

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Magdaléna Kalousková

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA GEOENVIRONMENTÁLNÍCH VĚD

Hydrofobizace Braunova Betlému
a zhodnocení pískovce
jako sochařského a stavebního kamene

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Miroslav Jetmar, Ph.D.

Bakalant: Magdaléna Kalousková

2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Magdaléna Kalousková

Krajinářství
Vodní hospodářství

Název práce

Hydrofobizace Braunova Betlému a zhodnocení pískovce jako sochařského a stavebního kamene

Název anglicky

Hydrophobization of Matthias Braun's Bethlehem and Evaluation of Sandstone as a Plastic Art, Architecture and Civil Engineering Material

Cíle práce

Zhodnocení pískovců jako sochařského a stavebního kamene a jejich (různé typy a provenience) odolnosti vůči zvětrávání a antropickým vlivům a znečištění, také v souvislosti se změnami klimatu. Nalezení možnosti účinné ochrany soch a staveb a restaurátorské možnosti. Zhodnocení a průzkum se bude především zabývat objekty lokality Nový les u Kuksu (východní Čechy), hlavně sochami Matyáše Brauna.

Metodika

Zhodnocení účinků zvětrávacích procesů, vody, klimatu a znečištění vod a ovzduší na opracované pískovce. Posouzení účinnosti ochranných prostředků na pískovcových artefaktech a stavbách. Fotodokumentace.

Doporučený rozsah práce

60

Klíčová slova

pískovec, hydrofobizace, kulturní památka, ochrana povrchu, smáčecí úhel

Doporučené zdroje informací

CHLUPÁČ I., BRZOBOHATÝ R., KOVANDA J., STRÁNÍK Z., 2002: Geologická minulost České republiky, Academia, Praha: 436 s.

MÍSAŘ Z., DUDEK A., HAVLENA V., WEISS J., 1983: Geologie ČSSR I: Český masív. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 336 s.

Různí autoři, 1970–2010: Regionálně geologické monografie České republiky. Praha, ČGS. /Jižní Čechy/

Různí autoři, 1920–1970: Soupisy lomů. Praha, ÚÚG.

Různí autoři, 1960–1968: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR (+ mapy). Praha, ÚÚG.

Různí autoři, (1970–2010): Soubor geologických a účelových map – vysvětlivky a mapy. Praha, ÚÚG, ČEÚ, CENIA. (Dostupné také z WWW).

Různí autoři, (2002–2009): Chráněná území České republiky. Praha, AOPK.

Různí autoři, (1980–2010): Vysvětlivky k podrobné geologické mapě ČR (+ mapy). Praha, ÚÚG, ČGÚ, ČGS. (Dostupné také z WWW).

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

RNDr. Miroslav Jetmar, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra geoenvironmentálních věd

Konzultant

Dr. Jan Jehlička, CSc.

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2021

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 25. 03. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Miroslava Jetmara, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doktoru Jetmarovi za ochotu a pomoc při jejím zpracování. Mé poděkování patří rovněž mé rodině a přátelům, kteří mě doprovázeli na výpravách za pískovcem. Děkuji panu Kamilu Andresovi za poutavou přednášku o restaurátorství betlémů a panu Františku Vyhlídalovi za výjimečný rozhovor a darování vzorku královedvorského pískovce pro zkoušku hydrofobizace.

V Praze 25. 3. 2021

.....

ABSTRACT

This work is about one of the most common Czech sedimentary rock, sandstone, and a hydrophobic protection of its surface. We focused on protection of endangered baroque nativity scene called Braun's Bethlehem, which was carved straight in sandstone rocks. It is located in the forest „Nový les” near the Kuks Hospital. In these pages you can find out how hydrophobic protection can change the contact angle between water drop and the surface of the sandstone. It is also written here that far from all surfaces are suitable for hydrophobization. Many factors determine whether the protection will help to objects or it will harm them. Whether it is possible to perform it and if so, which method of this treatment would be most appropriate. During the research, however, we find that the natural conditions in the forest and the age of the sculptures make most of the common restoration interventions impossible, and for feasible operations it is necessary to proceed with the utmost care during application in order to avoid irreversible damage to the Bethlehem. The work also evaluate the properties of the sandstone construction and sculpture.

Key words: sandstone, hydrophobization, surface protection, contact angle

ABSTRAKT

Práce se zabývá jednou z nejběžnějších českých hornin, pískovcem, a hydrofobizační úpravou jeho povrchu. Soustředíme se na ochranu souboru unikátních barokních soch a sousoší vytesaných do pískovcových skal Matyášem Bernardem Braunem zvaný Braunův Betlém u Kuksu. Cílem této práce je zjistit nejvhodnější možný postup konzervování a případné restaurátorské zásahy tohoto cenného barokního díla. V první řadě se fokusujeme na vodoodpudivou úpravu povrchu soch. Zda je možné ji provést a pokud ano, jaký způsob tohoto ošetření by byl nejvhodnější. Během zkoumání však zjišťujeme, že místní podmínky a stáří skvostu většinu klasických restaurátorských zásahů znemožňují a u ostatních je třeba postupovat s maximální opatrností při aplikaci, aby nedošlo k nenávratnému poškození Betlému. V práci zároveň hodnotíme vlastnosti pískovce ve stavebnictví a sochařství.

Klíčová slova: pískovec, hydrofobizace, kulturní památka, ochrana povrchu, smáčecí úhel

Obsah

1. ÚVOD.....	7
2. HYDROFOBIZACE	8
2.1. SMÁČECÍ ÚHEL A HLOUBKA VSAKU PŘÍPRAVKU.....	9
2.2. ZJIŠŤOVÁNÍ SMÁČIVOSTI OBJEKTŮ	10
2.3. PENETRACE HYDROFOBIZAČNÍHO PROSTŘEDKU.....	11
2.4. ZMĚNA BARVY A LESKU	11
2.5. PAROPROPUSTNOST	11
2.6. VYSYCHÁNÍ MATERIÁLU.....	12
2.7. PROVEDITELNOST OŠETŘENÍ PROTI VODĚ.....	12
2.8. POSTUPY APLIKACE	13
2.9. ZDÁRNĚ OŠETŘENO	15
2.10. ODSTRANĚNÍ HYDROFOBNIHO PŘÍPRAVKU.....	16
2.11. ZKOUŠKA HYDROFOBIZACE PÍSKOVCOVÉ DESKY	17
3. PÍSKOVEC.....	19
3.0.1. KŘEMENNÝ PÍSKOVEC	20
3.0.2. ARKÓZY	20
3.0.3. DROBY	20
3.1. TĚŽBA PÍSKOVCE V OKOLÍ BRAUNOVA BETLÉMU	21
3.1.1. KUKSKÝ PÍSKOVEC	21
3.1.2. HOŘICKÝ PÍSKOVEC	22
3.2. PÍSKOVEC VE STAVEBNICTVÍ A SOCHAŘSTVÍ	24
3.2.1. TECHNICKÉ VLASTNOSTI PÍSKOVCE.....	25
3.2.2. STAVBY NA PÍSKOVCOVÉM PODLOŽÍ	25
3.2.3. KAŠNY A FONTÁNY	26
3.2.4. HLAVNÍ POMŮCKY KAMENÍKA	27
3.2.5. KAMENICKÉ ZNAČKY	27
3.2.6. BROUSEK	28
3.2.7. TMELENÍ PÍSKOVCE	28
3.2.8. MISTROVSKÁ ZKOUŠKA.....	29
3.3. ROZHOVOR S MISTREM KAMENE	30

4.	HISTORIE LÁZNÍ KUKS.....	32
4.1.	FRANTIŠEK ANTONÍN ŠPORK	32
4.2.	LÁZNĚ KUKS	32
4.3.	MATYÁŠ BERNARD BRAUN	33
4.4.	BRAUNŮV BETLÉM.....	33
4.5.	ZÁZNAMY ŠKOD NA BETLÉMU	35
5.	PODLOŽÍ POD BETLÉMEM.....	36
5.1.1.	DVĚ PODLOŽÍ VYSKYTUJÍCÍ SE POD BRAUNOVÝM BETLÉMEM (OZNAČEN HVĚZDOU):.....	36
6.	PŘÍRODOVĚDNÝ PRŮZKUM.....	38
6.1.	VZORKY	38
6.2.	PŘÍČINY POŠKOZENÍ BETLÉMU	38
6.3.	ANTROPOGENNÍ PŘÍČINĚNÍ	39
6.4.	STROMY NAD SOCHAMI	40
6.5.	HYDROLOGICKÉ PODMÍNKY.....	40
6.6.	MORFOLOGIE MÍSTA	41
6.7.	ZASTŘEŠENÍ A JEHO POZITIVA.....	41
7.	NÁVRH OCHRANNÝCH OPATŘENÍ	43
7.1.	NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ	43
7.2.	PRVNÍ ETAPA.....	44
8.	VÝSLEDKY PRÁCE	46
9.	DISKUSE	46
10.	ZÁVĚR.....	47
11.	POUŽITÉ ZDROJE.....	49

PŘÍLOHY

1. Úvod

V této bakalářské práci se na základě umělecké hodnoty Braunových děl zamýšlím nad jejich ochranou z hlediska možné hydrofobizace. S využitím poznatků z oboru historie, geologie, hydrologie, sochařství, kamenictví, chemie a fyziky.

V praktickém pokusu na vzorku královedvorského pískovce se budu snažit ošetřením jeho povrchu vodoodpudivým přípravkem dosáhnout co největšího snížení nasákavosti. Budu též pozorovat změnu barevného odstínu, odrazivosti, menší náchylnost k znečištění, zhodnotím lepší mrazuvzdornost a další změny vlastností dané horniny před a po ošetření.

Cílem práce je tedy dozvědět se co nejvíce o ochranné metodě povrchů pevných materiálů jménem hydrofobizace a pokusit se navrhnout její použití k záchraně pískovcového díla, kterým je soubor soch a sousoší od sochaře Matyáše Bernarda Brauna. Najít nejvhodnější metodu, vodoodpudivý přípravek a počet jeho nanášení, vymyslet jak zajistit nejlepší podmínky k aplikaci této úpravy na cenný barokní skvost, tak, aby výsledek byl co nejúčinnější.

Struktura práce:

1. Hydrofobizace
2. Pískovec
3. Historie Braunova betlému
4. Podloží pod Novým lesem
5. Přírodovědný průzkum
6. Návrh ochranných opatření

Při psaní jsem čerpala z velkého počtu knih, časopisů a periodik. Zejména psané slovo Ing. Petra Kotlíka, předsedy společnosti STOP, mi v dané problematice bylo bezednou studnou poznání. Dokud to bylo možné, navštívila jsem řadu výstav a přednášek v muzeích. Potřebnou inspiraci mi byla velice zajímavá přednáška o restaurování a konzervování betlémů ve Svitavách.

2. Hydrofobizace

Aplikování hydrofobizace nám zajistí, že se povrch materiálu stane odpudivý pro vodu. Užívá se primárně za účelem ochrany objektu před vnější vodou. Objektem zde můžeme rozumět teoreticky jakýkoliv materiál pevného skupenství. Nicméně ne všechny předměty jsou k takovému ošetřování vhodné. V našem případě jsme se zaměřili na ochranu uměleckého díla z pískovce. Po hydrofobizaci tu dochází pouze k lokálnímu efektu, na rozdíl od zdiva, jehož vodoodpudivou úpravou se změní také vlastnosti v interiéru stavby. Zcela určitě v něm dochází ke snížení nebo naopak zvýšení vlhkosti zdiva. Budově se též upraví její tepelné a vlhkostní vlastnosti.¹

Tato metoda probíhá tak, že se na povrchovou vrstvu ošetřovaného předmětu nanese hydrofobizační prostředek, který zvětší její smáčecí (kontaktní) úhel θ , čímž se sníží nasákavost daného substrátu. Prakticky se stane to, že se na povrch nanese mikroskopická vrstva, která pokryje vnitřek pórů a vytvoří tak vodoodpudivý film. Povrch však zůstane propustný pro plyny (například vodní páru). Typy a chemické složení přípravku, nanášené množství, celkový počet dávek i frekvence opakování jsou individuální. Záleží na mnoha faktorech, například druhu materiálu hydrofobizovaného předmětu, velikosti jeho pórů, na teplotě prostředí a atmosférických podmínkách.

Popisovaná povrchová úprava se provádí hlavně v exteriérech, jelikož povrchy venku jsou ničeny přírodními vlivy. Mezi nejvýznamnější řadíme srážkovou vodu. Pro co nejdélší výdrž, v našem případě soch, je nutné tuto vodu z povrchu dělat co nejrychleji odvézt a minimalizovat její vsáknutí. Hydrofobizace by měla být aplikována spíše za účelem prevence jako dodatečná oprava.²

Míra účinnosti zvýšení smáčecího úhlu je závislá na mnoha činitelích. Efekt nepochybně ovlivní třeba obsah vlhkosti ošetřovaného materiálu, teplota okolí a atmosférický tlak, velikost póru substrátu, jeho drsnost povrchu, rychlost odparu prostředku apod. Všechna tato kritéria jsou navzájem provázána. Například doba odpařování přípravku bude velmi záležet na teplotě prostředí.

Toto vodoodpudivé opatření se ovšem nemůže provést vždy. V jakém rozsahu ochraňovat nebo jestli hydrofobizaci vůbec provádět je opět otázkou několika faktorů. Je třeba

¹ Hydrofobizace stravebních materiálů. *Zpravodaj STOP: časopis Společnosti pro technologie ochrany památek*. 2014, 16(2), 66. ISSN 1212-4168.

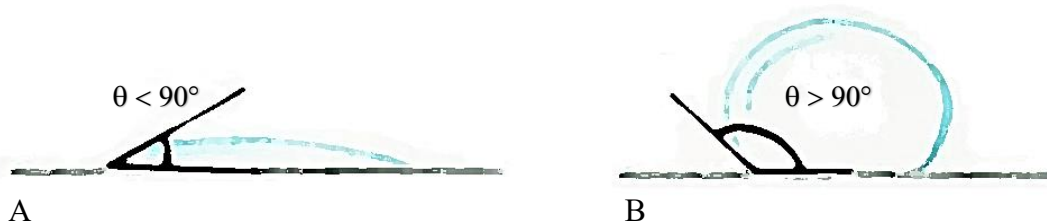
² SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018. ISBN 978-80-86246-94-9.

pohlédnout na stav konstrukce, její vlastnosti a geometrické uspořádání. Zjišťujeme také kondici materiálu i konstrukce ve smyslu vlhkostního zatížení a zatížení vodorozpustnými solemi (ještě zde není tak rozsáhlé, ani se žádné enormní zatížení nepředpokládá). Jiný rozsah úpravy povrchu také budeme uvažovat při ochraně díla, na kterém je již aplikovaný nějaký konzervační přípravek, kde došlo k novému nanesení vápenných omítek nebo jeho konstrukce obsahuje umělecká díla na obou stranách.

