

Ing. Vlastimil Macůrek, Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most

Hořenec – ložisko červeného pigmentu

Přijato: 16. 2. 2009, recenzováno: 3. 3. 2009

V severočeské hnědouhelné pánvi se nachází řada různých surovin vedle hnědého uhlí. Jednou z mála známých surovin jsou anorganické pigmenty vázané na zvětrávací zónu vulkanických hornin. Nositelem barvy jsou minerály Fe hematit a goethit, které podle podílu vytváří barvy od červené (hematit) do okrové (goethit).

Jižně od Chomutova v okolí obce Hořenec vycházejí na povrch zvětralé vulkanické horniny, které vytváří ložisko červeného pigmentu s odhadovanými zásobami až 12 mil. m³ suroviny.

Hořenec – the deposit of purpurin

In the North-Bohemian Brown Coal Basin a lot of various raw materials occur next to brown coal. Inorganic pigments bounded to the weathering zone of volcanic rocks are one of the little known raw materials. The Fe minerals, hematite and goethite are the carriers of the colour which, according to the share, create the colour from red (hematite) to ochre (goethite). Mouldered rocks expose to the South from Chomutov in the surroundings of the Hořenec community and create the deposit of purpurin with the estimated reserves of 12 million m³.

Hořenec – Lagerstätte des roten Pigments

Im nordböhmischen Braunkohlebecken kommen neben der Braunkohle auch weitere verschiedene Rohstoffen vor. Ein der wenig bekannten Rohstoffe sind anorganische Pigmente, die auf die Verwitterungszone von vulkanischen Gesteinen gebunden sind. Den Farbträger stellen Minerale Fe Hematit und Goethit dar, die nach dem Anteil Rot- (Hematit) bis Ockerfarbe (Goethit) bilden.

In Südrichtung von der Stadt Chomutov in der Umgebung der Gemeinde Hořenec streichen an die Oberfläche verwitterte vulkanische Gesteine aus, die eine Lagerstätte des Rotpigments bilden, mit geschätzten Vorräten bis 12 Mil. m³ des Rohstoffes.

Klíčová slova: anorganické pigmenty, severočeská hnědouhelná pánev

Surovinový potenciál severočeské hnědouhelné pánve není omezen pouze na uhlí, ale byla zde využívána řada dalších surovin, z nichž poměrně málo známé je jejich využití jako barviv.

Nejznámějšími barvivy byly:

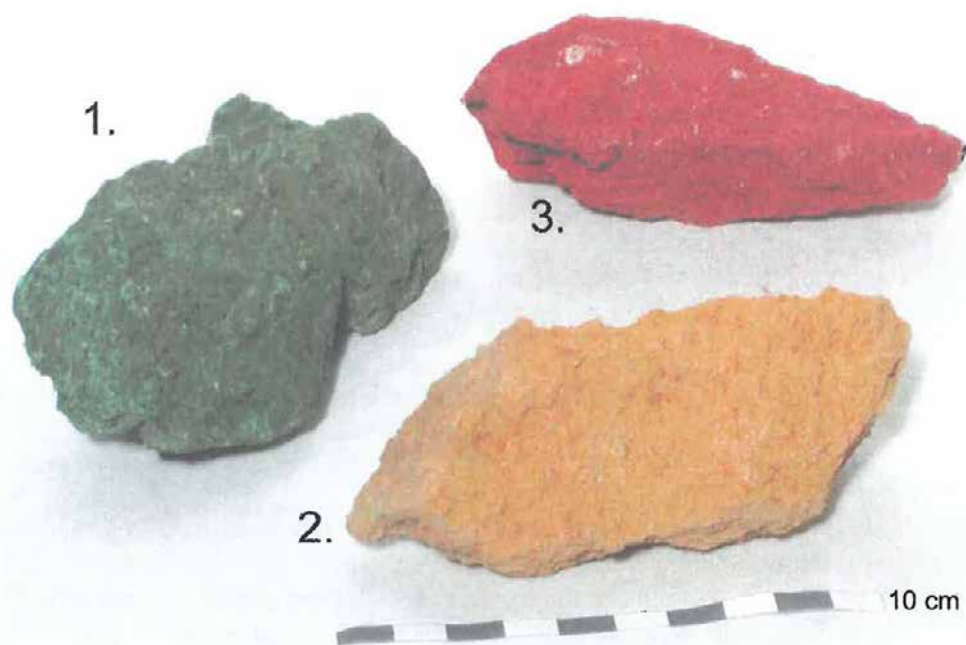
- kaselská hněď,
- ořechové mořidlo,
- kadaňská hlínka,
- bolus.

