

## Zhodnotenie možností plastického kamenárskeho spracovania karbonátových hornín Slovenska

Peter Ružička<sup>1</sup>

### *Evaluation of possibilities of the plastic stone masonry of carbonate rocks in Slovakia*

*At plastic processing of rocks, the size of mine blocks, is not decisive but aesthetically interesting textural and coloured parts of raw materials. Technologically are compact positions of travertine with a stripe texture, originating from the Hradišťa pod Vrátnom. An attractive raw material for the production of artificial jewellerys are onyx marbles from the Levice surrounding. In Spišské Podhradie honey-yellow stripy aragonite fills travertine rifts, suitable for the production of jewellerys. A small ornamental ware can also be produced from the compact travertine in Vyšné Ružbachy. A contrast textural arain of crinoid limestones from Krivoklát represents a quality raw material for the production of decorative plastics and jewellerys. The locality Prihradzany-Skalka provides guttenstein limestones, appropriate for the production of bigger plastics and utility articles. Aesthetically stand out articles from hallstatt limestones from Silická Brezová. For the figural treatment and the production of utility articles are suitable čorštynske limestones from the deposit Marmont - Stará Ľubovňa. The most widely used decorative stones are marbles from Tuhár. The interesting are pseudobreccias textures of the recrystallized wetterstein limestones from Tisovec. Marbles from Rákoš have variable colours. For the production of plastics are suitable streaked marbles from Lubeník. Positive results from the technological standpoint have localities of carbonate rocks.*

**Key words:** Carbonate rocks, decoration, sculpural forms, processing, production.

### Úvod

Problémy spojené s ťažbou a spracovaním dekoračných kameňov na území Slovenska sú čiastočne ovplyvnené zložitým geologickým vývojom Západných Karpát a s tým súvisiacou slabou výťažnosťou kvalitných blokov. Importované dekoračné kamene spôsobili na slovenskom trhu útlm ťažby dekoračných kameňov. Európska legislatíva v oblasti životného prostredia aplikovaná na Slovensku bude prehodnocovať možnosti otvárania nových ložísk dekoračných kameňov (Žiaran, 2004). Progresívne smerovanie ťažby a efektívny rast odbytu kamenárskych produktov závisí od schopnosti využitia súčasných vedecko-technických poznatkov z geológie a jej interdisciplinárnych oblastí.

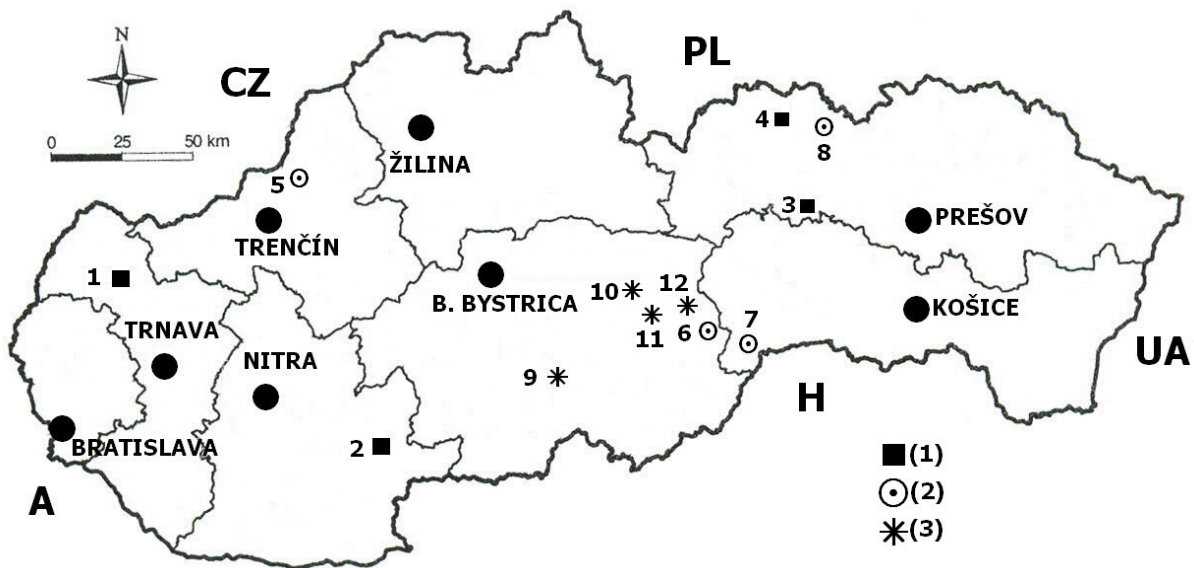
Dekoračný kameň zostáva žiadaným artiklom, ktorý dokáže konkurovať novým stavebným materiálom. Pre hrubú a ušľachtilú kamenársku výrobu sa dekoračné kamene získavajú blokovou ťažbou, ktorá sa realizuje lomovým spôsobom (Bauer a Žiaran, 2005). Pre kameňolomy orientované na kamenársku výrobu je charakteristický uzavretý výrobný proces. Po získaní blokov nasleduje ich transport na spracovanie, ktoré sa realizuje v kamenárskej dielni alebo v komplexe kamenárskych dielni predstavujúcich spracovateľský podnik (Dojčár, 1984).

