

HRUBŠICE – U PUSTÉHO MLÝNA

Druh horniny: serpentinit

Souřadnice místa odběru: 49.0937642N, 16.2759381E

Lokalizace a základní popis lokality:

Opuštěný, dvouetážový stěnový lom na hadec o rozměrech zhruba 150 x 80 x 25 m, nacházející se při pravém břehu řeky Jihlavy, přibližně 2 km jv. od kóty 397 m Biskoupský kopec a cca 2 km vsv. od zříceniny hradu Templštejna. Areál lomu je v současnosti oplocený a uzavřený a pro vstup je nutný souhlas majitele.

Geologická a petrografická charakteristika:

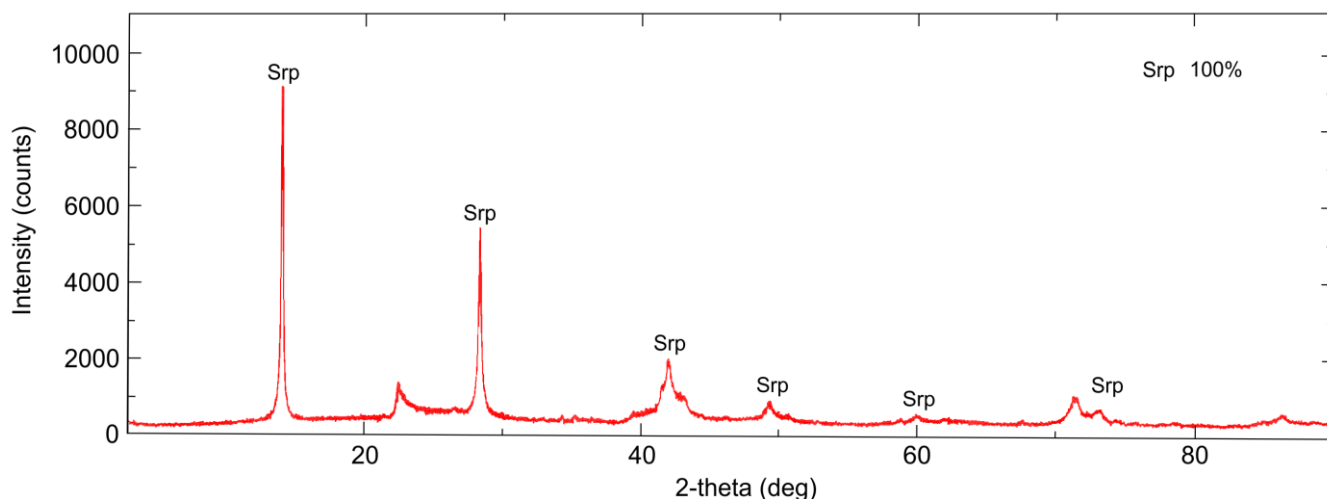
Lomem je zastíženo těleso tzv. hrubšického hadce, které představuje plošně nejrozsáhlejší výskyt serpentinitů v náměštsko-krumlovském granulitovém masivu gföhlské skupiny západomoravského moldanubika. Hornina je tmavě zelená až zelenočerná, masivní, jemnozrná, tvořená dominantně minerály serpentinové skupiny, v menší míře jsou přítomna reliktní zrna olivínu a pyroxenů, popřípadě také granát a opakní fáze v podobě magnetitu a chromitu. Hadec obsahuje hojné žilky, vyplněné chryzotilem o mocnosti do cca 2-3 mm. Velmi bohatá je puklinová mineralizace, představovaná antofylitem, chloritem, sepiolitem, opálovou hmotou a řadou karbonátových minerálů, jako například magnezitem, huntitem, aragonitem nebo artinitem.



