

Minulost a budoucnost jesenických kaolinů na ložisku Vidnava

V článku je popsána historie a nastíněna budoucnost kaolinu Vidnava v okrese Jeseník, nové možnosti těžby a úpravy kaolinů, ale i komplexního využití všech typů zastížených surovin a doprovodných produktů. Přináší nový pohled na zařazení kaolinů z tohoto ložiska a naznačuje způsob jejich využití. Geograficky strategické ložisko na hranici s Polskem má v současnosti předpoklad dynamického rozvoje, zvláště v zatím netradičních výrobcích, které mají významný průmyslový potenciál (např. výroba korundu Al_2O_3 , resp. až kovového hliníku z kaolinu).

Ložisko **Vidnava** vzniklo kaolinitickým zvětráváním povrchové části žulovského masivu, který je zde zastoupen převážně středně až hrubozrnným biotitickým granitem, jehož hlavní složkou jsou živce s převahou draselných živců nad plagioklasy. Nejintenzivnější kaolinizace probíhala podél tektonické zóny sudetského směru (SZ-JV), na níž probíhala zvýšená cirkulace roztoků, čímž je předurčen protažený tvar ložiska a také úzká vazba na křemenné žíly, pokračující dále k JV. Kaolinizace probíhala koncem mesozoika a v paleogénu.

Hlavní užitkovou složkou je jemnozrnný kaolin dosahující ověřené mocnosti 40 m až 50 m (kaolinizace až 90 m) v několika barevných variantách, které se liší stupněm rozložení živců a biotitu. Nejvyšší je vysoce žáruvzdorný bílý kaolin lemovaný žlutým, vypalující se čistě bíle nebo krémově. Velmi kvalitní jsou i slévárenské písky po plavení bílého kaolinu, které se v minulosti využívaly při výrobě dinasových cihel a pro formy na lití oceli.

První konkrétní zmínku o vidnavském kaolinovém ložisku („**velmi dobře způsobilý k výrobě hliněného zboží**“) máme ve zprávě C. K. krajského úřadu v Opavě z roku 1826. Byl tehdy vyvážen do továren ve Zlotem Stoku a v Ratiboři [1]. V roce 1869 byl otevřen „starý lom“ v JV části ložiska, v němž se těžilo až do roku 1924. Původně byl vytěžený kaolin dopravován ke zpracování do Pruského Slezska. V letech 1870–1980 začal s výrobou ručně tvarovaných šamotových výrobků A. Latzel na svém statku ve Staré Červené Vodě. V roce 1897 pozval odborníky z Durynska. Byla postavena šamotárna ve Vidnavě a surový kaolin se začal upravovat plavením a vyrábělo se již pomocí forem. Šamotové cihly se používaly hlavně na vyzdívků vápenných pecí ve Vápenné [1]. V roce 1908 (28. 2. 1908) se majitelem stává Kaolinwerk & Schamottefabrik Weidenau Gesellschaft m. b. H. s kmenovým kapitálem 600 000 K, jejímž jediným společníkem byla švýcarská firma Genossenschaft Schmelzberg Zürich (Zemský archiv v Opavě, fond Krajský soud v Opavě Firm C I. 17). Vzrůstající těžba vedla k otevření „nového lomu“ v roce 1921, včetně dopravní štol. Roku 1932 (14. 10. 1932) se mění název firmy na „Didier Werke Gesellschaft m. b. H., Kaolin & Schamottewerke in Weidenau“ a v roce 1939 je firma sloučena bez



Obrázek 1: Letecký snímek území s ložiskem Vidnava

likvidace se stejnojmennou firmou v Berlíně a vymazána z obchodního rejstříku (Krajský soud v Opavě Firm C I. 17 [2]). V roce 1949 přešel důl i šamotárna do vlastnictví n. p. Vidnavská šamotárna (9. 7. 1949) a těžil okolo 2 000 t/rok (Klen L. 1955). Vidnavská šamotárna se posléze stala jedním ze závodů Moravských šamotových a lupkových závodů Velké Opatovice (Křelina 1973 [3]). Těžba skončila začátkem 70. let (výpočet zásob 1979 [4]). V roce 1985 je již Vidnava v majetku Poštorenských keramických závodů a.s. Břeclav-Poštorná. V roce 1987 byla provedena v jediné plavárně na Moravě v Únanově u Znojma (závod PKZ Poštorná) provozní zkouška výroby plaveného kaolinu Vidnava (bílý a žlutý) a výsledky jsou zhodnoceny v závěrečné zprávě st.p. Geindustria Praha [5]. Dnes je správcem ložiska firma Vidnavský kaolin s.r.o.