Zatímco kaselská hněď a ořechové mořidlo jsou přírodní organická barviva vyráběná ze zvětralého uhlí (oxyhumolitu), jsou kadaňská hlínka a bolus anorganickými pigmenty.

Kadaňská zelená hlínka (kadaňská zem zelená, Bláhová 2005) je po mineralogické stránce

seladonit, který vznikl alterací pyroklastik s vysokými obsahy augitu a čedičového amfibolu. Klasickou lokalitou jsou Úhošťany u Kadaně.

Jako bolus byly původně označovány zemité hlinky s barvou od světle žluté až po tmavě hnědou. Nyní je jako bolus označována červená hlínka získávaná úpravou zjílovatělých pestrých hornin vulkanicko-detritického souvrství. Mineralogicky se jedná o směs oxidů a hydroxidů železa (hematit, goethit), kaolinitu nebo montmorillonitu a anatasu. Nositelem barvy jsou při tom oxidy železa. Hlinky s vyšším podílem hematitu mají červenou barvu, kdežto vyšší podíl goethitu mají okry. Známou lokalitou, kde byly těženy bolusy, jsou Hořenice (Hořenec) (Bláhová 2005, Botula, Rucký, Řepka 2005).



Obr. 1 - 1. Kadaňská zem zelená, 2. kaolinit-goethitický materiál z lokality Hořenec, 3. kaolinit-hematitický materiál z lokality Hořenec. (A. Bláhová 2005)

Urbaní (1982) uvádí u Polerad „výskyt červeného oligocenního podložního jílu, označovaného jako „balas“, vycházejícího na povrch z obou stran údolí Serpiny a použitelného k výrobě červené barvy tzv. „Andělské červeně“. Tato Urbanova informace je zvláštní, neboť jako „Andělská červeně“ (anglická, caput mortuum) je označována červená barva na bázi Fe_2O_3 vyráběná z odpadu po výrobě kyseliny sírové z kyzových břidlic.

Problematikou výskytu surovin pro výrobu pigmentů se od 60. let minulého století nikdo nezabýval. Ani tyto poslední provedené práce však nebyly zaměřeny přímo na pigmenty, ale jednalo se o hodnocení jílových surovin pro keramickou výrobu. Pigmenty byly hodnoceny okrajově a množství zásob bylo odhadnuto.

V posledních letech se pigmenty v severočeské hnědouhelné pánvi zabývala řada autorů: např. Rucký P., Botula J., Bláhová A.

Z hlediska existujících prací se jako perspektivní, vzhledem k možnému průmyslovému využití, jeví oblast jižně od Chomutova mezi obcemi Bílence a Všehrady. V tomto prostoru vycházejí na povrch zvětralé vulkanity střezovského hřbetu a zde se nachází lokalita Hořenec (původně Hořenice).

Červený pigment vyrobený z hořenické suroviny byl odzkoušen k užití do nátěrových epoxidových hmot, fasádních barev, k barvení maltovin a betonů, jako plnivo a barvivo do plastů, jako přídavná surovina k výrobě pálené keramiky (barvení střepu).

Podle výsledků zkoušek použití pigmentu Hořenice do nátěrových epoxidových hmot (SYNPO Pardubice) jsou výsledné vlastnosti porovnatelné s průmyslově vyráběnými pigmenty (Rucký 2005). Pracovníci firmy HET potvrdili (ústní sdělení), že tímto pigmentem je možné nahradit průmyslově vyráběné pigmenty pro použití v nátěrových fasádních hmotách, pouze vrstva nátěru je silnější, což ve svém důsledku znamená vyšší spotřebu barvy (bylo by možno eliminovat jemnějším mletím). Pro použití v pálené keramice byl pigment přidáván do keramické hmoty až do množství 4 %. Barva střepu byla rovnoměrně červená, až při výpalu na 1250 °C docházelo k zbarvování střepu dohněda (Rucký 2005).

