



## **OBNOVA FASÁD – KOSTOL SV.BARBORY – SEBEDRAŽIE ÚZPF 890/1**

### **PROJEKT SANÁCIE PROTI VLHKOSTI**

**INVESTOR:**

RÍMSKO-KATOLÍCKA CIRKEV, FARNOSŤ SEBEDRAŽIE, HLAVNÁ 51/56,972 05

**GENERÁLNY PROJEKTANT:**

NAMI ATELIÉR s. r. o, RUŽOVÁ DOLINA 12, 821 09 BRATISLAVA

DOC. ING. ARCH. NADEŽDA HRAŠKOVÁ PhD.

ING.ARCH. PAVOL PAULÍNÝ PhD.

**VYPRACOVAL:**

ING.MARIAN HAJTMANÍK, ING. ĽUBOMÍR CÍCH

**DÁTUM:**

12/2021

## **OBNOVA FASÁD - KOSTOL SEBEDRAŽIE - ÚZPF 890/1**

### **ZOZNAM VÝKRESOV**

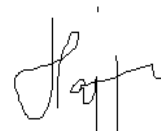
A: VLHKOSTNÝ POSUDOK

B:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. VLHKOSTNÝ PRIESKUM                                | M 1:100 |
| 2. CELKOVÁ SITUÁCIA-EXISTUJÚCI STAV                  | M 1:200 |
| 3. DAŽĎOVÁ KANALIZÁCIA-VSAKOVACIE OBJEKTY            | M 1:100 |
| 4. VSAKOVACIE OBJEKTY-CHARAKTERISTICKÝ PODORYS A REZ | M 1:20  |
| 5. BÚRACIE PRÁCE                                     | M 1:100 |
| 6. SPEVNENÉ PLOCHY-NAVRHOVANÝ STAV                   | M 1:100 |
| 7. POHĽAD SEVEROVÝCHODNÝ                             | M 1:100 |
| 8. POHĽAD JUHOZÁPADNÝ                                | M 1:100 |
| 9. POHĽAD JUHOVÝCHODNÝ                               | M 1:100 |
| 10. POHĽAD SEVEROZÁPADNÝ                             | M 1:100 |
| 11. DETAIL SOKLA                                     | M 1:20  |
| 12. VÝPOČET VSAKU V01 a V02                          |         |
| 13. ROZPOČTY   |         |

**OBNOVA FASÁD - KOSTOL SV. BARBORY – SEBEDRAŽIE**  
**ÚZPF 890/1**

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**



**OBJEDNÁVATEĽ:** Rímskokatolícka cirkev - Farnosť sv. Barbory, Hlavná 51/56, Sebedražie,  
972 05, Zastúpená Mgr. M. Krajčom

**VYPRACOVAL:** Ing. M. Hajtmaník - SANFIX

**DÁTUM:** 12/2021

**POČET STRÁN:** 22

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA 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 kostola
  - 4.2 Interiér kostola
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 Sanačné opatrenia proti vlhkosti – exteriér
    - 6.1.1 Búracie a výkopové práce
    - 6.1.2 Realizácia dažďovej kanalizácie
    - 6.1.3 Realizácia zvislej hydroizolácie základového muriva a sokla
    - 6.1.4 Úpravy na zníženie salinity
  - 6.2 .Doporučené opatrenia
7. ZÁVER

## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

### 1. ÚVOD

Predmetom tohto posúdenia a návrhu sanácie proti vlhkosti je národná kultúrna pamiatka Rímsko-katolícky kostol v obci Sebedražie, súp. č. 468, orient. č. 50, par. C-KN č. 1, k. ú. Sebedražie v okrese Prievidza. Kostol je zapísaný v Ústrednom zozname pamiatkového fondu pod číslom 890/1. Účelom tohto posúdenia je stanoviť rozsah a príčiny poškodenia kostola vlhkosťou a salinitou a navrhnúť sanačné opatrenia v rozsahu pripravovanej celkovej obnovy fasád kostola.

### 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 Rozhodnutie KPÚTN-2019/7237-03/23141
- 2.6 Zameranie kostola – PK Digital s.r.o - 2021
- 2.7 Architektonicko-historický výskum fasád s návrhom obnovy – Doc. Ing. arch. Mgr. A. Botek PhD., Doc. Ing. arch. N. Hrašková PhD., Ing. arch. P. Paulíny PhD. – 12/2021

### 3. ANALÝZA SKUTKOVÉHO STAVU

Vlhkostný prieskum kostola bol realizovaný v 11/2021.

#### 3.1 Stavebno-historický prieskum:

Farský kostol sv. Barbory bol postavený v 2.pol.15 storočia v gotickom štýle, pravdepodobne na mieste zaniknutého kostola z 14.storočia. Jedná sa o jednolodový kostol s polygonálnym uzáverom svätyne. Výrazné prestavby kostola sa realizovali v rokoch 1645 a 1874. V roku 1875 bola realizovaná celková obnova kostola a pristavaná veža. Oprava fasády sa realizovala aj v roku 1920 a 1925. V rokoch 1949-1950 bola realizovaná generálna oprava kostola. Prestavby sa realizovali aj koncom 20.storočia a v 21.storočí. Posledná obnova fasády bola realizovaná v roku 2003. V roku 2004 sa realizovala nová výmalba v interiéri kostola.

#### 3.2 Stavebno-technický prieskum:

**Umiestnenie stavby:** Kostol sv. Barbory sa nachádza v intraviláne obce Sebedražie na navýšenej ploche (ostrovčeku) medzi dvomi cestnými komunikáciami. (ul. Hlavná a Košovská). Okolo areálu kostola bol v roku 1985 zrealizovaný betónový múr s kovovým oplotením. Terén v okolí kostola klesá z juhovýchodnej strany na severozápad.

**Zvislé konštrukcie:** Murivo kostola je prevažne z lomového kameňa na vápennú maltu. Pristavované časti v neskorších obdobiach sú z plnej pálenej tehly na vápennú maltu. Murivo sakristie z 18.storočia je zmiešané z kameňa a plných pálených tehál. Murivo v časti pristavovanej sakristie (overené v časti ostenia okien na severovýchodnej fasáde a nárožia) je z pórobetónových tvárnic na vápenno-cementovú maltu. Empora je murovaná.

**Hydroizolácie:** Neboli zistené žiadne hydroizolácie, prípadne realizované hydroizolačné opatrenia v minulosti. Zámková dlažba, ktorá sa realizovala v roku 2002 bola zrealizovaná bez zvislej hydroizolačnej ochrany murív kostola.

## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

**Vodorovné konštrukcie:** Loď kostola mala pôvodne drevený strop. V roku 1654 bola loď kostola zaklenutá krížovou klenbou s zvýraznenými hrebienkami. Presbytérium je zaklenuté valenou klenbou s lunetovými výsečami. Sakristia bola pôvodne zaklenutá. V súčasnosti má rovný strop.

**Podlahy:** V svätyni je z cementovej dlažby z roku 1920 (1925). V časti pod lavicami a v strednej časti lode kostola sa nachádza terazzová dlažba. Pri vstupe do podvežia je cementová dlažba. Podlaha v empole je drevená, v časti s keramikou dlažbou. V sakristii je betónová podlaha s keramikou dlažbou. Podlaha v podveží je z keramickej dlažby. Na väčšine plôch podláh sa nachádzajú koberce.

**Strecha a klampiarske prvky:** Strecha lode bola pôvodne šindlová, neskôr keramiká (bobrovka). V roku 1954 bol po poškodení víchricou postavený nový krov s plechovou krytinou. Krov lode je drevený so stojatou stolicou. Strecha je sedlová. Veža má ihlanovú strechu. Sakristia a toaleta majú pultovú strechu. V súčasnosti je krytina z falcovaného plechu s náterom. (vzdialenosť odkvapnice min. 30 mm od steny). Na streche sú osadené sneholamy. Chýbajú iba v časti na streche sakristie. Strešná rovina na sakristie je v strednej časti zdvihnutá do oblúku. Pretmelenie styku omietok a oplechovania bola realizované. Tmely sú na hrane životnosti. Plechová krytina strechy je vo vyhovujúcom stave. Viditeľné sú iba lokálne poškodenia pôsobením vetra. Parapety všetkých okien sú oplechované. Oporné piliere presbytéria majú oplechovanie z falcovaného plechu. Vstup do podvežia je prekrytý oblúkovou a do sakristie pultovou strieškou z polykarbonátu.

**Fasády a sokel:** Od roku 1874 je fasáda horizontálne delená soklom a kordónovou rímsou. Vertikálne je fasáda členená štukovými lizénami. Omietky sokla sú degradované a miestami s výskytom rozsiahlej biologickej korózie. Soklová časť je atakovaná odstrekujúcou vodou. V zimnom období býva soklová omietka v priamom styku so snehom. Rozpad omietkových vrstiev nad úrovňou soklovej časti bol spôsobený vzliňajúcou vlhkosťou a degradačnými účinkami vodorozpustných solí. Omietky sú dotované vzliňajúcou vlhkosťou a soli migrujú do vyšších úrovní a v mieste odparovacej zóny kryštalizujú na povrchu a poškodzujú nátery a omietku. **Z dôvodu realizácie ukončenia dažďových zvodov nad terén v blízkosti kostola dochádza k extrémnemu zavlhnutiu spodnej úrovne muriva a omietok.** Omietky sokla sú cementové (hrubozrnná štruktúra omietky), sokel sakristie terazzový. Sokel je predsadený o cca 70 mm. Nad úrovňou sokla je vápenná (pórovitá) omietka z konca 19. storočia, ktorá bola realizovaná na staršie vápenné omietky s plnivom z kremičitého piesku. Jadrové omietky v neskoršom období boli prevrstvené tenkou vápenno-cementovou omietkou (20. storočie). Fasáda sakristie je z vápenno-cementovej omietky. Časť fasády presbytéria s vápenno-cementovou omietkou s pletivom (nika juhozápadnej fasády). Fasádne nátery sú vápenné.

**Povrchové úpravy v interiéri:** Omietky v interiéri kostola sú vápenné, resp. vápenno-cementové. Omietky sú v zachovalom stave, opravované v minulosti (cca 10-12 rokov). Lokálne viditeľné poškodenie v miestach elektrických rozvodov (sadra). Vo svätyni sú omietky do výšky cca 1,9 m opravované. Soklík svätyně je z keramickej dlažby lepený cementovým lepidlom. Na obvodovej stene v priestore lavíc pod klenbami empori je realizovaný obklad steny (drevotrieková prípadne cementovláknitá doska) do výšky cca 1,1 m. V podveží je drevený obklad do výšky cca 1,2 m, viditeľné je olupovanie náteru.

**Vykurovanie a vetranie:** Vykurovanie kostola je radiátorové. Zdrojom vykurovania je plynový kondenzačný kotol umiestnený v sakristii. Okná sú novodobé s možnosťou otvárania. (v lodi kostola iba v hornej časti). Okná nemajú kondenzačné žliabky. V lodi kostola sú vo vrchole klenby vetracie kruhové otvory.



## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

**Odvodnenie striech a spevnené plochy :** Dažďová voda je sústredene odvádzaná do tesnej blízkosti obvodových murív kostola. Zvislé dažďové zvody sú ukončené nad terénom, v časti vyústené do povrchových oceľových žľabov (prekrytých plechom) alebo na betónový povrchový žľab realizovaný v betónovom chodníku vyvedeným na trávnatú plochu. Zámková dlažba je porušená. Obrubníky sú miestami poškodené. V betónovom múriku oplotenia juhozápadnej strany sa nachádzajú otvory (pravdepodobne na odvedenie povrchovej vody) . Otvory sú viditeľné aj na opornom betónovom múre pri terénom betónovom schodisku z severozápadnej strany. Zo strany cestnej komunikácie z juhozápadnej strany sa nachádza tenký pás zelene lemovaný cestným obrubníkom komunikácie. Zo severovýchodnej strany sa pri ohradnom múre nachádza tenký pás zelene v spodnej úrovni v smere klesania so širším zvýšeným pásom zelene a kríkmi. Z juhozápadnej strany prechádza po obode betónový odkvapový chodník. Zo severozápadnej strany je po obode realizovaný odkvapový chodník zo zámkovej dlažby. Chodníky v areáli kostola sú monolitické betónové a zo zámkovej dlažby.

### 4.VLHKOSTNÝ PRIESKUM

#### 4.1 Exteriér kostola

Na viacerých miestach je viditeľné intenzívne pôsobenie dažďovej vody v soklovej časti, ktoré sa prejavuje vymývaním náteru sokla, trhlinami, rozpadom omietok a biologickou koróziou povrchov. Symptómom odstrekujúcej vody v oblasti sokla je tvorba tmavých povlakov v spodnej úrovni . Betónová plocha pri kostole je miestami popraskaná. Dochádza k zatekaniu povrchovej vody cez škáru (styk s muriva kostola s betónovou plochou) a trhliny v betónovej ploche. Následná možnosť odparenia vlhkosti cez betónovú plochu je minimálna. (súčiniteľ priepustnosti vody pri betóne = 0,01). Priamo na vstupy do kostola nadväzujú betónové chodníky, resp. zámková dlažba. Cementové omietky sokla sú zdrojom zvýšenej hygroskopie muriva. Pri dažďoch dochádza k podmáčaniu muriva vodou, vplyvom vysychania a mrazov došlo v miestach extrémne vlhkého muriva k zníženiu adhézie omietok, prípadne k rozpadu omietky . Betónové povrchové žľaby sú v styku s chodníkom so škárou a dažďová voda steká do okolitého kontaktného terénu.



Obr. č.1 – Betónová plocha s povrchovým odvodňovacím žľabom

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**



Obr. č.2 – Povrchový žľab so škárou



Obr. č.3 – Škára v styku betónového odkvapového chodníka a sokla

Pri hnanom daždi stekajúca dažďová voda preniká pod betónový odkvapový chodník cez škáru. Dažďová voda vsakuje do násypu dlažby a vytvára zdroj nadmerného vlhkostného zaťaženia muriva obvodovej steny. Zvýšená vlhkosť vytvára priaznivé podmienky pre biologickú koróziu. Viditeľné je poškodenie omietok nad úrovňou sokla, ktoré je zapríčinené vzliňaním vlhkosti nad úroveň cementového sokla. Na plochách s menšou intenzitou slnečného žiarenia (severná strana) je viditeľné zaplesnenie plôch fasády. Fasáda kostola je vystavená hnanému dažďu a extrémne zaťaženie vplyvom vetra a dažďa spôsobuje poškodenie povrchu omietok. Na mnohých miestach došlo vplyvom dažďových zrážok k vymývaniu a zvetrávaniu fasádneho náteru. V zimnom období je soklová časť atakovaná naviatym snehom, ktorý je v kontakte s omietkou sokla. Pri daždi vytekajúca voda z dažďových zvodov atakuje blízke murivo a spôsobuje navlhčenie soklových omietok a muriva obvodovej steny kostola s podmäčkaním blízkeho terénu. Vlhkosť preniká do násypu pod vnútornou podlahou kostola. Povrchové odvodňovacie žľaby sú degradované a dažďová voda je nedostatočne odvádzaná mimo hranicu, ovplyvňujúcu zvýšenou mierou vlhkostné zaťaženie kostola.



**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**



Obr. č.4 – Degradované omietky sakristie



Obr. č.5 – Severozápadná časť fasády so zaplesnením povrchu



Obr. č.6 – Čierne povlaky v mieste intenzívneho zaťaženia vlhkosťou - presbytérium

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

Dlhodobé zatekanie je zdrojom sústredeného zmáčania muriva a zvýšeného degradačného účinku na obvodové murivo. Na povrchu fasády sa vytvára depozit a omietka s fasádnym náterom je miestami poškodená, resp. rozpadnutá. V niektorých častiach je omietka degradovaná tesne nad úrovňou soklovej časti prípadne je adhézia fasádnych omietok v tejto časti znížená. Zavlhnuté omietky vplyvom mrazu odpadajú. Cez poškodené časti fasádnej omietky dochádza k zatekaniu dažďovej vody priamo do muriva.



Obr. č.7 – Vlhkosť fasádnych omietok a jadrovej omietky po realizácii sondy



Obr. č.8 – Poškodenie fasádnych omietok zatekaním pod parapetom okna



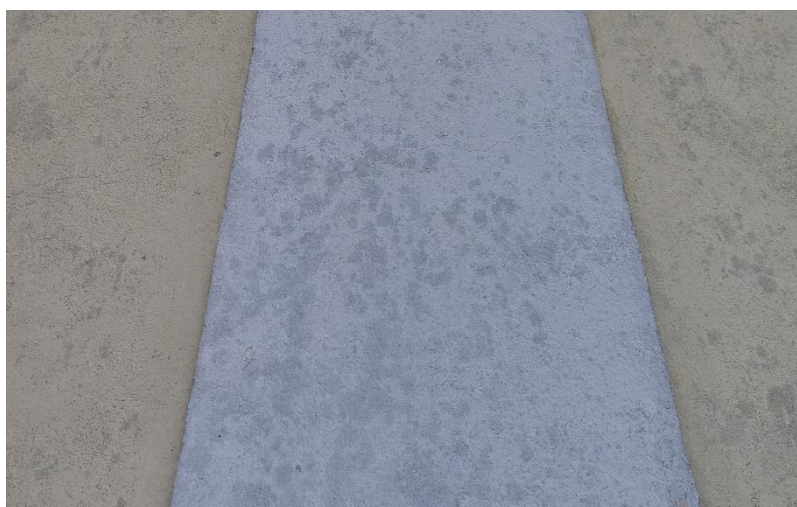
**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**



Obr. č.9 – Degradácia omietky na opornom múre zatekaním



Obr. č.10 – Soklová časť bez zvislej hydroizolácie muriva - sonda



Obr. č.11 – Biologická korózia povrchu na severozápadnej fasáde

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**



Obr. č.12 – Poškodenie fasádnych náterov a omietok zvýšenou vlhkosťou

Na vystupujúcich častiach fasád (vodorovné plochy) sa nachádzajú tmavé povlaky, v častiach s výskytom machových a lišajníkových kultúr. Povrchy sú s prachovými depozitmi, miestami je viditeľné vymývanie fasádneho náteru. Omietky, ktoré sú nasýtené vodou, sa v zimnom období vplyvom kryštalizačného tlaku ľadu rozpadajú. (objem ľadu je o cca 9% väčší ako vody). Agresívne ovzdušie s vlhkosťou vytvára kyselinu sírovú, vápno sa mení na síran vápenatý, náter sa sprasuje a je dažďom omývaný z fasády. Vlhkosť vyvoláva v konštrukcii rôzne fyzikálne a chemické procesy. Pri tomto procese dochádza k degradácii materiálov.

