



Cesty stredoslovenskej medi

Stanislav Jeleň

Katedra geografie a geológie, FPV UMB, Banská Bystrica

Ústav vied o zemi SAV Bratislava, pracovisko: Banská Bystrica, Ďumbierska 1

Banská Bystrica

„Za živa v Bystrici – po smrti v nebi“ (Matej Bel (1735-1742) Notitia Hungariae



Banické symboly na dome
Tomáša Benického



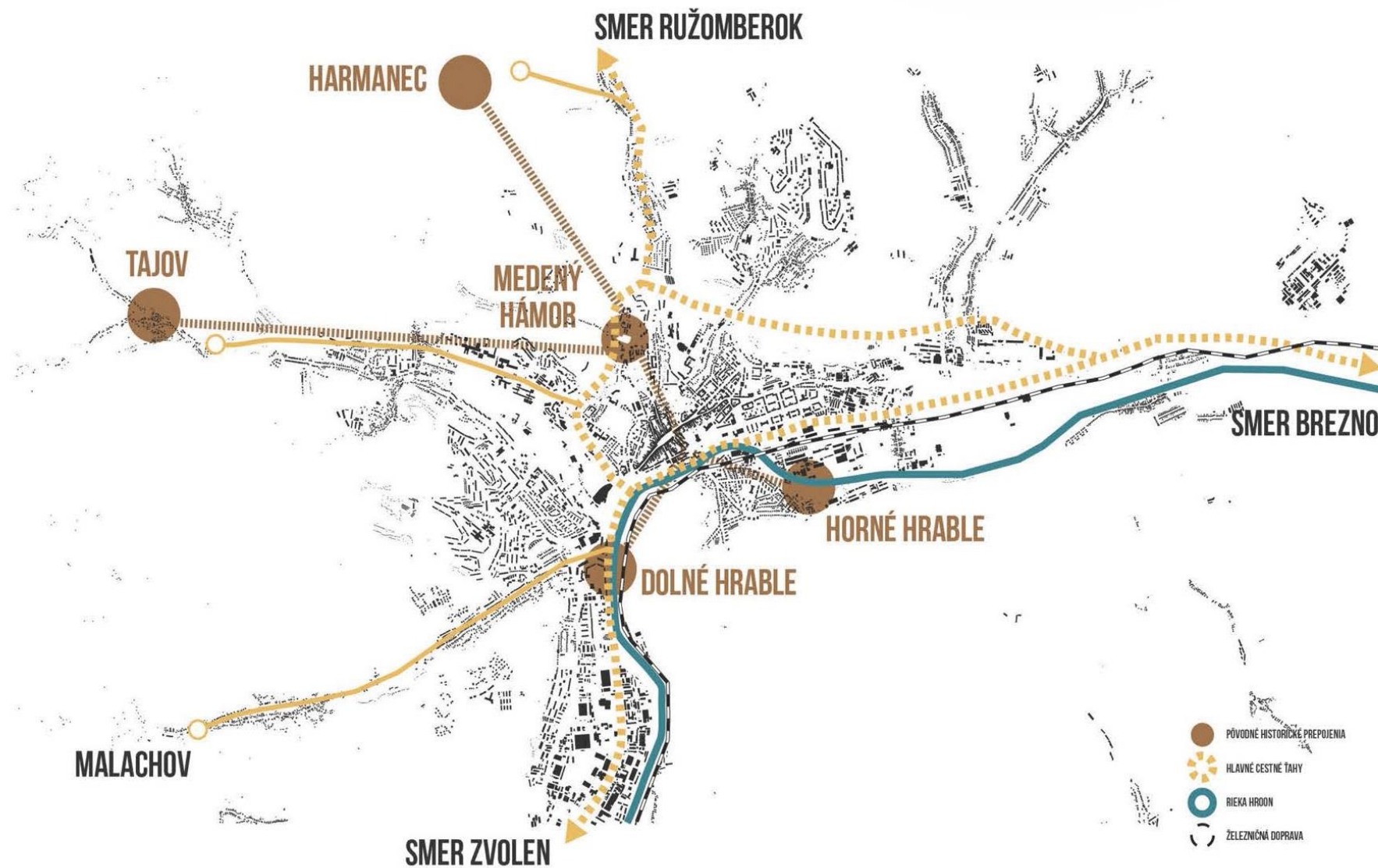
Medený hámor, Banská Bystrica



Priemyselný metalurgický závod na výrobu medených výrobkov, ktorý bol súčasťou **Banskobystrického mediarskeho podniku** sa nachádza severne od mesta Banská Bystrica, pri sútoku Laskomerského potoka a riečky Bystrička. V rokoch 1494 – 1546 podnik viedla **Turzovsko-fuggerovská spoločnosť**. Aj potom v ňom pokračovalo spracovanie rúd. V roku 1958 bola ukončená výroba medi a v roku 1991 celá výroba. **Podnik tak fungoval na rovnakom mieste takmer 500 rokov (1494 – 1991).**

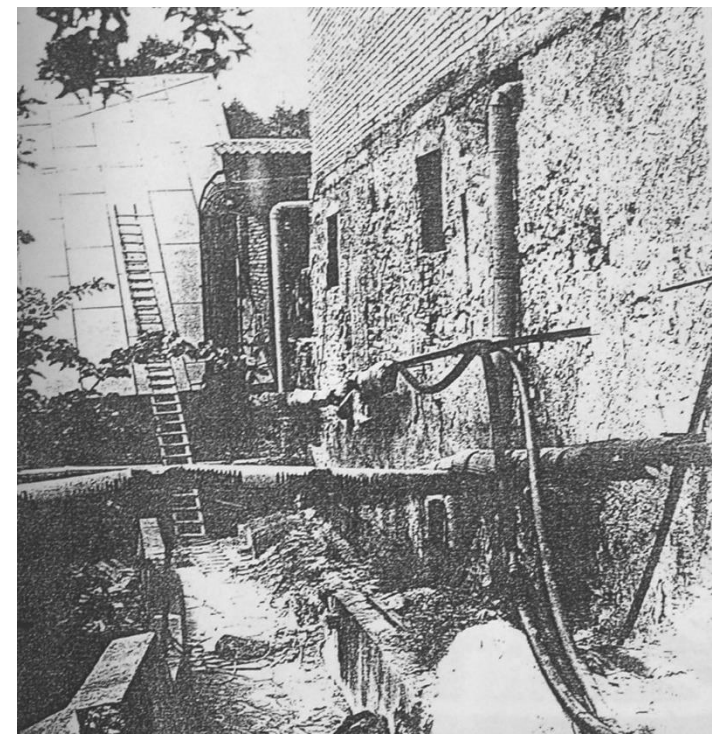
Nová výrobná prevádzka bola postavená po roku 1496 na mieste predošlej **Kolmannovej huty**, ktorá v roku 1475 vyhorela. Po roku 1496 Banskobystrický mediarsky podnik prebudoval pôvodnú taviacu hutu a prevádzku rozšíril na technologicky komplexnejší výrobný areál – **Medený hámor**. Bola to prevádzka kde sa finalizovala aj inovovala výroba, preto mal korunné postavenie v komplexe celého Banskobystrického mediarskeho podniku. **Produkoval výrobky z medi na rozličné finálne použitie (napr. medený riad, kotle a pod.), aj vysoko kvalitné polotovary čistej medi (tyče, prúty, bochníky) určené na ďalšie spracovanie.**

Medený hámor – lokalizácia v B. Bystrici

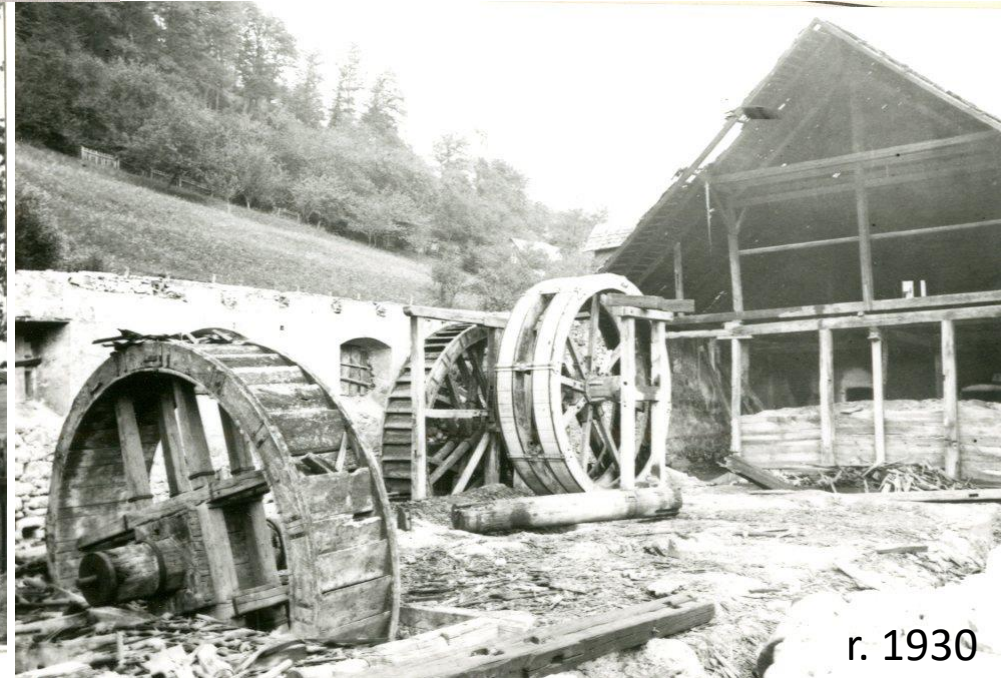




Vývoj vnútorných priestorov areálu a vodných náhonov



Medený hámor



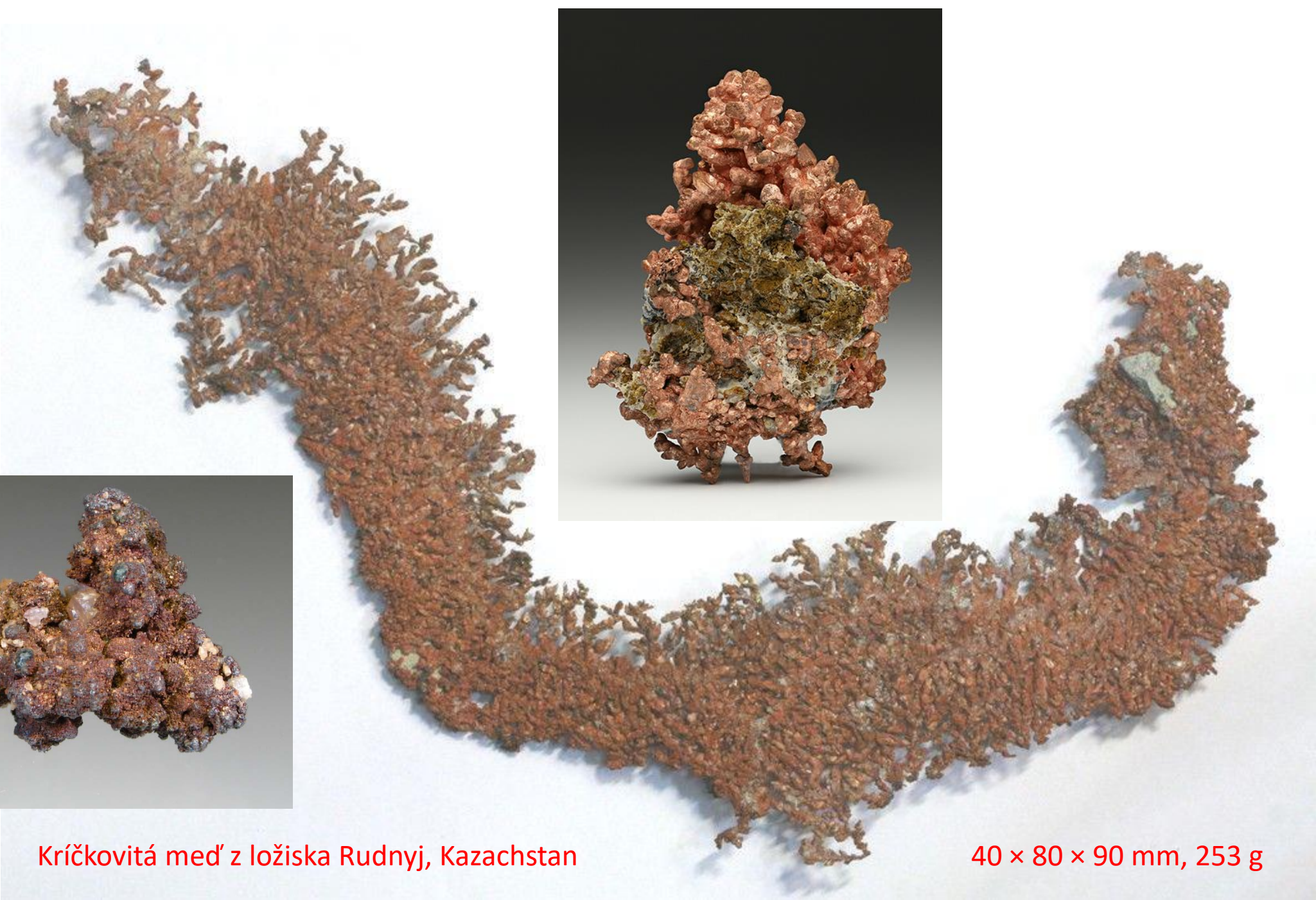
Medený hámor, Banská Bystrica

Ešte v roku 1818 v areále Medeného hámra pracovali rôzne výrobné objekty:

- 3 veľké a 3 malé nákovy na vykúvanie medi
- veľké kladivá poháňalo 5 vodných kolies
- 13 ohnísk, ktorých mechy poháňalo 10 vodných kolies v 7 drevených kolesovniach
- dielňa na výrobu medeného riadu, kotláreň, výrobná drôtu, stupa (mlyn rudy), stolárska dielňa, brúsiareň, sklady medi, výrobného tovaru, dreva, uhlia
- jednotlivé technologické prevádzky areálu boli prepojené vodnými náhonmi
- pri hámri sa nachádzali obytné domy pre zamestnancov – šafár, majstri dielní, tovariši, strážnici, rybník na chytanie pstruhov, ovocný a okrasný sad (1).

