

## NÁVAROV

**Druh horniny:** zelená břidlice

**Souřadnice místa odběru:** 50.6816878N, 15.3227475E

**Lokalizace a základní popis lokality:**

Výchozy metabazitů poblíže vstupu do areálu zříceniny hradu Návarov, při zelené turistické značce, přibližně 1,6 km vjv. od kostela sv. Bartoloměje v Držkově a cca 250 m ssv. od areálu zámku v Návarově.

**Geologická a petrografická charakteristika:**

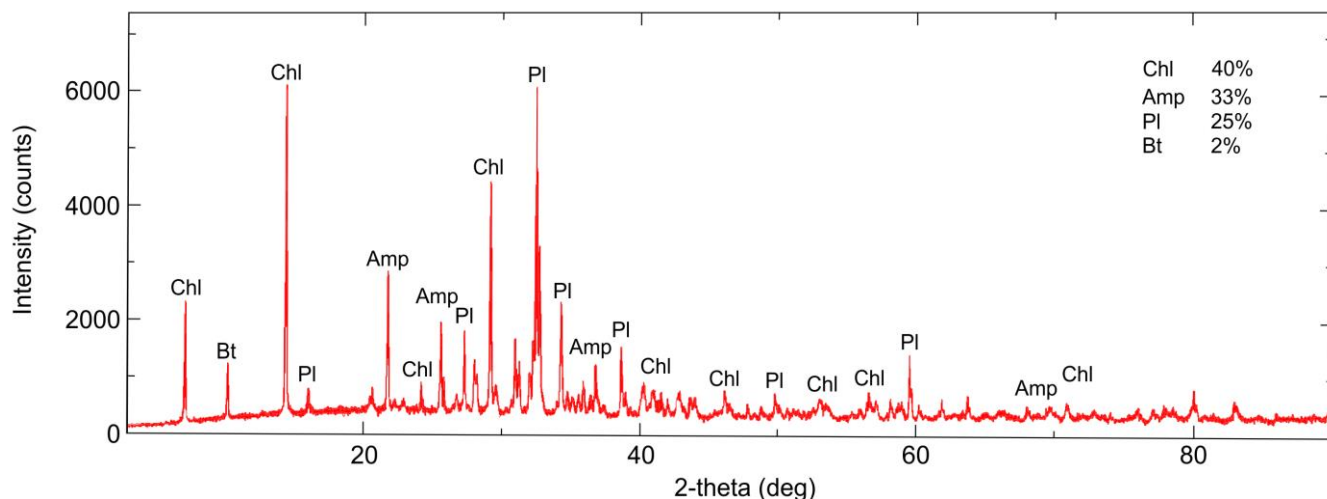
Na výchozech jsou odkryty metabazalty až zelené břidlice železnobrodského vulkanického komplexu svrchního oddílu radčické skupiny krkonoško-jizerského krystalinika lugika. Hornina je jemnozrnná, tmavě zelená až zelenošedá, rezavě až hnědě navětrávající, místy výrazně zbřidličnatělá. V některých partiích výchozů je dobře patrná textura polštářových láv s povrchovou krustou, vzniklou rychlým ochlazením taveniny při podmořském výlevu. Poměrně časté je voštinovité vyvětrávání metavulkanitů. Minerální složení je představováno kyselým plagioklasem (albitem), monoklinickým amfibolem (aktinolitem), chloritem, epidotem, titanitem a rudními minerály, v malé míře může být přítomen také křemen.



**Makroskopický vzhled horniny**



**Fotodokumentace lokality**



**RTG-difrakční spektrum vzorku horniny**

**Vybraná literatura:**

- Databáze významných geologických lokalit: 557 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/557>.
- Databáze významných geologických lokalit: 3631 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3631>.
- Fediuk F. 1962. *Vulkanity železnobrodského krystalinika*. Geofond/Nakladatelství ČSAV, Praha, 116 s.
- Chaloupský J et al. 1989. *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. ÚÚG/Academia, Praha, 288 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.

| <b>Identifikace vzorku</b>        |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| <i>Název vzorku</i>               | zelená břidlice - hornina |
| <i>Identifikační číslo vzorku</i> | 16977/72                  |
| <i>Datum odběru vzorku</i>        | 24. 6. 2020               |
| <i>Lokalita odběru vzorku</i>     | Návarov                   |

| <b>Technické informace</b>        |                                               |                            |                            |                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Analytický popis materiálu</i> | <i>Typ drcení použitý při přípravě vzorků</i> | <i>Počet preparátů OPM</i> | <i>Počet preparátů TEM</i> | <i>Počet mřížek TEM</i> |
| materiál pevný, šedý, zelený      | hmoždíř                                       | 6                          | 3                          | 6                       |

| <b>Typ azbestu</b>   | <b>Analytická metoda</b> | <b>Výsledek zkoušky</b> |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| azbestová vlákna     | OPM + TEM                | nedetekována            |
| chryzotilový azbest  | OPM + TEM                | nedetekován             |
| 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  $\mu\text{m}$ .

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 (škrábání 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  $\mu\text{m}$  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 hranicí 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.

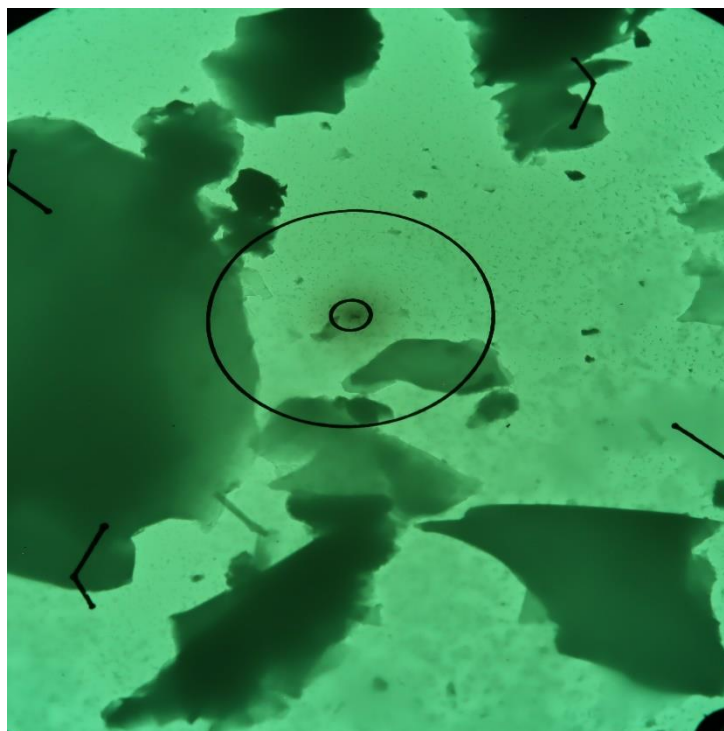
Laboratoř garantuje pozitivní výsledek pro pozorovaná vlákna, pokud je jejich množství ve vzorku vyšší nebo rovno 0,1 % celkové hmotnosti, dle intervalu spolehlivosti 95 %. V případě, že ve vzorku byla identifikována přítomnost vláken, ale jejich množství nepřesahuje 0,1% celkové hmotnosti, jde o stopové 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'amiante 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'amiante 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. 16977/72, úlomky horniny. Zvětšeno 2500x, průměr vnitřního terče je 1,9  $\mu\text{m}$ .