Suroviny na ložisku se však nikdy neposuzovaly a nevyužívaly komplexně. Poslední majitel PKZ Poštorná potřeboval pouze žáruvzdorné mulitické ostřívo (šamotka) a Geologický průzkum v 90. letech minulého století zase preferoval papírenské kaoliny s bělostí nad 78 % s nutností výstavby plavárny a tím velkých investic a spotřeby vody. Dnešní pohled technologa je jednoznačný v tom, že všechny kaoliny z Vidnavy (bílý, žlutý, červený, zelený) mají předpoklad využitelnosti v různých výrobcích průmyslu bez, anebo po vhodné úpravě, kdy není třeba provádět

drahé a složité plavení a třídění suroviny v suspenzi. Výjimečnost nejlepších kaolinů z Vidnavy spočívá v tom, že chemicky připomínají nejlepší české keramické kaoliny z Karlovarska (vysoký obsah sloučenin hliníku (Al_2O_3) a nižší obsah TiO_2) a svojí čistotou (např. velmi čistý křemenný písek) a vysokou bělostí po výpalu až na $1\ 400\ ^\circ\text{C}$ zase nejlepší kaoliny z Podbořanska, které jsou rovněž v kvalitě třídy K1 a K2 univerzálně využitelné, tj. mají použití jako keramické a zároveň i jako papírenské. Zajímavé, pro průmyslové využití, jsou však i kaoliny s obsahem Al_2O_3 nad 35 hmot. % po vysušení a zvýšeným obsahem Fe_2O_3 (až cca 15 hmot. %). Živcové kaoliny plavené i surové, a dokonce i podložní živcové granity (žuly) lze také potenciálně průmyslově využít. Komplexní využití ložiska s často i využitelnou skrývkou (žulové detrity, sekundární kaoliny) předpokládá i zpracování šterků a šterkopísků.

Použití nízkoalkalických kaolinů a živcových surovin v surovém stavu nebo za sucha a polosuchém upraveném stavu [6, 12], či kombinací s mokřým způsobem úpravy je tím velmi pestré a výrazně překračuje použití pro tradiční, dříve v šamotce vyráběné, tepelně zpracované žáruvzdorné ostřivo. Bílý kaolin byl dnes dokonce využit pro modelovou přípravu nejlepšího českého porcelánu jako korekční přísadka ke standardnímu plastickému kaolinu Sedlec Ia, kde v původní zrnitostní frakci 0–0,5 mm urychloval, po rozemletí, tvorbu střepu při odlévání figurek a zvyšoval bělost porcelánové hmoty po výpalu nebo se výrazně uplatnil v plastickém těstě při zatáčení vytvářením porcelánových šálků nebo misek (obrázek 2). Čistý a jemný křemenný písek z bílého kaolinu Vidnava (frakce do 2 mm) byl zase využit pro transparentní skelnou glazuru. Červený kaolin s vysokým obsahem Al_2O_3 , ale i Fe_2O_3 může mít například využití nejen v oblasti výroby cementářského slínku, resp. pucolánového cementu, metakaolinu, ale v budoucnosti také třeba pro získávání sloučenin hliníku. Jako vedlejší produkt úpravy některých forem kaolinu z Vidnavy je i jemná slída, která se stále více prosazuje jako výborné plnidlo. Po úpravě magnetickou separací byly zjištěny v magnetickém podílu i významné obsahy prvků vzácných zemí, které jsou důležité pro získávání čisté energie z obnovitelných zdrojů [7].