Medený hámor, Banská Bystrica





Kříčkovitá med' z ložiska Rudnyj, Kazachstan

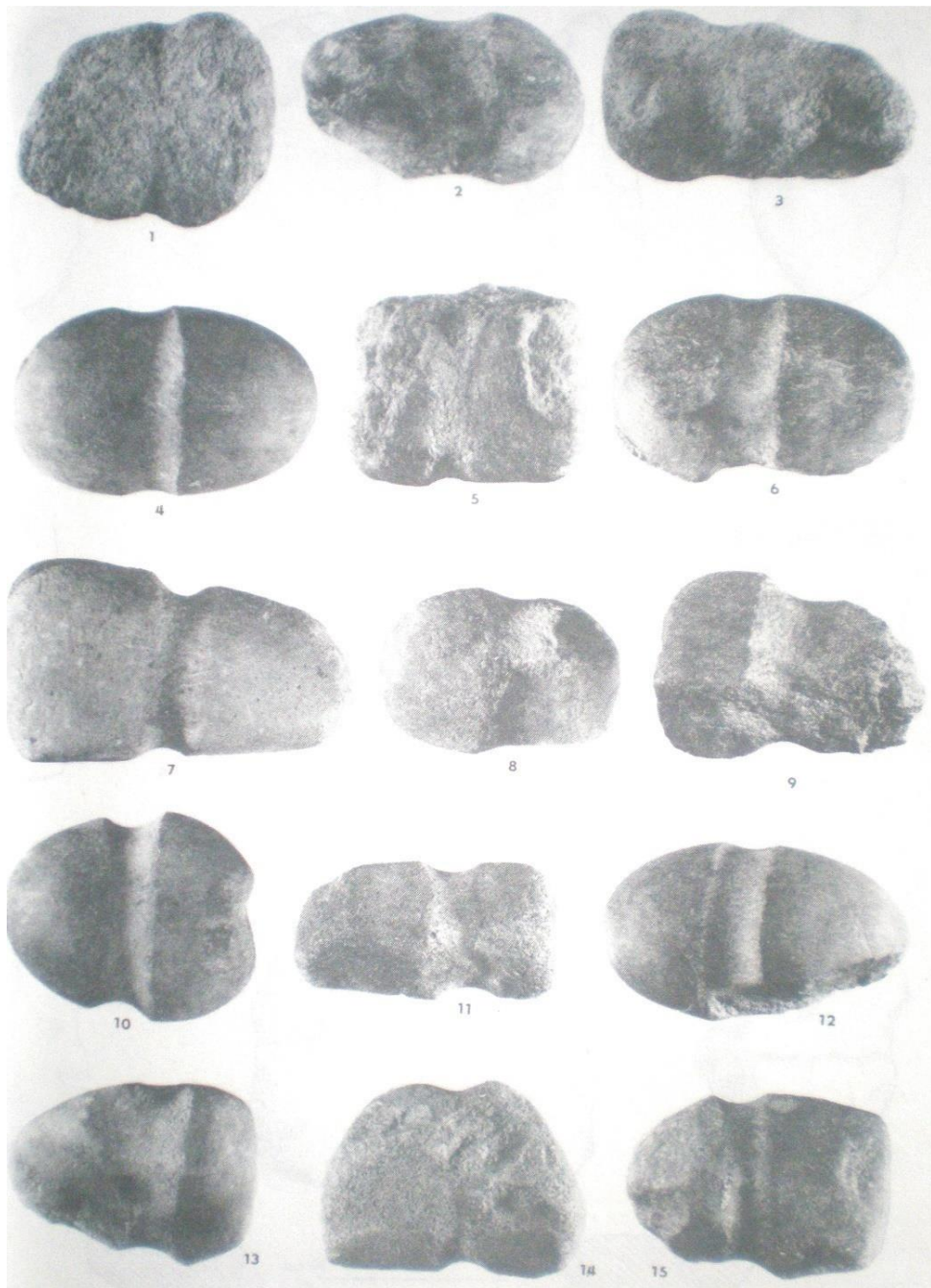
40 × 80 × 90 mm, 253 g



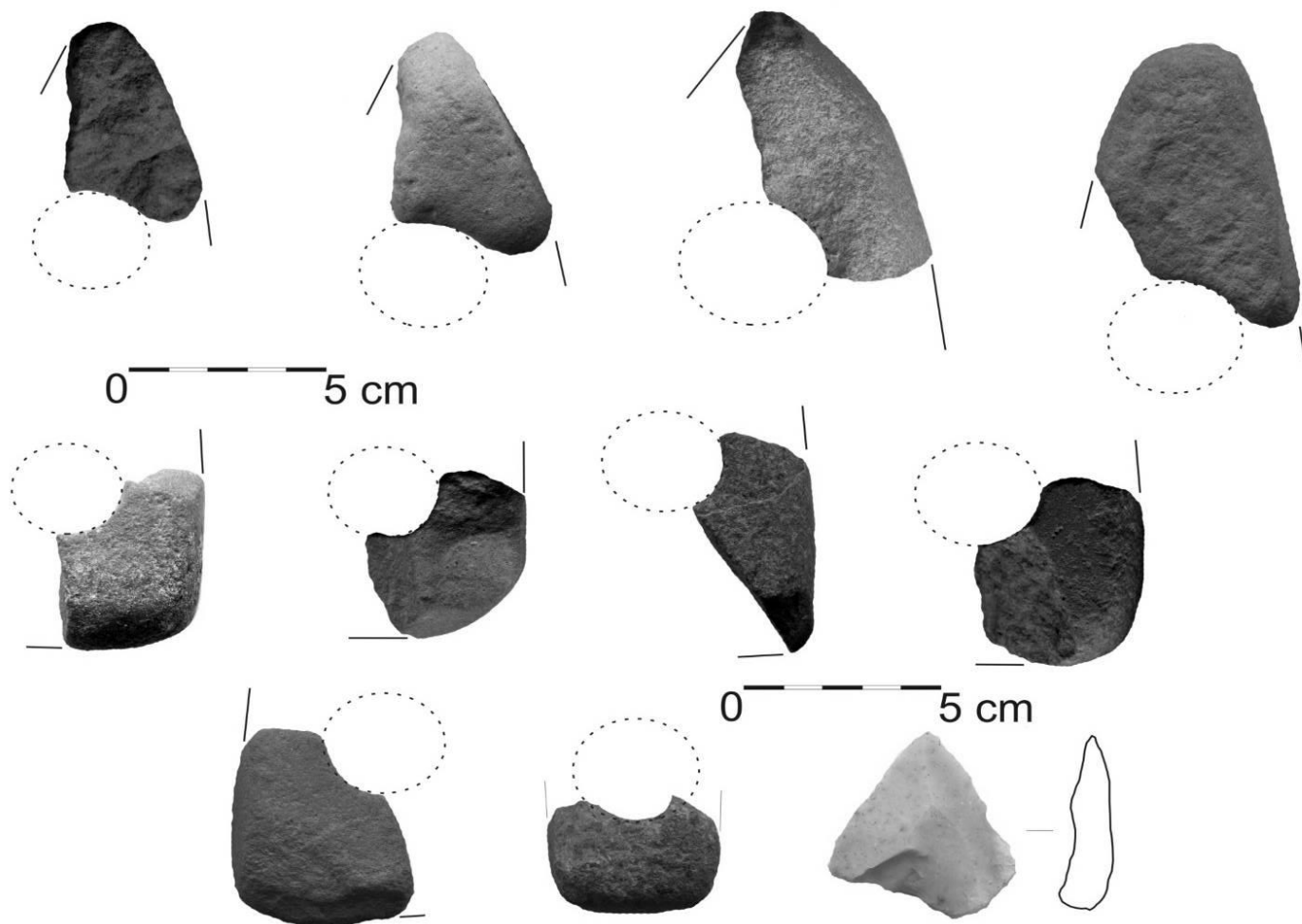
Najstarším dôkazom o získavaní kovov na našom území je nález (od r. 1969) niekoľko sto kusov **kamenných mlatov so žliabkom v strednej časti** a väčších **kamenných podložíek** na vytĺkanie medenej rudy pri reexploatacii stredovekých hald v r. 1964-1985 na lokalite Piesky pri Španej Doline.

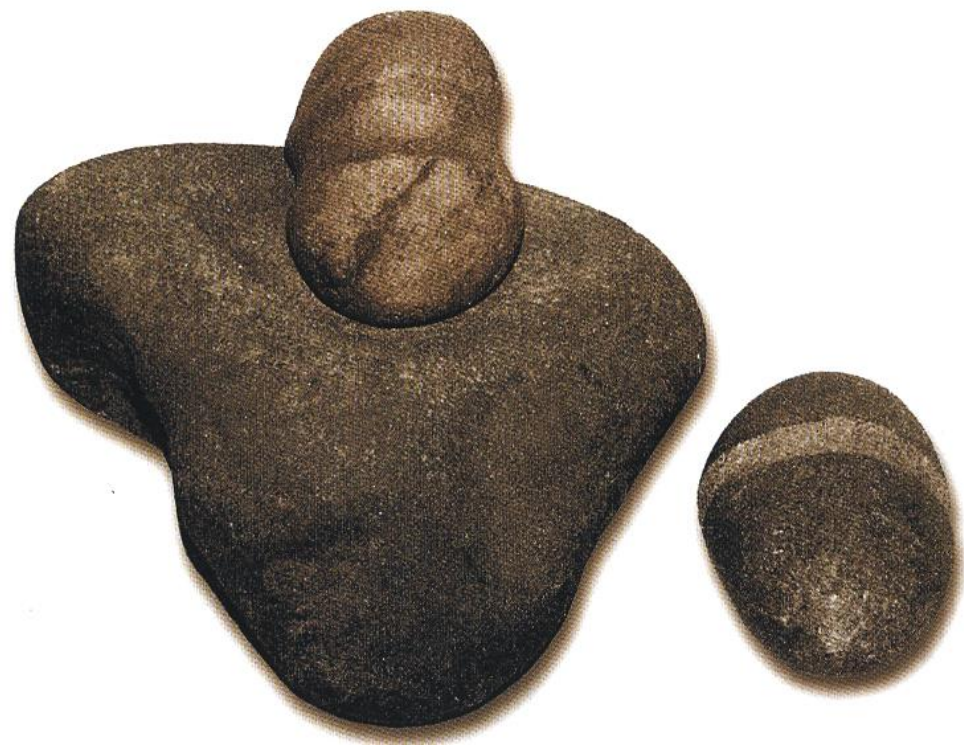
Následne vykonali AÚ SAV v Nitre a SBM v Banskej Štiavnici archeologický výskum hald širšieho okolia Španej Doliny, Starých Hôr (doliny Richtárová, Potkanová okolie Glezúra ai.) v r. 1971-1972 (Liptáková 1973, Točík a Bublová 1985) a neskôr revízny archeologický výskum v r. 1984 (Točík a Žebrák, 1989).

Na základe nálezov **fragmentov eneolitickej keramiky a limnokvarcitovej industrie** zaraduje A. Točík počiatky primitívnej ťažby do **praveku**, na lokalite zastúpeným ludanickou skupinou lengyelskej kultúry (asi 4400/4300 až 4000/3900 pred Kr.).



Kamenné mlaty, Špania Dolina



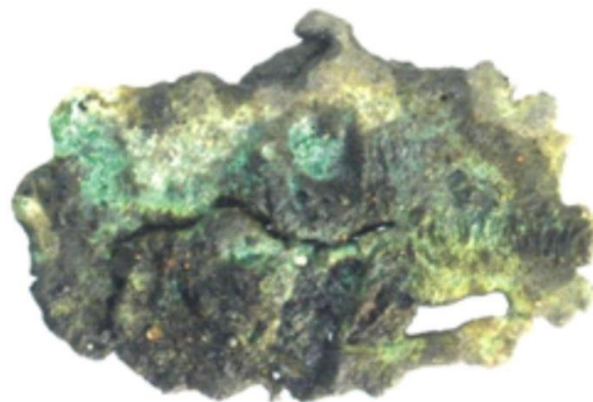
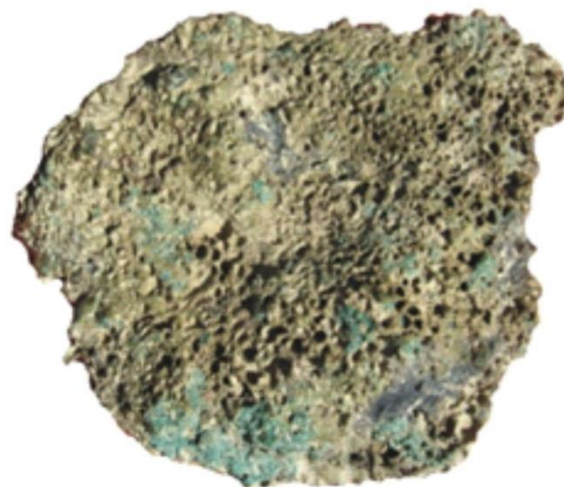




Ďalšie nálezy **keramických fragmentov z doby bronzovej** a tzv. **medených koláčov z mladšej fázy doby bronzovej** (Točík a Žebrák, 1989), ktoré slúžili ako polotovar pri obchodných stykoch v distribúcii medi na ďalšie spracovanie, **poukazujú na dlhšiu kontinuitu v ťažbe** (Labuda, 2003).

Podstatná časť nálezov tohto archeologického výskumu (**keramika, kachlice, banícke nástroje, svietidlá – kahance, ale aj zvyšky technických pracovísk**) pochádza z obdobia **stredoveku**, resp. aj **16.-17.stor.**

Prvýkrát na Slovensku sa tu odkryli **zvyšky pražiacej pece, pracovisko na drvenie rudy, ale aj nálezy drevených žľabov, fragmentov drevených kolies, mlynských kolies a žarnovov**, čo naznačuje prítomnosť mlyna na rudu (Točík a Bublová 1985, Labuda 2003). Nálezy predmetného výskumu sú **uložené v expozícii baníctva v Kammerhofe v SBM v Banskej Štiavnici** (Labuda, 2003).



Rozsiahle haldy v Španej Doline (šachta Maximilián) a na lokalite Piesky.



Dôkazom o európskom a svetovom význame slovenského medenorudného baníctva v 15.-16. storočí sú mnohé zachované zvyšky wydobytej medi vo forme platní, ingotov, tyčí a pod. z banskobystrického a spišského rudného revíru vo významných európskych múzeách (Hamburg, Gdaňsk). Fuggerovci spolu s Thurzom ako známi ťažiar a obchodníci ovládli dobývanie a výrobu slovenskej medi hlavne v stredoslovenskej banskej oblasti, rozvinuli grandiózny obchod s meďou po celej Európe, v počiatočnom období najmä s Benátkami, známym obchodníckym a tiež hutníckym centrom. Jednou z najvýznamnejších banských lokalít tejto oblasti bola **Špania Dolina**, ktorá sa v tom čase nazývala Herrengrundt.

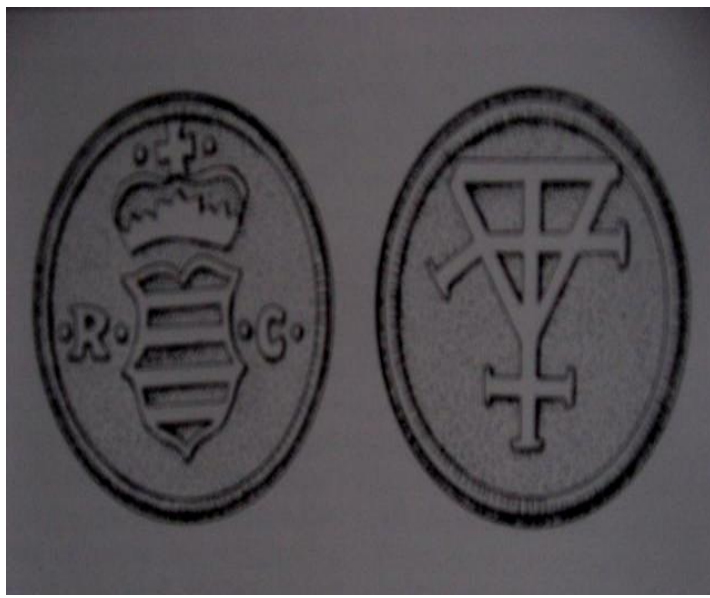
Nálezy medených zliatkov

V šesťdesiatych rokoch 20. storočia bol v **Gdansku** objavený vrak obchodnej lode s **nákladom ingotov medi označených značkami banskobystrického mediarskeho podniku**. Vrak je vystavený v Centrálnom múzeu morskom v Gdansku.

V **Stargarde** 60 km od Gdanska sa našla **platňa medi s firemnými značkami Thurzovsko-Fuggerovskej spoločnosti** (Augustín, 1994).

Roku 1976 sa v **Hamburgu** našiel **vrak lode zo 16. - 17. storočia**. Vo vraku sa našlo **2,2 tony medených ingotov označených znakom Banskej Bystrice DBBM Bochum** zakúpilo 12 prútov a 10 platní.

Roku 1981 sa neďaleko **Hamburgu** podarilo z rieky Labe vyzdvihnúť z hĺbky 11–13 m pozostatky vraku lode pochádzajúci z poslednej štvrtiny 15. storočia. Okrem **kanónov** a ďalších artefaktov sa tu našli aj **odliatky surovej medi vo forme ingotov 28 – 32 cm dlhých, 12,5 cm širokých a 3,4 – 4,5 cm vysokých**. Hmotnosť jednotlivých ingotov bola 10 – 12 kg. **Medené ingoty z Hamburgu** boli označené dvojicou značiek. Jedna je **značkou výrobného podniku (zväčša banskobystrického)** a druhá zodpovedá **faktórii, teda skladu**, z ktorého bola med' vyexpedovaná (Augustín, 2005). Okrem toho sa našiel aj pomerne **značný počet koláčov čistej medi o hmotnosti 5 – 8 kg a s priemerom 35 – 55 cm**.



Značky na ingotoch z vraku lode z Gdanska



Ingot z Hamburgu



Značka na ingote z Medeného Hámra (BB)



Medené ingoty z vraku Bom Jesus, (1533), Namíbia (2008)



Ingoty z ostrova Caldeira Island v Mozambickom prielive





Bom Jesus, 7.3.1533, Lisabon - India



V apríli 2008 sa v pobrežnom pásme pri ústí rieky Oranje v Namíbií v ťažobnej oblasti diamantov U-60 našiel päťsto rokov starý vrak portugalskej lode „Bom Jesus“, ktorá vyplávala z prístavu Lisabon. Loď viezla do Indie popri 2000 zlatých minci a iných komodít aj 22 ton medených ingotov (1845 ks) označených značkou v tvare trojzubca, patriacej Antonovi Fuggerovi z Augsburgu. Boli to ingoty, za ktoré sa v prvej polovici 16. storočia v juhovýchodnej Ázii nakupovalo korenie (Smith, 2009).

Špania Dolina

1. Ťažba v období:

- a) praveku – neskorá doba kamenná neolit, doba bronzová a doba halštatská (3800 pred Kr. – 400 pred Kr.)
- b) protohistórie (400 pred Kr. – 400 po Kr.)
- c) rannom stredoveku (6 . - 12. stor.)

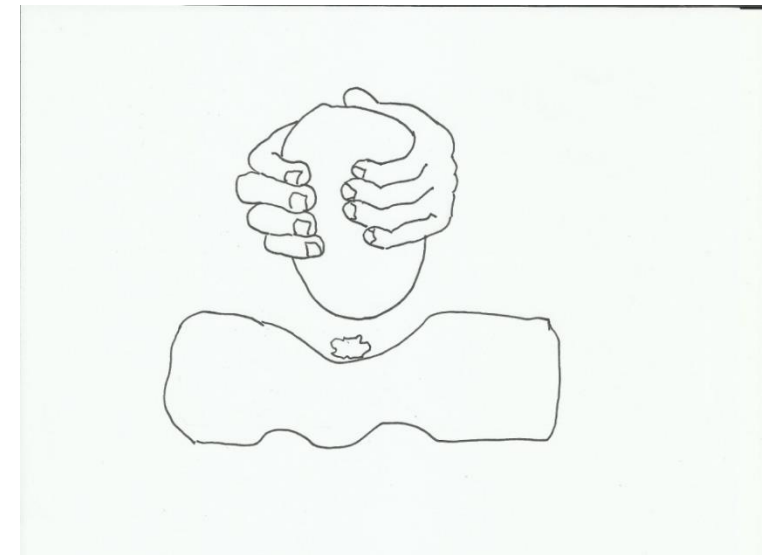
2. Ťažba v období stredoveku

- a) príchod nemeckých hostí (2. pol.13. stor.),
- b) export medi do Benátok a Levanty (1350 – 1410)

3. Obdobie Thurzovsko – Fuggerovskej spoločnosti (1496 - 1546)

4. Obdobie novodobé - po zániku T. – F. spoločnosti (1546 – 1888)

1. Najstaršie obdobie



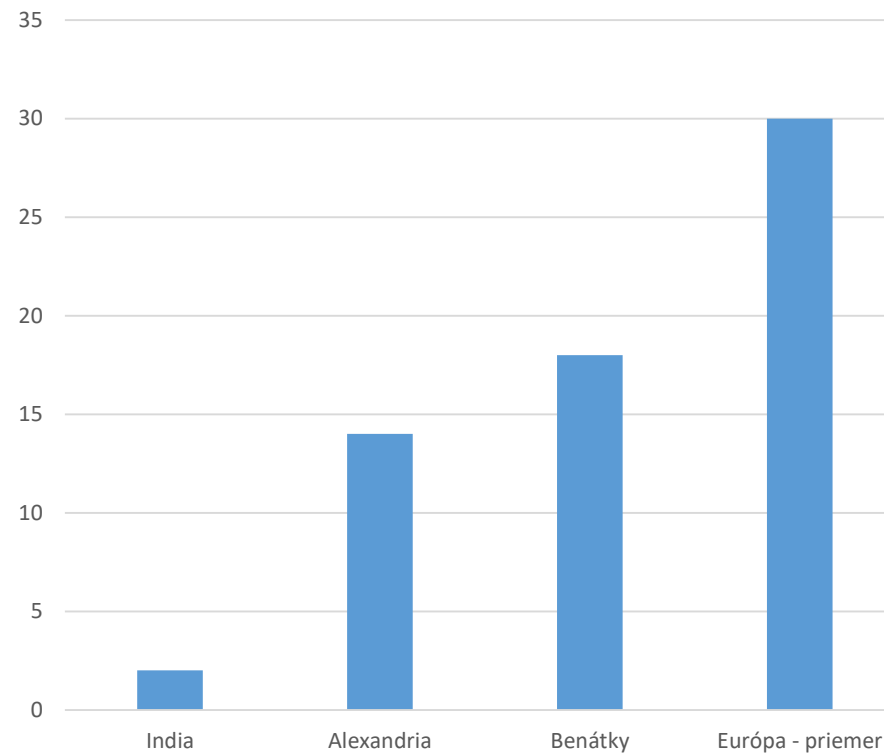
Export medi do Benátok a Levanty (1350 – 1410)



Galéra kotviaca v Benátkach, (Zdroj: Štefanik, M.: *Benátky a stredná Európa*, SAV Bratislava, Historický ústav, Dizertačná práca ,Bratislava 2002)



Porovnanie cien korenia na svetových trhoch v 14. stor.