#### 4.2 Interiér kostola

Interiér kostola je v zchovalom stave. Na vnútorných povrchoch je miestami viditeľné mechanické poškodenie (v spodnej úrovni pri podlahe). Lokálne je viditeľné poškodenie náterov. V mieste zvýšenia podlahy vo svätyni na južnej strane je viditeľné poškodenie omietky pri elektrických krabiciach. (pravdepodobne použitá sádra). Poškodenie omietok je minimálne, viditeľné hlavne v spodnej úrovni nad podlahou. Poškodenie omietok sa prejavuje vlhkostnými fľakmi a olupovaním náteru. Na stenách sú iba lokálne v miestach svietidiel tmavé povlaky spôsobené usádzaním prachu na studených kamenných stenách. Vzduch v priestore krovu sa v letných mesiacoch prehrieva. Omietky vo svätyni boli opravované do výšky parapetov okien. Vlhkosť omietok svätyně bola nameraná **zvýšená** (7,5 % h. m.) do úrovne 0,7-1,5m nad podlahou. Omietky sú zchovalé, bez zníženej adhézie k podkladu. V lodi kostola pod emporou v mieste drevených lavíc bol realizovaný obklad obvodovej steny. Vlhkosť nad úrovňou obkladu cca do 0,1 m bola zistená **veľmi vysoká** (11 % h. m.). V podveží sa realizoval drevený obklad stien (tatranský profil). Vlhkosť omietok nad úrovňou obkladu cca do 0,1 m bola zistená **zvýšená až vysoká** (7,5-10 % h. m.). Výskyt plesní na povrchoch nebol zistený. Okná boli vymenené za novodobé. Otváracie časti okien sú ťažko prístupné (v lodi kostola majú niektoré okná otváracie iba horné časti).



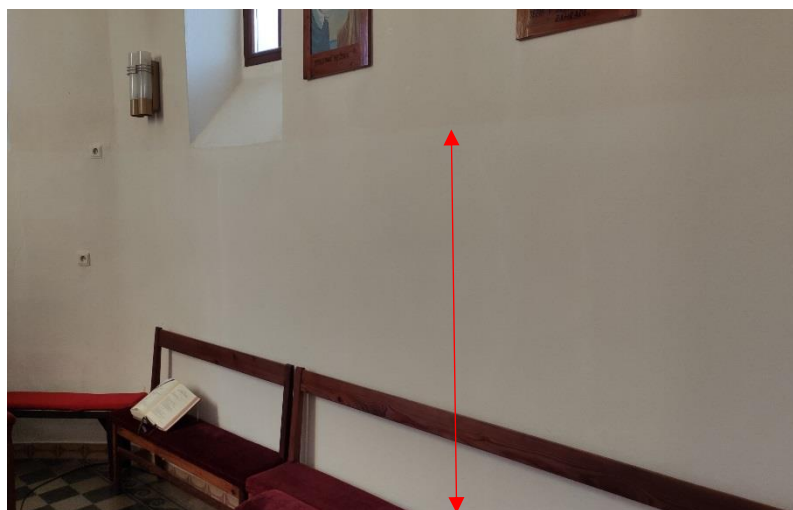
**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**



Obr. č.13 – Obklad steny v priestoroch lavíc



Obr. č.14 – Lokálne poškodenie vlhkosťou (sádra)



Obr. č.15 – Omietky svätyne opravené v minulosti (cca 10 rokov)



## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE



Obr. č.16 – Keramický obklad v sakristii

Prístavba sakristie bola realizovaná z pórobetonových tvárnic (20.storočie). Pravdepodobne bola v tejto časti realizovaná vodorovná hydroizolácia asfaltovým pásom. Okná v sakristii sú novodobé s možnosťou otvárania. Podlaha bola prerábaná pri realizácii kúrenia. Radiátory sú umiestnené v sakristii, lodi kostola, svätyni a aj v podveží. Podlahy sú difúzne málo priepustné (betónové s dlažbou).

### 5.STANOVENIE VLHKOSTI A SALINITY

#### 5.1 Zdroje vlhkosti pôsobiace na konštrukcie:

- Dažďová voda (z oblasti striech) prenikajúca k murivu kostola
- Atmosferická voda z povrchov okolia kostola a z podpovrchových vrstiev
- Pôsobenie kapilárne vzliňajúcej vlhkosti
- Zemná vlhkosť
- Biologická korózia

#### 5.2 Hlavné príčiny poškodenia konštrukcií vlhkosťou:

- Dlhodobá dotácia dažďovej vody cez zvody vyúsťujúce na povrch v blízkosti murív
- Difúzne uzavretie povrchov cementovými omietkami (sokel)
- Betónové plochy v tesnej blízkosti murív
- Chýbajúca hydroizolačná ochrana spodnej stavby
- Difúzne nepriepustné skladby podláh
- Sanačné úpravy v minulosti – realizácia predsadenej steny v lodi kostola

**Hlavnou príčinou vlhkostného poškodenia kostola je dlhodobá dotácia dažďovej vody zo striech cez dažďové zvody do blízkosti obvodového muriva.** Kontaktné obvodové konštrukcie sú zmáčané atmosferickou vodou a má čiastkový podiel na odpade a odmrznutí omietok s rozsiahlou mikrobiologickou aktivitou v soklovej časti. Následne kapilárnym vzliňaním vlhkosť postupuje do vyšších úrovní. Vodná para difunduje do muriva z podzákladia a vrstiev pod podlahou a je ďalej kapilárnymi silami transportovaná murivom nahor. Mrazové cykly následne spôsobujú degradáciu

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

povrchových úprav a dlhodobým pôsobením aj poškodenie konštrukcií. Poškodenie povrchov je spôsobené aj vplyvom mikroorganizmov, negatívneho účinku vo vode rozpustných a kapilárne vzlianjúcich solí, účinkom dažďovej vody a premenlivých poveternostných podmienok. Soklová časť je extrémne zaťažená odstrekujúcou vodou a snehom. Na rozhraní medzi suchým a vlhkým murivom nad soklom) sa vlhkosť odparuje a dochádza ku kumulácii solí v zóne odparovania. Veľmi negatívny vplyv aj na samotný murovací materiál má pôsobenie vlhkosti a mrazu. Poškodenie mrazom spôsobuje degradáciu a rozpad hmoty muriva a malty (zmena mechanicko-fyzikálnych vlastností). Kameň sa dá klasifikovať ako nenasiakavý, vlhkosť ale vzliňa ložnou a styčnou maltovou škárou kamenného muriva. Murivo má degradované maltové škáry (vyplavovaním vápenného pojiva došlo k rozpadu malty).

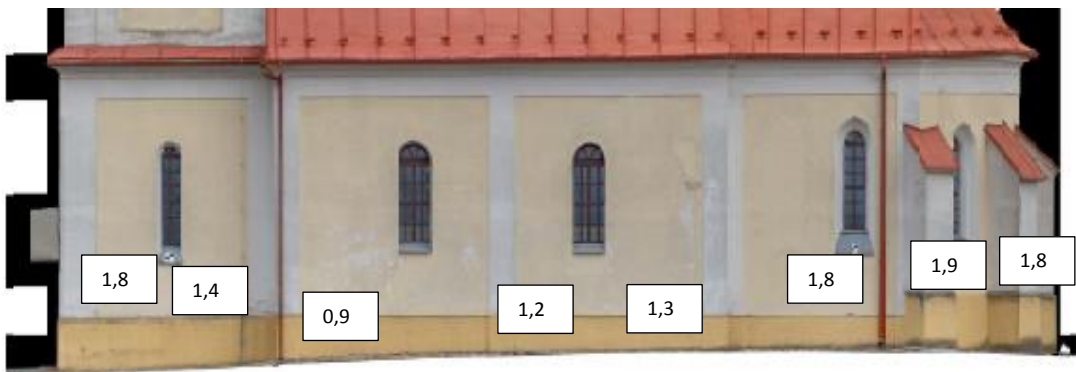
**5.3 Stanovenie vlhkosti :**

**Meranie vlhkosti vlhkomerom Gann BL Hydromette Compact B2:**

Bolo vykonané nedeštruktívne meranie vlhkosti vnútorných a vonkajších omietok na stanovenie rozsahu a výšky zavlhčenia. Tepelno-vlhkostný stav zodpovedá zvýšenej vlhkosti vnútorných omietok. Rozhranie medzi zvýšenou vlhkosťou omietok je v úrovni 1-1,5m. Omietky vo svätyni (sanované do výšky 1,9m) sú navlhnuté do výšky cca 0,7m. Vlhkosť omietok bola zistená prevažne **zvýšená** resp. **vysoká**. Lokálne v spodnej úrovni nad podlahou a nad obkladom bola zistená **veľmi vysoká** vlhkosť. Omietky v interiéri sú zachované, iba lokálne je viditeľné odlupovanie náteru resp. degradácia omietky ( hlavne v miestach vedenia elektroinštalácií, kde bola použitá sádra).

Vlhkosť vonkajších omietok bola zistená **zvýšená** resp. **vysoká** v úrovni 0,5-2,1 m.

**Výška rozhrania (m) medzi zvýšenou a nízkou (5% h. m) vlhkosťou fasádnych omietok:**



**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

**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	$w > 10$

**Meranie vlhkosti mikrovlnným vlhkomerom Trotec T600 (do hĺbky 30 cm):**

Bolo vykonané nedeštruktívne meranie murív na stanovenie rozsahu a výšky zavlhčenia. Namerané hodnoty v interiéri sa pohybovali v rozsahu 16,9-38,2 digitálnych jednotiek. Zvýšená vlhkosť (62 digitálnych jednotiek) bola zistená na južnej strane v mieste elektrickej inštalácie pri pilieri medzi loďou kostola a svätyňou. Vlhkosť podláh bola zistená v rozsahu 42,6-61,5 digitálnych jednotiek.



Obr.17 - Lokálne zistená zvýšená vlhkosť piliera



Obr.18 - Zvýšená vlhkosť podlahy svätyne

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

V exteriéri boli namerané hodnoty v rozsahu 30,6-55 digitálnych jednotiek v úrovni 0,1 m , v rozsahu 29,1-52 digitálnych jednotiek v úrovni do 0,5 m nad terénom resp. spevnených plôch. Nad soklovou časťou boli namerané hodnoty v rozsahu 14,3-38,2 digitálnych jednotiek.

**Južná fasáda - pozície merania vlhkosti - vid' grafická príloha**

Výška merania od terénu (m)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
0,2	38,0	30,6	55,0	39,6	37,0	46,6	38,0	39,1
0,4	43,0	29,6	44,4	38,5	41,7	39,1	30,9	44,4
0,6	42,0	42,0	27,4	39,4	41,0	38,0	42,2	43,9
1,0	27,7	31,9	29,0	34,3	33,0	25,0	28,5	18,5
1,2	14,3	23,0	37,2	28,0	18,1	27,4	31,4	18,4
1,5	28,0	27,6	33,6	23,4	20,0	28,3	22,9	25,3
2,0	26,5	24,0	33,0	25,0	22,1	26,5	27,0	22,6

**Severná a východná fasáda - pozície merania vlhkosti - vid' grafická príloha**

Výška merania od terénu (m)	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
0,2	37,4	49,7	51,3	39,8	41,2	48,7	36,5	41,1
0,4	35,2	44,8	36,7	54,3	37,3	25,0	38,2	40,1
0,6	39,6	40,7	52,8	52,0	39,4	25,9	37,8	40,7
1,0	24,4	33,6	27,6	32,3	32,9	24,8	28,6	31,5
1,2	23,3	36,4	32,1	29,7	35,9	29,1	30,6	26,0
1,5	26,5	31,0	26,1	24,6	32,4	29,0	22,4	17,1
2,0		31,3	25,6	25,0	22,9			

M - Meranie vlhkosti mikrovlnným vlhkomerom Trotec T600 (Digitálne jednotky)

**Hodnotenie vlhkosti mikrovlnným vlhkomerom:**

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

Murivo je navlhnuté v úrovni do cca 0,5 m (mierne vlhké). Vlhkosť sa dostáva kapilárnym vztlánaním do vyšších oblastí (bez možnosti odparenia difúzne uzavretou oblasťou cementovej omietky sokla), kde dochádza k jej odparovaniu. Vplyvom mrazových cyklov dochádza k poškodeniu adhézie a celistvosti navlhnutej omietky nad soklom.

Relatívna vlhkosť vzduchu v kostole sa pohybovala v období merania v rozmedzí 53-64 % . Vlhkostná klíma vnútorného prostredia – **normálna až mierne vlhká**). Zavlhnutie murív má za následok zvýšenie

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

relatívnej vlhkosti vzduchu a zníženie teploty vnútorného vzduchu. Pri prerušovanom vykurovaní sa nad radiátormi vytvárajú čierne flaky. (stúpaním teplého vzduchu z radiátorov s čistočkami prachu na studené povrchy kamenného muriva). Priestory kostola sú trvale vykurované a nedochádza k povrchovej kondenzácii.

B: Klasifikácia vlhkosti vzduchu podľa ČSN 73 0610

Vlhkostná klíma vnútorného prostredia	Relatívna vlhkosť vzduchu ( % )
Suchá	< 50
Normálna	50-60
Vlhká	60-75
Mokrú	>75

**5.4 Stanovenie salinity**

Kvalitatívny obsah vodorozpustných solí bol stanovený pomocou indikačných papierikov (Quantofix) na  $\text{NO}_3^- \text{SO}_4^-$  a  $\text{Cl}^-$ . 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.

Na stanovenie obsahu vodorozpustných solí boli odobraté vzorky. ( pozície vid'. grafická časť )

**TAB.č.2**

Por. číslo vzorky	Hĺbka odberu do (mm)	Výška odberu ( m )	Miesto odberu	Vlhkosť h. m. %	$\text{NO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$
1	40	0,8 m nad terénom	malta, tehla	2,72	zvýšený	nízky	nízky
2	50	1,7 m nad terénom	malta	1,41	nízky	nízky	nízky
3	20	0,1 m nad terénom	omietka	9,58	nízky	nízky	nízky
4	30	0,9 m nad terénom	omietka	5,38	nízky	zvýšený	nízky
5	70	0,7 m nad terénom	malta	3,43	zvýšený	nízky	nízky



**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

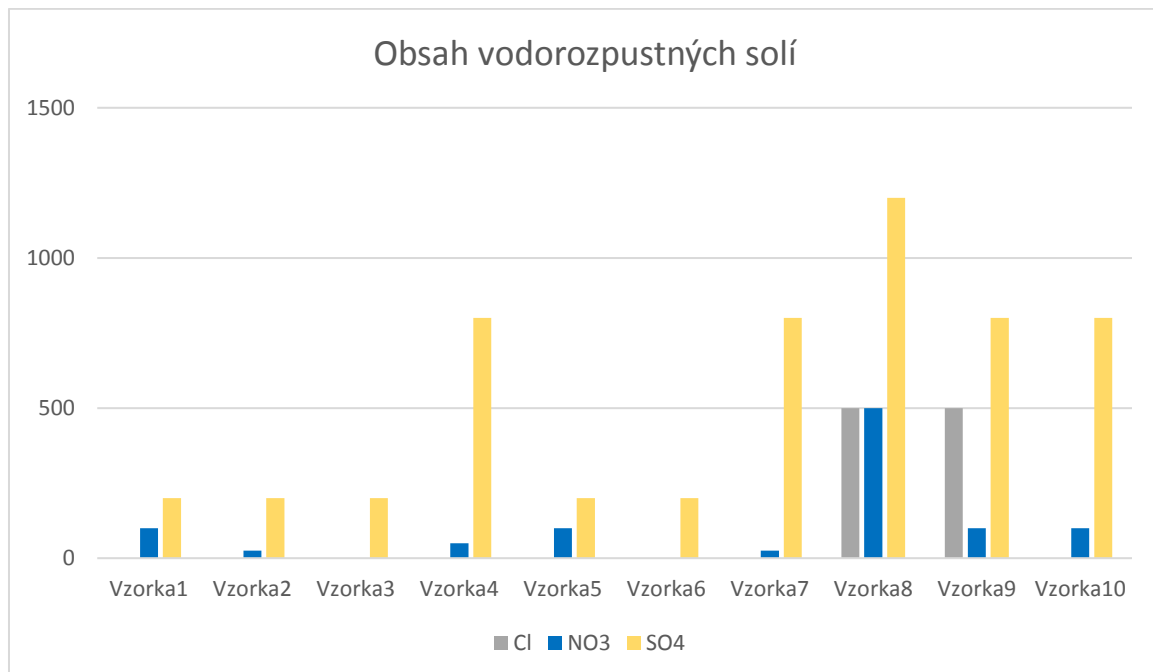
6	60	1,3 m nad terénom	omietka, malta	5,06	nízky	nízky	nízky
7	10	0,8 m nad terénom	omietka	2,47	nízky	zvýšený	nízky
8	60	0,9 m nad terénom	omietka	5,40	vysoký	vysoký	zvýšený
9	20	0,8 m nad terénom	omietka	5,29	zvýšený	zvýšený	zvýšený
10	20	1,0 m nad terénom	omietka	5,50	zvýšený	zvýšený	nízky

**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%

mg/L



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 drobenie 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 migrácii solí z muriva na povrch. Zdrojmi dusičnanov je napr. rozpad organických látok,

**VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE**

znečistené ovzdušie, vtáčí trus, ktorý sa dostáva pôsobením dažďovej vody do pôdy z plôch fasády, strechy, posypy v zimnom období z minulosti (močovina) 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<sub>3</sub><sup>-</sup>) sú vo vode dobre rozpustné. Stabilizácia dusičnanov je problematická, nemožno ich plne stabilizovať (premeniť na nerozpustné). Prítomnosť síranových aniónov môže byť aj tehlovým murivom, kde pri výrobe mohla byť použitá surovina s obsahom síranu vápenatého, síranu sodného, resp. síranu horečnatého, prípadne aj posypová soľ. Chloridy (chlorid sodný) môže pochádzať z posypovej soli, aj z minulosti (blízkosť spevnených plôch).