Geologická charakteristika

Geologicky náleží lokalita do střezovských vrstev (vulkanicko-detritická série). V hodnoceném prostoru vycházejí vulkanické horniny na povrch v denudačním oknu pánevních sedi-

mentů. Vulkanity zde tvoří elevaci, ve východním pokračování Střezovského hřbetu, která je proříznuta říčkou Chomutovkou a jejím pravostranným přítokem Hutná.

Střezovský hřbet odděluje severní chomutovskou část pánve od jižní pětipeské části a tvoří význačnou elevaci budovanou terciárními vulkanickými a vulkanicko-detritickými horninami, jež vyčníhají z Doupovských hor SV směrem. Zhruba v linii říčky Chomutovka je střezovský hřbet ostře omezen tektonickou linií směru ZSZ – VJV, podle níž došlo k poklesu severní kry.

Horniny střezovských vrstev zapadají pod pánevní výplň (např. ve vrtu Pč4 asi 1,5 km západně byly vulkanické horniny zachyceny v hloubce 89,8 – 103,8 m, ve vrtu Vš 1 cca 2 km JZ v hloubce 97,0 – 111,0 m, východně ve vrtu NC5 v hloubce 13,0 – 25,0 m, ještě dále k východu v hloubce 23,10 – 35,0 m). Z toho lze usuzovat na průběžné, spojitě pokračování červených a okrových jílov od oblasti výchozu u Hořence (hodnoceného ložiska) až do oblasti Droužkovic a Střezova.

Z petrografického hlediska tvoří horniny střezovských vrstev komplex různě intenzivně jílovitě zvětralých pestrobarevných tufů, tufitů, jílov a brekcií, ve spodní části s polohami zjílovatěných nebo pevných čedičových příkrovů.

Čedičové horniny v neporušeném stavu lze charakterizovat jako olivínické nefelinity s obsahem nefelínu do 30 %, cca 10 % olivínu, 40 % pyroxenů či amfibolů a cca 15 % titanomagnetitu. Akcesoricky je přítomen živec, zeolity a Ca, Fe a Mg karbonáty (Holá a kol. 1972).

V nadloží nezvětralého čedičového příkrovu jsou horniny vulkanické série tvořeny dvěma rozdílnými faciem:

- spodní vulkanická facie,
- svrchní sedimentární facie.

Spodní část vulkanické facie je budována převážně zjílovatělými polohami čedičových brekcií a zjílovatělými čediči (nefelinity), naspođu přecházejícími do tmavých až černých čedičů (nefelinitů). Horniny v této poloze obsahují prakticky nezoxidované rudní minerály magnetit a titan-magnetit či illmenit. Nápadný je malý obsah živců a zvýšené obsahy nerostů

s obsahem dvojmocného a trojmocného Fe. Tyto horniny byly postgeneticky postiženy různým stupněm karbonizace (kalcit, siderit, dolomit), ojediněle i pyritizací.

Ve svrchní části vulkanické facie se vyskytují vložky pestře zbarvených jílov až jílovců, převážně rezavě žlutých, zelených a rezavě hnědých barev jako výplně argilitizovaných nefelinitů. Dále se zde i uplatňují šedomodré jíly brekciovitého charakteru s ostrohrannými úlomky nefelinitů.

Sedimentární facie je tvořena pestrými jíly až jílovcí místy až s výrazným barevným šmouhovaním či tečkováním (oolity, ooidy) v různých barevných odstínech rezavohnědé až červené, žluté až okrově žluté, šedé až bílé barvy. Obecně lze tyto horniny označit jako kaolinické železitopísčité jíly (jílovce) až kaolinické železité jíly (jílovce). Z rozborů zrnitosti vyplývá, že směrem dolu obvykle písčité složky ubývají.

Pro rudě červené a červenohnědé jíly tzv. sedimentární facie střezovských vrstev je typické nepravidelné rozmístění bílých až žlutavých šmouh (velikostí od mm do desítek cm), které místy chybí, ojediněle však i zatlačují základní rudou barvu a vytvářejí samostatné polohy.