Obdobie Turzovsko - Fuggerovského mediarskeho podniku 1494 - 1546



Banská Bystrica, Thurzov dom
sídlo T. – F. spoločnosti,

Turzovsko-Fuggerovská spoločnosť

„Zlatý vek“ banskobystrického mediarstva nastal koncom 15. storočia v **turzovsko-fuggerovskom mediarskom podniku** v Banskej Bystrici, spojený s menom Jána Turzu z Betlanoviec, banského podnikateľa, inžiniera, technika a metalurga európskeho významu.

16. marca 1495 uzatvorili **Ján Thurzo a Jakub Fugger II. Bohatý** zmluvu, ktorá viedla ku vzniku banskobystrického mediarskeho podniku „Ungarischer Handel“.

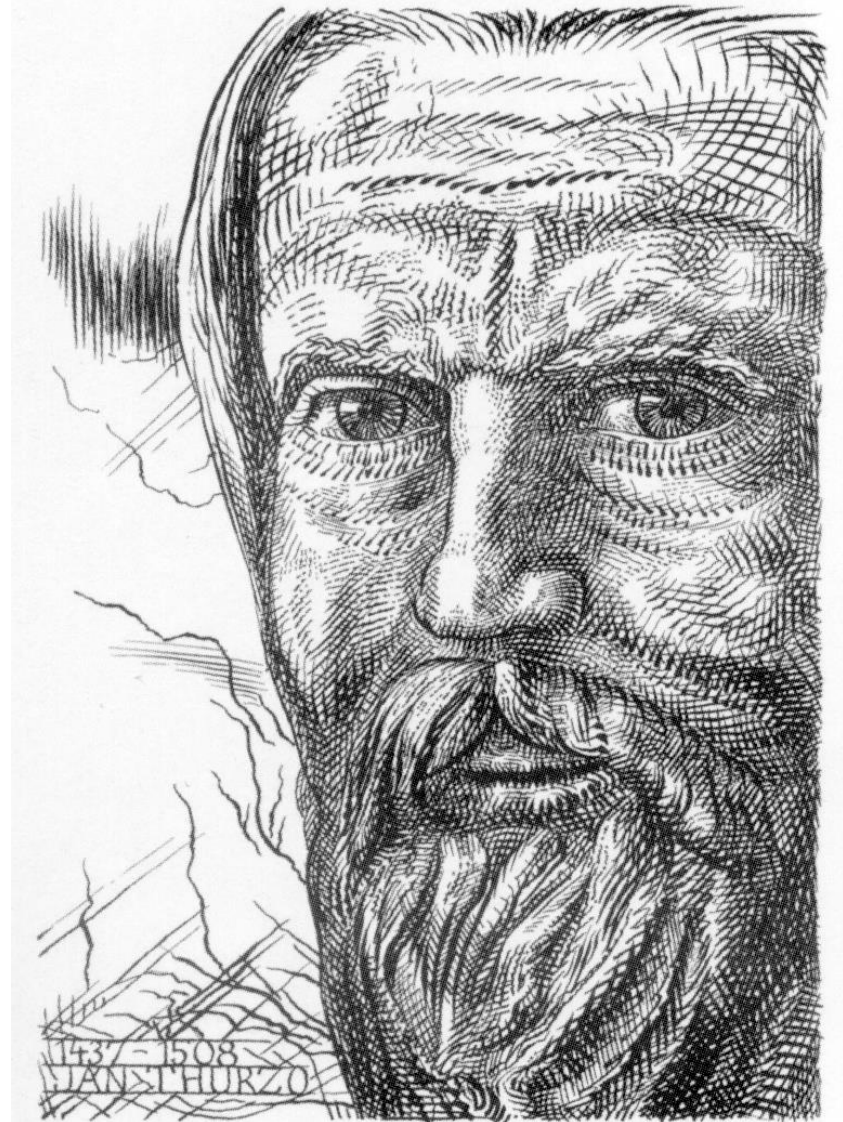
Ťažba rudy - v Španej Doline, na lokalite Piesky a Richtárová.

Šmelcovacie - taviace huty boli na Starých Horách, Harmanci, Balážoch, Liptovskej Revúcej a v Jelenci.

Získanú surovú čiernu meď ďalej šplajsovali v poľskej hute v Moštenici a v hutách v Tajove, kde produkovali bohatú meď určenú na odbyt. Bohatá meď bola sciedzaná v nemeckej hute v **Moštenici, Hohenkirchene** v Durínsku a od roku 1503 aj vo **Fuggerau** v Korutánsku.

Sciedzaním za získalo striebro a čistá meď. Ďalšie spracovanie sa robilo v hámroch v Banskej Bystrici a Hohenkirchene. Do podniku patrili početné faktórie roztrúsené po celej Európe.

Do roku 1526 spoločnosť vyrobila zo slovenských medených rúd približne 50 000 ton medi a 68 000 kg striebra. V rokoch 1495 – 1526 sa za 31 rokov len cez Gdansk vyviezlo 17 412 ton slovenskej medi.



Portrét Jána Turzu.



Jakub Fugger II. Bohatý

(*6. marca 1459, Augsburg – +30 december 1525, Augsburg)

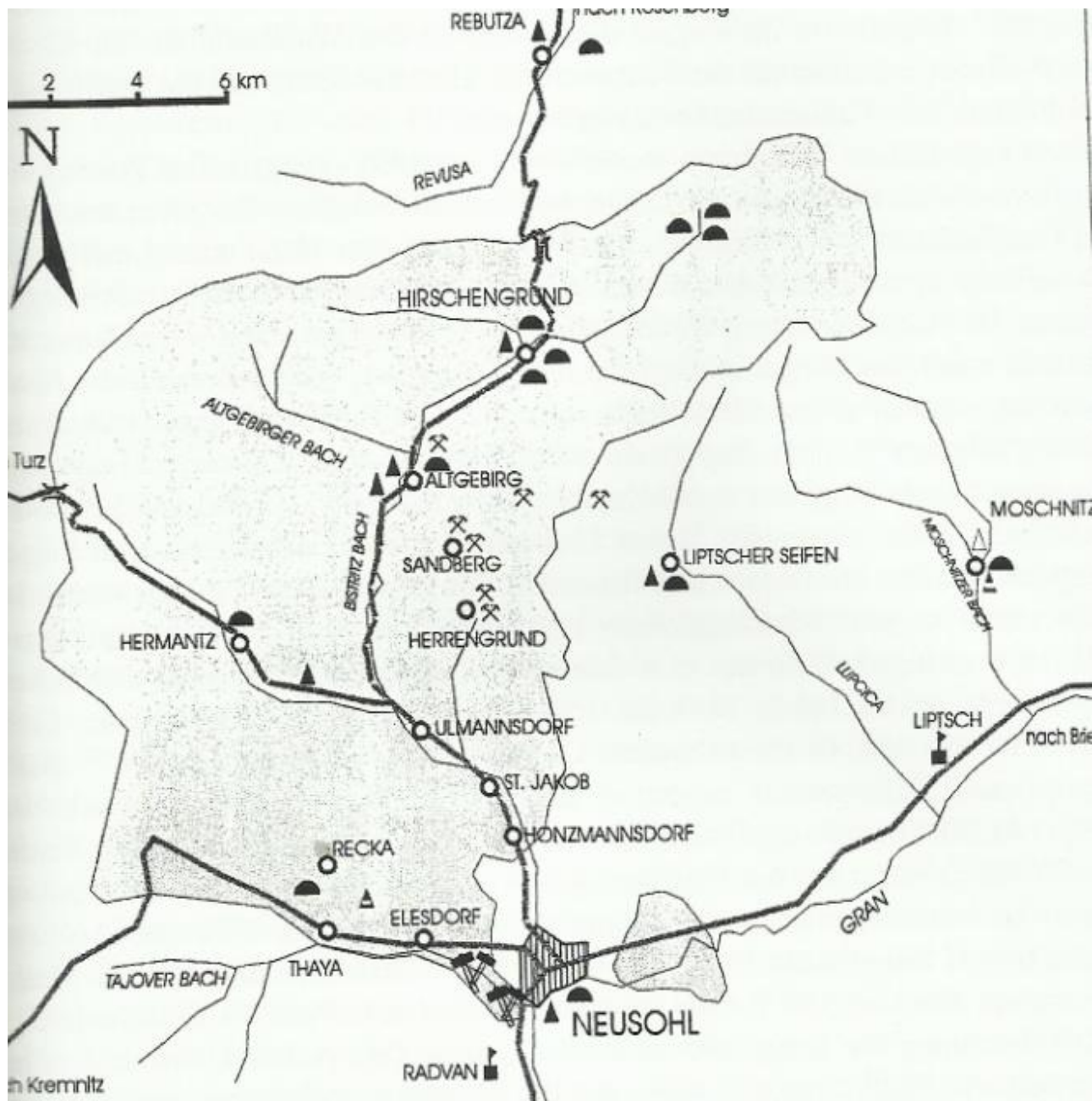


Anton Fugger

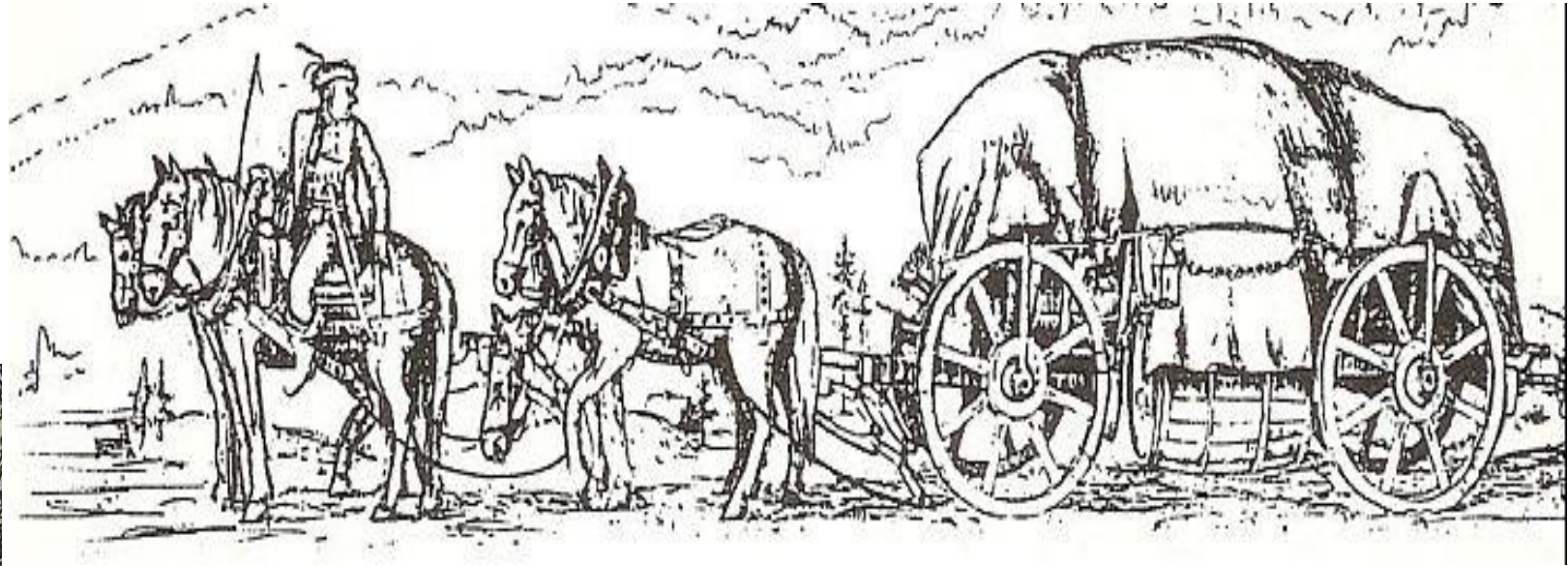
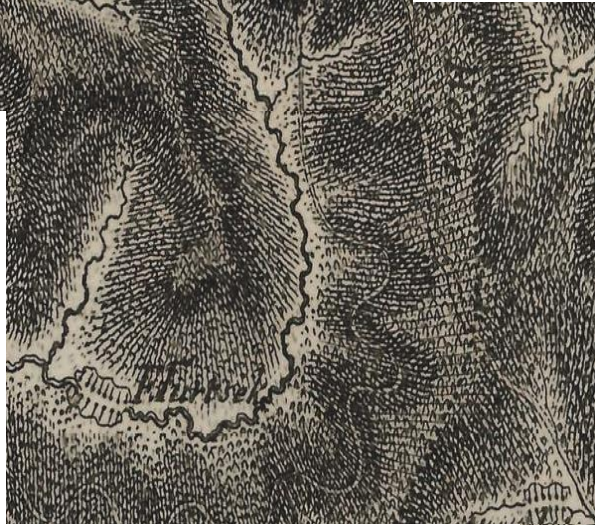
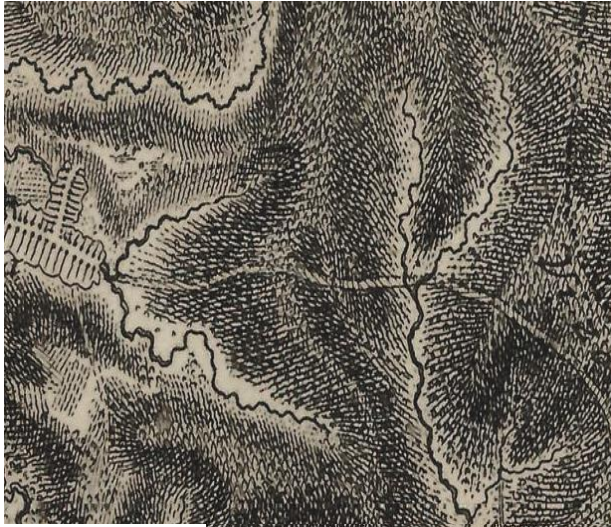
(* 10 jún 1493, Augsburg - † 14. September 1560, Augsburg)



Vasco de Gama
(1469– 1524)



Medený Hámor v Banskej Bystrici (Skutecký, D.)







Cesty banskobystrickej medi

Tovar **banskobystrickej mediarskej spoločnosti** poznala celá Európa. Vývoz prebiehal nasledovne: Banská Bystrica - Ružomberok - Žilina - Tešín - Vratislav - Lipsko - Frankfurt n/M. - Kolín - Lübeck - Norimberk ;

1. Banská Bystrica - Žilina - Tešín - Vratislav - Poznaň - Gdansk - Antverpy - Lisabon - Cádiz;
2. Banská Bystrica - Ružomberok - Žilina - Tešín - Vratislav - Frankfurt n/O. - Štetín - Antverpy;
3. Banská Bystrica - Ružomberok - Žilina - Tešín - Krakov - Toruň - Gdansk;
4. Banská Bystrica - Budín - Senj- Ptuj - Terst - Benátky;
5. Banská Bystrica - Bratislava - Villach - Tarvisio - Benátky;
6. Banská Bystrica - Bratislava - Ráno - Norimberk - Mníchov.

Thurzovsko - Fuggerovská mediarska spoločnosť (TFMS) nemala v tom čase porovnateľného súpera v Európe. V čase vrcholného obdobia ***zamestnávala cca 2000 pracovných síl*** z toho ***1000 robotníkov v baniach a hutách***.

Za tridsať rokov spoločného thurzovsko – fuggerovského podnikania (*do roku 1526 sa vyrobilo v B. Bystrici takmer 50 000 ton surovej medi, z toho ďalším spracovaním takmer 30 000 ton vysoko kvalitnej čistej medi a okolo 16 000 ton ostatnej medi*).

Sciedzaním bohatej medi sa získalo **67 186 kg striebra** , vstupné investície dosiahli **200 000 zlatých** za obdobie **1495-1526**, čistý zisk spoločnosti dosiahol **869 000 zlatých**; spolu za obdobie **1495 – 1546** sa vyťažilo **60 000 ton medi a 115 ton striebra**. Náklady sa vyšplhali až na 1 mil. zlatých, ale čistý zisk spoločnosti bol 2 milióny 500 000 zlatých. Finančný kapitál rodiny Fuggerovcov predstavoval v roku 1494 50 000 zlatých, v roku 1527 obchodný kapitál 1 milión 500 000 , obchodný kapitál v roku 1546 5,5 miliónov zlatých.