2.1. Smáčecí úhel a hloubka vsaku přípravku

Úspěšnost aplikace prostředku se hodnotí podle míry omezení nasákavosti ochraňovaného prvku. To je dáno výší změny smáčecího úhlu a hloubkou vsaku hydrofobizačního přípravku. Smáčecí neboli kontaktní úhel je úhel, který mezi sebou svírá povrch kapky a povrch pevného materiálu. Schéma A na obrázku 1 znázorňuje kapku vody na poměrně smáčivém povrchu (úhel smáčení je zde malý), kdežto na příkladu B je schematicky znázorněna kapka na nesmáčivém povrchu. Kontaktní úhel mezi kapkou B a povrchem je oproti případu A podstatně větší. Čím významnější zvýšení kontaktního úhlu a hloubka penetrace, tím zdárnější snížení nasákavosti materiálu.

Zjistit zcela přesně účinnost hydrofobizace je téměř nemožné. Na hladkých, horizontálně uspořádaných, homogenních površích se efekt vodoodpudivé ochrany pozoruje nejlépe. Kapka uměle aplikovaná na povrchovou vrstvu předmětu se zde vyfotí a smáčecí úhel se odečte přímo z fotografie. U pískovce je tato metoda neproveditelná, jelikož se jedná o porézní, heterogenní materiál s velice hrbolatým povrchem, který nejde popsat jedním úhlem smáčení. Proto se sahá po variantě měření tzv. dynamického úhlu smáčení, kdy se kapka nevyfotí, ale natočí. Takto lze pozorovat nenasákavé i nasákavé materiály, a to dokonce i materiály již smočené.



Obr. 1 kontaktní úhel vody a smáčivého povrchu (A); nesmáčivého, nebo smáčivého hydrofobizovaného povrchu (B)

2.2. Zjišťování smáčivosti objektů

Nejběžnějším postupem je ovšem měřit rovnou nasákavost materiálu. Činí se tak buď přímo v terénu, nebo laboratorně (standardizovaná veličina). Metodu in situ volíme na základě individuálních kritérií. O výběru rozhoduje citlivost k homogenitám, citlivost na změnu nasákavosti a požadavky na měřený povrch. Takto získaná data se zpracovávají diferenciací před a po aplikování vodoodpuzejícího přípravku. S přihlédnutím na různorodost (odlišná velikost či tvar pórů, hrubost, ...) jde touto metodou porovnávat i rozdílné materiály.

V praxi se nejčastěji orientační zjišťování smáčivosti provádí prostým namočením povrchu a sledováním, zda se nanesená voda sbaluje do kapek a kolik tekutiny je materiálem absorbováno. O něco pracnější metodou je zkoumána nasákavost vertikálně orientovaných stran předmětů, kterou je možné zjistit i docela malou odchylku stopy zanechané dobově nanesenou vodou. Toto měření je prakticky nemožné u nenasákavých materiálů, jelikož dojde k okamžitému sbalení kapaliny do kapek a stečení z povrchu pryč.

Konkrétním postupem měření nasákavosti materiálu v terénu je tradičně tzv. Karstenova trubice. Díky ní zjistíme čas vsakování vody v závislosti na ploše a to i na relativně velkých plochách, což nám umožní pozorování i hrubozrnných materiálů. Limitujícím prvkem je tu pouze malá pevnost materiálu, na který je trubice fixována, například degradovaný kámen či omítka. Technikou, založenou na podobném principu, jen s přesnějším výsledkem měření, při které na rozdíl od Karstenovy trubice nemá gravitační síla téměř žádný vliv a absorpce závisí jen na kapilárních silách, je použití mikrotrubice. Při této metodě totiž pracujeme s objemy o několik řádů menší i mnohem menší kontaktní plochou. U středo a hrubozrnných povrchů měřených tímto postupem je žádoucí brát výsledky z vícero míst.

Materiály s malou pórovitostí, tudíž málo nasákavé, se konfrontují s metodou pomocí vysoce sorpční houby nasáklé destilovanou vodou. Z hodnot změny hmotnosti této houby o definované velikosti, přidržené po daný čas na předmětu, zkoumáme jeho nasákavost. Pro tuto techniku jsou nejvhodnější hladké a rovné povrchy jako třeba leštěný mramor a žula. Po aplikaci hydrofobizačního přípravku se může stát, že je doba vsaku měřitelného množství kapaliny do ošetřovaného předmětu příliš dlouhá. V takových případech se materiál vyhodnotí jako vodou nenasákavý.³

³ SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018. ISBN 978-80-86246-94-9.

Pro zjišťování smáčivosti předmětů laboratorními metodami je možno postupovat v souladu s normou ČSN EN 13755: *Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení nasákavosti vodou za atmosférického tlaku*.⁴

2.3. Penetrace hydrofobizačního prostředku

Penetrace neboli hloubka průniku ochranného přípravku ukazuje účinnost a životnost hydrofobizace. Zjistit ji můžeme relativně snadno. Drtivou většinou při tom však musíme odebrat materiál do potřebné hloubky. Je nutné například odseknout kus omítky nebo provést jádrový vývrt kamene, čímž dojde k poničení objektu. Ponořením odejmutého vzorku do kapaliny následně změříme nenasákavou vrstvu. Naštěstí se při zjišťování hloubky penetrace prostředku může použít i řada nedestruktivních metod. Některé probíhají na principu barvení ošetřovaného předmětu (například aplikace nástřiku roztoku s indikátorem diphenylthiocarbazonem, reagujícím s dibuthylcindilaurátem – nejběžnější katalyzátor organokřemičitanů).

2.4. Změna barvy a lesku

Po nánosu hydrofobizačního přípravku se dále sleduje změna barvy a lesku (odrazivosti) povrchu materiálu. Změna ani jedné z oněch vlastností není žádoucí. V praxi ovšem více, či méně výrazné zintenzivnění barvy objektu nastává téměř vždy. Jev bývá následkem zacelení povrchových mikroprasklin, čímž dojde ke snížení rozptylu světla na povrchu. Za problém větší váhy považujeme změny hodnot odrazivosti, které bývají zapříčiněny technologickou chybou při aplikaci prostředku. Tím rozumíme třeba příliš koncentrovaný přípravek nebo rychlé vyschnutí, což lze úspěšně eliminovat vhodnými podmínkami aplikace. Zda ke změnám lesku či barvy došlo, se běžně určuje jen vizuálně. Pokud je za potřebí přesnější zhodnocení výsledku, saháme po přenosném spektrometru, který nám celkovou změnu barevnosti zjistí. U lesku jde výsledek přesněji stanovit odborným zmonitorováním změny reflektance povrchu objektu.⁵

2.5. Paropropustnost

Paropropustnost je důležitá veličina při povrchových úpravách pórovitých materiálů, zjistitelná pouze laboratorně a na standardizovaných vzorcích. Ovlivnění této vlastnosti nebývá v rámci procesu hydrofobizace testováno. Jde ale o povinný údaj, který musí být uveden v technickém

⁴ Směrnice: ČSN EN 13755 (721149)

⁵ SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018. ISBN 978-80-86246-94-9.

listu certifikovaného hydrofobizačního přípravku. Při jeho zjišťování se postupuje například podle normy ČSN EN 15803 – Stanovení paropropustnosti vodní páry.⁶ Ne každý hydrofobizant má stejný dopad na hodnotu paropropustnosti. Prostředky na bázi alkylalkoxykřemičitanů ovlivňují propustnost vodní páry poklesem o méně než deset procent, což je přijatelná míra změny. Ve srovnání s jinými přípravky používanými pro hydrofobizaci (vosky, pryskyřice, oleje, ...) jde o nepatrný pokles.

2.6. Vysychání materiálu

Při aplikaci vodoodpudivé ochrany může dojít ke zpomalení vysychání vody z ošetřovaného předmětu. Pro zjištění, zda se tak stalo, používáme metodu stanovení rychlosti vysychání, založenou na sestavení křivky hmotnostních úbytků vzorků v závislosti na čase. Tuto rychlost zkoumáme u porézních materiálů nasycených vodou v prostředí s nižší relativní vlhkostí. Čas průchodu zde závisí na porozitě a rozdělení velikosti pórů materiálu. Podmínkou správného provedení je ke zkoušce zajistit kompaktní vzorek, který se při nasycení vodou nerozsype. U nehomogenních materiálů musíme testovat více vzorků (ideálně 6), které je důležité vážit v pravidelných časových intervalech. Pokud pro tuto metodu vybereme správný vzorek, který zůstane soudržný, nejedná se o destruktivní metodu. Pozorování se provádí jeden až čtyři týdny.

Zjištění minerálního složení materiálu v hloubkovém profilu a faktoru difúzního odporu pro vodní páru je pro hydrofobizaci objektu taktéž prioritní.⁷

2.7. Proveditelnost ošetření proti vodě

Jestli je výhodné povrch hydrofobizovat, či nikoliv nejvýhodněji určíme zhodnocením následujících kritérií sestavených Vědecko-technickou společností pro sanace staveb a péče o památky, spol. WTA, v roce 2009. Celý název směrnice je WTA Merkblatt E 3-17: Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen. Tento „kodex správné praxe“ pracuje na principu zodpovídání otázek týkajících se objektivního posouzení objektu.⁸

Druhý způsob hodnocení vhodnosti materiálu k hydrofobizaci získáme dosazením jeho stávajících vlastností do tabulky přehledně sepsané v uznávané metodice pro „určení mezí a intervalů významných materiálových charakteristik opravných materiálů a technologií

⁶ Směrnice: ČSN EN 15803 (961502)

⁷ SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018, 14 s. ISBN 978-80-86246-94-9.

⁸ Směrnice: WTA Merkblatt E 3-17

pro kompatibilní zásah“. Jednotlivé vlastnosti materiálu jsou zde bodovány na škále nula až deset. V tabulce se hodnotí například chemické a mineralogické složení. Zejména obsah složek, které jsou pro zdárnou hydrofobizaci stěžejní (například vodorozpustné soli a jílové složky). Pro stoprocentní funkci vodoodpudivého ošetření je také podmínkou, že objekt nebude zatížen vnitřní vlhkostí ani vzlínáním.

2.8. Postupy aplikace

Pokud dílo splňuje požadavky a my se pro jeho hydrofobní úpravu rozhodneme, je třeba povrch před nanášením hydrofobizačního přípravku očistit a zbavit lišejníků a mechů.

Důležité je též, aby byl ošetřovaný objekt dokonale suchý, (zajistíme tím, že bude několik dní před úkonem chráněn před srážkovou vodou, třeba fólií) a temperovaný na teplotu plus 10 až 25 stupňů Celsia. Pokud by došlo k překročení hranice 25°C, mohlo by při nanášení docházet k příliš rychlému vysychání rozpouštědla, což by nepříznivě ovlivnilo penetraci hydrofobizantu do díla. Při teplotě pod deset stupňů je naopak pravděpodobné, že se odpařování rozpouštědla zpomalí natolik, že nastane nežádoucí zpomalení chemické reakce, při níž vzniká účinná látka.

Stejný defekt má na některé druhy hydrofobizačních prostředků i přespříliš nízká vlhkost s hodnotami pod třicet procent relativní vlhkosti. Také je dobré dílo během ošetřování opatřit stříškou chránící jej před slunečním zářením a v ideálním případě i před silným větrem, který má také značně negativní vliv na rychlost vysychání (přípravek se může nedostatečně penetrovat).⁹

Ochranná hydrofobní metoda, by měla být prováděna s mimořádnou promyšleností, neboť se uvádí značné omezení reverzibility prostředku a jejího účinku po dobu i několika desetiletí. Druhým důvodem opatrnosti při aplikaci je fakt, že se materiálu díla touto úpravou zásadně mění vlastnosti. De facto dostává svým způsobem vrstvu měnící jeho historickou kvalitu.

Argumentem k obezřetnosti je také skutečnost, že se na nějakou dobu znemožní vykonávat velká část oprav objektu, hlavně úkonů provázející mokré procesy. Například jde o čištění povrchu, spárování a doplňování opravnými materiály nebo nanášení opravných nátěrů na vodní bázi. Hydrofobizace se proto provádí jako naprosto poslední zásah na díle, až po restaurování či kolaudaci stavby, kdy máme jistotu, že již nebudeme provádět žádné

⁹ *Hydrofobizace stavebních materiálů. Imaterialy.cz [online]. Praha: Business Media CZ, 2007, 16. 2. 2008 [cit. 2020-01-16]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/clanky/hydrofobizace-stavebnich-materialu_101418.html*

zásahy prováděné mokkými technologiemi. Pokud bude do budoucna plánováno pečovat o památku za využití kapaliny (čištění, lokální opravy), aplikace vodoodpudivé úpravy není příliš vhodná.

Co se týče hydrofobizačních prostředků, tak jejich účinek závisí na velkém množství faktorů. Jak povrch objektu ochrání před srážkovou či stékající vodou je otázka například typu (druhy účinných látek, jejich koncentrace, ...), intenzity aplikace (doba opakování a množství přípravku) nebo způsobu nanášení na povrch materiálu (nástrík, nátěr štětcem, válečkem, ...).

Dnes nejvyužívanějšími hydrofobními přípravky jsou přípravky na bázi alkylalkoxyesterů kyseliny křemičité. Podle chemického složení s nimi dosáhneme různých výsledků. Třeba methyl a další z typů s krátkými alkylovými skupinami jsou známé nižší účinností a odolností alkalickému prostředí. Oproti tomu delší řetězce (například butyl) vykazují podstatně vyšší odolnost i účinek. Jejich nevýhodou bývá vysoká pořizovací cena. Alkylalkoxyestery kyseliny křemičité v současnosti zdárně nahrazují dříve k hydrofobizaci užívané látky jako vosky, přírodní oleje i roztokovou či disperzní formu polymerních pryskyřic.¹⁰

V tomto, ale hlavně v druhé polovině minulého století, se k hydrofobnímu ošetření kamene používaly silikony, konkrétně tyto tři hlavní skupiny: roztoky silikonových pryskyřic v organických rozpouštědlech, částečně kondenzované silikony s hydrolyzovatelnými skupinami, které reagují s vlhkostí v kameni a zatřetí vodné roztoky methylsilanolátu sodného. Každý z výše jmenovaných hydrofobních prostředků má své výhody i nevýhody. U roztoku polymerní pryskyřice je kladem, že účinkuje ihned po odpaření rozpouštědla a jeho aplikaci je možné opakovat. Není mísitelný s vodou a nanáší se pouze na povrch suchého kamene. Oproti tomu je methylsilanolát sodný s vodou mísitelný (přípravek se v ní přímo rozpouští), takže ho používáme i na vlhký kámen či čerstvé zdivo. Nevýhodou je u něj, že pro jeho vodoodpudivost po zaschnutí nátěr už není možné opakovat. Možností je ale jako druhý nátěr aplikovat první zmíněný roztok silikonových pryskyřic. Zásadní estetickou nevýhodou je u methylsilanolátu sodného, že může na povrchu kamene způsobit hnědé skvrny hydroxidu železitého. Nicméně všechny silikáty mají společnou výhodu, a tou je, že je kámen po hydrofobizaci paropropustný. Ošetření jimi, se musí provádět na odsolené porézní materiály (kámen, cihly, ...), nezátížené vlhkostí způsobené spodními vodami. To by potom mělo nedozírné následky ve formě destrukcí děl hydratačními a krystalizačními tlaky způsobené nahromaděnou vodou a solemi

¹⁰ SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018, 14 s. ISBN 978-80-86246-94-9.

na rozhraní hydrofobizované a nehydrofobizované hmoty materiálu. Následkem čehož nastávají případy poškození kamene v podobě odlupování ošetřených vrstev z objektu.