Makroskopický vzhled horniny



Fotodokumentace lokality



RTG-difrakční spektrum vzorku horniny

Vybraná literatura:

- Databáze významných geologických lokalit: 889 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/889>.
- Kovář O, Losos Z, Houzar S, Zeman J. 2008. Hydromagnezit, brugnatellit a coalingit v minerální asociaci puklin serpentinitu z kamenolomu „U Pustého mlýna“ u Hrubšic, moldanubikum, západní Morava. *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.*, 93(1-2): 19-34.
- Mineralogicko-petrografický exkurzní průvodce po území Moravy a Slezska: Biskoupky – U pustého mlýna [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005. Dostupné z: https://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Biskoupky/Biskoupky_text.htm.
- Pauliř P. 2005. *Nejzajímavější mineralogická naleziště Moravy a Slezska II*. Kuttna, Kutná Hora, 128 s.

Výsledky zkoušky na přítomnost azbestových vláken v horninové matici

Výsledky kvalitativních analýz optickou polarizační mikroskopií (OPM) a elektronovou transmisní mikroskopií (TEM) byly převzaty z protokolů o zkoušce na přítomnost azbestových vláken vydaných akreditovanou zkušební laboratoří AD-LAB Environment, odštěpný závod Ostrava. Kvantitativní analýza azbestových vláken nebyla prováděna.

Identifikace vzorku	
Název vzorku	serpentinit - hornina
Identifikační číslo vzorku	16947/31
Datum odběru vzorku	19. 5. 2021
Lokalita odběru vzorku	Hrubšice - U Pustého Mlýna

Technické informace				
Analytický popis materiálu	Typ drcení použitý při přípravě vzorků	Počet preparátů OPM	Počet preparátů TEM	Počet mřížek TEM
materiál pevný, černý, zelený	hmoždíř	6	3	6

Typ azbestu	Analytická metoda	Výsledek zkoušky
azbestová vlákna	OPM + TEM	detekována
chryzotilový azbest	OPM + TEM	detekován
aktinolitový azbest	OPM + TEM	nedetekován
amositový azbest	OPM + TEM	nedetekován
antofylitový azbest	OPM + TEM	nedetekován
krokydolitový azbest	OPM + TEM	nedetekován
tremolitový azbest	OPM + TEM	nedetekován

Přehled a popis zkušebních metod

Vyhledávání azbestu pomocí OPM

Provádí se v souladu s návodem HSG 248 (příloha 2) a normou NF ISO 22262-1 (relevantní části).

Vizuální a stereomikroskopické pozorování umožňují popsat vzorek. Analýza OPM dovoluje detekovat pouze opticky pozorovatelná vlákna, to jsou ta, která mají průměr větší než 0,2 μm .

Negativní výsledek při analýze OPM, tedy bez detekovaných azbestových vláken, znamená, že vzorek neobsahuje opticky rozpoznatelná vlákna s obsahem vyšším, než je hranice detekovatelnosti. Negativní výsledek z OPM musí být potvrzen analýzou TEM. Příprava na analýzu OPM je povinná. Negativní výsledek je uzavřen po minimálně třech přípravách OPM na odlišitelnou složku.

Metoda přípravy vzorků pro analýzu TEM

Příprava vzorků se provádí podle pracovního postupu „HORNINY/Příprava pro analýzu TEM“. Hlavními etapami přípravy jsou: mechanické drcení (škrábaní skalpelem, drcení špachtlí nebo drcení v hmoždíři), ultrazvuková

lázeň, nakapání a schnutí na mikroskopických mřížkách pro analýzu TEM. Pro každou oddělitelnou vrstvu se provádějí nejméně tři přípravy na odlišitelnou složku.

Pozorování azbestu pomocí TEM

K identifikaci azbestových vláken dochází analýzou TEM (morfologie, chemické složení, difrakce) podle normy NF X 43-050 (relevantní části). Analýza TEM se dle potřeby opírá rovněž o petrografické zásady a mineralogickou klasifikaci IMA (Hawthorne et al. 2012), a to pokud jde o chemické složení amfibolů.

Podlouhlé minerální částice, které jsou během analýzy zohledňovány, odpovídají definici vlákna dle normy NFX 43-050, to znamená „všechny částice, jejichž okraje jsou částečně rovnoběžné nebo stupňovité, a jejichž délka je minimálně 0,5 μm a poměr délka/šířka minimálně 3“. Při analýze TEM nelze měřit odolnost vůči tažnosti a ohebnosti vláken, tyto vlastnosti tedy nejsou zohledňovány.

