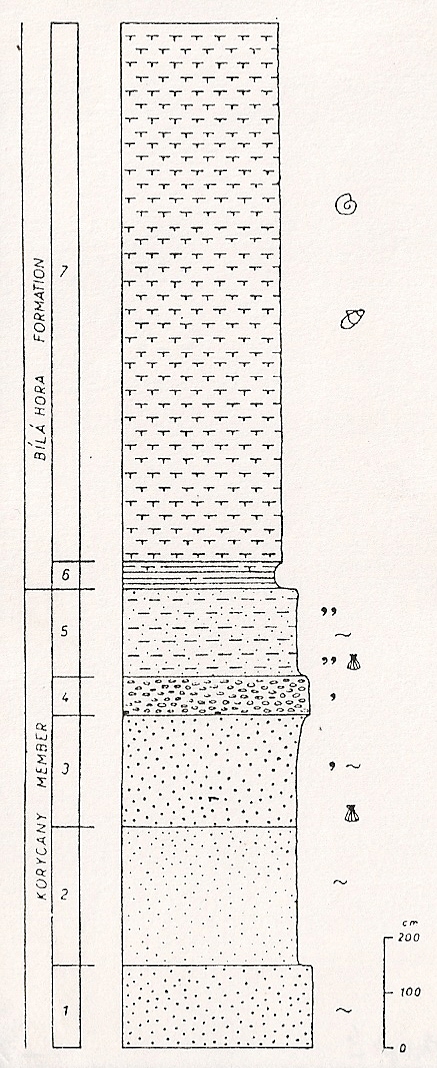


**Metodický list: Vycházka do lomu u Přední Kopaniny**

Do lomu u Přední Kopaniny se nejlépe dostaneme autobusem MHD z konečné stanice metra Dejvická a vystoupíme ve stanici Přední Kopanina. Lom se nachází na jihozápadním okraji obce a je tvořen dvěma částmi - severní, ve kterém v současnosti těžba neprobíhá a jižní část kde dnes probíhá těžba tzv. zlaté "opuky" spolu s okrajem lomu přecházející v kolmou stěnu končící na soukromém pozemku.



Obr. 1Popis geologického profilu lokality Přední Kopanina (podle Zieglera, 1994)

1. vrstva - rezavě žlutý, hrubozrnný jílovitý pískovec s valouny křemene a buližníků do velikosti 60 mm. Stopy ichnorodu *Thalassinoides sp.* Mocnost 150 cm.

2. vrstva - světle šedý, středně zrnitý, slídnatý, jílovitý pískovec. Mocnost 250 cm.

3. vrstva - rezavě žlutý, velmi hrubozrnný jílovitý pískovec s příměsí glaukonitu a s úlomkovitými vnitřními jádry měkkýšů. Mocnost 200cm.

4. vrstva - rezavě žlutý, písčitý slepenec s příměsí glaukonitu. Mocnost 70 cm.

5. vrstva - rezavě zelený, středně zrnitý, jílovitý, glaukonitický pískovec s většími zrny křemene. Spodní část vrstvy, mocná cca 60 cm, obsahuje vnitřní jádra měkkýšů. Mocnost 160 cm.

6. vrstva - světle šedý, písčitý, vápnitý jílovec. Větší zrna křemene a glaukonitu nepravidelně rozptýlena při bázi vrstvy. Mocnost 50 cm.

Lom je dlouhý okolo 250 m a lomová stěna dosahuje okolo 10 m výšky. Tento lom je uznán za stratotyp bělohorského souvrství (Čech et al., 1980) a je zde definována hranice mezi korycanským a bělohorským souvrstvím. (Obr. 1) Lom byl rovněž v roce 1988 vyhlášen za zvláště chráněné území podle Vyhlášky NVP č. 5/1988 Sb..

Po dohodě s majitelem lomu lze sbírat zkameněliny a vzorky " opuky " v severní části lomu kde se nepracuje.

Z nalezených zkamenělin lze uvést tyto druhy organismů. Podle Čecha et. all. (1980), Ziegler (1993), Kočí (1999).

Dírkovci (Foraminifera)

*Palmula cordata* (Nilsson)

Koráli (Anthozoa).

úlomky čeledi *Hexactinellidae*

Plži (Gastropoda).

*Leptomaria seriatogranulata* (Goldfuss).