A: Klasifikácia salinity muriva podľa ČSN 73 06 10

Stupeň zasolenia muriva	Chloridy Cl <sup>-</sup>	Dusičnany NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Sírany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	% 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

**Hodnotenie salinity:**

Z hľadiska salinity môžeme definovať **nízky stupeň zasolenia**. Zvýšená salinita bola zistená lokálne na južnej a východnej strane svätyne. Zvýšený obsah vodorozpustných solí bol zistený v úrovni do cca 0,2 m nad soklovou omietkou v zóne odparovania. **V rámci sanačných prác sú doporučené opatrenia na zníženie zaťaženia pôsobením solí .**

**6. Návrh sanačných opatrení**

**V prvej etape sanácie proti vlhkosti je potrebné realizovať novú dažďovú kanalizáciu na odstránenie dotácie murív kostola dažďovou vodou z oblasti striech.** Odvedenie dažďových vôd zo striech realizovať uzatvoreným potrubím do vsakovacích objektov na pozemku areálu kostola. Na existujúce dažďové zvody sa osadia lapače strešných splavenín.

**6.1 Sanačné opatrenia proti vlhkosti – exteriér**

**6.1.1 Búracie a výkopové práce:**

- Vybúranie betónových plôch v kontakte s murivami kostola (juhovýchodná strana).
- Vybúranie betónového odkvapového chodníka (juhozápadná strana).
- Vybúranie zámkovej betónovej dlažby (odkvapového chodníka) na severovýchodnej strane kostola.
- Realizácia výkopov v rozsahu pre realizáciu novej dažďovej kanalizácie a vsakovacích objektov.
- Realizácia výkopu po obvode muriva kostola do hĺbky min. 0,3 m

## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

- Odstránenie cementových soklových omietok. Prípadné soklové omietky je potrebné odstrániť aj v úrovni realizovaného výkopu. (pod úrovňou terénu)
- Odstránenie degradovaných omietok nad úrovňou sokla v rozsahu (viď. grafická časť)
- Murivo je potrebné dôkladne odškárať do hĺbky min. 40 mm a mechanicky očistiť od zvyškov omietky (oceľovým kefou, sekáčmi a pod.), príp. škáry očistené od pôvodných omietok vyčistiť vzduchom ( bez navlhčenia ).

**Stavebnú suť, ktorá vznikne pri búracích prácach je potrebné dôsledne nakladať do kontajnera, aby v prípade zamočenia dažďom, nedošlo k opätovnému zanášaniam solí na príľahlý terén a odtiaľ vzliňaním s vlhkosťou späť do muriva.** Búracie práce sa prevedú s ohľadom na minimalizáciu vzniku otrasov, prašnosti a vibrácií.

### 6.1.2 Realizácia dažďovej kanalizácie :

Do dažďovej kanalizácie budú odvedené dažďové vody zo striech kostola. Dažďová voda bude odvedená existujúcimi dažďovými zvodmi do ležatej dažďovej kanalizácie a následne do vsakovacích objektov. Systém tvorí zariadenie určené pre plynulé a prirodzené vsakovanie do zeme.

Hydrogeologický prieskum nebol realizovaný. Návrh bude prevedený metódou ATI-DVWK-A-138.

Pred realizáciou vsakovacích objektov je potrebné realizovať vsakovaciu skúšku na stanovenie koeficientu vsakovania pôdy. Montáž pozostáva z vykopania jamy, zarovnania podkladu, polozenia geotextílie a uloženia drenblokov. Zopnutím blokov sa garantuje tvar a tuhosť celého systému. Blok, zložený z 2 vrstiev naukladaných na seba a z ľubovoľného počtu radov sa pred zahrnutím zeminou prekryje geotextíliou. Dno vsakovacej galérie umiestniť min.1,0 m nad HPV, na priepustné podložie štrk, zahlinený štrk a pod. V prípade, že podložie je málo priepustné je potrebné realizovať min. 0,5 m vrstvy štrkopiesku. Dažďová kanalizácia bude prevedená z rúr a tvaroviek kanalizačných hrdlovaných hladkých plnostenných PVC KG SN8 DN110-160. Potrubie bude kladené do výkopu šírky min. 800mm na pieskové lôžko výšky 150 mm s obsypom drveným kamenivom výšky 300 mm. Kanalizačné potrubie bude vedené so sklonom min. 2%.

- Osadiť lapače strešných splavenín na každý zvislý dažďový zvod
- Ležatú dažďovú kanalizáciu odvieť do vsakovacích objektov, ktoré budú tvorené systémom vsakovacej galérie z blokov Drenblock DB60
- Pred každým vsakovacím zariadením realizovať filtračno-sedimentačnú šachtu Ekodren
- Ležatú dažďovú kanalizáciu viesť v nezamrzajúcej hĺbke min. 0,8 m
- Vsakovacie zariadenie realizovať s odvetraním a bezpečnostným prepacom (PVC DN100 s odvetrávacou hlavicou nad terén).
- Min. výška zásypu nad vsakovacím objektom 0,5 m (pochôdzna plocha)

**Pred realizáciou zemných prác pre dažďovú kanalizáciu je nutné vytýčiť všetky jestvujúce podzemné vedenia . Zvislé vzdialenosti medzi potrubím a iným podzemným vedením dodržať v zmysle STN 73 6005.**

## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

### 6.1.3 Realizácia zvislej hydroizolácie základového muriva a sokla :

**Realizuje sa zvislá hydroizolácia v skladbe:** (vid'. grafická časť – detail A)

- Murivo pod úrovňou terénu sa nahrubo vyrovná tesniacou omietkou Quick - mix SAN-S (Sperrputz) bez špricu – omietku aplikovať nahrubo na ploche muriva pod úrovňou terénu 0,3 m a 0,15 m nad terén (spevnené plochy)
- Po vyzretí omietky sa na túto plochu aplikuje 2 x náter hydroizolačnou stierkou Tubag MDS

V prípade potreby doplnenia chýbajúcich, zvetraných kamenných častí základového muriva domurovať maltou . Ostré hrany kameňov je potrebné odstrániť.

- Sokel do výšky 0,3 m nad terén (spevnené plochy) sa omietne tesniacou omietkou Quick - mix SAN-S (Sperrputz) bez špricu
- Zvyšná časť sokla sa omietne vápenno-trasovou omietkou Tubag TKP-wta vo viacerých vrstvách ( profilácia sokla sa zachová), na prípadné vyrovnanie väčších dier sa použije malta na báze prírodného hydraulického vápna NHL alebo Tubag TKP-wta.
- Na jadrovú omietku sa realizuje sanačný štuk
- Finálny náter sa realizuje so silikátovou fasádnou farbou (napr. Keim Soldalit)

**POZ: Pred omietaním sokla nad úrovňou terénu sa na pás hydroizolačnej stierky 0,15 m nad terénom aplikuje ešte jeden náter hydroizolačnou stierkou Tubag MDS a za čerstva sa omietne prvou vrstvou omietky Quick - mix SAN-S (do výšky 0,3 m).**

- Sanačné omietky realizovať v úrovni min. 30 mm nad vonkajší terén (spevnené plochy).
- Zásyp výkopu sa realizuje ílom zhutneným po vrstvách
- Ochranu pri zasypávaní realizovať s geotextíliou 400 g/m<sup>2</sup>
- Spád upraveného terénu (spevnenej plochy) realizovať min. 3% od kostola

Na plochy kde budú odstránené demineralizované omietky nad úrovňou sokla realizovať sanačné vápenno-trasové omietky Tubag TKP-wta. Prípadné opravy omietok vo vyšších úrovniach realizovať vápenným systémom napr. Tubag TKP. Štruktúru omietok realizovať podľa doporučení vyplývajúcich zo záverov pamiatkového výskumu.

- Na oporné piliere v úrovni nad profiláciou sokla do výšky 0,15 m aplikovať tesniacu omietku Quick - mix SAN-S (Sperrputz) bez špricu
- Hornú hranu presahu omietky sokla realizovať v spáde od fasády 1 %
- Pred omietaním sa na plochy s výskytom biologickej korózie (čierne povlaky) realizovať nástrek prostriedkom proti biologickej korózii a preventívny ochranný nástrek.

#### **Špecifikácia materiálu:**

Prostriedok na likvidáciu rias, machov, plesní a organických nečistôt, bez obsahu chlóru a ťažkých kovov, bez hydrofóbného účinku, heterocyklická zlúčenina

Spotreba: cca 1l/100 m<sup>2</sup> pri riedení s vodou 1:9

## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

### 6.1.4 Úpravy na zníženie salinity:

- Odškárovanie muriva do hĺbky min. 40 mm
- Mechanické odstránenie prípadných výkvetov solí na povrchu
- Použitie tras-vápenných sanačných omietok
- Celkové zníženie dotácie vlhkosti muriva realizáciou dažďovej kanalizácie

### 6.2. Doporučené opatrenia:

- Zabezpečiť možnosť vetrania cez okná . Priestor kostola by sa mal vetrať aj keď je uzavretý. Dôležité je priečne vetranie kostola.
- Realizovať utesnenie vstupných dverí.
- Osadiť kondenzačné žliabky na okná.
- Doplniť sneholamy na streche sakristie.
- Odvapový chodník (plochy pri murivách) realizovať zásypom z drveného kameniva (max.hr.0,2 m)
- Vstupné časti a chodník pri sakristii realizovať zo zámkovej dlažby

Opatrenia na zníženie vlhkosti sú navrhnuté v rozsahu pripravovanej celkovej obnovy fasád. Kostol je vykurovaný a vlhkostný stav konštrukcií v interiéri v súčasnosti nevyžaduje realizáciu sanačných opatrení. V minulosti boli realizované stavebné úpravy na zamedzenie poškodenia vlhkosťou omietok v interiéri. Omietky vo svätyni boli vymenené do výšky cca 1,9m, po spodnú úroveň parapetov. Podlaha vo svätyni je o cca 0,16m vyššie ako podlaha v lodi kostola. **Betónová dlažba realizovaná na cementovom potere tvorí difúzne nepriepustnú vrstvu.** Úroveň vonkajšej betónovej plochy v časti svätyne je v úrovni cca 0,1 m pod úrovňou podlahy svätyne. Povrchová dažďová voda spôsobuje (bez zvislej hydroizolačnej ochrany muriva) navlhčenie násypu pod podlahou svätyne. Následne kapilárnym vztlánaním vlhkosť postupuje do vyšších úrovní. Vodná para difunduje do muriva z podzákladia a vrstiev pod podlahou a je ďalej kapilárnymi silami transportovaná murivom nahor. Vlhosť sa sústreďuje k murivu bez možnosti odparenia z konštrukcii a spôsobuje zvýšené namáhanie omietok. Sanačnými úpravami v exteriéri sa výrazne zníži dotácia vlhkosti do oblasti podláh a soklovej časti. Odstráni sa difúzne nepriepustná vrstva cementovej omietky, ktorá spôsobovala zvýšenú vlhkosť v celom priereze muriva s následnou degradáciou omietok aj v interiéri. Zemná vlhkosť z úrovne pod podlahami bude naďalej atakovať murivá a preto je potrebné do budúcnosti realizovať úpravy aj v interiéri. Bez týchto opatrení je potrebné počítať z potrebou výmeny omietok v interiéri.

Doporučujem odstránenie obkladov stien (loď). Odstránenie zavlhnutých omietok s dostatočným vysušením (min. 1-2 roky) a úpravu styku podlahy s obvodovou stenou v min. rozsahu odstránenia cementového potera a vytvorenie škáry, ktorá bude vyplnená drveným kamenivom.

**Z hľadiska postupnosti navrhujem postup realizovaných sanačných prác v exteriéri rozdeliť na etapy:**

- Realizácia novej dažďovej kanalizácie (odvodnenie striech kostola a spevnených plôch pred kostolom)
- Odstránenie betónových a spevnených plôch v styku s murivami
- Odstránenie soklových omietok a degradovaných omietok nad soklom
- Obnažené a odškárované obvodové murivá nechať vysušiť min. 1 rok
- Realizovanie hydroizolačných opatrení základového muriva
- Realizácia úpravy spevnených plôch v kontakte s obvodovým murivom



## VLHKOSTNÝ POSUDOK KOSTOLA A NÁVRH SANÁCIE

- Realizácia soklovej omietky a celkovej obnovy fasád

V sanačnom návrhu sú navrhnuté výrobky a systémové skladby firmy Tubag, Keim. 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.

### 7. Záver

Z hľadiska vlhkostného zaťaženia kostola je najvyššia dotácia vlhkosti spôsobená dlhodobým zmáčaním kontaktného terénu okolia kostola atmosferickou vodou z oblasti striech. Difúzne nepriepustné kontaktné vonkajšie plochy zvyšujú zavlhnutie obvodových murív kostola. Fasádne omietky sú poškodené vlhkosťou v úrovni sokla a do výšky cca 0,5-1 m nad sokel. V rámci pripravovanej celkovej obnovy fasád je potrebné realizovať sanačné opatrenia na zníženie dotácie vlhkosti z plôch striech realizovaním odvodnenia cez uzavreté potrubia s možnosťou čistenia. (dažďová kanalizácia). Poškodené a cementové omietky je potrebné odstrániť v rozsahu navrhovanom v grafickej časti. Je potrebné realizovať hydroizolačné opatrenia muriva pod úrovňou terénu v styku murív a spevnených vonkajších plôch. Interiérové omietky sú v zchovalom stave. Vysychaním murív bude dochádzať k migrácii vodorozpustných solí na povrch murív a následne k ich kryštalizácii. Preto je dôležité dôkladné odstránenie výkvetov solí a poškodených omietok. 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. (desalinácia, hydroizolačné opatrenia a úpravy povrchov). V rámci obnovy fasády je potrebné realizovať úpravy na odstránenie biologickej korózie a znečistenia .

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 ( s max. mierou využitia reverzibilných zásahov) . **Všetky stavebné práce je nutné vopred odsúhlasiť s KPÚ.**

Vypracoval: Ing. M. Hajtmaník, Ing. L. Cích

Kontakt.:

Tel: 0902 822 394

sanacie.stavieb@gmail.com

Dňa: 10.12.2021



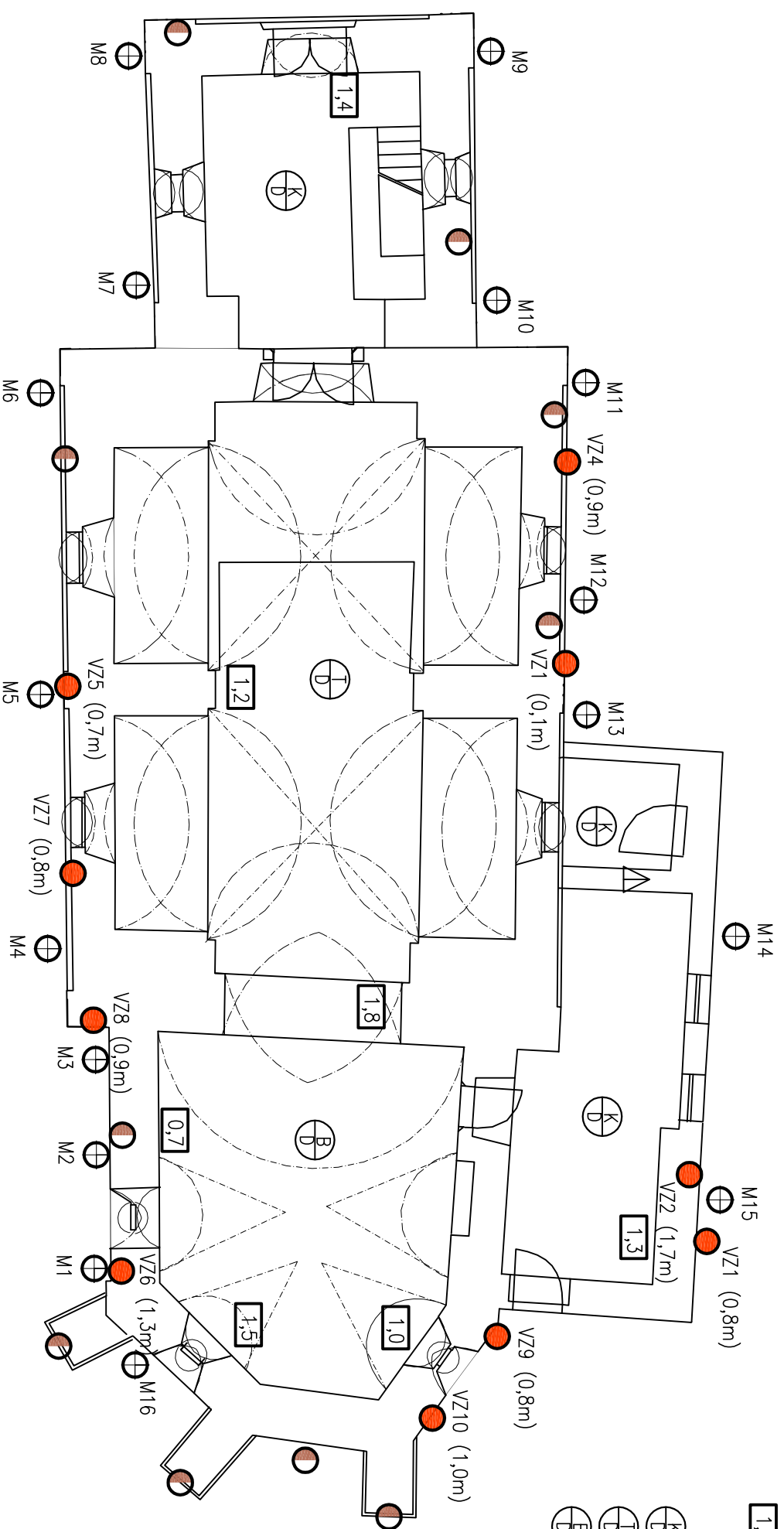
## LEGENDA:

- ⊕ MERAŇIE VLHKOSTI MIKROVOLLNŤM VLHKOMEROM TROTĚC T600
- MIEŠTO ODBERU VZORIEK – STANOVENIE VLHKOSTI A SALINITY
- ◐ BIOLOGICKÁ KORÓZIA POUVRCHOV
- △ PREŠTUP POTRUBÍ ČEZ OBVODOVÉ MURIVO

1.5 VÝŠKA ZAVLHNUTIA OMIETOK V INTERIÉRI (m OD PODLAHY)

VÝŠKA ZAVLHNUTIA OMIETOK STANOVENÁ NA HRANICI VLHKOSTI 5% H.M.

