

Mendelova univerzita v Brně



Lesnická a dřevařská fakulta



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt OP VK INOBIO

**Exkurzní průvodce po území Školního
lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny**

POVINNÝ PŘEDMĚT "GEOLOGIE"

garant předmětu:

doc. Mgr. Jindřich Kynický, PhD.

UČITELÉ INOVUJÍCÍ OBSAH PŘEDMĚTU:

ING. JAN PECHÁČEK, Ph.D.

PROF. ING. KLEMENT REJŠEK, CSc.

Ústav geologie a pedologie

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

1. Seznámení se s oblastí exkurzní trasy

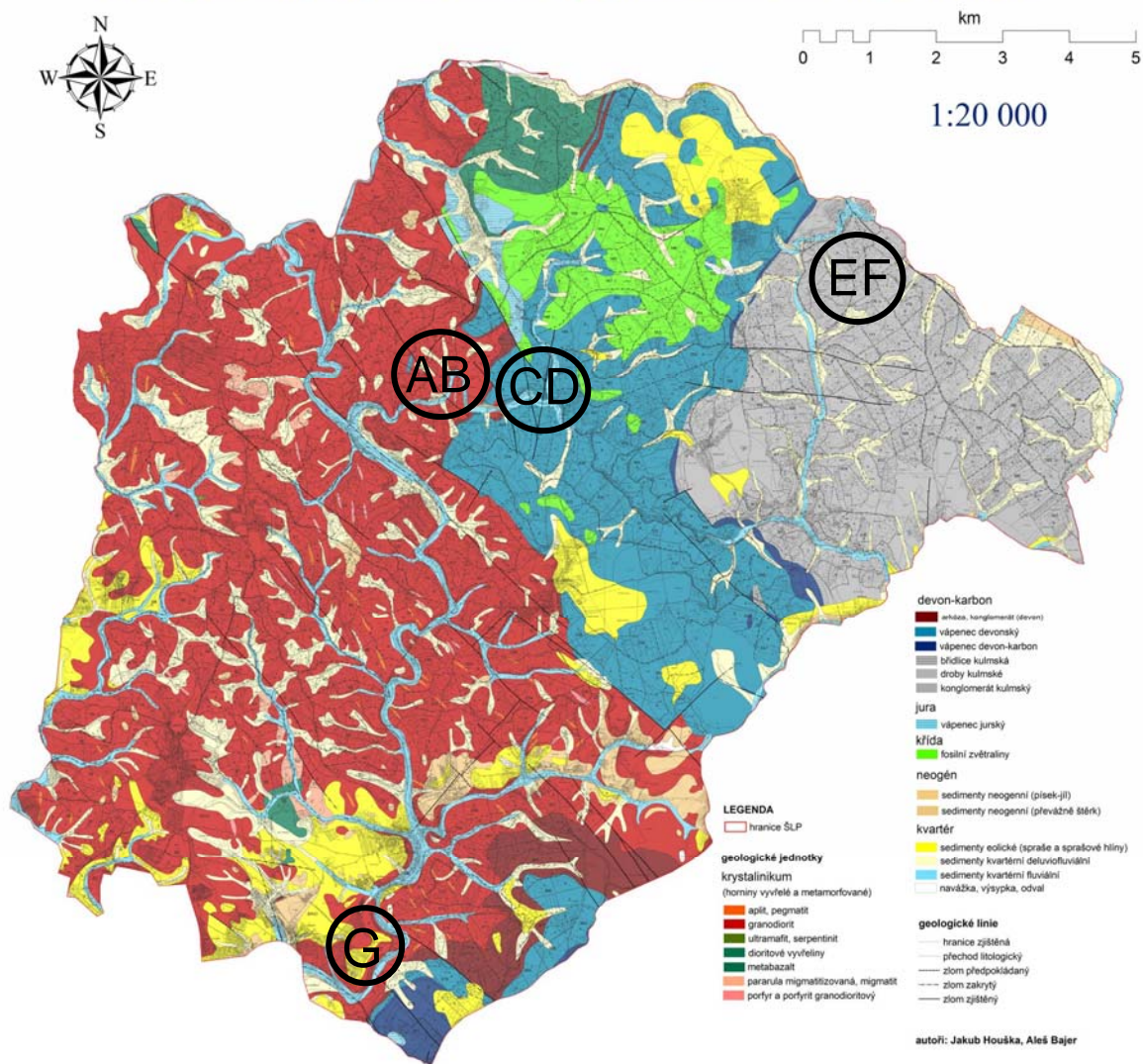
Školní lesní podnik "Masarykův les" Křtiny vytváří - s výjimkou dvou dílčích organizačních jednotek v Dyjsko-svrateckém úvalu, lokalizovaných na jihovýchod od města Brna - ucelený komplex lesních porostů severně od Brna po obou březích řeky Svitavy. Vlastní lesní pozemky zde nacházíme na 10.265 ha, přičemž celková výměra ve všech kategoriích a subkategoriích půdního fondu ČR dosahuje k 1.1.2013 celkových 10.492 ha. Jádrem daného území je bývalý Velkostatek Adamov, který po svém úředním předání v únoru 1922 byl fakticky předat k realizaci účelového poslání tehdy čtyřleté Vysoké školy zemědělské v Brně v první polovině roku 1923.

Z hlediska exkurzní trasy pro předmět "Geologie" Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně je klíčově důležitá zcela mimořádná pestrost abiotických (a návazně i biotických) faktorů, na území Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny se nacházejících.

V první řadě zde vidíme lesní porosty v nadmořské výšce 210 až 575 m n.m. V řadě druhé pak význačný rys celé oblasti - inverzní údolí, vyvinutá nejen v CHKO Moravský kras, ale i přímo v Adamovské vrchovině.

