

Barevně unikátní křídový pískovec z lomu Javorka v Lázních Bělohrad

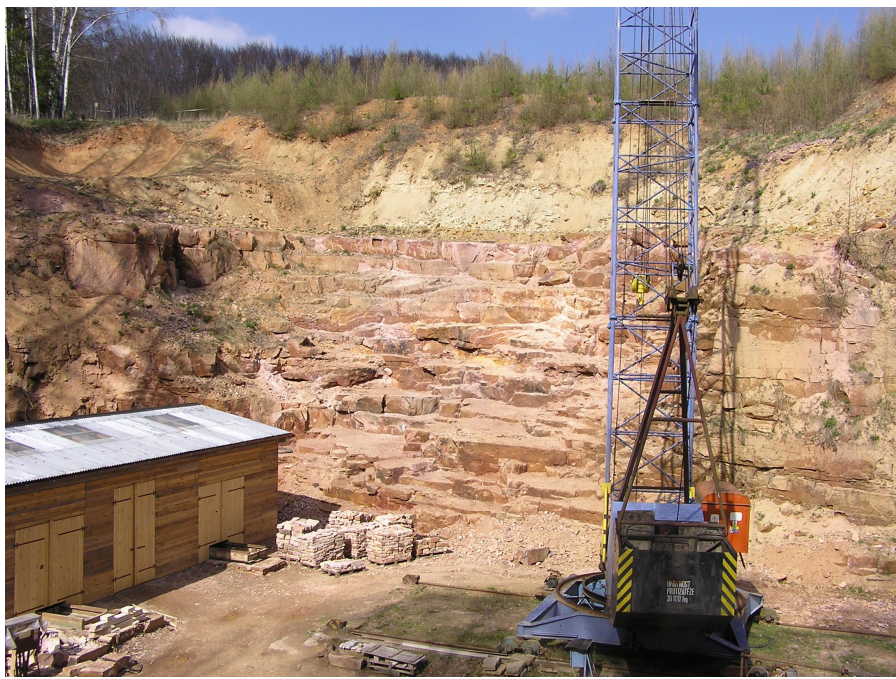
Martin Vavro, František Žoček, Leona Vavro, Jiří Petrů, Petr Martinec, Jiří Ščučka

Pískovce představují tradiční, v české architektuře a sochařství hojně používaný, přírodní kámen. Vrcholu svého užití dosáhly zejména v gotice a v baroku, významné místo ale našly také v architektuře druhé poloviny 19. století a v období tzv. první republiky (Rybařík, 1994). Z hlediska rozsahu těžby a stavebního použití měly a dosud mají největší význam cenomanské pískovce české křídly, vyznačující se často kvádrovou odlučností.

Předložený příspěvek podává přehled o geologických poměrech, mineralogicko-petrografickém složení a fyzikálně-mechanických a trvanlivostních vlastnostech jednoho, barevně a texturně neobvyklého pískovce české křídly. Tímto kamenem je narůžovělý až nafialovělý pískovec, v současnosti těžený v lomu Javorka v Horní Nové Vsi u Lázní Bělohradu, a proto někdy označovaný také jako bělohradský pískovec.

Geologické poměry lomu Javorka

Lokalita Javorka se nachází na katastrálním území obce Horní Nová Ves, která je částí města Lázně Bělohrad. Vlastní stěnový lom je situován na severním konci obce poblíže silnice II/284 vedoucí z Miletína a Lázní Bělohradu na Novou Paku.



Obr.1. Celkový pohled na lom Javorka, stav ze srpna 2006. *Foto M. Vavro.*

Z hlediska regionálně geologického členění Českého masívu (viz např. Misař et al., 1983, Chlupáč et al., 2002) náleží zdejší sedimenty k tzv. labské litofaciální oblasti české křídlové pánve. Vlastní ložisko dekoračního pískovce Javorka – Horní Nová Ves se nachází v úzkém, z. – v. až sz. – jv. protaženém, pruhu cenomanských hornin, vystupujících v severovýchodním křídle tzv. miletínské synklinály, a to poblíže dnešní denudační hranice mezi svrchní křídou a permokarbonem. Miletínská synklinála je plochá, mírně asymetrická pánevní struktura, která je na jihu až jihozápadě omezena výraznou podélnou (směrnou) poruchou mlázovického zlomu s výškou skoku řádově několik stovek metrů, který ji odděluje od antiklinální struktury hořického hřebetu (Chlumu). Severovýchodní křídlo miletínské synklinály sousedí s výchozí permokarbonu podkrkonošské pánve, popř. v oblasti Bukoviny a Borku přechází do výrazné, elevační, antiklinální struktury zvičinského hřebetu. Maximální

zjištěná mocnost svrchnokřídových sedimentů v prostoru miletínské synklinály činí něco málo přes 200m, v bezprostředním okolí ložiska (tj. v oblasti Lázně Bělohrad – Okrouhlé) dosahují křídové sledy mocnosti zhruba 80m (Moravčík, 1998, nepublikováno).

Těžené pískovce stratigraficky náleží k tzv. mořskému cenomanu, tj. korycanským vrstvám perucko-korycanského souvrství, pásma *Inoceramus pictus*. Fosílie na ložisku nejsou příliš hojné, stratigrafická příslušnost zdejších pískovců byla odvozována především z regionálně-geologických poměrů oblasti. Během rozsáhlých skrývkových prací, prováděných na jaře roku 2007, však byla v bezprostředním nadloží ložiska odkryta přibližně 20 - 40cm mocná poloha tzv. ústřicové lavice, extrémně bohatá na schránky ústřic druhu *Rhynchostreon suborbiculatum* (LAMARCK), které dokazují cenomanské stáří zdejších sedimentů.

Mocnost suroviny na ložisku je přibližně 10–11 metrů, přibližně stejné mocnosti však dosahuje také skrývka. Skrývkový poměr se tak blíží poměru 1:1, v jihovýchodní, dnes netěžené, části lomu mocnost skrývky ještě narůstá. Odlučnost těžených pískovců je kvádrovitá až deskovitá a je podmíněna přítomností poměrně hustých sítí vrstevních ploch a spár a několika puklinových systémů. Často vysoká frekvence strukturně-tektonických prvků ovlivňuje kubaturu těžených bloků a omezuje, z technologického hlediska, významnější podíl blokové těžby na ložisku. Uložení suroviny je subhorizontální s mírným úklonem (5 – 15°) k J až JZ, tj. do otevřeného prostoru lomu. Tento způsob uložení usnadňuje těžbu, kdy se k „odsazení“ bloků od lomové stěny používá vzduchových vaků a účinku gravitace suroviny.

Geologickou zajímavostí ložiska je přibližně 30 – 50 cm mocná poloha zcela nezpevněného písku, která se vyskytuje přibližně uprostřed výšky lomové stěny. Její uložení je souhlasné s vrstevnatostí. V severozápadní, dnes těžené, části lomu má tato poloha charakter souvislého horizontu („vrstvy“), v netěžené, jihovýchodní, části stěny, však přechází do podoby vzájemně izolovaných čoček, resp. kavern.



Obr. 2. Vzorek pískovce pocházející z tzv. ústřicové lavice s fosíliemi mlžů *Rhynchostreon suborbiculatum* (dříve označovaných také jako *Exogyra columba*). Odebráno přibližně 1m nad horní úroveň suroviny. Nález ze srpna 2007, určeno Vašíček, 2008. Foto J. Ščučka.



Obr.3. Blokovitost těžených bělohradských pískovců vyvolaná vrstevní odlučností a dvěma nejvýraznějšími puklinovými systémy. Orientace vrstev zhruba 215/10, pukliny rovnoběžné s lomovou stěnou mají směr SZ – JV (40/85), pukliny kolmé k lomové stěně probíhají ve směru SSV – JJZ (300/85). Pohled ve směru lomové stěny od SZ k JV. Foto M.Vavro.

Petrografie a barevná variabilita bělohradského pískovce

Zbarvení těžených bělohradských pískovců je velmi proměnlivé a pestré, pohybující se od bělošedých, žlutobílých, žlutých až po okrové odstíny, často s charakteristickým, jemným až výrazným, růžovým, načervenalým až fialovým mramorováním a šmouhováním. Nalézt však lze i typy výrazně jednolitě růžovo-fialové až sytě fialové.



Obr.4. Typická kresba bělohradského pískovce. Foto J. Petrů.

Z pohledu barevné variability a kresby představuje pískovec z lomu Javorka unikátní přírodní kámen, který nemá mezi, v současnosti těženými, pískovci České republiky obdobu.

Bělohradský pískovec je jemno- až střednozrnný pískovec, tvořený převážně subangulárními až semioválnými, monominerálními zrny křemene. Střední velikost zrn křemene (M_d) se pohybuje okolo 0,25mm, maximální velikost zrna dosahuje 0,7 - 1mm. Zrna křemene často obsahují drobné tmavé inkluze a také uzavřeniny jehličkovitého rutilu. Kromě monominerálního křemene jsou rovněž zastoupena srůstová zrna polykrystalického křemene, jejichž tvar je ovlivněn mladším diagenetickým křemenem, který dorůstá na okrajích zrn. Zrna živců (převážně kaolinitizovaných ortoklasů), granitoidů nebo šupiny klastických, illitizovaných slíd o velikosti do 1mm se vyskytují ojediněle až velmi vzácně. Základní hmota pískovců je jílovitá, s dominancí kaolinitu nad illitem. Akcesorie jsou rovněž vzácné a jsou představovány zrny titanitu a zirkonu. Sekundárně jsou pórový prostor a základní hmota prosyceny oxohydrity Fe a Mn, které dávají hornině typické růžovo-nafialovělé zbarvení.

Historie a současnost těžby a použití bělohradského pískovce

Na rozdíl od daleko známějších hořických pískovců, jejichž oblast těžby se nachází pouze 5–7 km jižně až jihozápadně od Lázní Bělohradu, existuje o historii těžby a použití bělohradského pískovce minimum literárních údajů. Z tohoto pískovce bylo v minulosti vybudováno především lázeňské městečko Lázně Bělohrad a jeho blízké okolí. Nejstarší dochovanou ukázkou použití bělohradského pískovce je morový sloup na Malém náměstí v Lázních Bělohradu, datovaný rokem 1657. Dále byl tento pískovec v minulosti použit především jako místní stavební kámen a materiál pro kamenickou výrobu (soklový kámen, kvádrové zdivo, dlaždice, překlady, schody, parapety, zárubně, portály, ostění oken a dveří, žlaby, koryta) a pro sochařské práce jako jsou plastiky, ozdobné prvky, náhrobky apod.

Těžba bělohradského pískovce probíhala, pravděpodobně bez přerušení, minimálně od konce první poloviny 17. století až téměř do konce druhé světové války. V seznamu lomů rakousko-uherské monarchie ze začátku 20. století (Hanisch, Schmid, 1901) jsou na katastru obce Horní Nová Ves (Ober-Neudorf) uvedeny tři pískovcové lomy, všechny jsou ale autory řazeny stratigraficky do permokarbonu. V novějším soupisu lomů (Tuček, 1940) je na území Horní Nové Vsi evidováno celkem 16 pískoven a lomů, z čehož pouze dva – Purmův a Plašilův (uvedeny pod evidenčními čísly 195 a 196) těžily typický, načervenalý až růžovo-fialový, bělohradský pískovec. Oba lomy byly od sebe vzdáleny pouze cca 200 – 300 metrů. Dnešnímu kamenolomu Javorka odpovídá lom č. 196 (podle číslování Tučka, 1940), jehož majitelem byl rolník Josef Purma. Koncem 30. let 20. století byla roční těžba v tomto lomu odhadována na zhruba 500 m³ (Tuček, opus cit.). Těžba pískovce v Purmově lomu probíhala do roku 1943 (Blahota, Žoček, 2006). Po smrti Josefa Purmy v r. 1961 přešly pozemky do vlastnictví jeho dvou dcer, lom však zůstal opuštěn. Těžba byla obnovena až v roce 1995 firmou Kamenolom Javorka s.r.o.

Těžba pískovce je dnes prováděna velice šetrným způsobem za použití vzduchových vaků, které jsou vsouvány do vertikálních puklin, rozvolňujících skalní masív. Po jejich naplnění se blok odtlačí od lomové stěny. V současné době je roční těžba lomu cca 500 až 600 m³ (Žoček, 2006, ústní sdělení), tj. pohybuje se zhruba na úrovni roku 1940. Z toho je na ušlechtilou výrobu a pro sochařské účely použito cca 10% (větší bloky), 60% (menší bloky, lavice) slouží na štípání a výrobu haklíků a jako dekorativní a soliterní kameny. Zbývajících zhruba 30% představuje „odpad“ v podobě lomového a záhozového kamene (Žoček, 2007, ústní sdělení). Z bělohradského pískovce je vyráběna široká paleta kamenických výrobků pro exteriér i interiér. Uvést lze zejména pískovcové zdivo (haklíky, kvádry), obklad, parapety, schodiště, masívy oken a dveří. V zahradní architektuře se uplatňuje formátovaná řezaná dlažba, zlomková dlažba, dále se kamene využívá pro zahradní zídky, ploty, venkovní krby, terasy, lavičky, květníky, jezírka a fontány (blíže viz Blahota, Žoček, 2006).



Obr.5. Morový sloup na Malém náměstí v Lázních Bělohrad - nejstarší dochovaná ukázka použití bělohradského pískovce (vlevo celkový pohled, vpravo detail s datací památky rokem 1657). *Foto J. Petru.*

Fyzikální, mechanické a trvanlivostní vlastnosti bělohradského pískovce

Bělohradský pískovec, díky více než padesátiletému přerušení své těžby a dosud poměrně krátkému časovému úseku od jejího obnovení, není prozatím příliš zmiňován v odborné literatuře, věnované tuzemským stavebním a dekoračním kamenům (viz např. Rybařík, 1994). Proto jedním z hlavních cílů prováděného výzkumu bylo stanovení základních fyzikálně-mechanických a trvanlivostních vlastností těžené suroviny a postižení jejich variability.

Zkoušky základních vlastností bělohradského pískovce probíhaly od září 2006 do května 2007, a to především v laboratořích Ústavu geoniky AV ČR, v.v.i. v Ostravě, dále pak v Laboratoři stavebních hmot Fakulty stavební VŠB-Technické univerzity Ostrava a v akreditované zkušební laboratoři č. 1046 Zkušebny kamene a kameniva, s. r. o. v Hořicích.

Studium vlastností bělohradského pískovce bylo rozděleno do celkem tří etap:

1. Odběr vzorků ze svislého profilu na lomové stěně, a to v místech současné těžby pískovce a stanovení měrné a objemové hmotnosti a rychlosti průchodu podélných ultrazvukových vln. Protože ve stěně nešlo jednoznačně vymezit výrazné, od sebe makroskopicky oddělené polohy (vanty) pískovce, byly vzorky odebírány přibližně ve vzdálenostech po jednom metru vzhledem k bázi polohy sypkého písku. Cílem tohoto studia bylo postihnout variabilitu základních vlastností pískovce ve svislém průřezu ložiskem.
2. Stanovení širšího spektra vlastností na vzorcích z vybrané polohy. Na základě výsledků zkoušek vzorků odebraných ze svislého profilu a vzhledem ke způsobu rozfárání ložiska a možnostem odběru větších bloků suroviny byla vybrána poloha nacházející se přibližně 3m nad bázi horizontu sypkého písku. Vytěžení bloků a nařezání zkušebních těles provedla firma Kamenolom Javorka, s.r.o.
3. Studium vlivu dlouhodobé expozice pískovce ve vodním prostředí a vlivu působení vysokých teplot s cílem zjistit změny pevnostních vlastností suroviny.

Zkoušky probíhaly podle ustanovení příslušných technických norem, jejichž výčet je uveden v seznamu literatury.

Tab.1. Fyzikálně-mechanické vlastnosti bělohradského pískovce ze svislého profilu ložiskem

Pozice vzorku vůči bázi pískové polohy	Měrná hmotnost [kg.m ⁻³]	Objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	Rychlost průchodu ultrazvukových vln [km.s ⁻¹]
1 m nad bází	2680	1936	1,43
2 m nad bází	2681	2015	1,06
3m nad bází	2667	2040	2,03
4m nad bází	2677	2002	1,39
5m nad bází	2692	1918	1,36
6m nad bází	2685	1954	1,32
1 m pod bází	2681	2008	2,37
2m pod bází	2680	1994	2,18
3m pod bází	2685	1883	1,83
4m pod bází	2695	1859	2,14

Pozn.: veškeré uvedené hodnoty jsou vždy průměrem ze tří dílčích měření, rychlost šíření ultrazvukových vln byla stanovena na suchých vzorcích

Tab.2. Fyzikálně-mechanické a trvanlivostní vlastnosti bělohradského pískovce z vybrané polohy

Fyzikálně - mechanická vlastnost	Počet stanovení	Směrodatná odchylka	Průměrná hodnota
Měrná hmotnost [kg.m ⁻³]	19	25	2661
Objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	75	60	1993
Celková (vypočtená) pórovitost [%]	19	0,89	26,1
Nasákavost [% hm.]	16	1,0	6,5
Součinitel tepelné vodivosti [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	6	0,24	1,98
Rychlost ultrazvukových vln – vysušené vzorky [km.s ⁻¹]	61	0,09	1,62
Rychlost ultrazvukových vln – nasáklé vzorky [km.s ⁻¹]	6	0,07	1,59
Obrusnost (pomocí širokého kola) [mm]	12	1,0	17,0
Obrusnost podle Böhma v úbytku výšky [mm]	12	3,83	6,90
Obrusnost podle Böhma v úbytku objemu [mm ³]	12	18002	33596
Abrazivnost – vysušené vzorky [mg.m ⁻¹]	6	1,18	5,97
Pevnost v prostém tlaku – vysušené vzorky [MPa]	7	0,7	36,1
Pevnost v prostém tlaku – nasáklé vzorky 48 h. [MPa]	6	7,0	30,1
Ukazatel změknutí v tlaku po nasáknutí 48 h. [-]	-	-	0,83
Pevnost v prostém tlaku po vymrazení – 25 cyklů [MPa]	6	7,0	35,4
Pevnost v prostém tlaku po vymrazení – 50 cyklů [MPa]	7	4,0	32,3
Koeficient mrazuvzdornosti v tlaku po 25 cyklech [-]	-	-	0,98
Koeficient mrazuvzdornosti v tlaku po 50 cyklech [-]	-	-	0,89
Pevnost v tahu za ohybu – vysušené vzorky [MPa]	10	0,25	2,73
Pevnost v tahu za ohybu – nasáklé vzorky 48 h. [MPa]	10	0,33	2,28
Ukazatel změknutí v tahu za ohybu po 48 h. [-]	-	-	0,84
Pevnost v tahu za ohybu po vymrazení – 25 cyklů [MPa]	10	0,47	2,65
Pevnost v tahu za ohybu po vymrazení – 50 cyklů [MPa]	10	0,55	2,68
Koeficient mrazuvzdornosti v tahu ohybem po 25 cyklech [-]	-	-	0,97
Koeficient mrazuvzdornosti v tahu ohybem po 50 cyklech [-]	-	-	0,98

Tab.3. Změna pevnostních vlastností bělohradského pískovce při dlouhodobé expozici ve vodě a při vystavení vysokým teplotám

Vlastnost	Minimální hodnota	Maximální hodnota	Průměrná hodnota *
Pevnost v prostém tlaku – vysušené vzorky [MPa]	35,1	37,2	36,1 (7)
Pevnost v prostém tlaku – nasáklé vzorky po 7 dnech [MPa]	17,4	30,4	25,3 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po nasáknutí po 7 dnech [-]	-	-	0,70
Pevnost v prostém tlaku – nasáklé vzorky po 14 dnech [MPa]	18,1	32,8	25,4 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po nasáknutí po 14 dnech [-]	-	-	0,70
Pevnost v prostém tlaku – nasáklé vzorky po 30 dnech [MPa]	19,0	28,6	22,8 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po nasáknutí po 30 dnech [-]	-	-	0,63
Pevnost v prostém tlaku – nasáklé vzorky po 60 dnech [MPa]	20,4	27,7	23,4 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po nasáknutí po 60 dnech [-]	-	-	0,65
Pevnost v prostém tlaku – nasáklé vzorky po 90 dnech [MPa]	15,9	31,2	25,3 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po nasáknutí po 90 dnech [-]	-	-	0,70
Pevnost v prostém tlaku – vzorky žíhané při 400°C [MPa]	27,7	40,5	33,4 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po vyžihání při 400°C [-]	-	-	0,92
Pevnost v prostém tlaku – vzorky žíhané při 600°C [MPa]	23,0	32,4	27,0 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po vyžihání při 600°C [-]	-	-	0,75
Pevnost v prostém tlaku – vzorky žíhané při 800°C [MPa]	20,1	29,6	25,0 (6)
Ukazatel změknutí v tlaku po vyžihání při 800°C [-]	-	-	0,69

Pozn.: * - čísla v závorkách udávají počet jednotlivých stanovení příslušné veličiny

Pro porovnání s námi naměřenými hodnotami vlastností bělohradského pískovce, zjištěnými na vzorcích z vybrané polohy, jsou v následující tabulce uvedeny hodnoty vlastností pískovce z lomu Javorka, které byly stanoveny v roce 2004 Akreditovanou zkušební laboratoří č. 1046 Zkušebny kamene a kameniva (ZKK), s.r.o v Hořicích.

Tab.4. Fyzikálně-mechanické vlastnosti bělohradského pískovce stanovené v roce 2004 ZKK, s.r.o.

Fyzikálně - mechanická vlastnost	Minimální hodnota	Maximální hodnota	Průměrná hodnota
Měrná hmotnost [kg.m^{-3}]	2611	2625	2616
Objemová hmotnost [kg.m^{-3}]	2072	2087	2080
Nasákavost do ustálené hmotnosti [% hm.]	5,86	6,05	5,94
Pevnost v tlaku – vysušené vzorky [MPa]	45	49	47
Pevnost v tlaku – vzorky nasáklé vodou [MPa]	37	39	38
Pevnost v tlaku po vymrazení – 25 cyklů [MPa]	35	37	36
Pevnost v ohybu – vysušené vzorky [MPa]	6,4	6,8	6,6
Pevnost v ohybu – vzorky nasáklé vodou [MPa]	5,1	5,7	5,4
Pevnost ohybu po vymrazení – 25 cyklů [MPa]	4,9	5,3	5,1
Obrusnost podle Böhma v úbytku výšky [mm]	3,95	4,04	4,06

Pozn.: výsledky prezentované v tabulce byly poskytnuty Ing. Františkem Žočkem, majitelem společnosti Kamenolom Javorka, s.r.o., průměrná hodnota byla stanovena z pěti měření, v případě obrusnosti ze tří měření

Jak je patrné ze srovnání výsledků uvedených v Tab.2 a Tab.4., rozdíly byly zjištěny zejména v případě pevnostních parametrů bělohradského pískovce. Je však potřeba zdůraznit, že u tak heterogenních a i v rámci jednoho ložiska často dosti variabilních hornin, jakými pískovce obecně jsou, nejsou např. rozdíly v pevnosti v prostém tlaku u suchých vzorků (cca 36 MPa uvedených v Tab.2 oproti 47 MPa v Tab.4.) příliš zásadní. Roli zde tedy mohlo hrát konkrétní místo odběru vzorků a velikost zkušebních těles (norma ČSN EN 1926 připouští délku hrany krychelných vzorků buď 50mm nebo 70mm, pevnost v prostém tlaku uvedená v Tab.2. byla stanovena na krychlích o hraně 70mm, tlaková pevnost v Tab.4. pak na krychlích 50mm). Provedené srovnání výsledků zkoušek téhož pískovce ze dvou laboratoří tak ukazuje na nutnost používání „selského rozumu“ při hodnocení a srovnávání výsledků zkoušek přírodních materiálů a hornin zvlášť.

Obecně lze konstatovat, že bělohradský pískovec v současnosti těžený v lomu Javorka odpovídá kvalitou svých fyzikálních, mechanických a trvanlivostních vlastností většině ostatních pískovců české křídly (srovnání viz Rybařík, 1994). Navíc má bělohradský pískovec, oproti historicky známějším pískovcům hořickým, královédvorským nebo pískovci božanovskému, méně obvyklou, netradiční barvu a často pozoruhodnou texturu. Růžovo-fialová kresba bělohradského pískovce je zcela unikátní ve srovnání s ostatními, dnes těženými, pískovci České republiky.

Zkušenosti s bělohradským pískovcem v historických stavbách ukazují, že pokud je kámen správně osazen mimo dosah kapilárně vztlínajících vod a v nich rozpuštěných solí, vykazuje vysokou odolnost vůči působení povětrnosti a zvětrávání. V případě tohoto materiálu nebylo na stavbách starých 100 – 200 let pozorováno prakticky žádné, makroskopicky výrazné, navětrání pískovce. Jako zcela zásadní poznatek se jeví zjištění o vysoké mrazuvzdornosti bělohradského pískovce. Příčinou vysoké odolnosti vůči působení mrazu je pravděpodobně otevřená pórová struktura s vysokým podílem velkých pórů (ověřeno pomocí Hg-pórozimetrie), která eliminuje případnou destrukci materiálu v důsledku expanze objemu při mrznutí vody.

Na základě pozoruhodné a neobvyklé barvy a kresby a díky kvalitě svých vlastností tak představuje bělohradský pískovec zajímavý a kvalitní tuzemský přírodní stavební a dekorační materiál.

Poděkování: Autoři příspěvku děkují panu Ing. Františku Žočkovi, majiteli firmy Kamenolom Javorka, s.r.o. v Horní Nové Vsi, za přátelské přijetí, umožnění pobytu v lomu, za laskavé poskytnutí vzorků bělohradského pískovce pro fyzikálně-mechanické zkoušky kamene a za souhlas s publikováním zde uvedených dat. Rovněž děkujeme paní Mgr. Kateřině Grohové – Krutilové z akreditované zkušební laboratoře č. 1046 Zkušebny kamene a kameniva, s.r.o. v Hořicích v Podkrkonoší za stanovení ohranitosti bělohradského pískovce metodou podle Böhma. Panu Prof. Ing. Zdeňku Vašíčkovi, DrSc. z Ústavu geoniky AV ČR, v.v.i. v Ostravě patří náš dík za paleontologické určení nalezených fosilií.

Literatura:

- Blahota, J., Žoček, F.: Kamenolom Javorka, s.r.o.: Nabízíme seriózní a poctivý přístup. *Kámen*, 2006, roč. 12, č. 2, s. 1 – 3.
- ČSN 72 1156 *Stanovení odolnosti přírodního stavebního kamene proti mrazu*. Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, Praha, 1983, 7 s.
- ČSN 72 1163 *Stanovení pevnosti v tlaku přírodního stavebního kamene*. Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, Praha, 1983, 7 s.
- ČSN 72 1164 *Stanovení pevnosti v tahu za ohybu přírodního stavebního kamene*. Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, Praha, 1983, 7 s.
- ČSN EN 1926 (72 1142) *Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku*. Český normalizační institut, Praha 2000, 16 s.
- ČSN EN 1936 (72 1143) *Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení měrné a objemové hmotnosti a celkové a otevřené pórovitosti*. Český normalizační institut, Praha, 2000, 12 s.
- ČSN EN 12371 (72 1147) *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení mrazuvzdornosti*. Český normalizační institut, Praha, 2002, 16 s.
- ČSN EN 12372 (72 1145) *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti za ohybu při soustředěném zatížení*. Český normalizační institut, 2000, 16 s.
- ČSN EN 13755 (72 1149) *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení nasákavosti vodou za atmosférického tlaku*. Český normalizační institut, Praha, 2002, 12 s.
- ČSN EN 14157 (72 1158) *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení odolnosti proti obrusu*. Český normalizační institut, Praha, 2005, 20 s.
- Hanisch, A., Schmid, H.: *Österreichs Steinbrüche. Verzeichnis der Steinbrüche, welche Quader, Stufen, Pflastersteine, Schief- und Mühlsteine oder Dachplatten liefern*. Verlag von Carl Graeser & Co., Wien, 1901, 352 s.
- Chlupáč, I. et al.: *Geologická minulost České republiky*. Academia Praha, 2002, 436 s.
- Misař, Z. et al.: *Geologie ČSSR I. Český masív*. SPN Praha, 1983, 333 s.
- ON 44 1121 *Stanovení abrazivnosti*. Federální ministerstvo paliv a energetiky Praha a Vědecko-výzkumný uhelný ústav Ostrava-Radvanice, 1981, 5 s.
- Rybařík, V.: *Ušlechtilé stavební a dekorační kameny České republiky*. Nadace SPŠSK v Hořicích v Podkrkonoší, 1994, 218 s.
- Tuček, K.: *Soupis lomů, č.11, okres Nová Paka (s přehlednou mapou lomů a pískoven)*. Český svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí a Geologický ústav pro Čechy a Moravu v Praze, 1940, 69 s.