- ⊕ K KERAMICKÁ DLAŽBA
- ⊕ T TERAZZOVÁ DLAŽBA
- ⊕ B BETÓNOVÁ DLAŽBA



VYHODNOTENIE OBSAHU VODOROZPUŠTNÝCH SOLÍ A VLHKOSTI –VIĎ.TECHNICKÁ SPRÁVA



**KOSTOL SV.BARBORY-ÚZPF 890/1**

**SEBEDRAŽIE**

PROJEKT SANACIE VLHKOSTI











VLHKOSTNÝ PRIESKUM

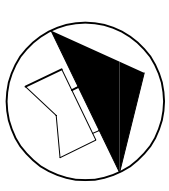
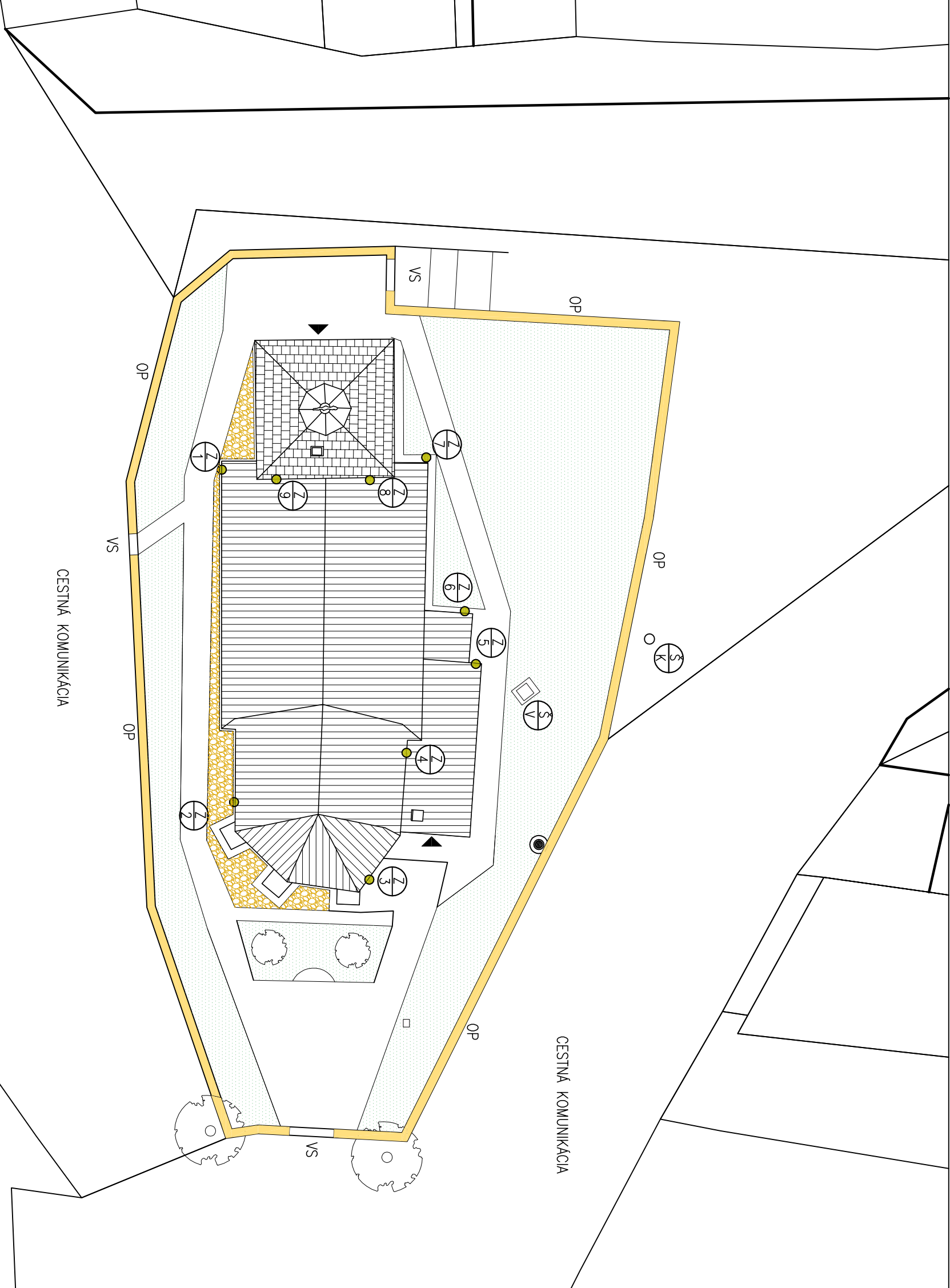
VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANIK, ING.L.ČIČH

M 1:100

12/2021

**LEGENDA:**

-  EXISTUJÚCE DAŽĎOVÉ ZVODY
-  ELEKT. STĽP
-  OZNAČENIE DAŽĎOVÉHO ZVODU
-  KANALIZAČNÁ REVIZNÁ ŠAČHTA
-  VODOMERNÁ ŠAČHTA
-  VSTUPNÁ BRÁNA
-  MŪR OPLOTENIA
-  ZELENÉ PLOCHY
-  SPEVNENÉ PLOCHY
-  OKRASNÉ KAMENIVO



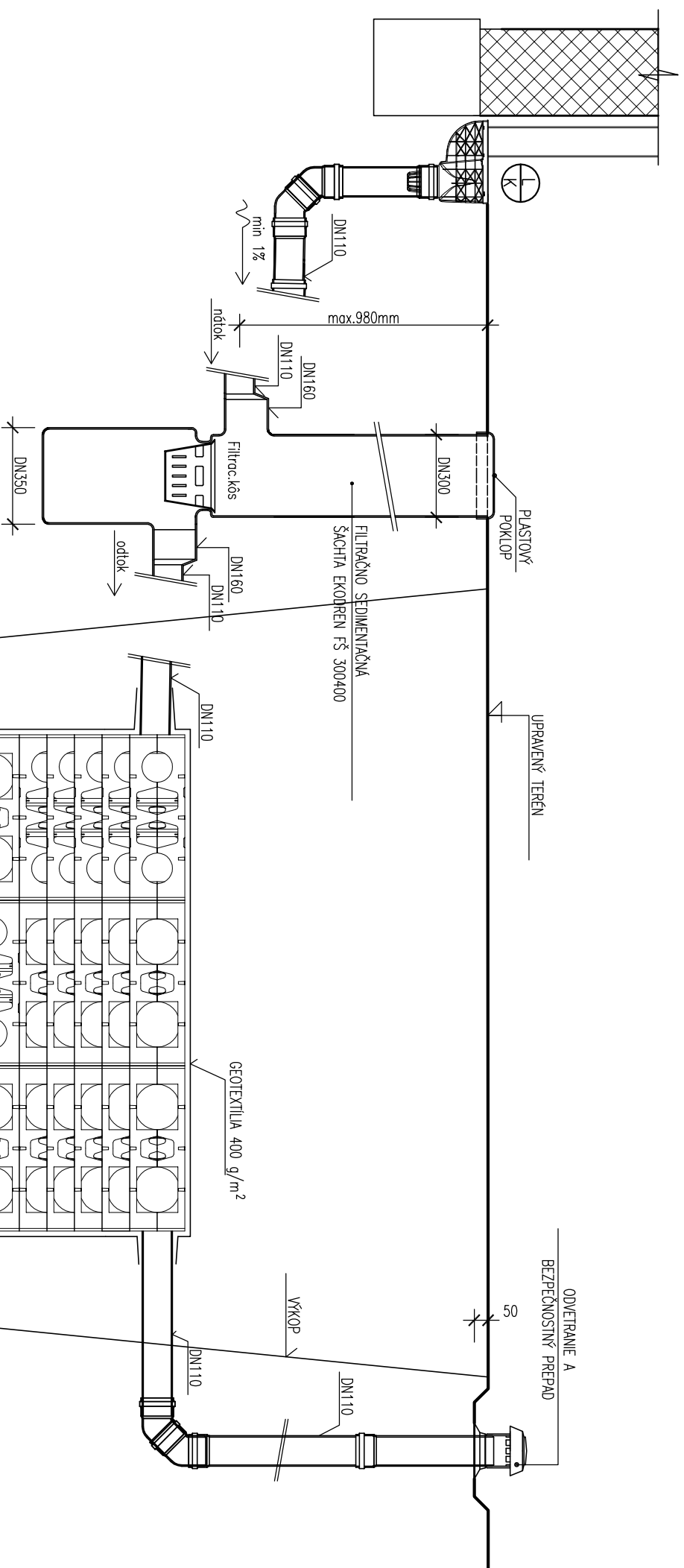
**KOSTOL SV. BARBORY – ÚZPF 890/1  
SEBEDRAŽIE**

PROJEKT SANIČNÉ VĽHKŔSTI  
CELKOVÁ SITUÁCIA – EXISTUJÚCI STAV  
VYPRACOVAL: ING. M. HAJTMANIK, ING. L. ČIČH





REZ



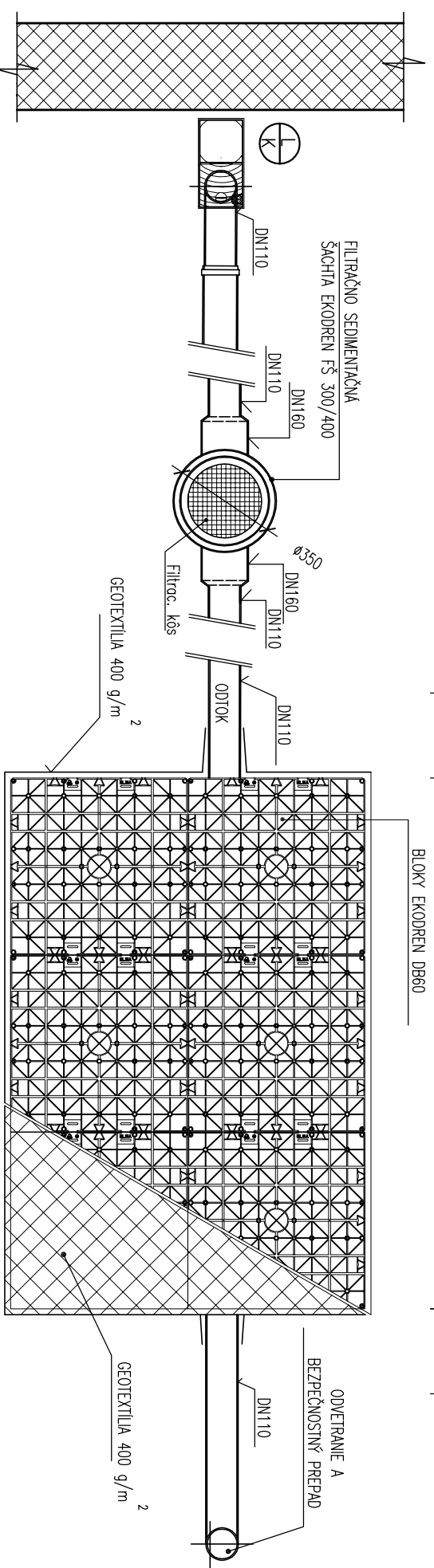
**Technické údaje – DRENIBLOK DB60 :**

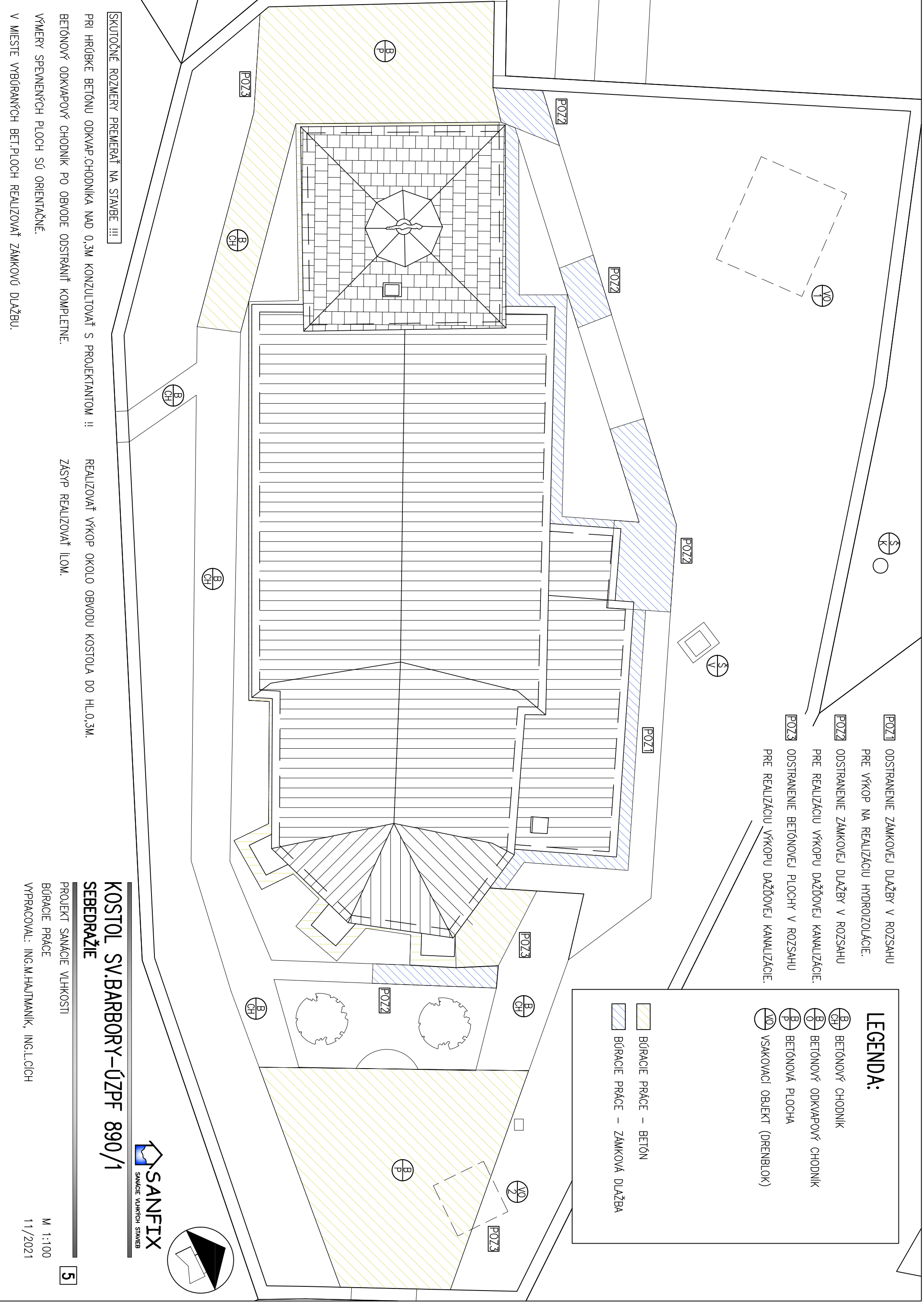
Rozmery (Džka x šírka x výška v mm)	600 x 600 x 600
Objem brutto (l)	216
Užitkový objem (%)	> 95
Material	čistý PP
Hmotnosť 1 kusu (kg)	11,4
Hmotnosť 1 m <sup>3</sup> (kg)	52,8
Prípojnie (DN)	110 , 160
Minimálne krytie (m)	min. 0,5
–pochádzane	

**PODMIENKY ULOŽENIA DRENIBLOK :**

1. BLOKY SA UKLADAJÚ NA UROVNANÚ ZAKLADOVÚ ŠKARU
2. MATERIÁL POD BLOKMI NESMIE POŠKODIŤ GEOTEXTILIU
3. ZÁŠTP BLOKOV JE MOŽNÝ VYKOPKOM
4. MATERIÁL ZÁŠTPU NESMIE POŠKODIŤ GEOTEXTILIU
5. MIERA ZHUTNENIA ZÁŠTPU SA PRISPOBUJE POŽIADAVKÁM ÚPRAVY PLOCHU (ZELEŇ, SPĚNENÁ PLOCHA)

PÔDORYS





§  
K



**POZ1** ODBRANENIE ZÁMKOVEJ DLAŽBY V ROZSAHU PRE VÝKOP NA REALIZÁCIU HYDROIZOLÁCIE.

**POZ2** ODBRANENIE ZÁMKOVEJ DLAŽBY V ROZSAHU PRE REALIZÁCIU VÝKOPU DAŽĐOVEJ KANALIZÁCIE.

**POZ3** ODBRANENIE BETÓNOVEJ PLOCHY V ROZSAHU PRE REALIZÁCIU VÝKOPU DAŽĐOVEJ KANALIZÁCIE.

**LEGENDA:**


 BETÓNOVÝ CHODNÍK

 BETÓNOVÝ ODKVAPOVÝ CHODNÍK

 BETÓNOVÁ PLOCHA

 VSAKOVACÍ OBJEKT (DRENBLOK)

 BÚRACIE PRÁCE – BETÓN

 BÚRACIE PRÁCE – ZÁMKOVÁ DLAŽBA

SKUTOČNÉ ROZMERY PREMERAŤ NA STAVBE !!!

PRI HRúbKE BETóNU ODKVAP.CHODNÍKA NAD 0,3M KONZULTOVAŤ S PROJEKTANTOM !!

BETÓNOVÝ ODKVAPOVÝ CHODNÍK PO OBVODE ODBRÁNIŤ KOMPLETNE.

