárovacia malta
- Systémová tras-vápenná pokládková malta napr. Tubag NWL-300
- Drvené suché kamenivo fr. 4-8 mm
- Drvené suché kamenivo fr. 16-32 mm alt. penové sklo

Alternatívne:

- Tehla kladená nasucho (nenasiakavá, mrazuvzdorná) hr. 60 mm, vyškárovaná
- Drvené suché kamenivo fr. 4-8 mm
- Geotextília 300 g/m²
- Drvené suché kamenivo fr. 16-32 mm alt. penové sklo

Podsypy zhutniť valcovaním. Po pokládke dlažby plochu plošne zavibrovať. Alternatívne je možné aj realizovať kamennú dlažbu. Škárovanie tehál realizovať kremičitým pieskom fr. 0-2 mm.

Drevené podlahy:

- Drevená dosková podlaha
- Drevené hranoly
(medzi dlažbu vložiť hydrofobizovanú minerálnu vlnu min. 40 kg/m³)
- Drvené suché kamenivo fr. 8-16 mm
- Geotextília 300 g/m²
- Penové sklo

Po obvode muriva centrálnej časti sýpky realizovať odvetrávací kanál. Šírka odvetrávacieho kanála min. 300 mm, výška min. 400 mm. Konštrukcia odvetrávacieho kanála realizovať vymurovaním z plnej pálenej tehly a prekrytím betónovou prefabrikovanou doskou, uloženie dosky na oceľ. profil kotvenom do muriva, prípadne na pilieriky vymurované z tehál. **Pri podlahe s násypom nechať murivo v úrovni násypu a kanála odškárované a bez omietky, neprekrývať fóliou.** Úprava dreva podľa výberu architekta a schválenia metodikom KPÚ napr. patinovaním dreva drásaním a impregnácia dreva (voskový olej a pod.) Odvetrávací kanál zateplíť. Výdychové otvory realizovať do nových stupačiek (PVC rúry). Nad strešnou rovinou realizovať ukončenie odvetrávaciou hlavickou, resp falošným komínom.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

6.8.2 Podlahové konštrukcie – poschodie:

- **Existujúce násypy na klenbách nahradiť suchým násypom.**

Navrhované skladby:

Drevené podlahy:

- Drevená dosková podlaha
- Drevené hranoly
(medzi dlažbu vložiť hydrofobizovanú minerálnu vlnu min. 40 kg/m³)
- Drvené suché kamenivo fr. 8-16 mm
- Geotextília 300 g/m²
- Drvené suché kamenivo fr. 16-32 mm
- Tehlová klenba

Úprava dreva podľa výberu architekta a schválenia metodikom KPÚ napr. patinovaním dreva drásaním a impregnácia dreva (voskový olej a pod.)

Tehlová dlažba:

- Tehla kladená nasucho hr. 60 mm (príp. pôvodná s povrchovou úpravou impregnáciou)
- Drvené suché kamenivo fr. 4-8 mm
- Geotextília 300 g/m²
- Drvené suché kamenivo fr. 16-32 mm alt. penové sklo
- Tehlová klenba

Typ dlažby stanoviť podľa schválenia metodikom KPÚ a požiadavky na hygienické kritérium –čistenie podlahy.

6.9 Povrchové úpravy v interiéri

V prípade realizácie vnútorných omietok bez procesu dlhodobého vysušovania a odsolovania je potrebné realizovať systém kompresných omietok. Jedná sa o kapilárne aktívnu, reverzibilnú omietku, pórovitosť cca 60% (napr. Tubag TMD vápenno-trasová omietka).

Pri realizácii procesu vysušovania spojeného s odsolovaním je možné aplikovať sanačné omietky.

Vápenný sanačný omietkový systém:

- Kontaktný špric napr. Tubag VSP, sieťove
- Trasová vápenná sanačná omietka napr. Tubag TKP WTA
- Vápenná štuková omietka , napr. Tubag TKFP
- Vápenný náter

Alternatívne:

- Sanačný špric sieťove StoMurisol VS
- Sanačná omietka StoMurisol GP

- **Sanačné omietky realizovať v úrovni min. 20 mm nad úroveň podlahy. (bez styku s podlahou).**
- Plochy silne zatečené z oblasti strechy omietnuť sanačnou omietkou

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

- Interiérový náter realizovať minerálny , prirodzene biocídny (vápenný, silikátový) s minimálnym obsahom organických látok.

6.10 Hydroizolácia muriva pod úrovňou terénu

Murivo, ktoré sa nachádza pod úrovňou terénu zaizolovať proti pôsobeniu zemnej vlhkosti a stekajúcej vode. **Zvislú hydroizoláciu realizovať min. 0,3 m pod úroveň spodnej úrovne skladby podlahy v interiéri prízemia.**

- Zvislé plochy murív po očistení povrchu kamenného (tehlového) muriva od zemin odizolovať hladkou fóliou mPVC Fatrafol 803 hr. 1,5 mm, v spojoch pozvárať
- Fóliu na dne výkopu zahnúť cca 0,3 m na dno výkopu.
- Ochrannú vrstvu fólie realizovať geotextíliou 300 g/m²
- Murivo pritepliť extrudovaným polystyrénom (realizovateľnosť zvážiť podľa rovinatosti zvislej plochy)
- Ochranu pri zasypávaní realizovať s nopovou fóliou.
- V úrovni terénu (príp. dlažby) prichytiť hornú hranu fólie do hladkej pásky z poplastovaného plechu š.150 mm, ktorá bude kotvená vrutmi do hmoždínok do muriva
- Vyrovnanie podkladu pod poplastovaný plech realizovať s tesniacim tmelom napr. Remmers WP DS na adhézný mostík vytvorený s Remmers WP Sulfatex (1x náter)
- Zásyp vonkajších výkopov realizovať výkopovou zeminou, zhutniť žabou po vrstvách hr. cca 0,5 m. Zásyp **nerealizovať kamenivom.**

POZ.: Murivo musí byť súdržné bez ostrých hrán. Prípadné nerovnosti, diery v murive vyplniť nahrubo tesniacou omietkou vhodnou pre použitie pod úrovňou terénu (napr. Quick mix SAN-S). Nopovú fóliu nerealizovať nad úroveň terénu.