Jako třetí klíčový prvek, rámuující geologické profily a na nich rostoucí společenstva lesnický významných druhů dřevin, vidíme stanoviště s průměrnou roční teplotou od 6,8°C do 8,1°C (průměrná hodnota pro ŠLP Ml Křtiny je uváděna 7,5 °C) a průměrnými ročními srážkami od 540 mm do 780 mm (zde se jako hodnota průměrná uvádí 610 mm). Na takto klimaticky vymezeném území nacházíme velmi členitý terén s hlubokými údolími (v granodioritové části ŠLP Ml Křtiny) a žleby (v jeho vápencové části), jejichž osou jsou dvě klíčově významné vodoteče oblasti - řeka Svitava a Křtinský potok. Pro exkurzní trasu jsou z lesnického hlediska nápadně dominující smíšené porosty, ve kterých připadá 46 % na dřeviny jehličnaté a 54 % na dřeviny listnaté a to v prvních čtyřech lesních vegetačních stupních s dominujícím stupněm třetím, dubobukovým. Studenti se tak pohybem po geologicky zajímavých lokalitách Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny mohou prakticky seznámit až s celkově 116 lesními typy tohoto mimořádně zajímavého území, svým způsobem jedinečného v celé České republice. Rozmanitost geologické stavby Školního lesního podniku Ml Křtiny znázorňuje obr. 1.

Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny Geologická mapa aplikovaná na podkladu základní mapy lesnické



Obr. 1. Geologická mapa Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny. Písmena A-G zobrazují místa půdních profilů A-G, vznikajících na granitoidech (A, B), devonských vápencích (C, D), spodnokarbonských drobách a jílovitých břidlicích (E, F) a sprašových materiálech (G).

2. Seznámení s geologickým významem oblasti exkurzní trasy

Z vlastního geologického hlediska je vhodné v první řadě zmínit ekonomické pozadí hornin Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny. Vezmeme-li počty potenciálních a skutečně využívaných ložisek přírodního kamene a vezmeme-li v potaz, že zásoby nerostných surovin jsou v ČR klasifikovány do dvou skupiny geologických zásob podle průmyslové

využitelnosti, tj. na zásoby bilanční (standardně dobyvatelné, tj. vyhovující hornickým podmínkám pro těžbu, a vyhovující současnému průmyslovému využití) a na zásoby nebilanční (s příliš nízkým obsahem užitkových složek apod.), můžeme konstatovat, že z ekonomického hlediska není území ŠLP MI Křtiny v současné době významné - což je zcela pochopitelné, zvážíme-li, že celá jeho střední část leží v druhé nejstarší chráněné krajinné oblasti ČR, Moravském krasu (CHKO Moravský kras bylo vyhlášeno byla vyhlášena v roce 1956), kde na jejích 92 km² každým rokem vstupuje půl milionu návštěvníků. Pro 160 výhradních a 70 nevýhradních ložisek (těženo 60 výhradních a 20 nevýhradních) a pro stavební kámen 320 výhradních a 210 nevýhradních ložisek (těženo 170 výhradních a 50 nevýhradních) České republiky nemá území Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny podstatný význam.

Zcela jiný pohled však získáme hodnotíme-li území ŠLP MI Křtiny z regionálně-geologické jednotky stavby České republiky, území na kontaktu čtyř celoevropsky významných regionálně-geologických provincií. Právě z tohoto úhlu pohledu je koncipována představená exkurzní trasa, přičemž je pro potřeby studentů LDF MENDELU doplněna i přímo na Ústavu geologie a pedologie provedenými laboratorními analýzami půdních těles, v jednotlivých regionálně-geologických celcích vzniklých.

Jaký je tedy geologický význam exkurzní trasy po území Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny? Studenti budou seznámeni s dominantní rolí variského fundamentu Českého masivu, bude jim vysvětlena absence poorogenních - permokarbonských - pánví a budou jak z hlediska devonských vápenců a karbonských litických pískovců, tak i kvartérních sprašových materiálů v přímém kontaktu s horninami platformního pokryvu. V rámci těchto sedimentů bude kladena zvýšená pozornost na lesnický mimořádně důležité spraše a sprašové hlíny, překrývající mnohé horniny starší; na trase exkurzní trasy především v podobě mocných poloh v širším okolí Bílovic nad Svitavou. Budou seznámeni s tím, že na obou dílčích územních jednotkách Dyjsko-svrateckého úvalu nacházíme mladotřetihorní sedimenty Západních Karpat. Stejně tak jim pro komplexnost lesnický využitelných, moderních znalostí bude vysvětleno proč i v případě dokumentace panonských prvků fauny a flory v Dyjskosvrateckém úvalu není možno toto území charakterizovat jako panonikum a to na příkladu styku se sedimenty Panonské pánve (Dolnomoravského úvalu).

3. Exkurzní trasa a magmatické (vyvřelé) horniny

Oblastí magmatických hornin Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny je Adamovská vrchovina, tvořená svrchnoproterozoickými (mladostarohorními) granodiority; ve své metabazitové zóně těž metadiabázy a metadiority. Co reprezentují tyto horniny pro území České republiky jako celku, jaké obecné poznání by si měli „odnést“ studenti LDF MENDELU?