### Plastické kamenárske spracovanie hornín

Pri výbere hornín na plastické spracovanie rozhoduje ich neporušenosť a estetický vzhľad (farebné a textúrne znaky). Charakteristickým znakom spracovania je obrusovanie hornín na brúsnych kotúčoch, sústruhoch a špeciálnych frézach. Od sochárskych prác sa odlišujú tým, že úbytok materiálu sa nedocieľuje odsekávaním, ale obrusovaním (Turnovec a kol., 1992). Produkty plastického brúsenia majú charakter figurálnych biomorfnych, zoomorfnych a antropomorfnych plastík, alebo dekoračných a úžitkových predmetov (napr. vázy, misky, popolníky, poháre, svietniky, ťažítka a pod.). V prípade využitia karbonátových hornín, ktoré sú zaradované medzi tzv. mäkké materiály, je možná realizácia kompozícií napr. písacie súpravy a šachovnice. V poslednom období sa do popredia záujmu dostávajú kamenárske výrobky dennej potreby (trecie misky, soľničky, koreničky, valčeky na cesto, poháre, taniere a iné).

Niektoré lokality karbonátových hornín boli prehodnocované v rámci vyhľadávacieho prieskumu drahých a ozdobných kameňov Slovenska, pričom I. etapa prieskumu bola realizovaná v rokoch 1981-1985 (Ďuďa et al., 1985) s cieľom posúdenia surovinových zdrojov na výrobu šperkov. V rokoch 1986-1991 nasledovala II. etapa (Peterec et al., 1992), ktorej smerovanie bolo orientované na možnosti výroby úžitkových a dekoračných predmetov. Prezentované lokality (obr. 1) sú doplnené poznatkami zo záverečných geologických prác.

<sup>1</sup> Mgr. Peter Ružička, Katedra mineralógie a petrológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava  
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 22. 9. 2006)



## Vysvetlivky :

- (1) Travertíny - 1 Hradište pod Vrátnom, 2 Levice, 3 Spišské Podhradie, 4 Vyšné Ružbachy  
 (2) Vápence - 5 Krivoklát, 6 Prihradzany, 7 Silická Brezová, 8 Stará Lubovňa  
 (3) Mramory - 9 Tuhár, 10 Tisovec, 11 Rákoš, 12 Lubeník.

## Explanations :

- (1) Travertines - 1 Hradište pod Vrátnom, 2 Levice, 3 Spišské Podhradie, 4 Vyšné Ružbachy  
 (2) Limestones - 5 Krivoklát, 6 Prihradzany, 7 Silická Brezová, 8 Stará Lubovňa  
 (3) Marbles - 9 Tuhár, 10 Tisovec, 11 Rákoš, 12 Lubeník.

Obr. 1. Lokalizácia karbonátových hornín Slovenska pre plastické kamenárske spracovanie.

Fig. 1. Localization carbonates rocks of Slovakia for plastic stones processing.

## Technologická charakteristika travertínov

## Hradište pod Vrátnom

Ložisko travertínov sa nachádza cca 2 km severne od obce, na severozápadných svahoch pohoria Malé Karpaty. V minulosti boli ťažené v dvoch lomoch, neďaleko Holdošovského mlyna pri ceste z Hradišta pod Vrátnom do Brezovej pod Bradlom (Ďuďa et al., 1985). Travertíny predstavujú kvartérne sedimenty pleistocén - holocénneho veku (Salaj et al., 1987). Travertínové teleso tvoriace opustený lom má dĺžku 400 m a šírku 90-100 m. Z vizuálneho hľadiska sa travertín vyznačuje pomerne hustou sieťou mikrotrhliniek (Zuberec et al., 1997). Masívne formy travertínov sú postihnuté nepravidelnými puklinami. V niektorých častiach tvorí hľuznaté formy s koncentrickou stavbou. Ojedinelé sú travertíny páskovanej textúry, tvoriace doskovité výplne v masívnom travertíne. Sfarbenie je väčšinou žltohnedé až hnedé, často prifarbované terra rossou. Využitelné sú nezvetrané, kompaktné kôry páskovaných polôh v masívnych travertínoch. Surovina je dobre spracovateľná, pri rezaní nedochádza k odlamovaniu úlomkov. Dobré sa brúsi a leští, ale vzhľadom na pórovitosť dochádza k vtlačaniu brúsnych práškov do suroviny. Sklený lesk je pomerne silný. Celkove sa surovina odporúča (Ďuďa et al., 1985) na výrobu ozdobných predmetov, aj na brúsenie šperkov s využitím estetickej textúrnej kresby.

