

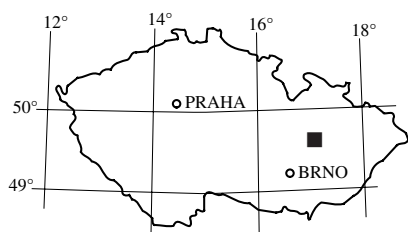
MALETÍNSKÉ A MLADĚJOVSKÉ PÍSKOVCE NA ČESTNÉM SLOUPU NEJSVĚTĚJŠÍ TROJICE V OLOMOUCI

Maletín and Mladějov sandstones of the Holy Trinity Column in Olomouc (Moravia)

JAN ŠRÁMEK

Při trati 1232, 141 00 Praha 4

(14-43 Mohelnice, 24-22 Olomouc)



Key words: sandstones, chemical and mineralogical composition, Mercury high-pressure porosimetry

Abstract: This memorial column, erected in the early years of the 18th century is the most outstanding example of a type of the monument, which is very typical of Central Europe. Baroque monument with 18 fine religious sculptures, is the work of distinguished Moravian artist Ondřej Zahner. Rising up to a height of 36 m it is made of a fine-grained Cenomanian quartz sandstones – the column body from Maletín, statues from Mladějov locality. Physical parameters, chemical and mineralogical composition and Mercury porosimetry of both types of sandstones is given.

Čestný sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci, zapsaný roku 2000 na seznam památek UNESCO, je nejvýznamnější barokní plastikou Moravy. Sloup vysoký 36 m byl zhotoven z maletínského a mladějovského pískovce v letech 1716–1754. Autorem spodní části sloupu a zakladatelem společnosti pro stavbu sloupu byl Václav Render, jeho pokračovateli a autory sochařské výzdoby se stal především Ondřej Zahner a Antonín Scholz. Ve smlouvě s kamenickým mistrem A. Scholzem z let 1745 je uveden také požadavek, aby se jmenovaný postaral o potřebné množství kamene z maletínských lomů. Kámen pro dostavbu sloupu si mohl stavitel, A. Scholz, nalámat v lomu při špitálu Joba a Lazara, který vlastnil Jakub Arnošt Lichnštejn. ELBEL (1997) uvádí (a průzkum sloupu to potvrdil), že z maletínského pískovce je pouze vlastní sloup a sochy andělů – světloňů, kdežto vlastní sochařská výzdoba, kterou představuje 18 soch, byla zhotovena z mladějovského pískovce. Důvod změny používaného kamene nebyl historikům znám.

Maletínský a mladějovský pískovec

Jemnozrné slabě kaolinitické křemenné pískovce cenomanského, svrchnokřídového stáří se vyskytují na nejvýchodnějším okraji faciální orlicko-žďárské křídly, zasahující ze severovýchodních Čech na Moravu. Oblast těžby

maletínského pískovce je vzdušnou čarou vzdálená asi 40 km na ZSZ od Olomouce, k Mladějovu je to ještě asi o 15 km dále na Z.

Maletínské pískovce byly popsány GÁBOU (1994) a GÁBOU a PEKEM (1987). Jak uvádějí citovaní autoři, těžba pískovců v okolí Starého Maletína probíhala snad od 13., jistě však od 14. století. Ve velkém měřítku byl tento kámen těžen od 16.–17. století až do druhé světové války. Po roce 1946 byly lomy zavřeny a uvádí se pouze ojedinělá těžba bloků na opravy (ELBEL 1997) nebo na nové plastiky na počátku 50. let.

Pískovec užívaný k sochařským nebo výtvarným účelům byl těžen na katastru čtyř obcí, a to u Starého Maletína, Studené Loučky, Svojanova a Prklišova. Obec Mladějov leží 4 km z. od Rychnova a asi 13 km sz. od Moravské Třebové poblíž železniční tratě Česká Třebová–Moravská Třebová.