Tyto sedimentární horniny jsou bez náznaku vrstevnatosti, s různým stupněm zpevnění a s nerozvinutou odlučností. Jílová hmota je tvořena převážně kaolinitem. U žlutě okrové polohy je pigmentována goethitem s podílem anatasu, u červeně zbarvených jílov je pigmentačním materiálem hematit s goethitem (sideritem?). Nevýznamně jsou zastoupeny křemen, siderit a goyazit, ojediněle muskovit (Rucký 2005). Obsah Fe_2O_3 dosahuje až 37% hm, obsah TiO_2 kolísá od 6 do 19% hm. Podíl vodorozpustných solí je nižší 1% hm (Rucký 2005).

Na tuto facii je vázáno vlastní ložisko pigmentů. Mocnost souvrství je v centrální oblasti částečně denudovaná, mocnosti se pohybují kolem 3-4 m, ve východní a západní oblasti v plné mocnosti mají 10-15 m.

Odhad zásob pigmentu bolus v prostoru Bílenec – Nezabylice

Elevace vulkanických hornin v prostoru Bílenec – Nezabylice je proříznuta říčkou Chomutovka a jejím pravobřežním přítokem. Podle geologických map může plocha výchozových partií rudohnědých až hnědě červených jílovitých sedimentů dosáhnout až 151 ha. Převážná část této plochy je však blokována komunikacemi, zástavbou obcí Hořenec a Nezabylice a oběma vodotečemi. Volné plochy jsou v současné době dvě: v severní části na levém břehu Chomutovky o výměře 16,6 ha a v jižní části, mezi silnicí I/7 a Chomutovkou, o výměře 15,78 ha.

V případě, že bychom počítali s možností využití poloh, které upadají pod jílovité horniny produktivního terciéru (uhelného), do hloubky odpovídající skrývkovému poměru 1 : 1, plocha ložiska by se ještě významně rozšířila.

Mocnost červeně zbarvených hornin, podle výsledků vrtů z širšího okolí, dosahuje až 40 m, většinou však od 10 do 15 m. Podle výsledků orientačního průzkumu provedeného v posledních letech byly červeně zbarvené jílovité sedimenty zastiženy do hloubky cca 4 m (Rucký 2005), aniž by bylo dosaženo jejich podloží. Ve výchozech v roklich se mocnosti těchto hornin pohybují od 3 do 10 m. Z těchto údajů lze usuzovat na průměrnou mocnost využitelné polohy od 5 do 10 m.

Takováto situace neumožňuje v tuto chvíli bez podrobného průzkumu zpracovat výpočet zásob na potřebné úrovni.

Odborným odhadem lze vyčíslit zásoby v objemu cca 2 mil. m³ ve volných plochách (při průměrné mocnosti 6 m) a 12 mil. m³ v ploše do skrývkového poměru 1 : 1 (při průměrné mocnosti 8 m).