## Levice

Travertíny levickej skupiny, tvoriace ložiská „Zlatý ónyx“ a „Šiklôš“, sú pliocénneho veku (Nagy et al., 1998). Travertínové kopy sú vytvorené medzi Levicami a Mýtnymi Ludanmi na severozápadných svahoch kóty Vápnik (Šiklôš, 274 m n. m.). Ťažbu travertínov v tejto oblasti začali v rokoch 1926 - 1927 firma Vinduška a berlínska firma Tuscht. V komerčnej sfére bol pre ne zaužívaný názov „Levickej zlatý ónyx“. Karbonáty ónyxového typu predstavujú monominerálnu, kompaktnú horninu bez viditeľných pórov, tvorenú kryštálmi kalcitu. Hornina má paralelne lúčovitú, miestami radiálne lúčovitú štruktúru. Základná farba prechádza od priehľadných, skoro čírych a medovožltých typov, cez mliečnobiele a zlatisté priehľadné typy k nepriehľadným svetlo- až tmavohnedým. Farebné odtiene závisia od množstva hydroxidov železa, ktoré sú roztrúsené v podobe jemných vločiek v kalcitových kryštáloch. Zlatistý efekt sa prejavuje vplyvom reflexie dopadajúceho svetla (Földes et al., 1966). Intenzívna ťažba sa koncentrovala

výlučne na tzv. horný ónyxový kameňolom (obr. 2). Opracovanie suroviny je ľahké, neštiepi sa, dobre sa leští. Leštením získava sklený, takmer jednotný lesk. Kvalitnejší lesk je viditeľný na rovnobežných plochách so zvrstvením. Atraktívna surovina je aplikovateľná vo výrobe bižutérie, na výrobu drobných plastík a reliéfnej rezby (Ďuďa et al., 1985).



Obr. 2 Horný ónyxový kameňolom (foto, Ružička).  
Fig. 2 Upper onyx quarry (photo, Ružička).

Ložisko Levice - Šiklôš je otvorené povrchovým stenovým lomom na 2 základných ťažobných úrovniach (cca 223 a 256 m n. m.), asi 1 km JV od Levíc. Travertínová kopa eliptického tvaru z pohľadu blokovitosti a technologických vlastností je nehomogénna. Hornina vystupuje v hrubých laviciach, ale aj vo forme veľkých úlomkov, niekedy značne zahmlených. Hrubé lavice sa koncentrujú v spodnejších častiach masívu, kde sa nachádza najkvalitnejšia surovina. Travertín má svetlé odtiene okrovej, medovej a žltej farby (Drappan, 1994).

### Spišské Podhradie - Dreveník

Ložisko dekoračného kameňa predstavuje časť travertínovej kopy, nachádzajúcej sa v sedle medzi Dreveníkom a kopou Kozia hora, čím tvorí len nepatrnú časť S-J sústavy pliocénnych travertínových kôp v tejto oblasti. Ložisko je otvorené lomom cca 1,5 km juhovýchodne od Spišského Podhradia s niekoľkými ťažobnými úrovňami, pričom dobývacie práce sa vykonávajú na 2 základných ťažobných úrovniach. Ložisko tvoria kompaktné travertíny so subhorizontálnou lavicovou odlučnosťou (hrúbka lavíc od 0,1 do 2 m). Vnútna stavba ložiska je v dôsledku krasovatenia a gravitačných pohybov značne nehomogénna (Drappan, 1994b). Najrozšírenejší je kompaktný a rovnomerne pórovitý travertín svetložltej, žltobielej až hnedastej farby. Pukliny často vyplňa kalcit a zlatožltý pruhovaný aragonit. Textúra travertínov je pórovitá. Medovožltý aragonit sa obrusuje ľahko. Vzhľadom na jeho nízku tvrdosť (3,5 podľa Mohsovej stupnice) a citlivosť pri zahrievaní nedá sa zabrusovať do ostrých hrán. Vysoký stupeň skleného lesku je možné získať (Peterec et al., 1992) na plochách rovnobežných s vrstvami. Na plochách kolmých k vrstvám sú pozorovateľné reliéfy jednotlivých vrstiev. Miestami obsahuje malé dutiny. Zafarbenie často na jednotlivých vrstvách graduje od bielej po hnedú. Zaujímavú kresbu je možné zvýrazniť vhodnou voľbou smeru nábrusu. Po vyleštení je priesvitný na hranách. Kvalitná surovina poskytuje neobmedzené možnosti využitia na výrobu drobných ozdobných predmetov. Čiastočne je použiteľná na bižuterne šperky, kde vzhľadom na nízku tvrdosť rýchlo stráca lesk.