6.11 Sanácia soklovej časti fasády

- Po realizácii výkopu po obvodě muriva (v častiach ,kde nie je murivo nad podlahou v interiéri pod úrovňou terénu) do hĺbky 0,3 m sa murivo očistí od zemin
- Odstránia sa všetky nesúdržné a rozpadnuté časti muriva, demineralizované malty
- Murivo sokla (nad terénom) sa odškárje do hĺbky min. 30 mm

Realizuje sa zvislá hydroizolácia muriva v skladbe: (S01)

- Murivo pod úrovňou terénu sa nahrubo vyrovná tesniacou omietkou napr. Quick - mix SAN-S (Sperrputz) bez špricu – omietku aplikovať nahrubo na ploche pod úrovňou terénu a 0,1 m nad terén
- Po vyzretí omietky (1mm/1deň) sa na túto plochu aplikuje 2 x náter hydroizolačnou stierkou napr. Tubag MDS
- Sokel do výšky 0,3 m nad terén sa omietne vodotesnou omietkou napr. Quick - mix SAN-S (Sperrputz) bez špricu (S02)
- Zvyšná časť sokla (výšku stanovíť podľa projektu obnovy a požiadavky pamiatkového výskumu) sa omietne trass-vápennou sanačnou omietkou napr. Tubag TK TPK-wta. (S03)
- **POZ: Pred omietaním sokla nad úrovňou terénu sa na pás hydroizolačnej stierky 0,1 m nad terénom aplikuje ešte jeden náter a za čerstva sa omietne prvou vrstvou omietky Quick - mix SAN-S (do výšky 0,3 m).**

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2

POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

- Sanačné omietky realizovať v úrovni min. 30 mm nad vonkajší terén resp. spevnenú plochu
- Spád upraveného terénu realizovať min. 3% od sýpky
- V prípade ponechania terénu zásyp realizovať ílovou zeminou, vrstva min. 0,3 m

6.12 Sanácia fasád

V prvom kroku je potrebné kompletne očistenie fasády a odstránenie nesúdržných, degradovaných častí omietky. Očistenie fasády previesť najprv mechanicky (pomocou kefy, oškrabaním a pod.). Nátery fasád je potrebné kompletne odstrániť. Fasádu umyť tlakovou vodou (mierny tlak) za použitia neutrálneho tenzidového čističa napr. Remmers Clean SL, ktorý zabezpečí odstránenie atmosferických nečistôt, mastnoty, prachu a zabezpečí otvorenosť pórov podkladných materiálov pre lepšiu adhéziu nových materiálov. Po očistení fasády tenzidovým prípravkom je potrebné opláchnutie celej fasády.

V úrovni výšky prízemia na fasádu aplikovať sanačný vápenný omietkový systém (S04)

- Trassová vápenná sanačná omietka napr. Tubag TKP wta (nehydrofobizovaná)
- Vápenná štuková omietka napr. Tubag TKFP
- Sol silikátový náter (napr. Keim Soldalit) alt. vápenný náter

Vo vyšších úrovniach plochy omietnuť vápennou omietkou

- vápenno-trassová omietka napr. Tubag TKP
- vápenná štuková omietka napr. Tubag TKFP
- sol silikátový náter (napr. Keim Soldalit) alt. vápenný náter

Použitie nehydrofobizovaných vápenných sanačných omietok je podmienené realizáciou štukovej omietky s finálnym náterom. (hydrofóbnym). **Rozsah búracích prác pri fasádnych omietkach stanoviť na základe požiadavky reštaurátorského výskumu a schválenia metodikom KPÚ.**

6.13 Kamenné prvky

- Očistenie povrchu od viazaných a voľných depozitov
- Petrifikácia lokálnych poškodení napr. Remmers KSE 100 (KSE 300)
- Dotmelenie poškodených miest štruktúrovanými zmesami napr. Restauriermörtel
- Farebné a lazúrne zjednotenie
- Hydrofobizácia povrchu napr. Remmers Funcosil SNL

6.14 Dažďová kanalizácia

- Prípadné vsakovacie zariadenia umiestniť čo najďalej od sýpky, min. 5 m.
- Nerealizovať drenáž v tesnej blízkosti základového muriva

6.15 Úprava okolitého terénu

- Priečny sklon spevnených plôch (chodník) realizovať v spáde min. 5 % v smere od sýpky
- Ostatné spevnené plochy realizovať v spáde min. 2 % v smere od sýpky

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VLHKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

6.16 Doporučené opatrenia

- Keramické obklady sociálnych miestností v suteréne a prízemí realizovať na predsažené priečky z keramických tvaroviek so vzduchovou medzerou šírky min. 50 – 100 mm.
- Na prichytenie nových rozvodov používať materiály na báze rýchletuhnúceho cementu. (Schnellzement) , nepoužívať sádku
- Pri realizácii sanačného omietkového systému je potrebné zabezpečiť zníženie relatívnej vlhkosti vzduchu (pod 60 %). (hlavne suterén)
- Na kotvenie do muriva použiť prvky s vysokou korozívnou ochranou
- Pri osádzaní drevených konštrukcií (zárubní, okenných konštrukcií, drevených prvkov podláh, nosných trámov a pod.) je potrebné detail riešiť s vlhkostným oddelením od sanovaných konštrukcií a dostatočnou ochranou (impregnáciou) nových drevených prvkov

Dendrochronologický posudok stanoví rozsah poškodenia drevených konštrukcií. V prípade zistení drevokazných škodcov je potrebné stanoviť prípadný rozsah poškodenia a charakter, ktorý by mohol mať negatívny vplyv aj na poškodenie povrchových murív a spôsob sanácie omietok. (napr. výskyt drevomorky domácej / *Serpula lacrymans* /) .

