



## Regionální vzdělávání

### Velký Radechov – metodika pro učitele

**Anotace:** Přírodní památka Velký Radechov, nacházející se v bývalém vojenském výcvikovém prostoru Ralsko jz. od Dolní Krupé, je vhodnou lokalitou pro ukázkou vlivu geodiverzity (horninová a půdní rozmanitost) na biodiverzitu (druhová rozmanitost). Žáci uvidí ukázky usazených a vyvěřelých hornin (včetně pozůstatků staré těžby) a zbytky staré říční terasy. Uvědomí si, jak geologické podloží ovlivňuje vegetaci a procvičí si poznávání několika druhů stromů. Bude zařazeno i téma „chráněná území přírody“.

**Témata:** geologie, geomorfologie, hornina, vulkanická žíla, říční terasa, geodiverzita, biodiverzita

**Typ aktivity:** návštěva s pracovním listem

**Místo aktivity:** Velký Radechov

**Doporučený věk:** 12–16 let

**Čas:** 2 x 45 (3 x 45) minut

**Cíle:**

- názorná ukázka vlivu geodiverzity na biodiverzitu
- seznámení žáků s druhohorními pískovci a s třetihorními čediči
- seznámení žáků s termíny „vulkanická žíla“ a „říční terasa“ (včetně ukázek)
- procvičení poznávání druhů stromů

**Pomůcky:** pracovní listy, psací potřeby, případně tvrdé desky (podložka) na psaní, sáčky či staré noviny na vzorky hornin a minerálů

**Popis aktivity:** Žáci si v lokalitě Velký Radechov dobře uvědomí, jaký vliv má geodiverzita na biodiverzitu. Geologické podloží je zde tvořeno kyselými horninami (jizerské šterkopísky, pískovce) a méně kyselými bazickým horninami (čediče). Tyto rozdílné horniny do určité míry podmiňují výskyt odlišné přirozené potenciální vegetace, která je na některých místech relativně zachována. Dále si žáci uvědomí, že mladší třetihorní čediče musely na své cestě z hlubin Země prorazit staršími druhohorními pískovci, které se usazovaly na dně tehdejšího moře. Žáci se seznámí s několika typy hornin (čedič, pískovec, porcelanit). Dále si budou moci prohlédnout část čedičové vulkanické žíly se sloupcovitou odlučností, která zde byla v minulosti těžena. Uvidí i zbytek staré říční terasy Jizery. Žáci se procvičí v poznávání v lokalitě nejrozšířenějších druhů stromů.

**Zkušenosti z praxe:** Lokalitu je vhodné navštívit brzy z jara (ideálně v březnu, v první polovině dubna), kdy nebude tolik zarostlá a dokud nebudou stromy olistěné. Terénní cvičení je vhodné začít i zakončit u blízké silnice, kde je možné zaparkovat autobus. Celkem je trasa dlouhá asi 3 km.



### Další zdroje k tématu:

- Geologické lokality: Velký Radechov [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/2766>
- Geovědní mapy 1 : 50 000 [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- LOŽEK, Vojen a kol. Chráněná území ČR. XIII., Střední Čechy. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. 902 s. ISBN 80-86064-87-5.
- Maloplošná zvláště chráněná území – Velký Radechov [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: [https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW\\_ONE=1&ID=2018](https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=2018)
- NĚMEC, Jan, ed. Příroda Mladoboleslavska. Praha: Consult, 2000. 211 s. ISBN 80-902132-2-7.