### Vyšné Ružbachy

Ložisko travertínu evidované v skupine dekoračného kameňa je otvorené lomom na jednej ťažobnej úrovni. Nachádza sa cca 500 m ZJZ od obce Vyšné Ružbachy (Drappan, 1994a). Travertínový komplex Vyšné a Nižné Ružbachy je situovaný na neotektonických líniiach doliny Popradu, v bočnej Ružbašskej doline potoka Rieka, ľavobrežného prítoku Popradu (Gross et al., 1999). Galéria skulptúr v okolí kameňolomu prezentuje tradíciu sochárskych sympózií v prírode. Surovina sa využívala na hrubú a ušľachtilú kamenársku výrobu. Surovina je nehomogénna. Kompaktné travertínové polohy striedajú polohy silne pórovitého travertínu s časťami prímiesami klastického materiálu a rastlinných zvyškov. Predpokladaná maximálna hrúbka ložiska je 18 m. Travertíny sú svetlej až tmavšej škoricovej farby. Hlavným textúrnym znakom je pórovitosť, pričom veľkosť pórov dosahuje aj 5 cm. Niektoré polohy majú páskovanú textúru

s častými nátekovitými tvarmi. Ojedinelé sú tenké kôry aragonitov. Kompaktné polohy travertínov sa môžu spracovávať na drobné ozdobné predmety. Surovina je pri zahriatí náchylná k praskaniu (Dud'a et al., 1985).

Tab. 1. Technologické vlastnosti travertínov.

Tab. 1. Technological properties of travertines.

Lokalita	Objemová hmotnosť $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	Nasiakavosť hmotnostná N [%]	Pevnosť v tlaku po vysušení $\sigma_{c1}$ [Mpa]	Pevnosť v ťahu pri ohybe $\sigma_{t0}$ [Mpa]	Mrazuvzdornosť po 25 cykloch $K_{m25}$ [%]
<b>Hradište pod Vrátnom</b> (Zuberec et al., 1997)	2,32	3	18,2		
<b>Levice-Zlatý ónyx LL-3</b> (Földes a Očenáš, 1964)	2,7	0,18	100,4		
<b>Levice-Šiklôš LL-9/LV-4</b> (Földes a Očenáš, 1964)	2,54 - 2,37	0,92 - 3,49	71 / -		0,13 / -
<b>Spišské Podhradie V-SP-4/5</b> (Dojčáková et al., 1966)	2,47 - 2,50	1,16 - 1,48	109,9 - 80,2	9,75 - 9,32	0,99 (TSÚS, 1987)
<b>Vyšné Ružbachy</b> (Hanzel et al., 1970)	2,48	1,2	43,0 - 67,0	8,3 (TSÚS, 1977)	0,01
<b>ČSN 72 1800</b>	2,3 (min.)	4,0 (max.)	30 (min.)	5 (min.)	0,75 (min.)

(TSÚS, 1977 In : Drappan, 1994a)

(TSÚS, 1987 In : Drappan, 1994b)

### Technologická charakteristika vápencov

#### Krivoklát

Krinooidové vápence sa vyskytujú cca 0,8 km JZ od obce Krivoklát, kóta Drieňová (628,6 m n.m.). Lokalita je prístupná poľnou cestou priamo z obce. Tvoria súčasť čorštýnskej série púchovského úseku bradlového pásma (Beleš et al., 1983). Krinooidové vápence jursko - spodnokriedového veku sú jemnozrnné až hrubozrnné, obsahujú kalcitové žilky hrúbky do 3 cm. Vápence majú svetlosivú, svetlohnedú, ružovkastú až červenohnedú farbu. Surovina je tektonicky rozpukaná. Prevažne sa vyskytujú masívne vápence, ale vo vrchnej časti sú vrstevnaté. Surovina sa dobre reže pričom pri rezaní nedochádza k odlamovaniu. Leštením sa zvýrazní textúrna, kontrastná kresba (svetlé organické časti v tmavej základnej hmote). Materiál je vhodný na výrobu plastík a ozdobných predmetov. Pri selektívnom výbere sa môže kvalitná surovina spracovávať do šperkov (Dud'a et al., 1985).

#### Prihradzany - Skalka

Ložisko je situované cca 500 m SSZ od obce Prihradzany, na severnej strane kopca Skalka (kóta 466, 14 m n. m.). Z ložiska v dĺžke 1 km vedie neudržovaná poľná cesta na cestnú spojku Šivetice - Kameňany. Tmavosivé celistvé vápence guttensteinského typu sú hrubolavicovité, s charakteristickým bielym žilkovaním. Tmavé sfarbenie spôsobuje bituminózna prímes (Dianiška et al., 1975). Vápence sú dobre spracovateľné, obrusovateľné sú bez väčších problémov. Leštenie je obtiažne. Materiál pri leštení dosahuje len matný lesk. Pri leštení dochádza k vylupovaniu ílovito - železitej výplne puklín. Nejednotný lesk spôsobujú aj žilky dolomitu. Vápence majú monotónny vzhľad v sivých odtieňoch, miestami s náznakmi laminácie. Surovina je vhodná na masívnejšie plastiky a úžitkové predmety, znesie aj náročnejšie brúsenie s ostrými hranami a pomerne dobre sa frézuje. Po estetickej stránke je surovina hodnotená priemerne, ako málo výrazný materiál, pričom technologicky vyhovuje (Peterec et al., 1992).