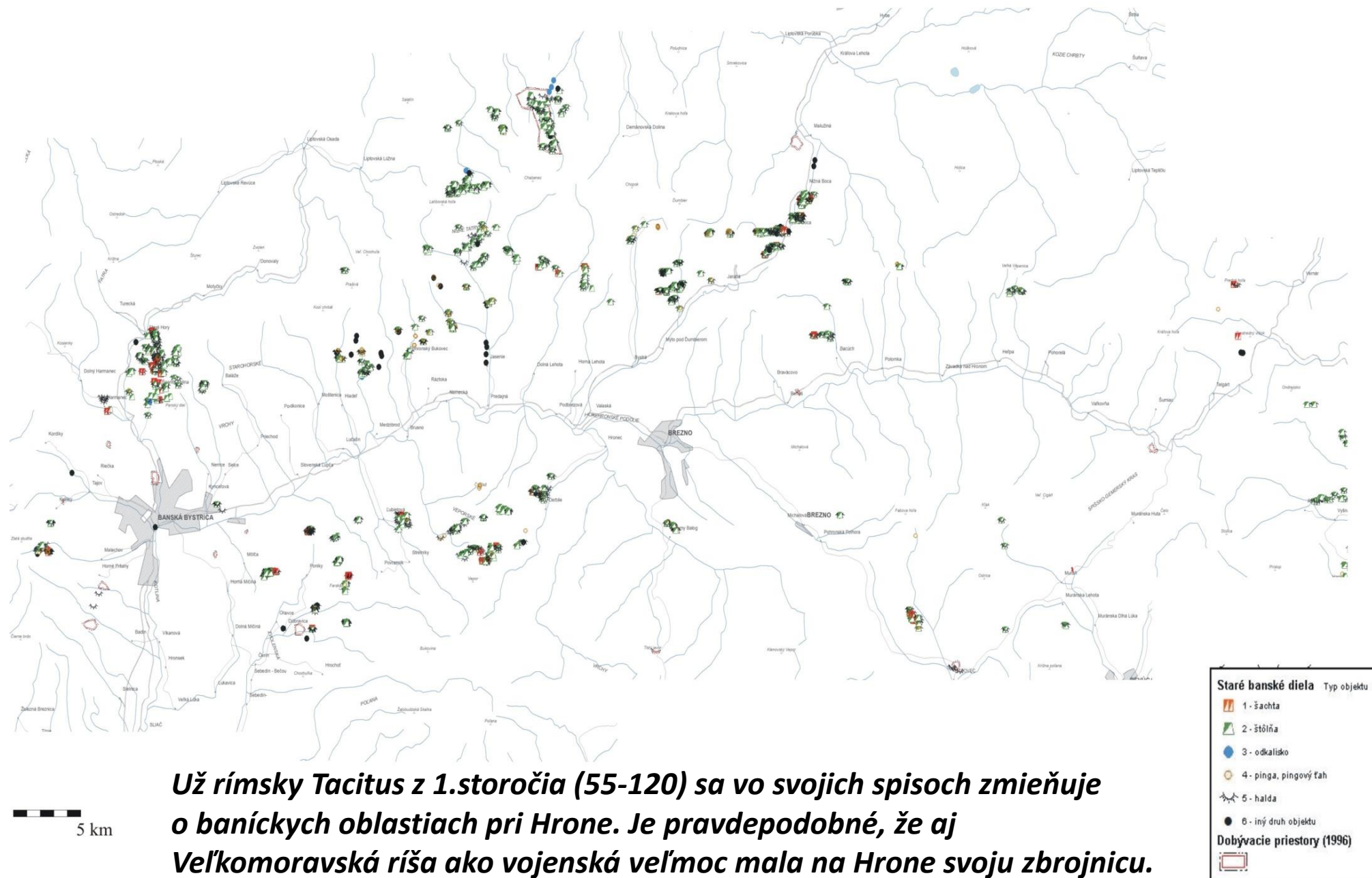
V širokej verejnosti je známe **bohatstvo rodiny Medici**, ale ich banka v roku **1464** dosiahla **najvyšší kapitál 270 000 zlatých**. Milan Šoka hovorí: „*Banskobystrický mediarsky podnik so svojim obrovským komplexom spracovateľských závodov, dobre premyslenou organizáciou výroby, výhodným transportom a obchodom, hustou sieťou fuggerovských faktórií i skladov a podvojným účtovníctvom patril k najväčším a najmodernejším podnikom svojho druhu v európskom baníctve a hutníctve*“.

Špania Dolina



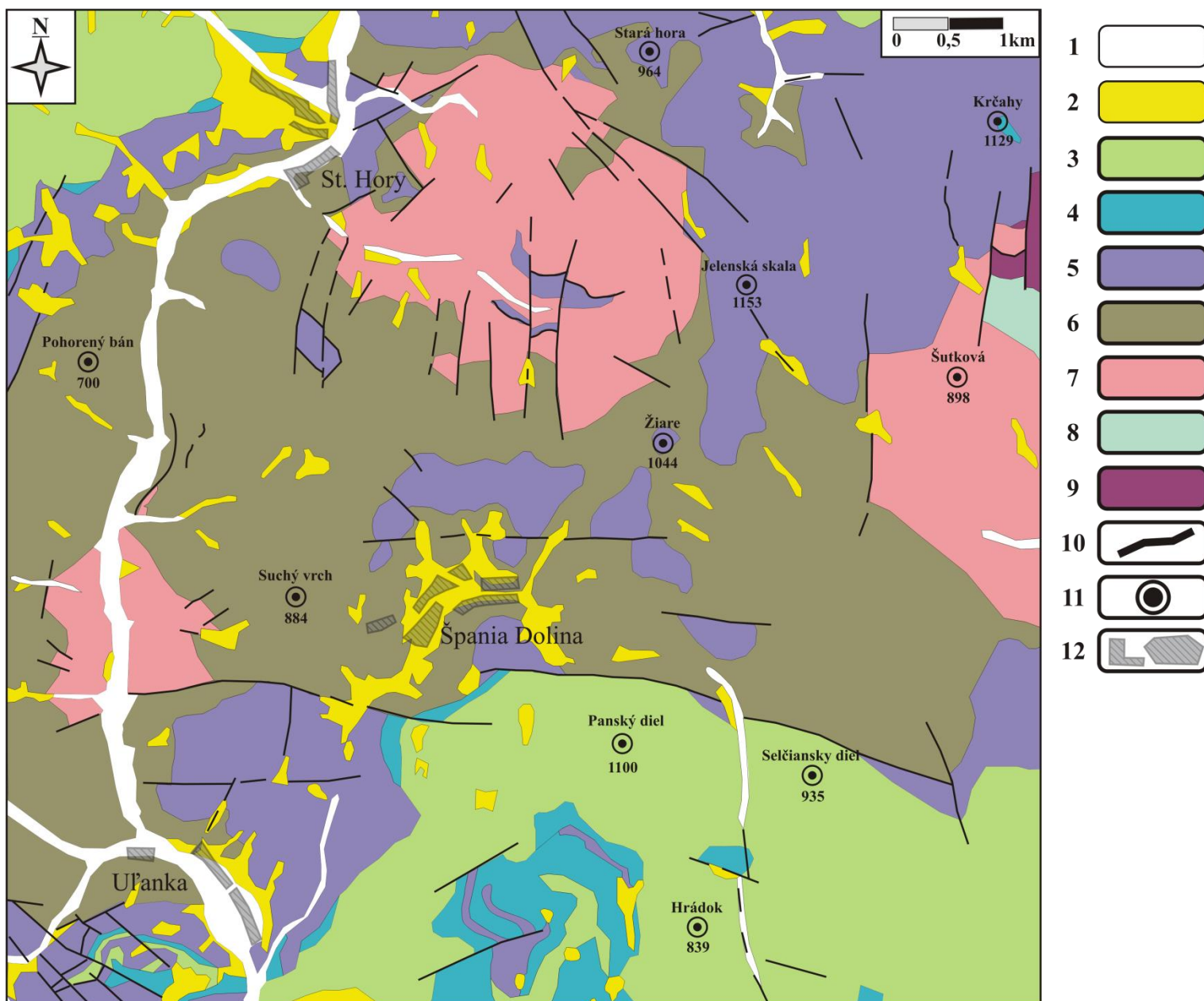
Veduta Španej Doliny z roku 1764, ktorá sa nachádza v archíve Dvorskej komory vo Viedni. Vedutu vyhotovil a nakreslil J. I. Arvay, kresbou doplnil X.F.E. Schoner, skopíroval V. v' Prean.

Horehronská banská oblasť, zaniknuté banské diela, evidencia k 27.1.2011



Rudný revír Špania Dolina – Piesky – Staré Hory

- rudný revír leží v Starohorských vrchoch
- územie je budované **kryštalikom veporíd** (ortoruly, amfibolity, amfibolické ruly) a **permom** (sedimenty sú reprezentované arkózami, zlepenkami, pieskovcami a pestrými bridlicami), **trias** je zastúpený dolomitmi a kremencami. V južnej časti revíru vystupujú spodnokriedové vápence krížňanského príkrovu.
- **hydrotermálna rudná mineralizácia** je vyvinutá v 5 km dlhom a 1,5 km širokom pruhu S-J smeru medzi Panským dielom a Starými Horami (dolinou Haliar) a vytvára tri rudné zóny (*Sejkora et al. 2013*):
 1. *Západná zóna* – žilná kremeň-zlatonosná a kremeň-siderit-sulfidická mineralizácia v okolí Harmanca
 2. *Centrálna zóna* – najvýznamnejšia – žilná kremeň-siderit-sulfidická mineralizácia, kremeň-dolomit-sulfidické žilníky a impregnačné zóny vyvinutá medzi Špaňou Dolinou a Starými Horami
 3. *Východná zóna* – hydrotermálna kremeň-siderit-sulfidická mineralizácia v okolí obce Baláže



Schematická **geologická** mapa okolia Španej Doliny, Pieskov a Starých Hôr (upravené podľa Polák et al. 2003).

Charakteristika rudnej mineralizácie ložiska

Hydrotermálne zrudnenie je vyvinuté v **kryštaliniku veporika** (kremeň-siderit-sulfidické žily v oblasti Polkanovej, Haliara, Richtárovej a Balážov) a v **permskom sedimentárnom komplexe starohorskej skupiny**, resp. v tzv. **špaňodolinskom súvrství** (kremeň-siderit barit-sulfidické žily a rozsiahly kremeň-dolomit-sulfidický žilník a impregnačná sulfidická mineralizácia v oblasti Piesky – Špania Dolina). Lokálne prejavy hydrotermálnej rudnej mineralizácie sa zistili aj v stredotriasových kremencoch lúžňanského súvrstvia (Ilavský 1976, Čillík et al. 1986, Kusein, Maťová 2002).

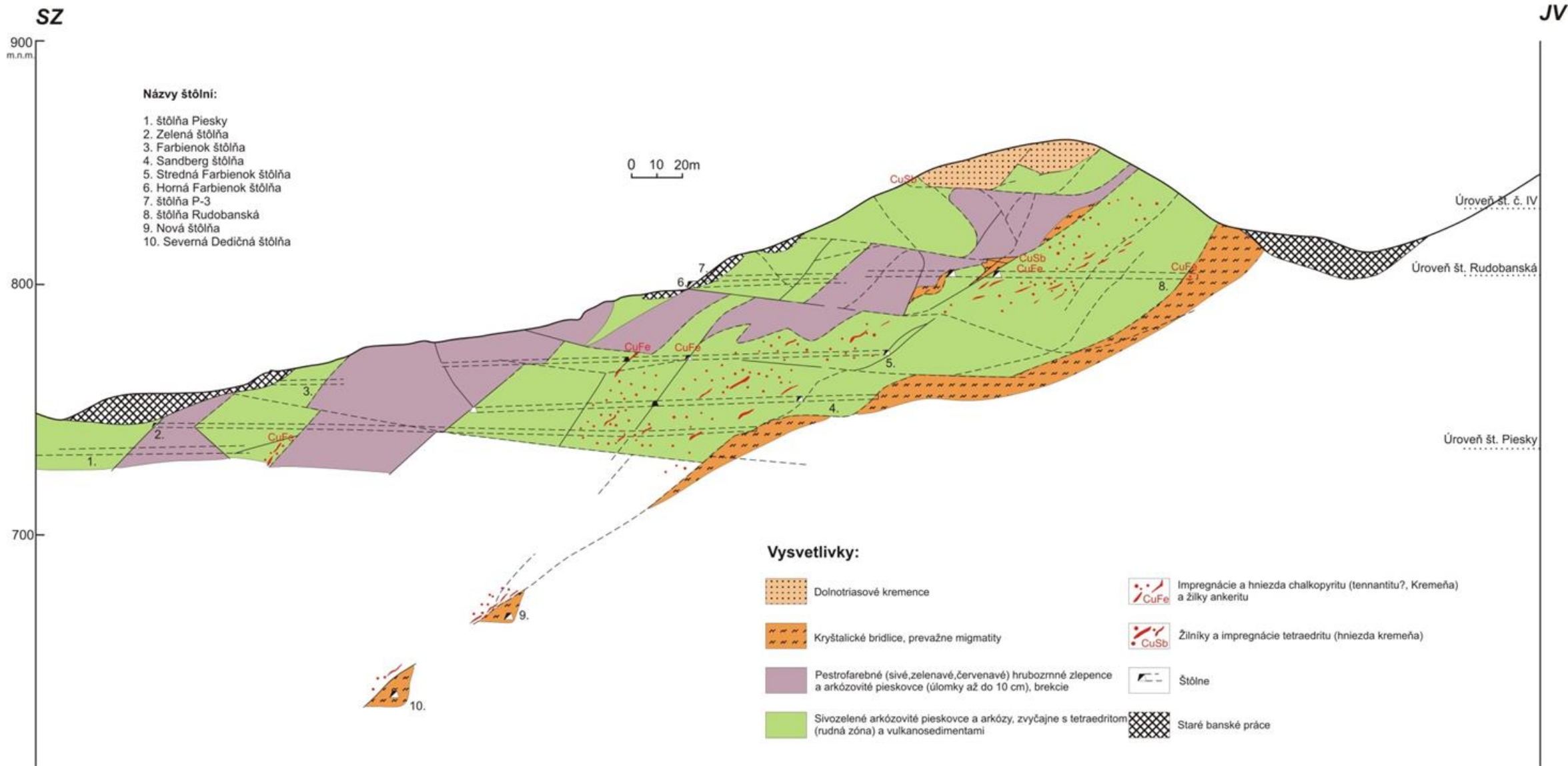
Zrudnenie vytvára asi 100 m hrubé pásmo drobných žiliek a žíl SJ smeru so sklonom na Z a impregnácií chalkopyritu a tetraedritu v okolitých permských pieskovcoch a arkózach.

Primárna rudná mineralizácia v okolí Španej Doliny a Starých Hôr sa pôvodne pokladala za **stratiformné exhalačno-sedimentárneho typu** (Slávik et al. 1967, Ilavský 1976, Čillík et al. 1986). V súčasnosti prevláda názor o **hydrotermálnom pôvode zrudnenia** (Kubíny et al. 1965, Kusein, Maťová 2002, Michňová, Ozdín 2010).

Štúdium stabilných izotopov a fluidných inklúzií podporuje hydrotermálny vznik tejto mineralizácie v teplotnom rozsahu 156 – 330 °C z roztokov, ktoré ovplyvňovali permské sedimenty – evapority (Michňová, Ozdín 2010).

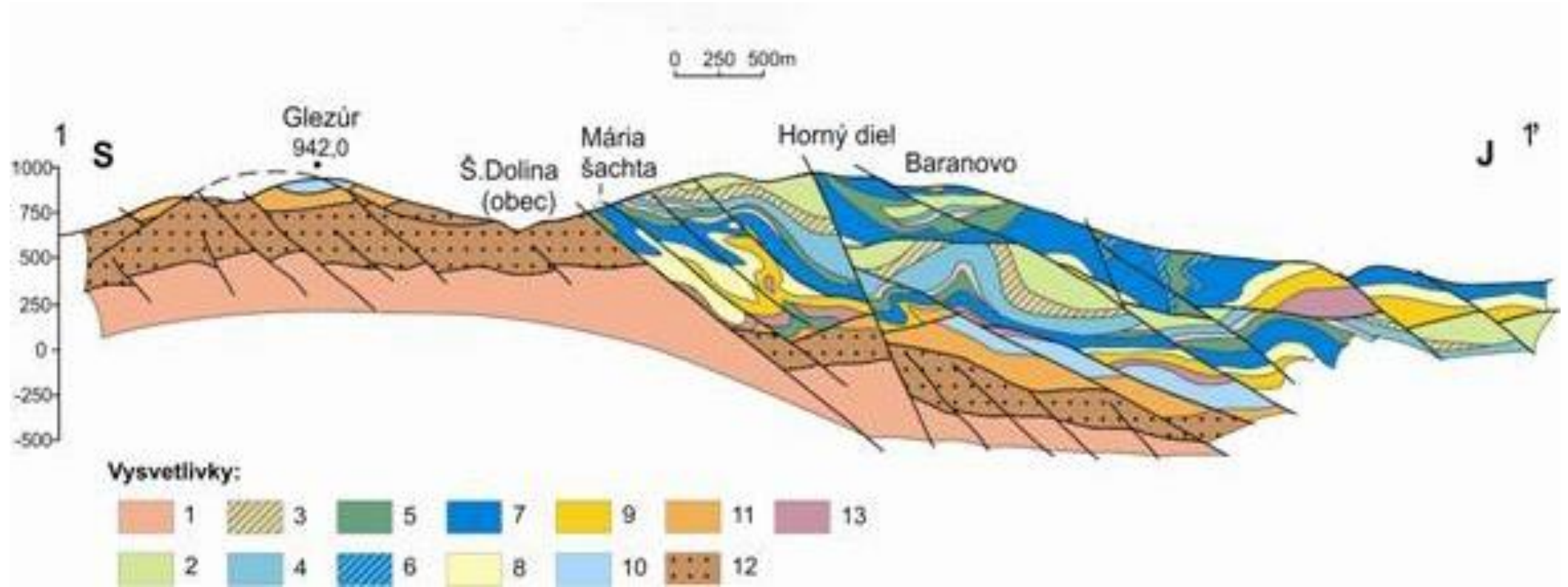
GLEZÚR-PIESKY

Priečný geologický rez ložiskom



Geologický rez ložiskom Špania Dolina – Staré Hory

(Kravjanský 1979)



1 – starohorské kryštalinikum: migmatity, ruly; 2 – neokóm sivé slienité vápence; 3 – titón-berias: sivé a nazelenalé vápence; 4 – titón: nahnedlý až nažltlý lavicovitý organogénny vápenec; 5 – lias: sivé vápence, s polohami pieskovcov a vložkami bridlíc; 6 – rétolias; 7 – rét: svetlo a tmavosivé vápence, miestami s vložkami ílovcov; 8 – keuper: ílovce a pieskovce s vložkami dolomitov a kremencov, miestami sadrovce, 9 – karn-norik: tmavosivé až čierne dolomity s vložkami čiernych bridlíc, 10 – stredný trias: sivé vápence v dolnej časti, dolomity vo vrchnej časti,; 11 – spodný trias: kampil - pestrofarebné bridlice a prachovce s vložkami pieskovcov, seis - kremité pieskovce až kremence, menej bridlíc a prachovcov, sadrovca; 12 – verrukáno (perm): deltovité sedimenty psamitické a pelitické zelené a fialové; 13 – dolomity neurčitého veku