VÝMERY SPEVNEŇYCH PLOCH SÚ ORIENTAČNÉ.

V MIESTE VYBÚRANÝCH BET.PLOCH REALIZOVAŤ ZÁMKOVÚ DLAŽBU.

REALIZOVAŤ VÝKOP OKOLO OBVODU KOSTOLA DO HL.0,3M.

ZÁSYP REALIZOVAŤ ILOM.



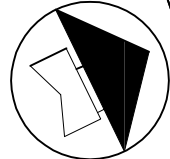
**KOSTOL SV.BARBORY – ÚZPF 890/1**

**SEBEDRAŽIE**

PROJEKT SANÁCIE VĽHKOSTI




BÚRACIE PRÁCE

VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANIK, ING.L.CÍGH



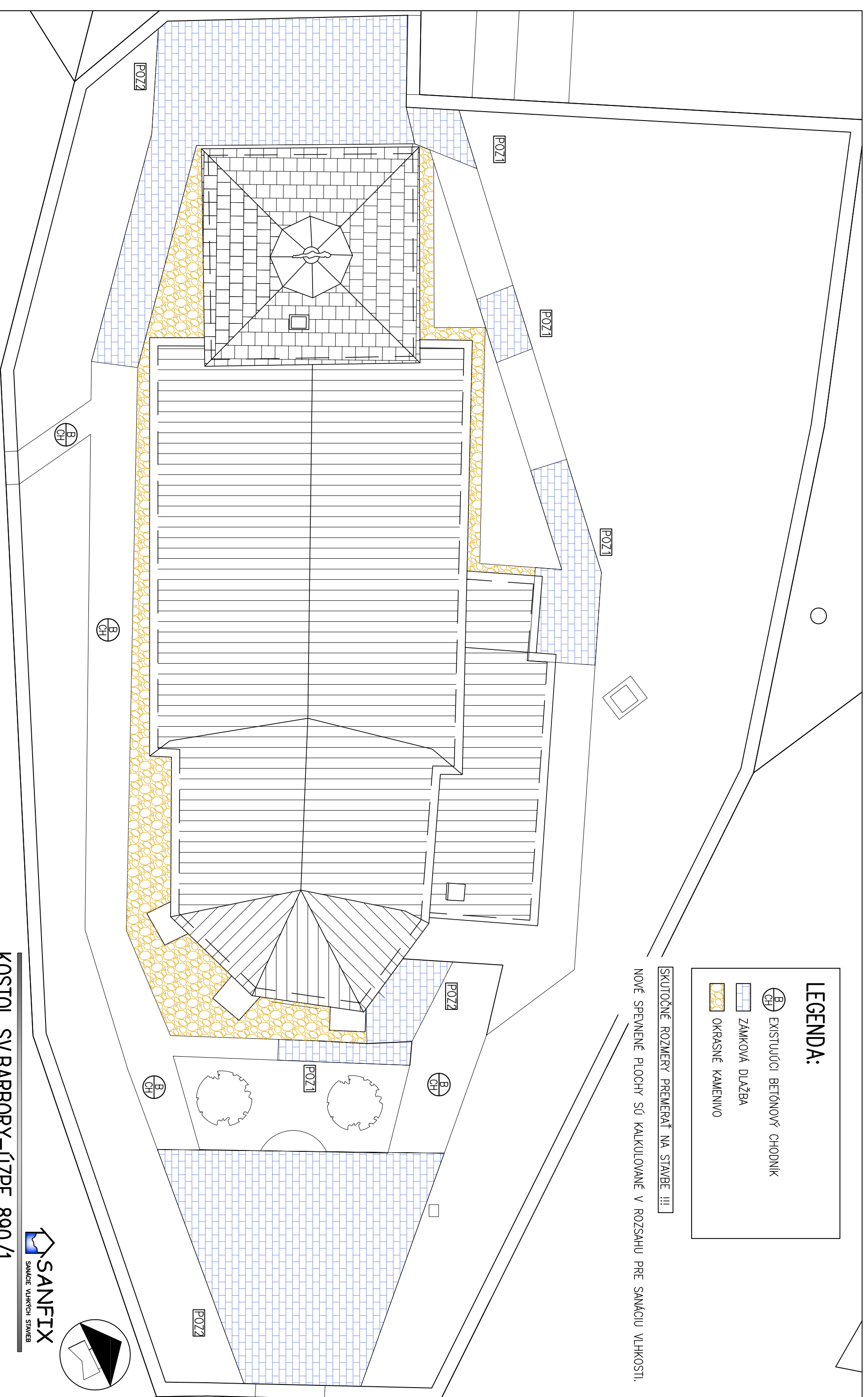


## LEGENDA:

-  EXISTUJÚCI BETÓNOVÝ CHODNÍK
-  ZÁMKOVÁ DLAŽBA
-  OKRASNÉ KAMENIVO

SKUTOČNÉ ROZMERY PREMERAT' NA STAVBE !!!

NOVÉ SPEVNENÉ PLOCHY SÚ KALKULOVANÉ V ROZSAHU PRE SANÁCIU VlhKOSTI.



**POZ1** OPRAVA ZÁMKOVEJ DLAŽBY PO VÝKOPOVÝCH PRÁČACH.

**POZ2** NOVÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA

## KOSTOL SV. BARBORY – ÚZPF 890/1 SEBEDRAŽIE

PROJEKT SANÁCIE VlhKOSTI  
SPEVNENÉ PLOCHY – NAVRHOVANÝ STAV  
VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANIK, ING.L.CÍCH




**6**

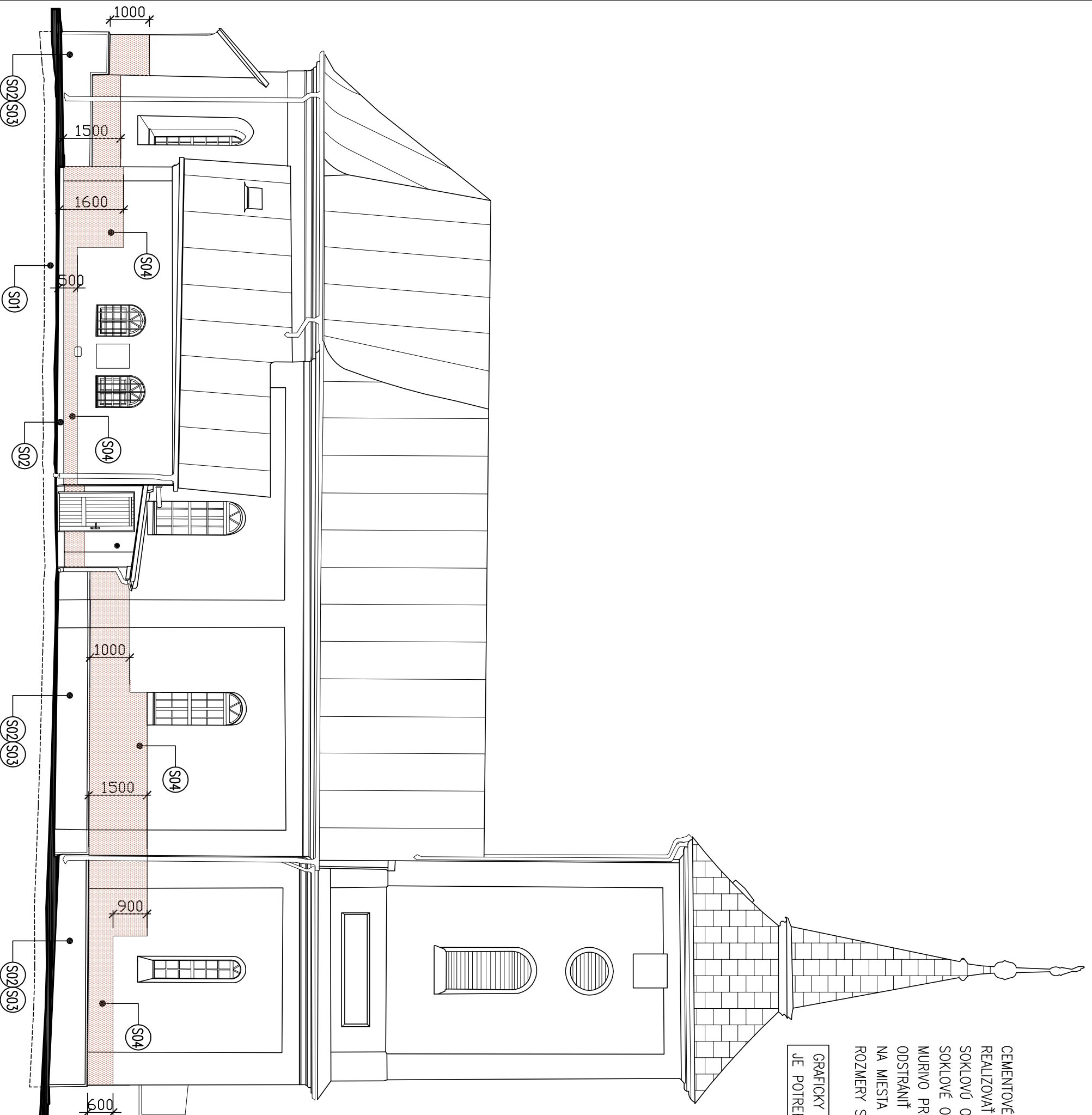
M 1:100  
11/2021

CEMENTOVÉ OMIETKY SOKLA KOMPLETNE ODSTRÁNIŤ.  
 REALIZOVAŤ 2x NÁTER MINERÁLNOU STIERKOU PO OBVODE DO VÝŠKY 0,15M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÚ OMIETKU V SKLADBE S02 REALIZOVAŤ DO VÝŠKY 0,3 M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÉ OMIETKY UKONČIŤ MIN. 30 MM NAD ÚROVEŇ TERÉNU.  
 MURIVO PRED OMIETANÍM PREŠKÁROVAŤ DO MIN.40 MM.  
 ODSTRÁNIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ OMIETKOVÉ VRSTVY,ODSTRÁNIŤ TENKOVRSTVOVÚ OMIETKU CELOPLOŠNE.  
 NA MIESTA POŠKODENÉ BOKORÓZIOU APLIKOVAŤ PREVENTÍVNY NÁSTRĚK  
 ROZMERY SÚ ORIENTAČNÉ,PREMERAŤ NA STAVBE.

GRAFICKY SÚ ZNÁZORNENÉ MINIMÁLNE PLOCHY PRE VYBÚRANIE OMIETOK,  
 JE POTREBNÉ ODSTRÁNIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ A PORUŠENÉ ČASTI OMIETOK FASÁDY !!!!

## LEGENDA:

-  DOPORUČENÝ ROZSAH ODSTRÁNENIA OMIETOK NAD SOKLOM
- (S01)** – HRUBÉ VYROVNANIE PODKLADU – TESNIACA OMIETKA SAN-S  
 – 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER STIERKOU TUBAG MDS (MIN. 0,15 M NAD TERÉN)
- (S02)** – SOLOVÁ OMIETKA DO V. 0,3 M NAD TERÉN  
 – MINERÁLNA OMIETKA TUBAG SAN-S ( PROFILOVANIE SOKLA ZACHOVAŤ)
- (S03)** – SOLOVÁ OMIETKA DO VÝŠKY PROFILÁCIE SOKLA  
 – TRAS-VÁPENNÁ SANAČNÁ OMIETKA TUBAG TKP-w1a
- (S04)** – SANAČNÝ OMIETKOVÝ SYSTÉM V ROZSAHU ODSTRÁNENÝCH OMIETOK  
 – SANAČNÁ VÁPENNO-TRASOVÁ OMIETKA TUBAG TKP-w1a



## KOSTOL SV.BARBORY-ÚZPF 890/1 SEBEDRAŽIE



SOKOVÁ ČASŤ-NAVRH SANÁCIE PROTI VLHKOSTI


POHLAD SEVEROVÝCHODNÝ

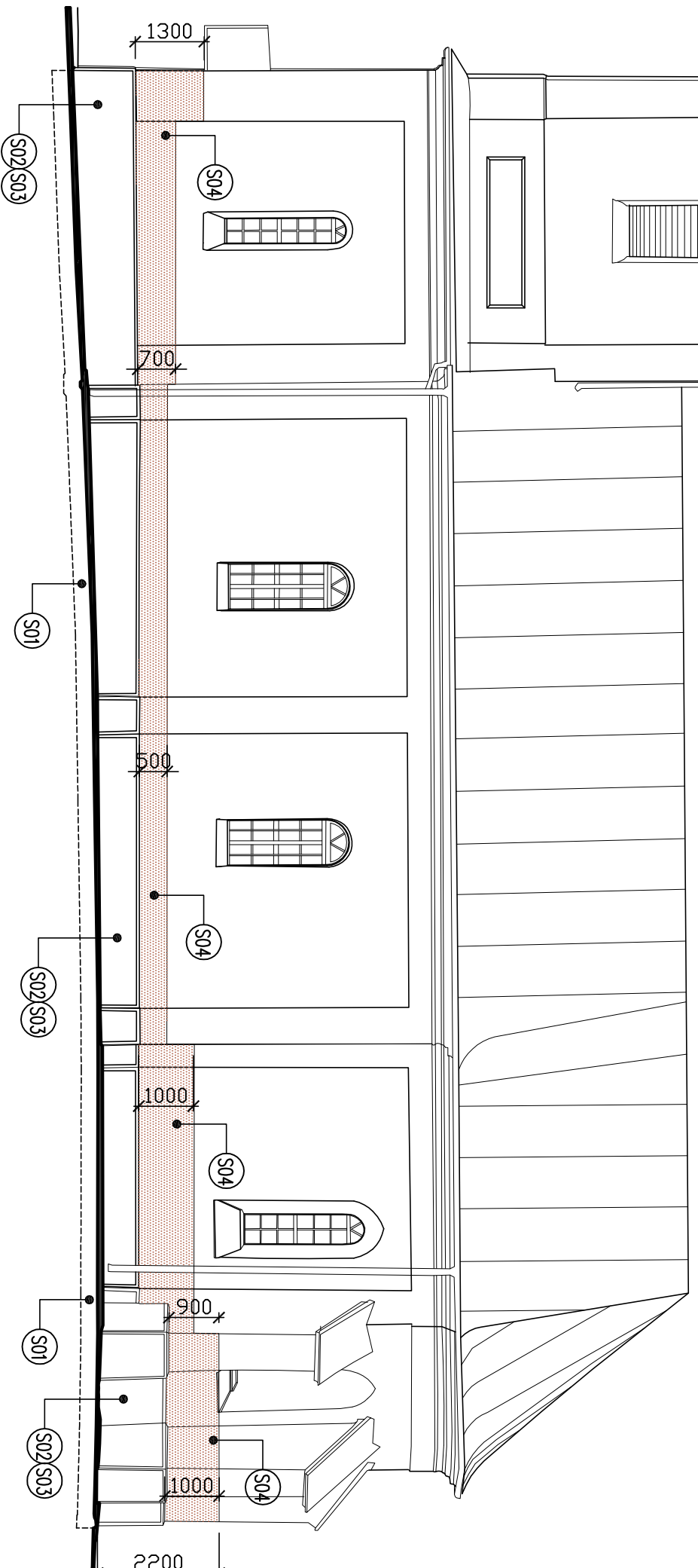
VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANIK, ING.L.CÍGH

CEMENTOVÉ OMIETKY SOKLA KOMPLETNE ODSTRANIŤ.  
 REALIZOVAŤ 2x NÁTER MINERÁLNOU STIERKOU PO OBVODE DO VÝŠKY 0,15M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÚ OMIETKU V SKLADBE S02 REALIZOVAŤ DO VÝŠKY 0,3 M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÉ OMIETKY UKONČIŤ MIN. 30 MM NAD ÚROVEŇ TERÉNU.  
 MURIVO PRED OMIETANÍM PREŠKÁROVAŤ DO MIN.40 MM.  
 ODSTRANIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ OMIETKOVÉ VRSTVY,ODSTRANIŤ TENKOVRSŤOVOU OMIETKU CELOPLOŠNE.  
 NA MIESTA POŠKODENÉ BOKORÓZIOU APLIKOVAŤ PREVENTÍVNY NÁSTREK  
 ROZMERY SÚ ORIENTAČNÉ,PREMERAŤ NA STAVE.

GRAFICKY SÚ ZNÁZORNENÉ MINIMÁLNE PLOCHY PRE VYBÚRANIE OMIETOK,  
 JE POTREBNÉ ODSTRANIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ A PORUŠENÉ ČASTI OMIETOK FASADY !!!!