		2006	2007	2008	2009	2010
Stavební suroviny						
Dekorační kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	242	242	229	209	262
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	653	653	618	564	707
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	55	50	45	54	43
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	149	130	105	146	116
Stavební kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	14 093	14 655	14 799	13 947	12 350
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	38 051	39 569	39 957	37 657	33 350
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	1 300	1 350	1 600	1 350	1 450
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	3 510	3 645	4 320	3 650	3 920
Štěrkopísky	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	9 110	9 185	8 770	7 269	6 187
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	16 398	16 533	15 786	13 084	11 140
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	6 000	6 450	6 350	6 050	4 500
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	10 800	11 700	11 520	10 890	8 100
Cihlářské suroviny	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	1 286	1 433	1 242	1 028	838
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	2 315	2 579	2 236	1 850	1 508
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	290	300	270	203	182
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	540	540	520	365	328

Tab. 1. Objem těžby výhradních a nevýhradních ložisek stavebních surovin ČR (Starý J., Sitenký I. a Hodková T.: Surovinové zdroje ČR. Nerostné suroviny. Česká geologická služba-Geofond, Praha. 2011)

Z hlediska inženýrských činností spojených s lesnickými obory platí, že nejbohatšími oblastmi těžby stavebního kamene ČR jsou oblasti magmatických (vyvřelých) hornin viz tab. 1. Z nich se v současné době mírně více (a to zvláště jako suroviny pro drcené kamenivo) využívají horniny efuzivní (výlevné, vulkanické, sopečné) a z nich jednoznačně bazické.

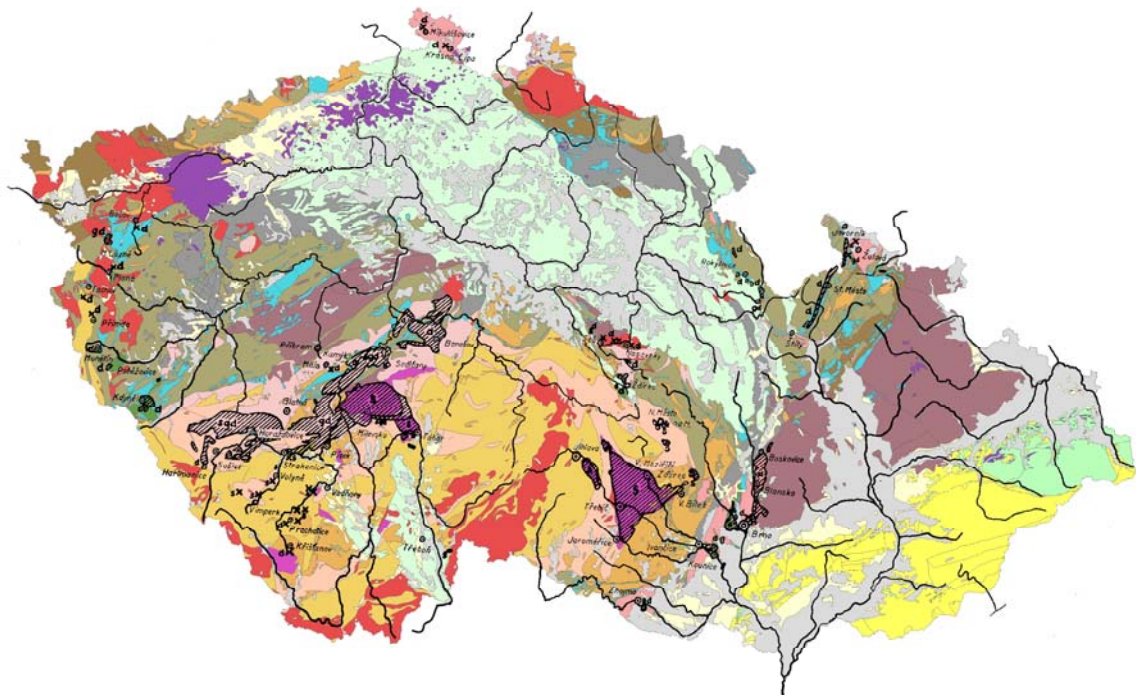
Konkrétně je možno říci toto:

a) paleovulkanity

- klíčově důležité: diabasy a spility
- hlavní oblasti těžby: Barrandien, vnitrosudetská pánev a podkrkonošská pánev
- b) neovulkanity
- klíčově důležité jsou terciární čediče (bazalty)
- hlavní oblasti těžby: České středohoří a Doupovské hory
- několik těžených lokalit v oblasti rozptýlených alkalických vulkanitů v oblastech a) České křídové tabule, b) Nízkého Jeseníku a c) lugika, zvl. krkonoško-jizerského krystalinika.

Mimořádný význam však mají též ložiska intruzivních (vyvřelých) hornin a z nich jednoznačně hornin abysálních (plutonických, hlubinných). Samostatná ložiska hornin žilných (v užším slova smyslu hypabysálních) významná nejsou, významné jsou však žilné doprovody hlubinných hornin. Pro Českou republiku jsou nejdůležitějšími intruzivy žuly, gronodiority a křemenné diority, přičemž hlavní oblasti výskytu činných lomových prostorů jsou:

- moldanubický a středočeský pluton (součást moldanubika)
- železnohorský pluton (součást bohemika)
- brněnský masív (součást brunovistulika v rámci moravskoslezské oblasti variského orogenu).



Obr. 2. Výskyt granodioritu v České republice.