Geologický průzkum ložiska **Vidnava** v minulosti využíval pro hodnocení jesenických kaolinů nevhodně podmínky využitelnosti platné pro nejlepší *karlovarské keramické kaoliny* [4, 5], rozdělené na kvalitativní třídy plavených keramických a titanitických kaolinů. Přitom kaoliny z Vidnavy a okolí jsou zcela jedinečné, chemicky sice podobné karlovarským kaolinům pouze vysokým obsahem Al_2O_3 často nad 36,0 hmot. % po vysušení (40 % až 44 % po vyžhání) a někdy i podobným sníženým obsahem TiO_2 , ale dále mají zcela specifické a rozdílné technologické vlastnosti (nízkoalkalické, s vysokou bělostí po vysušení i výpalu u třídy K1, s rychlou tvorbou střepu na sádrové formě, s nižší pevností po vysušení apod.). Proto bylo třeba vypracovat *nové podmínky využitelnosti* pro tuto důležitou těžební lokalitu s bohatou historií těžby, úpravy a zpracování části využitelných surovin a nabídnout tak možnost komplexního technologického zhodnocení všech typů zastížených nerostů.

V tabulce 1 navrhl Pticeň nové podmínky využitelnosti jesenických plavených kaolinů na ložisku Vidnava.



Obrázek 2: Příklad použití nejlepšího kaolinu a křemene Vidnava ve frakci 0–0,5 mm v porcelánu

Podobně jako například na Podbořansku je nejlepší kaolin **Vidnava**, třída **K1**, **univerzální** produkt. Kaolin **K1** je využitelný jako nejlepší keramický a zároveň i nejlepší papírenský kaolin, tj. jemně plavený kaolin má vysokou bělost po vysušení R457 nm (nejčastěji třída papírenského kaolinu KP1 s bělostí nad 82 % R 457 nm, popř. KP2 s min. bělostí 78 %, navíc s příznivě extrémně nízkou abrazivitou do 15 mg/100 g) a zároveň i vysokým obsahem Al_2O_3 nad 36 hmot. % po vysušení, podobně jako u keramických kaolinů karlovarských také je příznivě snížený obsah TiO_2 , ale Fe_2O_3 maximálně do 1,5 hmot. %. Kaolin je nízkoalkalický s obsahem $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ hluboko do 1 hmot. %. Suma barvicích oxidů je u třídy K1 až do 2,5 hmot. %. Po výpalu je kaolin jasně bílý, ale je i v jemnozrnném stavu hrubozrnný s vysokou RTS, ale i nízkou pevností po vysušení a sníženou plasticitou. Kaolin má, podobně jako kaoliny z Karlovarska, vynikající schopnost mullitizace, a je tak využitelný pro nejjakostnější třídy vysoce čistých žáruvzdorných materiálů (slnuté mullitické ostřivo, bílé vysoce kaolinitické ostřivo či plnidlo, lehčený šamot nejvyšší kvality apod.). Kaolin je vhodný jako korekční, podobně jako podbořanský, i do porcelánových směsí a hmot, např. spolu s plastickým kaolinem typu Sedlec Ia, ale také do skelných transparentních glazur, skelné frity, skla atd. Navíc, získaný slévárenský křemenný písek je vysoké čistoty a nízkoalkalický, často s kulatým tvarem zrna, který je vhodný např. pro výrobu dinasů nebo slévárenských forem pro výrobu oceli či šedé litiny. Plavený nebo nejlépe za sucha a polosucha upravený kaolin je vhodný pro výrobu bílých metakaolinů s vysokou pucolánovou aktivitou a možností výborného probarvování. Samozřejmě, jemně plavený bílý kaolin třídy K1 je zároveň mimořádně kvalitní papírenský kaolin s nízkou abrazivitou, výborné extra bílé plnidlo malířských nátěrů apod. V tabulce 2 je uveden příklad keramického kaolinu třídy K1, resp. i nejlepšího papírenského kaolinu KP1.