Analýza TEM bere v úvahu všechna vlákna klasifikovaná nebo identifikovaná jako azbest podle normy NF X 43-050 (chryzotil, amosit, krokydolit, tremolitový azbest, aktinolitový azbest, antofylitový azbest).

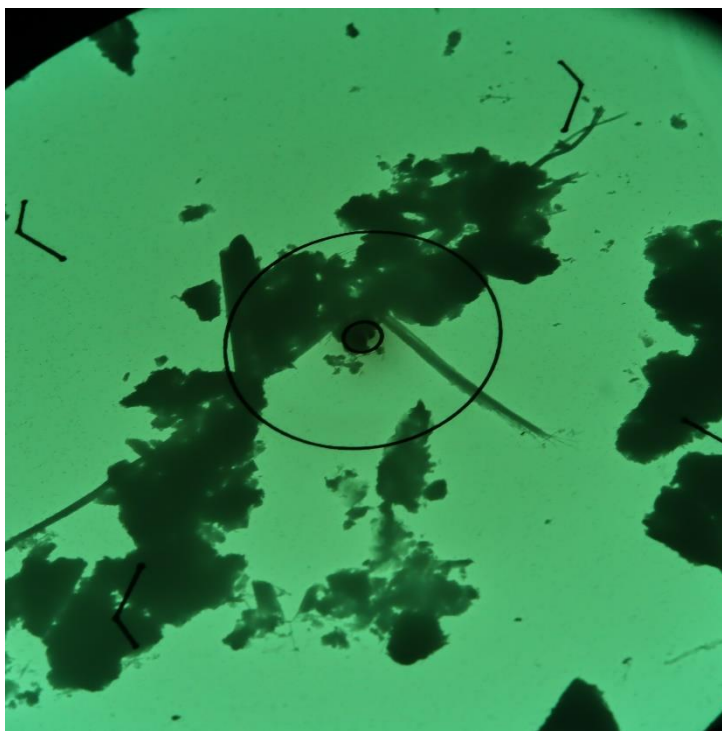
Negativní výsledek analýzy TEM, tedy takový, který nedeklaruje přítomnost azbestu, může znamenat, že vzorek obsahuje množství pod hranici garantované detekovatelnosti. Negativní výsledek TEM je uzavřen po pozorování alespoň dvou mřížek na přípravek TEM a po vyhodnocení výsledků všech provedených příprav, pokud je to možné.

Laboratoř garantuje pozitivní výsledek pro pozorovaná vlákna, pokud je jejich množství ve vzorku vyšší nebo rovno 0,1 % celkové hmotnosti, dle intervalu spolehlivosti 95 %. V případě, že ve vzorku byla identifikována přítomnost vláken, ale jejich množství nepřesahuje 0,1% celkové hmotnosti, jde o stopové množství.