**Autor textu a fotografií:** Dominik Rubáš

**Přílohy:** pracovní list 1, pracovní list 2 (oba pracovní listy je vhodné rozdat hned na začátku)

### Informace ke správnému vypracování pracovních listů (odpovědi na některé otázky jsou uvedeny na infotabulích):

#### GEOLOGICKÁ HISTORIE RADECHOVA – DRUHOHORNÍ MOŘE, TŘETIHORNÍ SOPEČNÁ ČINNOST A STARÁ ŘÍČNÍ TERASA

Česká republika je z geologického hlediska velmi pestrá. Za tuto pestrost vděčíme geologickým procesům, které naše území vytvářely. V lokalitě Radechov můžeme spatřit pozůstatky dějů, probíhajících ve druhohorách, třetihorách a čtvrtohorách. Časové zařazení hlavních geologických období (podle mezinárodní stratigrafické tabulky, aktualizované v roce 2020): starohory (2500–541 mil. let), prvohory (541–252 mil. let), druhohory (252–66 mil. let), třetihory (66–2,6 mil. let), čtvrtohory (2,6 mil. let–současnost).

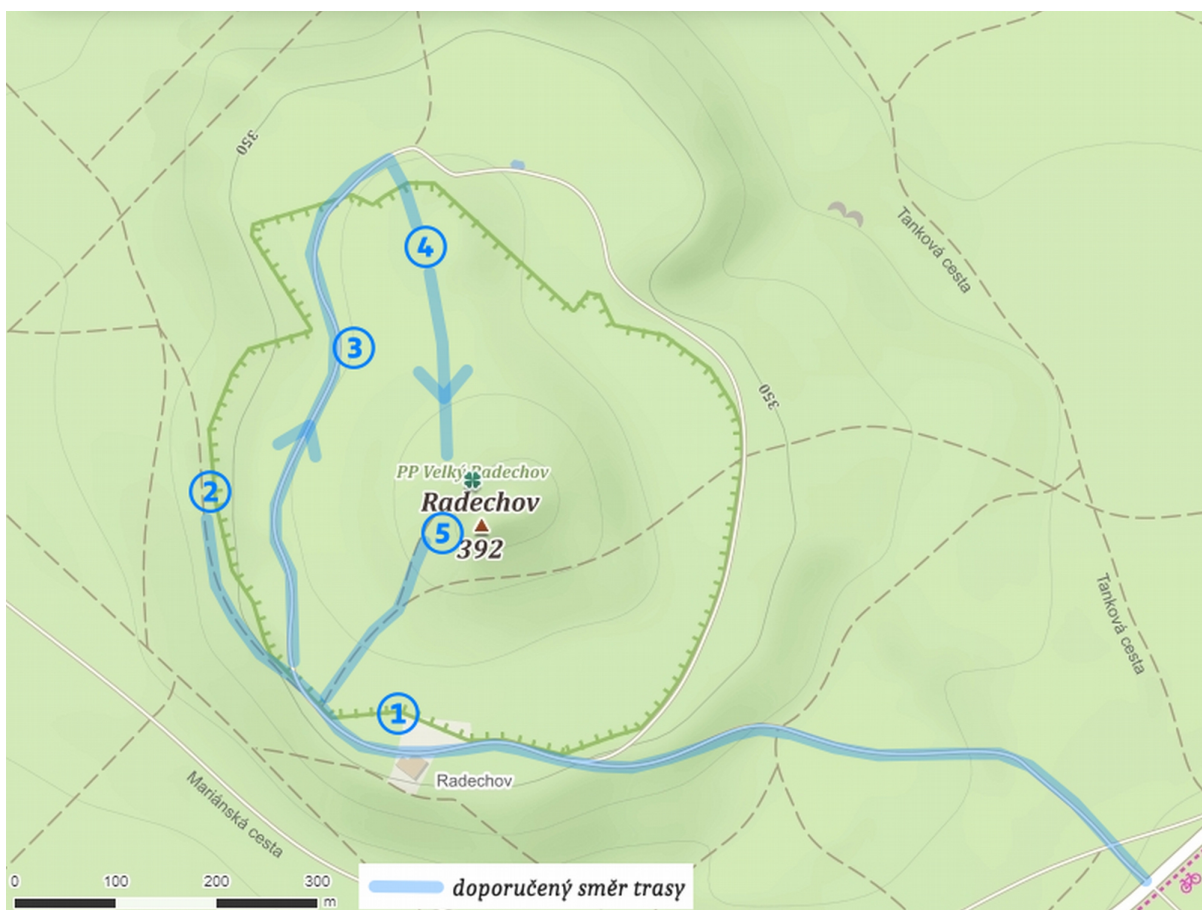
Ve druhohorách – v jejich posledním období zvaném křída – byla oblast dnešního Radechova s širokým okolím zalita mělkým mořem (nacházíme se na území české křídové pánve), na jehož dně se usazovaly písky. Z nich postupem času vznikal pískovec (známý např. ze skalních měst Českého ráje). Výchoz pískovce uvidíme v západní části přírodní památky – v zářezu cesty (obr. 1). Samotné pískovce jsou ovšem poměrně měkké a neodolné a kuželový vrch, jakým Radechov je, by vytvořily jen stěží (připomeňme, že Radechov je druhým nejvyšším bodem okresu Mladá Boleslav). Za tento kopec vděčíme výrazně odolnější čedičové hornině, která má svůj původ ve třetihorách (*více o třetihorní sopečné činnosti např. v pracovních listech Káčov, vrch Baba*).