Kaolin třídy **K2** s příznivě vysokým minimálním obsahem Al_2O_3 35 hmot. % po vysušení, ale i s maximálním množstvím Fe_2O_3 , resp. i sumy barvicích oxidů až 5,0 hmot. % po vysušení, a to i při sníženém obsahu alkálií, je velmi dobrý keramický kaolin. Tento typ kaolinu Vidnava by měl být nosný pro průmyslovou využitelnost celého ložiska. Lze ho použít například pro výrobu standardních žáruvzdorných materiálů typu keramických lupků,

Tabulka 1: Podmínky využitelnosti plavených jesenických keramických kaolinů (Pticen, 2023)

Kvalit. třída	Výplav (min. %)	Chemický rozbor nežihaného vzorku					Bilančnost	
		Al ₂ O ₃ (min. %)	Fe ₂ O ₃ (max. %)	TiO ₂ (max. %)	suma Fe + Ti (max. %)	K ₂ O + Na ₂ O (max. %)	Barva	
K 1	15	36,0	1,5	1,0	2,5	1,0	B	
							bílý	
K 2	15	35,0	5,0	–	5,0	1,5	B	
							různé barvy	
K 3	15	34,0	–	–	10,0	1,5	B	
							červený	
K 4z	10	32,0	5,0	–	5,0	5,0	B	
K 4	15	32,0	–	–	15,0	1,5	N	
							červený	
K 5	15	28,0	–	–	–	3,0	N	

Pozn.: K4z – živcový plavený kaolin

Tabulka 2: Příklad chemického složení a bělosti plaveného kaolinu Vidnava, třída K1, resp. KP1 (hm. %)

Vzorek	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Ztráta žiháním	Bělost R457
K1/KP1	46,52	37,36	1,07	0,32	0,16	0,07	0,47	0,01	13,87	82,9

vysoce žáruvzdorných šamotů, lehčených plnidel a ostrív, v sanitární keramice, v jemné keramice, pro výrobu pucolánů typu metakaolinu, pro výrobu hlinitých solí typu Al(OH)₃, Al₂O₃, nebo dokonce až kovového hliníku. Jeho všestranné použití v průmyslu ale předpokládá i jiný způsob technologické úpravy, než bylo běžné v minulosti. Budou vyráběny hrubší kaolinové frakce například v zrnitostních frakcích cca 0–100 μm, 0–300 μm, nebo dokonce až 0,5 mm. To samozřejmě příznivě zvýší kaolinový výplav, tj. množství kaolinitu jako částic pod asi 20 μm v surovém kaolinu ze současných asi 15–35 hmot. % na přibližně 40–75 hmot. % v upraveném produktu. Jemný křemen také příznivě snižuje a „ředí“ zvýšený obsah sloučenin železa a nemá zásadně negativní vliv na dobrou tvorbu mullitu při výpalu. Navíc takto vytřídněný kaolin bude možné získávat v podobě suchého či polosuchého prášku, který lze při jeho výrobě elegantně tepelně aktivovat a tím vyrábět pucolánově aktivní vytřídněné metakaoliny, bez nutnosti dalšího mletí [15].

Závěr

V předloženém článku je popsána minulost těžby a úpravy kaolinu Vidnava, navrženo nové hodnocení jesenických keramických kaolinů ze strategického ložiska v okrese Jeseník

v Olomouckém kraji a uvedeny některé možnosti komplexního průmyslového využití všech typů surovin zastížených na ložisku. Naznačeny jsou i netradiční technologické úpravy a popsány některé významné vlastnosti kaolinu Vidnava, včetně nových možností využití vysoce hlinitých kaolinů, často nízkoalkalických s vyšším obsahem sloučenin železa.

Ing. František Pticen, Česká geologická služba Praha st.p.
Ing. Josef Godány, Česká geologická služba Praha st.p.
RNDr. Josef Večeřa, ČGS Praha, pracoviště Jeseník

Literatura

- [1] Kiegler, F., Kralík, B. (1934): *Zur Entstehung und Geschichte des kaolins von Weidenau in Schlesien (ČSR)*. – *Mitt. natur-wiss. Ver.* č. 26, s. 4–7. Opava
- [2] Zachař, Z., Večeřa, J. (2004): *Ložisko kaolinu, šamotka a podzemní tunel u Vidnavy*. *TERRA 7/2004*, s. 16–25.
- [3] Křelina, B. (1973): *Závěrečná zpráva Vidnava*. – *MS GIP*, 86 s. Stříbro
- [4] Křelina, B., Kabát, F. (1980): *Závěrečná zpráva úkolu – Vidnava II*. – *MS Geindustria Praha*, 163 s. Praha. /uloženo v archivu ČGS pod číslem FZ 5773/