V sanačnom návrhu sú navrhnuté výrobky a systémové skladby firmy Sto, Remmers, Tubag, Pri realizácii je možné alternatívne použitie výrobkov a systémov iných výrobcov iba za predpokladu použitia výrobkov s rovnakými parametrami a vlastnosťami v požadovanom systéme skladieb. Je potrebné dodržiavať technologické predpisy výrobcov materiálov. Pred použitím jednotlivých výrobkov je potrebné realizovať skúšobné plochy. Zmeny oproti návrhu konzultovať s projektantom.

KLÁŠTORNÁ SÝPKA – ŠAHY, ÚZPF 1648/2
POSUDOK VHLKOSTÝCH POMEROV A NÁVRH SANÁCIE

7. Záver

Z hľadiska vlhkostného zaťaženia budovy sýpky sa jedná o rozsiahle poškodenie atmosferickou vodou hlavne z oblasti strešnej roviny. Z dôvodu chýbajúceho resp. poškodeného zastrešenia budovy je interiér extrémne atakovaný zvýšenou vlhkosťou. Absencia dažďových zvodov daný stav zhoršuje. Zníženie vlhkosti konštrukcií na prijateľnú hranicu (z hľadiska stavebno-fyzikálnych vlastností) bude postupný proces spojený s potrebnými sanačnými opatreniami. Vysychaním bude dochádzať k migrácii vodorozpustných solí na povrch murív a následne k ich kryštalizácii. Preto je dôležité dôkladné odstránenie výkvetov solí a poškodených omietok. Vykryštalizované soli je nutné priebežne a opakovane odstraňovať mechanicky a realizovať odsolenie. V prípade, že tento proces nebude dostatočne realizovaný môže dôjsť po rekonštrukcii k poškodeniu nových omietok. Aplikácia sanačných omietok ako prostriedok odvlhčenia, prípadne odsolenia je **neprípustná** (jedná sa o iba doplnkové opatrenie). Ochrana proti pôsobeniu vlhkosti a sanácia vlhkosťou poškodených konštrukcií si vyžaduje súbor sanačných opatrení. Rozsah sanačných opatrení a z toho vyplývajúcich skladieb konštrukcií je závislá aj od časového harmonogramu realizácie obnovy sýpky. Dôležité je dostatočné časové obdobie na vysychanie muriva po odstránení omietok a realizácii hydroizolačných opatrení.

V návrhu je navrhnuté komplexné riešenie sanácie konštrukcií poškodených pôsobením vlhkosti, opatrenia na zníženie dotácie vlhkosti , prípadne sanácia stavebných zásahov z minulosti. Sanačný návrh rieši sanáciu stavebných konštrukcií v jednotlivých etapách (časových) , postupnostiach a opatrenia na zlepšenie existujúceho stavu. (s max. mierou využitia reverzibilných zásahov) .

Všetky stavebné práce je nutné vopred odsúhlasiť s KPÚ.

Vypracoval: Ing. M. Hajtmaník

Kontakt.:

Tel: 0902 822 394

sanacie.stavieb@gmail.com

Dňa: 11.10.2021





Protokol o laboratórnych skúškach z kláštornej sýpky v Šahách

Akcia č.: 41/21
Naša značka: PUSR-2021/19408/77907/VRB
Vypracoval: Bc. Eva Čelková
Ing. Lenka Vrbíková, PhD.

Ing. Jana Želinská, PhD.
vedúca CHTO

V Bratislave, 23.09.2021

Na základe objednávky od p. Ing. Hajtmaníka sme stanovili obsah vodorozpustných solí v 4 ks vzoriek z kláštornej sýpky v Šahách.

1. Stanovenie obsahu vodorozpustných solí

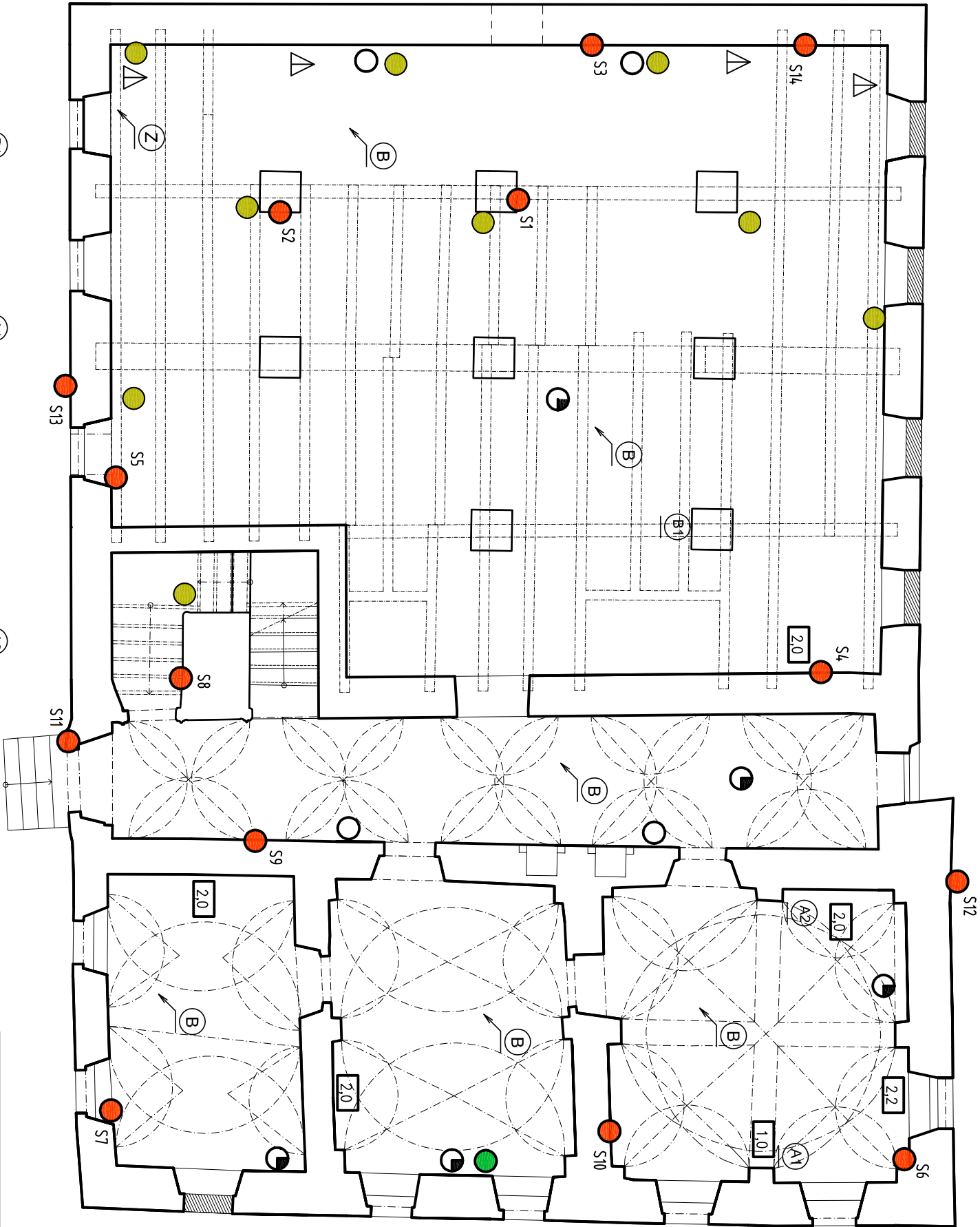
Po vysušení vzoriek do konštantnej hmotnosti bola v ich vodnom výluhu stanovená koncentrácia síranov gravimetricky, chloridov argentometricky a dusičnanov kolorimetricky.