A právě brněnský masiv zasahuje do území Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny Adamovskou vrchovinou tvořenou granodiority, resp. granitoidy starších prvohor a mladších starohor. Vlastní výskyt granodioritů v ČR je zobrazen na obr. 2. Vlastní exkurzní trasa zde povede z Brna do Bílovic nad Svitavou a z nich po Resslově cestě na Červenou cestu; dále bude pokračovat v prostoru výzkumné stanice Silviculturnum. Exkurzní trasa zachytí oba klíčově důležité granitoidy ŠLP MI Křtiny - amfibolicko-biotitický granodiorit a biotitický granodiorit (obr. 3). Z hlediska profilu absolventa bakalářského studijního programu "Lesnictví" je v tomto exkurzním průvodci vhodné uvést konkrétní naměřené hodnoty základních půdních vlastností, vznikajících na granodioritech Adamovské vrchoviny na území ŠLP MI Křtiny - vybrány byly dvě reprezentativní půdní tělesa:

Půdní profil A:

Vybrané půdní analýzy:

vlastnost	půdní reakce		parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah bází	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	%
horizont						
Ah	5.34	4.34	3.60	40.95	44.55	8.08
Br1	4.95	3.81	2.10	39.00	39.00	5.38
Br2	5.23	3.83	10.00	30.55	40.55	24.66
Br/C	6.38	5.16	19.00	4.55	23.55	80.68
			zrnitostní analýzy (Kopecký)			
vlastnost			frakce I	frakce II	frakce III	frakce IV
jednotky			%	%	%	%
horizont	p. druh	S:				
Ah	ph	100	26.9	36.9	20.4	15.8
Br1	ph	100	26.1	36	16.5	21.4
Br2	ph	100	23.3	33.3	18.9	24.5
Br/C	ph	100	22.6	32.9	14.1	30.4

Půdní profil B:

Vybrané půdní analýzy:
půdní reakce

vlastnost	půdní reakce		parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah bází	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	%
horizont						
Ah	6.59	6.01	21.60	20.80	42.40	50.94
Bv1	4.88	3.63	1.20	54.60	46.60	2.58
Bv2	6.72	5.54	13.20	9.10	22.30	59.19
D	7.98	7.11	0.40	1.95	2.35	17.02

vlastnost			zrnitostní analýzy (Kopecký)			
	p. druh	S:	frakce I %	frakce II %	frakce III %	frakce IV %
jednotky						
horizont						
Ah	ph	100	21.2	38.5	19.3	21
Bv1	ph	100	27.6	37.6	12.2	22.6
Bv2	h	100	31.5	41.1	17.1	10.3
D	hp	100	17.7	10	7.7	64.6



Obr. 3. Zvětralina granitoidu Brněnského masivu na území exkurzní trasy po ŠLP Ml Křtiny; charakteristická morfologie a barva produktů zvětrávání této horniny.

4. Exkurzní trasa a sedimentární (usazené) horniny

Sedimenty tvoří většinu území Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny. Nejedná se přitom o sedimentární výplně poorogenních pánví, ale o usazeniny jednak spodního mořského karbonu a jednak usazeniny platformního vývoje Českého masivu. Na závěr této kapitoly též budou zmíněny sedimenty Západních Karpat dvou samostatných organizačních jednotek ŠLP MI Křtiny na území Dyjsko-svrateckého úvalu.

Pro inženýrské činnosti lesnických oborů je význam sedimentů menší než hornin magmatických; platí tedy, že méně významným zdrojem stavebního kamene ČR jsou horniny usazené. Z nich jsou pak nejdůležitější sedimenty klastické - je možné říci, že mezi sedimenty jako surovinou pro získávání lomového kamene a drceného kameniva jsou obecně nejdůležitější jednoznačně ložiska zpevněných klastických sedimentů. Z nich jsou v ČR nejdůležitější pískovce, a to zvláště litické pískovce spodního mořského karbonu (tzv. kulmské droby) - klíčově důležitými oblastmi jejich těžby jsou ložiska Nízkého Jeseníku a Dražanské vrchoviny. Pískovce jako zdroj stavebního kamene se dále významně těží v těchto třech oblastech:

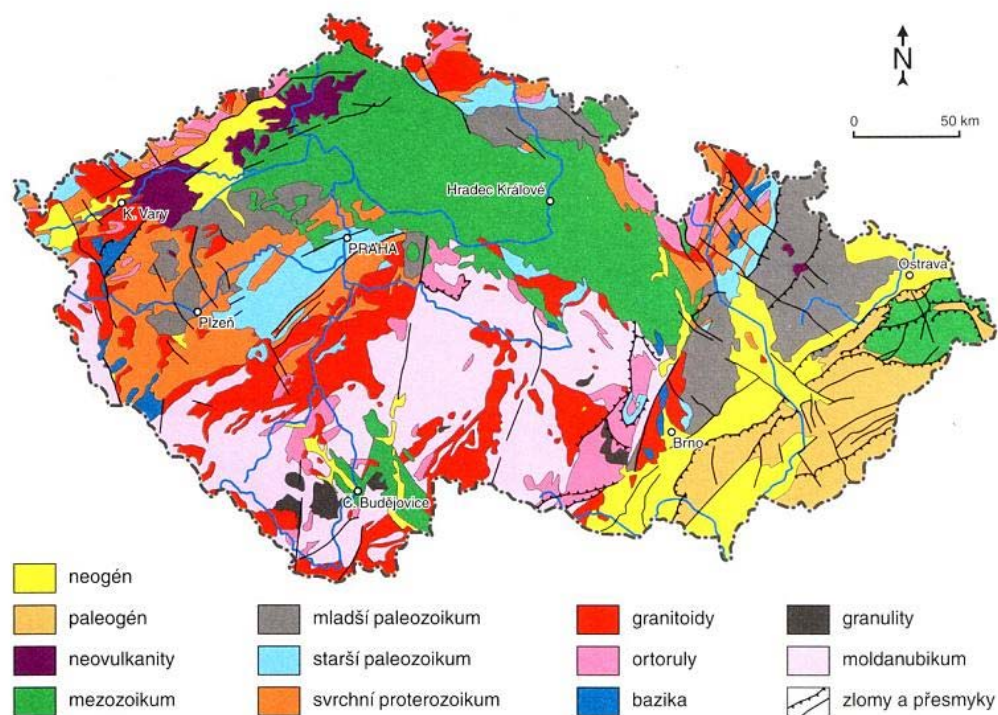
- Barrandien (a to jak paleozoická, tak jeho proterozoická část)
- moravskoslezské paleozoikum
- pískovce flyšového pásma Západních Karpat.