Vznik vrchu Velký Radechov (392 m n. m.) byl tedy podmíněn třetihorní vulkanickou činností. Z geomorfologického hlediska jde o kuželovitý neovulkanický suk vzniklý na **čedičové vulkanické žíle**, která byla erozí vypreparována z okolních měkčích druhohorních vápnito-jílovitých až křemenných pískovců (viz geologická mapa Radechova). Magma zde tedy utuhlo pravděpodobně mělce pod zemským povrchem (přesněji se jednalo o subvulkanismus) v podobě



žilného tělesa, které bylo následnou erozí okolních měkčích usazených hornin vypreparováno až na zemský povrch, kde dnes tvoří vyvýšený tvar (suk). Vrch převyšuje své okolí asi o 70 m. Výchozy čedičové horniny můžeme pozorovat ve vrcholových partiích Radechova, kde byly obnaženy v několika menších lomech (např. ve dvou lomech hned pod vrcholem). Kromě masivního olivinického čediče, ve kterém je v některých místech – např. v západním lomu pod vrcholem – vyvinuta sloupcovitá odlučnost (obr. 2) je zde k vidění i nesoudržná vulkanická brekcie a kontaktní metamorfózou přepálený jílovitý pískovec v podobě porcelanitu (obr. 3).

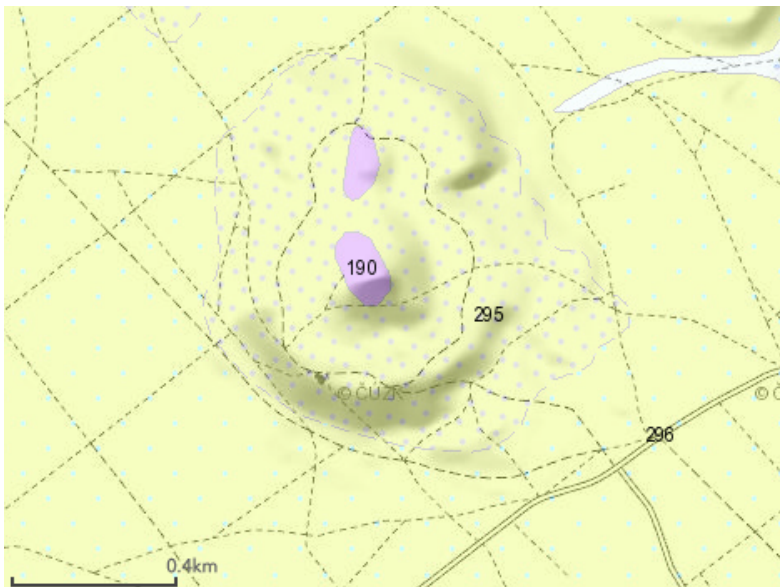
V literatuře se uvádí, že „Pod vrcholem jsou podložní horniny překryty jizerskou štěrkopískovou terasou, ve které se často nacházejí valouny křemene a chalcedonu“ (Ložek a kol. 2005). Znamená to tedy, že zde v minulosti (pravděpodobně v mladších třetihorách, či starších čtvrtohorách) mohl téci tok „Paleojizery“, která zde zanechala valouny (např. křemene) – podobné těm, které v dnešní době zanechává ve svém současné korytě. To ovšem leží o více než 100 m níže. Zbytky této staré říční terasy (např. valounky minerálu křemene) objevíme např. podél cesty při západním okraji přírodní památky – nad zářezem melioračního příkopu (obr. 4). - *více o říčních terasách např. ve vycházce „Skalní sruby Jizery“*



