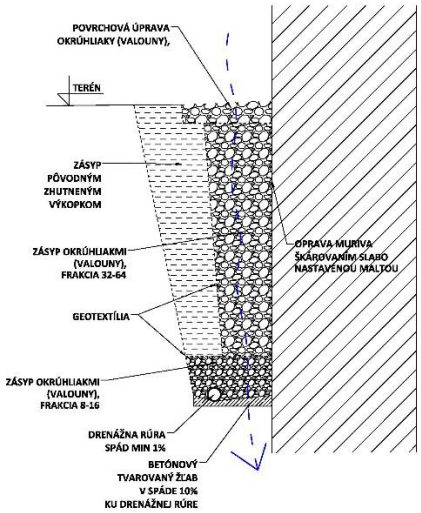
Statické problémy pri sanácii vlhkých stavieb

Ing. Vladimír Kohút,
PRODIS plus s.r.o., Bratislava

V poslednom období sa na Slovensku rozšírila tendencia riešiť problémy zavlhnutých pamiatkových objektov, najmä však sakrálnych stavieb, odseparovaním zavlhnutého základového muriva od okolitého terénu kombináciou nopovej fólie a štrkového obsypu (obr. 1). Uvedená metóda sa aplikuje paušálne, bez toho, žeby niekto posúdil dopad takéhoto riešenia na kľúčovú vlastnosť každej stavby – na jej mechanickú odolnosť a stabilitu. Výsledkom je množstvo obnovených kostolov, kde sa za krátke obdobie od ukončenia prác objavili deštrukcie v miestach, kde sa pred obnovou nevyskytovali.



Obr. 1.

Príčinu treba hľadať v zmene fyzikálnych a mechanických vlastností základovej pôdy, ku ktorej došlo v dôsledku zrýchleného privádzania veľkého objemu zrážkovej vody ku základovej škáre cez novovytvorené zvislé drenážne teleso. To síce umožňuje vysychanie základového muriva a separuje ho od vlhkej zeminy, ale na druhej strane zásadným spôsobom mení základové pomery stavby. V prípadoch, kde základovú pôdu tvoria jemnozrnné zeminy (piesčité hliny, piesčité a prachovité íly, íly), vplyvom takto privádzanej vody dochádza ku zmene jej konzistencie, kedy sa konzistencia tvrdá, pevná či tuhá menia na konzistenciu mäkkú až kašovitú (tekutú), čo je samozrejme sprevádzané výrazným znížením jej fyzikálnych a mechanických vlastností. Zmena konzistencie má za následok nerovnomerné sadanie základov, čo spôsobuje preťaženie konštrukcií hornej stavby vynúteným pretvorením. Najmä v prípade klenieb i veľmi malé deformácie podpôr vyvolávajú napätosť presahujúcu pevnosť materiálu, čo je spôsobené vysokou citlivosťou klenieb na deformačné účinky. Svoje tvrdenie ilustrujem niekoľkými príkladmi z posledného obdobia.

Barokovo-klasicistický rímskokatolícky **kostol sv. Filipa a Jakuba apoštola v Nitrianskej Strede** (obr. 2) leží podľa inžinierskogeologickej rajonizácie v regióne neogénnych tektonických vkleslín, v rajóne údolných riečnych náplavov. Sú to jemnozrnné zeminy, ktoré s možným výskytom neúnosných organických sedimentov zhoršujú inžinierskogeologické podmienky územia. Pri oprave fasády v roku 2007 sa po obvode kostola odkopalo základové murivo do hĺbky 1,8 m, položila sa zvislá nopová fólia a priestor sa zasypal hrubozrnným štrkom. V podstate sa okolo kostola vybudovala nádrž na zber dažďovej vody, pretože nebola prepojená so žiadnou vsakovacou nádržou. Interiér kostola bol zreštaurovaný, no už rok po ukončení prác sa objavili prvé praskliny. Pre zmiernenie následkov bolo navrhnuté prekrytie otvoreného štrkového obsypu okapovým chodníkom ukončeným odvodňovacím žľabom.



Obr. 2.

Jediný zachovaný románsky kostol Liptova – rímskokatolícky **kostol Všetkých svätých v Trstenom** (obr. 3) po obdobnom zásahu dopadol ešte horšie. Napriek tomu, že stojí na návrší nad dedinou, „uľahčenie“ cesty pre zrážkové vody cez štrkový obsyp malo za následok potrhanie obvodových stien, lokálne až vznik havarijného stavu (obr. 4).



Obr. 3.



Obr. 4.

Na návrší nad obcou Livinské Opatovce stojí klasicistický **kostol sv. Kataríny Alexandrijskej** z 19. storočia, postavený na mieste staršieho renesančného. Už v minulosti mal vážne statické problémy, keď v dôsledku zanedbanej údržby sa drevená nosná konštrukcia krovu dostala do havarijného stavu. Ešte v osemdesiatych rokoch minulého storočia sa z podnetu farníkov vybudovala nová strecha. Pri oprave strechy sa nad klenby nevrátil pôvodný barokovo-klasicistický ťahadlový systém, ale pre zachytenie vodorovných reakcií klenieb sa do interiéru

nevhodne zabudovali vodorovné oceľové ťahadlá s rektifikačnými článkami. Neskôr sa v rámci sanácie zavlhnutého muriva aplikovala metóda, ktorá vzhľadom na skladbu geologického podložia podstatne zhoršila základové pomery (obr. 5). Livinské Opatovce ležia v strednej časti Nitrianskej sprašovej pahorkatiny, základovú zeminu kostola tvoria zeminy tr. F8 – íl s vysokou plasticitou, pôvodne tuhej až pevnej konzistencie. O tom, aký významný vplyv na zmenu fyzikálnych a mechanických vlastností základovej zeminy má „zjednodušenie“ prístupu vody do základovej škáry, svedčí porovnanie modulov pretvárnosti:

- pevná konzistencia E_{def} = 4–6 MPa
- tuhá konzistencia E_{def} = 2–4 MPa
- mäkká konzistencia E_{def} = 1–2 MPa

Farský **kostol Narodenia Panny Márie v Krušovciach** tvorí spolu s neďalekým kostolom v Livine dvojicu najsevernejšie situovaných tehlových románskych kostolov na Ponitrí. Zvonku tak nevyzerá, pretože všetky zachované stredoveké prvky sú dodnes ukryté pod plášťom barokových úprav. V rámci posledných väčších stavebných úprav začiatkom 20. storočia bol nad barokovou klenbou vyhotovený nový drevený krov z oblúkových väzníkov vzoru Philberta de l´Ormeho. Pri realizácii došlo k výraznému oslabeniu (až vylúčeniu) pôvodnej stužujúcej funkcie krovu na priestorovú tuhosť objektu. Pomúrnice boli len lokálne sporadicky vyklinované o neupravené murivo koruny obvodových stien ukončených mohutnou domurovanou barovou profilovanou tehlovou rímsou. Problém odvedenia zrážkových vôd bol v minulosti vyriešený povrchovými odvodňovacími žľabmi. Žiaľbohu, terén medzi okrajom žľabu a obvodovou stenou kostola postupe poklesol a došlo k opačnému efektu – zhromažďovaniu prívalových vôd vo vzniknutom bazéne (obr. 6). V kombinácii s inžinierskogeologickými vlastnosťami podložia to spôsobilo nerovnomerný pokles základov. Na južnej fasáde to v kombinácii s chybným opretím námetkov „labilne“ položeného krovu viedlo roku 2014 k lokálnej havárii murovanej rímsy.



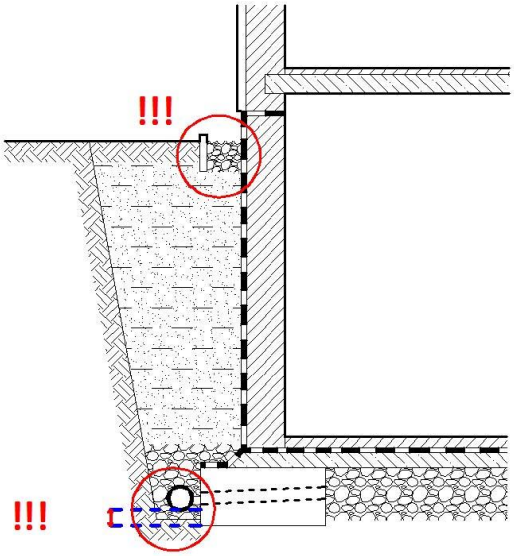
Obr. 5.



Obr. 6.

Keď som sa začal podrobnejšie zaujímať o to, odkiaľ čerpajú navrhovatelia informácie o takomto spôsobe sanácie zavlhnutého muriva, narazil som v odbornej literatúre na viacero autorov, ktorí odporúčajú uvedenú metódu bez toho, žeby upozorňovali na možné nebezpečenstvo vzniku následných porúch v dôsledku vyššie uvedených súvislostí. Pri surfovaní internetom som narazil na článok Michaela Reisingera [1] z nemeckého Radebeulu,

ktorý upozorňuje na nebezpečenstvo preberania detailu drenáže z nemeckej normy DIN 4095 [2]. Detail, ktorý nerešpektuje základný princíp pre výškové situovanie drenáže vo vzťahu k základovej škáre, bol z normy DIN prevzatý aj do základného projektantského šlabikára Ernesta Neuferta Navrhovanie stavieb (obr. 7) a nachádza sa aj v odborných článkoch, expertíznych posudkoch či sanačných návrhoch mnohých renomovaných slovenských i českých firiem špecializujúcich sa na problém hydroizolácií či sanácie zavlhnutého muriva.



Obr. 7

V čom spočíva nebezpečenstvo ohrozenia stavby v prípade aplikácie uvedeného detailu? Položme si zásadnú otázku: Kedy začne vlastne drenáž pôsobiť? No predsa až vtedy, keď voda stúpne nad dno potrubia. Kým k tomu dôjde, má voda dosť času na to, aby zásadným spôsobom zmenila konzistenciu základovej pôdy medzi dnom drenážneho potrubia a výškovou úrovňou základovej škáry. Samozrejme, že to platí len v prípade jemnozrnných zemín tried F1–F8. Z uvedeného jednoznačne vyplýva, že akékoľvek paušálne aplikovanie detailov sanácie zavlhnutého muriva bez predchádzajúceho inžinierskogeologického vyhodnotenia podzákladia môže priniesť viac škody ako osohu.

Podklady

1. Reisinger, M.: Drainagen – Wie sie nicht gebaut werden sollten; www.gesundes-bauen.com
2. DIN 4095: Dränung zum Schutz baulicher Anlagen – Planung, Bemessung und Ausführung