Koncentrácie solí v jednotlivých vzorkách sú uvedené v tabuľke:













vzorka	pH	sírany		chloridy		dusičnany	
		[% hm.]	[mmol/kg]	[% hm.]	[mmol/kg]	[% hm.]	[mmol/kg]
S1	6,0	0,64	66	0,32	90	0,25	40
S2	6,0	0,95	98	0,23	65	0,75	121
S4	5,5	1,46	152	0,25	70	1,50	242
S6	5,5	0,43	44	0,11	30	0,50	81

2. Vyhodnotenie

Z výsledkov stanovení obsahu vodorozpustných solí vyplýva, že obsah síranov bol vo vzorkách S1, S2, S4 zvýšený a vo vzorke S6 nízky. Obsah chloridov bol vo vzorke S1, S2 a S4 vysoký, vo vzorke S6 zvýšený. Obsah dusičnanov bol vo vzorke S1 zvýšený, vo vzorkách S2 a S4 veľmi vysoký a vo vzorke S6 vysoký.



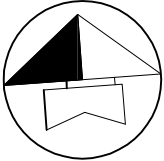
LEGENDA:

-  VYBÚRANÉ PODLAHY
-  DEŠTRUKCIA PODLAHY
-  ZATEČENIE Z EXTERIÉRU
-  PLOŠNÉ MERANIE VLHKOSTI OMIETKY
-  PLOŠNÉ MERANIE VLHKOSTI MIKROVLNNÝM VLHKOMEROM
-  MIESTO ODBERU VZORIEK - STANOVENIE VLHKOSTI A SALINITY
-  ZASOLENIE PОВRCHOV / TMAVÉ FLAKY
-  BIOLOGICKÁ KORÓZIA PОВRCHOV
-  MURIVO ATAKOVANÉ ZEMNOU VLHKOSŤOU
-  ZAPLESNENIE OMIE TOK
-  ZATEČENIE Z OBLASTI KLENBY/VYŠŠÍCH PODLAŽÍ
-  VÝŠKA ZAVLHNUTIA OMIE TOK STANOVENÁ NA HRANICI VLHKOSTI 5% H.M.

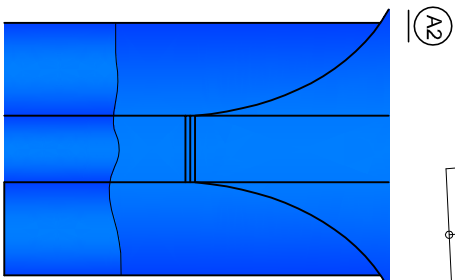
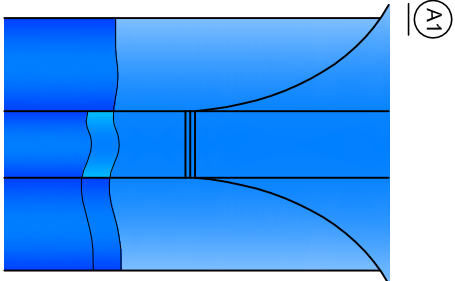
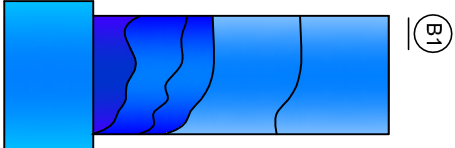
SPODNÉ ÚROVNE POŠKODENÉ VZLIŇAJÚCOU VLHKOSŤOU