- [5] Raus, M. (1993): Vidnava – závěrečná zpráva Geoindustrie Praha
- [6] Ptíčen, F., Zítka, V. (2014): patent č. 306518 Způsob úpravy měkkých a rozpadavých surovin.
- [7] Selesů, D. (2024): Studium vlastností a možnosti využití surovin a produktů ložiska Vidnava, bakalářská práce TU VŠB Ostrava, FHG odpady.
- [8] Ptíčen, F. (2014): Magnetická separace SALA vybraných surovin z ložiska Únanov západ, zpráva KERAMEX Group s.r.o.
- [9] Ptíčen, F. (2013): Náhrada živců a živcových pegmatitů granitoidy, zpráva KERAMEX Group s.r.o. pro fu GET Praha.
- [10] Ptíčen, F. (2016): Efektivní úprava a možnosti využití živcových kaolinů v ČR, technologická studie MŽP, č.g.p. 16 0252, KERAMEX Group s.r.o. Karlovy Vary.
- [11] Ptíčen, F. (1988): Vidnava, zpráva KERAMEX Group s.r.o.
- [12] Ptíčen, F. (2006): patent č. 300585 Způsob úpravy nerudné suroviny, zejména silikátové suroviny.
- [13] Ptíčen, F., Hrbáček, L., Fišerová, R. (2024) Nerudy jako základ národního bohatství, článek v časopisu Uhlí, rudy a geologický průzkum.
- [14] Ptíčen, F., Fišerová, R., Hrbáček, L. (2024): Nové možnosti úpravy chudých živcových a jiných kaolinů s výplavem do 20 hmot. %, časopis URGP.
- [15] Ptíčen, F. (2024): Získávání hrubozrnných pucolánů a zvyšování jejich pucolánové aktivity efektivním zahříváním ve fluidní vrstvě, příprava patentové přihlášky.

Inzerce

Legislativní úterky: Smlouva o dílo ve stavebnictví v současných podmínkách | FIDIC

12. listopadu 2024 (8.00 – 16.30 hod.) | Nadace ABF, Václavské náměstí 833/31, Praha 1

Registrace na <https://svsweb.cz/legislativni-uterky/>

Smlouva o dílo ve stavebnictví v současných podmínkách

Účastníci budou seznámeni s metodikou – vzorovou smlouvou o dílo a s možnými změnami ve smluvních vztazích v reakci na skokový nárůst cen nebo nedostatek materiálu

Mgr. Barbora Malimánková

FIDIC

Základní aspekty a typy řízení dle FIDIC

Představení změn v připravovaném znění RB FIDIC

JUDr. Tomáš Kučera

Panelová diskuse týkající se revize RB FIDIC, rozdílů RB FIDIC pro ŘSD a SŽ, BIM protokolu a CDE

Ing. Petr Svoboda, JUDr. Tomáš Kučera, JUDr. Vlasta Franclová, Mgr. David Hruška,

Mgr. et Mgr. Martin Altmann, Martin Sklenář

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

Inzerce

SILNIČNÍ akademie

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

Desatero stavbyvedoucího – příprava na autorizaci pro obor dopravní stavby

Termín: 4. listopadu 2024 (8.00–16.30 hod.) Místo: Nadace ABF, Václavské náměstí 833/31, Praha 1

Přednášející: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc., Ing. Petr Mondschein, Ph.D., Ing. Jiří Hlavatý, Ph.D.,

Milan Beck, Dis., Mgr. Svatava Hrubá

Program: Projektování pozemních komunikací | Stavba a údržba PK | Problematika vedení deníků,

práce s digitálními nástroji investora | Zásady dodržování environmentálních požadavků

Zásady dodržování BOZP na stavbách

Registrace: <https://svsweb.cz/silnicni-akademie-2024/>