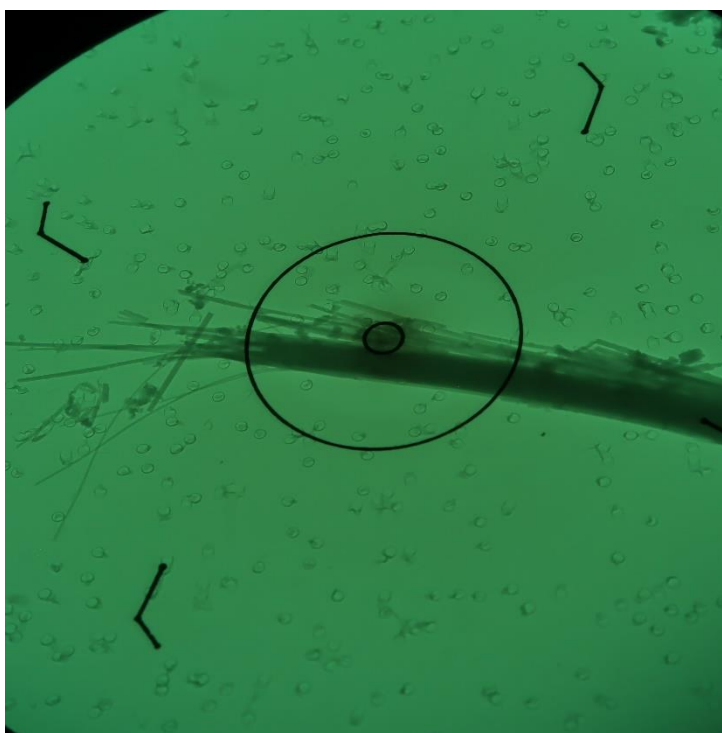
Citovaná literatura

- Hawthorne FC, Oberti R, Harlow GE, Maresch WV, Martin RF, Schumacher JC, Welch MD. 2012. Nomenclature of the amphibole supergroup. *American Mineralogist*, 97 (11-12): 2031-2048.
- NF ISO 22262-1:2012(fr) Qualité de l'air — Matériaux solides — Partie 1: Échantillonnage et dosage qualitatif de l'amianté dans les matériaux solides d'origine commerciale; Air quality — Bulk materials — Part 1: Sampling and qualitative determination of asbestos in commercial bulk materials, Afnor, France.
- NF X 43-050:2021 Détermination de la concentration en fibres d'amianté par microscopie électronique à transmission, Afnor, France.
- HSG 248:2021 Asbestos, The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures, HSE, UK.

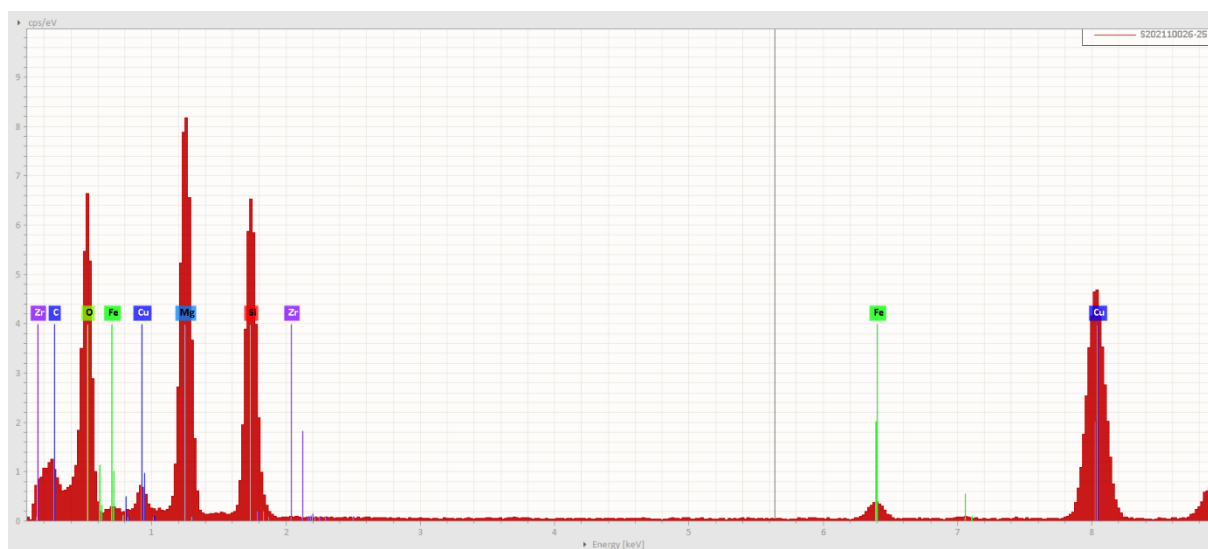
Fotodokumentace vzorku



Obr. 1 Mikrofoto TEM vz. 16947/31, úlomky horniny. Zvětšeno 2500x, průměr vnitřního terče je 1,9 μm .



Obr. 2 Mikrofoto TEM vz. 16947/31, azbestová vlákna. Zvětšeno 13500x, průměr vnitřního terče je 0,4 μm.



Obr. 3 EDS spektrum chryzotilového azbestového vlákna, vz. 16947/31.