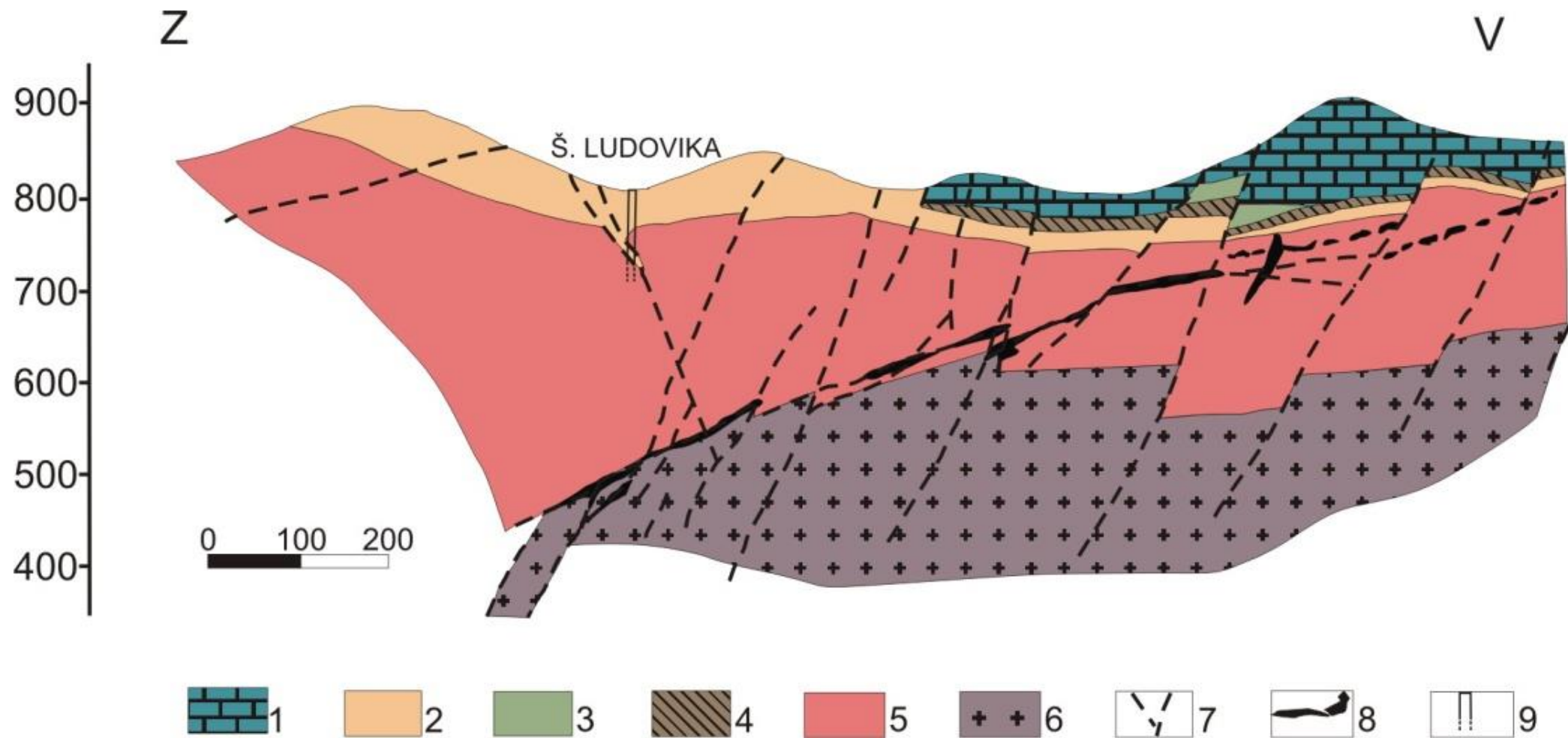
Charakteristika mineralizácie ložiska

Mineralizácia v oblasti Španej Dolina a Starých Hôr vznikala v piatich štádiách (Čillík et al. 1986, Kusein, Maťová 2002, Michňová, Ozdín 2010):

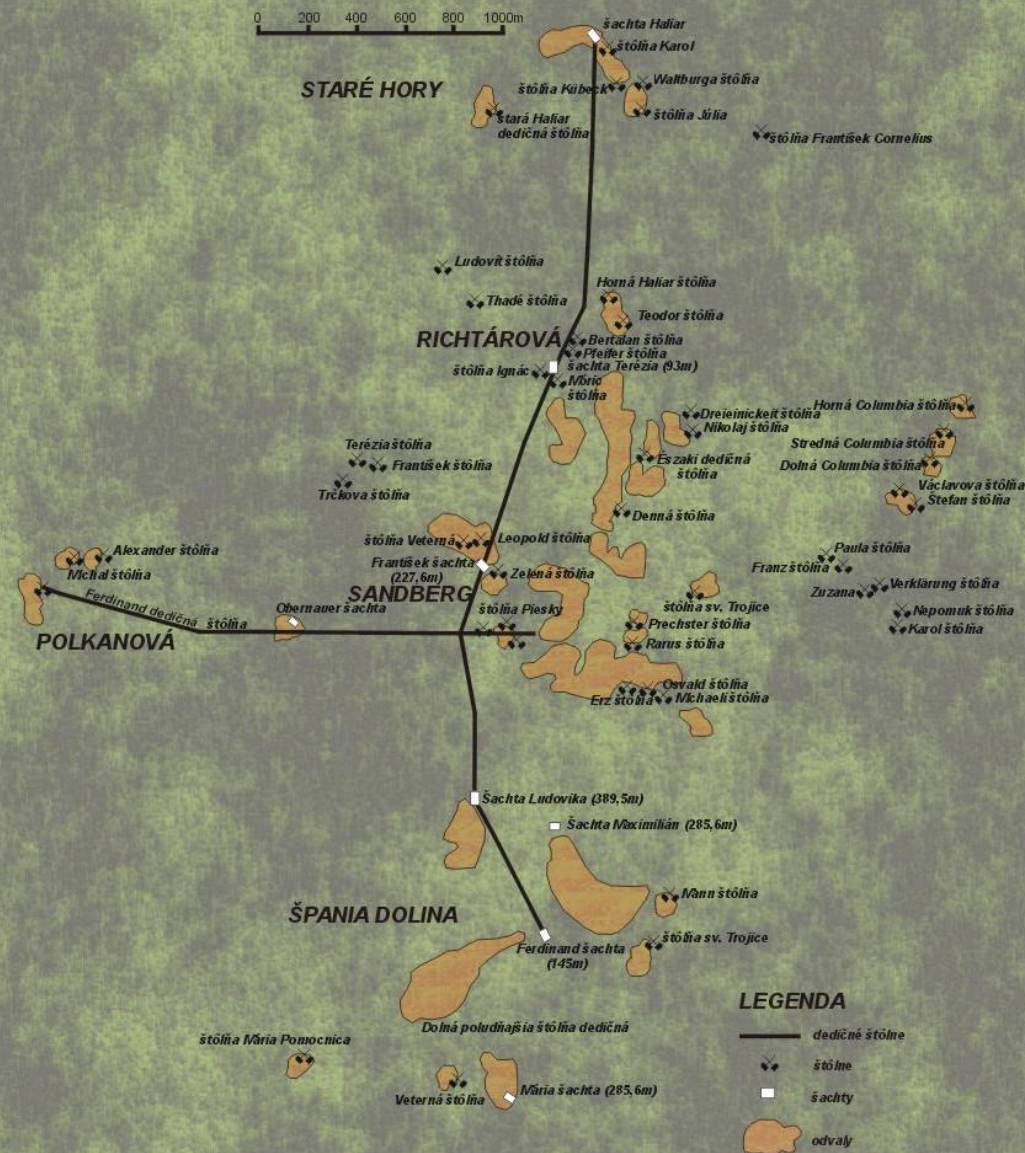
1. *Sideritové štádium* – najmä siderit a menšie množstvo kremeňa a pyritu,
2. *Štádium minerálov alpskej paragenézy* – kremeň, rutil, skoryl, chlority, muskovit, monazit-(Ce), zirkon.
3. *Kremeň-sulfidické štádium* – dominantné postavenie, kremeň, dolomit, chalkopyrit, tetraedrit – tennantit, pyrit, sfalerit a pod.
4. *Baritové štádium* – s menším množstvom sulfidov a
5. *Realgár – dawsonitové štádium*, najmladšie.

Zvlášť pestrý je spoluvýskyt sekundárnych minerálov (**malachit, azurit, devilín, langit, zriedkavejšie antlerit, aurichalcit, brochantit, chalkofylit, chryzokol, tenorit a i.**)

Geologický rez ložiskom Špania Dolina – Staré Hory (Slávik et al., 1967)

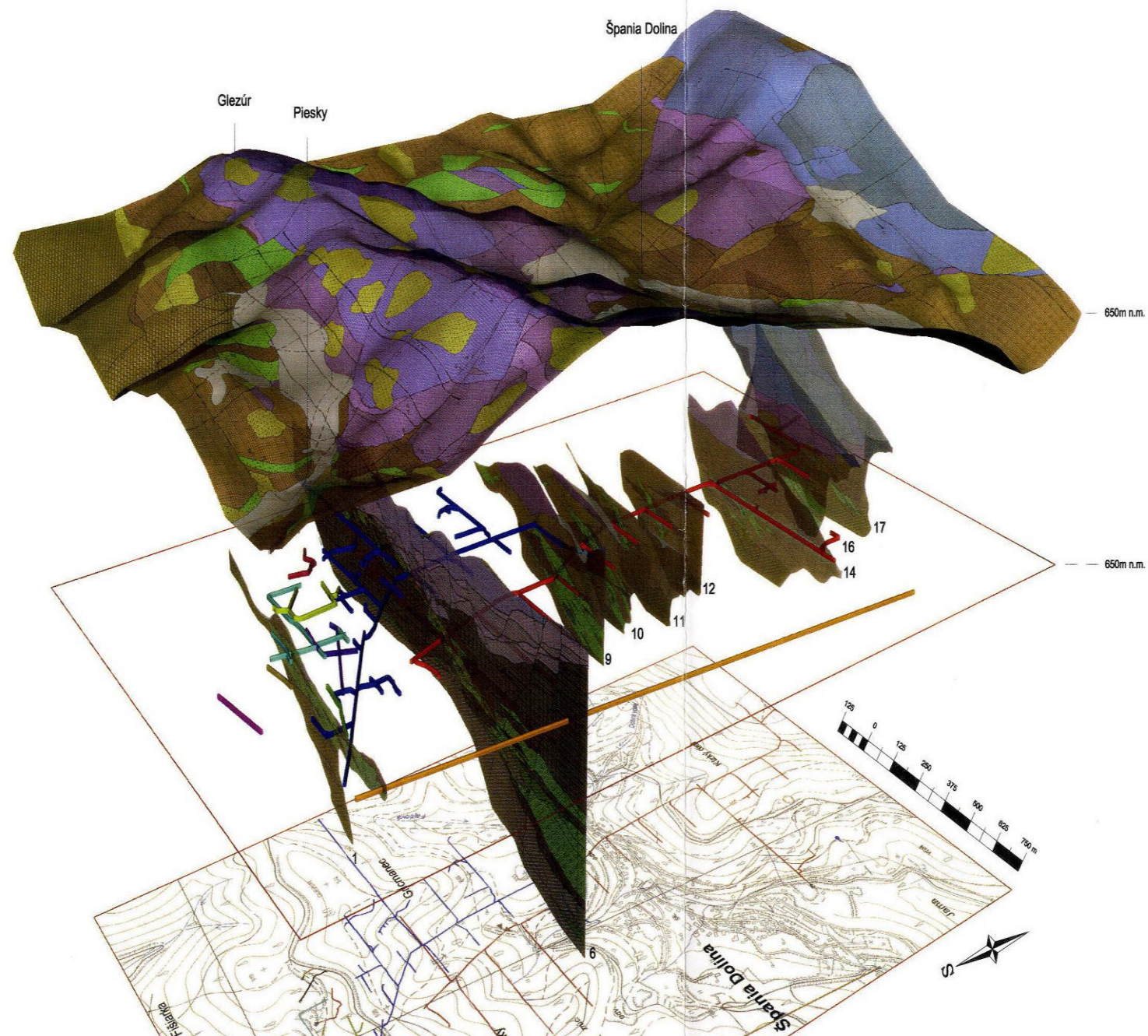


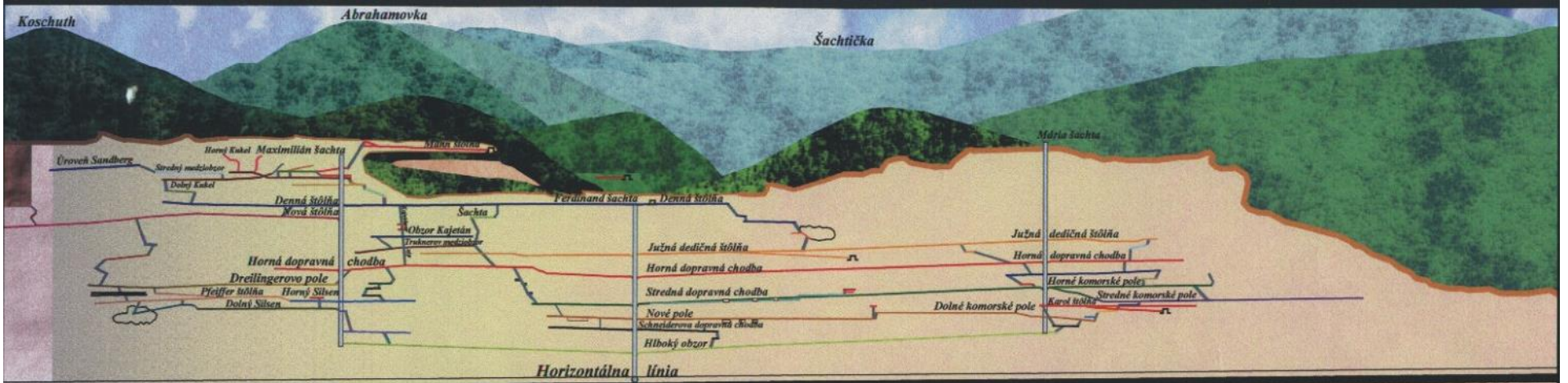
1 – dolomity stredného triasu; 2 – spodnotriasové pieskovce; 3 – slienité bridlice a vápence kampilu; 4 – verfénske bridlice; 5 – verukáno; 6 – kryštalinikum; 7 – dislokácie; 8 – zrudnenie; 9 – banské práce



Rozmiestnenie banských diel roku 1873 v oblasti Špania Dolina-Staré Hory
(Podľa Františka Pošepného)
(Interpretácia J. Mazúrka)

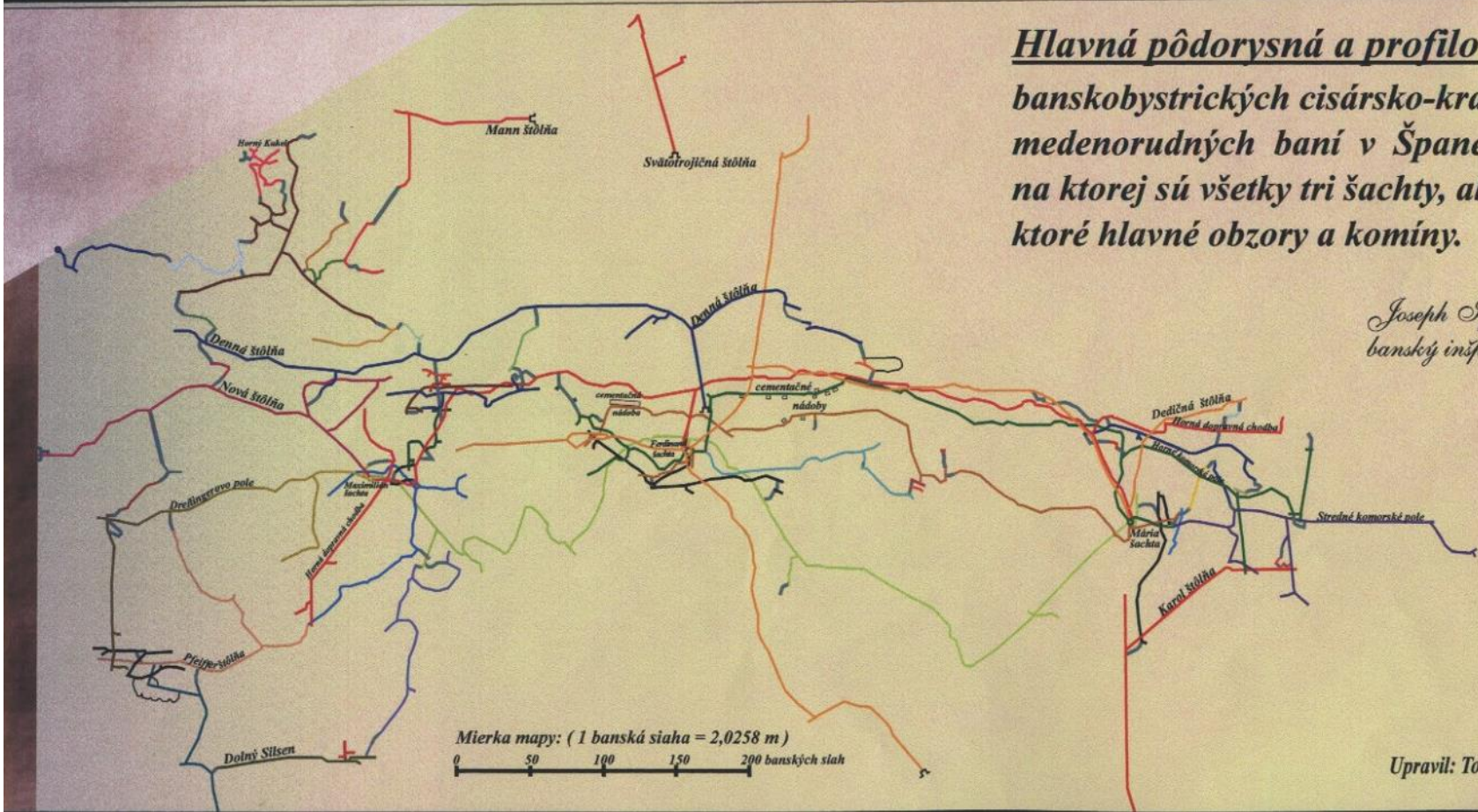






Hlavná pôdorysná a profilová mapa
banskobystrických cisársko-kráľovských
medenorudných baní v Španej Doline,
na ktorej sú všetky tri šachty, ale len nie-
ktoré hlavné obzory a komíny.