*Conotomaria secans* (d´ Orbigny).

*Turritella multistriata* Reuss.

Mlži (Bivalvia).

*Inoceramus labiatus* (Schlotheim).

*Inoceramus hercynicus* (Petrascheck).

*Inoceramus inaequivalvis* Schlüter.

*Inoceramus cuvieri* Sowerby.

*Ctenoides tecta* Goldfuss.

*Lima sowerbyi* Geinitz.

*Lima sp.*

*Pecten sp.*

*Rhynchostreon suborbiculatum* (Vallenciennes in Lamarck).

*Ostrea sp.*

Hlavonožci (Cephalopoda).

*Mammites nodosoides* (Schlotheim).

*Lewesiceras peramplum* (Mantell).

*Collignoniceras woolgari* (Mantell).

*Eutrephoceras sublaevigatum* (d´ Orbigny).

Aptychus.

Serpulidní červi (Serpulidae).

*Neomicrorbis crenatostriatus subrugosus* (Münster in Goldfuss)

*Neomicrorbis sp.*

Korýši (Crustacea).

*Enoploclythia leachi* (Mantell).

*Paraclythia nephropica* Fritsch.

Ježovky (Echinoidea).

*Epiaster michelini* (Agassiz).

**Metodické poznámky:**

Povolení do lomu je vhodné si zavolat panu Ing. Františku Cigánkovi z firmy TATI s.r.o., který je nynějším majitelem pozemku.

Vhodné pro geologický či paleontologický seminář věk od kvarty do oktávy. Velmi vhodné jako ukázka stratotypu bělohorského souvvrství, vzniku sedimentárních hornin v hlubším prostředí, vzniku zkamenělin, typy zkamenělin (otisky, kamenná a skulpturní jádra, ichnofosilie), fosilní měkkýši, paleoekologie mořských bezobratlých a i obratlovců žijících v křídovém moři). Velmi vhodné při propojování mezipředmětových vztahů s dějepisem jako „Zlatá Praha“, románský sloh, rotundy. V praxi se osvědčil „klasický“ způsob, kdy vedoucí exkurze čili učitel ukáže studentům, jak se sbírá, jde sbírat s nimi a je jim k dispozici při určování nalezených fosílií. Ty zkameněliny, které se nepodařilo určit ani panu učiteli, tak je možné, aby je donesl k určení, a to nejlépe k panu Doc. M. Košťákovi z PřFUK – Albertov 6 ÚGP anebo Dr. J. Sklenářovi, Dr. B. Ekrtovi do NM Praha či Dr. R. Vodrážkovi ČGS – Klárov. Po exkurzi je didakticky nejvhodnější uspořádat z nalezených hornin, zkamenělin výstavku či vytvořit výukový poster.

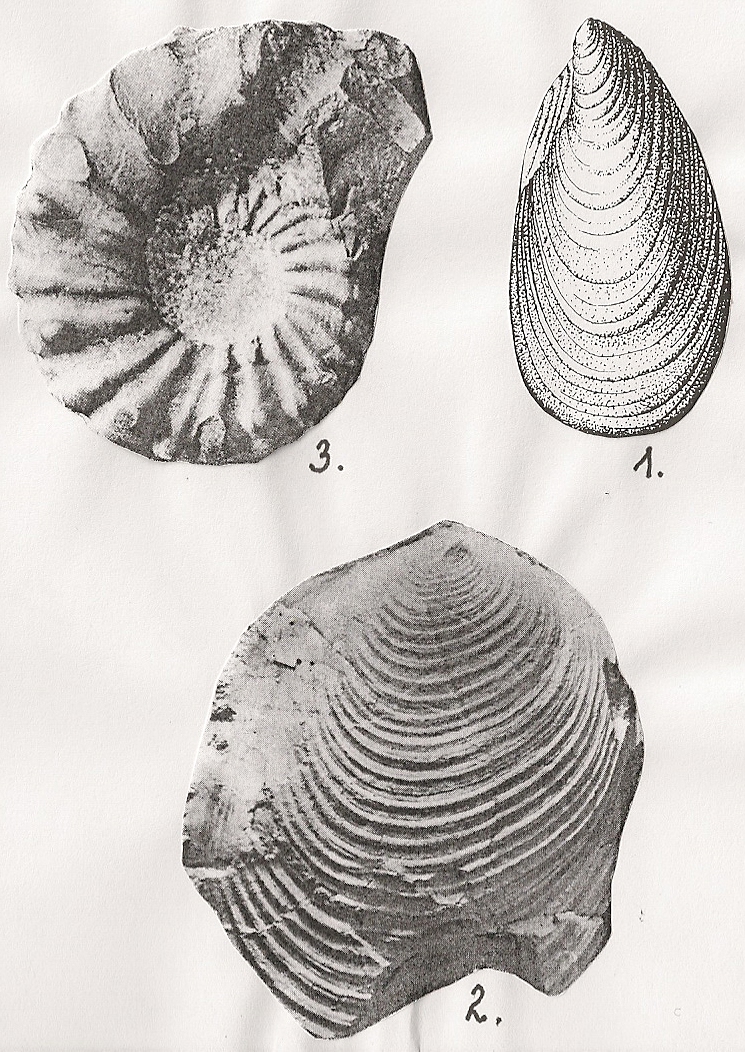
**Otázky pro studenty**:

1) Jaké další křídové horniny se vyskytují v Praze, kromě opuky?

*/ slepence například na lokalitě Cihelna v Hloubětíně; pískovce například Petřínské skalky, Střešovické skalky, Vidoule, Chvalský lom, jílovce Cihelna v Hloubětíně/*

2) Vysvětli, proč jsou křídové vrstvy uloženy téměř vodorovně. */ protože nejsou zvrásněny žádným vrásněním a jsou tudíž součástí tzv. platformního pokryvu/*

3) Vysvětli pojem ***vůdčí zkamenělina***?/ zkamenělina typická pro určitou vrstvu, která žila pouze v určitém čase a je korelovatelná co do výskytu v celém světě, např. pro spodní turon je to mlž druhu *Mytiloides labiatus* a amonit druhu *Mammites nodosoides* , pro střední turon to je mlž *Inoceramus lamarcki*. Viz obr. 2.



Obr. 2 Vůdčí druhy zkamenělin bělohorského souvrství. (1 - podle J. Němce a kol. 1997, 2, 3 - podle I. Chlupáče 2002) 1. mlž *Inoceramus (Mytiloides) labiatus* (Schlotheim), 2. mlž *Inoceramus (Mytiloides) hercynicus* (Petrascheck), 3. amonit *Collignoniceras woolgari* (Mantell).

4) Podle kterých znaků v usazené hornině poznáš, že je hornina mořského původu? */ většinou podle obsahu nějakých minerálů, které vznikají pouze v mořském prostředí např. glaukonit; z dalších charakteristik jsou nálezy zkamenělin mořských organismů/*

5) Do jakých hornin patří opuka podle petrologů? */ opuka je písčitý slínovec, kdy studentům objasníme, že slínovec je vlastně vápnitý jílovec či jílovitý vápenec, u které neznáme přesné procentuální složení horniny; některé slínovce mohou obsahovat více složky písčité jako například lomy v okolí Džbánu na Rakovnicku a některé mohou obsahovat i více křemité složky pocházející z jehlic křemitých hub, pak se nazývají spongility; opuka je vlastně technický termín pro různé typy vápnitých jílovců, jílovitých vápenců s různým podílem písčité a prachovité složky/*

6) Které historické stavby jsou postaveny z opuky? */ viz příloha I – opuka na pražských stavbách/*

7) Vysvětli pojem „zlatá Praha“? */podle bílé či světlé barvy historických staveb preprománského a románské období, v gotice použití opuky ustoupilo pískovcům/*