#### Silická Brezová

Najnápadnejším reprezentantom pelagických facií vrchného triasu v silickom príkrove sú hallstattské vápence norického veku (Mello et al., 1997). Ložisko dekoratívneho kameňa (obr. 3) leží cca 0,5 km západne od obce Silická Brezová. Hallstattské vápence známe pod názvom „brezovské mramory“ majú hladký lastúrovitý lom. Vo vrchnejších polohách sú tenkolavicovité, v spodnejších prevažne hrubolavicovité, s hrúbkou lavíc do 2,5 m (Drappan, 1994c). Sfarbenie vápencov je variabilné, s prevládajúcimi odtieňmi červenej až červenohnedej farby, často sú preniknuté žilkami bieleho kalcitu. Vápence sú dobre rezateľné aj na tenké platne. Surovina je homogénna, bez výraznejších puklín. Leštením sa zvýrazní farebnosť horniny. Pri malých brúsených predmetoch je potrebné obrusovať ostré hrany, aby nedochádzalo k odlamovaniu

okrajov. Celkový vzhľad plastík a drobných ozdobných predmetov pôsobí esteticky, s možnosťou využitia farebnej a textúrnej variability (Ďud'a et al., 1985).



Obr. 3. Pohľad na kameňolom pri Silickej Brezovej (foto, Ružička).  
Fig. 3. Look on quarry near Silická Brezová (photo, Ružička).

Tab. 2. Technologické vlastnosti vápencov.  
Tab. 2. Technological properties of limestones.

Lokalita	Objemová hmotnosť $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	Nasiakavosť hmotnostná N [%]	Pevnosť v tlaku po vysušení $\sigma_{c1}$ [Mpa]	Pevnosť v ťahu pri ohybe $\sigma_{t0}$ [Mpa]	Mrazuvzdornosť po 25 cykloch $K_{m25}$ [%]
<b>Krivoklát</b> (Beleš et al., 1983)	2,64 - 2,69	0,13 - 0,70	91 - 127		
<b>Prihradzany-Skalka</b> (Dianiška et al., 1975)	2,71 - 2,78	0,10 - 1,25	157,2 - 166,6		
<b>Silická Brezová</b> (Tomko a Abonyiová, 1967)	2,69 - 2,70	0,13 - 0,28	90 - 179	6,6 - 12,7	0,07 - 0,87
<b>Stará Lubovňa</b> (Hrušovský et al., 1983)	2,65 - 2,68	0,3 - 0,82	53 - 124		0,11 - 4,1
<b>ČSN 72 1800</b>	2,6 (min.)	0,8 (max.)	40 (min.)	4 (min.)	0,75 (min.)

### Stará Lubovňa

Čorštýnské hľuznaté vápence jurského veku (bat - kimeridž) sú roztrúsené v bradlách po celom pieninskom a šarišskom úseku bradlového pásma (Nemček et al., 1990). Dekoračné vápence sa vyskytujú cca 4 km severovýchodne od Starej Lubovne, na vrchu Marmont v Lubovianskej vrchovine, pri lesnej ceste medzi Podsadkom a Matysovou. Kameňolom je založený v malom bradle s prevýšením 15 - 20 m nad terénom. Ložisko čorštýnských vápencov Marmont je zvrásneným zvyškom v nadloží krinoidových vápencov. Súvrstvie tvoria tmavé hnedočervené, jemne zrnité až celistvé lavicovité vápence. Vo vrchnej časti sú hľuznaté vápence s postupným prechodom do kompaktnějších vápencov v spodnejších častiach (Hrušovský et al., 1983). Čorštýnské vápence boli ťažené koncom 19. storočia na výrobu obkladového materiálu, ktorý bol exportovaný na spracovanie do Krakova. Surovina sa dobre spracováva. Lesk je rovnomerný, matný až sklený. Súvislosť lesku prerušuje väčšie množstvo trhliniek. Vzhľadovo sú vápence skoro jednotne sfarbené, len miestami obsahujú čierne dendrity a kalcitové žilky. Surovina je vhodná na výrobu drobných úžitkových predmetov a figurálnu rezbu (Ďud'a et al., 1985).