Historií je dnes hydrofobizování pomocí vysychavých olejů, které mělo řadu nevýhod. Proto se k daným účelům jejich užití již nedoporučuje. Přestože jsou již nahrazeny vodoodpudivými přípravky na jiné bázi, ještě je stále možné narazit na jimi hydrofobizované kamenné objekty.¹¹

Kompatibilitu provedení posuzujeme dle škály kritérií. Rozhodují parametry prostředku, kterými jsou: jeho koncentrace, viskozita, chemické složení a další. Potom také vlastnosti substrátu. Pro proveditelnost je též stěžejním faktorem pochopit dopad na celou konstrukci objektu.¹²

Na trhu můžeme objevit vodoodpudivé přípravky na všemožné bázi od různých firem. Momentálně je velkým výrobcem hydrofobizantů STACHEMA CZ spol. s r. o. s hlavním výrobním závodem v Zibohlavech u Kolína. Na suché porézní povrchy (kámen, cihly, beton, pálená střešní krytina, dlažba, ...) nabízejí například produkt REPESIL BKH, což je siloxanový polymer v lakovém benzínu. Sehnat se u nich dá také přípravek na vodné bázi REPESIL BKH AQUA skládající se z neředitelné vodné emulze siloxanů, též k ochraně suchých povrchů pórovitých materiálů.¹³ Jiná společnost, konkrétně Lučební závody a. s. Kolín, vyrábí hydrofobní prostředek LUKOFOB KLASIK. V tomto případě se jedná o hydrofobizant skládající se ze silikonové pryskyřice v organickém bezaromátovém rozpouštědle s nižší hořlavostí. LZK deklarují dobu životnosti ošetření 5 až 10 let.¹⁴

2.9. Zdárně ošetřeno

Hydrofobizaci pokládáme za úspěšnou, pokud její provedení vedlo k výrazné změně nasákavosti předmětu a u hodnoty došlo oproti neošetřenému materiálu k jejímu snížení o více než 50 %. V praxi se tento výsledek zjišťuje za pomoci Karstenovy trubice. Její velká měřicí plocha dokáže probídat hodnoty různých druhů podkladů, jakými jsou třeba heterogenní materiály, středně i hrubozrnné. Kvůli obtížné manipulaci, obzvláště citelné na nezpevněných

¹¹ ZELINGER, Jiří, Eva ŠIMŮNKOVÁ a Petr KOTLÍK. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha: Academia, nakladatelství Československé akademie věd, 1982, 213 s.

¹² SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018, 74 s. ISBN 978-80-86246-94-9.

¹³ REPESIL BKH. *Stachema.cz* [online]. Humlnet, 2015 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://www.stachema.cz/produkty/hydrofobizacni-prostredky:c91/repesil-bkh:p604.htm>

¹⁴ *Katalog výrobků: SILIKONOVÉ HYDROFOBIZAČNÍ PŘÍPRAVKY*. Kolín: Lučební závody a. s. Kolín, 2016.

částech omítek a hornin, se při určování nasákavosti mnohdy sahá po méně náročných metodách.

Někdy stačí účinek vodoodpudivé ochrany zjistit pouze orientačně. K tomuto účelu se provádí prosté namočení povrchové vrstvy vodou a následné pozorování transformace kapek (smáčecí úhel > 90 %). Popřípadě se měří doba úplného zasáknutí do objektu, která nám musí vyjít delší než u neošetřené horniny.

Metodou pro zkušenější konzervátory, vyžadující odborné porozumění při vyhodnocování a interpretaci zkoušky, je měření nasákavosti technikou bodového smočení kapalinou a následné sledování stop stékajících kapek.

Přesná hranice množství vodorozpustných solí a vlhkosti v substrátu nejde stanovit ani přibližně bez obeznámení se s konkrétními materiálovými charakteristikami substrátu a podmínkami konstrukce. Pro každý materiál a situaci je hraniční hodnota individuální.

I hloubka penetrace přípravku ovlivní úspěšnost ošetření. Při hydrofobizaci se vyžaduje, aby nedošlo k příliš mělkému vsaku a tím se zajistil požadovaný efekt a životnost. Za bezpečnou hloubku aplikace se považuje hodnota přesahující 2 milimetry.

2.10. Odstranění hydrofobního přípravku

Můžou nastat případy, kdy je za potřebí odstranit vodoodpudivou ochranu ještě před skončením její životnosti. Se zlepšujícími se metodami odstraňování starých nepovedených opravných zásahů se množství takových situací zvyšuje. Na spravení chyb dřívějších vodoodpudivých technik existuje několik způsobů.

Prvním je mechanické očištění vrstvy nasáknuté hydrofobizantem (např. abrazivní metodou). S postupem času se ale od razantních metod čím dál více ustupuje.

Jinou možností je k akci použít odstraňovač hydrofobních úprav, který rozruší její chemickou strukturu a povrch objektu se tak znovu stane smočitelným. Přestože se na trhu momentálně objevuje několik takovýchto přípravků (například POROSIL DEHYDRO od pražské firmy AQUA obnova staveb s.r.o.¹⁵), se pro konzervátorské účely doporučuje na každou situaci připravit jedinečný přípravek namíchaný materiálu na míru. Taková příprava ovšem vyžaduje značné znalosti v oblasti chemie a zkušenosti s výrobou podobných činidel.¹⁶

¹⁵ AQUA obnova staveb s.r.o. *ESTAV.cz* [online]. Topinfo [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/aqua-obnova-staveb>

¹⁶ Čištění. *Zpravodaj STOP: časopis Společnosti pro technologie ochrany památek*. 2014, 16(2), 66. ISSN 1212-4168.

2.11. Zkouška hydrofobizace pískovcové desky

Na následujícím experimentu se pokusíme demonstrovat snížení nasákavosti povrchu pískového kvádru pomocí hydrofobního přípravku. Vyhovující pískovec jsme sehnali v kamenictví v našem okrese. Jedná se přímo o královedvorský pískovcový kvádr. Od svého vytěžení a opracování se nacházel venku, takže před samotnou hydrofobizací bylo nutné ho očistit - provedeno zcela prostou abrazí zubním kartáčkem - a vysušit. Ochranu před vnějšími vlivy (minimálně 5 dní chránit před deštěm apod.) jsme zajistili dočasným přemístěním kamene do vnitřních prostor.

Nezbývalo než čekat na příhodné atmosférické podmínky. V tomto případě na teplotu nad 5°C, bez srážek a ideálně oblačné bezvětrí, tehdy je nejvhodnější vodoodpudivou úpravu předmětu provést.

Při pokusu nám jako hydrofobizant posloužil Lukofob Klasik, silikonový hydrofobizační přípravek, vyrobený firmou Lučební závody a.s. Kolín. Pro vysokou cenu poštovního, v případě objednání prostředku přímo v továrně, byl zakoupen v internetovém obchodu barvarna.cz s kamennou prodejnou v Čáslavi.¹⁷ Částka činila 191 Kč plus poštovné. K nanášení Lukofobu byl použit štětec Spokar velikosti 1,5 s kombinací přírodních štětín a dutých syntetických vláken.

Průběh hydrofobizace

Po dlouhých mrazech či deštích provedena první vrstva nátěru 10. března 2021, která probíhala venku za optimálních atmosférických podmínek dle technického listu: teplota vzduchu přesně 5°C, polojasno, mírný vítr, beze srážek. Vrstva hydrofobizantu nanесena na zhruba jednu třetinu pískovcové desky. Po dvou hodinách od aplikování pro náhlé ochlazení vzorek s ještě nezaschnutým nátěrem přenesen do větraného interiéru s teplotou vzduchu 16°C. (Během pokusu jsme zjistili, že na přípravek nepůsobí kapilární síly. Jeho přebytek nalitý do nanášecí vaničky se téměř nevsákl do přiloženého papírového ubrousku.) Zápach přípravku se téměř okamžitě po natření vytratil, a proto o den později na stejné místo jako první vrstva aplikován druhý nátěr, již v interiéru (16°C, nízká vlhkost vzduchu).

Zkouška míry snížení nasákavosti našeho pískovce proběhla při teplotě vzduchu 21°C, taktéž uvnitř budovy. Demonstrace změny znázorněna umělým smočením natřené i nenatřené části horniny současně. Na fotografiích (Obr. 2, 3 a 4) se nachází ošetřená část vzorku vpravo.

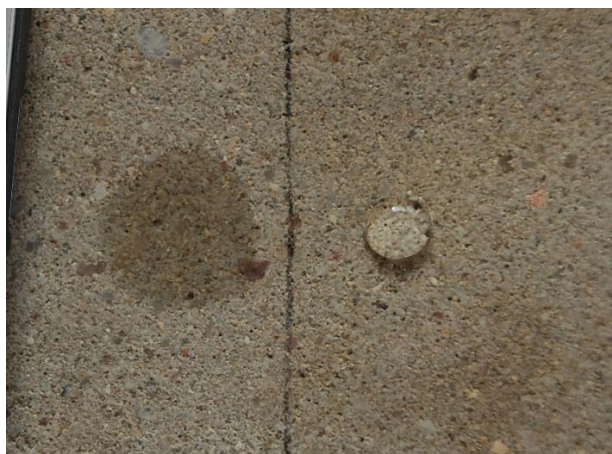
¹⁷ Lukofob Klasik: silikonový hydrofobizační přípravek. Kolín: Lučební závody, 2018, 2 s., tel.: 321 741 351-2, e-mail: ots@lucebni.cz. Dostupné také z: www.lucebni.cz

Nenatřený povrch pískovce velkou část kapaliny okamžitě vsákl a do 15 minut ji absorboval zcela. Naopak Lukofob razantně snížil nasákavost povrchu a voda uměle nanesená na stranu s přípravkem se okamžitě sbalila do kapky a do horniny se ani trochu nevstřebala. Úhel smáčivosti se skutečně zvýšil na hodnotu větší než 90° .

U ošetřené strany pískovce došlo ke drobnému ztmavnutí barevného odstínu povrchu, okem na první pohled k nerozeznání. Změna odrazivosti vizuálně nepatrná.



Obr. 2: Stav nasákavosti materiálu těsně po navlhčení (pravá strana ošetřena přípravkem)



Obr. 3: Situace po 15 minutách (voda na neošetřené straně se zcela vpila)



Obr. 4: 60 minut po navlhčení (kapka na hydrofobizované části stále perfektně drží svůj tvar)

3. Pískovec

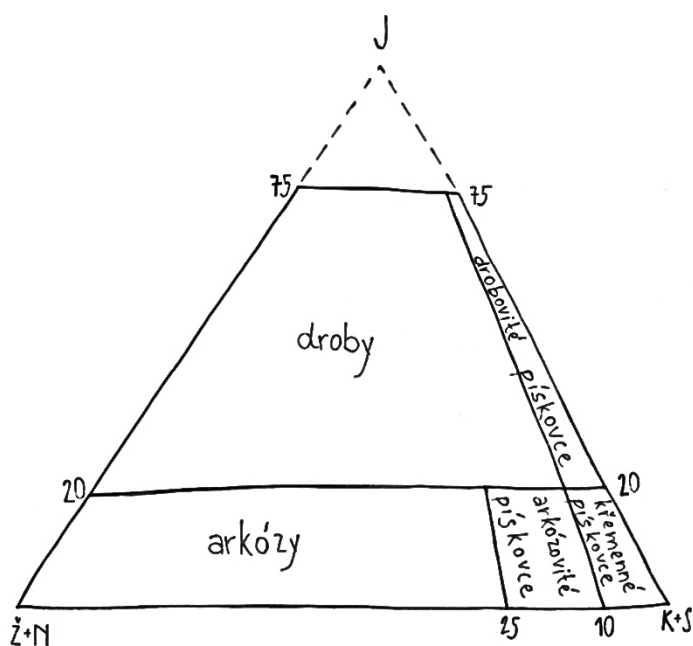
Rozmanitost této horniny můžeme v naší zemi i po světě obdivovat na mnohem více místech než v pískovcových lomech. Přírodní živly daly vzniknout obrovitým pískovcovým útvarům různých barev, vrstevnatostí, odolností, velikostí zrn a dalších odlišností. Příkladem takového útvaru jsou Prachovské skály, Adršpašsko-teplické skály nebo mnohem větší Grand Canyon, který svou majestátností uchvacuje návštěvníky snad od samotné existence lidstva.

Pískovec patří mezi sedimentární horniny, jejichž definice z petrografické stránky je složitá a nejednoznačná. Hlavní klastickou složkou zde tvoří zrna o velikosti v rozmezí 0,063 až 2 milimetry, kterých pískovec obsahuje nejméně 25% (podle jiných zdrojů více než 50%).

Nejvíce zastoupeným minerálem těchto hornin je křemen. Dále živec, litické fragmenty, doplňkové minerály i v podobě úlomků jiných hornin: magmatických (Augit, Topaz, ...), metamorfovaných (Diopsid, Granát, Chloritoid, ...), i rozličně vznikajících (Magnetit, Zirkon, ...),¹⁸ pak také stopové množství částic větších než 2 mm (tzv. šterková/psefitová zrna), dále jíly, silt, schránky živočichů a podobně.

Ke klasifikaci této horniny se používá trojúhelníkový diagram, podle kterého jsou hlavními typy pískovce tyto:

- ◇ křemenný pískovec,
- ◇ droba,
- ◇ arkóza.



J = jíly, slídy (matrix)
K+S = křemen a úlomky stabilních hornin
Ž+N = živec a úlomky nestabilních hornin¹⁹

Obr. 5: Diagram pro klasifikaci pískovců

¹⁸ NELSON, Prof. Stephen A. Sandstones and Conglomerates. *Petrology* [online]. 1998, 18 April 2013 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <http://www.tulane.edu/~sanelson/eens212/sandst&cong.htm>

¹⁹ PETRÁNEK, Jan. *Encyklopedie geologie*. České Budějovice: Jih, 1993. ISBN 80-900351-2-4.

Některé doplňkové minerály v základní hmotě ovlivňují barvu pískovce. Pokud se například v hornině nachází hematit, bude mít kámen červené zbarvení. Limonit ho zase barví do žluta až hněda. Pískovec s kaolinitem má obvykle bílou barvu a minerály jako glaukonit v něm vytvářejí zelené odstíny.²⁰

Pískovec dělíme také do skupin podle velikosti klastického podílu na jemnozrný se zrny o velikosti 0,063-0,25 mm, středozrný (průměr zrn 0,25-1,00 mm) a hrubozrný s velikostí zrna 1-2 mm.²¹ Pokud zmiňovaná hornina obsahuje větší množství psefitových zrn, nazýváme ji buď slepenčitý pískovec (obsah těchto zrn je zde 25-50%), nebo písčité slepenec (50-100% psefitových zrn).