Pro území ŠLP MI Křtiny platí, že jeho východní část je právě tvořena litickými pískovci (drobami) a jílovitými břidlicemi tzv. kulmského vývoje Českého masivu – tyto horniny jsou však mladší než horniny střední části ŠLP MI Křtiny, devonské vápence, a proto začneme právě těmi. Jak již bylo výše uvedeno, významnou součástí ŠLP MI Křtiny je Moravský kras, část Dražanské vrchoviny devonského stáří. Těmito svrchnodevonskými sedimenty jsou vápence, řazené k chemogenním/organogenním usazeninám. Jejich rozšíření je nejlépe viditelné na přehledné geologické mapě ČR (obr. 4), kde jsou zobrazeny v kontrastní tmavomodré barvě pod označením v legendě *bazika*. Stran sedimentů chemogenních/organogenních (které stran inženýrských činností lesnických oborů rozhodně nejsou z hlediska ČR důležitými zdroje stavebního kamene) jsou zde tři relativně významné oblasti jejich těžených lomových prostorů:

- proterozoikum Barrandienu,

- paleozoikum Barrandienu,
- moravskoslezské paleozoikum (zvl. devonský Moravský kras).

Silně zjednodušená geologická mapa České republiky
(podle podkladů Českého geologického ústavu v Praze)



Obr. 4. Regionálně-geologická mapa České republiky.

Exkurzní trasa povede po okrajové části CHKO Moravský kras v jeho střední zóně - v prostoru mezi obcemi Josefov a Olomučany, s centrem pozornosti v okolí Máchova památníku jako součásti Lesnického Slavína Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny. Pro studenty vhodně zvolenými půdními tělesy na vápencích vidíme výsledky níže uvedených konkrétních hodnot půdních (Půdní profil C a D). Vlastní půdní profil vidíme na obr. 5.

Půdní profil C:

Vybrané půdní analýzy:
půdní reakce

vlastnost	půdní reakce		parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah bází	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	%
horizont						
Am	6.12	5.32	29.07	5.58	34.64	83.90
Crk	7.56	7.08	48.59	1.07	49.66	97.84
Rk						

vlastnost			zrnitostní analýzy (Kopecký)			
			frakce I	frakce II	frakce III	frakce IV
jednotky			%	%	%	%
horizont	p. druh	S:				
Ah	ph	100	29.4	31.2	19.3	20.1
Br	ph	100	23.4	27.7	11.1	37.8



Obr. 5. Zvětralina devonského vápence Moravského krasu na území exkurzní trasy po ŠLP Ml Křtiny; charakteristická morfologie a barva produktů zvětrávání této horniny.

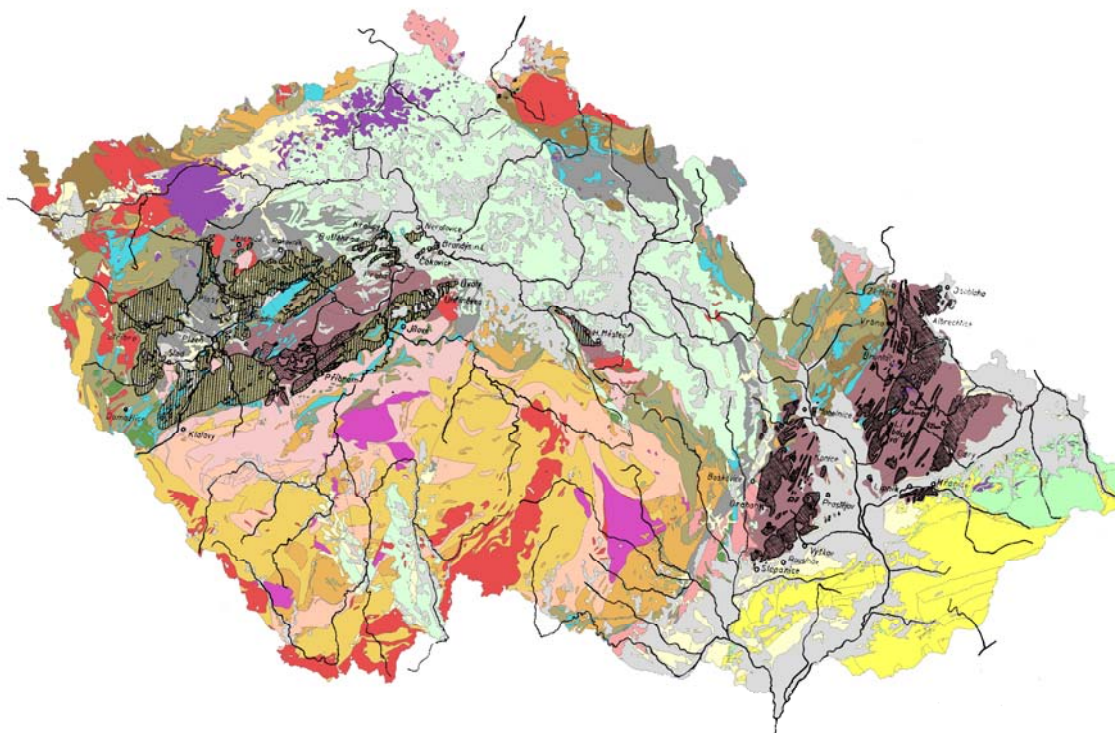
Půdní profil D:

Vybrané půdní analýzy:

půdní reakce			parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
vlastnost	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah báží	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	%
horizont						
Am	7.45	6.92	48.40	3.00	51.40	94.16
Am	7.54	7.05	48.77	1.72	50.49	96.60
Crk	6.70	6.25	46.42	1.72	48.13	96.43
			zrnitostní analýzy (Kopecký)			
vlastnost			frakce I	frakce II	frakce III	frakce IV
jednotky			%	%	%	%
horizont	p. druh	S:				
Am	hp	100	11.5	22	14	52.5
Am	h	100	35.4	39.4	17	8.2
Crk	hp	100	17.3	17.2	13.8	51.7

Pro tuto exkurzní trasu je vhodné v souvislosti s vysokoprocentními devonskými vápenci vyzdvihnout tu skutečnost, že Moravským krasem studentům demonstrujeme nejlépe vyvinutou krasovou oblast ČR a to včetně zbytků tropického krasu (Rudické a částečně i Holštýnské propadání /to je však severně od území ŠLP/); dané okolí Máchova památníku tak poskytuje mimořádné možnosti prezentovat unikátnost neživé přírody nejen ŠLP MI Křtiny, ale ČR jako celku. Součástí této unikátnosti je též možnost prezentovat i fosílie, předem diagnostikované v drobných skalních bradlech a ve stěně opuštěného lomu jihozápadně od Máchova památníku.

Stran nejmladších z trojice „granitoidy-vápence-droby a jílovité břidlice“, tj. drob (litických pískovců) a jílovitých břidlic, je z hlediska moravskoslezského paleozoika jejich vývoj vývojem spodního mořského karbonu. Tomuto vývoji v této části ČR říkáme drahanský kulm. Exkurzní trasa zde povede podél rybníka Olšovec, Jedovnice, směrem k PR Rakovec na úpatí nejvyššího vrchu celého Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny, vrchu Proklet. Studentům budou představeny droby a jílovité břidlice ŠLP MI Křtiny (v tomto exkurzním průvodci jako druhé ze tří nejvýznamějších sedimentů oblasti ŠLP MI Křtiny) v typickém flyšovém vývoji kulmských souvrství, při svém střídání při okrajích terénních vyvýšenin (zvedajících se forem mezoreliéfu). Začlenění dané oblasti do oblastí litických pískovců ČR je znázorněno na obr. 6.



Obr. 6. Výskyt drob v České republice.

Příklady konkrétních hodnot půdních vlastností těles vznikajících na drobách (obr. 7) a jílovitých břidlicích mořského vývoje spodního karbonu jsou tyto dva:

Půdní profil E

Vybrané půdní analýzy:
půdní reakce

vlastnost	půdní reakce		parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah bází	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	%
horizont						
Ah						
Ah/Bv	4.11	3.30	2.00	11.37	11.39	17.56
Bv	4.50	3.53	1.15	7.08	8.23	14.00
Bvg'/Cg	5.02	3.40	7.00	4.51	11.50	60.84

vlastnost	půdní reakce		zrnitostní analýzy (Kopecký)			
	p. druh	S:	frakce I	frakce II	frakce III	frakce IV
jednotky			%	%	%	%
horizont						
Ah		0				
Ah/Bv	H	100	30.8	30.9	14.9	23.4
Bv	Ph	100	27.1	27.9	11.3	33.7
Bvg'/Cg	Ph	100	22.5	18.5	10.3	48.7



Obr. 7. Zvětralina kulmské droby Konické vrchoviny na území exkurzní trasy po ŠLP MI Křtiny; charakteristická morfologie a barva produktů zvětrávání této horniny.



Obr. 8. Kulmská droba Drahanské vrchoviny.

Půdní profil F:

Vybrané půdní analýzy:

vlastnost	půdní reakce		parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah bází	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	%
horizont						
Ah	4.00	3.21	1.91	17.81	19.71	9.67
Bv	4.36	3.39	2.47	8.37	10.84	22.81
Bvg	4.94	3.51	6.62	4.61	11.23	58.94

vlastnost	zrnitostní analýzy (Kopecký)				
	frakce I	frakce II	frakce III	frakce IV	
jednotky	%	%	%	%	
horizont p. druh S:					
Ah ph	100	26.7	34.2	17.1	22
Bv h	100	33.8	35.5	10	20.7
Bvg ph	100	22	36.7	9.5	31.8

Pro studenty předmětu "Geologie" je důležité, že droby této oblasti mají celorepublikově mezi sedimenty výsadní postavení: kulmské droby Dražanské vrchoviny (obr. 8.) svým významem coby stavebního kamene mají konkurenci pouze v jediném materiálu a tím jsou opět kulmské droby, ale nyní z oblasti Nížkého Jeseníku. Dříve otevírané lomy v algonkiu Barrandienu, moravském devonu a flyšovém pásmu Západních Karpat jsou dnes obecně níže hodnoceny než sedimenty Dražanské vrchoviny. Tato skutečnost vedla historicky k tomu, že i na území ŠLP Ml Křtiny vznikaly povrchové lomy, jámové i stěnové (historicky doložený jediný, východně od obce Křtiny), což pro studenty umožňuje demonstrovat opuštěné lomové prostory jako místa náhradních stanovišť kompetičně slabých druhů fauny a flóry. Ukázky tohoto typu jsou dnes celoevropsky velmi ceněné. Pobyty se studenty ve dvouetážovém lomu východně od obce Křtiny budou doprovázeny výkladem k bezpečnosti pobytu na územích tohoto typu, pro budoucí lesnické odborníky též významné součástí jejich znalostí. Stejně tak se počítá s tím, že v území kulmských sedimentů bude přednášena problematika skalního řízení či sjíždění vrstev (navětralé materiály, nestabilní sedimenty).

Třetím klíčově důležitým sedimentem Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny jsou sprašové materiály (obr. 9.). Zde se jedná o lesnický vysoce ceněné sedimenty kvartéru extraglaciálních oblastí, tvořící jak vlastní sprašové polohy, tak svahoviny (smíšený substrát). Exkurzní trasa se jim bude věnovat jednak v prostoru Resslerovy hájenky, jednak v

prostoru výzkumné stanice Silviculturum. Za příklad půdních vlastností vznikajících na sprašových materiálech je možno uvést pro území ŠLP MI Křtiny profil G:

Půdní profil G:

Vybrané půdní analýzy:
půdní reakce

vlastnost	půdní reakce		parametry sorpčního komplexu (Kappen)			
	pH v H ₂ O	pH v KCl	momentální obsah bází	hydrolytická acidita	kationtová výměnná kapacita	stupeň nasycenosti
jednotky			mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹	mmol.100g ⁻¹ %	
horizont						
Ah	6.08	5.37	18.00	20.80	38.80	46.39
Bt1	6.50	5.49	15.60	13.00	28.60	54.55
Bt2	6.38	5.02	20.80	17.55	38.35	54.24
Bt2/C	8.09	7.27	49.00	2.60	51.60	94.96

vlastnost	zrnitostní analýzy (Kopecký)			
	frakce I	frakce II	frakce III	frakce IV
jednotky	%	%	%	%
horizont				
Ah	25.8	48.2	18.6	7.4
Bt1	25.7	45.9	18.2	10.2
Bt2	28.9	47.9	14.2	9.0
Bt/C	26.1	42.2	17.9	13.8

Obr. 9. Sprašový materiál akumulární oblasti na levém břehu řeky Svitavy na území exkurzní trasy po ŠLP MI Křtiny; charakteristická morfologie a barva.



5. Širší okolí exkurzní trasy

Pro studenty předmětu "Lesnictví" není možné exkurzní trasou po ŠLP MI Křtiny zachytit horniny metamorfované v jejich nominální podobě (metadiority a metabazity jimi rozhodně nejsou). Z hlediska inženýrských činností lesnických oborů zde platí, že jedinými významnými jsou krystalické břidlice (regionálně metamorfované horniny - zvl. ortoruly, granulity a amfibolity; částečně mramory, hadce, metakvarcity, svory a pararuly); hlavní oblasti těžby v ČR jsou

- lugiikum
- moldanubikum - se zvláštním významem granulitových masivů jižních Čech a střední Moravy
- kutnohorské krystalinikum (součást kutnohorsko-svratecké oblasti)
- domažlické krystalinikum (součást bohemika)
- slavkovská kra (součást saxothuringika),

čili vždy se jedná o oblasti vzdálené území Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny. Stran horniny kontaktně metamorfovaných je jasné, že tyto ani nemohou být z hlediska 7,8 milionu hektarů rozlohy ČR důležitými zdroje stavebního kamene; významné jsou zde těžené kontaktní silicity (rohovce) na obvodu jak železnohorského plutonu (součást bohemika), tak středočeského plutonu (součást moldanubika) - a to na kontaktu především jednoznačně s před druhohorními sedimenty -, čili i zde se jedná o horniny zcela mimo dosah této exkurzní trasy.

Další ukázky však možné jsou (obr. 10). Především musí vycházet z toho, že jak na vlastních 10,3 tisících ha ŠLP MI Křtiny, tak v jeho okolí existuje deset regionálně geologických jednotek s různými horninami, které je možno zvážit. Vedle Moravského krasu s jeho vápenci, granitoidů Brněnského masivu a jeho třemi skupinami intruzivních hornin /a) amfibolicko-biotické granodiority, b) biotické kyselé granodiority, c) částečně metamorfované horniny metabazitové zóny s převahou diabázu, ev. dioritu a hornblenditu/ a vedle flyšového vývoje kulmských souvrství spodního mořského karbonu, střídání jílovitých/písčitých břidlic s vlastními pískovci (tzv. drobami) při okraji východního svahu zvedajícího se budoucího Českého masivu, je to těchto sedm dílčích regionálně-geologických jednotek:

1. karpatská předhlubeň -sedimentační pánev v cele tvořícího se karpatského pohoří, konkrétně jeho části Vnějších Západních Karpat, zde v Dyjsko-svrateckém úvalu. Na bázi mořsky až brakický miocén - jíly, písky, slíny.

2. bazální klastika Moravského krasu - úlomky starších hornin algonkinského vyvřelého tělesa Brněnského masivu (cca 660 milionu let starého) z nejspodnějšího devonu. Slepence, pískovce, jílovité-prachovité-písčité břidlice.

3. Blanenský prolom - úzká příkopová propadlina charakteru klasické zlomové struktury, vedoucí od Blanska směrem k Boskovické brázdě. Vyplněna svrchnokřídovými sedimenty.

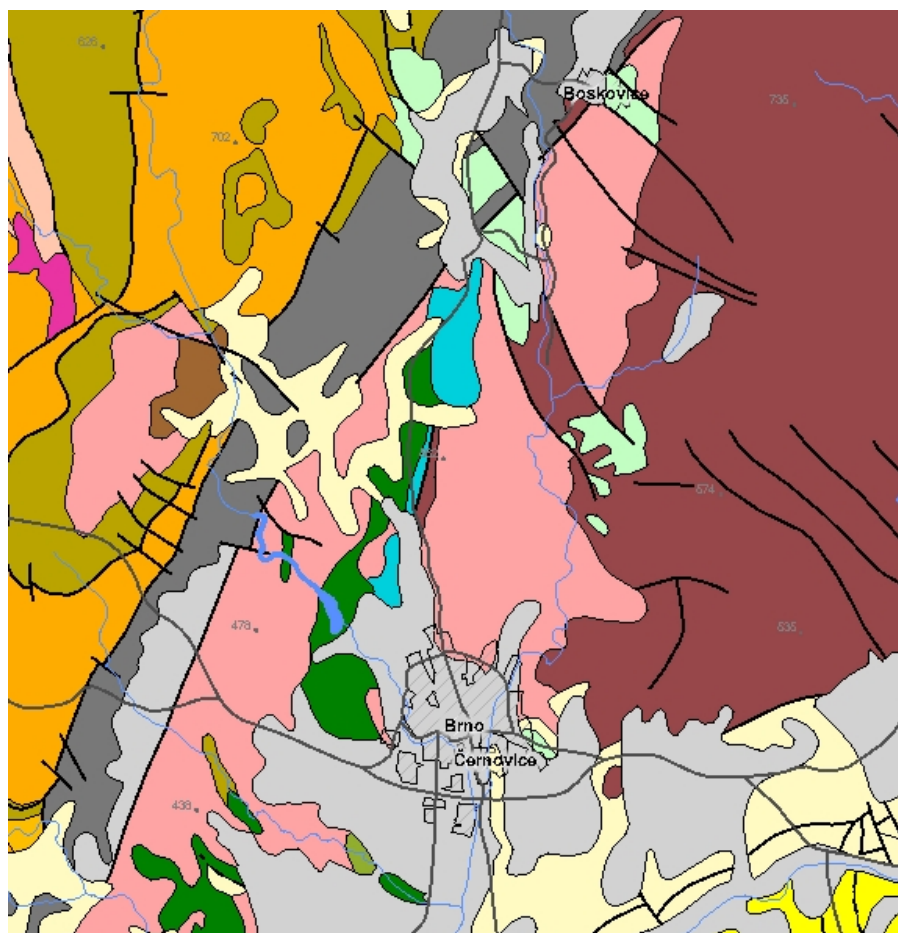
4. jurské písčité vápence se silicity Stránské skály a okolí a Olomučan a okolí - pozůstatek mořského průlivu z malm-doggeru (jura), kdy přes dnešní Moravský kras vedl mořský spojovací článek dnešních Německa a Karpat. Nízkoprocentní vápence.

Fosilie.

5. rudické vrstvy - ze spodní křídly pestré zbarvené a mírně zpevněné kaolinizované jíly a písky s úlomky jurských rohovců (rohovcových šterků), valounku křemene a křemenných geod spolu s jurskými slíny obsahujícími tzv. rudické koule (křemenné geody občas s kašolongem). Ze svrchní křídly sladkovodní cenomanské pískovce.








6. Valchovský prolom - příkopová propadlina vyplněna mořskými cenomanskými pískovci (mořský cenoman - trávově zelené drobně glaukonitické pískovce).

7. Boskovická brázda - poklesová zlomová oblast se sedimenty permokarbonského kontinentálního vývoje. Hematitem bohaté jílovité pískovce, jíly, pískovce, písky a slepence.



Obr. 10. Výřez z geologické mapy ČR dokumentující geologickou situaci v širším okolí zájmového území ŠLP MI Křtiny.

Legenda GEOČR500

	diority a gabra, assytské a variské		pestrá série moldanubika (svorové ruly, pararuly až migmatity s vložkami vápenců, erlánu, kvarcitu, grafitu a amfibolitu)
	granitoidy assytské (žuly, granodiority)		proterozoické horniny assytsky zvrášené, s různě silným variským přepracováním (břidlice, fylity, svory až pararuly)
	granodiority až diority (tonalitová řada)		terciární horniny (písky, jíly)
	jednotvárná série moldanubika (svorové ruly, pararuly až migmatity)		terciární horniny alpsky zvrášené (pískovce, břidlice)
	kvartér (hlíny, spraše, písky, štěrky)		tmavé granodiority, syenity (durbachitová řada)
	mezozoické horniny (pískovce, jílovce)		ultrabazity v moldanubiku a proterozoiku
	mezozoické horniny alpsky zvrášené (pískovce, břidlice)		vulkanické horniny terciární (čediče, fonolity, tufy)
	ortoruly, granulity a velmi pokročilé migmatity v moldanubiku a proterozoiku		vulkanické horniny zčásti metamorfované, proterozoické až paleozoické (amfibolity, diabasy, melafyry, porfyry)
	paleozoické horniny zvrášené a metamorfované (fylity, svory)		žuly (granitová řada)
	paleozoické horniny zvrášené, nemetamorfované (břidlice, droby, křemence, vápence)		
	permokarbonské horniny (pískovce, slepence, jílovce)		
		Linie	
			hranice zjištěná
			zlom zjištěný
			zlom předpokládaný

Na závěr tohoto exkurzního průvodce si za celý tým Ústavu geologie a pedologie LDF MENDELU dovoluji přát všem studentům Alma Mater Viridis Brunensis užití tohoto průvodce tak, aby na jedné straně došlo k prohloubení znalostí o neživé přírodě Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny a na straně druhé aby tento text a jeho grafické materiály lehce podtrhly i v současné době kdysi tak běžnou hlubokou úctu, kterou lesníci k půdám a horninám svých lesů měli.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