## Technologická charakteristika mramorov

### Tuhár

Karbonátový komplex predstavuje veporický obal federatskej skupiny stredno- až vrchnotriasového veku (Bezák et al., 1992). Ložisko dekoračného kameňa je súčasťou metamorfovaných strednotriasových vápencov obalovej série veporika. Kryštalické vápence reprezentujú časť súvislého pruhu (šírka 300 – 400 m, dĺžka cca 800 m), ktorý sa tiahne od obce Tuhár SV smerom na Ružinú (Drappan, 1994d). Viacetážový kameňolom je otvorený dvomi povrchovými stenovými lomami. Rozprestiera sa na juhovýchodnom svahu



vrchu Domanová, cca 1,4 km od obce Tuhár v kopcovitom teréne s nadmorskou výškou 300 - 400 m n. m. Ťažia sa mramorové bloky pre hrubú a ušľachtilú kamenársku výrobu (Ružička, 2005). Tuhárske mramory sú jemnozrnné, celistvé, farebne a textúrne originálne. Typická je široká škála farebných odtieňov od bielej, žltkastej, hnedej, sivej po čiernu, s nepravidelnými žilkami limonitu a kalcitu ružovej, tmavočervenej farby s nádychom do fialova. Z textúr prevláda páskovaná a žilkovaná nad brekciovitou. Surovina sa ľahko obrusuje, ale pri brúsení často puká. Leštenie je obtiažne, spôsobené dolomitickou prímiesou (Peterec et al., 1992). Sklený lesk je rovnomerne intenzívny po celej ploche. Materiál je vhodný na plastické spracovanie (obr. 4).

Obr. 4. Plastické spracovanie tuhárskeho mramoru (foto, Ružička).  
Fig. 4. Plastic processing of Tuhár marble (photo, Ružička).

### Tisovec - Magnetový vrch

Lokalita sa nachádza cca 4 km SZ od Tisovca na juhovýchodných svahoch Magnetového vrchu (964 m n.m.). Strednotriasové vápence wettersteinského typu boli intenzívne rekryštalizované pri kontaktnej metamorfóze, vplyvom prieniku miocénnych bázických eruptív (Dianiška et al., 1980). Majú cukrovobienu až sivú farbu. Vápence sú masívne, pričom sa nezachovala ich pôvodná vrstevnatosť. Biela farba býva často prerušená prienikom hydrotermálnych roztokov cez pukliny vo vápencoch. V dôsledku týchto zmien vznikajú pseudobrekciovité textúry, ktoré sú esteticky príťažlivé. Žilky majú pestré (žltozelené, žltohnedé, červenohnedé hnedozelené) sfarbenie. Kvalita suroviny je v pripovrchových častiach narušená intenzívnym zvetrávaním a rozpadom. Surovina je vhodná na plastické spracovanie (Peterec et al., 1992).

### Rákoš

Ložisko mramorov sa nachádza cca 0,3 km južne od obce Rákoš, na severných svahoch V-Z hrebeňa, v tesnej blízkosti potoka Východný Turiec. Počas prieskumných prác bolo ložisko odkryté lomom, ktorý je prístupný poľnou cestou. Kryštalické vápence sú masívne a často hrubokryštalické, bielej, ružovkastej, sivobielej až modrastej farby. V hlbších polohách je viditeľný prechod do dolomitov (Zbornák et al., 1969). Veľkosť blokov ovplyvňuje tektonická porušenosť horninového masívu (Ďuďa et al., 1985).

### Lubeník

Výskyty kryštalických vápencov sú známe z južného okraja obce Lubeník, boli otvorené niekoľkými lomami v blízkosti riečky Muráň. Nachádzajú sa na východných svahoch SZ-JV hrebeňa (kóta 568 m n. m.). Kryštalické vápence majú pestré farebné zastúpenie od sivých, tmavosivých až ružovkastých odtieňov, prevahu majú biele mramory. Farebne sú homogénne a výrazne pruhované, takmer s rovnobežne usporiadanými pruhmi bez ostrého ohraničenia. Po vyleštení získavajú sklený lesk. Materiál je vhodný na plastické brúsenie (vázy, popolníky, misky a pod.), môže sa spracovávať sústružením. Technologicky vyhovuje sériovej výrobe (Ďuďa et al., 1985).

Tab. 3. Technologické vlastnosti mramorov.

Tab. 3. Technological properties of marbles.