## LEGENDA:

-  DOPORUČENÝ ROZSAH ODSTRÁNENIA OMIETOK NAD SOKLOM
- (S01)** - HRUBÉ VYROVNANIE PODKLADU - TESNIACA OMIETKA SAN-S  
 - 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER STIERKOU TUBAG MDS (MIN. 0,15 M NAD TERÉN)
- (S02)** - SOLOVÁ OMIETKA DO V. 0,3 M NAD TERÉN  
 - MINERÁLNA OMIETKA TUBAG SAN-S ( PROFILOVANIE SOKLA ZACHOVAŤ)
- (S03)** - SOLOVÁ OMIETKA DO VÝŠKY PROFILÁCIE SOKLA  
 - TRAS-VÁPENNÁ SANAČNÁ OMIETKA TUBAG TKP-wta
- (S04)** - SANAČNÝ OMIETKOVÝ SYSTÉM V ROZSAHU ODSTRÁNENÝCH OMIETOK  
 - SANAČNÁ VÁPENNO-TRASOVÁ OMIETKA TUBAG TKP-wta



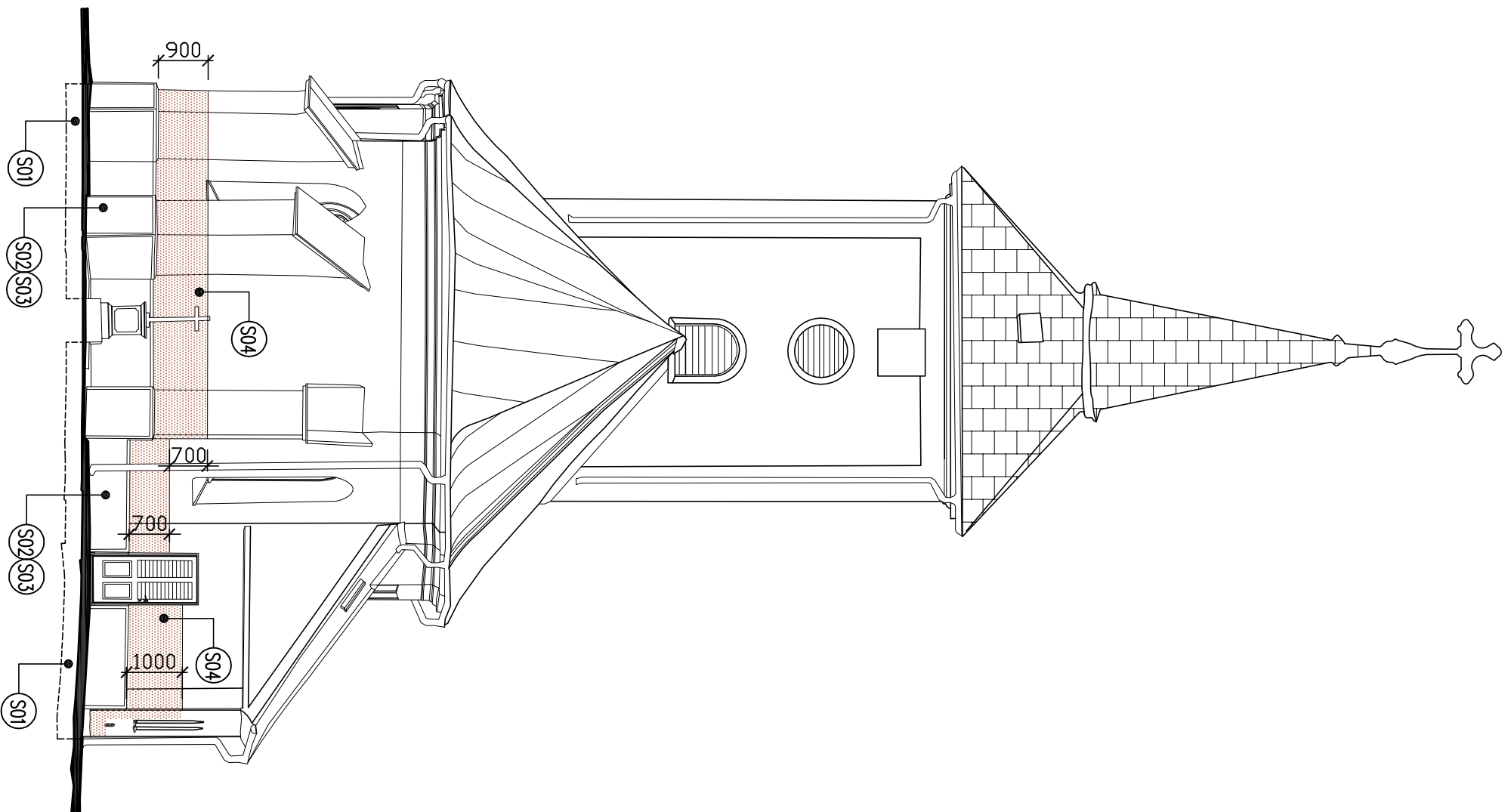
## KOSTOL SV.BARBORY-ÚZPF 890/1 SEBEDRAŽIE



SOKOVÁ ČASŤ-NAVRH SANÁCIE PROTI VLHKOSTI

POHLAD JUHOZÁPADNÝ


VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANIK, ING.L.CÍCH



CEMENTOVÉ OMIETKY SOKLA KOMPLETNE ODSTRANIŤ.  
 REALIZOVAŤ 2x NÁTER MINERÁLNOU STIERKOU PO OBVODE DO VÝŠKY 0,15M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÚ OMIETKU V SKLADBE S02 REALIZOVAŤ DO VÝŠKY 0,3 M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÉ OMIETKY UKONČIŤ MIN. 30 MM NAD ÚROVEŇ TERÉNU.  
 MURIVO PRED OMIETANÍM PREŠKÁROVAŤ DO MIN.40 MM.  
 ODSTRANIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ OMIETKOVÉ VRSTVY,ODSTRANIŤ TENKOVRSŤOVOÚ OMIETKU CELOPLOŠNE.  
 NA MIESTA POŠKODENÉ BIOKORÓZIOU APLIKOVAŤ PREVENTÍVNY NÁSTREK  
 ROZMERY SÚ ORIENTAČNÉ,PREMERAŤ NA STAVBE.

GRAFICKY SÚ ZNÁZORNENÉ MINIMÁLNE PLOCHY PRE VYBÚRANIE OMIETOK,  
 JE POTREBNÉ ODSTRANIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ A PORUŠENÉ ČASTI OMIETOK FASÁDY !!!!

## LEGENDA:

-  DOPORUČENÝ ROZSAH ODSTRÁNENIA OMIETOK NAD SOKLOM
- S01** – HRUBÉ VYROVNANIE PODKLADU – TESNIACA OMIETKA SAN-S  
 – 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER STIERKOU TUBAG MDS (MIN. 0,15 M NAD TERÉN)
- S02** – SOLOVÁ OMIETKA DO V. 0,3 M NAD TERÉN  
 – MINERÁLNA OMIETKA TUBAG SAN-S ( PROFILOVANIE SOKLA ZACHOVAŤ)
- S03** – SOLOVÁ OMIETKA DO VÝŠKY PROFILÁCIE SOKLA  
 – TRAS-VÁPENNÁ SANAČNÁ OMIETKA TUBAG TKP-wta
- S04** – SANAČNÝ OMIETKOVÝ SYSTÉM V ROZSAHU ODSTRÁNENÝCH OMIETOK  
 – SANAČNÁ VÁPENNO-TRASOVÁ OMIETKA TUBAG TKP-wta



## KOSTOL SV.BARBORY-ÚZPF 890/1 SEBEDRAŽIE

SOKOVÁ ČASŤ-NAVRH SANAČIE PROTI VĽHKOSTI

POHLAD JUHOVÝCHODNÝ

VYPRACOVAL: ING.M.HAJTMANIK, ING.L.CÍGH




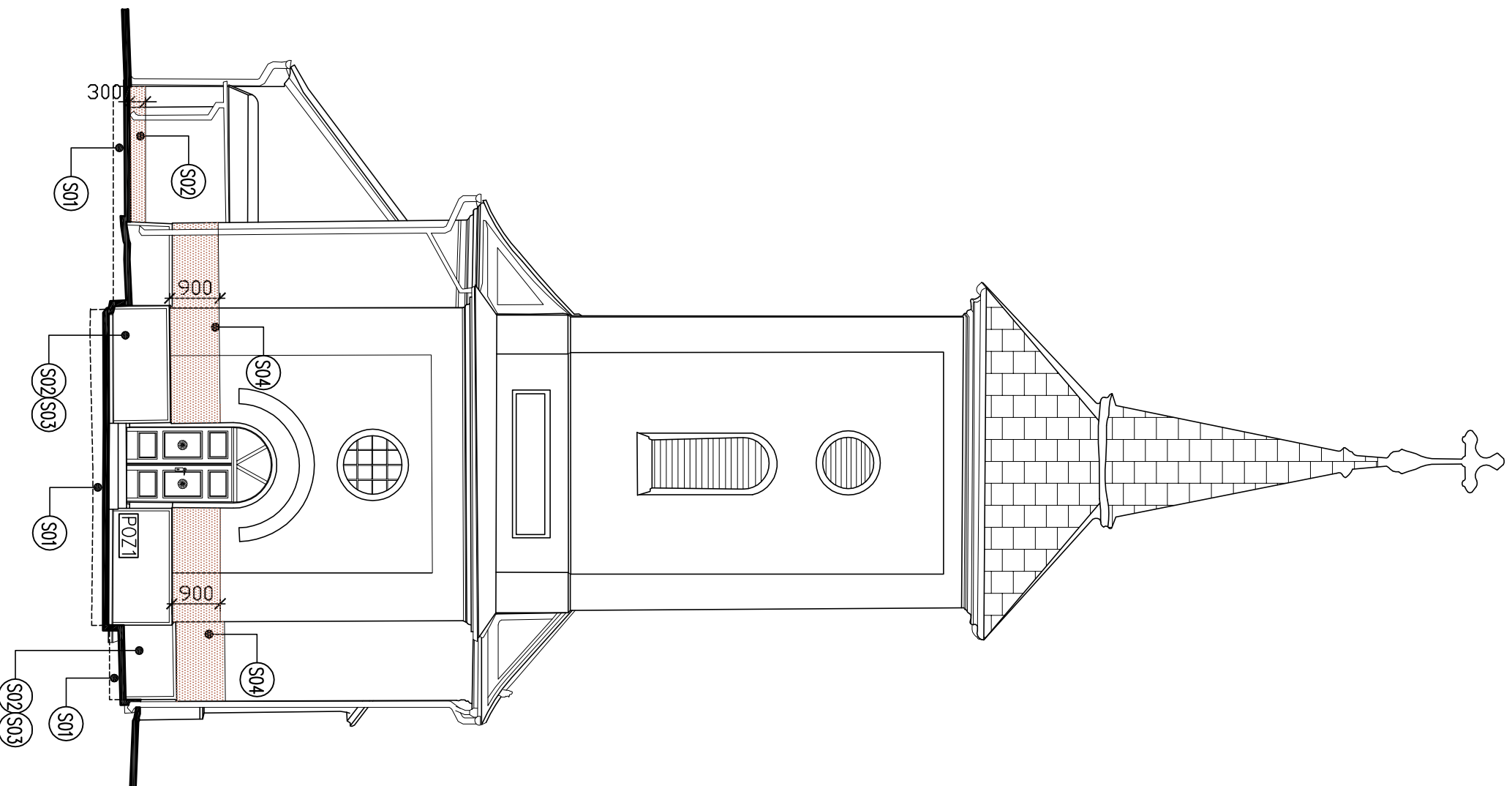
CEMENTOVÉ OMIETKY SOKLA KOMPLETNE ODSTRANIŤ.  
 REALIZOVAŤ 2x NÁTER MINERÁLNOU STIERKOU PO OBVODE DO VÝŠKY 0,15M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÚ OMIETKU V SKLADBE S02 REALIZOVAŤ DO VÝŠKY 0,3 M NAD TERÉN.  
 SOKLOVÉ OMIETKY UKONČIŤ MIN. 30 MM NAD ÚROVEŇ TERÉNU.  
 MURIVO PRED OMIETANÍM PREŠKÁROVAŤ DO MIN.40 MM.  
 ODSTRANIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ OMIETKOVÉ VRSTVY,ODSTRANIŤ TENKOVRSŤOVOU OMIETKU CELOPLOŠNE.  
 NA MIESTA POŠKODENÉ BOKORÓZIOU APLIKOVAŤ PREVENTÍVNY NÁSTREK  
 ROZMERY SÚ ORIENTAČNÉ,PREMERAŤ NA STAVE.

GRAFICKY SÚ ZNÁZORNENÉ MINIMÁLNE PLOCHY PRE VYBÚRANIE OMIETOK,  
 JE POTREBNÉ ODSTRANIŤ VŠETKY NESÚDRŽNÉ A PORUŠENÉ ČASTI OMIETOK FASADY !!!!

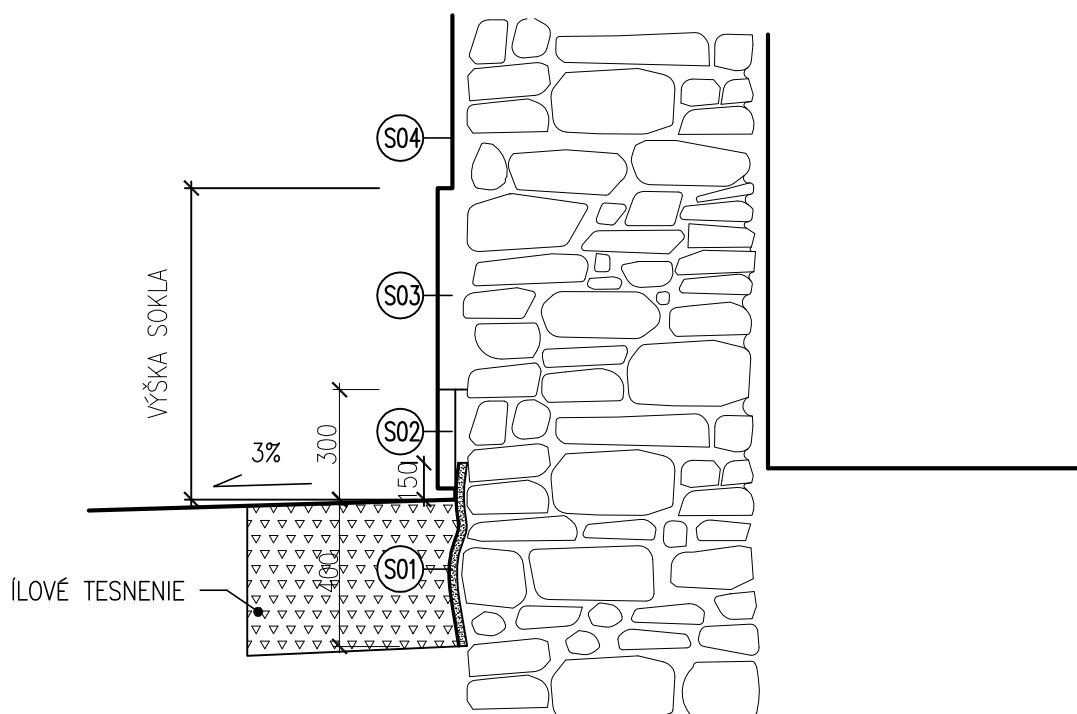
**[POZ]** REALIZOVAŤ HYDROIZOLÁCIU VSTUPNÉHO SCHODISKA

## LEGENDA:

-  DOPORUČENÝ ROZSAH ODSTRÁNENIA OMIETOK NAD SOKLOM
- (S01)** – HRUBÉ VYROVNANIE PODKLADU – TESNIACA OMIETKA SAN-S  
 – 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER STIERKOU TUBAG MDS (MIN. 0,15 M NAD TERÉN)
- (S02)** – SOLOVÁ OMIETKA DO V. 0,3 M NAD TERÉN  
 – MINERÁLNA OMIETKA TUBAG SAN-S ( PROFILOVANIE SOKLA ZACHOVAŤ)
- (S03)** – SOLOVÁ OMIETKA DO VÝŠKY PROFILÁCIE SOKLA  
 – TRAS-VÁPENNÁ SANAČNÁ OMIETKA TUBAG TKP-wta
- (S04)** – SANAČNÝ OMIETKOVÝ SYSTÉM V ROZSAHU ODSTRÁNENÝCH OMIETOK  
 – SANAČNÁ VÁPENNO-TRASOVÁ OMIETKA TUBAG TKP-wta



- ⓪S01 – HRUBÉ VYROVNANIE PODKLADU – TESNIACA OMIETKA SAN–S
  - 2x HYDROIZOLAČNÝ NÁTER STIERKOU TUBAG MDS (MIN. 0,15 M NAD TERÉN)
- ⓪S02 – SOLOVÁ OMIETKA DO V. 0,3 M NAD TERÉN
  - MINERÁLNA OMIETKA TUBAG SAN–S ( PROFILOVANIE SOKLA ZACHOVAŤ)
- ⓪S03 – SOLOVÁ OMIETKA DO VÝŠKY PROFILÁCIE SOKLA
  - TRAS–VÁPENNÁ SANAČNÁ OMIETKA TUBAG TKP–wta
- ⓪S04 – SANAČNÝ OMIETKOVÝ SYSTÉM V ROZSAHU ODSTRÁNENÝCH OMIETOK
  - SANAČNÁ VÁPENNO–TRASOVÁ OMIETKA TUBAG TKP–wta



VÝKOP REALIZOVAŤ MAX. PO ZÁKLADOVÚ ŠKÁRU





## Drenblok® - výpočet potrebného počtu vsakovacích blokov typ DB:

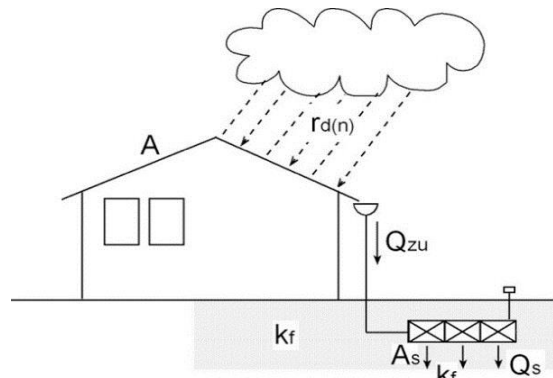
**DB 60** (600mm x 600mm x  $v_{DB}$  mm)  $v_{DB}$ = 600 mm Objem bloku= 216 l

**Vstupné údaje :**

Akcia:	Kostol sv.Barbory
Miesto:	Sebedražie
Dátum:	20.12.2021

Projektant:	Ing. Marian Hajtmaník
Tel./mob.:	+421 902 822 394
e-mail:	sanacie.stavieb@gmail.com

Vypracoval:	Ing. P. Dubek, Ing. Marian Hajtmaník
Tel./mob.:	0918/555 444, +421 902 822 394
e-mail:	dubek@ekodren.sk, sanacie.stavieb@gmail.com



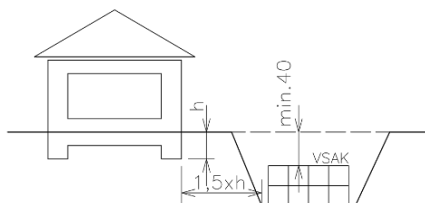
Vsakovací objekt - číslo:	VO -1
---------------------------	-------