Těžba v lomech v lesním prostoru z., sz. a j. od Maletína na katastrech tehdejších obcí Starý Moletín (dnes Maletín), Svojanov a Prklišov je lokalizována místními názvy Spitalwaldbruch, Zigeunplatz, Kuttberg a Tempelwaldbruch. V práci HANISCHE a SCHMIDA (1901) je uvedeno minimálně 10 lomů, ve kterých se na konci 19. století těžilo kolem 50, dříve údajně až 200 m³ ročně. GÁBA (1994) odhaduje celkové množství vytěžené suroviny v oblasti západně od Studené Loučky na 200 000 m³; u Mladějova bylo vytěžené množství pískovců menší a také těžba na těchto lokalitách skončila dříve.

Stručný makroskopický popis

Maletínský křemenný pískovec je silně kaolinitický, jeho barva bývá v důsledku zbarvení oxidy a hydroxidy železa nažloutlá nebo okrově žlutá (GÁBA – PEK 1987). Zbarvení není rovnoměrné, ale spíše šmouhovité nebo v páscích. Zrnitost pískovce se obvykle pohybuje kolem 0,1–0,2 mm, místy se však v nich objevují „koráلكové“ vrstvičky hrubších křemenných oblázků velkých 2–5 mm, maximálně 10 mm. Pískovce mají sekundární autigenní křemenný tmel s podílem kaolinitu, ojediněle i jemně šupinkaté světlé slídy a kaolinitizované živce. Charakteristickým znakem maletínského pískovce je výskyt drobných pyritových konkrécií, které zvětřávají na limonit. Tyto konkréce limonitu, jejichž velikost kolísá mezi 1–5 cm, mají často zonální strukturu s volnějším jádrem. Bývaly označovány kameníky jako „broky“. Kolem konkrécií, které při oxidaci pyritu zvětšují svůj objem, dochází k paprscitému trhání pískovce, dobře dokumentovanému na barokních sochách a sloupech např. MAXOVOU et al. (1997). Větší počet těchto

konkrecí v některých vrstvách spolu s výraznými skvrnami znehodnocuje kvalitu kamene. Dalším znakem jsou tzv. „bioturbace“, tj. stopy po vrtání a dalších činnostech mořských organismů, při kterých dochází k vytváření chodbiček a rourek, které jsou teprve později zaplňovány pískem. Objevují se i tzv. „výlitky“ vzniklé rozpouštěním kalcitu původní misek a pozdějším zaplněním vzniklých dutin.

Mladějovské pískovce jsou jemnozrnné, na omak „ostřejší“, spíše žlutavých nebo hnědých barev, bez konkrecí a „broků“ a s nižším podílem kaolinitického tmelu.

Užití na sochách a stavbách

I když rozsah těžby pískovců kolem Mladějova byl nižší a pro jeho jednoznačnou identifikaci nemám žádný význačný charakteristický znak (k tomu účelu snad může sloužit pouze hnědavá barva a dobrá trvanlivost), přesto se lze domnívat, že byl hojně používán v širokém okolí, např. pro sochařskou výzdobu v Moravské Třebové, Svitavách, Rychnově, Rybníku, Litomyšli. Archivní záznamy hovoří,

že spolu s maletínským pískovcem ho použil Jan Sturmer na sloup P. Marie (1715–1718) v Moravské Třebové a na plastiky v Kunčíně. Byl hojně používán i v Brně, Kroměříži, Mikulově a dalších místech.

Maletínské pískovce byly používány na výtvarná díla v širším okolí, zejména v Olomouci a Šternberku. Podle RYBAŘÍKA (1994) jsou první známé zmínky o něm z roku 1570, kdy byl použit na stavbu jezuitské koleje v Olomouci, ale nejstarší hmotnou památkou je údajně románská křtitelnice ze 13. stol. Po roce 1850 byl pískovec transportován po železnici do Brna a Vídně, nebo opačným směrem do Polska (HANISCH – SCHMID 1901). Je zajímavé sledovat i širší rozšíření maletínského pískovce, který nacházíme prakticky na celé Moravě. Z maletínského pískovce je socha Zvěstování P. Marie na Malém valu v Kroměříži (1696), sochy sv. Salvátora a P. Marie v kostele sv. Michala v Olomouci, podstavec sousoší sv. Norberta na sv. Kopečku, řada soch v Kunčíně i na „Kalvárii“ na Křížovém vrchu u Moravské Třebové (30. léta 18. stol.). Znamé jsou i barokní olomoucké kašny z tohoto pískovce a architektonická výzdoba kláštera Hradisko u Olomouce. Pískovec byl podle GÁBY (1994) použit na stavbách zámků Morav-