Lokalita	Objemová hmotnosť $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	Nasiakavosť hmotnostná N [%]	Pevnosť v tlaku po vysušení $\sigma_{C1}$ [Mpa]	Pevnosť v ťahu pri ohybe $\sigma_{to}$ [Mpa]	Mrazuvzdornosť po 25 cykloch $K_{m25}$ [%]
<b>Tuhár</b> (TSÚS In : Drappan, 1994d)	2,68	0,11	126*	6,7	1,52
<b>Tisovec-Magnet. vrch Tc-4</b> (Dianiška et al., 1980)	2,68 - 2,71	0,30 - 0,59	60,3 - 142,2		
<b>Rákoš</b> (Zbornák et al., 1969)	2,71 - 2,88	0,10 - 0,90	90 - 180	3,24 - 11,02	
<b>Lubeník</b> (Varga et al., 1977)	2,68 - 2,81	0,12 - 0,62	104,3 - 220,2	4,9 - 19,4	
<b>ČSN 72 1800</b>	2,6 (min.)	0,8 (max.)	40 (min.)	4 (min.)	0,75 (min.)

\* priemerná hodnota z údajov Hyánkovej a Holzera (1981)

### Záver

Surovinová politika štátu SR upravuje ťažbu, spracovanie a využívanie domácich zdrojov nerastných surovín. Z toho vyplýva potreba upraviť súčasný stav využívania nerastných surovín v prospech produkcie komodít z domácich surovinových zdrojov, ktoré svojou produkciou zabezpečia čiastočné obmedzenie dovozu. Pri súčasných svetových cenách surovín prichádza do úvahy ťažba a spracovanie energetických a nerudných surovín (Zuberec et al., 2002). Pre ušľachtilú kamenársku výrobu je využiteľnosť surovinovej bázy Slovenska podmienená tektonickou porušenosťou dekoračných kameňov. Charakter tektonického vývoja ovplyvňuje rozhodujúce kritériá efektívnosti ťažby a kvality suroviny. Z dekoračných karbonátových hornín Slovenska majú regionálne najväčšie zastúpenie travertíny. Najvýznamnejšie ložiská sa nachádzajú v Popradskej (Vyšné Ružbachy, Gánovce) a Hornádskej kotline (Spišské Podhradie - Dreveník, Žehra). Historický význam majú travertíny Liptovskej kotliny (Bešeňová, Ludrová a pod.) a ónyxový mramor z Levíc (Čabalová, 1989). Tradične využívanou metamorfovanou horninou na dekoračné účely je tuhársky mramor, ktorý sa ťaží aj v súčasnosti (Ružička, 2005). Využiteľnosť karbonátových hornín v prezentovaných lokalitách dosahovala z technologického hľadiska pozitívne výsledky (Ďuďa et al., 1985, Peterec et al., 1992).

### Literatúra - References

- Bauer, V., Žiaran, V.: Súčasný a perspektívy rozvoja ťažby dekoračných kameňov v podmienkach Slovenska., *Acta Montanistica Slovaca.*, 10, 1, 2005, Košice 25-28.
- Beleš, F., Hasch, J., Bondarenková, A., Jezný, M., Urban, V.: Záverečná správa a výpočet zásob Krivoklát - vápenec, 1983. *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava*, 92.
- Bezák, V., Bodnár, J., Elečko, M., Konečný, V., Lexa, J., Molák, B., Straka, P., Stankovič, J., Stolár, M., Škvarka, L., Vass, D., Vozár, J., Vozárová, A.: Vysvetlivky ku geologickej mape Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny 1 : 50 000., *ŠGÚDŠ, Bratislava*, 196, 1992.
- Čabalová, D.: Suroviny na ušľachtilú a hrubú kamenársku výrobu v SSR. *Miner. slov.* 21, Bratislava, 1989, 455-464.
- ČSN 72 1800, 1987: Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky. *ÚNM, Praha*.
- Dianiška, I., Tomko, I., Valko, P., 1975 : Záverečná správa a výpočet zásob Prihradzany - Skalka, dekoračný kameň - vápenec, 1974. *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava*, 33.
- Dianiška, I., Sýkora, J., Valko, P.: Záverečná správa a výpočet zásob Tisovec (Magnetový vrch) - kryštalický vápenec., 1980, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava*, 79.
- Dojčáková, V., Kušnyerová, M., Mihalík, F.: Záverečná správa a výpočet zásob Spišské Podhradie – travertín, 1966, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava*, 101.
- Dojčár, O.: Dobývanie a spracovanie kameňa. *Alfa*, 1984, Bratislava.
- Drappan, L.: Výpočet zásob dekoračného kameňa na výhradnom ložisku Levica-Šiklôš ,1994, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava*, 24.