Krok	Úloha	Poznámka	Voľba parametrov	Značka	Hodnota	Jednotka	Vstupné parametre
1.	Zadajte zrážkomernú stanicu		47-Prievidza		47	47-Prievidza	
2.	Zadajte periodicitu dažďa		5-ročný	n	0,2	( - ) periodicita	
3.	Zadajte dobu dažďa		180	D	180	(min) trvanie dažďa	
	Intenzita dažďa pre periodicitu n pre danú lokalitu			rD(n)	32	(l /s.ha) Intenzita	
4.	Koeficient vsakovania pôdy		6,0E-06	$k_f$	0,000006	( m/s) infiltrácia	
5.	Súčiniteľ bezpečnosti - volí sa v rozmedzí 1,0 až 1,2		1,2	$f_z$	1,2	( - ) bezpečnosť	
6.	Šírka vsakovacieho priestoru (iba násobky 0,6 m)		3	$b_R$	3	(m) šírka vsaku	
7.	Počet vrstiev DRENBLOK-vsakovacích blokov DB® (1 až 5)		2	$n_v$	2	(ks) počet vrstiev	
8.	Typ vsakovacieho bloku	DB 60 216 l	DB60	$v_{DB}$	0,6	( m ) výška jedného vsakovacieho bloku	

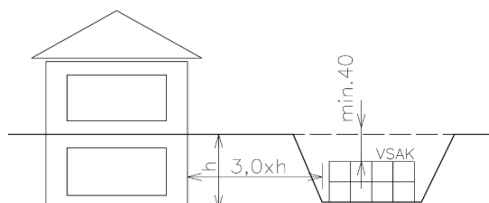
9. Zadajte plochy všetkých čiastkových odvodňovaných plôch a ich odtokový súčiniteľ!						Kontrolné výsledky výpočtu	
Plocha	Hodnota	Jednotka	Odtokový súčiniteľ		Prietok	Hodnota	Popis
A <sub>1</sub> =	6	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_1$	1	0,0 l/sec	5	ročný dažď
A <sub>2</sub> =	34	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_2$	1	0,1 l/sec	0,0032	l/s.m <sup>2</sup> prietok
A <sub>3</sub> =	109	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_3$	1	0,3 l/sec	3	m šírka
A <sub>4</sub> =	71	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_4$	1	0,2 l/sec	3,6	m dĺžka
A <sub>5</sub> =	10	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_5$	1	0,0 l/sec	1,2	m výška
A <sub>6</sub> =	76	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_6$	1	0,2 l/sec	5	ks blokov na šírku
A <sub>7</sub> =	0	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_7$	1	0,0 l/sec	6	ks blokov na dĺžku
A <sub>8</sub> =	0	( m <sup>2</sup> )	$\Psi_8$	1	0,0 l/sec	2	ks blokov na výšku
Spolu=	306	( m <sup>2</sup> ) (Redukovaná plocha Ae)	Prietok spolu:		0,98 l/sec	60	ks blokov DB 60

**Minimálne vzdialenosti vsaku od budovy:**

NEPODPIVNIČENÉ STAVBY

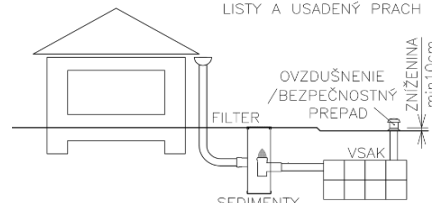


PODPIVNIČENÉ STAVBY



**Príslušenstvo vsakovacieho zariadenia:**

PRÍSLUŠENSTVO 2x DO ROKA VYČISTIŤ LISTY A USADENÝ PRACH

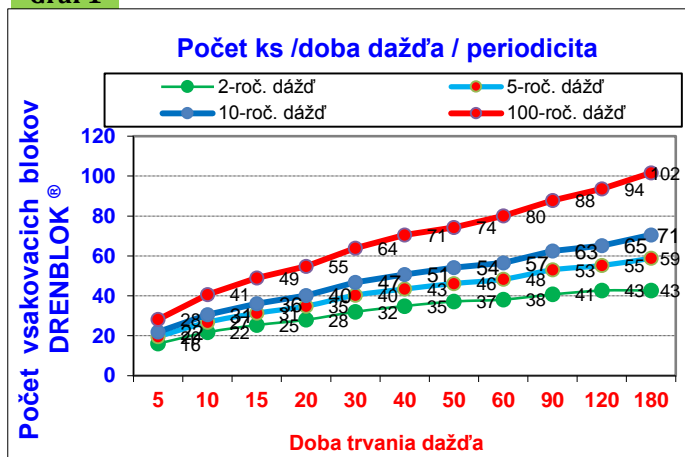


## Výsledky - tabuľky a grafy

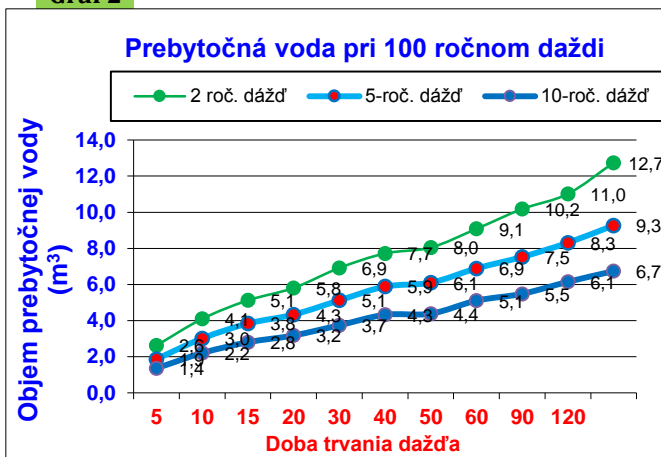
Tab.1		Počet vsakovacích blokov DRENBLOK®					DB 60		/periodicita		/doba dažďa		
Periodicita/doba dažďa		5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	min.
1	1-roč. dažď	13	18	21	23	26	28	30	31	33	34	35	ks
0,5	2-roč. dažď	16	22	25	28	32	35	37	38	41	43	43	ks
0,2	5-roč. dažď	20	27	31	35	40	43	46	48	53	55	59	ks
0,1	10-roč. dažď	22	31	36	40	47	51	54	57	63	65	71	ks
0,05	20-roč. dažď	24	34	41	46	53	59	62	65	72	77	82	ks
0,02	50-roč. dažď	27	39	47	52	61	67	71	75	82	89	95	ks
0,01	100-roč. dažď	28	41	49	55	64	71	74	80	88	94	102	ks

Tab.2.1		Orientačná tabuľka - pre posúdenie optimálneho počtu vrstiev a doby vsiaknutia pre typ bloku DB: 60						
Počet vrstiev n <sub>v</sub> :	Výška bloku v <sub>DB</sub> (m):	Celková výška v (m):	Dĺžka L (m):	Objem (m <sup>3</sup> ):	Počet blokov DB® 60	Čas vsiaknutia (hod):	Max. doba vsiaknutia je podľa:	
1	0,6	0,6	6,906 m	12,431 m <sup>3</sup>	57,6 ks	27,8 hod		
2	0,6	1,2	3,566 m	12,838 m <sup>3</sup>	59,4 ks	55,6 hod		
3	0,6	1,8	2,404 m	12,982 m <sup>3</sup>	60,1 ks	83,3 hod		
4	0,6	2,4	1,813 m	13,054 m <sup>3</sup>	60,4 ks	111,1 hod	ATV-A-138:	24 hod
5	0,6	3	1,455 m	13,095 m <sup>3</sup>	60,6 ks	138,9 hod	ČSN75901:	72 hod

Graf 1



Graf 2



Tab.3 Prebytočný objem dažďa v m3 pri 100-ročnom daždi rozliaty na plochu (jazierko) cez bezpečnostný prepad

Periodicita/doba dažďa	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	min
0,5	2,6	4,1	5,1	5,8	6,9	7,7	8,0	9,1	10,2	11,0	12,7	m <sup>3</sup>
0,2	1,9	3,0	3,8	4,3	5,1	5,9	6,1	6,9	7,5	8,3	9,3	m <sup>3</sup>
0,1	1,4	2,2	2,8	3,2	3,7	4,3	4,4	5,1	5,5	6,1	6,7	m <sup>3</sup>

### Konečný výsledok výpočtu vsakovacieho zariadenia pre zadané parametre:

Navrh.vsak.blok:	Drenblok®	DB 60
rozmery jedného vsakovacieho bloku:		
	dĺžka jedného bloku:	0,6 m
	šírka jedného bloku:	0,6 m
	výška jedného bloku (m):	0,6

Kladačský plán navrhnutého vsakovacieho zariadenia:		
Šírka vsak. zariadenia:	5 ks	vedľa seba
Dĺžka vsak. zariadenia:	6 ks	za sebou
Výška vsak zariadenia:	2 ks	nad sebou
<b>Počet kusov:</b>	<b>60 ks</b>	<b>celkom</b>

Výpočet vsakovacieho zariadenia je pre nasledovné zadávacie podmienky:		
Periodicita	0,2	(-)
Doba dažďa *)	180	min
Intenzita dažďa	32	l/sec.ha

Rozmery navrhnutého vsakovacieho zariadenia:		
Dĺžka (vypočítaná)	3,566	m
Dĺžka - navrhnutá	3,6	m
Šírka	3,0	m
Výška	1,2	m
Vsakovacia plocha	18,72	m <sup>2</sup>
Objem VO	12,96	m <sup>3</sup>
Akumulácia	12,31	m <sup>3</sup>
Čas vsiaknutia	55,6	hod
Miera vsakovania	0,1	l/sec

\*) skontrolovať maximum grafu = kritická doba dažďa  
 \*\*) Prebytočný objem vody v m3 - vid' graf G2  
 (prebytočný objem 100-ročného dažďa treba po dohode s investorm, architektom a cestárom umiestniť na povrchu v zeleni - mulda, parkovisko...)

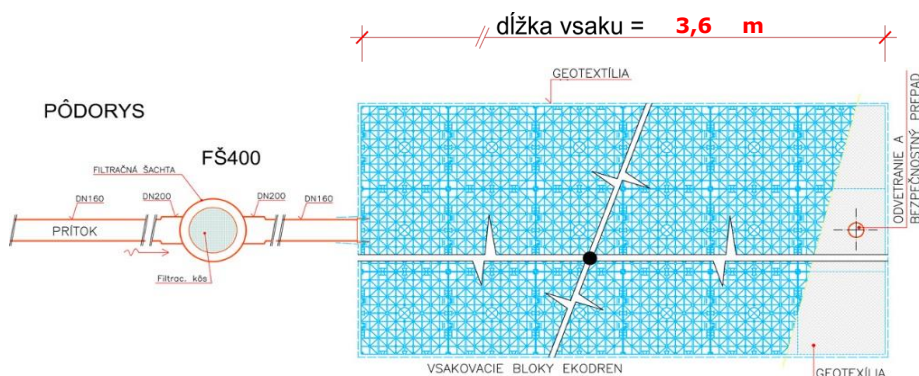
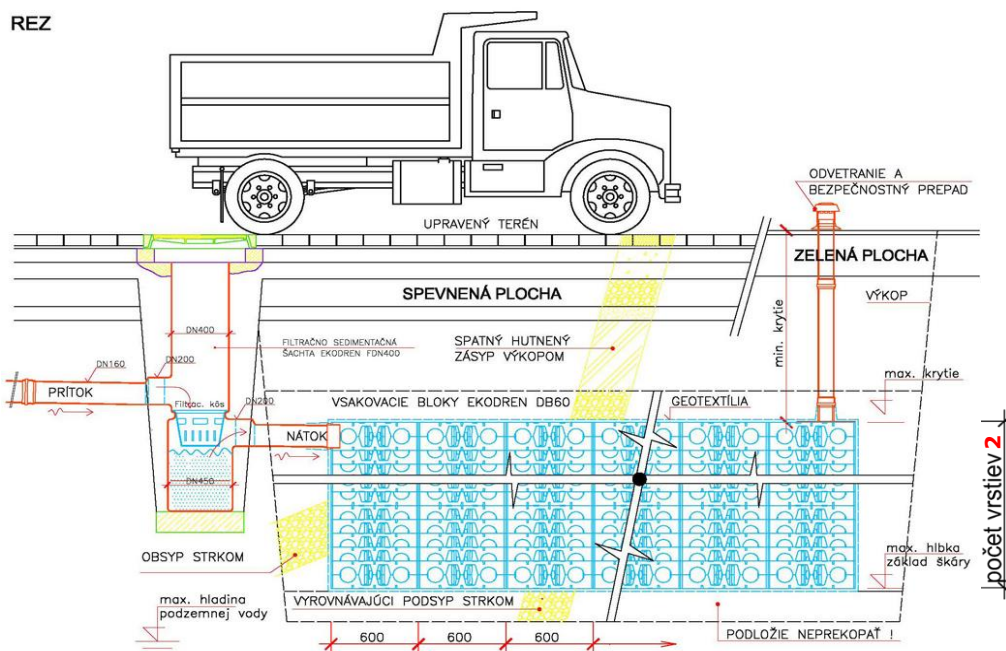
[www.ekodren.sk](http://www.ekodren.sk)

Dodávateľ: Ekodren® - DR Unit spol. s r.o., Nová 15, 902 03 Pezínok

# SCHÉMA VSAKOVACIEHO SYSTÉMU EKODREN Drenblok® FILTRÁCIU, ODVETRANÍM A BEZPEČNOSTNÝM PREPADOM

## PRÍKLAD RIEŠENIA VSAKOVACIEHO SYSTÉMU EKODREN S FILTRÁCIU, ODVETRANÍM A BEZPEČNOSTNÝM PREPADOM

REZ



**Podmienky uloženia blokov DRENBLOK :**

1. Bloky sa ukladajú na urovnanú základovú škáru
2. Materiál pod blokmi nesmie poškodiť Geotextíliu
3. Zásyp blokov je možný štrkom (0,1m) a následne výkopom
4. Materiál zasypu nesmie poškodiť Geotextíliu
5. Miera zhutnenia zasypu sa prispôbuje požiadavkám úpravy povrchu ( zeleň, spevnená plocha )
6. Po zásype 0,7 m nad blokmi je možné zaťažiť bloky ťažkou dopravou. (SLW30, resp. SLW60)
7. Maximálna hĺbka základovej škáry a maximálne krytie závislosti od počtu vrstiev a typu zaťaženia je uvedená v **Tabulkách**:

Poznámka : Zobrazený technický obrázok je len ilustračný a jeho technické riešenie sa nemusí zhodovať s navrhovaným vsakovacím zariadením

**Tab.4 Maximálne krytie a maximálna hĺbka uloženia blokov DRENBLOK DB40 a DB60**

Maximálne krytie a max. hĺbka pre DRENBLOK <b>DB40</b>				
Počet vrstiev	Zaťaženie SLW 30		Zaťaženie SLW 60	
	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA
1	4,6m	5,0m	4,6m	5,0m
2	4,2m	5,0m	4,2m	5,0m
3	3,8m	5,0m	3,8m	5,0m
4	3,4m	5,0m	3,4m	5,0m
5	3,0m	5,0m	3,0m	5,0m

Maximálne krytie a max. hĺbka pre DRENBLOK <b>DB60</b>				
Počet vrstiev	Zaťaženie SLW 30		Zaťaženie SLW 60	
	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA
1	4,4m	5,0m	4,4m	5,0m
2	3,8m	5,0m	3,8m	5,0m
3	3,2m	5,0m	3,2m	5,0m
4	2,6m	5,0m	2,6m	5,0m
5	2,0m	5,0m	2,0m	5,0m

**Technické údaje:**

Rozmery (dĺžka x šírka x h=výška) v mm: 600 x 600 x h  
 h=(DB40-h=600mm; DB60-h=600mm)  
 Objem brutto: (DB40: v=144l); (DB60: v=216l)  
 Úžitkový objem (%): > 95%  
 Materiál: čistý PP  
 Hmotnosť 1 kusu: (DB40=7,6kg); (DB60=11,4kg)  
 Hmotnosť 1 m3 (kg): 52,8kg  
 Pripojenia (DN): DN110 + DN160 |

**Minimálne krytie (m):**

- pochôdzne min. 0,5m
- osobné motorové vozidlo min. 0,5m
- SLW 30 (trojnápravové zaťažovacie vozidlo, 300 kN) min. 0,7m
- SLW 60 (trojnápravové zaťažovacie vozidlo, 600 kN) min. 0,7m



## Výpočet vsakovania pre vsakovacie bloky DRENBLOK DB 60

Navrhovaný podľa technickej normy ATV DVWK-A 138 a ATV DVWK A-117

© Výpočtový program je chránený autorskými právami podľa platných zákonov

### Názov Projektu

Kostol sv.Barbory  
Sebedražie

objekt: VO -1

### Projektant

Ing. Marian Hajtmaník  
+421 902 822 394  
sanacie.stavieb@gmail.com

### Vypracoval

Ing. P. Dubek,  
0918/555 444,  
dubek@ekodren.sk  
0

Ing. Marian Hajtmaník  
+421 902 822 394  
sanacie.stavieb@gmail.com

### Dátum vyhotovenia

20.12.2021



DB 20

DB 30

DB 40

DB 50

DB 60





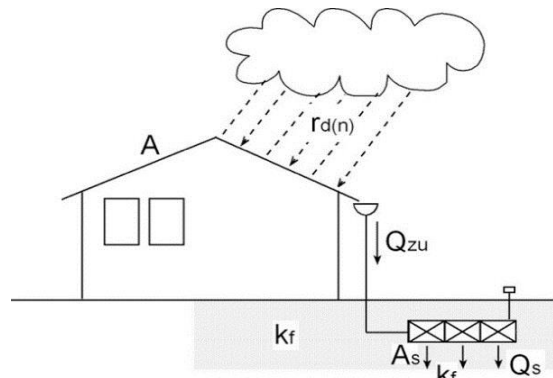
**Drenblok® - výpočet potrebného počtu vsakovacích blokov typ DB:**  
**DB 60** (600mm x 600mm x  $v_{DB}$  mm)  $v_{DB}$ = 600 mm Objem bloku= 216 l

**Vstupné údaje :**

Akcia:	Kostol sv.Barbory
Miesto:	Sebedražie
Dátum:	20.12.2021

Projektant:	Ing. Marian Hajtmaník
Tel./mob.:	+421 902 822 394
e-mail:	sanacie.stavieb@gmail.com