Joseph Ign. Arvay
banský inšpektor, 1764

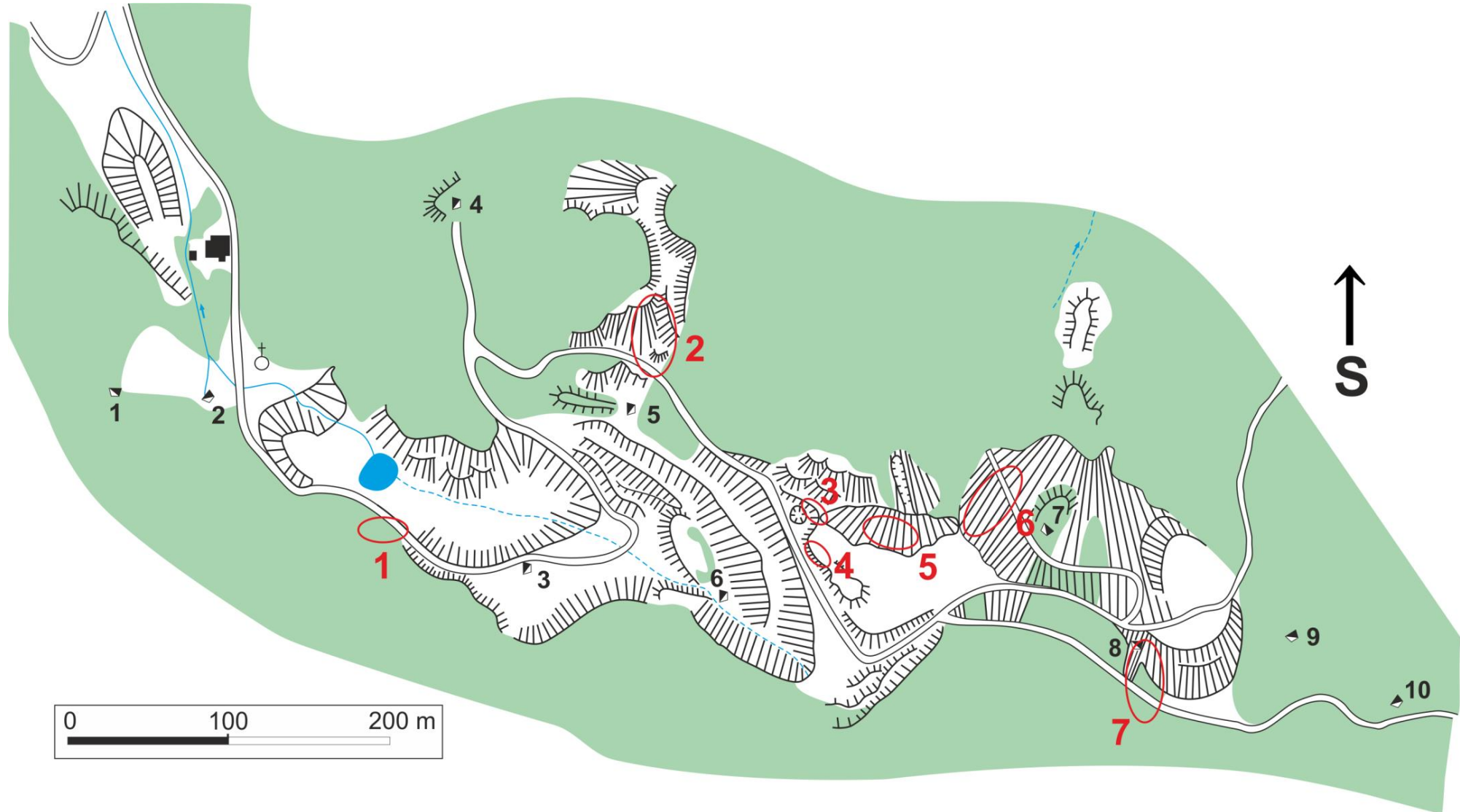


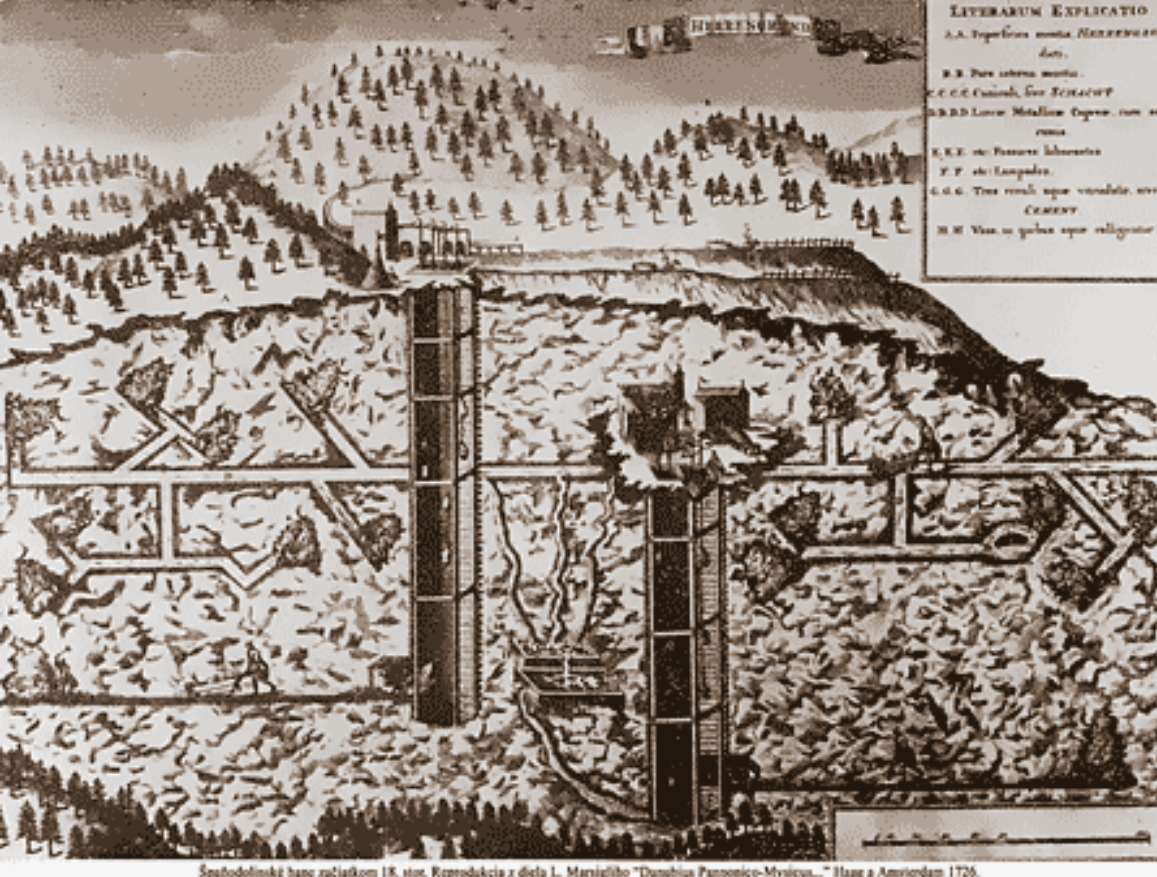
Upravil: Tomáš Budinský, 2000



Rozsiahle haldy na Pieskoch pokrývajú plochu s dĺžkou viac ako 1 km a šírkou cez 150 m

Špania Dolina-Piesky





Špaňodolinské hore rečiakom 18. stot. Reprodukcia z diela L. Marsigliho "Danubius Pannonico-Mysicus..." Haag a Amsterdum 1726.

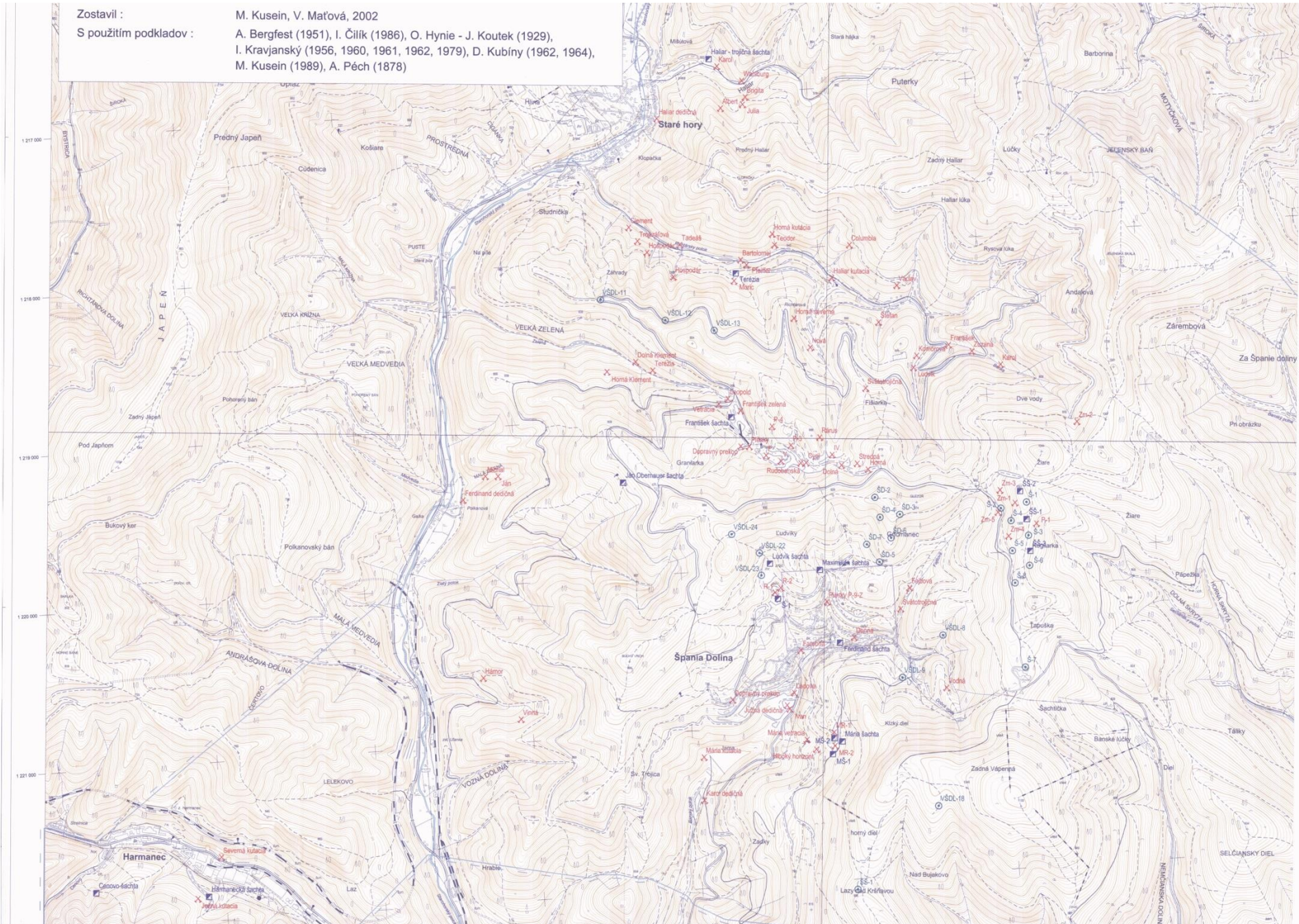
Podzemné banské práce v Španej Doline podľa Marsigliho

Drevený ťažný stroj poháňaný
vodou, Ludovika šachta



Prehľadná mapa lokalizácie starých banských diel rudného revíru Špania Dolina – Staré Hory

Zostavil : M. Kusein, V. Maťová, 2002
S použitím podkladov : A. Bergfest (1951), I. Čilič (1986), O. Hynie - J. Koutek (1929),
I. Kravjanský (1956, 1960, 1961, 1962, 1979), D. Kubíny (1962, 1964),
M. Kusein (1989), A. Pěch (1878)

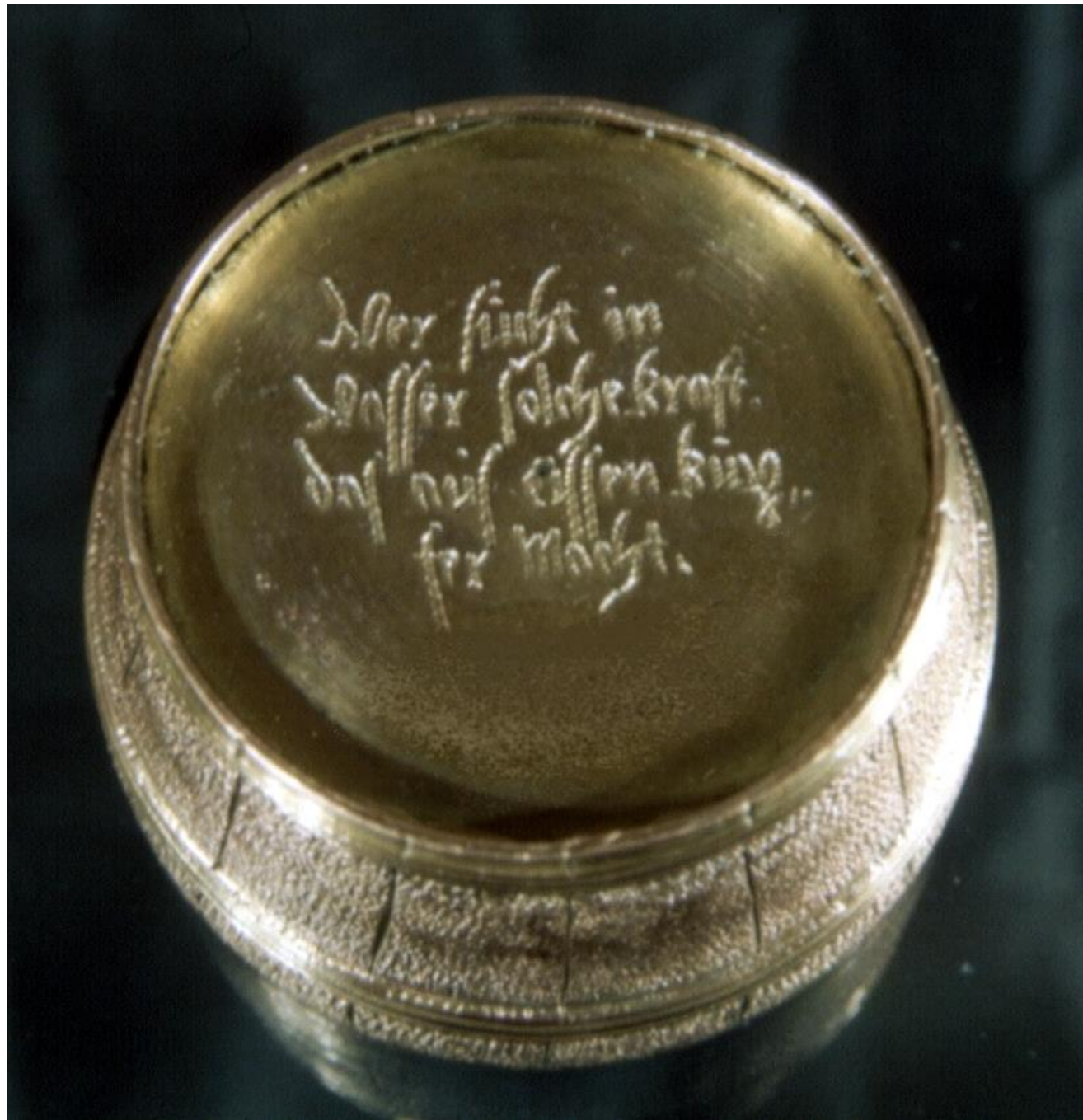




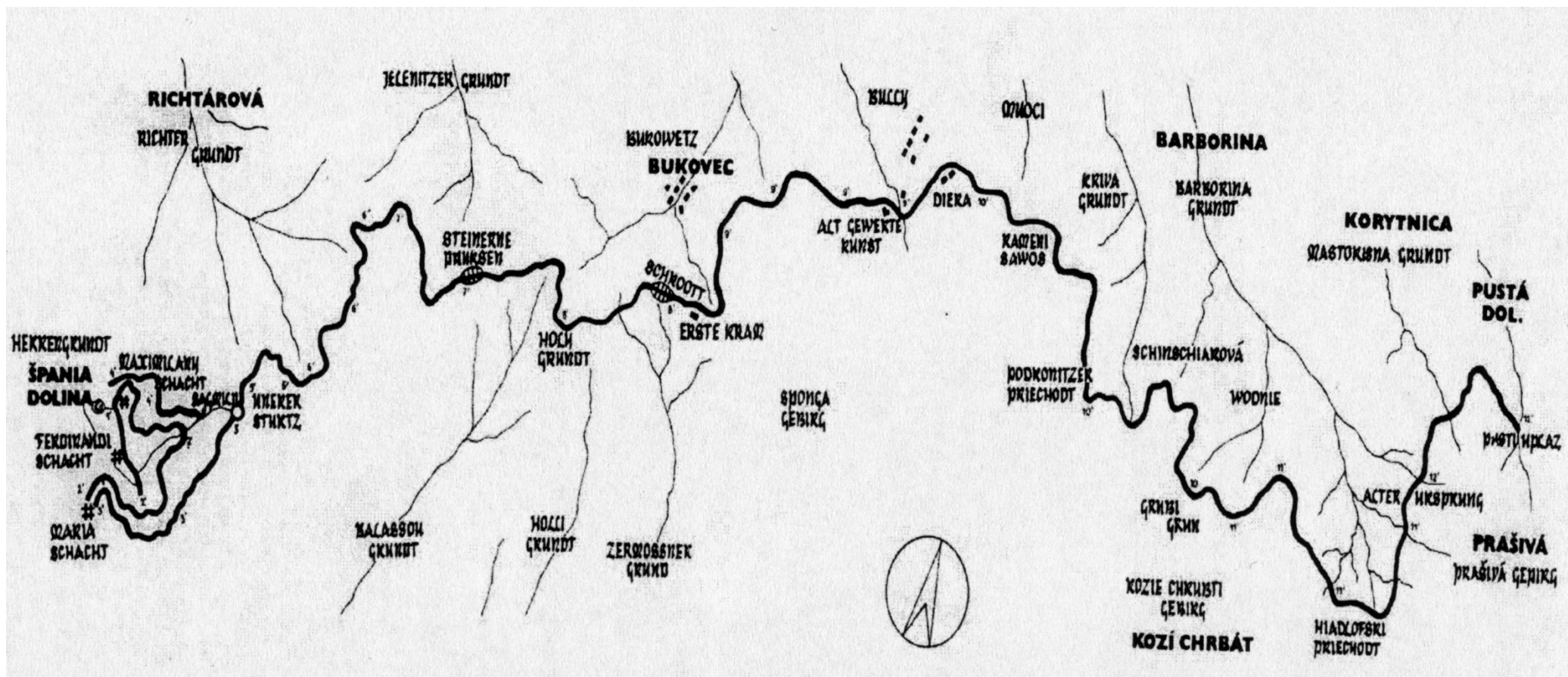
V 17. storočí sa začal využívať aj obohacujúci **prírodno – technický systém** reprezentujúci **cementačné vody** tejto lokality. Prírodné cementačné vody vznikali oxidáciou sulfidických nerastov, ich premenou na sírany ľahko rozpustné vo vode, ktorá k nim presakovala. Išlo o roztok modrej skalice - chalkantitu ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), z ktorej bolo možné zrážať, pomocou kovového železa, meď v podobe kalu. Chemický proces prebiehal oxidáciou medených sulfidov. Chemická rovnica, ktorá prebehla pri tomto procese: $\text{CuFeS}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{CuSO}_4 + \text{FeS}_2$. Prítomnosť cementačných vôd je doložená prameňmi z roku 1605, odkedy boli na Španej Doline a Pieskoch hospodársky využívané.