- Drappan, L. : Výpočet zásob dekoračného kameňa na výhradnom ložisku Vyšné Ružbachy, 1994a, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 23.*
- Drappan, L.: Výpočet zásob dekoračného kameňa na výhradnom ložisku Spišské Podhradie – Dreveník, 1994b, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 25.*
- Drappan, L.: Výpočet zásob dekoračného kameňa na výhradnom ložisku Silická Brezová, 1994c, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 19.*
- Drappan, L.: Výpočet zásob stavebného kameňa na výhradnom ložisku Tuhár, 1994d, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 22.*
- Ďuďa, R., Hurný, J., Dianiška, I., Beleš, F., Bláha, M., Šajgalík, P., Bozálková, I.: Slovensko - drahé a ozdobné kamene. *Záverečná správa 1985, vyhľadávaci prieskum, Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 415.*
- Földes, A., Očenáš, D.: Levice - dekoračný kameň. *Záverečná správa s výpočtom zásob 1964., Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 34.*
- Földes, A., Očenáš, D., Valko, P.: Záverečná správa Levice - dekoračný kameň, 1966 *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 164.*
- Gross, P., Buček, S., Ďurkovič, T., Filo, I., Maglay, J., Halouzka, R., Karoli, S., Nagy, A., Spišák, Z., Žec, B., Vozár, J., Borza, V., Lukáčik, E., Janočko, J., Jetel, J., Kubeš, P., Kováčik, M., Žáková, E., Mello, J., Polák, M., Siráňová, Z., Samuel, O., Snopková, P., Raková, J., Zlinská, A., Vozárová, A., Žecová, K.: Vysvetlivky ku geologickej mape Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Levočských vrchov, Spišsko - šarišského medzihoria, Bachurne a Šarišskej vrchoviny 1 : 50 000., 1999, *ŠGÚDŠ, Bratislava, 239.*
- Hanzel, V., Repka, T.: Vyšné Ružbachy - hydrogeológia. 1970, *Manuskript - archív ŠGÚŠ, Bratislava, 36.*
- Hrušovský, S., Hudáček, J., Sohnová, S., Mrosko, J.: Stará Ľubovňa - dekoračný kameň., *Záverečná správa a výpočet zásob, 1983. Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 76.*
- Hyánková, A., Holzer, R.: Inžinierskogeologické vlastnosti metamorfovaných hornín. 1980, *Manuskript - Kat. inž. geol. PríF UK Bratislava.*
- Mello, J., Elečko, M., Pristaš, J., Reichwalder, P., Snopko, L., Vass, D., Vozárová, A., Gaál, L., Hanzel, V., Hók, J., Kováč, P., Slavkay, M., Steiner, A.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1 : 50 000. 1997, *ŠGÚDŠ, Bratislava, 255.*
- Nagy, A., Halouzka, R., Konečný V., Lexa, J., Fordinál, K., Havrila, M., Vozár, J., Liščák, P., Stolár, M., Benková, K., Kubeš, P.: Vysvetlivky ku geologickej mape Podunajskej nížiny, východná časť 1 : 50 000., 1998, *ŠGÚDŠ, Bratislava, 187.*
- Nemčok, J., Zakovič, M., Gašpariková, V., Ďurkovič, T., Snopková, P., Vrana, K., Hanzel, V.: Vysvetlivky ku geologickej mape Pienín, Čergova, Ľubovnianskej a Ondavskej vrchoviny v mierke 1 : 50 000., 1998, *ŠGÚDŠ, Bratislava, 131.*
- Peterec, D., Ďuďa, R., Bačo, P., Beleš, F., Bláha, M., Vozár, J.: Vyhľadávanie drahých a ozdobných kameňov SR. *Záverečná správa, vyhľadávaci prieskum II. etapa, 1992, Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 284.*
- Ružička, P.: Tuhársky mramor : petrogenéza, vlastnosti a použitie., 2005, *Manuskript - Kat. miner. a petrol. PríF UK Bratislava, 76.*
- Salaj, J., Began, A., Hanáček, J., Mello, J., Kullman, E., Čechová, A., Šucha, P.: Vysvetlivky ku geologickej mape Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických karpát 1 : 50 000., 1987, *ŠGÚDŠ, Bratislava, 181.*
- Tomko, I., Abonyiová, M.: Záverečná správa a výpočet zásob Silická Brezová - dekoračný kameň so stavom 1967. *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 128.*
- Turnovec, I., a kol.: Broušení drahých kamenů. *Kotva, 1992, Hradec Králové, 189.*
- Varga, I., Dojčáková, V., Bukvová, J.: Záverečná správa Ľubeník VP dekoračný kameň. Stav 1977., *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 55.*
- Zbornák, V., Suchár, A., Valko, P.: Záverečná správa a výpočet zásob Rákoš - kryštálický vápenec so stavom 1969. *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 59.*
- Zuberec, J., Kúšik, D., Hasch, J.: Malé Karpaty - dekoračný kameň. Záverečná správa, vyhľadávaci prieskum., 1997, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 85.*
- Zuberec, J., Kozáč, J., Tréger, M., Bystrická, G.: Komplexné zhodnotenie nerastných surovín SR, stav 2002, *Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 293.*
- Žiaran, V.: Ekologické a výrobné problémy v ťažbe dekoračných kameňov. *Minerální suroviny, 3., 2004, Ťežební únie, Brno, 24 - 27.*