Jiná dělení probíhají například podle těchto kritérií: složení klastických částic, základní hmoty, tmelu, příměsi akcesorických minerálů, úlomků organických zbytků. Velké množství dělicích skupin pískovce nasvědčuje, že se jedná o kámen s vysokou měrou lokálních variant.

3.0.1. Křemenný pískovec

obsahuje hlavně křemen a úlomky stabilních hornin a jen malé procento jílové a siltové frakce, má tedy vysokou mineralogickou i strukturní zralost. Vzniká rozpadem hornin s vysokým podílem křemene. Následně probíhá dlouhodobé třídění a opracovávání zrn, při kterém se z horniny vytrácí měkčí složky (odplavením či rozrušením). Obsahuje velmi málo živce a zrn nestabilních hornin.

3.0.2. Arkózy

Mají též velikostně vytříděnou strukturu a malý obsah jílovité frakce, oproti křemennému pískovci ale obsahují velký podíl zrn nestabilních minerálů (nejčastěji živce) a úlomků nestabilních hornin. Obvykle vznikají při zvětrávání granitoidů.

3.0.3. Droby

Droby a drobovité pískovce jsou pro ušlechtilé sochařské a kamenické účely vhodné jen výjimečně. Jedná se totiž o strukturně nezralé horniny. Podíl základní hmoty tvořené jílovými minerály a silitem je zde vysoký (20 až 75 procent). Pokud v hornině převažují živce, hovoříme o živcové drobě. V případě převahy úlomků hornin se jedná o drobu litickou. I zde se mohou stopově vyskytovat zrna o velikosti průměru přesahující 2 mm.²²

²⁰ RYBAŘÍK, Václav. *Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské, 1994. ISBN 80-900041-5-6.

²¹ *Směrnice: ČSN EN ISO 14689 Pojmenování a popis hornin*

²² *Pískovec - Geologická encyklopedie* [online]. Česká geologická služba, 2007 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?piskovec>

3.1. Těžba pískovce v okolí Braunova Betlému

3.1.1. Kukský pískovec

Přímo v Novém lese, kde se nachází Braunův Betlém, se dříve těžil pískovec s přízviskem kukský nebo stanovický. Spolu s vyhnánovským, doubravickým a hradišťským pískovcem se řadí do skupiny královedvorských pískovců. Jde o kámen se středně velkými zrny (o průměru 0,25-0,5 mm), všesměrně orientovanou texturou, složen převážně z jednoho druhu částic, konkrétně z křemene – monomiktní. Tato stanovická hornina má silně deskovitou až lavicovitou vrstevnatost. S obsahem většího množství zkamenělin nebo jejich úlomků. Její tmel je křemitý, místy obsahuje nepatrné množství kaolinitu. Od pískovců těžených v okolní oblasti Hořicka se liší svou tvrdostí a odolností což je důvodem pro jeho hojně využívání v sochařství. Pevnost tlaku po vysušení uváděná Ing. Václavem Rybaříkem se u královedvorských pískovců pohybuje v rozmezí od 49 MPa (lom Bílá Třemešná) do 104 MPa (těžba v Kocbeřích).²³

V Novém lese se pískovec těžil na několika místech, až do šedesátých let minulého století (tehdy naštěstí už jen příležitostně). Lomy byly rozsáhlé, s několikasetmetrovými stěnami, částečně zasucené. Výška stěn místy dosahovala i osm metrů. Těžba ručně i technikou zde probíhala do hloubky patnáct až několik desítek metrů.²⁴

Těžený materiál se využíval k stavebním i dekorativním účelům. Pro něj charakteristickou šedobílou až žlutou barvu můžeme obdivovat, mimo mnoha soch přímo na Kuksu, hned na několika památkách a dílech po naší republice. Z kukského pískovce je například zhotovena dlažba a schod se stupněm v chrámu svatého Víta na Pražském hradě. Kámen byl také použit pro stavbu hradeb pevnosti Josefov, budovy pivovaru v Hradci Králové, kostela v Jánských Lázních, pomníku Bedřicha Smetany v Olomouci a na mnoha dalších místech po Česku.²⁵

²³ RYBAŘÍK, Václav. Královedvorský pískovec. *Geologický průzkum: technický a hospodářský měsíčník ministerstva hospodářství ČR : Odborný časopis pro techniku, metodiku a ekonomiku průzkumu a otázky surovinového hospodářství*. Praha: Ministerstvo hospodářství České republiky, 1993, **35**(6), 161-164.

²⁴ *Dekorační kameny České republiky* [online]. Česká geologická služba, 2009 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: http://dekoracni-kameny.geology.cz/dklom_cz.pl?tt_p&idlom_30318

²⁵ *Dekorační kameny České republiky* [online]. Česká geologická služba, 2009 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: http://dekoracni-kameny.geology.cz/dklom_cz.pl?tt_t&idlom_30318

Informace o zaniklém lomu v Novém lese

Název lomu:	Nový les u Kuksu
Kraj:	Královéhradecký
Okres:	Trutnov
Katastr:	Kuks (Hříbojedy)
Mapa:	03444 – Choustníkovo Hradiště
Hornina:	pískovec
Místní název:	kukský (stanovický)
Typ horniny:	sedimenty zpevněné
Zrnitost:	středozrnný (0,5-0,35 mm)
Textura:	masivní, všesměrně zrnitá
Přívlastek:	monomiktní
Barva:	šedobílá až žlutá
Litografické členění:	perucko-korycanské souvrství – korycanské vrstvy
Stratigrafické členění:	mezozoikum – křída – svrchní křída – cenoman ²⁶

3.1.2. Hořícký pískovec

Prim u pískovců používaných pro staticky nenamáhané stavení a sochařské účely hraje svrchně křídový kvádrový pískovec z těženy v lomech severovýchodně od Hořic v Podkrkonoší. V okolí Hořic se postupně založilo okolo sto padesáti větších i menších lomů (všechny kromě jednoho již zanikly). Původně vytěžený kámen sloužil pro místní stavitelské práce. Tehdy se hornina pojmenovávala podle konkrétního místa těžby například doubravský, újezdský, hořícký, S postupem času se však tyto pískovce stávaly čím dál častěji součástí vzdálenějších architektonických a uměleckých děl. Pro zjednodušení se tedy název těchto kvalitních pískovců sjednotil na hořícký. V současnosti se hořícký pískovec těží pouze v kamenolomu provozovaném společností Kámen Ostroměř s.r.o. v Podhorním Újezdu. Tento lom je zároveň největším momentálním zdrojem pískovce v České Republice. V nedaleké minulosti byl použit pro obnovu Národního divadla, Mlýnské kolonády v Karlových Varech nebo pro tvorbu patnácti soch nové Křížové cesty u Nového lesa poblíž Kuksu.

Složení i fyzikálně-chemické vlastnosti tohoto pískovce jsou, jak je pro tuto horninu typické, velice rozmanité. 60-80% tvoří klastická zrna (většinou křemen), 5-20% sestává

²⁶ *Dekorační kameny České republiky* [online]. Česká geologická služba, 2009 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: http://dekoracni-kameny.geology.cz/dklom_cz.pl?tt_=s&idlom_=30318

z mezerní hmoty a nepravidelné póry zabírají 10-20% této horniny. Setkáme se zde se všemi pískovci vlastními barevnými odstíny od bílých přes okrové, místy narezavělé i nazelenalé (způsobeno příměsí glaukonitu).

Rozdíly výsledků fyzikálně-chemických vlastností jsou patrné při každém měření. Jsou ovlivněny jak různým charakterem, tak způsobu odběru vzorků. Zde uvádíme příklady odlišných výsledků měření hořického pískovce v letech 1991 a 1999 (v závorce). Objemová hmotnosti [g/cm^3] 1,8-2,0 (1,9-2,1), nasákavost [%] 7,2-11,1 (6,4-10,3), pevnost v tlaku po vysušení [MPa] 10,7-28,2 (20-41).²⁷

²⁷ RYBAŘÍK, Václav. Hořický pískovec z Podhorního Újezdu. *Kámen*. Pelhřimov, 2010, **16**(1). ISSN 1210-9452. Dostupné také z: <http://www.revuekamen.cz/sumar-1-10.htm>

3.2. Pískovec ve stavebnictví a sochařství

Kameníci, geologové a jiní odborníci pracující s horninami a minerály si uvědomují, že je naše Země celá z kamene, jen malá vrstvička na ní je hlína a ještě menší vrstvu tvoří biologická hmota.²⁸

Lidskou zručnost dokládají prastará i zcela nová díla vytvořená z částí této obrovské masy, která najdeme rozsetá po celém světě. K tvorbě byly od pradávna vybírány kameny s menším odporem a větší trvanlivostí. Tyto podmínky pískovec splňuje na výbornou, proto jde o jednu z nejčastěji používaných hornin pro stavební a sochařské účely. V minulosti posuzovaná štípatelnost daná vrstevnatostí pískovce, nebo opracovatelnost závislá na tvrdosti. Struktura, leštitelnost nebo odolnost vůči mechanickému působení na stavbách jsou dnes přesně měřitelné moderními metodami. U kamenů pro stavební účely se zkoumá objemová hmotnost, nasákavost, odolnost vůči mrazu, pevnost v tlaku a tahu, odolnost vůči povětrnostním vlivům, obrušnost.²⁹

U pískovce se jedná o relativně lehce ručně či strojně opracovatelnou horninu, a to čistě kamenicky i sochařsky. Přidáme-li fakt, že jsou i opticky velice zajímavé, není divu, že jsou pískovce spjaty s vývojem kamenictví a sochařství v českých zemích.

Jeho využití ve stavitelství je prokazatelné už v dobách prvních kostelů a klášterů. Za nejstarší dochovaný pískovcový výtvar u nás považujeme sloupky zdobené pletenci z červeného až červenohnědého pískovce náležící ke kryptě bývalé Svytlahovské baziliky na Pražském hradě (r. 1060). Podobnými prvky (portály, ostění oken či dveří apod.) se v Čechách zdobily mnohé románské stavby.

Velký rozmach užívání pískovce je znám především v gotice, odkud se nám dochovala první písemná zmínka o používání tohoto kamene. Konkrétně se jednalo o latinsky psané účty za pískovec (dovoz a opracování) pro náročnou stavbu katedrály sv. Víta v Praze.

V renezanční době se od využívání pískovce na chvíli upustilo, zato v baroku získal nezastupitelnou roli především v sochařství, kde si ho oblíbili nejen vážení mistři jako Matyáš Bernard Braun, ale i lidoví umělci (selské baroko).

Zatím poslední dobu slávy zažívala tato sedimentární hornina v poslední třetině 19. století známé jako období takzvaných historizujících slohů. Z děl zmiňujeme například novorenezanční budovu Národního divadla v Praze nebo dostavbu chrámu sv. Víta v novogotickém stylu.

²⁸ Akademický sochař Petr Váňa

²⁹ TEPLÝ, Bohumil. *Konzervování a restaurování kamene*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, 1997, 200 s.

Od té doby, po nástupu secese, se pro stavitelské účely začal využívat beton. Dnes je pískovec oblíbeným sochařským kamenem, nicméně pro architektonické projekty uplatnění nachází už jen zřídka.

3.2.1. Technické vlastnosti pískovce

Obrovská petrografická rozmanitost této horniny způsobuje, že má každý její druh jedinečné technické vlastnosti. Mívají proměnlivou pórovitost a s tím související objemovou hmotnost, podle které norma ČSN 72 1800-87 *Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky* definuje pískovce hutné a pórovité. Skupina hutných pískovců má zásadně objemovou hmotnost větší než $2,5 \text{ g/cm}^3$. U pórovitých je tomu naopak.³⁰

Vyznačují se též nižší mrazuvzdorností a pevností v tlaku či v tahu za ohybu. Po vyschnutí pískovce se tyto vlastnosti o něco zvýší. Jsou známy i pískovce hůře odolávající povětrnostním vlivů (hlavně kyslíčnicku šířičitému).

Souhrnně vzato, tato hornina není příliš vhodná k přílišnému namáhání. Při práci s ní je vhodné využít jejích předností, kterými je zejména snadná opracovatelnost.³¹

3.2.2. Stavby na pískovcovém podloží

Lidská obydlí na podloží z této sedimentární horniny nebo jejich náznaky u nás najdeme zejména v oblasti, kde vychází na povrch svrchní křídová tabule, trochu také v místech výchozů svrchního karbonu, permu a triasu. Kromě území Čech jsou podobné stavby na pískovcovém podloží k vidění například v Turecku, Německu, Indii, Bulharsku, Jordánsku, ve Francii, Rusku nebo na Krétě. Některé objekty ztratily funkci pro své užívání a staly se tak „archeologizovanými objekty“ (ze společenského bytí přechází stavba opět na bytí přírodní). Konstrukce těchto starých staveb lze díky vlastnostem horniny dobře dokumentovat. U drtivé většiny takovýchto staveb ale již nejsme schopni určit původní účel nebo dobu společenského bytí.

Stavba v podloží z pískovce může být pojata několika způsoby. Zaprvé může být objekt do země vertikálně či horizontálně zahlouben. Další méně častou možností je vysekání prostorů přímo z podloží. Poslední dobou se o archeologizované stavby začínají vědci čím dál více zajímat. Jejich cílem je co nejpřesněji zmapovat jejich původní funkci a význam a zařadit je

³⁰ RYBAŘÍK, Václav. *Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské, 1994. ISBN 80-900041-5-6.

³¹ SYROVÝ, Bohuslav. *Kámen v architektuře a jeho povrchové úpravy*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1956. Řada stavební literatury.

opět do kulturního kontextu. Děje se tak na základě stavebně-historického průzkumu, který se skládá z vyhodnocování archivních a terénních pramenů.³²

Jednou z lokalit s hojným výskytem pískovcových objektů obývaných člověkem je katastrální území Hvězda pod Vlhoštěm v okrese Česká Lípa. Oblast je dnes rozdělena na sedm areálů, čehož některé jsou navzájem propojené. Na její analýze se momentálně aktivně pracuje za pomoci studia archivních pramenů a zkoumání terénních pramenů s využitím nejmodernějších digitálních a digitalizačních technik záznamu a zpracování dat.

Pozoruhodnými horizontálně zahloubenými objekty jsou bývalé sušárny. Tyto stavby se na našem území zakládaly od středověku. Písemné doklady prokazující jejich hojné využívání k tepelnému zpracování ovoce však máme v období od konce 18. století do poloviny 20. století. Jejich důmyslné propracování můžeme stále obdivovat v oblastech Kokořínska, Dubska, Hruboskalska a na mnoha dalších místech Čech.³³

3.2.3. Kašny a fontány

V Čechách, na Moravě i ve Slezsku bychom našli nepřeberné množství těchto objektů, u kterých tvoří vodní element nedílnou součástí umění. Ve 14. století však kašny nebyly takovým uměleckým dílem. Tehdy se jednalo pouze o dřevěné malé nádrže zachytávající vodu. S kamennými a vůbec architektonicky tvarovanými nebo sochařsky zdobenými kašnami jsme museli počkat na počátky budování vodárenských věží.