Surovinový potenciál lokality

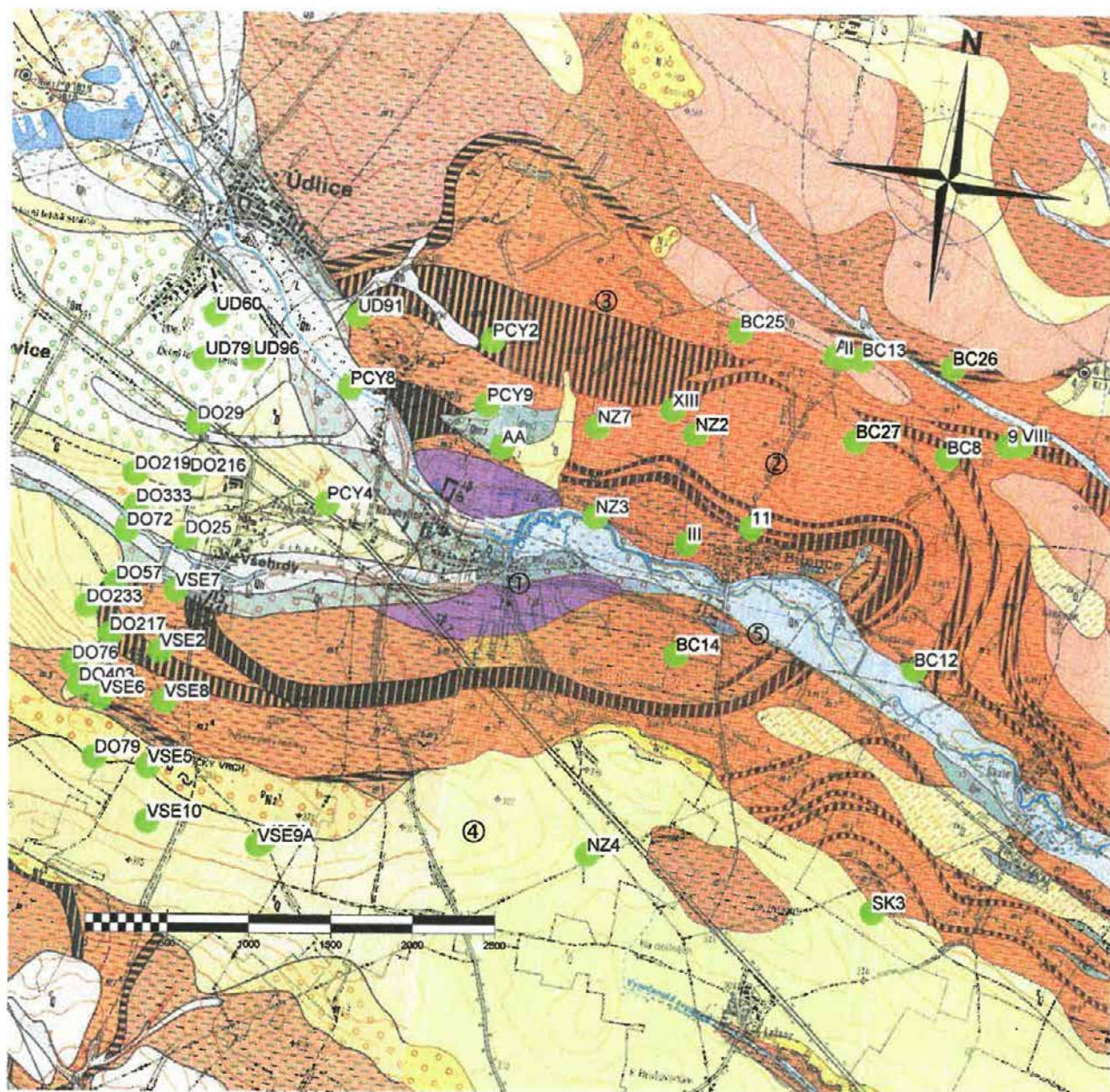
Dostupné statistiky ČR nám, vzhledem k neevádování výroby ani spotřeby tohoto typu pigmentů, neumožňují vyjádřit potenciál tohoto ložiska. Světová produkce přírodních pigmentů na bázi Fe oxidů (USGS, Iron oxide pigments in 2005) se pohybuje (bez Číny, bývalých Sovětských republik a Turecka) kolem 550 tis. tun. Z toho však převážnou část představují okry (více než 75 %). Ložisko Hořenec by tak mohlo

teoreticky pokrýt světovou produkci přírodní anorganické červeně (100 tis. t) po dobu více než 150 let (při výtěžnosti pigmentu kolem 75 %).

Článek byl zpracován v rámci prací na státním úkolu MŠMT „Centrum výzkumu 1M06007 - Centrum výzkumu integrovaného systému využití vedlejších produktů z těžby, úpravy a zpracování energetických surovin“.

Literatura

- [1] Bláhová, A.: *Mineralogie železitých hlinek z českých lokalit a jejich identifikace v malbě*. Diplomová práce. PřF UK. 2005. Praha. 67 s.
- [2] Rucký, P.: *Výzkum možností využití zdrojů surovin pro výrobu minerálních pigmentů*. - MS VÚHU. 2005. Most. 64 s.



Přehledná geologická mapa lokality – 1, výchoz střezovského souvrství; 2, jílovité horniny produktivního terciéru; 3, výchozy uhelných slojí; 4, spraše; 5, fluvialní sedimenty (podklad základní geologická mapa ČSSR 1 : 25000 listy 02-333 Chomutov a 02-334 Havraň, ČGÚ Praha 1989, 1988)