Vypracoval:	Ing. P. Dubek, Ing. Marian Hajtmaník
Tel./mob.:	0918/555 444, +421 902 822 394
e-mail:	dubek@ekodren.sk, sanacie.stavieb@gmail.com, info@ekodren.sk



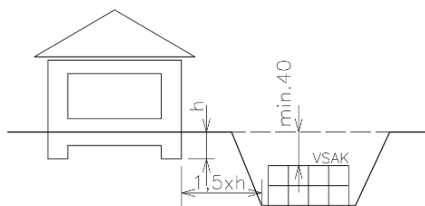
Vsakovací objekt - číslo:	VO -2
---------------------------	-------

Krok	Úloha	Poznámka	Voľba parametrov	Značka	Hodnota	Jednotka	Vstupné parametre	
1.	Zadajte zrážkomernú stanicu		47-Prievidza		47	47-Prievidza		
2.	Zadajte periodicitu dažďa		5-ročný	n	0,2	(-)		periodicita
3.	Zadajte dobu dažďa		180	D	180	(min)		trvanie dažďa
	Intenzita dažďa pre periodicitu n pre danú lokalitu			rD(n)	32	(l/s.ha)		Intenzita
4.	Koeficient vsakovania pôdy		6,0E-06	k <sub>f</sub>	0,000006	(m/s)		infiltrácia
5.	Súčiniteľ bezpečnosti - volí sa v rozmedzí 1,0 až 1,2		1,2	f <sub>z</sub>	1,2	(-)		bezpečnosť
6.	Šírka vsakovacieho priestoru (iba násobky 0,6 m)		1,8	b <sub>R</sub>	1,8	(m)		šírka vsaku
7.	Počet vrstiev DRENBLOK-vsakovacích blokov DB® (1 až 5)		2	n <sub>v</sub>	2	(ks)	počet vrstiev	
8.	Typ vsakovacieho bloku	DB 60 216 l	DB60	v <sub>DB</sub>	0,6	(m)	výška jedného vsakovacieho bloku	

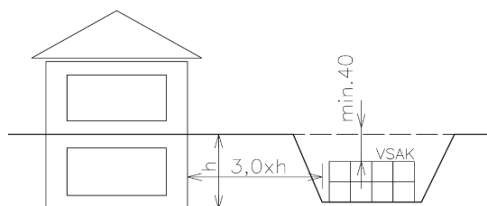
9. Zadajte plochy všetkých čiastkových odvodňovaných plôch a ich odtokový súčiniteľ!						Kontrolné výsledky výpočtu		
Plocha	Hodnota	Jednotka	Odtokový súčiniteľ		Prietok	Hodnota	Popis	
A <sub>1</sub> =	12	(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>1</sub>	1	1	0,0 l/sec	5	ročný dažď
A <sub>2</sub> =	12	(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>2</sub>	1	1	0,0 l/sec	0,0032	l/s.m <sup>2</sup> prietok
A <sub>3</sub> =	12	(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>3</sub>	1	1	0,0 l/sec	1,8	m šírka
A <sub>4</sub> =	60	(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>4</sub>	1	1	0,2 l/sec	1,8	m dĺžka
A <sub>5</sub> =		(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>5</sub>	1	1	0,0 l/sec	1,2	m výška
A <sub>6</sub> =		(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>6</sub>	1	1	0,0 l/sec	3	ks blokov na šírku
A <sub>7</sub> =	0	(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>7</sub>	1	1	0,0 l/sec	3	ks blokov na dĺžku
A <sub>8</sub> =	0	(m <sup>2</sup> )	Ψ <sub>8</sub>	1	1	0,0 l/sec	2	ks blokov na výšku
Spolu=	96	(m <sup>2</sup> ) (Redukovaná plocha Ae)	Prietok spolu:		0,31 l/sec	18	ks blokov DB 60	

**Minimálne vzdialenosti vsaku od budovy:**

NEPODPIVNIČENÉ STAVBY

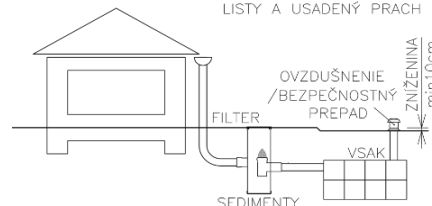


PODPIVNIČENÉ STAVBY



**Príslušenstvo vsakovacieho zariadenia:**

PRÍSLUŠENSTVO 2x DO ROKA VYČISTIŤ LISTY A USADENÝ PRACH

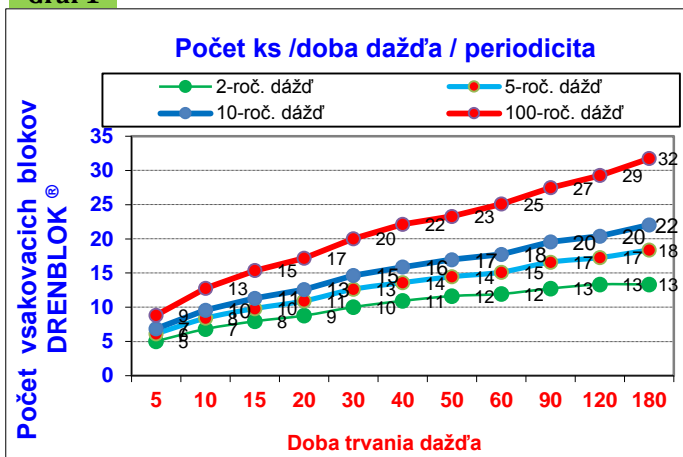


**Výsledky - tabuľky a grafy**

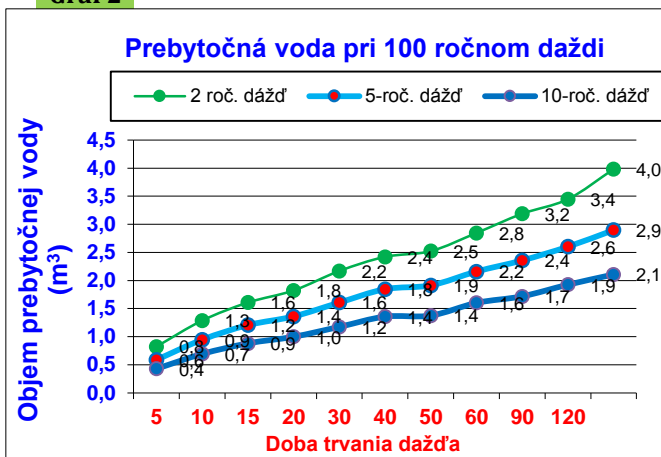
Tab.1		Počet vsakovacích blokov DRENBLOK®					DB 60		/periodicita		/doba dažďa		
Periodicita/doba dažďa		5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	min.
1	1-roč. dažď	4	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	ks
0,5	2-roč. dažď	5	7	8	9	10	11	12	12	13	13	13	ks
0,2	5-roč. dažď	6	8	10	11	13	14	14	15	17	17	18	ks
0,1	10-roč. dažď	7	10	11	13	15	16	17	18	20	20	22	ks
0,05	20-roč. dažď	8	11	13	14	17	18	19	20	23	24	26	ks
0,02	50-roč. dažď	8	12	15	16	19	21	22	23	26	28	30	ks
0,01	100-roč. dažď	9	13	15	17	20	22	23	25	27	29	32	ks

Tab.2.1		Orientačná tabuľka - pre posúdenie optimálneho počtu vrstiev a doby vsiaknutia pre typ bloku DB: 60						
Počet vrstiev n <sub>v</sub> :	Výška bloku v <sub>DB</sub> (m):	Celková výška v (m):	Dĺžka L (m):	Objem (m <sup>3</sup> ):	Počet blokov DB® 60	Čas vsiaknutia (hod):	Max. doba vsiaknutia je podľa:	
1	0,6	0,6	3,594 m	3,882 m <sup>3</sup>	18,0 ks	27,8 hod		
2	0,6	1,2	1,856 m	4,009 m <sup>3</sup>	18,6 ks	55,6 hod		
3	0,6	1,8	1,251 m	4,053 m <sup>3</sup>	18,8 ks	83,3 hod		
4	0,6	2,4	0,943 m	4,074 m <sup>3</sup>	18,9 ks	111,1 hod	ATV-A-138:	24 hod
5	0,6	3	0,757 m	4,088 m <sup>3</sup>	18,9 ks	138,9 hod	ČSN75901:	72 hod

Graf 1



Graf 2



Tab.3 Prebytočný objem dažďa v m3 pri 100-ročnom daždi rozliaty na plochu (jazierko) cez bezpečnostný prepad

Periodicita/doba dažďa		5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	min
0,5	2 roč. dažď	0,8	1,3	1,6	1,8	2,2	2,4	2,5	2,8	3,2	3,4	4,0	m <sup>3</sup>
0,2	5-roč. dažď	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	m <sup>3</sup>
0,1	10-roč. dažď	0,4	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	m <sup>3</sup>

**Konečný výsledok výpočtu vsakovacieho zariadenia pre zadané parametre:**

Navrh.vsak.blok : Drenblok® DB 60  
 rozmery jedného vsakovacieho bloku:  
 dĺžka jedného bloku: 0,6 m  
 šírka jedného bloku: 0,6 m  
 výška jedného bloku (m): 0,6

Kladačský plán navrhnutého vsakovacieho zariadenia:  
 Šírka vsak. zariadenia: 3 ks vedľa seba  
 Dĺžka vsak. zariadenia: 3 ks za sebou  
 Výška vsak zariadenia: 2 ks nad sebou  
**Počet kusov: 18 ks celkom**

Výpočet vsakovacieho zariadenia je pre nasledovné zadávacie podmienky:  
 Periodicita 0,2 (-)  
 Doba dažďa \*) 180 min  
 Intenzita dažďa 32 l/sec.ha

Rozmery navrhnutého vsakovacieho zariadenia:  
 Dĺžka (vypočítaná) 1,856 m  
 Dĺžka - navrhnutá 1,8 m  
 Šírka 1,8 m  
 Výška 1,2 m  
 Vsakovacia plocha 7,56 m<sup>2</sup>  
 Objem VO 3,89 m<sup>3</sup>  
 Akumulácia 3,69 m<sup>3</sup>  
 Čas vsiaknutia 55,6 hod  
 Miera vsakovania 0,1 l/sec

\*) skontrolovať maximum grafu = kritická doba dažďa  
 \*\*) Prebytočný objem vody v m3 - viď graf G2  
 (prebytočný objem 100-ročného dažďa treba po dohode s investorm, architektom a cestárom umiestniť na povrchu v zeleni - mulda, parkovisko...)

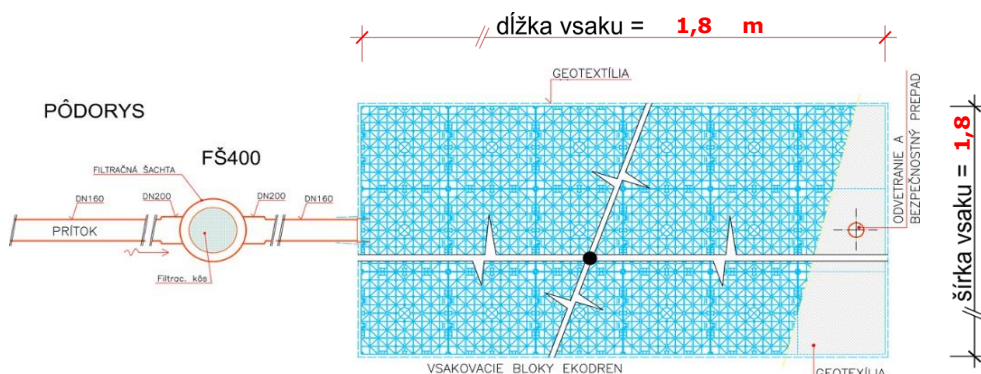
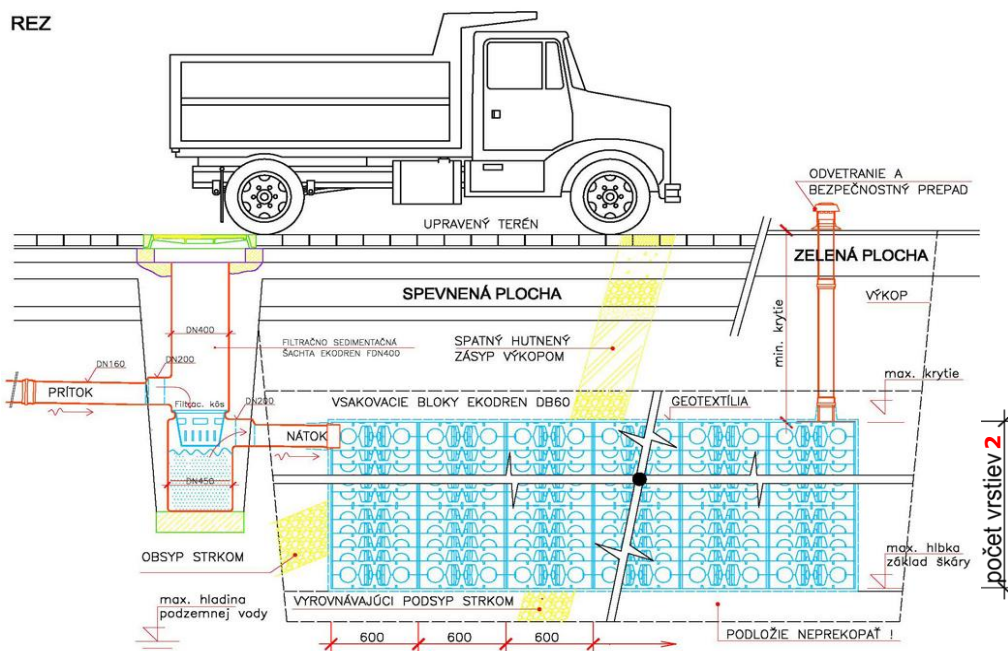
[www.ekodren.sk](http://www.ekodren.sk)

Dodávateľ: Ekodren® - DR Unit spol. s r.o., Nová 15, 902 03 Pezínok

# SCHÉMA VSAKOVACIEHO SYSTÉMU EKODREN Drenblok® FILTRÁCIU, ODVETRANÍM A BEZPEČNOSTNÝM PREPADOM

## PRÍKLAD RIEŠENIA VSAKOVACIEHO SYSTÉMU EKODREN S FILTRÁCIU, ODVETRANÍM A BEZPEČNOSTNÝM PREPADOM

REZ



**Podmienky uloženia blokov DRENBLOK :**

1. Bloky sa ukladajú na urovnanú základovú škáru
2. Materiál pod blokmi nesmie poškodiť Geotextíliu
3. Zásyp blokov je možný štrkom (0,1m) a následne výkopom
4. Materiál zasypu nesmie poškodiť Geotextíliu
5. Miera zhutnenia zasypu sa prispôbuje požiadavkám úpravy povrchu ( zeleň, spevnená plocha )
6. Po zasype 0,7 m nad blokmi je možné zaťažiť bloky ťažkou dopravou. (SLW30, resp. SLW60)
7. Maximálna hĺbka základovej škáry a maximálne krytie závislosti od počtu vrstiev a typu zaťaženia je uvedená v Tabulkách:

Poznámka : Zobrazený technický obrázok je len ilustračný a jeho technické riešenie sa nemusí zhodovať s navrhovaným vsakovacím zariadením

**Tab.4 Maximálne krytie a maximálna hĺbka uloženia blokov DRENBLOK DB40 a DB60**

Maximálne krytie a max. hĺbka pre DRENBLOK <b>DB40</b>				
Počet vrstiev	Zaťaženie SLW 30		Zaťaženie SLW 60	
	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA
1	4,6m	5,0m	4,6m	5,0m
2	4,2m	5,0m	4,2m	5,0m
3	3,8m	5,0m	3,8m	5,0m
4	3,4m	5,0m	3,4m	5,0m
5	3,0m	5,0m	3,0m	5,0m

Maximálne krytie a max. hĺbka pre DRENBLOK <b>DB60</b>				
Počet vrstiev	Zaťaženie SLW 30		Zaťaženie SLW 60	
	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA	MAX. KRYTIE	MAX. HĽBKA
1	4,4m	5,0m	4,4m	5,0m
2	3,8m	5,0m	3,8m	5,0m
3	3,2m	5,0m	3,2m	5,0m
4	2,6m	5,0m	2,6m	5,0m
5	2,0m	5,0m	2,0m	5,0m

**Technické údaje:**

Rozmery (dĺžka x šírka x h=výška) v mm: 600 x 600 x h  
 h=(DB40-h=600mm; DB60-h=600mm)  
 Objem brutto: (DB40: v=144l); (DB60: v=216l)  
 Úžitkový objem (%): > 95%  
 Materiál: čistý PP  
 Hmotnosť 1 kusu: (DB40=7,6kg); (DB60=11,4kg)  
 Hmotnosť 1 m3 (kg): 52,8kg  
 Pripojenia (DN): DN110 + DN160 |

**Minimálne krytie (m):**

- pochôdzne min. 0,5m
- osobné motorové vozidlo min. 0,5m
- SLW 30 (trojnápravové zaťažovacie vozidlo, 300 kN) min. 0,7m
- SLW 60 (trojnápravové zaťažovacie vozidlo, 600 kN) min. 0,7m



## Výpočet vsakovania pre vsakovacie bloky DRENBLOK DB 60

Navrhovaný podľa technickej normy ATV DVWK-A 138 a ATV DVWK A-117

© Výpočtový program je chránený autorskými právami podľa platných zákonov

### Názov Projektu

Kostol sv.Barbory  
Sebedražie

objekt: VO -2

### Projektant

Ing. Marian Hajtmaník  
+421 902 822 394  
sanacie.stavieb@gmail.com

### Vypracoval

Ing. P. Dubek,  
0918/555 444,  
dubek@ekodren.sk  
0

Ing. Marian Hajtmaník  
+421 902 822 394  
sanacie.stavieb@gmail.com

### Dátum vyhotovenia

20.12.2021



DB 20

DB 30

DB 40

DB 50

DB 60