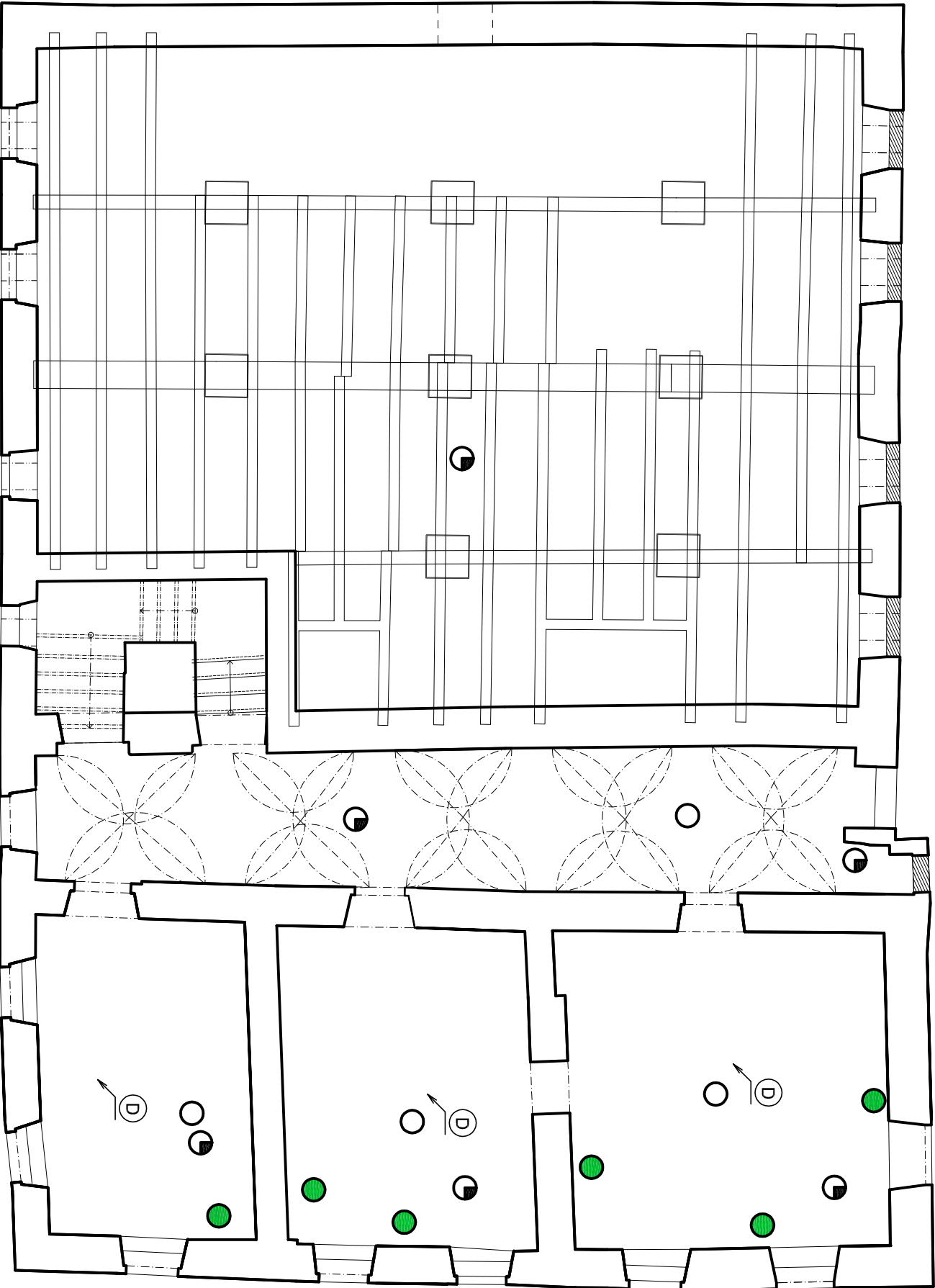
V MIESTACH BEZ STANOVENIA VÝŠKY ZAVLHNUTIA JE ZAVLHNUTIE

OMIE TOK AŽ PO STROP/KLENBU.



AUTOR PROJEKTU		ING. MARIAN HAJTMANÍK-SANIFIX	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		ING. MARIAN HAJTMANÍK	
GENERÁLNY PROJEKTANT		ING. ARCH. TAMAS SMIDT - ATELIER SMIDT s.r.o	
STAVBA:		KLAŠTORNÁ SÝPKA - ÚZPPF 1648/2	
OBJEKT:		PRÍZEMIE	
OBSAH VÝKRESU:		VLHKOSTNÝ PRIESKUM	
MAIL		SANIFIX	
TEL.KONTAKT		+421 902 822 394	
KATAS. ÚZ.		ŠAHY	
Č. PARC.		C-KN 1684/2	
DÁTUM		09/2021	
POČET A4		2	
MIERKA:		VÝKR.Č.: 1	
1:100			