Jedna ze zhruba šesti set pozoruhodných pražských kamenných kašen, fontán, pítek, pump a studní je Kašna s delfíny (patrná na obrázku číslo --) nacházející se Staroměstském náměstí u kostela sv. Mikuláše. O tom, odkud a kdy se na své stávající místo krásná kašna dostala, jsou jisté pochybnosti. Jisté ale je, že zde stála před rokem 1892. Dílo je postaveno z několika druhů pískovce. Základ, který tvoří tři navzájem propojené kruhové kašny je vyroben z žehrovického pískovce. Šestiboký zdobný pilířek ve středu trojice těchto nádrží nesoucí tři navzájem propletené delfíny je vytvořen z pískovce královedvorského. Každému zvířeti tryská z tlamy voda do jedné kašny. Tento výjev k dílu připojil sochař František Hnátek v roce 1905.³⁴

Další z příkladů pozoruhodných kašen zdobících česká města je ta na Malém náměstí v Hradci Králové. Její hlavní součástí je vyobrazení svatého Jana Nepomuckého s dvěma

³² PODROUŽEK, Kamil. *Vesnické stavby na pískovcovém podloží*. Ústí nad Labem: Filozofická fakulta UJEP, 2006. ISBN 80-7044-841-5.

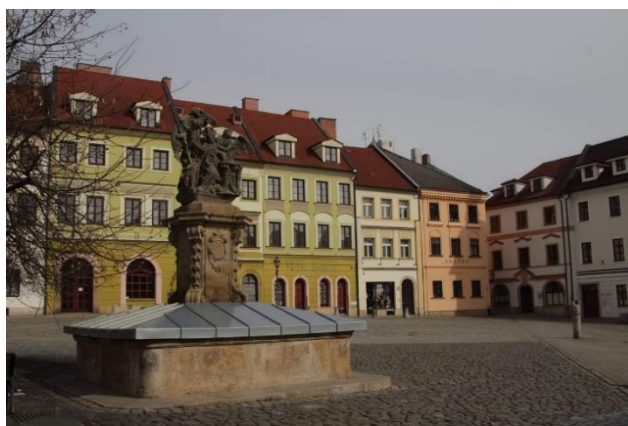
³³ PODROUŽEK, Kamil. *Člověk a pískovec: tři případové studie osídlení pískovců s teoretickým úvodem o metodě formální analýzy archeologizovaných staveb*. Ústí nad Labem: Scriptorium, 2018. Acta Universitatis Purkynianae Facultatis philosophicae. ISBN 978-80-88013-64-8.

³⁴ RYBAŘÍK, Václav. Pražské kamenné kašny, fontány a pítka I.: Staré Město. *Kámen* [online]. 2014, 20(2) [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <http://www.revuekamen.cz/prazske%20kasny.htm>

anděly pravděpodobně od jednoho ze sochařů z dílny Matyáše Bernarda Brauna. Usuzuje se tak podle charakteristických rysů tvorby a dokonale provedené práce. Například kanovnické roucho svatého vypadá velice realisticky. Momentálně je na náměstí umístěna replika barokního originálu, který byl kolem roku 1930 pro svou vysokou uměleckou hodnotu přesunut do lapidária Muzea východních Čech.³⁵



Obr. 7: Kašna s delfíny na Staroměstském náměstí



Obr. 6: Kašna se sochou sv. Jana Nepomuckého v HK

3.2.4. Hlavní pomůcky kameníka

K tomu vytvořit dílo z tak tvrdého materiálu potřebovali řemeslníci odjakživa pořádné nástroje, které musely být velice kvalitní, aby příliš nescházely. Takové pomůcky se mezi kameníky dědily z otce na syna.

3.2.5. Kamenické značky

Při rukodělné výrobě si mistr značil svou práci vlastní jedinečnou kamenickou značkou, takže kromě svého rukopisu při obrábění kamene, který měl každý kameník jiný, avšak ne všichni jej dokázali rozeznat, se jednalo o jasný doklad řemeslníkovy denní práce. V dnešní době dávají tyto kamenické značky mostům či hradům další rozměr a jsou restaurátory zvlášť ceněny a opečovávány. Na významnosti jim přidává, že moderní strojové metody opracovávání pískovce výrobu zcela anonymizovaly.³⁶

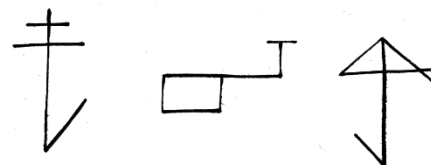
³⁵ Památkový Katalog - Kašna se sousoším sv. Jana Nepomuckého [online]. Národní památkový ústav, 2015 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/kasna-se-sousosim-sv-jana-nepomuckeho-2159524>.

³⁶ TEPLÝ, Bohumil. *Konzervování a restaurování kamene*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, 1997, 200 s.

Krásný příklad kamenických značek je patrný na pískovcových kvádrech Karlova mostu. Všem těmto značkám se později vyhotovily reliéfy na erbovní štítky. Tato přehlídka řemeslnické práce na nejslavnějším českém mostu je umístěna na spodní ploše římsy stříšky klínové části mostního pilíře pod sochou Bruncvíka.³⁷



Obr. 9: Pilíř s erbovními kamenickými značkami řemeslníků pracujících na Karlově mostu



Obr. 8: Příklady kamenických značek

3.2.6. Brousek

Pískovce samotné sice nejsou leštitelné,³⁸ dají se ale k leštění použít. Například dokonale hladkých povrchů skulptur ze starověkého Egypta dosahovali tehdejší řemeslníci pomocí pískovcových brousek o různých velikostech zrn.³⁹

3.2.7. Tmelení pískovce

Tmelení provádíme, pokud dojde k takovému sejítí či poškození sochy či jiných staveb, kdy je třeba určité partie doplnit. U pískovcových objektů se pro tyto případy sahá po šedém nebo bílém portlandském cementu. Ten se za sucha smísí s pískem a minerální barvou. Pro tmelení se míchá cement s pískem až do poměru 1:4, po té se přidává voda. Následně maltovou směs

³⁷ BARTOŠ, Ladislav. *Operativní dokumentace kamenických značek na 10. pilíři Karlova mostu*. In: Svazek N68. Praha: Národní památkový ústav. Územní odborné pracoviště v Praze, 2016. Signatura: N 68.

³⁸ RYBAŘÍK, Václav. *Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské, 1994. ISBN 80-900041-5-6.

³⁹ TEPLÝ, Bohumil. *Konzervování a restaurování kamene*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, 1997, 200 s.

aplikujeme na navlhčenou sochu a udržujeme v mokru po dobu vytvrzení. Tři týdny vlhka by na úplné zatvrzení hmoty měly stačit.⁴⁰

3.2.8. Mistrovská zkouška

Před rokem 1949, kdy bylo skládání mistrovské zkoušky v České Republice zrušeno, se jednalo o nepochybný doklad toho, že jste profesionály ve svém oboru. V současnosti se pro fyzicky náročná povolání rozhoduje čím dál méně mladých lidí. Ve všech řemeslech kromě strojírenských a elektrotechnických došlo v porovnání s rokem 2005 o pokles vyučených žáků téměř o 47%. AMSP ČR (Asociace malých a středních podniků a živnostníků v ČR), Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR i sami řemeslníci jsou toho názoru, že malý počet vycházejících učňů má na svědomí ztráta prestiže řemesel. V posledních letech se tedy společnými silami snaží o zatraktivnění manuálně náročných profesí jako kameník, zedník, tesař nebo řezník. Jedním z pokusů by mělo být znovu zavedení mistrovských zkoušek, díky kterým bude vysoká kvalita řemeslníkovy práce garantována střední odbornou školou nebo středním odborným učilištěm, kde se dotyčný vyučil. Zmiňované vzdělávací instituce jsou též přesvědčeny, že mistrovská zkouška napomůže ke zlepšení alarmující situace a pozitivně se ovlivní vnímání řemesel u nás. V praxi se zkušenému kameníku – osazovači dostane po absolvování této zkoušky na mistrovské škole pod dohledem příslušnému cechu (Svaz kameníků a kamenosochařů v ČR) titulu *Mistr kameník – osazovač*.⁴¹

⁴⁰ TEPLÝ, Bohumil. *Konzervování a restaurování kamene*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, 1997, 200 s.

⁴¹ Mistrovská zkouška. *Zpravodaj*. Praha 9: Svaz kameníků a kamenosochařů České Republiky, 2020, 29(1), 32-34. http://kamenici.cz/wp-content/uploads/2020/12/zpravodaj_1_2020.pdf

3.3. Rozhovor s mistrem kamene

Při shánění vhodného vzorku pro zkoušku hydrofobizace jsem měla tu čest letmého setkání s kameníkem. Ochotně našel ve svých zásobách krásný vzorek královedvorského pískovce, který posloužil k demonstraci snížení nasákavosti pískovce hydrofobizací v předchozí kapitole. Ukázalo se, že je to muž se zajímavým životním příběhem. Byl ochotný s námi provést rozhovor. Zachází s bohatstvím země.

Jak jste se k práci kameníka dostal? Zajímaly Vás kameny už od dětství?

Byla to tak trochu ironie osudu. Můj tatínek se minulého režimu zařadil do skupiny nepohodlných intelektuálů a mně jakožto „syna nepřítele státu“ nebylo umožněno takové hluboké vzdělání, jako měl on. Tehdy jsem si mohl vybrat ze dvou profesí: horník nebo kameník. Nelituji, že jsem zvolil kameničinu. Od mala jsem maloval a svého tvůrčího ducha zde mohu dobře uplatňovat. S postupem času jsem zjistil, že mě tato práce velmi naplňuje.

Jaká práce s kamenem Vás baví nejvíce?

O něco zakopnete, řeknete si, že je to na vyhození, takový odpadový kousek. Ťuknete do něj a vyjde z něho něco zajímavého, co se lidem zalíbí.

Je vidět, že Vás baví uplatňovat své výtvarné cítění. Pracujete často s pískovcem?

To ani ne, mnohem více se mi pod ruce dostává žula. Z pískovcem mi přijde příležitostně nějaká zakázka, povětšinou jde o opravy nebo doplňování starších prací. Jednu takovou jsme prováděli například u pomníku od sochaře Františka Bílka ztvárňující významného akademického malíře a vojevůdce, Bohumila Kubištu, který najdete zde na kuklenském hřbitově.

Existuje objekt, k jehož realizaci se pískovec nehodí?

Každý kámen je místopisně určen. Protože se zde, v okruhu třiceti kilometrů od Hradce Králové, nachází pískovec, můžeme jeho využití ve stavitelství pozorovat na každém kroku. Oproti tomu o něco níže, okolí Hlinska v Čechách je zase významnou lokalitou výskytu hlínecké žuly, která zde stavby hojně doplňovala. Její využití můžeme vidět například v podobě soklíků (slangový výraz pro podezdívky) tamních domů. Z hlediska míry zatížení pískovec není příliš vhodný na to, k čemu se dnes používá.

Dovolte mi poslední otázku. Máte v plánu nějaký projekt, který jste zatím nestihl realizovat?

Žádné vysoké cíle si nedávám. Jsem vděčný za každý den, který si užívám naplno, a co chci udělat, dělám hned. Mým mottem je: „Přečtení žádné krásné knihy nemá smysl odkládat na důchod.“

Velice děkuji za rozhovor a přeji mnoho zdraví a úspěchů.

Bude mi stačit to zdraví, děkuji. Rádo se stalo a hodně zdraví i Vám.

4. Historie lázní Kuks

Za vznik Betlému, což je soubor barokních soch a sousoší rozsetých po Novém lese, vděčíme dvěma mužům. Je to nepochybně cílevědomý hrabě František Špork, který v tehdy obyčejném, nevelkém lese nedaleko vyrůstajících lázní Kuks, viděl od začátku umělecký potenciál. Druhým člověkem je rakouský sochař určující podoby světového baroka, mistr Matyáš Bernard Braun, bez kterého by návštěvníci této oblasti nemohli obdivovat preciznost a smysl pro detail promítnutý na místních skalách. Za dochování tohoto pískovcového skvostu dodnes vděčíme bezpočtu dobrosrdečných lidí, kterým alarmující stav skulptur nebyl lhostejný, a všemožně se snažili o jejich ochranu.

4.1. František Antonín Špork

Český šlechtic (1662-1738) z rodu německého původu, byl nejstarším synem Jana Šporka. Význačného vojevůdce, který se svými činy vypracoval na generála jezdeckta a následně za ně obdržel šlechtický titul. Po smrti svého otce působil František Antonín na mnoha českých panstvích, například v Lysé nad Labem, Malešově nebo Choustníkově Hradišti.⁴²

4.2. Lázně Kuks

Základní kámen tohoto komplexu nechal položit hrabě Špork roku 1699. Kuks byl postaven za účelem zábavy a odpočinku návštěvníků ze všech koutů země. Hosté se zde procházeli po kolonádách, navštěvovali divadelní a hudební představení italských umělců, veselili se na bálech, slavnostech či hrách. Vyráželi na lov a projížděly po nádherném okolí zkrášleném mnoha uměleckými děly, altány, domy nebo letohrádkem Bon Repos s mimořádným výhledem do krajiny.

Impulzem ke zřízení lázní právě zde byla pro hraběte domněnka o praménku zázračné vody. K jejímu potvrzení si pán z Choustníkova Hradiště roku 1695 povolal významné pražské lékaře a univerzitní profesory. Voda zde byla opravdu vyhodnocena jako blahodárná a vhodná pro léčení mnoha chorob. Již o dva roky později byly na Kuksu zřízeny provizorní lázně v podobě jedné lázeňské budovy a kaple Nanebevzetí Panny Marie.

Prvotní sochařské práce na Kuksu však nebyly prováděny umělci prvního řádu. Prvními celkem hrubě provedenými exempláři konce 17. století jsou alegorické a mytologické figury:

⁴² KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 11-13 s. ISBN 80-7185-233-3.

socha Junony a neznámé ženské postavy (v zahradě hostince) a alegorie Léta s Podzimem (dnes umístěny na zámku v Teplících nad Metují).⁴³

4.3. Matyáš Bernard Braun

Dílo Betlém dostal od hraběte Šporka roku 1720 zakázkou mistr sochařského umění Matyáš Bernard Braun (1684-1735) a jeho pomocníci.

Za zhotovitele soch v Novém lese si hrabě nemohl vybrat lépe. Již v době dávno před Betlémem byl Matyáš znám jako jeden z nejtalentovanějších sochařů baroka. Tento muž, narozen 24. února 1684 v Rakousku, svými skulpturami z kamene i ze dřeva výrazně zasáhl do vývoje umění v Čechách. Zazářil tady hned prvním dílem (sousoším sv. Luitgardy na Karlově Mostě), které mu umožnilo usadit se v Praze na Novém Městě a založit dílnu s několika tovaryši.⁴⁴

Mezi další slavná díla mistra Brauna patří třeba alegorie Ctnostní a Neřestí na Kuksu, 170 řezb a kamenných soch pro kostel sv. Klimenta v Praze, kamenný sloup Nejsvětější Trojice v Teplících, plastiky v černínském paláci na Hradčanech.