Tabulka 1. Fyzikální parametry některých kvádrových pískovců z oblasti Maletína a Mladějova (podle HANISCH a SCHMIDA 1901). Pro srovnání jsou na posledních dvou řádcích uvedeny údaje pro maletínský pískovec jezerního a mořského původu (KOTLÍK 1999)

lom/lokalita	zrnitost	barevnost	objem. hmotnost (g cm ⁻³)	nasákavost po 8 dnech* (hmot. %)	pevnost v tlaku po vysušení ** (MPa)	pevnost v tlaku po nasátí** (MPa)
Maletín „Templwald“	hrubozrnný	šedozelený	1,95	8,0	26,3	–
Prklišov <i>Spitalwald</i>	jemnozrnný	žlutobílý	1,95	10,3	51,4	–
Mladějov	jemnozrnný	světle šedý	1,89	11,2	39,2	–
Bohdalov	hrubozrnný	žlutošedý	2,16	8,5	35,7	26,8
Petrušov	jemnozrnný	světlý	1,96	8,8	62,0	62,0***
Maletín jezerní	jemnozrnný	šedý	2,127	5,88	78,0	71,0
Maletín mořský	středně zrnný	zelenošedý	2,191	5,47	46,0	34,0

* „nasákavost“ byla stanovena vzlínáním po 8 dnech a neodpovídá dnešní hodnotě nasákavosti,

** pevnost byla stanovena na kostkách o rozměrech 7 × 7 × 7 cm; dnes se stanovuje pevnost obvykle na kostkách o rozměru 5 × 5 × 5 cm,

*** pravděpodobně nesprávné údaje; podle objemové hmotnosti by pevnost po vysušení měla odpovídat pouze 35,8 MPa a po nasáknutí 25,4 MPa

Tabulka 2. Fyzikální hodnoty vzorků ze sloupu Nejsvětější Trojice v Olomouci

místo odběru	anděl-světlonoš	socha sv. Františka	první schod na v. straně	schod na z. straně	Maletín	Mladějov
	Maletín	Mladějov	?	?		
č. vzorku	19	20	16A	16B	vzorky z lomu	
objem. hmot. (g cm ⁻³)	1,89	1,85	2,07	2,02	2,01	2,066
hustota (g cm ⁻³)	2,532	2,532	2,543	2,543	2,622	2,652
hutnost (%)	74,64	73,06	81,40	79,43	76,66	77,90
pórovitost (%)	25,0	26,9	18,6	20,6	23,3	22,1
nasákavost (hmot. %)	14,0	13,6	10,3	10,8	9,2	8,1
pevnost v tlaku po vysušení (MPa)	26,7	21,4	49,7	43,7	42,3	49,7
po nasycení (MPa)	17,0	12,2	38,7	32,7	31,5	38,2

Tabulka 3. Chemická analýza maletínského a mladějovského pískovce z původních lokalit

oxidy	Maletín	Mladějov
SiO ₂	90,28	91,12
TiO ₂	0,74	0,28
Al ₂ O ₃	5,82	5,51
Fe ₂ O ₃	0,59	0,10
MnO	0,013	0,04
MgO	0,16	0,16
CaO	0,82	0,68
Na ₂ O	1,25	1,27
K ₂ O	0,22	0,72
SO ₃	0,015	0,09
P ₂ O ₅	0,056	0,02
celkem	100	99,99

Tabulka 4. Přepočet chemických analýz na „normativní minerály“

normativní minerály	pískovec (hmot. %)	
	maletínský	mladějovský
křemen	76,7	76,7
K-živce	1,3	4,2
albit	10,4	10,6
kaolinit	8,6	6,4
ostatní minerály	3,0	2,0
celkem	100,0	99,9

ská Třebová, Lanškroun, Úsov, Velké Losiny, Bouzov i v Lednici (GREGEROVÁ – POSPÍŠIL 1997) nebo na proslulém portálu zámku v Třešňově u Šumperka.

Fyzikální parametry

Fyzikální parametry maletínského a mladějovského pískovce i pískovců z okolních lokalit můžeme najít již v soupisu HANISCHE a SCHMIDA (1901).

Zjištěné fyzikální parametry odpovídají pevným až středně pevným horninám, které jsou srovnatelné kvality s pískovci hořického hřbetu. Stanovené hodnoty „nasákavosti“, pokud jsou srovnávány s dnešními hodnotami stanovenými podle současných norem, jsou nižší. Fyzikální parametry maletínských, mladějovských i dalších pískovců moravské křídly, jsou uvedeny v práci VELFLÍKA (1914).

Pro vzorky, které byly odebrány na sousoší sv. Trojice v Olomouci, a které po dobu 250 let byly vystaveny povětrnostním vlivům, výraznému vlivu kyselých dešťů a emisí, ale i nešetrným restaurátorským zásahům (čištění louhem, natírání Kesslerovým fluátem, fermeží, rostlinnými oleji, včelím voskem, vápenným hydrátem, vápennou vodou atd.), již předem lze předpovědět, že se jejich hodnoty pev-

nosti budou pohybovat spíše na spodní hranici, kdežto hodnoty pórovitosti nebo nasákavosti budou vyšší.

Příčiny výběru mladějovského kamene ke zhotovení sochařské výzdoby

V písemných záznamech (ELBEL 1997) se uvádí, že ačkoliv na stavbu i na sochy bylo doporučeno použít kvalitní maletínský pískovec ze špitálního lomu Joba a Lazara, ve finální etapě stavby (asi kolem roku 1745) bylo rozhodnuto Ondřejem Zahnerem, aby sochy byly zhotoveny z mladějovského kamene. Příčiny tohoto závažného rozhodnutí mohly být různé. Nicméně podle názoru autora to mohla být dlouholetá zkušenost kamenických mistrů, kteří pracovali s oběma pískovci a znali jejich odlišnou kvalitu a trvanlivost.

Vzájemné srovnání fyzikálních parametrů maletínského a mladějovského pískovce totiž ukazuje, že i když objemová hmotnost mladějovského pískovce je (o několik setin gramu) nižší, jeho pevnost v tlaku je o několik MPa vyšší než u maletínského kamene. Maletínský pískovec obsahuje vyšší podíl kaolinitu, který dramaticky snižuje pevnost a další významné vlastnosti pískovců (ŠRÁMEK 1990, 1991). Údaje v tab. 2 také dokumentují vyšší kvalitu mladějovského kamene a tedy důvod, proč mu mohla být dáвана přednost před křehkým a jemnějším maletínským kamenem.

Porovnáme-li výsledky experimentálních měření s parametry pískovců v tab. 1, zjistíme, že naměřené hodnoty jsou dobře srovnatelné. Nelze je však použít pro objektivní identifikaci lokalit (hodnoty pórovitosti 18,6–26,9 % a nasákavosti 10,3–14,0 % jsou vyšší než u vzorků v tab. 1 a 2 vzhledem k odlišné velikosti vzorku a metodě stanovení).

Chemické studium

Pro stanovení normativního složení i pro potvrzení odlišností obou pískovců byly použity chemické analýzy, ze kterých byl vypočítán obsah jednotlivých minerálů. Chemické analýzy byly provedeny v Kriminalistickém ústavu v Praze s pomocí rentgen-spektrální analýzy.

Ačkoliv jsou obě chemické analýzy téměř totožné, teprve po přepočtu se zřetelněji projeví rozdílný obsah živců a kaolinitu v obou pískovcích. Výsledky přepočtu na normativní minerály (tab. 4) potvrzují, že v mladějovském pískovci je téměř o 1/3 kaolinitu méně, zároveň je v něm vyšší obsah normativního K-živce.

Rtuťová porózimetrie

Porézní strukturu klastických sedimentů, zejména pískovců, arkóz, ale i opuk nebo některých typů vápenců, lze jen velmi hrubě charakterizovat hodnotou celkové pórovitosti, uvedenou v tab. 5. Pro účely památkové péče je vhodnější vysokotlaká rtuťová porózimetrie, s jejíž pomocí lze získat celou řadu údajů, např. celkový objem pórů na gram vzorku nebo četnost určité velikosti pórů a posoudit rychlost a hloubku pronikání konzervačních roztoků do kamene.

Tabulka 5. Výsledky vysokotlaké rtuťové porózimetrie

č. vzorku	místo odběru	typ pískovce	medián (μm)	specif. objem (mm^3/g)	celkový objem pórů (cm^3/g)	pod 0,1 μm (%)	0,1 až 1,0 μm (%)	nad 1 μm (%)
2	socha sv. Aloise	Mladějov	1,05	293	0,064	0,050	0,033	0,017
						22	27	57
11	balustráda	Mladějov	2,02	334	0,080	0,055	0,045	0,025
						31	13	56
10	sokl sv. Františka	Maletín	0,30	525	0,090	0,057	0,036	0,017
						37	23	40
19	anděl - světloňoš	Maletín	0,82	363	0,073	0,053	0,035	0,005
						27	25	48
16 B	schodiště	?	7,50	498	0,170	0,147	0,119	0,009
						13	17	70

měřeno na přístroji Carlo Erba v Ústavu makromolekulární chemie AV ČR

Závěr

Detailní laboratorní studium obou pískovců ukazuje, proč asi došlo k významné změně kamene pro sochařskou výzdobu Sloupu Nejsvětější Trojice v Olomouci. Ze srovnání obou pískovců vyplývá, že mladějovský pískovec, obsahující méně kaolinitu, má vyšší podíl větších pórů i pevnost. Maletínský pískovec, který je jemnozrnější, má vyšší obsah kaolinitu, nižší pevnost a nižší podíl pórů nad 1 μm . V obou pískovcích převažují póry nad 1 μm , které jsou rozhodující pro konzervaci kapalnými organo-křemičitými prostředky. V relativních procentech tvoří z celkového objemu pórů téměř nebo více než 50 %. Z výsledků porózimetrie rovněž vyplynula zřetelná odlišnost kamene použitého na schodiště, který má oproti maletínskému nebo mladějovskému pískovci celkový objem pórů více než dvojnásobný.

Literatura

- ELBEL, M. (1997): Čestný sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci. Prameny, literatura, ikonografie – MS, 98 str.
 GÁBA, Z. (1994): Maletínský pískovec. – Kámen, 1/1994, 2, 105–110.

- GÁBA, Z. – PEK, I. (1987): Stav architektonických památek a paleontologie. – Památ. a Přír. 7, 408–409.
 GREGEROVÁ, M. – POSPÍŠIL, P. (1997): Causes of degradation of Lednice mansion building materials. – Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Mas. Brun., Geologia 39, 1997, 72–74.
 HANISCH, A. – SCHMID, H. (1901): Österreichs Steinbrüche. – Verlag von Carl Graeser and Co., 1293–1301, Wien.
 MAXOVÁ, I. – NEJEDLÝ, V. – SUCHOMEL, M. – ZAHRADNÍK, P. (1997): Mariánské, trojiční a další světecké sloupy a pilíře v okrese Svitavy. – St. úst. památk. péče, příl. roč. 57, 101 str.
 RYBAŘÍK, V. (1994): Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky. – Nadace SPŠ kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, 218 str.
 ŠRÁMEK, J. (1990): Kaolinite and its influence on the physical and mechanical properties of Cretaceous sandstones used as building and decorative stones. – 11th Conf. On Clay Miner. And Petrol. České Budějovice, 165–176, Univ. Karl.
 ŠRÁMEK, J. (1991): Vliv nerostného složení křídových křemenných pískovců na fyzikálně-mechanické vlastnosti. In: Horniny ve vědách o Zemi (J. Souček ed.). – Univ. Karl., 183–194, Praha.
 ŠRÁMEK, J. – TOLAR, V. (1993): Vztah mezi některými fyzikálními vlastnostmi stavebních a sochařských kamenů. – Geol. Průzk., 35, 5 (413), 129–132.
 VELFLÍK, A. V. (1914): Nauka o stavebních hmotách, zvláště o horninách technicky významných, jejich zkoumání a zpracování. – Čes. matice techn., 326–332, Praha.

Fotografie sloupu jsou v příloze XII



1. Pieta v magdeburské katedrále vytesaná z jednoho kusu kamene v parléřovské kamenické huti.



2. Opukový lom v Přední Kopanině.
K článku J. Šrámka na str. 162



Sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci z mladějovského a maletínského pískovce.
K článku J. Šrámka na str. 158