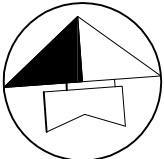




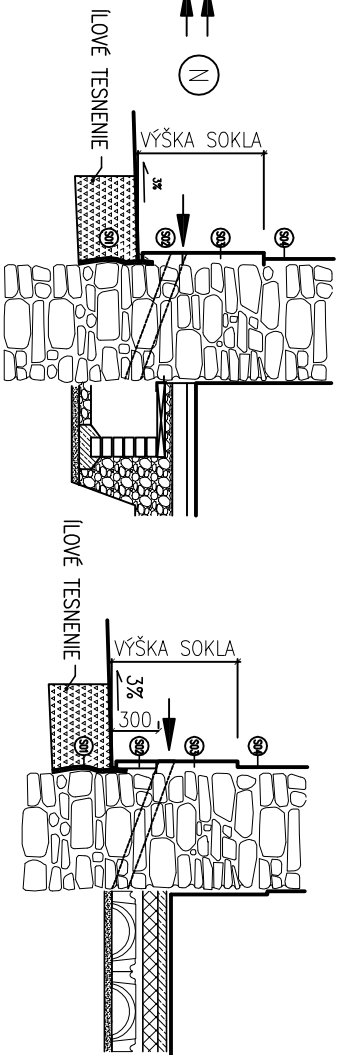
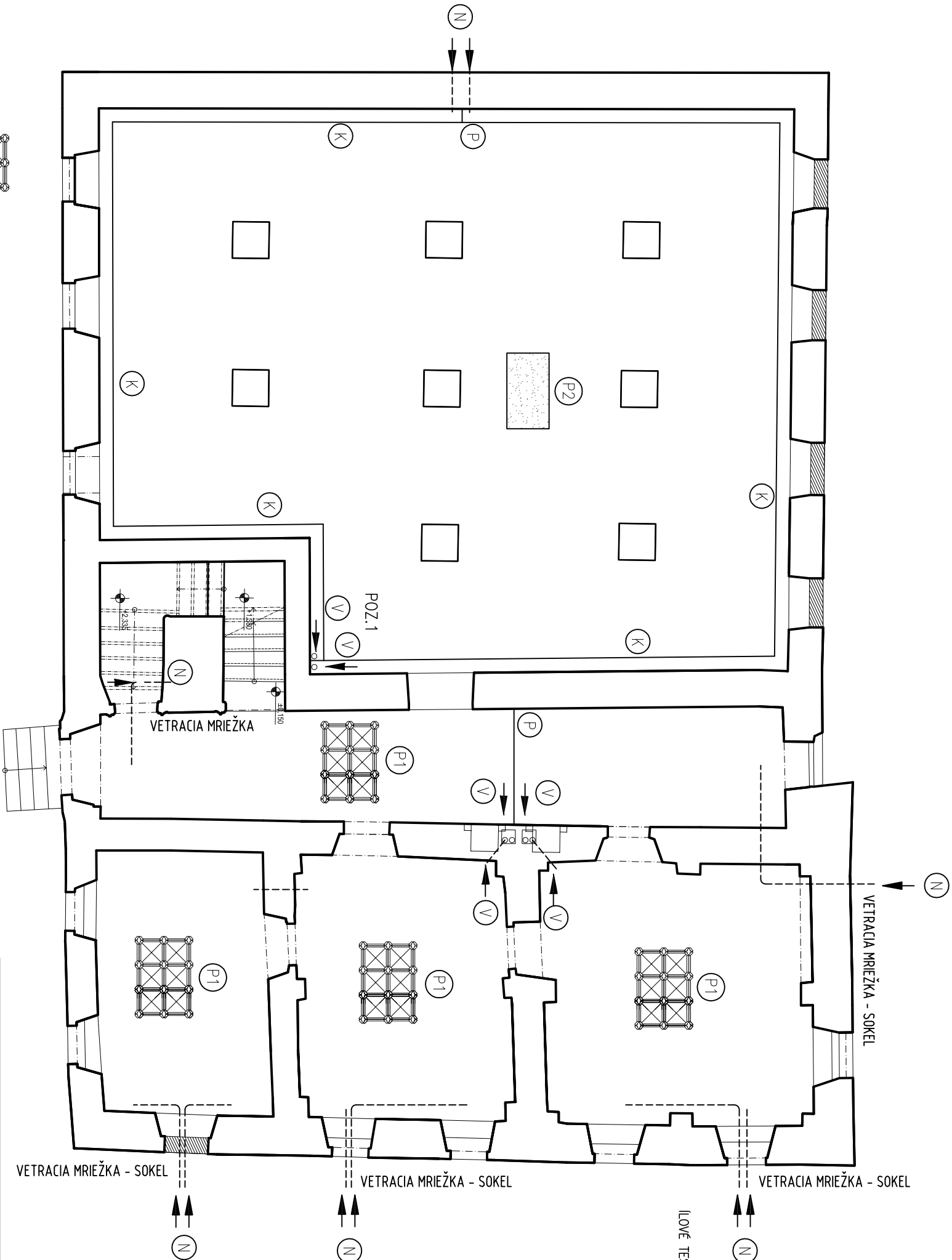
LEGENDA:

- MIESTO ODBERU VZORIEK - STANOVENIE VLHKOSTI A SALINITY
- ZASOLENIE PLOCH / TMAVÉ PLOCHY
- BIOLOGICKÁ KORÓZIA PLOCH
- △ MURIVO ATAKOVANÉ ZEMNOU VLHKOSŤOU
- ZAPLESNENIE PLOCH
- ⬇ ZATEČENIE Z OBLASTI STRECHY
- 1.5 VÝŠKA ZAVLHNUTIA PLOCH V m OD PLOCHY

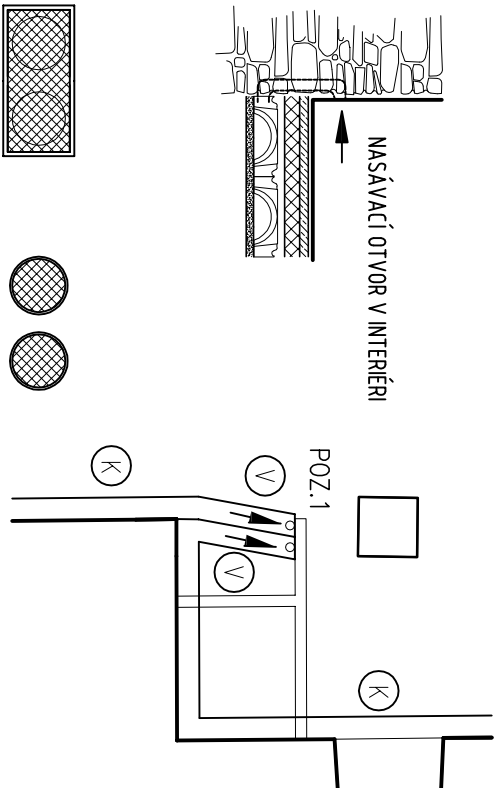
VÝŠKA ZAVLHNUTIA PLOCH STANOVENÁ NA HRANICI VLHKOSTI 5% H.M.
SPODNÉ ÚROVNE POŠKODENÉ VZLIANÚCOU VLHKOSŤOU
V MIESTACH BEZ STANOVENIA VÝŠKY ZAVLHNUTIA JE ZAVLHNUTIE
PLOCH AŽ PO STROP/KLENBU.