Umělec zemřel, šest týdnů před jeho největším zákazníkem F. A. Šporkem, na plicní chorobu často postihující kameníky.⁴⁵

4.4. Braunův Betlém

Soubor pískovcových soch, sousoší a rytin z období baroka se nachází podél stezky Novým lesem spojující hospitál Kuks a obec Žirče. Název Braunův Betlém dostal komplex podle hlavního díla - vyobrazení Narození Páně. Součástí je jeskyně s pramenem. Po obou jejích stranách jsou reliéfy postav. V levé části je doposud zřetelný příjezd tří králů. Napravo od jesliček potom Vidění svatého Huberta.

Pískovcové skály, do kterých měl sochař tesat, se tyčily na hranici hraběcího lesa a lesa žirčeských jezuitů. Sochami si hrabě obyvatele Žirče znepřátelil.

Za první kamennou plastiku v Novém lese je považován reliéf Vidění sv. Huberta. Dílo vzniklo kolem roku 1723. Následovaly sochy poustevníka Onufria, Juana Garina, Jana Křtitele a Máří Magdalény.

⁴³ NEUMANN, Jaromír a Josef PROŠEK. *Matyáš Bernard Braun - Kuks*. Praha: Státní nakladatelství, 1959, 7- 17 s. ISBN D 561862.

⁴⁴ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 15-17 s. ISBN 80-7185-233-3.

⁴⁵ POCHE, Emanuel. *Matthias Bernhard Braun: Monographie*. Hans Jäger. Innsbruck: Studienverlag, 2004, 336 s. ISBN 978-3-7065-1856-7.

Sochy sv. Jeronýma, velkého křesťanského bojovníka nebo anděla Glorie (tato plastika pochází z díla Narození Krista), zhotovil známý sochař také do Nového lesa, dnes je ale najdeme v zahradě hospitálu Kuks.

Za pozdější díla je považován například reliéf Narození Krista, Klanění pastýřů a Příchod tří králů. Při tvorbě jesliček z výjevu narození Krista byl prý Matyáš Bernard Braun napaden žirečským sedlákem, jemuž náležel kus skály, do které sochař zrovna tesal.⁴⁶

Dílo v té době sloužilo jako zpestření návštěvníkům lázní Kuks, při jejich vyjíždkách v kočáře a také zde relaxovali a užívali oázy klidu.

Když hrabě Špork v březnu roku 1738 zemřel, osud soch začal být nejistý. Vše rozhodla velká povodeň (1740), která zničila lázně Kuks, čímž přišel Nový les o návštěvníky. O sochy se pak dlouho nikdo nezajímal.

První restaurátorské práce provedli v roce 1907 dva pražští sochaři J. Křepčík a L. Kofránek a dva němečtí sochaři H. Jäger a H. Eger. Odborníci odkopali navezený terén, očistili figury a zatmelili praskliny.⁴⁷ Provedli také ochranu povrchu soch před srážkovou vodou. Použili v benzínu rozpuštěný vosk. Metodu účinnou co se týče odpudivosti srážkové vody. Neřeší ovšem problém s vlhkostí okolního prostředí.⁴⁸

Těžba Nového lesa napadeného mniškou roku 1923 přírodními vlivy zkoušený Betlém ještě více poničila.

Roku 1935 si přímo v lese se skvosty postavil svůj srub sochař Josef Wagner. Ve svém volném čase na sochách mistra Matyáše prováděl restaurátorské zásahy. Také se snažil vyřešit problém s pramenem, který sochy dlouhodobě ničil a stále ničí. Po Josefově smrti v nelehké práci pokračoval do roku 1961 jeho bratr Antonín.

Byť se rozhodnutí podání žádosti o uchování a ochranu Betlému projednávalo už na schůzi výboru Klubu českých turistů 9. května 1899,⁴⁹ kulturní památkou se dílo stalo až v roce 1957 a jeho národní význam byl uznán více než 44 let poté, až v roce 2001, tehdy se Braunův Betlém na Kuksu stal Národní kulturní památkou.⁵⁰ Této ochrany se mu dostalo nepochybně následkem zařazení těchto pískovcových soch a sousoší organizací World Monuments Fund v New Yorku do seznamu 100 nejohroženějších památek světa pro rok 2000,

⁴⁶ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 73 s. ISBN 80-7185-233-3.

⁴⁷ ŠÍROVÁ-MOTYČKOVÁ, Kamila a Jiří ŠÍR. *Krásy naší země: pozapomenutá místa*. Olomouc: Agentura Rubico, 2015, 46 s. Naše země. ISBN 978-80-7346-182-9.

⁴⁸ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 224 s. ISBN 80-7185-233-3.

⁴⁹ Archiv Klubu českých turistů

⁵⁰ ŠÍROVÁ-MOTYČKOVÁ, Kamila a Jiří ŠÍR. *Krásy naší země: pozapomenutá místa*. Olomouc: Agentura Rubico, 2015, 47 s. Naše země. ISBN 978-80-7346-182-9.

keré o něho vzbudilo veliký zájem u nás i ve světě. Velkolepé dílo tímto zápisem získalo finance na nejnnutnější kroky pro svou záchranu.⁵¹

4.5. Záznamy škod na Betlému

Během své existence zažily sochy neuvěřitelné zacházení. Jeden čas se cesta v Novém lese vybuodovala tak, že vozy přejížděly přímo přes nohy ležících soch. Takto bylo ničeno například vyobrazení sv. Onufria nebo podobizna sv. Magdaleny.⁵² Cesta byla též zasypávána úlomky z jiných děl mistra Brauna. Jasně známky tohoto poškození byly vidět už v devatenáctém století. Není proto divu, že na Státní památkový úřad přicházelo čím dál více dopisů s popisem žalostného stavu souboru v Novém lese a naléhavou prosbou o zásah. Mnohdy pisatelé sami přicházeli s důmyslným řešením a nabídkou jeho realizace na vlastní náklady.

Většina dochovaných děl z Braunova Betlému jsou autochtonní. To znamená, že jsou vytesaná přímo do skály. Výjimkami jsou třeba tělo Kristovo (jeho horní část) a hlava pijícího psa ze studny Jákobovy, které byly nasazeny na čep. Chybí. Některé sochy z volné skály byly přemístěny do parku přímo k hospitálu. Patří mezi ně anděl Glorie, pes od jeskyně Garinovy nebo postavy křesťanských vojínů. Další socha z balvanu, nikoliv skály, je postava poustevníka Onufria, stále ještě k vidění na svém původním místě.⁵³

⁵¹ *List of 100 Most Endangered Sites 2000*. New York: American Express Company, 1999, 18 s. ISBN 1-890879-08-8.

⁵² KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 138 s. ISBN 80-7185-233-3.

⁵³ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 198 s. ISBN 80-7185-233-3.

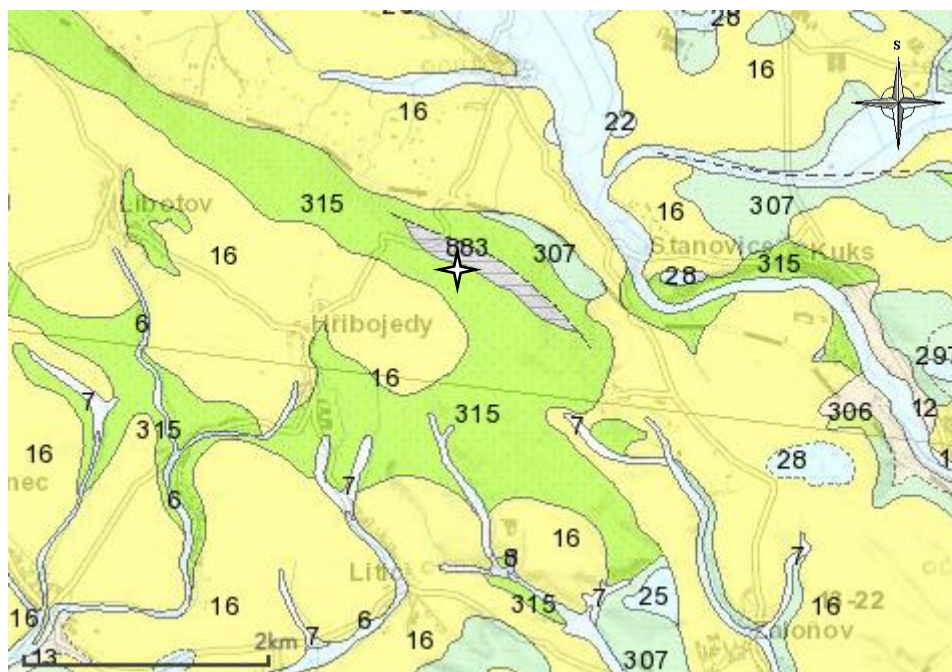
5. Podloží pod Betlémem

Podloží celé zájmové oblasti je tvořeno slabě metamorfovanými horninami vzniklými v období ordoviku. Jedná se zde o regionální metamorfózu spojenou s vrásněním kaledonské orogeneze a ranou fází variského cyklu. Na povrchu tvoří tzv. metamorfovaný ostrov Zvičinu. Reprezentován převážně chloriticko-sericitickými fylity s vložkami z grafitických fylitů a zelených břidlic.

V podložním útvaru krystalinika dochází k jen minimálně vrásovým deformacím. Nenajdeme zde žádné přesmyky ani strmé vrásové struktury, pouze vrásky s amplitudou několik desítek metrů.

Druhým typem podloží, které se na území Nového lesa objevuje, jsou platformní uloženiny období svrchní křídy (éra mezozoikum), a to jak mořské, tak sladkovodní sedimenty cenomanu a turonu, diskordantně usazené na krystalinickém podloží. Konkrétně se zde jedná o zvičinský zlom - svah strmě klesající do královedvorské synklinály, tvořený hlavně křemennými pískovci, místy se vyskytují také slepence a glaukonitické pískovce a prachovce.⁵⁴

5.1.1. Dvě podloží vyskytující se pod Braunovým Betlémem (označen hvězdou):



Obr. 10: Výřez z geologické mapy 1:60 480 (zdroj: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>)

⁵⁴ *Geovědní mapy 1 : 50 000* [online]. In: . Česká geologická služba [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>.

Podloží 315

Geneze: marinní

Horninový typ: zpevněný sediment

Hornina: křemenné, jílovité a glaukonitické pískovce

Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

Region: Česká křídová tabule

Éra: MEZOZOIKUM

Útvar: KŘÍDA

Oddělení: svrchní křída

Stupeň: cenoman

Litostratigrafické členění: perucko-korycanské souvrství

Tradiční název: facie kvádrových pískovců⁵⁵

Podloží 883

Horninový typ: metamorfit

Hornina: fylit

Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

Oblast: lužická (západosudetská)

Region: orlicko-sněžnické krystalinikum

Éra: PROTEROZOIKUM-PALEOZOIKUM

Mineralogické složení: chlorit sericit⁵⁶

⁵⁵ *Geologie_geocr25* [ArcGIS Layer (.lyr)]. In: . ArcGIS REST Services Directory [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Geologie>

⁵⁶ *Geovědní mapy 1 : 50 000* [online]. In: . Česká geologická služba [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>

6. Přírodovědný průzkum

Pro zhodnocení stavu a postupů při ochraně děl je nutné odebrat vzorky pískovce na různých místech betlémské stezky. U takto ceněného souboru je při odebírání více než doporučená konzultace s památkovým ústavem.

6.1. Vzorky

Byla zde zkoumána nasákavost vodou a distribuce pórů rtuťovou porozimetrií – metoda zjišťující celkový objem volných pórů v materiálu a jejich zastoupení podle velikosti. Dále proběhl petrografický průzkum. Některé odebrané vzorky byly rozřezány na bločky o potřebné velikosti pro měření pevnosti v tlaku (krychle 4x4 cm), rychlost vztlínání kapalin (trámečky 1x2x13,5 cm), retenční čáry vlhkosti (tělíska 7x7x3 cm) a odolnost vůči krystalizujícím solím (zhruba 120gramové úlomky nepravidelného tvaru). Na individuálních vzorcích se zkoumala také teplotní roztažnost a změna objemu v závislosti na vlhkosti. Mimo odebraných tělísek pískovce je nutná také identifikace bakterií kolonizujících na tomto kameni.⁵⁷

6.2. Příčiny poškození Betlému

Odborný průzkum zjistil, že: poškození tohoto velkolepého díla je způsobeno za prvé zvětráváním samotného materiálu soch (pískovce), za druhé vnějšími vlivy. Mimořádné odolnosti vůči normálnímu zvětrávání kamene těženého v této lokalitě můžeme vděčit za to, že i v dnešní době máme možnost obdivovat velkou část Braunova umění na Kuksu (pravda, že místy se jedná už jen o náznaky). K tomu bylo zjištěno jen velice malé působení exhalátů na korozi soch a povětšinou nízká kontaminace solemi, které korozi podporují, a to i přes sírany obsahující tamní prameny.

Povrch skulptur je hojně obydlen mikrobiologickým materiálem. Řasy nebo houby jsou zde okem viditelné ze všech úhlů pohledu. S takovýmto povlakem vysychá povrch mnohem pomaleji než čerstvý kámen bez něho. Na pískovci v Novém lese se vyskytuje jen malé množství nečistot ze vzduchu. Na povrchové vrstvě se slabě koncentruje železo. Důsledkem biodegradací a usazování kaolinitu původně hladký povrch zrn křemene na povrchu pískovce zkorodoval a zhrubl.⁵⁸

⁵⁷ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 199 s. ISBN 80-7185-233-3.

⁵⁸ KAŠE, Jiří, Jiří NOVOTNÝ a Zdeněk ŠTAFEN. Proměny a stav reliéfu Klanění pastýřů a Příjezd tří králů v Novém lese u Kuksu. *Zprávy památkové péče: časopis státní památkové péče*. Praha: Národní památkový ústav, září 2016, 76(4), 387-397. ISSN 1210-5538.

6.3. Antropogenní přičinění

Pískovec v této oblasti je bohužel velmi nehomogenní s obsahem nesourodých vrstev, provázejících praskliny, ve kterých je náchylný k odlupování se. Původ mechanického poškození Braunova skvostu ale hledejme u lidské činnosti. Svou daň si od času stvoření památky vybrala těžba jak kamene, tak dřeva probíhající v blízkosti soch. Dále pak vojenská aktivita v Novém lese (válka o habsburské dědictví). Nechvalnou zásluhu má i prostý vandalismus, kvůli kterému bylo jednu dobu i zamezeno chodit a lézt na určitá místa soch a sousoší.

Další změnu antropogenního původu přinesla úprava cesty vedoucí kolem děl. Následkem bylo ovlivnění hydrologické situace, při kterém došlo ke zvýšení množství vody v pískovcích nad stezkou. Nedostatek zájmu a péče o tuto památku se projevil na všudypřítomnosti živých organismů, které je vidět opravdu všude. Jelikož nedocházelo k odstraňování nečistot, například spadaneho listí, ze skvostů ani i jejich okolí. Tyto organismy se určitým způsobem zasluhují o korozi povrchové vrstvy kamene, projevem čehož bývá často výrazné zbarvení kolonizovaných ploch. Z kolonizátorů ohrožují díla nejvíce lišejníky, kterým se zde, díky stálému přísunu vody z pramenů vyvěrajících mnohdy přímo ze sousoší, velice dobře daří. Prorůst houbových vláken lišejníků byl zjištěn místy na alarmujících deset i více milimetrů pod povrch kamene. Nejohroženějším ze souboru děl je centrální jeskynní sousoší Klanění pastýřů a Příchod tří králů, u kterého dochází kvůli prameni vyvěrajícímu z jeskyně k permanentnímu zásobování pískovce vodou. Pro svůj tvar u tohoto díla také skoro nedochází k odpařování. Zmíněný problém ovšem neohrožuje všechny sochy stezky, například jeskyně Garinova je v tomto v mnohem lepším stavu.

