

Dekoračné kamene Slovenska – prehľad ložísk a hodnotenie ich kvality

Michal Majdán

Východoslovenská ťažobná, spol. s r.o., Mladých budovateľov 2, 974 11 Banská Bystrica; michal.majdan@gmail.com

AGEOS Decorative stones of Slovakia – an overview and the quality assessment

Abstract: Recently, the demand for natural building materials has increased, simultaneously with growing demand for natural raw materials, especially decorative and building stones. This paper provides an overview and the quality assessment of physical and mechanical properties of rock materials from main Slovak sites (deposits and occurrences) of decorative stones. The input data for the assessment have been achieved in previous geological surveys. Chosen physical and mechanical rock properties have been assessed according to technical standards STN 72 1800 and STN 72 1860. These technical standards determine the basic preconditions for the rock material, if the stone can be labelled as decorative or not. From 46 assessed localities, 8 sites (Lubeník, Silická Brezová, Čierny Balog-Sihla, Dobroč-Kerašovo, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Divinka and Považský Chlmec-Všivák) are convenient to both technical standards and have been determined as the highest quality grade.

Key words: Western Carpathians, Slovakia, decorative stone, physical and mechanical rock properties

1. ÚVOD

V minulosti bolo napísaných pomerne veľa geologických prác o ložiskách dekoračných kameňov na Slovensku, čo je zdokumentované výsledkami geologických prieskumov realizovaných najmä počas druhej polovice 20-teho storočia.

Článok prináša prehľadné a ucelené informácie o hodnotenej surovine – dekoračných kameňoch na vybraných lokalitách (ložiskách, ale aj perspektívnych výskytoch) z celého územia Slovenska od počiatkov geologického prieskumu až po súčasnosť. Mnohé z týchto lokalít sú už skoro vyťažené, prípadne opustené, no niektoré neboli z rôznych príčin nikdy otvorené (najčastejšie z dôvodu nevyriešených stretov záujmov, pre ochranné pásma a pod.).

Ako podklad pre hodnotenie sú použité vybrané fyzikálno-mechanické vlastnosti dekoračných kameňov z uvedených lokalít (Obr. 1, Tab. 1), ktoré boli posudzované podľa platných noriem STN 72 1800 a STN 72 1860.

2. DEKORAČNÝ KAMEŇ – CHARAKTERISTIKA A TRADÍCIE

Za dekoračný kameň sa považujú všetky druhy pevných hornín magmatického (plutonického aj vulkanického), sedimentárneho a metamorfneho pôvodu, ktoré sú dobývateľné v blokoch s objemom min. 0,25 m³ a svojimi vlastnosťami zodpovedajú kvalitatívnym a estetickým požiadavkám a vyhovujú pre použitie na ušľachtilú, prípadne hrubú kamenársku výrobu (Zuberec et al., 2005).

Staršie geologické práce sa pridržiavali všeobecných kondícií uvedených vo vládnom uznesení č. 8/1961 – Kameň pre blokovú ťažbu, vydanom Ministerstvom stavebníctva SSR. Podľa týchto zásad bolo minimálne množstvo bilančných zásob kameňa pre

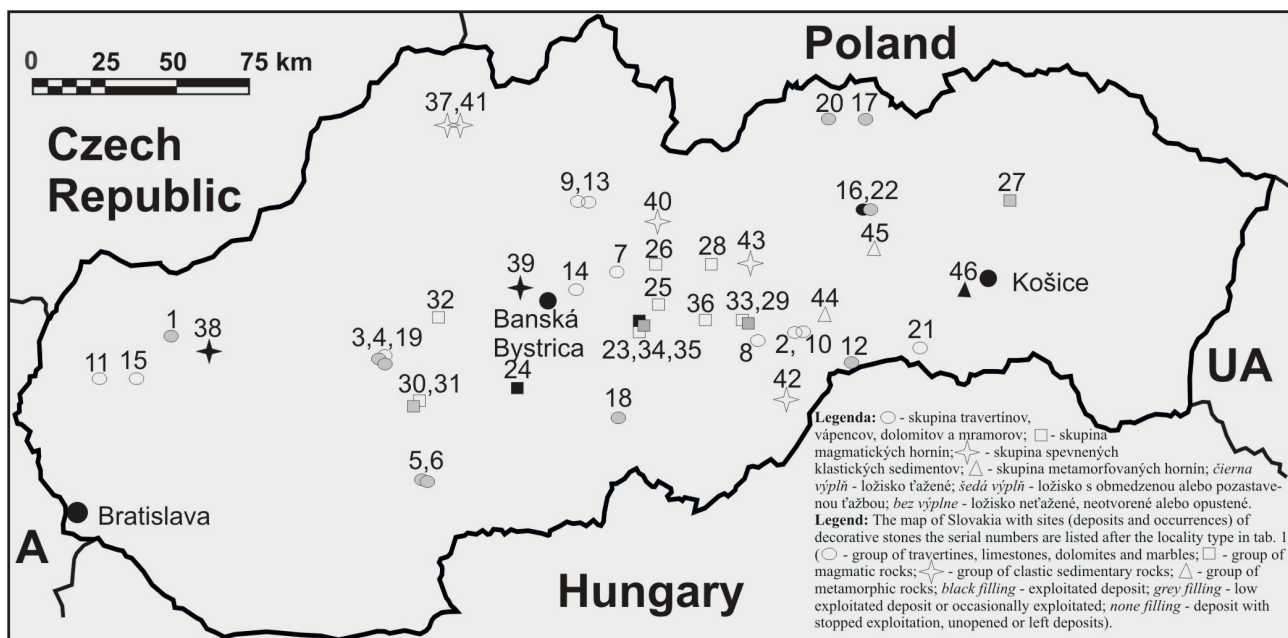
blokovú ťažbu 50 000 m³. Minimálna hrúbka bilančných zásob 12,0 m; pri zachovaní skrývkového pomeru 1:4. Požadovaná minimálna výťažnosť bola 10 %. Bloky horniny museli dosahovať objem 0,5 m³ (s dĺžkou hrany min. 0,8 m), museli byť celistvé, bez viditeľných trhlín, s rovnomerným alebo pravidelným rozložením zložiek, dobrého estetického vzhľadu.

Z hľadiska spracovania je dôležité, aby suroviny používané na dekoračné účely boli opracovateľné (dali sa rezať na dosky hrubé 2–3 cm) a leštiteľné (Čabalová, 1989).

V súčasnosti sú už tieto zásady neplatné. Podľa aktuálne platnej legislatívy SR určuje podmienky využiteľnosti zásob výhradného ložiska počas geologického prieskumu a dobývania organizácia, ktorá je objednávateľom geologických prác (banský zákon č. 44/1988). Inak povedané organizácia, ktorá financuje geologický prieskum a v budúcnosti plánuje zhodnocovať ťaženú surovinu – v tomto prípade dekoračný kameň.

Zaužívané je rozdelenie dekoračných kameňov z hľadiska použiteľnosti pre hrubú a ušľachtilú kamenársku výrobu. Pri surovinách na ušľachtilú výrobu sa hodnotí najmä vzhľad, farebnosť, opracovateľnosť, leštiteľnosť a trvanlivosť horniny. Pre hrubú kamenársku výrobu je rozhodujúce minerálne a petrografické zloženie, fyzikálno-mechanické vlastnosti, štruktúra, textúra a blokovitost' hornín. Nepriaznivými vlastnosťami sú druhotné premeny, zvetrávanie, tektonické porušenie a vložky nevhodných hornín (Zuberec et al., 2005).

Intenzívne tektonické porušenie hornín Slovenska zhoršuje kvalitatívne a kvantitatívne ukazovatele rozhodujúce o možnosti ťažby využiteľnej suroviny. Plochy diskontinuit' vzniknuté v dôsledku úložných pomerov, procesy metamorfózy a tektonických pohybov umožňujú zvetrávanie do väčších hĺbok, a tým znižujú kvalitu suroviny. Od intenzity tektonického porušenia masívu závisí aj skrývkový pomer a hrúbka suroviny vhodná pre ťažbu dekoračného kameňa.