Špaňodolinská šálka.



Špaňodolinský banský vodovod



Voda tečúca v jeho žľaboch viac ako 400 rokov (16. až 20.stor.) poháňala ťažné stroje, stupy a iné banské zariadenia v celom špaňodolinskom banskom revíri. Po dokončení hlavný prívod vodovodu zachytával vodu zo severných úbočí Prašivej a z prameňov Pod javorom, pri Donovaloch a dopravoval ju do sedla Dolný Šturec nad Špaňou Dolinou. Odtiaľ sa voda systémom jarkov distribuovala k špaňodolinským šachtám Mária, Maximilián, Ferdinand, Ludovika a tiež k šachtám na Pieskoch a v Richtárovej. Prívodná časť vodovodu viedla v nadmorskej výške 920 až 1110 m a má dĺžku okolo 26,5 km. Dobové listiny z 18.storočia uvádzajú jej dĺžku okolo 13 182 siah, t.j. 26,7 km. Celý vodovodný systém, aj s distribučnými jarkami, bol podstatne dlhší, v jednotlivých obdobiach prevádzky až do 40,7 km.

Odhad celkovej produkcie medi rudného revíru (*Sombathy 2005*)

- počas cca **3800 rokov** exploatácie miestnych rúd s priemerným obsahom **od 0,6 do 15 % Cu a od 200 do 700 g/t Ag** sa vyrobilo do **300 000 t medi a 520 t striebra**
- najvyššia produkcia – **1494 – 1545** – výroba **65 890 t medi** (1267 t/rok) a **135 265 kg Ag** (2620 kg/rok), t.j. za 52 rokov (1,4 % celkového obdobia ťažby) – výroba 21,9 % Cu a 25,9 % Ag
- posledné obdobie výroby Cu – **1964 – 1985** – výroba **1844 t medi** vo flotačnom koncentráte
- v etape obnovenia ťažby a spracovania medených rúd sa tu vyťažilo viac ako **730 tisíc ton** chudobných medených rúd s obsahom **Cu okolo 0,5 %**.
- Zásoby rudy (k 1.1.2003) s obsahom 0,65 % Cu a 0,14 % Sb, 0,08 % As a 9,8 g/t Ag sa odhadujú na 3 813 kt. Okrem Cu, As a Sb sú tu zvýšené obsahy Bi, Ag, Zn, Co, Nb, Ta, W a Hg

Záver expertízy A. Bergfesta o baníctve v Španej Doline:

„Resumé historického vývoja baníctva v Španej Doline a jej okolia je, že koncom 16.storočia boli jednotlivé obzory skoro v tej rozsiahlosti ako sú teraz. To čo sa urobilo za tri storočia, do roku 1900 je len omrvinkou proti tisícom vyrúbaných chodieb do konca 16.storočia. Tento fakt dokumentuje gigantický výkon podnikania Fuggerovcov, keď sa vyberala len bohatá tetraedritová ruda a úpravarenské rudy boli ponechané v podsádzke. Na týchto podsádzkach sa živilo baníctvo v Španej Doline za tri storočia“

Pôvod striebra v rudnom revíre Špania Dolina – Staré Hory

Novodobé detailné štúdium chemického zloženia minerálov skupiny tetraedrit – tennantitu (Sejkora et al. 2013) poukázalo na ich relatívne uniformné zloženie

- As bohatý tetraedrit (obsah As do 10,06 hm.%),
- obsah Ag varíruje do **0,26 hm. %** (**priemer 0,11 hm.%**),
- Fe spravidla prevláda nad Zn a
- obsah Bi od 0,09 do 1,74 hm. %

Priemerný pomer Cu : Ag (v hm. %) je **376 : 1**

Porovnanie zisteného pomeru s pomerom vyťaženého Cu : Ag z oblasti rudného revíru Špania Dolina – Staré Hory počas 15. a 16. storočia (58.2 tisíc t Cu a 111 t Ag, Bergfest 1951) je **525 : 1**

Praktická zhoda zistených pomerov, ak vezmeme do úvahy aj možné straty pri získavaní Ag pri rafinácii Cu a pôvodu časti Cu z chalkopyritu bez obsahu Ag poukazuje na to, že všetko Ag Bolo v rámci tohto rudného revíru pôvodne rozptýlené len ako minoritná prímes v ťaženom Tetraedrite - tennantite (Sejkora et al. 2013).



Óhegyi kohó romjai.

Rakúsko-Uhorská čierno biela pohľadnica z vydavateľstva Lechnitzky O. je pohľadom na ruiny hutý (úpravne rudy) v Starých Horách. Maďarský nápis „Óhegyi kohó romjai“ znamená zhruba „Ruiny hutý v Starých Horách“. Podľa prevedenia druhej strany pohľadnice (delená adresa) a hlavne podľa dátumu poslania pohľadnice sa dá predpokladať, že vznikla v roku 1910.



Rakúsko-Uhorská čierno biela pohľadnica z vydavateľstva Ivánszky Elek je pohľadom na historickú banícku obec na Pieskoch v pozadí s haldami. Vpravo je kaplnka, ktorá je zachovaná dodnes. Ostatné banícke domy boli pravdepodobne zničené pri razení prekopu do Španej Doliny a exploatacii haldového materiálu Rudnými baňami š.p. Banská Bystrica v 80-tych rokoch 20. storočia. Maďarský nápis „Homokhegy Urvölgy mellett“ znamená Piesky pri Španej Doline. Predpokladaný dátum vzniku je do roku 1910.

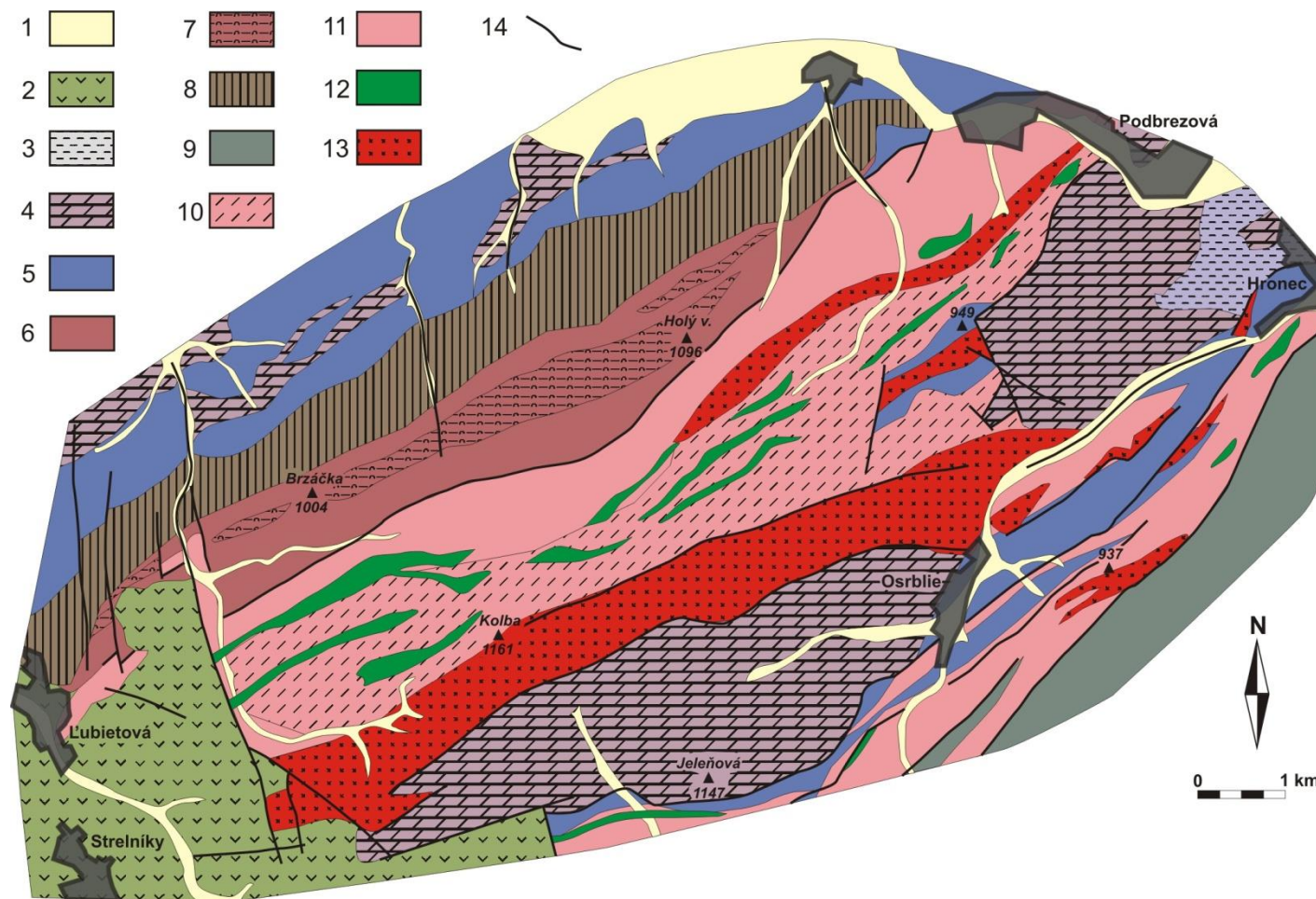
Љubietová



Rudný revír Ľubietová (nem. Libethen)

- podľa archeologických nálezov sa tu meď získavala možno už v dobe bronzovej
- bola to pravdepodobne rýdza meď z pripovrchovej cementačnej zóny ložiska
- prvé písomné údaje o baníckej aktivite v okolí Ľubietovej pochádzajú z čias Anjouovcov z roku 1340.
- okrem dominujúcich **Cu - rúd** (ložiská Podlipa a Svätodušná) sa ťažili aj **Ni-Co rudy** (ložisko Kolba) v závere doliny Peklo a neskôr na viacerých výskytoch v okolí aj **železné rudy**
- v minulosti sa spomína aj ťažba **zlata** (anomálne obsahy v šlichoch v oblasti Troch vôd, pri okraji masívu granitoidov a migmatitov)
- v r. 1692 tu bola dokonca postavená *prvá vysoká pec* v Rakúsko-Uhorsku
- obsah kovov v haldových rudách - Cu 0,4 - 2,83 %, Pb do 0,54 %, Ni do 0,29 %, Sb do 2,81 %

Geologická mapa okolia Ľubietovej



1 – sedimenty kvartéru, 2 – vulkanické horniny terciéru, 3 – bridlice, kremenné pieskovce, dolomity, arkózy, konglomeráty (trias), 4 – dolomity (trias), 5 – kremence, arkózové pieskovce, konglomeráty, bridlice (trias), 6 – arkózové droby (perm), 7 – dacity, ich vulkanoklastiká a sedimenty (perm), 8 - pieskovce, konglomeráty, bridlice (perm), 9 – fylity (paleozoikum), 10 – pararuly (paleozoikum), 11 – ortoruly (paleozoikum), 12 – amfibolity, amfibolické ruly (paleozoikum), 13 – granitové porfýry (perm), 14 – tektonické štruktúry

Rudný revír Ľubietová (nem. Libethen)

- Najväčší rozkvet baníctva v oblasti nastal v 15. a 16. storočí a trval takmer 200 rokov. Toto obdobie ukončili turecké nájazdy v rokoch 1571 - 1588.
- Od roku 1609 bane často striedali majiteľov a postupne strácali na význame.
- V 18. storočí začalo v banskej produkcii prevládať železo, kým medi sa vyťažilo málo.
- Ložisko Podlipa bolo rozfárané 21 štôľňami
- Rudné žily, hniezda a šošovky dosahovali hrúbku 30 - 40 m
- Obsah medi (pravdepodobne ručne triedenej rudy) sa pohyboval od 4 do 10 %, výnimočne až do 22 %.
- Z ložiska sa vyťažilo v priebehu 500 rokov približne 25 tisíc ton medi.
- Súčasné zásoby sa odhadujú na ďalších 25 tisíc ton.
- Obsah Ag v rude je asi 70 g.t^{-1} , čo predstavuje asi 1 750 ton striebra