Mapa Radechova se zanesenými vyfotografovanými lokalitami (zdroj: Mapy.cz, upraveno)

1. lesní tůň (viz obr. 6)
2. výchoz pískovce v zářezu cesty (viz obr. 1)
3. zbytky staré jizerské štěrkopískové terasy (viz obr. 4)
4. ukázky porcelanitu v lomu v místech severního vrcholu (viz obr. 3)
5. sloupcovitá odlučnost čediče a vulkanická brekcie ve vrcholových partiích (viz obr. 2)





Geologická mapa Radechova (zdroj: Česká geologická služba)  
 190: vulkanity (olivínické čediče), místy s vulkanickou brekcií (třetihory)  
 295: křemenné pískovce (druhohory, křída)  
 296: vápnito-jílovité pískovce (druhohory, křída)



Obr. 1: Výchoz druhohorních pískovců v zářezu cesty v západní části přírodní památky.



Obr. 2: Čedičové sloupce odkryté v lomu pod vrcholem vznikaly v době chladnutí magmatu, během něhož docházelo ke zmenšování objemu čediče a k rozpraskávání na jednotlivé sloupce. Ty jsou vždy kolmé k zóně chladnutí.



Obr. 3: Vápnito-jílovité pískovce byly kontaktní metamorfózou přepáleny do podoby porcelanitů (lom v místech severního vrcholu).



Obr. 4: Zbytky jizerské štěrkopískové terasy poblíž cesty při západním okraji přírodní památky.



## OCHRANA PŘÍRODY A STROMY V LESE

Vysoká geodiverzita tohoto území (horninová a půdní rozmanitost) vytváří dobré podmínky pro vyšší biodiverzitu (rozmanitost rostlin a živočichů). V roce 1999 bylo v této lokalitě vyhlášeno maloplošné zvláště chráněné území: „přírodní památka Velký Radechov“ o ploše 22 ha. Předmětem ochrany je dle AOPK: „*Lesní společenstvo relativně přirozeného složení, zachování rázu krajiny s významnými přírodními a estetickými hodnotami, zejména ekosystému borové doubravy na štěrkopískové terase Jizery s fragmentem květnaté bučiny na vystouplé čedičové kupě. Toto společenstvo vytváří vhodné podmínky pro růst a vývoj rostlin a živočichů charakteristických pro toto stanoviště. Vzhledem k přírodním hodnotám je genovou zásobárnou cenných rostlinných a živočišných druhů.*“ Celé území se nachází na lesním pozemku a je součástí regionálního biocentra s názvem Radechov (část sítě Územního systému ekologické stability).

O závislosti biodiverzity na geodiverzitě můžeme tedy zjednodušeně říci, že:

A) Na úživnějších málo kyselých (bazických) čedičových horninách ve vrcholových partiích přírodní památky převládá bohatší květnatá bučina (v podrostu dominuje strdivka jednokvětá). Na úplném vrcholu je zachován fragment suchého trávníku s relativně teplomilnými druhy.