Nedostatek informací o předchozích restaurátorských zásazích nám dnes neumožňují dost dobře zjistit, jaké postupy a prostředky byly pro čištění a konzervaci památky použity. Je možné, že některé neodborné záchranné zásahy měly opačný efekt, např. způsobovaly korozi. Její hlavní příčinou je v Novém lese ale bezpochyby voda. Bez ní je de facto nemožné poškození pískovce mrazem nebo vodorozpustnými solemi. Na takovém kameni je též limitován výskyt živých organismů a dochází zde k výrazně pomalejším chemickým reakcím složek kamene s látkami z okolí (ze vzduchu).⁵⁹

⁵⁹ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 258 s. ISBN 80-7185-233-3.

6.4. Stromy nad sochami

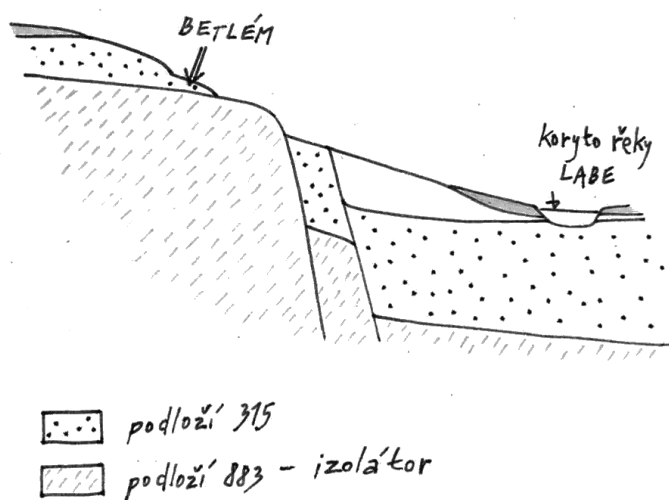
Značnou hrozbu představují i v těsné blízkosti stojící stromy. Jejich větve můžou pádem způsobit značnou škodu na dílech. Kořeny i kmeny je mohou také ohrožovat. Svou svěžestí a stínící schopností dále podporují vlhkost vzduchu a zhoršují ventilaci okolo soch. Mýtina před jeskyní však zajišťuje dostatek světla umožňující tamním rostlinám fotosyntézu. Hojně se vyskytujícími kolonizátory soch v Novém lese jsou například: mech *Tetraphis pellucida* (čtyřzoubek průzračný), lišejník *Cystocoleus ebeneus* nebo zelená řasa *Trentepohlia aurea*.⁶⁰

V archivu památkového ústavu země jsou k vidění dopisy od místních obyvatel, většinou z řad kantorů a podobně edukovaných lidí, s naléhavou prosbou o řešení ohrožování Betlému letitými stromy, které se na Braunův skvost bortily.

6.5. Hydrologické podmínky

Oblast okolí Nového lesa patří ke srážkově vydatnějším v Republice. Ve spojení s hustým zalesněním není divu, že jsou památky sužovány výše zmíněnou špatnou ventilací a odparem vody v prostoru soch.

Hydrogeologickým průzkumem byla zjištěna přítomnost izolátoru - vrstvy téměř nepropouštějící vodu - pod propustnou vrstvou. Izolátor způsobuje, že se voda zasáknutá do kamene dostává propustnými vrstvami (v našem případě pískovce) pryč a působí tak rozsáhlé škody na sochách a reliéfech Braunova veledíla. Hydrologická rozvodnice se nachází na jižním svahu a vede pod vrcholem kopce, severním svahem, kde se nachází areál s Betlémskou stezkou, do údolí řeky Labe. (viz obrázek č. 11)



Obr. 11: Stratigrafické schéma oblasti Nového lesa

⁶⁰ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999.

Závislost množství podpovrchové vody na momentálním úhrnu srážek potvrzují změny intenzity průtoku vody v prameni vyvěrajícího v jeskyni za reliéfem Vidění sv. Huberta / vpravo od výjevu Klanění pastýřů i změny výšky vlhkosti, které je možné sledovat v průběhu roku například na soše Onufira.

Při realizaci byla voda sváděna rychlou a důmyslnou cestou do fontán a co nejrychleji pryč od mistrových děl. Zub času a nulová údržba z těchto drenáží bohužel nenechaly skoro nic. Dnes dochází k samovolnému toku pramenů a jejich mimoděkému vsakování do půdy (například stálý pramen nad studnou Jákobovou). Dalším stálým pramenem je ten vyvěrající z pukliny ve skále za sousoším Klanění pastýřů. Ke vsakování pramenité vody do kamene dochází, i přestože je odváděna potrubím pod cestou. Tento problém potvrzují síranové květy u rezervoáru vody v jeskyni.⁶¹

6.6. Morfologie místa

Faktorem ovlivňujícím obsah vlhkosti v kameni jsou také morfologické podmínky. Míru ovlivnění zjistíme při porovnání dvou morfologicky zcela odlišných případů. Prvním je jeskyně se sochou poustevníka Garina, dílo na ze všech stran odtěžené skále, které má díky tomu skvělé podmínky pro odpařování vlhkosti z povrchu. Naopak druhý příklad, centrální skála s výjevy Klanění pastýřů a Příchod tří králů, je ze všech stran vyjma opracované strany v kontaktu s podložím a výrazné odvlhčení je zde nemožná záležitost i v letních dnech. Vidění sv. Huberta je na tom, díky jeskynnímu prostoru a dutinou pod vlastním reliéfem o něco lépe, i přesto se z této skály voda odpařuje velmi těžko.

6.7. Zastřešení a jeho pozitiva

K elementům ovlivňujícím vlhkost musíme přidat ještě vodu srážkovou. Zastřešení sochy poustevníka Onufria jasně prokázalo, že zamezení přímého styku dešťových a sněhových srážek s pískovcovými sochami pozitivně ovlivní výskyt lišejníků na povrchové vrstvě, kterých se od doby realizace přístřešku objevovalo výrazně méně, než dříve. Zastřešením se prakticky jejich výskyt na soše omezil pouze na pruh o výšce několik decimetrů od země, po hranici vzlínání půdní vlhkosti. Lepší stav můžeme vysledovat i podle fotografie sochy Onufriovy z roku 1957, na které jsou tmavé a světlé plochy na skulptuře podle toho, jak byla omývána

⁶¹ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 192 s. ISBN 80-7185-233-3.

srážkami. Tmavá barva značí místa, kam běžně dopadala voda. Světla místa byla naopak v dešťovém stínu. Dnes na soše tmavé plochy k nalezení téměř nejsou.⁶²

U sousoší Klanění pastýřů byla snaha o zachytávání srážkové vody tekoucí ze svahu nad dílem do vybudovaných kamenných žlabů, k tomuto účelu bylo přizděno několik řad kamene na horní stranu opracované části skály. Dnešní stav tohoto opatření se ovšem naprosto liší od původní podoby. Většina kamenů, pokud nechybí zcela, je poškozena nebo uvolněna.

Původní myšlenka nakládání se srážkovou vodou přetrvala v původní podobě pouze u studny Jákobovy, která nemá zdrojem své vody pramen, nýbrž pouze déšť, sníh, kroupy a další typy srážek. Jako bezpečnostní přeliv zde slouží hlava berana, ze které voda případně vytéká. Tvar i vlastnosti kamene se časem ukázaly skvěle zvolenými pro stavbu této studny, i přestože se z ní na zimu voda nevypouští, nedochází k její zamrznání. Po technické stránce je tato památka stále v dobrém stavu. Za staletí studna, co se funkce týče, získala jen jednu vadu, a tou je prosakování vody v bezprostřední blízkosti sochy Samaritánky.

Pro omezení výskytu živých organismů nenávratně poškozujících pískovcový poklad je třeba zamezit ke kameni přístup vodě a slunečnímu záření. Pravdivost tohoto tvrzení opět dokazuje zastřešení sochy poustevníka Onufria, které velmi účinně omezilo populace fotosyntetizujících rostlin na povrchu sochy. V porovnání s Garinovou sochou je krásně patrné menší množství zelených řas.

I situaci s biologickými kolonizátory napomáhající korozi by mohlo zlepšit zastřešení památek. Lišejníky, mechorosty i bakterie ke svému výskytu vyžadují určitou míru vlhkosti kamene, která se přístřeškem podstatně sníží. Zcela jistě by potom nemohlo docházet k případům, kdy jsou hyfy hub nalezeny v hloubce přesahující deset milimetrů pod povrchovou vrstvou. Jelikož je spojitost mezi stupněm zavlhčení, výskytem lišejníků a korozí kamene jasně zřejmá. Logicky se situace s korozí pískovce projevuje z celé Betlémské stezky nejhůře právě na nejvlhčím místě, kterým je výjev Klanění pastýřů. Sousoší je přímo v kontaktu s vodou z pramene a obsahuje největší množství lišejníkových porostů.

Materiál soch je na pískovec mimořádně odolný proti vodorozpustným solím a atmosférickému působení. Kromě již zmíněné náchylnosti k vytváření prasklin podél vnitřních nehomogenit má i dobré mechanické vlastnosti. Voda lehce projde do porézního prostředí pískovce, ale zároveň i poměrně rychle vysychá.⁶³

⁶² KAŠE, Jiří, Jiří NOVOTNÝ a Zdeněk ŠTAFEN. Proměny a stav reliéfu Klanění pastýřů a Příjezd tří králů v Novém lese u Kuksu. *Zprávy památkové péče: časopis státní památkové péče*. Praha: Národní památkový ústav, září 2016, 76(4), 387-397. ISSN 1210-5538.

⁶³ KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 226-229 s. ISBN 80-7185-233-3.

7. Návrh ochranných opatření

Z dávno dokonalého dech beroucího díla se nám dochovalo v některých pasážích pouze torzo. Ale za důkaz jeho jedinečnosti lze považovat skutečnost, že se ve všech dobách od stvoření těchto nádherných barokních výjevů našli lidé, kterým záleželo na jejich stavu. Přispěli svými činy - od aktivního restaurování, konzervace, odklánění místních vodních pramenů a dalších zásahů v okolí, přes urgentní dopisování úřadům, které měly prostředky k ochraně a kvalitní správě mistrova umění, až po jen prosté šetrné zacházení. Pokoušeli se zachovat jej pro nás co nejlepší, a my se pokusme zachovat je pro další generace. Každý se o to můžeme zasloužit minimálně zmiňovaným slušným chováním k těmto pískovcovým skulpturám.

Pokud by se kapitola o návrhu ochranných opatření měla zabývat pouze hydrofobizací Betlému v Novém lese, byla by to velice krátká kapitola. Hydrofobizovat barokní skvost je totiž, pro jeho momentální stav, krajně nevhodné a do budoucna se takové opatření ani neplánuje.

Historickému dílu brání v provedení klasického vodoodpudivého ošetření spousta faktů. Hlavně skutečnost, že si mistr odvážně zvolil vytesat sochy přímo do skály, čímž se potýkáme se vzlínáním vlhkosti ze země do kamene. Jedná se o velmi znatelný jev umocněný vzrostlými stromy v bezprostředním okolí skvostů, bránícím dostatečnou cirkulaci vzduchu a zhoršující podmínky pro vysychání soch.⁶⁴

7.1. Navrhovaná řešení

Hydrofobizace se sice na tomto díle provádět nebude, existuje však několik kroků, které by s příkloněním k výše zmiňovaným úskalím byly na Braunově betlému proveditelné.

Prvním nejradikálnějším názorem je odejmout sochy a přemístit je na bezpečné místo, například do lapidária. Místa po originálech poté zaplnit věrohodnými replikami, které nebudou již součástí skály, a díky tomu je bude možné mnohem lépe opečovávat, než původní skulptury. Replika centrálního sousoší by byla zhotovena podle přesné kopie původní podoby Braunova Betlému, precizní dřevořezby v měřítku 1:7 od řezbáře Leoše Pryšingera ze Dvora Králové nad Labem.⁶⁵ Podle zmiňované repliky byl vytvořen virtuální model, jehož 3D animace je možné zhlédnout na této webové stránce: <https://vimeo.com/42621380>.⁶⁶

⁶⁴ *Zpravodaj STOP: časopis Společnosti pro technologie ochrany památek*. 2014, **16**(2), 66. ISSN 1212-4168.

⁶⁵ Naučná tabule u betlémské stezky v Novém lese

⁶⁶ Braun's nativity scene - 3D scan - 3D animation. *Vimeo* [online]. [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://vimeo.com/42621380>

Druhým navrhovaným řešením byl projekt zřídit lapidárium přímo nad barokními sochami v Novém lese. Buď v podobě velkého poklopu, chránícího stezku před nepříznivými podmínkami přírodních vlivů, nebo ve formě jakýchsi průhledných buněk instalovaných jednotlivě na každé sousoší nebo sochu. V případě přikrytí soch samostatně nastává problém s vlhkostí vztlínající do pískovce ze země. Hornina musí větrat, díky čemuž je tento návrh neproveditelný. Docházelo by ke skleníkovému efektu, který by výrazně podporoval výskyt živých organismů na površích děl. To by zapříčiňovalo markantnější korodování soch.

7.2. První etapa

Kolektiv průzkumníků Braunova Betlému v Novém lese, v čele s předsedou společnosti STOP, Ing. Petrem Kotlíkem, sestavil třetí možnost správy těchto pískovcových skvostů. Tento návrh představili v mezinárodních kruzích, a jelikož se jedná o všestranně promyšlený plán opatrných, dostupných a vratných zásahů, setkal se pouze s kladnými ohlasy a nikdo ze zúčastněných se nevyslovil pro radikální variantu přemístění barokních originálů. V první vlně se jedná o následující kroky:

- pravidelná údržba areálu,
- vybudování drenáží pro odvod vody od děl,
- instalování přístřešků,
- analýza rozsahu prasklin.

V případě bodu s pravidelnou údržbou areálu je myšleno zejména častého odstraňování sněhu, spadaneho listí a větví. Správa areálu též zahrnuje zorganizování dohledu nad ukázněností návštěvníků. Někteří úmyslně, ale ve většině případů bez špatného úmyslu ničí barokní skvost (například lezením po reliéfech za účelem pořízení atraktivních fotografií).

Druhým o nic méně důležitým krokem je vyřešení odvodňování soch. Na některých místech půjde o obnovení stávajících nefunkčních drenáží. Například u výjevu svatého Jana Křtitele byly vybudována trubková drenáž vedoucí okolo tohoto reliéfu, pod asfaltovou cestou a mezi jeskyní sochy poustevníka Garina a parkovištěm. Jako odváděcí kanálky by bylo možné použít i stopy po archeologických sondách, které zde zbyly po průzkumech půdní úrovně terénu.