**Příloha I - Opuka na pražských stavbách.**

Opuka náleží k nejstaršímu stavebnímu kameni. Z opuky v době románské byly postaveny koncem 9. století rotunda sv. Klimenta na Levém Hradci, rotunda sv. Máří Magdaleny v Přední Kopanině (obr. 3) a kostel Panny Marie na Pražském Hradě. V pozdějších dobách tj. ve 12. století byly z tohoto materiálu postaveny rotunda sv. Kříže, rotunda sv. Longina na Rybníčku (zdivo je proloženo pískovcovými kvádry), rotunda sv. Martina na Vyšehradě, bazilika sv. Jiří na Pražském Hradě uvnitř s opukovým náhrobkem kněžny Ludmily s jemnými skulpturami ze 14. století. Z menších staveb lze uvést část věže kostela na Petrském náměstí. Ze světských budov lze jmenovat bývalou kolej Všech Svatých na Starém Městě, ze které se zachovaly dvě podzemní místnosti. Opuky se užívalo také na stavbu klášterů, domů i kostelů Pražského Hradu, na stavbu Juditina mostu, měšťanských domů, Staronové synagogy a Mostecké věže. Z opuky se stavělo ještě v počátečních obdobích gotiky. V areálu Anežského kláštera na Starém Městě (13. století) jsou z opuky postaveny kostely sv. Barbory, sv. Františka spolu s kapitulní síní a kaplí sv. Máří Magdaleny. V kostele sv. Barbory jsou z opukového kamene vytvořeny náhrobky Přemyslovců. Z kostelů byly z opuky vystavěny ve 14. století např. kostel u Haštala, kostel sv. Jiljí (část stavby je z pískovce), Týnský chrám (zdivo z opuky, pískovec na hranách opěrných pilířů), chrám sv. Víta, kostel u Jindřicha, kostel na Trávníčku na Slupi a kostel sv. Cyrila a Metoděje v Karlíně. V chrámu sv. Víta je opuky užito jen velmi málo. Petr Parléř používal opuky do vnitřních zdí chrámu. Dále byla opuka užita na náhrobky Přemyslovců. Od dob gotiky se opuka využívala jako běžný stavební materiál, který byl oproti pískovci snadno dostupný a levnější. Z doby rudolfinské se nám dochovala rotunda sv. Rocha, která je postavená zčásti z opuky a zčásti z pískovce.

Opuka se dobývala v blízkých pražských lomech již ve 12. století např. strahovské lomy byly v činnosti již roku 1134, lomy v Přední Kopanině jsou v provozu od 12. století. Z dalších lomů lze uvést lomy na Vidouli, lomy u Bohnic odkud byl roku 1866 přivezen 1. stavební kámen pro Národní Divadlo a lomy na Proseku. Nejproslulejší jsou však lomy z Přední Kopaniny, kde se těží tzv. zlatá opuka dodnes. Jako tzv. zlatá opuka byla a je nazývána spodní 80 - 120 cm mocná žlutá poloha jílovitopísčitého spongilitu. Tzv. zlatá opuka byla použita na nový oltář v chrámu sv. Víta (1870 - 1872), na hlavní oltář v kostele sv. Vojtěcha (1875), jako kamenný baldachýn nad hlavním oltářem baziliky sv. Cyrila a Metoděje v Karlíně (2. pol. 19. stol.), na sochu Přemysla oráče od J. Štursy v kostele zbraslavského zámku, na reliéfy u hrobu Neznámého bojovníka v Národním památníku, na reliéfy v primátorském sále Staroměstské radnice a v neposlední ředě na obklad a reliéfy stanice metra Hradčanská. Dnes se opuky využívá zejména k obnově některých pražských památek např. Novoměstské radnice, domu U Kamenného zvonu, věže Staroměstské radnice a Týnského chrámu.

**Literatura užitá a doporučená**:

Chlupáč, I. (1999): Vycházky za geologickou minulostí Prahy a okolí. - 279 str. Academia. Praha.

Chlupáč et al. (2002): Geologická minulost České republiky. - Academia, Praha.

Klein, V.(1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000, list 12 - 243, Praha - sever. - ÚÚG, Praha.

Kočí, T. (2004): Geologické vycházky po Praze. In Sborník Pedagogické fakulty UK – EXKURZE JAKO INOVATIVNÍ METODA VÝUKY BIOLOGIE A GEOLOGIE Využití poznatků z jejich aplikace na základních a středních školách v ekologickém vzdělávání a výchově. – Acta katedry biologie a ekologické výchovy Univerzity Karlovy v Praze – Pedagogické fakulty. Sv. 11, str. 212 – 227. Praha.

Ziegler, V. (1994): Sedimenty České křídové pánve na území hl. m. Prahy. - *Natura Pragensis*, Studie o přírodě Prahy, 11, 86 p. Praha.

Ziegler,V. (1998): Geologické exkurze po Praze a okolí. Sbíráme zkameněliny a nerosty pro školní praxi. - Karolinum, Praha.



Obr. 3 Rotunda sv. Máří Magdaleny v Přední Kopanině. (foto:Tomáš Kočí, 2011)