Špania
Dolina

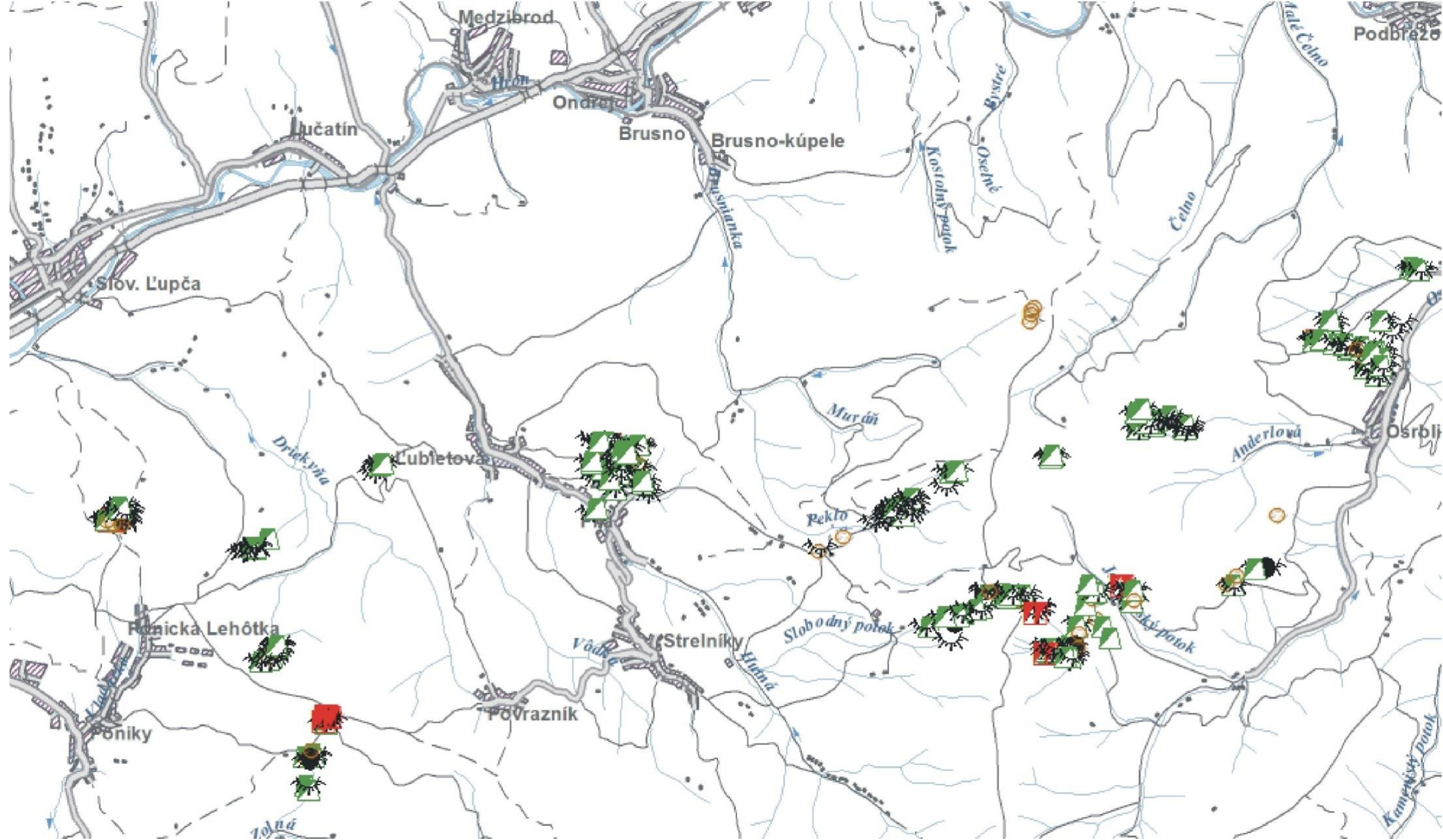
Ľubietová

20 km

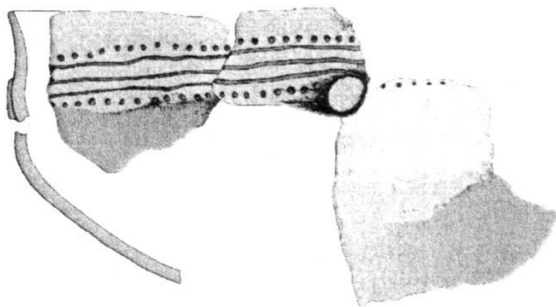


20 km

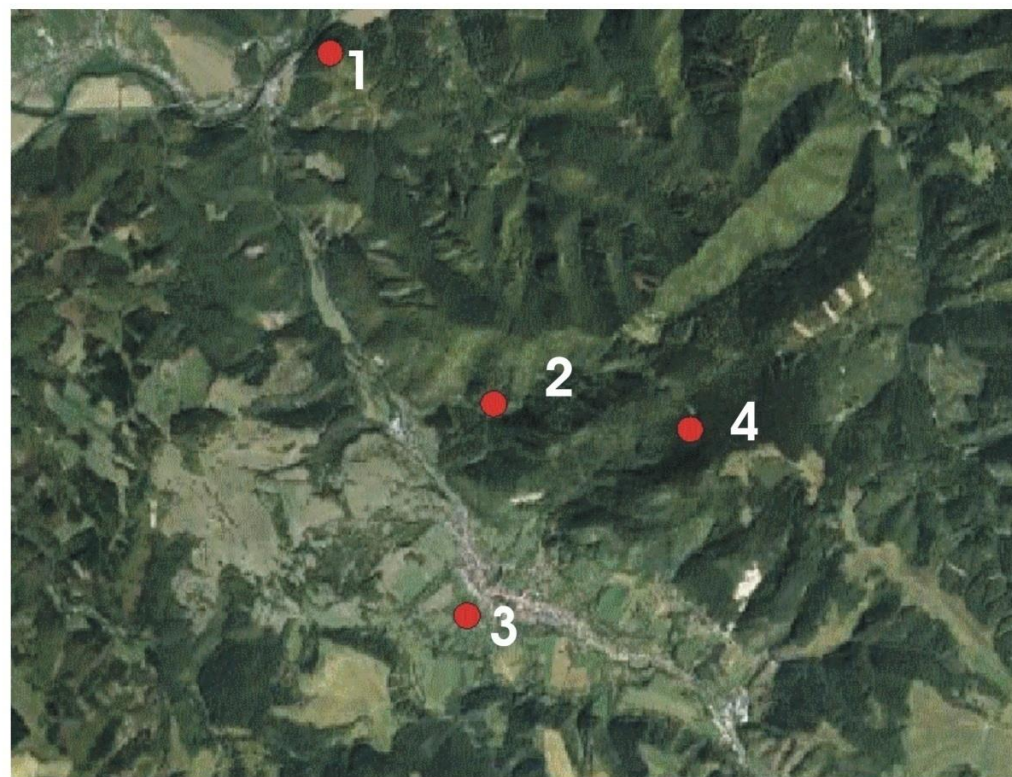
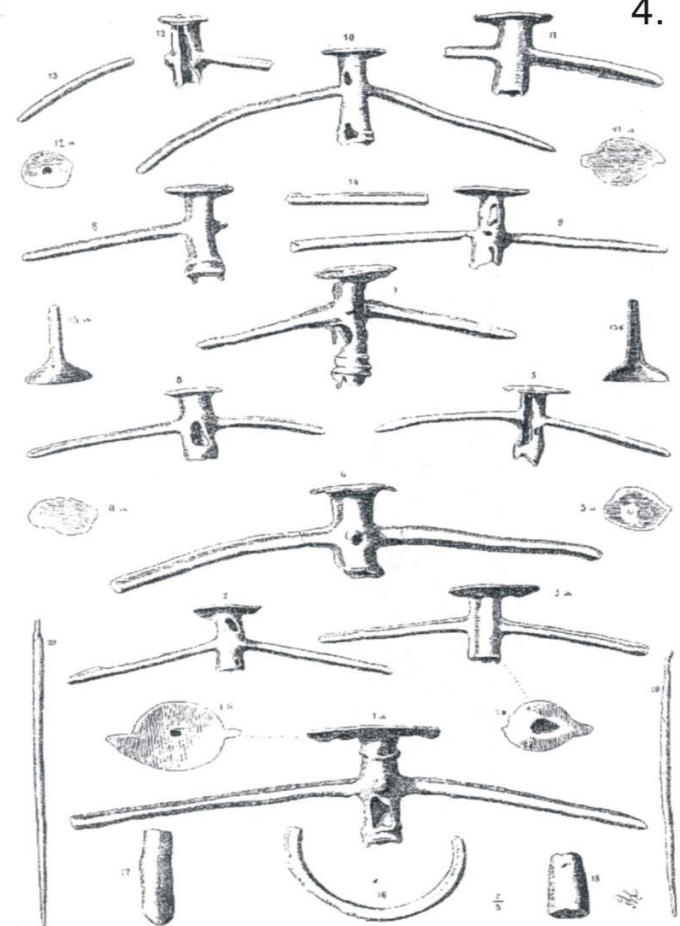
0



Staršie archeologické nálezy z okolia Ľubietovej



1. "Hradište" hradisko zo staršej doby železnej (HaC).
2. Jaskyňa "Kupčovie izbička" s nálezom eneolitickej keramiky.
3. Evanjelický cintorín - pred II. sv. vojnou sa tu údajne našli žiarové hroby
4. "Ženská dolina" - depot z neskorej doby bronzovej



ĽUBIETOVSKÝ MESTSKÝ HRAD



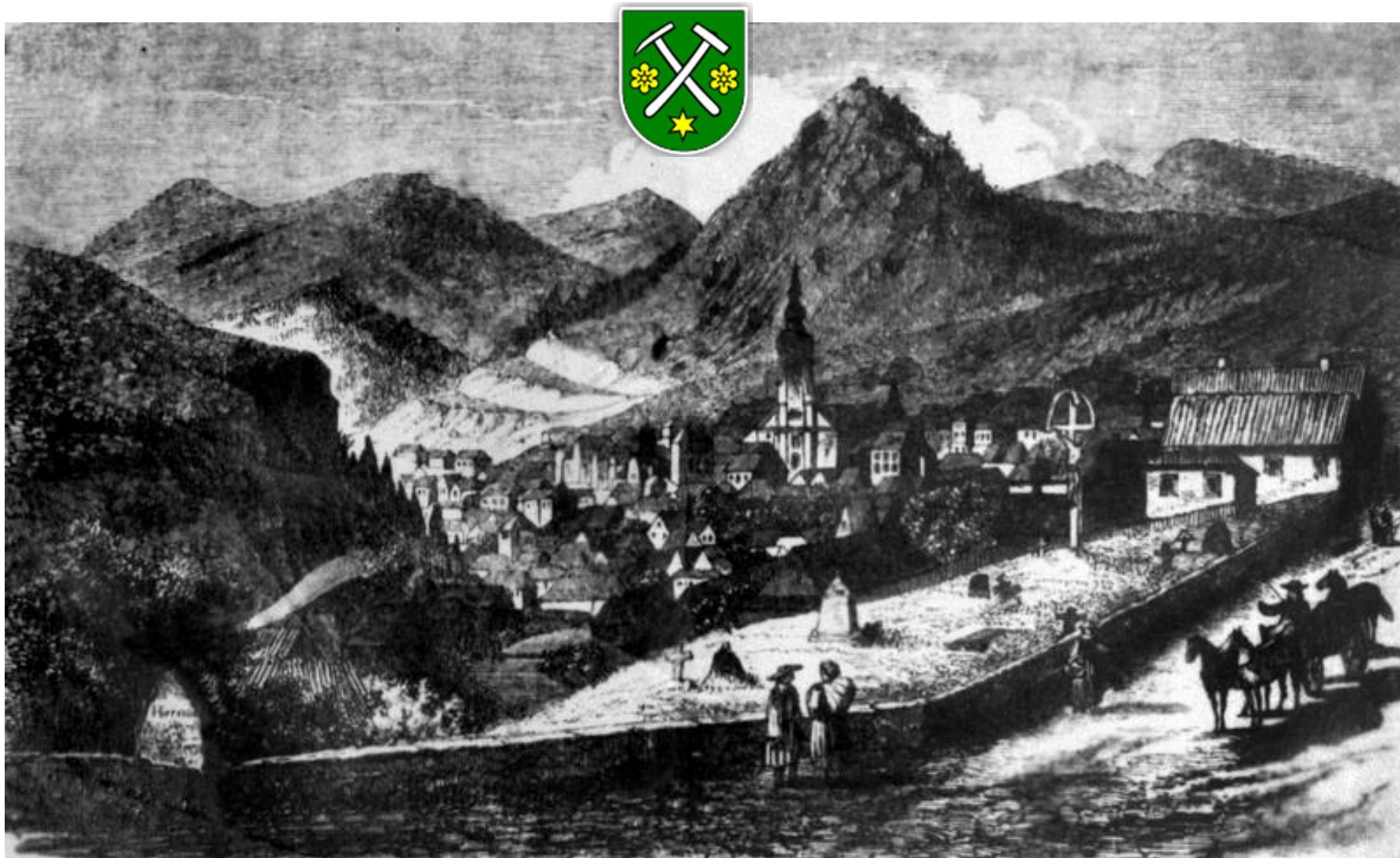


Vyobrazenie hradu na mape Zvolenskej stolice od S. Mikovínyiho z roku 1736



Vyobrazenie hradu na výseku mapy
1. vojenského mapovania

Smolník



Smolník v roku 1848, reprodukcia fotografie Murgašová, archív SBM v Banskej Štiavnici

Stručná história



- Patrí medzi **najstaršie ložiská v Spišsko-gemerskom rudohorí**
- Počas **600 rokov** bolo **najdôležitejším ložiskom medi v tejto oblasti**
- **Začiatky baníckej činnosti** siahajú do **11. storočia**
- **prvá písomná zmienka** o Smolníku je až z roku **1243**.
- **Ťažba sa v začiatkoch** sústredila na drahé kovy, hlavne **zlato a striebro**.
- **Neskôr** sa prešlo na **dobývanie železa a medi** (r. 1255), ktorej ťažba dala základ sláve smolníckeho baníctva na dlhé storočia.
- **13. stor. výsady banského mesta**, r. 1327 Karol Róbert povýšil na **slobodné banské mesto – významné kráľovské spišské banské mestá s mincovňou**
- Už v roku **1341** tu sídlil **komorný gróf** a v hierarchii siedmich hornouhorských banských miest z roku 1487 **zaujímal druhé miesto hneď za Gelnicou**.
- **15. stor. – rozkvet ťažby a vývoz smolníckej medi až do Benátok**

Smolník



Pohľad na Smolník – panoráma z r. 1902, Mindat.org

Stručná história



- Za panovania **Márie Terézie** došlo k nebývalému rozkvetu – najvýznamnejšie ložisko medi v Európe – **smolnícka med' ovládla svetový trh**
- Koniec 18. a zač. 19. stor. – postihli bane pohromy, požiare, zatopenie baní
- Od r. 1860/1874 ťažba pyritu pre chemický priemysel (**otvorenie ložiska v minulosti veľkým počtom banských prác (54 šachiet na 8 horizontoch do hĺbky 360 m)**)
- Koncom 19. storočia odkúpila banský majetok **Uhorská obchodná banka**, ktorá takto sústredila v rukách takmer všetky pyritové bane v Uhorsku.
- Najväčší význam mala **štátna správa**, ktorá od začiatku 20. storočia **vybudovala nové banské diela, zaviedla moderné strojné zariadenia, koľajovú dopravu, postavila elektrárne a vodovody.**
- Ťažba bola zastavená v roku **1989**.

Smolník



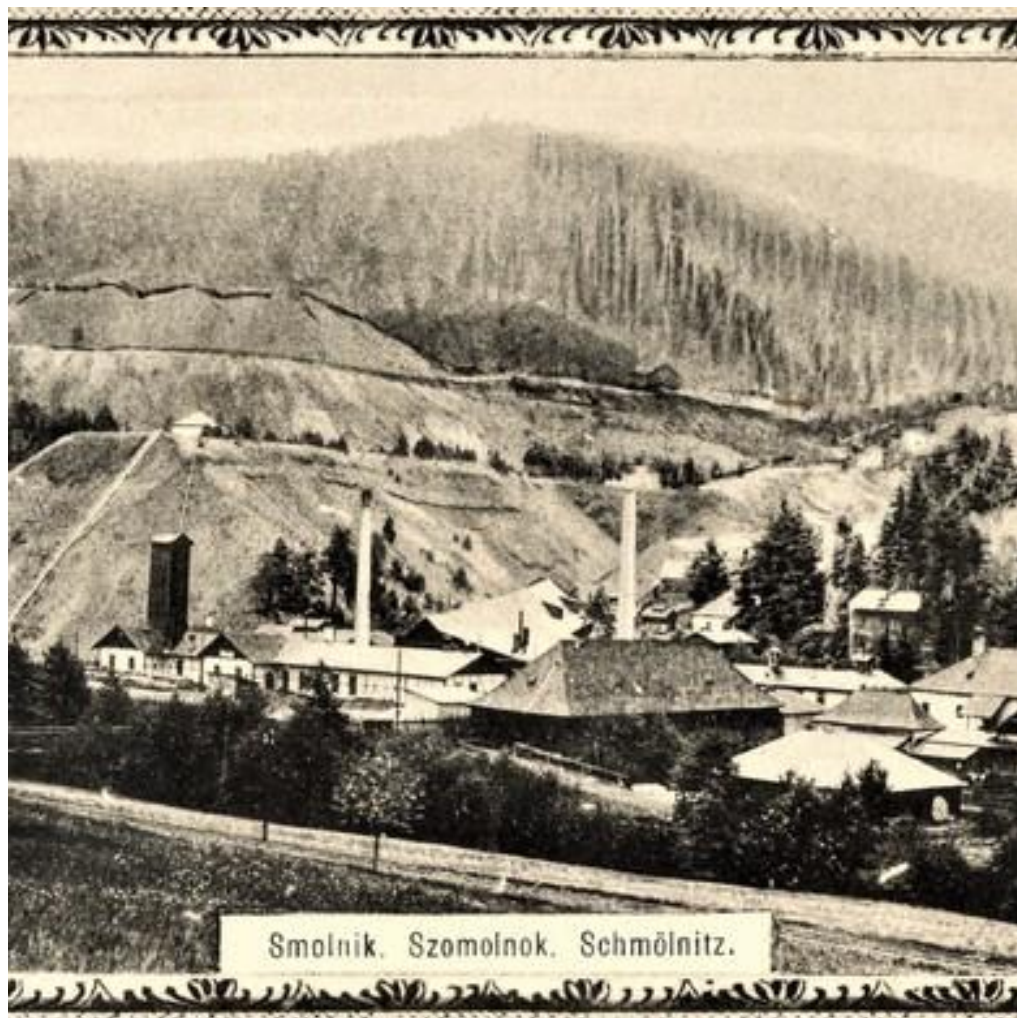
Szomolnokhutai bányatelep - Schmolniczer Grubenwerke

Pohľad na Smolník, banícke prostredie s mohutnými haldami z r. 1905

Odhad celkovej produkcie medi

- Do konca 18. stor. – ťažba Cu rúd z bohatých chalkopyritových šošoviek (obsah 4-10 % Cu – ručne triedené), neskôr ťažba menej kvalitných rúd, obsah 2-4 % Cu
- Od pol. 19. stor. obsah klesol pod 2 % - 0,8-0,4 %
- 1907-1913 ťažba pyritových rúd od 61 000 do 77 000 t ročne
- **Odhad celkovej produkcie Cu smolníckeho ložiska za 700 rokov – 140 000 – 150 000 t**, resp. 1 – 3 mil t Cu-rúd, resp. 3 mil t pyritu a niekoľko desiatok t Ag (obsah 600-1200 g/t Ag v šošovkách masívneho pyritu) – selektívna ťažba zo sulfidických žíl v šošovkách masívneho pyritu
- Od stredoveku **získavanie cementačnej medi** z banských vôd vyzrážaním na železe – **ročne 200-300 t, resp. 70-160 t, 30-103 t (v r.1907-1913) – obsah Cu v banskej vode 120-150 v suchších obdobiach a až 360 g/m³ v období dažďov**
- Exploatácia **Fe rúd** z gossanov (oxidačné limonity) – v r. 1907-1913 cca 12-24 t ročne

Smolník



Pohľad na Smolník, banícke prostredie s mohutnými haldami z r. 1910 a Smolnícku Hutu z r. 1928

Múzeum medi, Špania Dolina





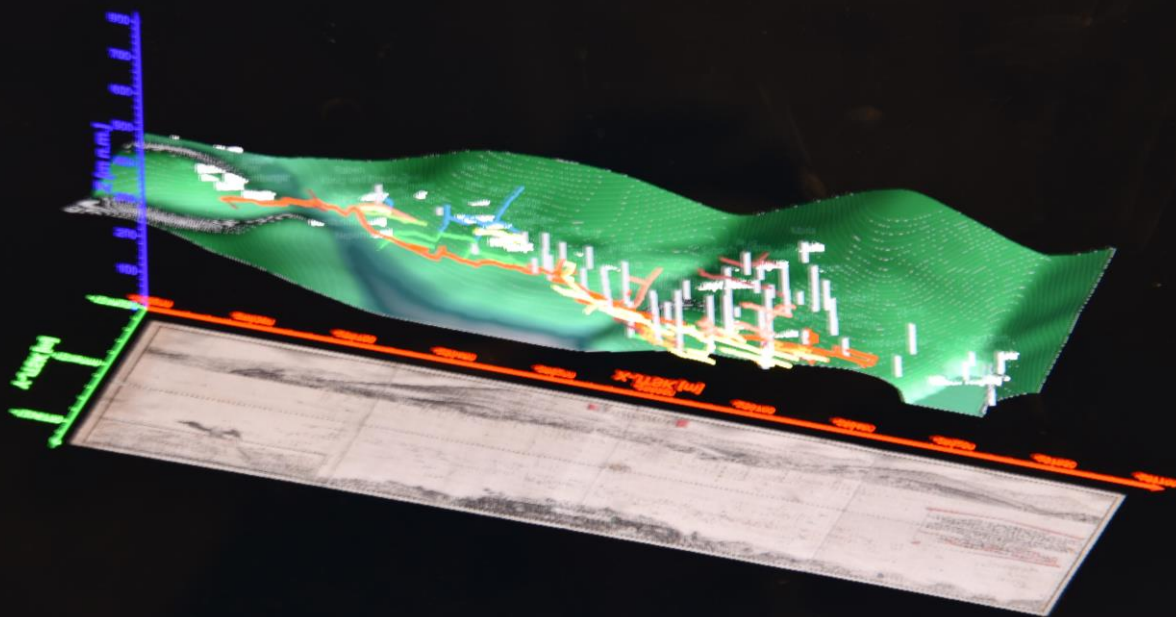
Staré Hory – banícka expozícia



Smolník - expozícia



3D model banských diel v Smolníku
(podľa: Predložená mapa banských diel na vrchu Spitzenberg. Autor G. Reizner a A. de Steinberg, 1748)



Smolník - expozícia





odkrytý pôdorys Trojičnej šachty na Haliari