Škodlivé účinky srážkové vody velmi efektivně řeší i provizorní přístřešky. Jeden takový byl v osmdesátých letech minulého století experimentálně instalován nad vyobrazení poustevníka Onufia. Od této doby docházelo k překvapivě skvělým výsledkům v oblasti výskytu živých organismů na povrchu sochy a ke korozi zakryté horniny. Službu zde stříšky

přinesly i tím, že pomohly oddělit vlhkost ze srážek od vlhkosti vztlínající z půdy do kamene. Dodnes se nicméně debatuje o případných negativech zastřešení určitých sokulptur.

Kukský pískovec je, jak už bylo zmíněno, pro stavitelství velmi vhodný svou nevídanou odolností. Vadou na kráse místní horniny je ale zvýšený obsah prasklin poskytujících snadnou cestu vodě do nitra horniny a zapříčiňujících větší náchylnost kamene k odlupování. Žádaným opatřením je analyzovat tyto praskliny v Braunových sochách. Na některých místech ani nevíme, jak hluboko praskliny sahají. Teprve po zjištění jejich hloubky bude možné navrhovat další opatření sestavená na míru těmto hodnotám.

Odborníci jsou přesvědčeni, že je nezbytné provádět tyto zásahy s nejvyšší opatrností a po každé provedené změně v Novém lese monitorovat stav Braunových soch, zda se skutečně jednalo o zásah dobrým směrem. Všichni se jednomyslně shodují na tom, že největší hrozbou pro barokní skvost je voda a než se tento přírodní živel vyřeší, žádné očišťování ani restaurátorské zásahy nebudou prováděny. V případě akutního mechanického poškození a ohrožení soch by bylo ovšem nutné udělat výjimku.⁶⁷

⁶⁷ Zpravodaj *STOP*: časopis Společnosti pro technologie ochrany památek. 2014, 16(2), 66. ISSN 1212-4168.

8. Výsledky práce

V našem šetření jsme došli k závěru, že je krajně nevhodné pískovcový soubor soch a sousoší v Novém lese u Kuksu zvaný Braunův Betlém hydrofobizovat.

Provedená zkouška vodoodpudivé úpravy povrchu vzorku královedvorského pískovce se povedla na výbornou. Přípravek Lukofob Klasik způsobil razantní změnu nasákavosti horniny, a to na téměř nulovou. Kapalina uměle aplikovaná na ošetřený povrch se okamžitě sbalila do kapky a k jejímu vsáknutí do pískovce nedošlo ani po hodině, kdy stále dokonale držela svůj tvar. Toto ošetření má jistě velmi pozitivní vliv na životnost kamenných soch, ale v případě námi zkoumaného Braunova Betlému by mělo katastrofické účinky. Dílo je autochtonní, a tak by docházelo k akumulaci vody na hranici vrstvy s hydrofobizantem a vrstvy, kam se tento přípravek již nevsákl. Následkem by bylo odpadnutí napuštěné části skulptur.

9. Diskuse

U Braunova Betlému sice nepřichází hydrofobizování jeho povrchu v úvahu, lze zde ovšem diskutovat o návrzích řešení budoucí správy tohoto díla. Osobně se plně přikláním ke třetímu z navrhovaných postupů konzervace a restaurování díla, zahrnujícímu co nejjemnější zacházení se souborem i jeho okolím, postupné pozorování výsledků zásahů prováděných jednotlivě a beze spěchu.

Možná bych se přiklonila také ke zpoplatnění vstupu do Nového lesa, aby se k sochám dostal jen ten, kdo je opravdu touží vidět a vůbec ho nenapadne je ničit ani se nechce jen vyfotit na jelenovi. Možná by také bylo vhodné upravit prostor tak, aby bylo jasně vymezeno, kam až se smí stoupnout, jako v některých skalách či jeskyních. Šlo by tak učinit například jednoduchým provázkem definujícím toto ochranné pásmo.

Někdo by mohl namítat, že se při tvorbě Braunova souboru jednalo o zásah člověka do panenské krajiny a degradace vodou, atmosférickými vlivy, vnitřními vlivy z podloží i zájem rostlin a zvířat, který urychluje zánik soch, jsou pochopitelné úkazy přirozenosti přírody.

10. Závěr

Tento projekt byl pro mě velmi edukativní. Při vybírání tématu pro tuto práci se mi totiž hydrofobizace Braunova Betlému na Kuksu zdálo jako skvělý, možná ne úplně nejsnadnější, ale splnitelný úkol a neviděla jsem žádný důvod, proč by měl nastat jakýkoliv problém. Ponoření se hlouběji do této problematiky mi otevřelo oči, získala jsem více informací.

Téma ochranných opatření mistrových soch se ukázalo jako obtížný úkol, který je nutno pojmout jako celoživotní snažení a dlouholetý výzkum. Přesto se našli odborníci, kterým srdce bije pro tuto památku a kteří se již několik desetiletí zabývají onou přetěžkou prací. Snad všichni z nich se angažují ve společnosti STOP, která se od samého založení o ochranu Braunova Betlému stará. Také musím přiznat, že jsem všem těmto lidem na počátku psaní práce, kterou právě čtete, velice křivdila, za což se hluboce omlouvám. Tehdy jsem si neuměla představit desítky faktorů znemožňující to či ono ochranné opatření, kterých se nakonec ukázalo proveditelných velmi velmi málo.

V podstatě každý objekt dlouhodobě vystavovaný našim klimatickým podmínkám schází. U Braunova Betlému se k tomuto zákonu přírody nicméně přidávají ještě další nepříznivé okolnosti. V porovnání třeba s pískovcovými sochami na Karlově mostu jsou ty v Novém lese povětšinou autochtonní (řemeslník je tesal přímo do skály). Další mimořádností s nepříznivým dopadem na barokní sochy je skladba podloží pod nimi. V části Nového lesa, kde se Braunovo dílo nachází, vystupuje na povrch fylitický izolátor nepropouštějící vodu. Voda po něm stékající pomalu eroduje pískovcovou vrstvu s betlémskou stezkou do Labe.

Během studia této problematiky bylo zjištěno, že jeden z hlavních důvodů, proč by bylo krajně nevhodné Braunův Betlém hydrofobizovat, je skutečnost, že si sochař většinou vybíral sochy a sousoší tesat přímo do vzrostlých skal. U těchto soch tedy dochází k nepřetržité dotaci vody z podloží pod nimi, která vzlíná do pískovce. Pokud by na takový povrch bylo vodoodpudivé ošetření aplikováno, vlivem zmiňované vnitřní vlhkosti by u kamene docházelo k akumulaci vody na hranici vrstvy s penetrovaným hydrofobizačním přípravkem a vrstvy pod ní. Dělo by se tak až do stádia, kdy by se na onom místě nashromáždilo tolik vody, že by to hornina již nevydržela, a část nasáklá vodoodpudivým prostředkem by se z ní odloupla.

S tímto problémem se u autochtonních objektů bohužel nejde zcela vypořádat. Nejlépe lze před vzlínající vlhkostí dílo chránit funkčním drenážním systémem, který odvede vodu okolních pramenů co nejrychleji od soch. Další zlepšení by prokazatelně nastalo vhodnými terénními úpravami. U soch, které mistr nevytesal přímo do skály (např. vyobrazení sv. Jana Křtitele), by pro ochranu před vzlínavostí z povrchu účinným řešením bylo umístit hydroizolační vrstvy pod báze. S opatřením se ovšem spojují možná rizika nutnosti odkrytí či nadzvednutí báze sochy.

Při řešení problematiky správy Betlému se stále operuje s třemi variantami:

- razantní cesta, nahradit dílo kopiemi a originály uschovat do ideálního prostředí lapidária,
- lapidárium zřídit přímo nad sochami,
- pravidelná citlivá údržba barokního skvostu na místě bez jakýchkoliv architektonických úprav jeho okolí.

Ať už tomu bude jakkoliv, věříme, že odborníci zvolí tu nejvhodnější variantu a Betlém nám bude ještě dlouhá léta připomínat dobu hraběte Šporka a jeho majestátného Hospitálu a v neposlední řadě i biblický příběh.

11. Použité zdroje

KAŠE, Jiří a Petr KOTLÍK. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999, 11-13 s. ISBN 80-7185-233-3.

KOTLÍK, Petr. *Hydrofobizace stavebních materiálů*. *Imaterialy.cz [online]*. Praha: Business Media CZ, 2007, 16. 2. 2008 [cit. 2020-01-16]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/clanky/hydrofobizace-stavebnich-materialu_101418.html

NEUMANN, Jaromír a Josef PROŠEK. *Matyáš Bernard Braun - Kuks*. Praha: Státní nakladatelství, 1959, 7-17 s. ISBN D 561862.

PETRÁNEK, Jan. *Encyklopedie geologie*. České Budějovice: Jih, 1993. ISBN 80-900351-2-4.

POCHE, Emanuel. *Matthias Bernhard Braun: Monographie*. Hans Jäger. Innsbruck: Studienverlag, 2004, 336 s. ISBN 978-3-7065-1856-7.

PODROUŽEK, Kamil. *Vesnické stavby na pískovcovém podloží*. Ústí nad Labem: Filozofická fakulta UJEP, 2006. ISBN 80-7044-841-5.

PODROUŽEK, Kamil. *Člověk a pískovec: tři případové studie osídlení pískovců s teoretickým úvodem o metodě formální analýzy archeologizovaných staveb*. Ústí nad Labem: Scriptorium, 2018. Acta Universitatis Purkynianae Facultatis philosophicae. ISBN 978-80-88013-64-8.

RYBAŘÍK, Václav. *Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské, 1994. ISBN 80-900041-5-6.

SLÍŽKOVÁ, Zuzana, Jakub NOVOTNÝ a Dita FRANKEOVÁ, ed. *Materiálová, technologická a ekonomická příprava restaurátorských zásahů na sochařských dílech a architektuře*. Praha: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, 2018. ISBN 978-80-86246-94-9.

SYROVÝ, Bohuslav. *Kámen v architektuře a jeho povrchové úpravy*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1956. Řada stavební literatury.

ŠÍROVÁ-MOTYČKOVÁ, Kamila a Jiří ŠÍR. *Krásy naší země: pozapomenutá místa*. Olomouc: Agentura Rubico, 2015, 46 s. Naše země. ISBN 978-80-7346-182-9.

TEPLÝ, Bohumil. *Konzervování a restaurování kamene*. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, 1997, 200 s.

ZELINGER, Jiří, Eva ŠIMŮNKOVÁ a Petr KOTLÍK. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Praha: Academia, nakladatelství Československé akademie věd, 1982, 213 s.

ČASOPISY

BARTOŠ, Ladislav. *Operativní dokumentace kamenických značek na 10. pilíři Karlova mostu*. In: Svazek N68. Praha: Národní památkový ústav. Územní odborné pracoviště v Praze, 2016. Signatura: N 68.

KAŠE, Jiří, Jiří NOVOTNÝ a Zdeněk ŠTAFEN. *Proměny a stav reliéfu Klanění pastýřů a Příjezd tří králů v Novém lese u Kuksu*. *Zprávy památkové péče: časopis státní památkové péče*. Praha: Národní památkový ústav, září 2016, 76(4), 387-397. ISSN 1210-5538.

Katalog výrobků: SILIKONOVÉ HYDROFOBIZAČNÍ PŘÍPRAVKY. Kolín: Lučební závody a. s. Kolín, 2016.

KOTLÍK, Petr. *Čištění*. *Zpravodaj STOP: časopis Společnosti pro technologie ochrany památek*. 2014, 16(2), 66. ISSN 1212-4168.

MALÝ, Petr. *Mistrovská zkouška*. *Zpravodaj*. Praha: Svaz kameníků a kamenosochařů České Republiky, 2020, 29(1), 32-34. Dostupné také z: http://kamenici.cz/wp-content/uploads/2020/12/zpravodaj_1_2020.pdf.

List of 100 Most Endangered Sites 2000. New York: American Express Company, 1999, 18 s. ISBN 1-890879-08-8.

RYBAŘÍK, Václav. Hořícký pískovec z Podhorního Újezdu. *Kámen*. Pelhřimov, 2010, **16**(1). ISSN 1210-9452.

RYBAŘÍK, Václav. Pražské kamenné kašny, fontány a pítka: *Kámen*. Pelhřimov. 2014, **20**(2). ISSN 1210-9452.

RYBAŘÍK, Václav. Královedvorský pískovec. *Geologický průzkum: technický a hospodářský měsíčník ministerstva hospodářství ČR: Odborný časopis pro techniku, metodiku a ekonomiku průzkumu a otázky surovinového hospodářství*. Praha: Ministerstvo hospodářství České republiky, 1993, **35**(6), 161-164.

INTERNET

KOTLÍK, Jiří. *Hydrofobizace stavebních materiálů*. *Imaterialy.cz* [online]. Praha: Business Media CZ, 2007, 16. 2. 2008 [cit. 2020-01-16]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/clanky/hydrofobizace-stavebnich-materialu_101418.html.

REPESIL BKH. *Stachema.cz* [online]. Humlnet, 2015 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://www.stachema.cz/produkty/hydrofobizacni-prostredky:c91/repesil-bkh:p604.htm>.

NELSON, Prof. Stephen A. Sandstones and Conglomerates. *Petrology* [online]. 1998, 18 April 2013 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <http://www.tulane.edu/~sanelson/eens212/sandst&cong.htm>.

Česká geologická služba, © 2007. *Pískovec - Geologická encyklopedie* [online]. Česká geologická služba, 2007 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?piskovec>.

Česká geologická služba, © 2009. *Dekorační kameny České republiky* [online]. Česká geologická služba, 2009 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: http://dekoracni-kameny.geology.cz/dklom_cz.pl?tt_s&idlom_30318.

NPÚ, © 2015. *Památkový Katalog* [online]. Národní památkový ústav, 2015 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/kasna-se-sousosim-sv-jana-nepomuckeho-2159524>.

Wordpress, © 2013. Kamenické značky. *Kamenické značky* » [online]. [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://kamenickeznacky.wordpress.com/2013/04/19/praha-karluv-most-bruncvik/>.

Česká geologická služba, © 2021. *Geovědní mapy 1 : 50 000* [online]. In: . Česká geologická služba [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>.

ArcGIS REST, © 2021. *Geologie geocr25* [ArcGIS Layer (.lyr)]. In: . ArcGIS REST Services Directory [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Geologie>.

Vimeo, © 2021. Braun's nativity scene - 3D scan - 3D animation. *Vimeo* [online]. [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://vimeo.com/42621380>.

TECHNICKÉ NORMY

ČSN EN 13755 (721149): Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení nasákavosti vodou za atmosférického tlaku, Český normalizační institut, Praha, 2009.

ČSN EN 15803 (961502): Ochrana kulturního dědictví – Metody zkoušení – Stanovení paropropustnosti vodní páry (d_p), Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2010.

WTA Merkblatt 1-84 3-2, 84, WTA Merkblatt E 3-17: Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen, Deutschland, 2009.

ČSN EN ISO 14689 (721005) Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018