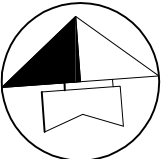
AUTOR PROJEKTU		ING. MARIAN HAJTMANÍK-SANFIX	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		ING. MARIAN HAJTMANÍK	
GENERÁLNY PROJEKTANT		ING. ARCH. TAMÁS SMIDT-ATELIER SMIDT s.r.o	
STAVBA:		MAIL	
OBJEKT:		SANACE STAVIEB@GMAIL.COM	
		TEL.KONTAKT	
		+421 902 822 394	
		KATAS. ÚZ.	
POSCHODIE		ŠAHY	
		Č. PARC.	
		C-KN 1684/2	
OBSAH VÝKRESU:		DÁTUM	
		09/2021	
VLHKOSTNÝ PRIESKUM		POČET A4	
		2	
		MIERKA:	
		1:100	
		VÝKR.Č.	
		2	



SCHEMA PREVETRAVANÝCH PODLAH/KANÁLA



PRÍKLAD RIEŠENIA NÁDÝCHOVÝCH OTVOROV



SYSTÉM PREVETRAVANEJ PODLAHY

- N NÁDÝCHOVÝ OTVOR 120 MM, MIN.300 MM NAD ÚROVŇOU TERÉNU
- V VÝDÝCHOVÝ OTVOR 120 MM,ZAÚSTENIE DO KOMÍNA
- K ODVETRAVACÍ KANÁL
- P DELIACA STENA V PODLAHE

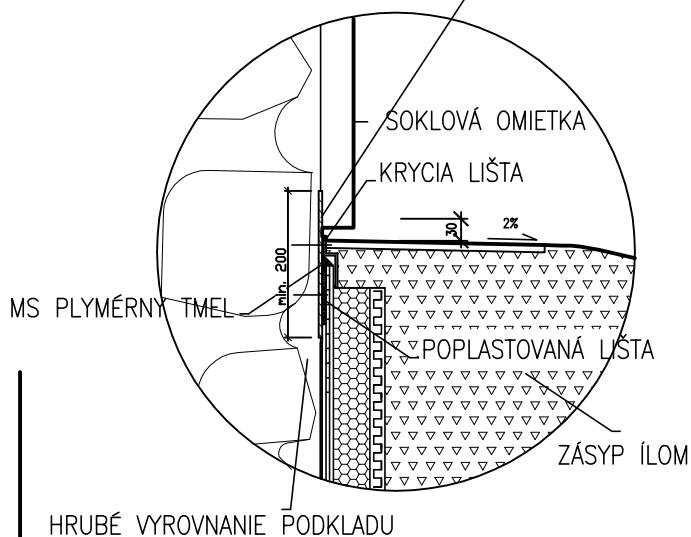
VZDUCHOVÝ ODVETRAVACÍ KANÁL ZATEPLIŤ
PRI POŽIADAVKE ZACHOVANIA EXISTUJÚCEJ DLAŽBY SEPARAČNE ODEDELÍ OD NOVEJ KONŠTRUKCIE
POZ.1 POLOHU VÝDÝCHOVÝCH OTVOROV UPRAVIŤ PODLA NOVEJ DISPOZÍCIE
POLOHU NÁDÝCHOVÝCH OTVOROV UPRESNIŤ V REALIZAČNOM PROJEKTE

AUTOR PROJEKTU		ING. MARIAN HAJTMANÍK-SANFIX	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		ING. MARIAN HAJTMANÍK	
GENERÁLNY PROJEKTANT		ING. ARCH. TAMAS SMIDT-ATELIER SMIDT s.r.o	
STAVBA:		KLAŠTORNÁ SÝPKA - ÚZPPF 1648/2	
OBJEKT:		PRÍZEMIE - NAVRHOVANÉ PODLAHY	
OBSAH VÝKRESU:		VLHKOSTNÝ PRIESKUM	
MAIL		SANIFIX	
SANIAGE STAVIEB@GMAIL.COM		SANIAGE STAVIEB@GMAIL.COM	
TEL.KONTAKT		+421 902 822 394	
KATAS. ÚZ.		ŠÁHY	
Č. PARC.		C-KN 1684/2	
DÁTUM		09/2021	
POČET A4		2	
MIERKA:		1:100	
VÝKR.Č.		3	

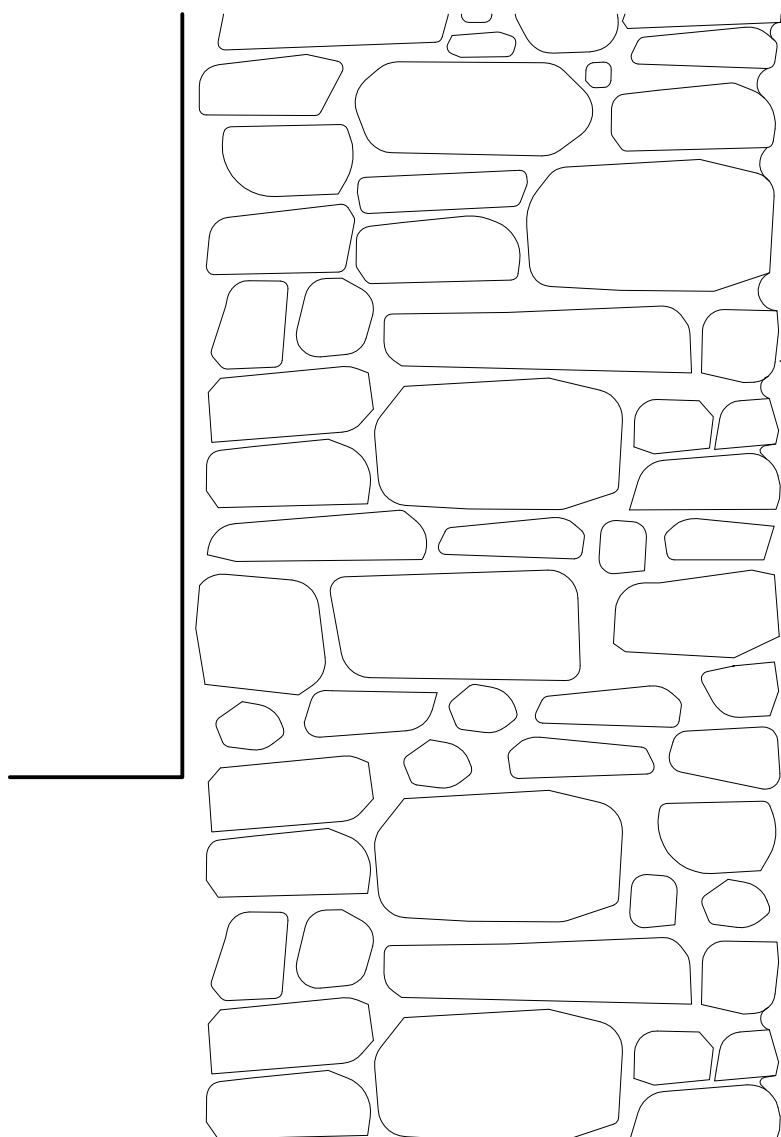
- S05** PRÍPRAVA PODKLADU PRED UKOTVENÍM FÓLIE
- HRUBÉ VYROVNANIE – TESNIACA OMIETKA NAPR. TUBAG SAN-S
 - MINERALIZÁCIA POVRCHU – NÁSTREK KIESOL STANDART ZRIEDENÝ S VODOU 1:1
 - NÁTER WP SULFATEX 1 VRSTVA
 - TMEL WP DS LEVELL – VYROVNANIE PODKLADU – PÁS MIN. Š.200 MM
 - 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER TUBAG MDS (NAD ÚROVŇOU TERÉNU MIN.100 MM)