B) Na málo úživných kyselých pískovcích a na štěrkopískové jizerské říční terase v níže položených místech přírodní památky dominuje acidofilní bučina s chudším podrostem, ve kterém dominuje převážně borůvka.

V Plánu péče o přírodní památku Velký Radechov je uvedeno, že nejčastější druhy stromů, které rostou v přírodní památce jsou: 1. buk lesní (41%), 2. borovice lesní (17%), 3. habr obecný (14%), 4. smrk ztepilý (13%), 5. bříza bělokorá (7%).

Vhodné je žákům připomenout, jak je v lese důležité „**mrtvé dřevo**“ (Obr. 5). Odumírající stromy s rozkládající se dřevní hmotou totiž poskytují útočiště mnohým organismům. Dále je vhodné upozornit na význam **lesních tůňek** (Obr. 6) – voda pro lesní zvěř, význam pro obojživelníky...



Obr. 5: Rozkládající se dřevo nabízí útočiště mnohým organismům.



Obr. 6: Lesní tůňka na hranici přírodní památky asi 100 m od původního loveckého zámečku.

## Přírodní památka Velký Radechov – pracovní list 1

### **GEOLOGICKÁ HISTORIE RADECHOVA – DRUHOHORNÍ MOŘE, TŘETIHORNÍ SOPEČNÁ ČINNOST A STARÁ ŘÍČNÍ TERASA**

1. Z jakého geologického období pocházejí zdejší pískovce? (zkus je najít)

- a) prvohory      b) druhohory      c) třetihory      d) čtvrtohory

2. Z jakého období pochází zdejší čedič? (zkus ho najít)

- a) prvohory      b) druhohory      c) třetihory      d) čtvrtohory

3. Napište název hornin, či minerálů, které vznikly, nebo byly na toto místo přírodními procesy přemístěny v období druhohor, třetihor, či čtvrtohor.

a) hornina druhohorní:

b) hornina třetihorní:

c) minerál, které byl na toto místo přinesen v podobě valounů řekou:

4. Jak vznikly čedičové sloupy, odkryté např. v lomu pod vrcholem?



5. Spoj:

<b>ČEDIČ</b>	<b>STARŠÍ HORNINA</b>	<b>ODOLNĚJŠÍ</b>
<b>PÍSKOVEC</b>	<b>MLADŠÍ HORNINA</b>	<b>MÉNĚ ODOLNÁ</b>

6. Jak vznikly porcelanity? (zkus je najít v lomu u severního vrcholu)

## Přírodní památka Velký Radechov – pracovní list 2

### OCHRANA PŘÍRODY A STROMY V LESE

1. Zjistěte, o jakou kategorii ochrany přírody se zde na Velkém Radechově jedná.

a) národní přírodní památka - b) národní přírodní rezervace - c) přírodní památka - d) přírodní rezervace

2. Zjisti, co je předmětem ochrany v tomto chráněném území.

3. Jakým způsobem je značena hranice zdejšího chráněného území na kmenech stromů?

4. Zkus najít 5 nejčastějších druhů stromů, které rostou v přírodní památce. Namaluj k nim tvar jejich listů/jehlic/šišek.

a) buk lesní

b) borovice lesní

c) habr obecný

d) smrk ztepilý

e) bříza bělokorá

--	--	--	--	--

5. Spoj:

**KVĚTNATÁ BUČINA**

**KYSELÁ PŮDA**

**BOHATŠÍ PODROST**

**ACIDOFILNÍ BUČINA**

**MÉNĚ KYSELÁ PŮDA**

**CHUDŠÍ PODROST S PŘEVAHOU BORŮVKY**

6. Jaký pták využívá k hnízdění staré stromy s dutinami? Rozhlížež se kolem a zkus nějakou dutinu ve stromě nalézt.

7. Všiměj si nápisů vyrytých do kmenů stromů. Kdo si myslíš, že byl autorem těchto nápisů? (měj na paměti, že rýt do kmenů živých stromů se nesmí)