Obr. 1. Mapa Slovenska s vybranými lokalitami (ložiskami aj výskytmi) dekoračných kameňov – poradové čísla sú uvedené za druhom lokality v Tab. 1. (kruh – skupina travertínov, vápencov, dolomitov a mramorov; štvorec – skupina magmatických hornín; hviezda – skupina klastických sedimentov; trojuholník – skupina metamorfovaných hornín; čierna výplň – ložisko ťažené; šedá výplň – ložisko s obmedzenou alebo pozastavenou ťažbou; bez výplne – ložisko neťažené, neotvorené alebo opustené).

Fig. 1. The map of Slovakia with sites (deposits and occurrences) of decorative stones – the serial numbers are listed after the locality type in Tab. 1 (circle – group of travertines, limestones, dolomites and marbles; square – group of magmatic rocks; star – group of clastic sedimentary rocks; triangle – group of metamorphic rocks; black filling – exploited deposit; grey filling – low exploited deposit or occasionally exploited; none filling – deposit with stopped exploitation, unopened or left deposits).

Za limitujúcu pri posudzovaní dekoračných kameňov môžeme považovať blokovitú, ktorá je priamo závislá od geologicko-tektonickej stavby každého potenciálneho ložiska. Na základe výsledkov blokovitosti sa posudzovaný kameň môže označiť ako dekoračný, alebo bude zaradený ako stavebný kameň. Prakticky každé ložisko stavebného kameňa (alebo jeho časť) môže byť označené ako ložisko dekoračného kameňa, ak spĺňa podmienku blokovitosti (objem blokov nad $0,25 \text{ m}^3$).

Tvar a veľkosť priemerného bloku (blokovitost) a obsah blokov určitého objemu (výťažnosť blokov) na ložisku sú hlavné parametre pre technicko-ekonomické hodnotenie ložiska dekoračného kameňa z hľadiska podmienok využiteľnosti (Košarková et al., 1997).

Pod blokovitostou sa rozumie priemerná veľkosť blokov (priemerná kubatúra a rozmer) vyťažených z daného horninového masívu, ktorá je podmienená priestorovým rozmiestnením prírodných puklín a trhlín v horninovom masíve. Výťažnosť blokov vyjadruje pomer celkového objemu vyťažených blokov k objemu geologických zásob ložiska vyjadrených v % (Žiaran, 2004). Prírodný blok je označenie pre fyzikálne celistvú časť ložiska, obmedzenú plochami diskontinuit, t.j. puklinami bez ohľadu na ich génu (Hašlar, 1982).

3. VYUŽITIE A VÝROBA DEKORAČNÝCH KAMEŇOV

V Európskej únii (EU) nemá prírodný kameň doposiaľ svoju vlastnú radu noriem. To znamená, že norma, ktorá by komplexne riešila problematiku kameňa vôbec neexistuje. Priaznivejšia situácia je v oblasti skúšobníctva kameňa a výrobkov z prírodného kameňa: dlaždice a obkladačky (STN EN 12057), dosky na podlahy a schody (STN EN 12058), formátované kamenárske výrobky (STN EN 12059), dosky z prírodného kameňa na vonkajšiu dlažbu (STN EN 1341) a obkladové dosky (STN EN 1469), ktoré sú považované za výrobky ušľachtilej kamenárskej výroby. Konglomerovaný kameň je posudzovaný podľa normy (STN EN 14618). Avšak ani jedna z uvedených noriem neuvádza nejaké limitné hodnoty, ktoré by mal konkrétny výrobok spĺňať. Uvádzajú iba zoznam vlastností na počiatočné skúšanie, ktoré je každý výrobca povinný preukázať pre konkrétne výrobky, bez povinnosti splniť nejaký limit.

Po bývalom Československom kameňopriemysle zostal systém oborových noriem (ON) a ČSN noriem (neskôr STN noriem), ktoré majú dodnes vysokú úroveň a v nejednom prípade im v rámci EU chýbajú plnohodnotné protívahy. Mnohé z týchto noriem už neplatia – boli zrušené alebo nahradené normami z EU – iné majú len odporúčací charakter. Veľmi dobrý aktuálny prehľad a pomôcka pre orientáciu v kamenárskej výrobe a s ňou súvisiacej platnej legislatíve EU (platnej aj na

Slovensku) ponúka práca *Stavební hmoty* od kolektívu autorov Svoboda et al. (2007).

Vyťaženie suroviny z horninového masívu je možné z hľadiska využitia rozdeliť ako materiál vhodný na hrubú („stavebný kameň“) a ušľachtilú („dekoračný kameň“) kamenársku výrobu. Pri voľbe technológie spracovania (druhu kamenárskej výroby) rozhoduje veľkosť a tvar vyťažených blokov (Čabalová, 1989). Špecifickú skupinu tvoria tesané dekoračné formy kameňa, v ktorej sa prelínajú obe predchádzajúce.

Zloženie horniny a stupeň jej tektonického porušenia sú hlavné faktory voľby úpravy povrchu, spôsobu vlastného spracovania (rezanie, brúsenie, leštenie) a výberu účelu využitia dekoračného kameňa v rámci stavebného diela.

3.1. Ušľachtilá kamenárska výroba

Zahŕňa automatizovanú výrobu interiérových a exteriérových dekoračných prvkov v spracovateľskej dielni za použitia rezných, brúsnych a leštiacich zariadení. Dekoračný kameň sa vo všeobecnosti využíva na výrobu náhrobkov, pamätníkov, pomníkov, obkladových a dlažbových dosiek do interiérov a exteriérov; vnútorného zariadenia budov (okenných rámov, schodísk, zábradlí, klenieb), tiež na zhotovovanie kamennej bižutérie a ozdobných predmetov (popolníkov, váz, suvenírov a iných).

3.2. Hrubá kamenárska výroba

Zameriava sa na spracúvanie menších nepravidelných blokov v kamenárskej dielni, ktoré sa povrchovo upravujú hlavne štiepaním. Kameň sa využíva na výrobu lomového kameňa, obrubníkov, krajníkov, dlažbových kociek, meračských značiek, stavebných blokov, haklíkov, kopákov, štrkodrviny, ozdobných valúnov a iných výrobkov.

3.3. Tesané dekoračné formy kameňa

Toto je špecifická skupina zahŕňajúca výrobu sóch, hlavíc stĺpov, ručne zhotovených častí portálov, klenby, ozdobné zábradlia, časti vnútorného zariadenia a pod. Táto forma využitia dekoračného kameňa sa uplatňuje hlavne pri rekonštrukciách historických, sakrálnych, kultúrnych a iných architektonických objektov.

Na Slovensku má kamenárska výroba a kamenárske remeslo bohatú tradíciu, čo dokazuje použitie v historických, kultúrno-spoločenských a sakrálnych budovách po celom Slovensku (Pivko, 2010). Možnosťami vhodného výberu stavebného (resp. dekoračného) kameňa pre rekonštrukciu historických objektov sa zaoberali okrem iných aj autori Laho et al. (2009) s odvolaním sa na perspektívne vhodné lokality na Slovensku (Holzer et al., 2009).

4. LOKALITY DEKORAČNÝCH KAMEŇOV

Rešeršnému a prieskumnému spracovaniu veľkých území, pre získanie ložísk dekoračných kameňov sa v minulosti venovalo

mnoho autorov (napr. Nahálka et al., 1970; Tomko et al., 1973; Varga et al., 1977^b; Masár et al., 1980; Smiešková & Hasch, 1981; Arvensis & Gembalová, 1995; Antonická et al., 1996); z posledného obdobia je to napr. rešeršné spracovanie vybraných lokalít travertínov (Ružička, 2009^a, 2009^b).

Intenzívny geologický prieskum zameraný na vyhľadávanie ložísk dekoračného kameňa začal po roku 1967, keď bol zriadený štátny podnik Slovenský priemysel kameňa v Leviciach s celoslovenskou pôsobnosťou. Podnik zabezpečoval ťažbu hornín na výrobu prvkov ušľachtilej aj hrubej kamenárskej výroby (Čabalová, 1989).

Na základe podkladov pochádzajúcich z realizovaných geologických prieskumov boli podrobne spracované a vyhodnotené technologické vlastnosti dekoračných kameňov z pomerne širokého územia Slovenska. Lokality sú rozdelené do štyroch skupín súvisiacich s ich chemickým zložením a genézou:

- 1) skupina travertínov, vápencov, dolomitov a mramorov;
- 2) skupina magmatických (plutonických a vulkanických) hornín;
- 3) skupina spevnených klastických sedimentov (pieskvcov a zlepcov);
- 4) skupina metamorfovaných hornín. Pre petrografickú príbuznosť sa uvádza kryštalický vápenec – mramor spolu s vápencami v jednej skupine.

V tabuľkovom prehľade sú uvedené realizované fyzikálno-mechanické skúšky, ktoré sú vyhodnotené na základe v súčasnosti platných noriem STN 72 1800 a STN 72 1860 (Tab. 1). Na spracovanie bolo vybraných 46 perspektívnych lokalít (Obr. 1), ktoré sú rozdelené do štyroch vyššie uvedených skupín a v rámci každej skupiny usporiadané v abecednom poradí. V zátvorke za názvom lokality je vždy uvedený príslušný okres. Ako podklad pre výber uvedených lokalít slúžili záverečné správy dostupné v Geofonde ŠGÚDŠ (Tab. 1).

Toto rešeršné spracovanie obsahuje údaje o potenciálnych lokalitách: ložiskách (L) a výskytoch (V). Niektoré z uvedených nespĺňajú požiadavky a podmienky využiteľnosti kladené na ložiská dekoračných kameňov, hlavne z hľadiska blokovitosti suroviny, príp. neprešli komisiou pre klasifikáciu zásob (neboli vypočítané zásoby, nevyhovujú po technologickej stránke, majú nedoriešené stretý záujmov a pod).

Suroviny pre sledovaný účel použitia sa na Slovensku vyskytujú takmer vo všetkých geologických útvaroch: tak v kryštalických masívoch, v druhohorných útvaroch budovaných predovšetkým karbonátovými horninami, ako aj vo vulkanických neogénnych masívoch, paleogénnych a ojedinele i v neogénnych a kvartérnych útvaroch. V Tab. 1 je okrem názvu ložiska uvedená aj posudzovaná hornina, prípadne viacej typov hornín.

5. HODNOTENIE KVALITY DEKORAČNÉHO KAMEŇA NA SLOVENSKU

V Tab. 1 sú uvedené lokality (ložiská aj výskyty), z ktorých boli získané potrebné fyzikálno-mechanické vlastnosti pre vyhodnotenie v zmysle normy STN 72 1800 (objemová hmotnosť, nasiakavosť, pevnosť v prostom tlaku po vysušení, pevnosť v ťahu za ohybu a súčiniteľ vymrzenia), ako aj potrebné údaje v zmysle normy STN 72 1860 (nasiakavosť, pevnosť v prostom tlaku po

Tab. 1. Fyzikálno-mechanické vlastnosti dekoračných kameňov vyskytujúcich sa na Slovensku spolu s vyhodnotením podľa STN 72 1800 a STN 72 1860: (* kp/cm² = kilopond/centimeter štvorcový (v MPa); 1 - súčiniteľ zhmäčenia je predpísaný iba pre kvádre; P - hodnoty súčiniteľov sú vypočítané z pevnosti v prostom tlaku; X - nestanovené; N - skúška nie je predpísaná; NX - nemožné vyhodnotiť pre absenciu niektorých potrebných skúšok. Symboly áno-NX, áno, nie, A/N sú komentované v texte; V - výskyt; L - ložisko; skup./podskup. = rozdelenie v zmysle STN 72 1800).

Tab. 1. Physical-mechanical properties of rock materials of Slovak decorative stones assessed according to technical standards STN 72 1800 and STN 72 1860: (* kp/cm² = kilopond/square centimeter (MPa); 1 - the factor of molifiability is necessary for hewn stones only; P - values of coefficients are calculated from compression strengths; X - not specified; N - the examination is not necessary; NX - impossible to assess, some data are not presented. Marks yes-NX, yes, no, A/N are discussed in the text; V - occurrence; L - deposit; group/subgroup = division according to STN 72 1800).

Lokalita (okr.)	Autor záverečnej správy	Hornina	Druh lok./ p.č.	Obj. hm. kg/m ³	Nasiak. %	Pevnosť v tlaku (MPa) po:	
						vysušení	nasiak.
Skupina travertínov, vápencov, dolomitov a mramorov							
Hradište pod Vrátnom (SE)	Zuberec et al., 1997	travertín	V 1	2325	3	18,20	X
Kameňany (RA)	Mihálik & Dojčáková, 1994	gutensteinský vápenec	L 2	2630-2760	0,12-1,40	143,60-179,80	X
Klížske Hradište (PE)	Földes & Očenáš, 1969	sladkovodný vápenec	L 3	2480-2600	1,14-2,45	812-1360* (79,63-133,37)	525-1041* (51,48-102,09)
Klížske Hradište II. (PE)	Nahálka et al., 1980	sladkovodný vápenec	L 4	2240-2630	3,33-3,85	56-160	41-137
Levice (LV)	Földes & Očenáš, 1964	ónyxový mramor	L 5	2600-2700	0,20-0,40	419-872* (41,06-85,46)	399-930* (39,10-91,14)
Levice-Šikloš (LV)	Földes et al., 1966	travertín	L 6	2300-2600	0,50-3,00	452-726* (44,30-71,15)	382-930* (37,44-91,14)
Lopej-Podbrezová (BR)	Lacko et al., 1980	gutensteinský vápenec	L 7	2610-2710	0,04-1,50	76,00-151,30	75,70-153,00
		brekcie, brekc. vápence		2580-2680	0,78-2,31	96,50-106,50	90,20-123,00
Lubeník (RA)	Varga et al., 1977 ^a	vápence - dolomity	V 8	2680-2810	0,12-0,62	104,30-220,20	108-206
Ludrová (RK)	Šubjak & Polášková, 1961 + Drappan, 1994 ^b	travertín	L 9	1997-2449	3,19-9,63	199-792* (19,52-77,67)	116-360* (11,38-35,30)
Prihradzany - Skalka (RA)	Dianiška et al., 1974	gutensteinský vápenec	V 10	2710-2780	0,10-0,18	1572-1666* (154,06-163,27)	1459-1611* (142,98-157,88)
Rohožník (MA)	Zuberec et al., 1997	litotamniový vápenec	L 11	2241-2695	0,10-3,10	53,40-127,40	53,40-114,20
Silická Brezová (RV)	Tomko & Abonyiová, 1967	červený vápenec	L 12	2690-2710	0,11-0,28	1233-1850* (120,83-181,30)	1129-1866* (110,64-182,87)
Sliače (RK)	Arvensis & Gembalová, 1995	travertín	V 13	2244	3,50	33,00	X
Slovenská Lupča-Driekyňa (BB)	Lacko & Gembalová, 1982	liasový vápenec	L 14	2710-2720	0,13-0,18	154-195	136-184
	Schwarz et al., 1993			2612-2803	0,10-1,50	46-89	39-79
Sološnica I. (MA)	Zuberec et al., 1997	numulitový vápenec	L 15	2547-2824	0,20-1,90	49,00-88,40	32,60-63,00
Spišské Podhradie-Dreveník (LE)	Dojčáková et al., 1966	travertín	L 16	2470-2650	1,07-1,58	640-1235* (62,72-121,03)	697-1283* (68,31-125,73)
Stará Lubovňa-Marmon (SL)	Hrušovský et al., 1983	czorsztyňský vápenec	L 17	2650-2680	0,30-0,82	53-124	43-105
		krinoidové vápence		2590-2650	0,40-1,30	50-96	35-87

zmraz.	Pevnosť v ťahu za ohybu po vysušení (MPa)	Súčiniteľ:		STN 721860	STN 72 1800	
		vymraz.	zmäk.		skup./ podsk.	vyhovuje
X	X	X	X	NX	II/d	NX
X	5,60-13,70	X	X	NX	II/e	NX
936-989* (91,79-96,99)	6,5-21,6* (0,59-2,12)	0,91-0,95	0,62-0,96	II. tr.	II/d	nie
38-138	10,53-25,90	0,74-0,95	0,74-0,99	III. tr.	II/d	A/N
343-734* (33,61-71,93)	X	0,82-0,84 ^P	0,95-1,07 ^P	III. tr.	II/d	áno - NX
626-807* (61,35-79,09)	X	0,78-1,19	0,83-1,33	III. tr.	II/d	áno - NX
66,00-134,70	X	0,58-1,33	0,67-1,29	II. tr.	II/e	nie
77,00-91,30	X	0,80-0,91	0,93-1,22	II. tr.	II/a	áno - NX
103-212,30	4,90-19,40	0,89-1,14	0,92-1,08	I. tr.	II/e	áno
93-327* (9,12-32,07)	53,80-66,40* (5,28-6,51)	0,41-0,47 ^P	0,46-0,58 ^P	III. tr. - NX	II/d	nie
1401-1571* (137,30-153,96)	X	0,89-0,94 ^P	0,93-0,97 ^P	I. tr.	II/e	áno - NX
41,00-110,20	X	0,62-0,87	0,73-0,96	II.-III. tr.	II/d	A/N
888-1452* (87,02-142,30)	67,2-129,8* (6,59-12,72)	0,72-0,78 ^P	0,92-1,01 ^P	I.-II. tr.	II/e	áno
X	X	X	X	NX	II/d	NX
130-188	12,00-18,87	0,84-0,96	0,88-0,95	I. tr.	II/e	áno ?
32-69	13,50-15,70	0,61-0,67	0,73-0,89	II.-III. tr.	II/e	nie
27,00-59,20	X	0,55-0,77	0,71-0,95	III. tr.	II/e	nie
880-1363* (86,24-133,57)	932-1092* (91,34-107,02)	0,83-1,20	0,88-1,09	I.-II. tr.	II/d	áno
39-97	X	0,65-0,82	0,69-0,92	II.-III. tr.	II/e	A/N
30-76	X	0,60-0,79	0,70-0,91	II.-III. tr.	II/e	nie

Lokalita (okr.)	Autor záverečnej správy	Hornina	Druh lok./ p.č.	Obj. hm. kg/m ³	Nasiak. %	Pevnosť v tlaku (MPa) po:	
						vysušenie	nasiak.
Tuhár (LC)	Beňo & Očenáš, 1968	"mramor"	L 18	2690-2720	0,06-0,29	1041-1321* (102,02-129,46)	1083-1331* (106,13-130,44)
Veľký Klíž - Černá (PE)	Nahálka & Grófová, 1978	čierne vápence až dolomity	V 19	2640-2770	0,13-0,57	91-169	88-166
Vyšné Ružbachy (SL)	Drappan, 1994a	travertín	L 20	2442-2480	1,20	42-66	31-64
Žarnov (KS)	Koškárová et al., 1997	gut. vápenc a dolomit	L 21	2708-2817	0,20 - 1,50	68 - 123	59 - 98
		steinalmský vápenc		2689-2693	0,10-0,10	84-102	80-80
Žehra (SN)	Hudáček et al., 1976	travertín	L 22	2360-2580	0,70-3,11	68-119	48-104
Skupina magmatických (plutonických a vulkanických) hornín							
Čierny Balog-Sihla (BR)	Lacko et al., 1976	biotitický granodiorit	L 23	2710-2790	0,24-0,60	107,20-180,70	100,80-168,30
Dobrá Niva - Tri kamene (ZV)	Moško et al., 1975	amf.-biotit. andezit	L 24	2400-2500	1,67-4,32	610-1375* (59,78-134,75)	603-1145* (59,09-112,21)
Dobroč - Kerašovo (BR)	Lacko & Gembalová, 1982	biot. granit až granodiorit	V 25	2630-2670	0,49-0,79	101,20-126,20	95,80-133,70
Filipovo (BR)	Lacko & Gembalová, 1982	oliv.-amf. peridotit	V 26	2920-2970	0,11-0,21	169,70	X
Fintice II. (PO)	Čuchráč et al., 1979	amf.-pyrox. andezit	L 27	2420-2550	1,69-5,22	79,00-197,70	66,00-157,80
Heľpa-Postal (BR)	Lacko et al., 1980	biotitický granit až granodiorit	L 28	2650-2710	0,24-0,57	99,20-162,70	94,20-148,00
Mokrú Lúka (RA)	Ščuka et al., 1983	biotitický granit	L 29	2540-2790	0,16-1,88	68-210	54-206
Nová Baňa I. - Háj (ZC)	Slovák et al., 1992	ryolit	L 30	1973-2190	2,80-8,00	60-92	36-80
Nová Baňa I. - Štamproch (ZC)	Slovák et al., 1992	ryolit	L 31	2081-2390	1,80-5,50	60-108	51-101
Nová Lehota (PD)	Domanický et al., 1975	bazaltoidný andezit	L 32	2450-2790	0,06-4,96	158-341	162-365
Revúca (RA)	Varga et al., 1978	biotitický granodiorit	L 33	2600-3000	0,24-0,53	141-242	130-237
Sihla - Tlstý Javor (BR)	Jánošová & Očenáš, 1973	biotitický granodiorit	L 34	2740-2790	0,32-0,49	1346-1593* (131,91-156,11)	1237-1397* (121,23-136,91)
Sihla II. (BR)	Lacko et al., 1978	biotitický granodiorit	L 35	2720-2770	0,21-0,39	156,40-201,50	145,00-197,20
Tisovec - okolie (RS)	Kilík et al., 1992b	dioritový porfýr	L 36	2779-2843	0,10-0,60	125-212	111-206
Skupina spevnených klastických sedimentov (pieskoviec a zlepcov)							
Divinka (ZA)	Rohalová et al., 1977	polymiktné zlepenec	L 37	2680-2720	0,25-1,18	101-147	95-138
Chtelnica - Malé Skalky (PN)	Kabina et al., 1980	váp. pieskovce a zlepenec	L 38	2330-2680	0,88-5,28	22-114	20-86
Králiky (BB)	Michálek & Galko, 2000	pieskovce	L 39	2354-2699	2,71-11,00	37-147	31-139
Liptovské Kľačany (LM)	Arvensis & Gembalová, 1995	karbonatické zlepenec	L 40	2615-2726	0,60-1,50	47-120	X
Považský Chlmec - Všívák (ZA)	Rohalová et al., 1977	exotické zlepenec	L 41	2600-2710	0,25-1,49	122-183	115-163

zmraz.	Pevnosť v ťahu za ohybu po vysušení (MPa)	Súčiniteľ:		STN 721860	STN 72 1800	
		vymraz.	zmäk.		skup./ podsk.	vyhovuje
1036-1364* (101,53-133,67)	21,60-75,60* (2,12-7,41)	0,85-1,12	0,90-1,12	I.-II. tr.	III/a	A/N
89-169	6,80-9,40	0,79-1,01	0,85-1,00	I.-II. tr.	II/e	áno
50	8,30	priem. 0,78 ^P	0,74-0,97 ^P	III. tr.	II/d	áno
55 - 89	7,00-8,50	0,72-0,81 ^P	0,80-0,87 ^P	I.-II. tr.	II/e	A/N
73-75	9,60 - 11,40	0,74-0,87 ^P	0,78-0,95 ^P	II. tr.	II/e	áno
52-97	4,05-9,56	0,66-1,22	0,68-1,14	II.-III. tr.	II/d	A/N
98,80-177,00	priem. 12,65	0,81-1,07	0,85-1,07	I. tr.	I/a	áno
616-1156* (60,37-113,29)	33,3-73,0* (3,26-7,15)	0,75-1,00	0,81-0,96	II.-III. tr.	I/c	nie
110,80-154,70	8,10-13,77	0,88-1,29	0,95-1,11	I.-II. tr.	I/a	áno
X	X	X	X	NX	I/b	áno - NX
69,70-172,50	28,80-29,90	0,56-0,96	0,58-1,01	II. tr.	I/c	nie
112,80-144,30	X	0,80-1,25	0,75-1,31	I.-II. tr.	I/a	áno - NX
50-205	11,40-35,00	0,58-0,98	0,68-1,10	I.-II. tr.	I/a	A/N
36-81	7,70-18,90	0,68-0,90	0,71-0,93	II.-III. tr.	I/d	A/N
35-98	8,80-17,40	0,70-0,92	0,70-0,91	II.-III. tr.	I/d	A/N
142-341	15,70-36,30	0,91-1,28	0,96-1,26	I.-II. tr.	I/c	áno
X	X	X	0,85-1,07	NX (I. tr.)	I/a	áno - NX
1238-1455* (121,32-142,59)	129,6-149,8* (12,70-14,68)	0,77-0,87	0,84-0,94	I. tr.	I/a	áno
143,60-194,60	19,52-27,70	0,91-0,94	0,92-0,95	I. tr.	I/a	áno
102-201	0,85-2,55	0,57-0,94	0,60-1,00	I.-II. tr.	I/b	nie
89-133	7,20-9,10	0,83-0,97	0,90-0,98	I.-II. tr.	II/a	áno
13-84	10,80-14,61	0,70-0,93	0,71-0,94	II.-III. tr.	II/b	A/N
X	X	X	0,84-0,95 ^P	NX	II/a - II/b	áno - NX
X	8,82-17,91	0,74-0,80	0,80-0,92 ^P	II.-III. tr.	II/a	áno
103-157	5,60-18,30	0,83-0,99	0,86-0,99	I. tr.	II/a	áno

Lokalita (okr.)	Autor záverečnej správy	Hornina	Druh lok./ p.č.	Obj. hm. kg/m ³	Nasiak. %	Pevnosť v tlaku (MPa) po:	
						vysušenie	nasiak.
Šafárikovo-Starňa (RA)	Varga et al., 1977b	vápencové zlepenice	L 42	2540-2660	0,46-2,26	65,80-131,70	65,00-131,30
Šumiac (BR)	Lacko & Gembalová, 1982	zlepenice	V 43	2620-2710	1,48-2,67	96,80-140,30	80,30-119,70
Skupina metamorfovaných hornín							
Markuška (RV)	Kilík et al., 1992a	bazalt. tufty, tufy- metamorf.	L 44	2710-3000	0,20-1,90 ; pr. 0,29	31-140	25-121
Poráč- Svinský hrb (SN)	Antonická et al., 1996	meta-konglomeráty	V 45	2500-2785	0,50-3,50	37,40-83,00	18,20-70,00
Vyšný Klátov (KS)	Varcholová et al., 1978	amfibolit	L 46	2660-3040	<1	130-150	117-135
		I. trieda			max. 1,5	min. 110	
STN 72 1860		II. trieda			max. 3	min. 80	
		III. trieda			max. 5	min. 40	

vysušenie, súčiniteľ zmäččenia a súčiniteľ vymrzenia). Zistené hodnoty charakterizujúce horniny z jednotlivých lokalít boli porovnávané s normovými kritériami. Navyiac sú uvedené aj hodnoty pre pevnosti v prostom tlaku po nasiaknutí a po vymrzení. Tieto hodnoty sú kľúčové pre určenie súčiniteľov zmäččenia a súčiniteľov vymrzenia. V niektorých prípadoch boli súčinitele dodatočne vypočítané autorom tohto článku, ak nie sú uvedené v zdrojovej správe z geologického prieskumu.

Z Tab. 1 je zrejmy značný rozptyl v hodnotách vlastností hornín, ktorý je spôsobený litologickou rôznorodosťou vstupných surovín využívaných ako dekoračný kameň. Variabilita fyzikálno-mechanických vlastností dekoračných kameňov je závislá hlavne od tektonickej porušenia a zvetranosti horninového masívu, od ktorej priamo závisí aj blokovitost' posudzovaného ložiska.

5.1. Hodnotenie podľa STN 72 1800

Všetky lokality boli hodnotené podľa normy STN 72 1800 (Tab. 2). Výsledky hodnotenia sú zhrnuté v Tab. 1, v ktorej sú zvýraznené hodnoty vlastností hornín, ktoré podľa tejto normy nevyhovujú kritériám pre použitie na kamenárske výrobky. Tmavo šedé polia označujú hodnoty, ktoré norme nevyhovujú vôbec. Svetlo šedé polia označujú hodnoty, ktoré sú čiastočne prijateľné, ale časť skúšok výsledkami nevyhovuje limitným hodnotám normy. Výsledky hodnotenia sú rozdelené, podľa toho či surovina účelovo vyhovuje norme alebo nie.

Z porovnania hodnôt, uvedených v Tab. 1 s limitnými normovými hodnotami STN 72 1800 vyplynulo, že všetky posudzované kritériá spĺňa horninový materiál z 15 lokalít (Lubeník, Silická Brezová, Spišské Podhradie-Dreveník, Veľký Klíž-Cerná, Vyšné Ružbachy, Žarnov pre steinalmský vápenec, Čierny Balog-Sihla, Dobroč-Kerašovo, Nová Lehota, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Divinka, Liptovské Kľačany, Považský Chlmec-Všivák

a Šumiac) – označené ako áno. Surovina z lokality Slovenská Lupča-Driekyňa je špecifický prípad, pretože podľa výsledkov autorov prieskumu Lacko & Gembalová (1982) vyhovuje v plnej miere, podľa iného prieskumu zase nevyhovuje. Ak by sme zohľadnili počet testovaných vzoriek, potom by surovina väčšinou nevyhovovala požiadavkám normy.

Označenie X v Tab. 1 je pre výsledky, ktoré chýbajú a príslušná záverečná správa ich neobsahuje. Z tohto dôvodu danú lokalitu nemožno vyhodnotiť podľa príslušnej normy (označuje sa NX). Zhodnotenie vyjadrené áno – NX označuje lokality, ktorých výsledky spĺňajú limitné hodnoty, a pri ktorých sa predpokladá, že ich splnia aj pri chýbajúcich skúškach. Ide o 9 lokalít (Levice, Levice-Šikloš, Lopej-Podbrezová pre brekcie a brekciovitú vápenec, Prihradzany-Skalka, Filipovo, Helpa-Postal, Revúca, Králiky a Vyšný Klátov). Vyšný Klátov i Králiky sú evidované ako ložiská stavebného kameňa, no svojimi parametrami spĺňajú požiadavky normy a v praxi sú využívané aj ako dekoračné kamene.

Označenie A/N v Tab. 1 je použité pre lokality, ktoré čiastočne vyhovujú uvedenej norme, no zároveň dosiahnuté hodnoty z niektorých skúšok prekračujú, príp. nedosahujú stanovené limity. Do kategórie A/N spadajú 12 lokalít (Klížske Hradište II., Rohožník, Stará Lubovňa-Marmon pre czorsztynske vápenec, Tuhár, Žarnov pre gutensteinský vápenec a dolomit, Žehra, Mokrú Lúka, Nová Baňa I.-Háj, Nová Baňa I.-Štamproch, Chtelnica-Malé Skalky, Markuška a Šafárikovo-Starňa – pozn. súčasný geografický názov je Tornaľa). Tieto lokality sú diskutabilné, keďže kvalita ich surovín je variabilná. Napriek tomu, že boli niektoré z vyššie menovaných lokalít v minulosti aj ťažené nepredpokladá sa, že reprezentujú kvalitné ložiská dekoračného kameňa, skôr predstavujú ložiská stavebného kameňa.

Zostávajúce lokality svojimi technologickými parametrami suroviny jednoznačne nevyhovujú hodnotiacim kritériám, preto ich nemožno označiť ako ložiská dekoračného kameňa, ale len stavebného kameňa (označené sú ako nie).

zmraz.	Pevnosť v ťahu za ohybu po vysušení (MPa)	Súčiniteľ:		STN 721860	STN 72 1800	
		vymraz.	zmäk.		skup./ podsk.	vyhovuje
48,80-130,00	2,80-7,40	0,74-0,99	0,94-1,00	II. tr.	II/a	A/N
72,00-113,50	4,52-8,91	0,74-0,81	0,83-0,85	II. tr.	II/a	áno
21-120	12,60-20,90	0,47-1,00	0,49-1,00	II.-III. tr.	III/b-III/c	A/N
12,40-59,00	X	0,40-0,70	0,61-0,77	III. tr.	II/a	nie
>110	X	0,83-0,98	0,85-0,99	I. tr.	III/b	áno - NX
		min. 0,75	min. 0,85 ¹			
		N	N			
		N	N			

5.2. Hodnotenie podľa STN 72 1860

Pri hodnotení fyzikálno-mechanických skúšok podľa STN 72 1860 (požadované kritériá sú uvedené v spodnej časti Tab. 1) je podstatná nasiakavosť a pevnosť v prostom tlaku po vysušení pre kvalitatívnu triedu II. a III. Pre kvalitatívnu triedu I. sa navyše hodnotí aj súčiniteľ zmäkčenia a súčiniteľ vymrzenia.

Podmienky pre zaradenie do I. kvalitatívnej triedy spĺňa surovina z nasledujúcich 7 lokalít: Lubeník, Prihradzany-Skalka, Čierny Balog-Sihla, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Považský Chlmec-Všivák a Vyšný Klátov.

Lokality, ktoré svojimi ukazovateľmi nespĺňajú všetky požiadavky pre zaradenie do najvyššej kvalitatívnej triedy sú označené ako I.-II. kvalitatívna trieda. Ide o lokality: Silická Brezová, Spišské Podhradie-Dreveník, Tuhár, Veľký Klíž-Cerná, Žarnov pre gutensteinský vápenec a dolomit, Dobroč-Kerašovo, Mokrú Lúka, Nová Lehota, Tisovec-okolie a Divinka.

Zostávajúce lokality sú zaradené do kvalitatívnej triedy II. alebo III., prípadne sú nehodnotené pre nedostatok údajov (NX).

6. ZÁVER

Článok prináša vyhodnotenie výsledkov predchádzajúcich geologických prieskumov v prehľadnej podobe podľa dvoch záväzných a stále platných noriem STN 72 1800 a STN 72 1860 hodnotiacich surovinu použiteľnú ako dekoračný kameň.

Zo všetkých 46 hodnotených lokalít, svojimi kvalitatívnymi ukazovateľmi, vyhovuje požiadavkám oboch noriem, pre zaradenie do najvyššej kvalitatívnej triedy 8 lokalít: Lubeník, Silická Brezová, Čierny Balog-Sihla, Dobroč-Kerašovo, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Divinka a Považský Chlmec-Všivák.

Ďalších 6 lokalít (Prihradzany-Skalka, Spišské Podhradie-Dreveník, Veľký Klíž-Cerná, Nová Lehota, Revúca a Vyšný

Klátov) je hodnotených podobne, resp. majú mierne zhoršené kvalitatívne ukazovatele. Z dôvodu, že časť hodnotených skúšok absentuje, prípadne vykazujú veľmi mierne prekročenia niektorých limitných hodnôt stanovených v posudzovaných normách.

Na záver môžeme zhrnúť, že Slovensko má stále potenciál pre získavanie a otváranie nových ložísk dekoračného kameňa. Pri rastúcich cenách a dopyte po stavebných materiáloch a prírodných kameňoch využívaných v stavebníctve má zmysel zamýšľať sa nad otváraním nových, prípadne nad znovu otvorením existujúcich ložísk dekoračného kameňa s dočasne pozastavenou ťažbou. Súčasný trend v predaji prírodného kameňa je čoraz viac zameraný na využívanie i menších surovinových blokov, často aj v neupravenej forme, príp. len po hrubej kamenárskej úprave. Nedostatok požadovaných rozmerov z hľadiska blokovitosti je kompenzovaný výrobou konglomerovanej (benátskej) dlažby, alebo predajom malých kusových vzoriek kameňa uložených v drôtenných "košoch", čím sa zvyšuje ich estetická a dekoratívna hodnota. Ďalšími možnosťami využitia sú predaj drveného kameniva, kameňa do gabiónov, štiepaného kameňa, brúsených okruhliakov a pod., ktoré si zachovávajú esteticky príťažlivý vzhľad a dekoratívnu hodnotu. V tomto smere sa zaznamenal značný posun od definície dekoračného kameňa používanej v minulosti. Za okrasný (dekoračný) kameň, môže byť považovaný aj ten, ktorý nespĺňa podmienku blokovitosti o čom nás neraz presvedčila obchodná prax a dopyt zákazníka.

Literatúra

- Antonická B., Čuj P., Dojčáková V., Gálová M., Murko I., Pomorský F., Radvanec M., Windt D. & Stercz M., 1996: Stredný Spiš – dekoračný kameň. Záverečná správa, VP – štúdia, stav k: 30.04.1996, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 76 p.
- Arvensis M. & Gembalová M., 1995: Liptov – dekoračný kameň. Záverečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 31.12.1995, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 47 p.

Tab. 2 - Základné technické požiadavky pre prírodný stavebný kameň na kamenárske výrobky podľa normy STN 72 1800.

Tab. 2. The basic technical conditions for natural building stone products according to technical standard STN 72 1800.

Horninový typ	skupina/ podskupina	označenie	hornina	objem. ¹ hmotnosť g.cm ⁻³ min.	nasiak. ¹ v % hmot. max.	pevnosť v tlaku (vysuš.) MPa min.	pevnosť v ťahu za ohybu ² (vysuš.) MPa min.	súčiniteľ vymrazenia ³ min.
magmatické h.	I/a	hlbinné svetlé	granit granodiorit syenit	2,5	0,7	90	6	0,75
	I/b	hlbinné tmavé	diorit gabro	2,8	0,7	90	6	0,75
	I/c	výlevné hutné	andezit	2,5	5,5	80	6	0,75
	I/d	výlevné pórovité	trachyt	2,0	3,0	80	7	0,75
ryolit			1,6	9,0	60	5	0,75	
sedimentárne h.	II/a	klastické hutné	hutný pieskovec	2,5	5,0	40	5	0,75
	II/b	klastické pórovité	pórovitý pieskovec opuka	1,8	15,0	15	2	0,75
	II/c	klastické bridličnaté	ílovitá bridlica	2,5	2,0	x	25	0,60
	II/d	karbonátové pórovité	pórovitý vápenec travertín	2,3	4,0	30	5	0,75
	II/e	karbonátové hutné	hutný vápenec	2,6	0,8	40	4	0,75
metamorfné h.	III/a	karbonátové	kryštalický vápenec	2,6	0,8	40	4	0,75
	III/b	silikátové	serpentinit, ruly, granulit	2,5	1,0	60	6	0,75
	III/c	bridlice	fylit	2,6	1,5	X	30	0,60

1 - hodnota pre objem. hmotnosť a nasiakavosť je informatívna; 2 - hodnoty sú záväzné pri použití kameňa na výrobu dlažobných a obkladových dosiek; 3 - súčiniteľ vymrazenia je záväzná hodnota pri použití kameňa pre vonkajšie konštrukcie; počítané z pevností v tlaku (príp. ťahu za ohybu) po 25 cykloch.

1 - data for weight volume and absorption capacity are informative; 2 - obligatory data for the final products - coating stones and tables; 3 - the coefficient of frost resistance is obligatory data for outdoor using; values of coefficients are calculated from compression strengths.

Beňo J. & Očenáš D., 1968: Tuhár – dekoračný kameň. Závěrečná správa s výpočtom zásob, stav k: 15.12. 1968, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 46 p.
 Čabalová D., 1989: Suroviny na ušľachtilú a hrubú kamenársku výrobu v SSR. Mineralia Slovaca, 21, 5, 455-464.
 Čuchráč M., Dojčáková V., Urban V., Valko P., 1979: Fintice II. – dekoračný a stavebný kameň. ŤP, Závěrečná správa a výpočet zásob, stav k: 12.4.1979, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 76 p.
 Dianiška I., Tomko I. & Valko P., 1974: Prihradzany – Skalka – dekoračný kameň (čierny vápenec). ZP, Závěrečná správa a výpočet zásob, stav k: 01.12.1974, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 33 p.

Dojčáková V., Kušnyerová M. & Mihalík F., 1966: Spišské Podhradie – dekoračný kameň. ŤP, Závěrečná správa, stav k: 31.12. 1966, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 101 p.
 Domanický A., Tabak J., Januš J., Bondarenková A. & Vondráček L., 1975: Nová Lehota – Šechwaldská dolina, surovina: dekoračný kameň. VP, Závěrečná správa s výpočtom zásob, stav k: 31.12. 1975, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 82 p.
 Drappan L., 1994³: Výpočet zásob dekoračného kameňa na výhradnom ložisku Vyšné Ružbachy. Závěrečná správa, stav k: 31.07.1994, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 23 p.

- Drappan L., 1994^b: Výpočet zásob dekoračného kameňa na výhradnom ložisku Ludrová. Závěrečná správa, stav k: 31.07.1994, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 27 p.
- Földes A. & Očenáš D., 1964: Levice – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 15.9.1964, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 34 p.
- Földes A. & Očenáš D., 1969: Klížské Hradište – dekoračný kameň. Závěrečná správa, ŤP, stav k: 31.5.1969, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 38 p.
- Földes A., Očenáš D. & Valko P., 1966: Levice – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, DP, stav k: 15.9.1966, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 164 p.
- Hašlar O., 1982: Klasifikace a vyhodnocování puklin při ložiskovém průzkumu stavebního kamene. Manuskript – archív, Interný materiál Geoindustrie, Praha, n.p.
- Holzer R., Laho M., Wagner P., Bednarik M., Demján M., Greif V., Michalková J., Ondrejka M. & Rusnák M., 2009: Inžinierskogeologický atlas hornín Slovenska. Vydavateľstvo ŠGÚDŠ, Bratislava, 542 s.
- Hrušovský S., Hudáček J., Sohnová S. & Mrosko J., 1983: Stará Lubovňa – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 01.10.1983, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 76 p.
- Hudáček J., Dojčáková V. & Valko P., 1976: Žehra – travertín – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, PP+DP, stav k: 01.12.1976, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 80 p.
- Jánošová V. & Očenáš D., 1973: Sihla – Tlstý Javor – dekoračný kameň. Posudok o geologických pomeroch a technologickej charakteristike ložiska granodioritu s odhadom zásob, stav k: 31.3.1973, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 16 p.
- Kabina P., Grófová M., Šajgalík P., Januš J., Urban V. & Mokráš L., 1980: Chtelnica – Malé Skalky – dekoračný kameň (pieskovce a zlepenca). Závěrečná správa a výpočet zásob, DP, stav k: 01.12.1980, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 75 p.
- Kilík J., Tomášiková Z., Čarňanský M., Leška S. & Pramuka S., 1992^a: Markuška – dekoračný a stavebný kameň. Závěrečná správa s výpočtom zásob, VP, stav k: 31.12.1991, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 95 p.
- Kilík J., Tomášiková Z., Čarňanský M., Soviček S., Leška S. & Pramuka S., 1992^b: Tisovec – okolie – dekoračný a stavebný kameň. Závěrečná správa s výpočtom zásob, VP, stav k: 01.07.1992, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 75 p.
- Košarková M., Varga I., Petercová A., Malachovský P., Komoň J., Seliga J. & Gerhart J., 1997: Žarnov – dekoračný kameň. Závěrečná správa s výpočtom zásob, VP, stav k: 31.3.1997, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 108 p.
- Lacko L. & Gembalová M., 1982: Čierny Balog – okolie – dekoračný kameň. Závěrečná správa s výpočtom zásob, VP, stav k: 1.1.1982, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 82 p.
- Lacko L., Sýkora J. & Valko P., 1976: Čierny Balog – Sihla – dekoračný kameň. Závěrečná správa s výpočtom zásob, ZP, stav k: 15.11.1976, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 69 p.
- Lacko L., Sýkora J. & Valko P., 1978: Čierny Balog – okolie, Sihla II., Lopej, surovina – dekoračný kameň. Dielčia závěrečná správa s výpočtom zásob, VP, stav k: 30.04.1978, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 113 p.
- Lacko L., Sýkorová E. & Valko P., 1980: Čierny Balog – okolie (lokalita: Hľpa-Postaľ a Lopej), surovina: dekoračný kameň. Závěrečná správa, VP, stav k: 30.6.1980, VP, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 115 p.
- Laho M., Bednarik M., Holzer R. & Wagner P., 2009: Výber stavebného kameňa pre rekonštrukciu historických objektov. Acta Geologica Slovaca, 1, 1, 9-14.
- Masár J., Hasch J., Jezný M., Urban V. & Bondarenková A., 1980: Považský Inovec – stavebný a dekoračný kameň. Závěrečná správa – štúdia, stav k: 31.10.1980, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 90 p.
- Mihálik F. & Dojčáková V., 1994: Kameňany – dekoračný kameň. Výpočet zásob, VP – preklasifikácia zásob, stav k: 30.11.1994, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 16 p.
- Michálek J. & Galko I., 2000: Králiky: Výpočet zásob pieskovca – prírodného stavebného kameňa pre kamenárske výroby. Stav k: 30.9.2000, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 9 p.
- Moško P., Tabak J., Vondráček L. & Valko P., 1975: Dobrá Niva – Tri kamene – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, PP, stav k: 31.3.1975, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 72 p.
- Nahálka A. & Grófová M., 1978: Veľký Klíž – dekoračný kameň. Závěrečná správa, ZP – I. etapa, VP, stav k: 15.07.1978, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 87 p.
- Nahálka A., Očenáš D. & Valko P., 1970: Štúdia: Slovensko – dekoračný kameň, časť: Malé Karpaty. VP, stav k: 01.10.1970, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 79 p.
- Nahálka A., Grófová M. & Adásek S., 1980: Klížske Hradište II. – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, ŤP, stav k: 31.5.1980, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 102 p.
- Pivko D., 2010: Významné horniny používané ako opracované kamene v historických pamiatkach Slovenska. Mineralia Slovaca, 42, 2, 241-248.
- Rohalová M., Tabak J., Januš J. & Bondarenková A., 1977: Žilina – okolie – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 15.09.1977, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 67 p.
- Ružička P., 2009^a: Ložiská dekoračných travertínov Slovenska – I. časť. Minerální suroviny, 11, 3, 24-27.
- Ružička P., 2009^b: Ložiská dekoračných travertínov Slovenska – II. časť. Minerální suroviny, 11, 4, 21-25.
- Schwarz J., Sýkorová E., Tupý P., Adamják M., Soták J., Prokešová R., Čarňanský M. & Komoň J., 1993: Slovenská Lupča – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: máj 1993, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 58 p.
- Slovák L., Sýkorová E., Jurenka S., Schmidt M., Novák P., Marfuševová I., Čarňanský M. & Komoň J., 1992: Nová Baňa I. – Háj, surovina: dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 31.3.1992, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 107 p.
- Smiešková K. & Hasch J., 1981: Orava – dekoračný a stavebný kameň. Závěrečná správa – štúdia, stav k: 30.9.1981, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 163 p.
- Ščuka J., Dojčáková V., Valko P., Cabalová K. & Urban V., 1983: Mokrá Lúka – stavebný a dekoračný kameň (granit). Závěrečná správa s výpočtom zásob, PP+DP, stav k: 01.01.1983, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 87 p.
- Šubjak K. & Polášková M., 1961: Závěrečná správa a výpočet zásob z lokality travertíny Liptovskej kotliny (Ludrová, Bešeňová), surovina – dekoračný kameň (travertín). ZP, stav k: 31.12.1961, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 46 p.
- Svoboda L., Bažantová Z., Myška M., Novák J., Tobolka Z., Vávra R., Vimmrová A. & Výborný J., 2007: Stavební Hmoty. Jaga, Bratislava, 151 s.
- Tomko I. & Abonyiová M., 1967: Silická Brezová – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 01.04.1967, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 45 p.
- Tomko I., Abonyi A. & Bacsó Z., 1973: Slovensko – dekoračný kameň, surovina – štúdia, oblasť Tisovec – Dobšiná. Stav k: 1.1.1973, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 125 p.
- Varga I., Dojčáková V. & Bukvová J., 1977^a: Lubeník – dekoračný kameň. Závěrečná správa, VP, stav k: 01.09.1977, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 55 p.
- Varga I., Dojčáková V. & Bukvová J., 1977^b: Gemer – dekoračný kameň. Závěrečná správa, VP, stav k: 31.12.1977, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 103 p.

- Varga I., Rusinová J. & Valko P., 1978: Revúca – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 01.10.1978, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 109 p.
- Varcholová J., Hrinko V., Urban V. & Valko P., 1978: Vyšný Klátov – stavebný kameň (amfibolit). Závěrečná správa a výpočet zásob, ZP, stav k: 15.11.1978, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 114 p.
- Zuberec J., Kúšik D. & Hasch J., 1997: Malé Karpaty – dekoračný kameň. Závěrečná správa a výpočet zásob, VP, stav k: 30.9.1997, Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 85 p.
- Zuberec J., Tréger M., Lexa J. & Baláz P., 2005: Nerastné suroviny Slovenska. Vydavateľstvo ŠGÚDŠ, Bratislava, 350 p.
- Žiaran V., 2004: Ekologické a výrobné problémy v ťažbe dekoračných kameňov. Minerální suroviny, 6, 3, 24-27.
- STN 72 1800 – (do 1.1.1993 ČSN 72 1800) – Prírodný stavebný kameň na kamenárske výrobky. Technické požiadavky. Dátum vydania 2.3.1987, zmenená 1.4.1990.
- STN 72 1860 – (do 1.1.1993 ČSN 72 1860) – Kameň na murivo a stavebné účely. Spoločné ustanovenia. Dátum vydania 17.4.1968, zmenená 1.5.1977 a 1.7.1987.
- STN EN 1341 – Dosky z prírodného kameňa na vonkajšiu dlažbu. Požiadavky a skúšobné metódy, dátum vydania 1.11.2001, zmenená 1.12.2003.
- STN EN 1469 – Výrobky z prírodného kameňa. Obkladové dosky. Požiadavky, dátum vydania 1.5.2005, zmenená 1.8.2005.
- STN EN 12057 – Výrobky z prírodného kameňa. Štandardné dlaždice a obkladačky. Požiadavky, dátum vydania 1.8.2005.
- STN EN 12058 – Výrobky z prírodného kameňa. Dosky na podlahy a schody. Požiadavky, dátum vydania 1.8.2005.
- STN EN 12059 – Výrobky z prírodného kameňa. Formátované kamenárske výrobky. Požiadavky, dátum vydania 1.8.2008.
- STN EN 14618 – Konglomerovaný kameň. Terminológia a klasifikácia, dátum vydania 1.11.2005, zmenená 1.1.2010.

Summary: A decorative stone is each rock material regardless of its origin (plutonic, volcanic, sedimentary and metamorphic), exploited in blocks with minimal volume of 0.25 m³. Quality and aesthetic appearance suitable for an „aesthetic“ or a „coarse“ stone productions are another important criteria (Zuberec et al., 2005).

According to established rules, decorative stones in Slovakia are divided into „aesthetic“ („decorative stone“) or „coarse“ („building stone“) stone productions. The third group is called a „carved decorative stone forms“ which combines the components of the previous two groups.

The qualitative conditions for decorative stones are cohesion, stability, invisible joints, isometric inner structure, and nice appearance (aesthetic). The ability for cutting (best are tables with thickness 2–3 cm) and polishing is another monitored (Čabalová, 1989).

The rock massifs in Slovakia, suitable for deposit of decorative stone, are limited by their tectonic disposition. The deeper weathering and diminution of the stone quality is caused predominantly by the intensive jointing and/or faulting. This is connected with the most important condition for assessment of decorative stones – the volume of blocks (see above). If the assessed rock massif does not have blocks (blockiness) with the volume of 0.25 m³ – it is qualified only as a building stone, not the decorative one.

There are many geological survey works, focused on decorative stone in Slovakia. The results of these surveys, especially physical and mechanical properties of assessed rocks, are processed in a short table review. The sites (deposits and occurrences) are divided into four groups: i) the

group of travertines, limestones, dolomites and marbles; ii) the group of magmatic (plutonic and volcanic) rocks; iii) the group of consolidated clastic sediments (sandstones and conglomerates); iv) the group of metamorphic rocks (Fig. 1). This division is related to their chemical composition and origin. The marbles are included into first group, because its chemical composition and physical-mechanical properties are closer to first group than the metamorphic rocks.

Tab. 1 contains 46 reviewed sites (L – deposits and V – occurrences) with selected physical-mechanical properties of rock material, which are necessary for the assessment according to technical standard STN 72 1800 (bulk density, water absorption, uniaxial compressive strength, tensile bend strength, and coefficient of frost resistance – k_2). Data for assessment according to technical quality standard STN 72 1860 are also presented in Tab. 1 (water absorption, uniaxial compressive strength, coefficient of softening – k_1 , and coefficient of frost resistance – k_2). These data from all sites were compared to the both of technical standards (Tab. 1 and 2). Furthermore, there are showed the values for uniaxial compressive strength after water absorption and uniaxial compressive strength after freezing. Some data for coefficients (k_1 and k_2) have not been mentioned in the geological surveys. In those cases, data were calculated from uniaxial compressive strengths.

The results of assessment are summarized in the Tab. 1, emphasizing those properties of rock material, which fulfill the mentioned technical standards for the coarse stone production.

The physical and mechanical properties of rock materials, inconvenient to standard criteria, are highlighted by dark grey. Those properties, which are more or less convenient to standard criteria, are highlighted by light grey. Completely convenient properties are not highlighted. The results are divided to YES (convenient) or NO (inconvenient) categories.

According to standard criteria (STN 72 1800), the following 15 sites are assessed as perspective: Lubeník, Silická Brezová, Spišské Podhradie-Dreveník, Veľký Klíž-Cerná, Vyšné Ružbachy, Žarnov Steinalm limestone, Čierny Balog-Sihla, Dobroč-Kerašovo, Nová Lehota, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Divinka, Liptovské Kľačany, Považský Chlmec-Všivák, and Šumiac.

In the Tab. 1, the following marks are used: The X mark replaces missing physical-mechanical properties (which were not mentioned in survey documents). The NX mark is used for sites that are not able to be assessed, because of missing data. The mark YES–NX is used for sites with some missing data, but with respect to other data, positive results are expected (they would be convenient to standard criteria). Mark A/N is used for sites which partially run over, or do not reach the standard criteria.

According to standard criteria (STN 72 1860), the sites are divided into 3 categories: the I.-st, II.-nd and III.-rd quality class.

In I.-st quality class, the seven sites were classified: Lubeník, Prihradzaný-Skalka, Čierny Balog-Sihla, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Považský Chlmec-Všivák, and Vyšný Klátov.

As a final result of the assessment, the following eight sites have been determined as the highest quality grade, convenient to both technical standards (STN 72 1800 and STN 72 1860): Lubeník, Silická Brezová, Čierny Balog-Sihla, Dobroč-Kerašovo, Sihla-Tlstý Javor, Sihla II., Divinka, and Považský Chlmec-Všivák.

It is concluded, that in Slovakia, there is still a potential for opening new decorative stone deposits or re-opening of closed ones. Currently, the sale trends are focused on utilization of smaller parts of rock materials (i.e. with smaller volume than recommended 0.25 m³) in their natural forms. The customers demand and business praxis have influenced the shift in defining of conditions for the decorative stones.