- S06** HYDROIZOLAČNÝ SYSTÉM
- EXISTUJÚCE KAMENNÉ MURIVO
 - GEOTEXTÍLIA 300 g/m²
 - FÓLIA FATRAFOL 803 hr. 1,5 mm
 - GEOTEXTÍLIA 300 g/m²
 - XPS DOSKY hr. 60 mm
 - OCHRANA PRI ZASYPÁVANÍ –NOPOVÁ FÓLIA

ÚPRAVA POD OMIETKOU **S05**
MIN.100 MM NAD TERÉN



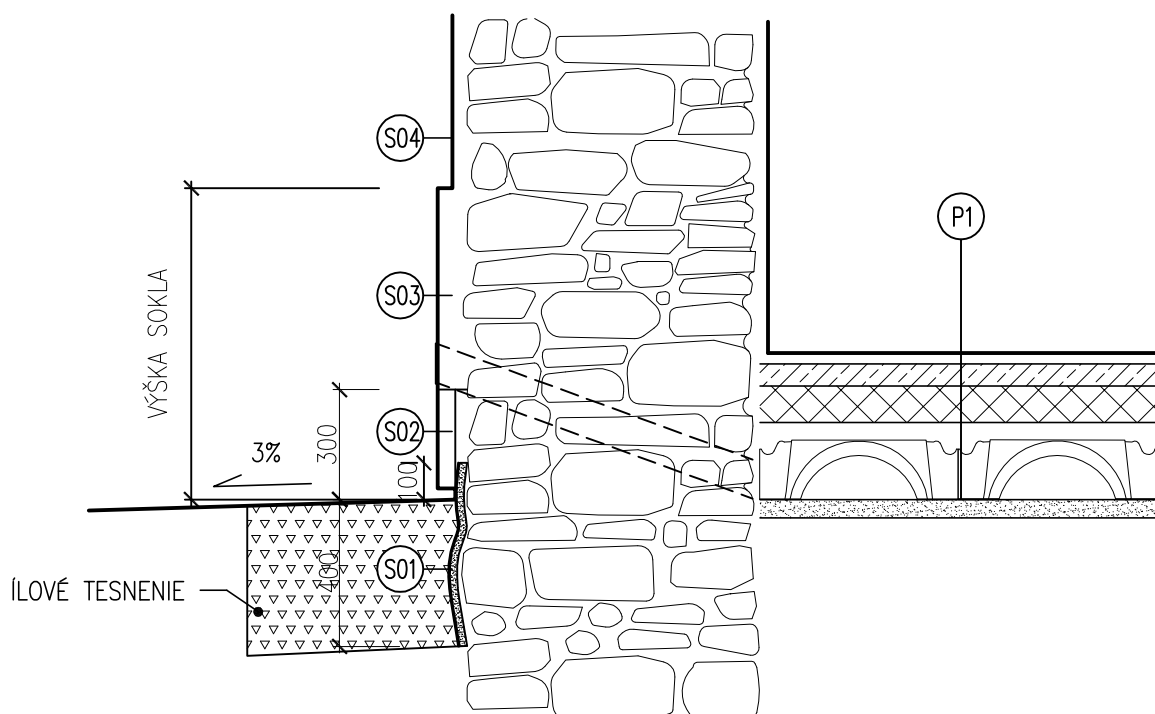
2% ALT. KAMENIVO, MLATOVÝ POVRCH A POD.



KLÁŠTORNÁ SÝPKA V ŠAHÁCH

DETAIL ZVISLEJ HYDROIZOLÁCIE –MURIVO POD ÚROVŇOU TERÉNU
NÁVRH SANÁCIE PROTI VLNKOSTI
VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANÍK

- (S01) – HRUBÉ VYROVNANIE PODKLADU – TESNIACA OMIETKA SAN–S
 – 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER STIERKOU TUBAG MDS (MIN. 0,1 M NAD TERÉN)
- (S02) – SOLOVÁ OMIETKA DO V. 0,3 M NAD TERÉN
 – MINERÁLNA OMIETKA TUBAG SAN–S
- (S03) – SOLOVÁ OMIETKA
 – VÁPENNÁ SANAČNÁ OMIETKA TUBAG TKP–wta
- (S04) – SANAČNÝ OMIETKOVÝ SYSTÉM 1.NP
 – SANAČNÁ VÁPENNO–TRASOVÁ OMIETKA TUBAG TKP–wta



KLÁŠTORNÁ SÝPKA V ŠAHÁCH

DETAIL ZVISLEJ HYDROIZOLÁCIE (PODLAHA NAD ÚROVŇOU TERÉNU)

NÁVRH SANÁCIE PROTI VHLKOSTI

VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANÍK