

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**NÁVRH A OVĚŘENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU PRO VÝUKU
GEOGRAFIE MÍSTNÍHO REGIONU SOKOLOVSKO**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tereza Poncová

Přírodovědná studia, obor Geografie se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: RNDr. Václav Stacke, Ph.D.

Plzeň 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 26. června 2023

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu RNDr. Václavovi Stacke, Ph.D., za jeho ochotu, věnovaný čas a cenné rady při vedení mé bakalářské práce. Poděkování také patří mé rodině, kteří mě během celého studia vytrvale podporovali, především mým rodičům, kteří stojí za tím vším.

Obsah

Seznam zkratk	6
Úvod	7
1 Cíle	8
1.1 Výzkumné otázky	8
1.1.1 Dílčí výzkumné otázky	8
1.2 Zájmová skupina	8
2 Současný stav poznání zkoumané problematiky	9
2.1 Pedagogický výzkum	9
2.1.1 Druhy pedagogického výzkumu	9
2.1.2 Metody kvalitativního výzkumu	10
2.1.3 Hodnocení výuky metodikou 3A	12
2.2 Místní region	14
2.2.1 Problematika výuky místního regionu	16
2.3 Analýza kurikulárních dokumentů	17
2.3.1 Analýza RVP	18
2.3.2 Analýza ŠVP vybrané školy	19
2.4 Transformace vzdělávacího obsahu	19
2.4.1 Model hloubkové struktury výuky	21
2.5 Odborná východiska tematického celku Těžba hnědé uhlí na Sokolovsku	23
2.5.1 Proces vzniku hnědé uhlí	23
2.5.2 Význam hnědé uhlí	24
2.5.3 Proces zisku hnědé uhlí	25
2.5.3.1 Pozitivní a negativní důsledky procesu zisku hnědé uhlí	26
2.5.4 Obnova krajiny na Sokolovsku	27
2.5.5 Podniky zpracovávající hnědé uhlí	29
2.5.5.1 Pozitivní a negativní důsledky zpracování hnědé uhlí	29
2.5.6 Budoucnost regionu	30
3 Metodika	32
3.1 Návrh modelu hloubkové struktury výuky	33

3.2	I. polostrukturovaný rozhovor	34
3.3	Návrh výukového materiálu.....	36
3.4	Charakteristika výzkumné skupiny	36
3.5	Ověření výukového materiálu	36
3.6	Hodnocení výuky metodikou 3A.....	37
3.7	II. polostrukturovaný rozhovor	37
3.8	Rozhodnutí o kvalitě výukového materiálu	39
4	Výsledky.....	39
4.1	Vyhodnocení I. polostrukturovaného rozhovoru	39
4.2	Hodnocení ověřované výuky metodikou 3A.....	42
4.2.1	Anotace.....	42
4.2.2	Analýza.....	47
4.2.3	Alterace.....	50
4.3	Vyhodnocení II. polostrukturovaného rozhovoru	51
5	Diskuze.....	54
	Závěr.....	58
	Abstrakt	59
	Abstract	60
	Seznam literatury a zdrojů.....	61
	Seznam tabulek, obrázků a příloh	67

Seznam zkratek

ČR – Česká republika

MHSV – model hloubkové struktury výuky

model HSV – model hubkové struktury výuky

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

RVP – rámcový vzdělávací program

SVO – specifická výzkumná otázka

ŠVP – školní vzdělávací program

TO – tazatelská otázka

ZŠ – základní škola

ZVO – základní výzkumná otázka

Úvod

Téma místního regionu je velice důležitou částí výuky zeměpisu, která je dle Chromého (2003) pro žáky zcela zásadní, jelikož jim umožňuje se s místním regionem, tedy místem jejich bydliště či místem jejich školy, identifikovat a vytvořit si na místo silnější vazbu. Z takovéto vazby čerpá nejen samotný žák, ale potenciálně i region, jak uvádí Lindová (2012).

V bakalářské práci se budu zabývat návrhem a ověřením výukového materiálu, který bude využitelný při výuce místního regionu na 2. stupni základních škol. Výukový materiál se bude zabývat tématem těžby hnědého uhlí na Sokolovsku, jako jednou z důležitých částí výuky místního regionu. Svou práci jsem postavila na základě vlastní zkušenosti s nedostatečným pokrytím tématu povrchové těžby na Sokolovsku na základním i středním stupni vzdělávání a na základě absence volně dostupných materiálů o tomto tématu na portále RVP.cz. Tyto poznatky mě vedly k myšlence, že výuka místního regionu bude pravděpodobně problematickou částí výuky zeměpisu z důvodu nedostupnosti informací. Tuto myšlenku potvrzují i výzkumy např. Lindové (2012), Pyšnové (2008) a článek Čekala (2011) i mnou provedený I. polostrukturovaný rozhovor (viz kap. 4.1).

V práci se zaměřím na určení obsahu výukového materiálu pomocí tvorby modelu hloubkové struktury výuky (Slavík et al. 2020) a provedení I. polostrukturovaného rozhovoru s vyučující. Dále přejdu k návrhu samotného výukového materiálu, který se bude skládat z atlasu pro učitele, prezentace, metodického a pracovního listu. Ověření výukového materiálu bude provedeno zvolenou vyučující v praktické hodině zeměpisu. Kvalitu materiálu posoudím na základě hodnocení ověřované výuky metodikou 3A (Slavík et al. 2020) a na základě výsledků II. polostrukturovaného rozhovoru s vyučující.

1 Cíle

Hlavním cílem kvalifikační práce je vytvoření a ověření výukového materiálu určeného pro výuku části tematického celku místní region Sokolovsko. Výukový materiál se bude zabývat pro region zásadním fenoménem povrchové těžby hnědého uhlí a tématy s ním spojenými.

Pro splnění hlavního cíle musím zodpovědět následující výzkumné otázky:

1.1 Výzkumné otázky

1. Co by mělo být obsahem výukového materiálu?
2. Motivuje výukový materiál učitele k výuce tématu?

1.1.1 Dílčí výzkumné otázky

1. Zvyšuje výukový materiál kognitivní úroveň, na jaké jsou žáci schopni pracovat s probíranou látkou?
2. Motivuje výukový materiál žáky do výuky lépe než běžná výuka?

1.2 Zájmová skupina

Zájmovou skupinou jsou učitelé a žáci 2. stupně základních škol či nižšího stupně víceletých gymnázií na Sokolovsku a přeneseně i všichni učitelé a žáci z regionů podobně ovlivněných těžbou.

2 Současný stav poznání zkoumané problematiky

2.1 Pedagogický výzkum

Pedagogický výzkum je „vědecká činnost zaměřená na systematický popis, analýzu a objasňování edukačních procesů“ (Průcha et al. 2009). Maňák et al. (2004) definuje pedagogický výzkum jako činnost zaměřenou na řešení edukačních problémů, která vychází z přesného určení problému a využívá adekvátní metody k jeho zkoumání.

Pelikán (1998) spolu s Gavorou (2010) označují za nejdůležitější část výzkumu vymezení a přesnou formulaci výzkumného problému, jelikož je základním předpokladem úspěšného výzkumu. Dle Švaříčka a Šedové et al. (2007) je klíčovým bodem jakéhokoliv výzkumu volba výzkumných otázek, které musí být jasně formulované a provázané s cílem výzkumu.

Mezi základní dva druhy pedagogického výzkumu patří kvantitativní a kvalitativní výzkum (Gavora, 2010), které popisují v následující kapitole.

2.1.1 Druhy pedagogického výzkumu

Kvantitativní výzkum je dle Průchy (2006) proces zkoumání pedagogických jevů a procesů za pomoci exaktních metod a statistických nástrojů pro měření a vyhodnocování. Záměrem kvantitativního výzkumu je vybrat jasně definované proměnné, vysledovat jejich rozložení v populaci a zanalyzovat vztahy mezi nimi (Švaříček a Šedová et al. 2007). Důležitou vlastností tohoto druhu výzkumu je možnost závěry zkoumaného vzorku zobecňovat na celý základní soubor (Průcha, 2006). Dle Gavory (2010) tkví nejzásadnější rozdíl mezi kvantitativním a kvalitativním výzkumem v postoji výzkumníka ke zkoumaným jevům. V kvantitativním výzkumu si výzkumník v zásadě drží odstup od zkoumaného jevu, čímž zabezpečuje nestrannost výzkumu. Naopak v kvalitativním výzkumu musí proniknout výzkumník do zkoumaných situací, aby jim mohl porozumět a popsat je.

Jako kvalitativní přístup označuje Maňák et al. (2004) proces zkoumání pedagogických jevů pomocí různých metod a technik, při kterém nedochází ke kvantifikaci empirických dat, ale využívá se podrobná kvalitativní analýza. Záměrem kvalitativního výzkumu je dle Švaříčka a Šedové et al. (2007) za pomoci řady postupů a metod rozkrýt a reprezentovat, jak lidé chápou, prožívají a vytvářejí sociální realitu. Pro tento typ výzkumu je typické, že teprve po nasbírání dostatečného množství dat začíná výzkumník objevovat pravidelnosti

v sesbíraných datech, formuluje předběžné závěry a hledá pro ně podporu v dalších postupech (Švaříček a Šedřová et al. 2007). Gavora (2010) podotýká, že sesbírané údaje kvalitativního výzkumu jsou hrubé, a tedy není možné zkoumané jevy mechanicky shrnout a závěry zevšeobecňovat.

2.1.2 Metody kvalitativního výzkumu

Výběr výzkumné metody se zpravidla odvíjí od volby výzkumného vzorku, výběru metod sběru dat a zajištění vstupu do terénu, tedy od vztahu výzkumníka k terénu (viz tab. 1) (Švaříček a Šedřová et al. 2007). Dle Maňáka et al. (2004) by měly vybrané výzkumné metody vycházet z charakteristik problému. Gavora (2010) uvádí následující základní metody kvalitativního výzkumu:

- pozorování
- interview (rozhovor)
- analýza produktů člověka

Role	Charakteristika	Příklad
Cizinec	Neznámý člověk, který jednorázově přichází a odchází.	Výzkumník přichází do třídy jednorázově sejmout nahrávku pedagogické komunikace.
Návštěvník	Člověk, kterého respondenti znají jménem a vědí ledacos o jeho povaze a práci a který opakovaně přichází za účelem výzkumu.	Při zkoumání profesní dráhy učitelů expertů se výzkumník opakovaně setkává s týmž respondentem, vede s ním rozhovory, pozoruje jeho práci ve třídě.
Zasvěcený	Člověk, který se stýká se svými respondenty i mimo rámec výzkumu.	Výzkumník zkoumá klima školy, ve které se jako dobrovolník podílí na vedení školního časopisu.
Domorodec	Člověk, který zkoumá skupinu, jíž je sám členem.	Výzkumník – vysokoškolský student sociální pedagogiky – zkoumá, jaké mají vysokoškolští studenti sociální pedagogiky představy o svém budoucím uplatnění.

Tabulka 1: Role výzkumníka ve vztahu k terénu zpracováno dle Švaříčka a Šedřové et al. (2007)

Na základě povahy mého výzkumu a mnou zvolené zájmové skupiny jsem pro svůj výzkum zvolila metodu pozorování a polostrukturovaného rozhovoru. Spojení těchto dvou výzkumných metod doporučuje i Švaříček a Šedřová et al. (2007). Metoda pozorování může sloužit jako zdroj inspirace pro otázky hloubkového rozhovoru a rozhovor může naopak doplnit některé hypotézy vytvořené na základě pozorování. Spojení dvou metod tedy

umožňuje výzkumníkovi vytvořit si komplexní obrázek o zkoumané situaci (Švaříček a Šedová et al. 2007).

Pozorování je dle Švaříčka a Šedové et al. (2007) jedna z nejtěžších a dle Gavory (2010) jedna z nejtypičtějších metod kvalitativního výzkumu. Metoda pozorování zahrnuje proces sledování a zkoumání činností zkoumaných osob a prostředí, ve kterém se činnosti uskutečňují (Gavora, 1996). Zachycuje, jakým způsobem daná situace probíhá, popisuje celý kontext situace a studovaný problém v celé šíři, a umožňuje pozorovat daný problém v realitě, nejen v teoretické literatuře (Švaříček a Šedová et al. 2007). Dle Švaříčka a Šedové et al. (2007) je pozorování vhodnou metodou pro studium školní třídy, jelikož nijak výrazně nenarušuje sociální interakce a edukační procesy školy. Pokud pozorovatel poznává zkoumanou realitu tak, že se účastní pozorovaných činností (Gavora, 2010), a tedy dochází tak k interakci mezi výzkumníkem a účastníky výzkumu, jedná se o tzv. zúčastněné pozorování (Švaříček a Šedová et al. 2007).

Hlubkový rozhovor je nejčastěji používanou metodou sběru dat kvalitativního výzkumu. Jedná se o nestandardizované dotazování jednoho respondenta jedním výzkumníkem (Švaříček a Šedová et al. 2007) za účelem pochopení interpretace okolního světa a důležitých událostí respondentem (Gavora, 2010). Mezi hlavní typy hlubkového rozhovoru dle Gavory (2010) patří polostrukturovaný a nestrukturovaný rozhovor. Polostrukturovaný rozhovor vychází, na rozdíl od toho nestrukturovaného, zpravidla z předem připravených rámcových otázek. Na začátku každého rozhovoru by mělo dojít k představení výzkumníka a jeho projektu (Gavora, 2010), k ujištění o anonymitě a požádání o souhlas se zúčastněním na výzkumu, příp. o souhlas rozhovor nahrávat (Mišovič, 2019). Po představení výzkumu by měl výzkumník přejít k úvodním (Švaříček a Šedová et al. 2007) či vstupním otázkám, které by měly sloužit k rozpraudění konverzace (Mišovič, 2019). Následovat by měly hlavní otázky, které vycházejí z hlavní výzkumné otázky a zabývají se jádrem daného výzkumu. Švaříček a Šedová et al. (2007) ve své publikaci uvádějí jako příklad přípravy polostrukturovaného rozhovoru Wengrafův (2001) pyramidový model, který základní výzkumnou otázku (ZVO) rozděluje nejprve na specifickou výzkumnou otázku (SVO), která se skládá z otázky tazatelské (TO) (viz tab. 4, tab. 5). Rozhovor by měl výzkumník uzavřít za pomoci ukončovacích otázek, které plynule rozhovor zakončí (Švaříček a Šedová et al. 2007) a vyhnout se tak náhlému ukončení rozhovoru (Gavora, 2010).

2.1.3 Hodnocení výuky metodikou 3A

Výuka je dle Maňáka (1994) výchovně vzdělávací činnost, při které dochází k interakci mezi učitelem a žáky, jejímž cílem je dosažení stanovených vzdělávacích cílů. Průcha (1996) uvádí ve své publikaci, že jsou často termíny výuka a vyučování používána jako synonyma. Nicméně sám autor vymezuje výuku jako širší pojem, který zahrnuje vyučování, jako činnost učitele, proces učení, jako činnost žáka, obsah, cíle a výsledky těchto činností a podmínky jejich realizace.

Hodnocení či evaluace výuky dle Průchy (1996) vyjadřuje teorii, metodologii a praxi zjišťování a analýzy dat, která odrážejí stav či vývoj jevů vzdělávací reality. Průcha (1996) rozděluje techniky a postupy hodnocení výuky do dvou kategorií:

- objektivní (observační) techniky
- subjektivní (participační) techniky

Mezi techniky objektivní, tedy observační, je možné zařadit i metodický postup 3A, resp. Metodiku 3A (Janík et al. 2022). Jedná se o metodický postup „*reflexe a analýzy výuky spojený s hodnocením kvality výuky a s návrhem zlepšujících změn, tzv. alterací výuky*“ (Janík et al. 2022). Umožňuje ve výuce objevovat potíže s její kvalitou, odhalit příčiny nízké kognitivní aktivizace žáků a navrhnout možnosti zvýšení kvality výuky (Slavík et al. 2020). Název je odvozen od tří základních kroků hodnocení výuky (Janík et al. 2022):

- I. anotace
- II. analýza
- III. alterace

Anotace je prvním krokem metodiky 3A. Jedná se o pořízení popisu výuky a jejího kontextu (Janík et al. 2022). Anotace vzniká za účelem zaznamenat myšlenkový obraz výuky a jeho podstatné vnitřní a vnější souvislosti. V zásadě obsahuje kontext výukové situace a didaktické uchopení obsahu a činnosti učitele a žáků (Janík et al. 2022). Anotace odpovídá na otázku „Co se ve výuce událo a bylo to důležité pro ne/dosahování cílů výuky?“ (Slavík et al. 2020).

Analýza je krokem rozpoznání nejdůležitějších vlastností výuky (Janík et al. 2022). Provádí se za účelem identifikace těch složek výuky, které je možné měnit tak, aby se zvýšila kvalita

výuky (Slavík et al. 2020). V zásadě dochází k hloubkové analýze struktury jednotlivých výukových situací, ke které je možné využít Model HSV (viz kap. 2.4.1) (Janík et al. 2022). Odpovídá na otázku „Jak výuka probíhala a jaké její složky byly nejdůležitější pro ne/dosahování cílů výuky?“ (Slavík et al. 2020).

Alterace je návrhem konkrétních změn výuky, které by měly vést výuku k jejímu zlepšení (Slavík et al. 2020). Základ provedení alterace spočívá v identifikaci toho, jak byla porušena integrita výuky, a v provedení hodnocení kvality klíčových výukových situací (Janík et al. 2022). Alterace odpovídá na otázku „Proč by výuka měla probíhat určitým způsobem a jak ji v tomto směru zlepšit?“ (Slavík et al. 2020).

Dle Slavíka et al. (2020) lze kvalitu výukových situací hodnotit na základě úrovně, na kterou se žáci v dané situaci pozdvihli, a na základě naléhavosti, s jakou si situace žádá provedení alterace.

Dle Slavíka et al. (2020) rozlišujeme tyto výukové situace podle stupně kvality seřazené od nejhorších k nejlepším:

0. selhávající
1. nerozvinuté
2. podnětné
3. rozvíjející

S přiřazenou naléhavostí alterací a stručnou charakteristikou jsou jednotlivé výukové situace uvedeny v následující tabulce (viz tab. 2).

Stupeň kvality	Název situace podle stupně kvality	Charakteristika výuky/výukových situací	Naléhavost alterací
0	Selhávající	Výuka pro žáky nemá zjevný přínos ani v základních rovinách poznávání. Za určitých okolností může být výuka pro žáky motivující, ale bez pozitivního důsledku pro kvalitu učení.	velmi vysoká
I	Nerozvinutá	Výuka poskytuje žákům příležitost osvojit si poznatky, ale žáci jim dost dobře nerozumějí. Za určitých okolností může být výuka pro žáky motivující, ale bez výraznějšího pozitivního důsledku pro kvalitu učení.	vysoká

II	Podnětná	Výuka poskytuje žákům příležitost k dialogu, k rozebrání předložených témat, ke klasifikacím, k hodnocení a k poučení se z chyb. Vede žáky k usuzování, vysvětlování a odvozování závěrů opřených o základní poznatky. Výuka bývá pro žáky motivující s pozitivním důsledkem pro kvalitu učení.	nízká
III	Rozvíjející	Výuka poskytuje žákům příležitost k tomu, aby s patřičným porozuměním zobecňovali osvojené poznatky a dokázali je aplikovat na různé typy situací buď přímo v mimoškolní realitě, anebo v modelových školních činnostech, které jsou jim blízké; aby získávali náhled na vlastní činnost a rozuměli vztahům mezi sebou samými a jejich sociálním, kulturním nebo přírodním prostředím. Tyto kompetence žáci mohou prokázat v odpovídajících úkolových (testových) situacích a dokážou přiměřeně ke svému věku objasnit jejich smysl v širších společenských, kulturních, ekologických aj. souvislostech. Výuka je pro žáky motivující s pozitivním důsledkem pro spojení mezi rozvojem klíčových kompetencí a osvojováním učiva.	Alterace nejsou nutné, jsou-li navrženy, nezpůsobí kladnou změnu hodnoty

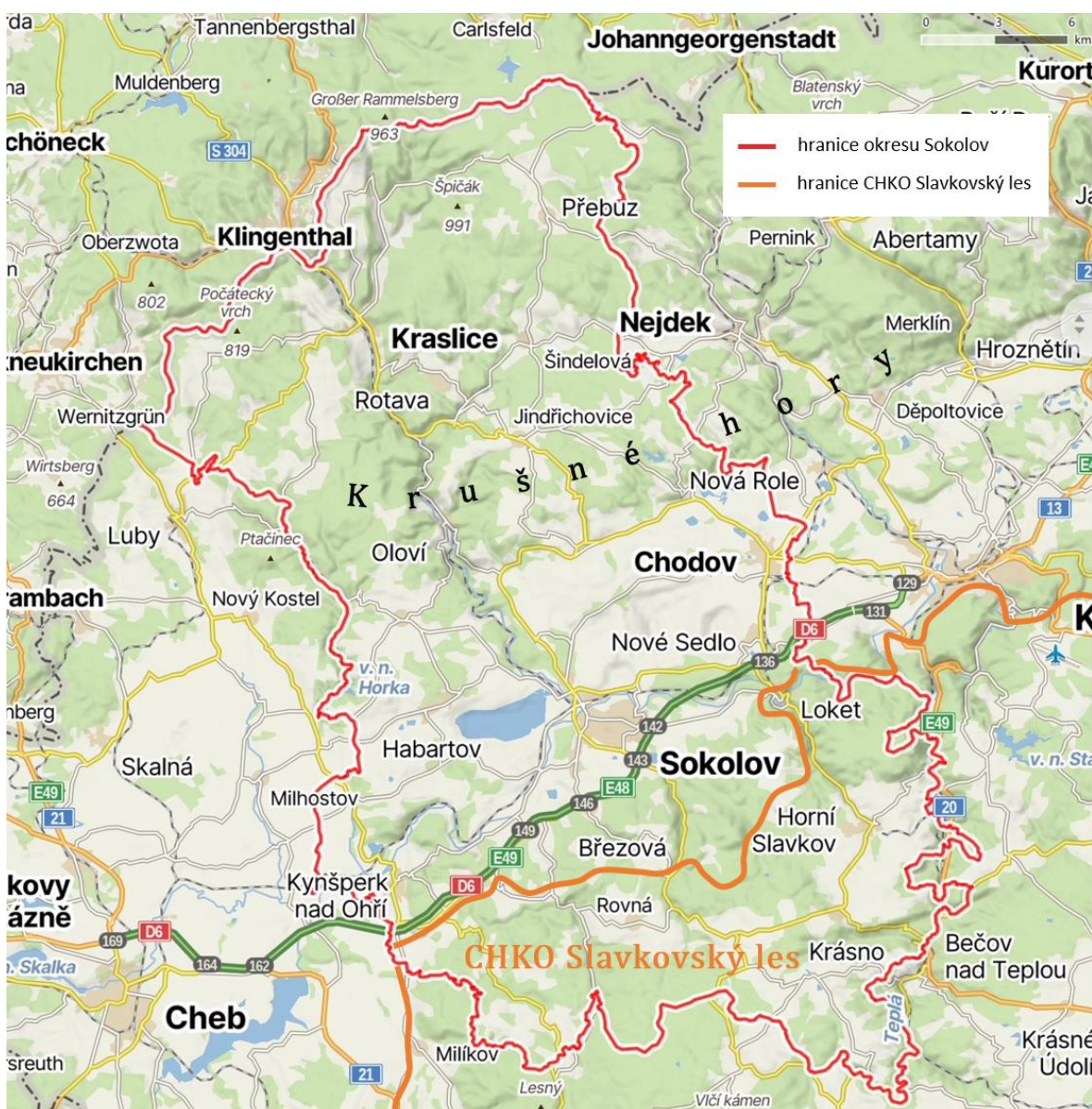
Tabulka 2: Škála kvality situací výuky se stručnou charakteristikou situací zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

2.2 Místní region

Region můžeme dle Chromého (2003) chápat jako část zemského povrchu, která se vyznačuje soudržností vztahů vnitřních prvků, se kterou se jedinec dokáže ztotožnit. Lindová (2012) pro definici *místního regionu* využívá definici místa, tedy určuje region jako místo, kde daný jedinec (žák) žije, má svůj domov, pracuje, tvoří, relaxuje, s místem se identifikuje, vzdělává se a získává v něm zkušenosti. Místní region umožňuje žákům pohlížet na téma v malém měřítku a osvojit si tak základní vazby a podmínky geografických jevů a procesů (Šupka et al. 1990). Lindová (2012) uvádí, že *místní region* lze formulovat mnoha směry, a především na základě účelu vymezení. Dle Chromého (2003) je výuka místního regionu pro žáky zcela zásadní v rámci vytvoření regionální identity, tedy umožňuje jedinci (žákovi) se identifikovat s určitým územím či místem.

Dle Lindové (2012) nejsou hranice místního regionu pevně dané a mění se v závislosti na zkoumaných charakteristikách a pohledu a názoru zkoumajícího. Místní region jsem

vymezila jako oblast nacházející se na území okresu Sokolov mezi Krušnými horami a CHKO Slavkovský les (viz obr. 1), tedy jako oblast, která zahrnuje obce, jež se nacházejí v blízkosti těžbou postižených lokalit, či obce jejichž vývoj byl těžbou ovlivněn. Povrchová těžba hnědého uhlí má samozřejmě vliv nejen na vymezený region, ale i okres Sokolov a celý Karlovarský kraj, a tedy určitou měrou i na Českou republiku. Hranice mnou vymezeného místního regionu nicméně nejsou pevně dané a mohou se měnit na základě pohledu a názoru učitele či žáků. Jedná se o oblast, kde předpokládám, že se žáci dokáží s územím nejlépe ztotožnit.



Obrázek 1: Vymezení místního regionu vlastní zpracování na podkladové mapě mapy.cz (2023)

2.2.1 Problematika výuky místního regionu

Šupka et al. (1990) uvádí jako základní myšlenku výuky místního regionu cílevědomé a soustavné využívání místní krajiny a všech jejích složek k výchovně vzdělávacím činnostem. Dochází tak ke spojení školního prostředí s životem žáka. U výuky místního regionu Šupka et al. (1990) ještě zdůrazňuje, že je důležitým motivačním prvkem, který dělá výuku přitažlivou a zajímavou, jelikož vychází ze zkušeností a poznatků okolního prostředí. S Šupkou et al. (1990) se shoduje i Lindová (2012), která uvádí, že osvojování nových dovedností pomocí výuky místního regionu by mělo být motivující a do jisté míry i snazší.

Výuka místního regionu nicméně přináší množství komplikací. Čekal (2011) ve svém článku zmiňuje zásadní problém týkající se všech regionů, a to neexistenci literatury či zdroje informací, které by byly vhodné pro výuku daného regionu na základní škole, což potvrzuje i výzkum Pyšnové (2008) o výuce místního regionu Sedlčansko, který potvrdil absenci uceleného zdroje informací. Učebnice regionálního zeměpisu ČR poskytují dle Čekala (2011) pouze omezené množství informací o konkrétním území na mikroregionální úrovni, a proto dochází stále více k využívání internetových zdrojů. Problémem tedy není nedostupnost informací, ale časová náročnost jejich selekce a posouzení jejich relevance (Čekal, 2011) s čímž se shoduje i SWOT analýza Lindové (2012) popsaná níže, kde je jednou ze zjištěných slabých stránek výuky místního regionu „profesní a časová náročnost ze strany učitele“.

Dalším stěžejním problémem výuky je dle Stupkové (2016) nízký zájem žáků o místní krajinu, s kterým opět souhlasí i Lindová (2012), která ve své práci pomocí analýzy SWOT s vyučujícími zeměpisu na základních školách ve Stříbře a okolí vyzkoumala následující silné a slabé stránky, příležitosti a ohrožení výuky místního regionu:

Silné stránky:

- střídání nejrůznějších didaktických prostředků
- využití mezipředmětových vazeb
- naplňování klíčových kompetencí
- napojení výuky na realitu

Slabé stránky:

- profesní a časová náročnost ze strany učitele
- z hlediska použitých forem a metod výuky nutná finanční spoluúčast žáků

Příležitosti:

- spolupráce školy s obecním (městským) úřadem
- spolupráce s organizacemi v regionu
- možný budoucí rozvoj na základě občanských aktivit
- kvalitní prezentace školy na veřejnosti

Ohrožení:

- neochota ze strany vedení školy na změnu ŠVP
- malý zájem ze strany studentů
- nezájem ze strany firem, a podniků soukromé a státní správy

Vlastní výzkum jsem postavila na analýze již provedených výzkumů Stupkové (2016), Pyšnové (2008) a Lindové (2012), které se týkají výuky místního regionu, přesněji na zjištěných faktech o obecné neexistenci jednotných informačních zdrojů pro výuku místního regionu, na základě vlastní zkušenosti s nedostatečným pokrytím tématu povrchové těžby uhlí na základním stupni vzdělávání a na základě absence volně dostupných výukových materiálů na portále RVP.cz. Použité výzkumy považuji za vypovídající i přes data jejich provedení, jelikož nepředpokládám, že se situace ohledně výuky místního regionu od té doby výrazně změnila.

2.3 Analýza kurikulárních dokumentů

Dle Maňáka et al. (2008) lze kurikulum chápat jako obsah vzdělávání (učivo) a proces jeho osvojování, „tj. jako veškerou zkušenost žáka (učícího se), kterou získává ve školském (vzdělávacím) prostředí, a činnosti, které jsou spojeny s jeho osvojováním a hodnocením“. Zormanová (2014) označuje kurikulum jako souhrn dokumentů a materiálů, které umožňují realizaci vzdělávání a jeho hodnocení. Hajerová Müllerová a Slavík (2020) zahrnují pod pojem kurikulum vzdělávací obsah záměrně či nezáměrně osvojovaný žáky v učebním

prostředí a textově ukotvený v kurikulárních dokumentech, do kterých dle Zormanové (2014) patří:

- Bílá kniha
- standardy základního vzdělávání
- vzdělávací programy (RVP, ŠVP)
- učební plány
- učební osnovy
- tematický učební plán
- učebnice
- metodické příručky.

2.3.1 Analýza RVP

V kvalifikační práci se zaměřuji na tvorbu výukového materiálu o tematickém celku Povrchová těžba hnědého uhlí na Sokolovsku. Výukový materiál jsem vytvářela na základě analýzy RVP pro základní vzdělávání (MŠMT, 2021) kapitoly Česká republika ze vzdělávací

ČESKÁ REPUBLIKA	
Očekávané výstupy	
žák	
Z-9-6-01	<i>vymezí a lokalizuje místní oblast (region) podle bydliště nebo školy</i>
Z-9-6-02	<i>hodnotí na přiměřené úrovni přírodní, hospodářské a kulturní poměry místního regionu</i>
Z-9-6-03	<i>hodnotí a porovnává na přiměřené úrovni polohu, přírodní poměry, přírodní zdroje, lidský a hospodářský potenciál České republiky v evropském a světovém kontextu</i>
Z-9-6-04	<i>lokalizuje na mapách jednotlivé kraje České republiky a hlavní jádrové a periferní oblasti z hlediska osídlení a hospodářských aktivit</i>
Z-9-6-05	<i>uvádí příklady účasti a působnosti České republiky ve světových mezinárodních a nadnárodních institucích, organizacích a integracích států</i>
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:	
žák	
Z-9-6-01p	<i>vymezí a lokalizuje území místní krajiny a oblasti (regionu) podle bydliště nebo školy</i>
Z-9-6-02p	<i>charakterizuje přírodní, hospodářské a kulturní poměry místního regionu</i>
Z-9-6-03p	<i>určí zeměpisnou polohu a rozlohu České republiky a její sousední státy</i>
Z-9-6-03p	<i>rozlišuje přírodní podmínky ČR, popíše povrch a jeho členitost</i>
Z-9-6-03p	<i>uvede hlavní údaje o rozmístění obyvatelstva</i>
Z-9-6-04p	<i>vyhledá na mapách jednotlivé kraje České republiky a charakterizuje hospodářské poměry, přírodní zvláštnosti a kulturní zajímavosti</i>

Obrázek 2: Kapitola Česká republika RVP převzato od MŠMT (2021)

oblasti Člověk a příroda se zaměřením na výuku místního regionu (viz obr. 2). S pomocí prostudovaného RVP jsem stanovila cíle, které jsou uvedeny v modelu hloubkové struktury výuky (viz obr. 12).

2.3.2 Analýza ŠVP vybrané školy

Kromě analýzy RVP jsem k tvorbě výukového materiálu využila také analýzy ŠVP mnou zvolené školy (viz tab. 3). ŠVP jsem využila k přizpůsobení cílů v MHSV (viz obr. 12) a postavila na něm samotný výzkum. Výstupem analýzy ŠVP bylo zjištění, že škola nemá specifikovaný obsah učiva výuky místního regionu. Neuvádí tedy ani okrajově, jakými problémy regionu by se měl učitel při výuce zabývat, ani informace, které by si žáci měli osvojit během základního studia. ŠVP tak nenavádí učitele k výuce o těžbě hnědého uhlí, a žáci tak s velkou pravděpodobností nejsou o problematice vzdělávání.

Místní region	
Očekávané výstupy	Učivo
uvede polohu místního regionu v rámci republiky a zhodnotí výhody a nevýhody této polohy	Místní region
uvede, se kterými regiony místní region sousedí	
zobecní přírodní podmínky místního regionu a porovná je s přírodními podmínkami jiných regionů	
zhodnotí ekonomickou situaci v regionu (zhodnotí služby svého města/regionu)	
popíše bezpečné chování či jednání v krajině při mimořádných událostech	

Tabulka 3: ŠVP zpracováno dle ZŠ Sokolov, Rokycanova 258 (2018)

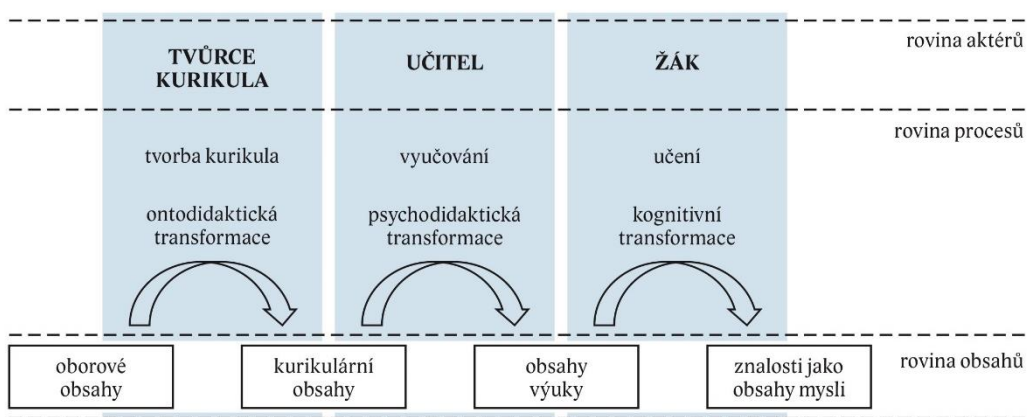
2.4 Transformace vzdělávacího obsahu

Transformace obsahu je podle Slavíka et al. (2020) chápána jako proměna podoby existence obsahu, která nepozměňuje samotný obsah. Speciální podobou takové transformace je transformace vzdělávacího obsahu, která je typická pro vzdělávání, tedy didaktická transformace (Slavík et al. 2020). Jedná se o proces, který rozhoduje, zda se žákovi nedostupný obsah stane přístupnějším jeho zkušenostem a zda si žák obsah osvojí (Janík, 2018). Didaktická transformace sestává ze tří jednotlivých procesů – ontodidaktické, psychodidaktické a kognitivní transformace (Janík, 2018).

Proces **ontodidaktické transformace** spočívá v přeměně oborového obsahu na obsah kurikulární (viz obr. 3), tedy ve zpracování obsahu s ohledem na daný obor (Janík, 2018). Do takových kurikulárních obsahů spadají dle Zormanové (2014) např. vzdělávací programy

(RVP, ŠVP), učební plány a osnovy, učebnice a metodické příručky, které jsou souborem znalostí a činností relevantní pro jednotlivé vyučovací předměty (Janík, 2018). O této relevantnosti rozhodují vzdělávací cíle a další kritéria či principy – kritérium užitečnosti, kulturní důležitost, historický význam, význam pro budoucnost, kritérium vědeckosti aj. (Janík et al. 2009). O ontodidakticky transformovaném vzdělávacím obsahu je možné mluvit jako o uchopitelných základních a jasně vyjádřených poznacích daného oboru (Janík et al. 2009).

Psychodidaktická transformace pak spočívá v převedení kurikulárního obsahu na obsah výuky (viz obr. 3). Jedná se o proces, kdy učitel žákovi na základě jeho předpokladů zpřístupňuje vzdělávací obsah tak, aby navazoval na jeho žákovskou zkušenost (Janík, 2018). Hlavním cílem transformace je vytvoření vzájemného vztahu mezi žákem a obsahem vzdělávání (Janík, 2018) a podpořit tak rozvoj, prohlubování a upřesňování žákovské zkušenosti a motivace (Slavík et al. 2020). Výsledkem psychodidaktické transformace může být obsah vzdělávání v projektové formě, tedy učitelova příprava na výuku, či obsah vzdělávání v realizační formě, tedy to, co je obsahem interakce učitel-žák (Janík, 2018).



Obrázek 3: Schéma transformace vzdělávacího obsahu převzato od Janíka (2018)

Kognitivní transformace je proces zpracování obsahu výuky na obsah žákovy mysli (Janík, 2018). Žák tedy zachází s příslušným obsahem sám, a je tedy hlavním aktérem kognitivní transformace (viz obr. 3) (Slavík et al. 2020). Dochází ke konfrontaci žáka s učivem, při níž je žák vzhledem k obsahu kognitivně aktivizován za účelem hlubšího porozumění (Janík, 2018). Výsledkem transformace by mohla být podle Janíka et al. (2009) pojmová mapa zachycující žákem osvojený obsah či jednoduše osvojený obsah dlouhodobě fungující v životě žáka.

Při transformaci vzdělávacího obsahu je klíčové dodržovat didaktické zásady, které umožňují rozvíjet schopnost učitele obsah transformovat tak, aby jeho podoba byla pedagogicky účinná a aby zároveň odpovídala úrovni a potřebám žáků (Jančaříková et al. 2022). Mezi ty nejvyužitelnější didaktické zásady při tvorbě výukového materiálu patří zásada systematickosti, přiměřenosti a srozumitelnosti (Jančaříková et al. 2022). Jedná se o ty zásady, které se blíže týkají návaznosti, rozsahu a jednoduchosti nejen učiva, ale i výukových cílů.

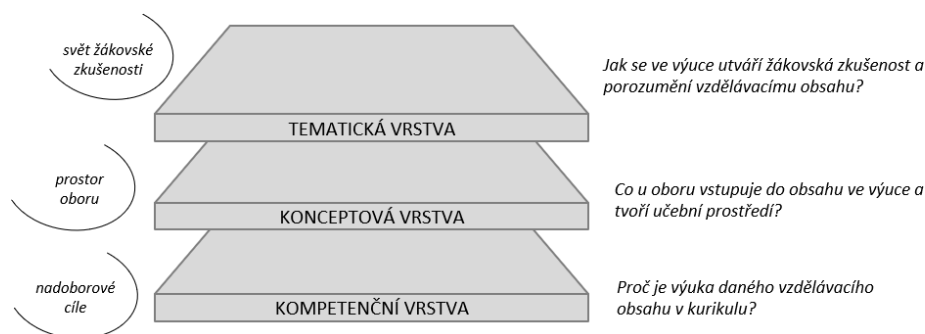
2.4.1 Model hloubkové struktury výuky

Model hloubkové struktury výuky (model HSV) je teoretickým modelem, který byl vytvořen Slavíkem et al. (2020) a slouží primárně k reflexi a hodnocení výuky. Podle Slavíka et al. (2020) je možné shodné, ale opačné, postupy reflexe a hodnocení výuky, tedy i model HSV, využít i při přípravě a realizaci výuky. Dle Pasch et al. (1998) osnova či pojmová mapa pomáhají vytvořit hlavní strukturu myšlenek, pojmů, generalizací, a faktů, které se žáci mají naučit. Pomáhá učitelovi rozhodnout, zda je učivo soustředěno kolem pojmů a zda je obsah logicky uspořádaný, a tedy pro žáka smysluplný.

Model hloubkové struktury výuky se opírá o základní determinanty kvality výuky, do kterých podle Slavíka et al. (2020) patří:

- I. vzdělávací obsah
- II. způsob tematizace vzdělávacího obsahu
- III. cíle vzdělávání a výchovy.

Z existence těchto tří klíčových determinantů kvality výuky je odvozena i základní podoba modelu hloubkové struktury výuky. Model se tedy skládá ze tří vrstev (viz obr. 4) (Slavík et al. 2020).



Obrázek 4: Model hloubkové struktury výuky zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

První, tedy horní, vrstva se nazývá tematická a zaměřuje se na způsob tematizace vzdělávacího obsahu. Ten byl měl být upraven tak, aby umožňoval žákovi obsahu do hloubky a systematicky porozumět a rozvinout jeho motivaci (Slavík et al. 2020). Při tvorbě této vrstvy tedy dochází k psychodidaktické transformaci kurikulárního obsahu na obsah výuky (viz kap. 2.4). Tematická vrstva tedy podává informaci, o tom, jak je vzdělávací obsah didakticky upraven z původní „suroviny“ do žákovi co možná nejpřitažlivější a jeho zkušenostem nejbližší podoby (Slavík et al. 2020).

Druhá, konceptová, vrstva se zabývá oborovým obsahem a oborovými koncepty. Stejně jako je vzdělávací obsah jádrem výuky, je konceptová vrstva jádrem modelu HSV. Základem vrstvy je uspořádání hlavních oborových konceptů, které vstupují do výuky v rámci vzdělávacího obsahu (Slavík et al. 2020). Při tvorbě této vrstvy tedy dochází k ontodidaktické transformaci oborového obsahu na obsah kurikulární (viz kap. 2.4). Při tvorbě konceptové vrstvy vznikají tzv. obsahová jádra, tedy základní obsahové složky, kterým mají žáci do hloubky porozumět a kolem kterých se soustřeďuje komunikace a činnost žáků ve výuce (Slavík et al. 2020). Tato obsahová jádra jsou reprezentována pomocí konceptové mapy klíčových pojmů a jejich vztahů.

Kompetenční, a tedy třetí, vrstva se soustřeďuje na cíle výuky a obhazuje výskyt vzdělávacího obsahu v kurikulu (Slavík et al. 2020). Stanovuje, k jakým vzdělávacím a výchovným cílům má výuka směřovat. Tato vrstva popisuje kognitivní transformaci obsahu výuky na znalosti (viz kap. 2.4), tedy na obsah mysli žáka (Slavík et al. 2020). Tyto cíle jsou rozděleny na cíle oborové, tedy očekávané výstupy výuky, a cíle nadoborové nazývané jako klíčové kompetence (Slavík et al. 2020)., které představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot jako výsledek celkového procesu vzdělávání (MŠMT, 2021).

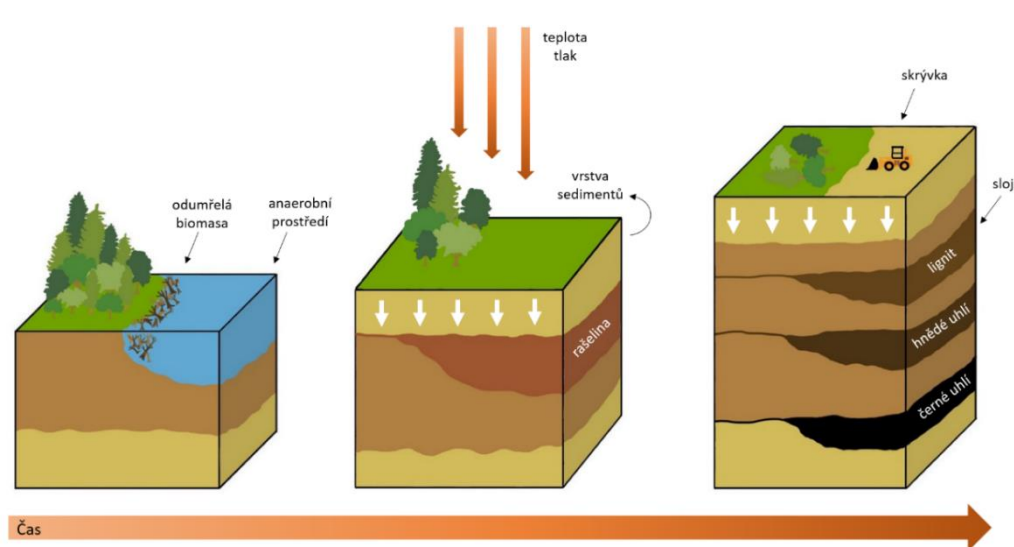
Dle Slavíka et al. (2020) by žádná z vrstev modelu hloubkové struktury výuky neměla být chápána izolovaně bez vzájemného propojení se zbylými vrstvami (viz obr. 12). Zachováním vzájemných vztahů mezi jednotlivými vrstvami dojde k dodržení souladu mezi vzdělávacím obsahem, zamýšlenými cíli a aktivitami mezi učitelem a žákem, tedy k zachování integrity výuky.

2.5 Odborná východiska tematického celku Těžba hnědého uhlí na Sokolovsku

Přípravě výukového materiálu předcházelo studium odborné literatury a analýza školních učebnic přírodopisu a zeměpisu pro 9. ročníky základních škol. Mezi analyzované učebnice patří Hravý přírodopis 9 (Žídková et al. 2019), Přírodopis 9: Ekologie a geologie pro základní školy (Černík et al. 2021), Zeměpis naší vlasti (Kastner et al. 2022) a Zeměpis 9 (Chalupa et al. 2019). Vycházím také z odborných publikací pojednávajících o těžbě hnědého uhlí na Sokolovsku (Rojík et al. 2010), (Frouz et al. 2007), (Pešek, 2014) a (Roubíček et al. 2002). Na základě rozboru odborné literatury a učebnic dělím problematiku na tematické celky popsané v níže uvedených kapitolách. Vzdělávací obsah transformuji dle zásad Janíka (2018) a Slavíka et al. (2020) na požadovanou úroveň žáků 9. tříd ZŠ.

2.5.1 Proces vzniku hnědého uhlí

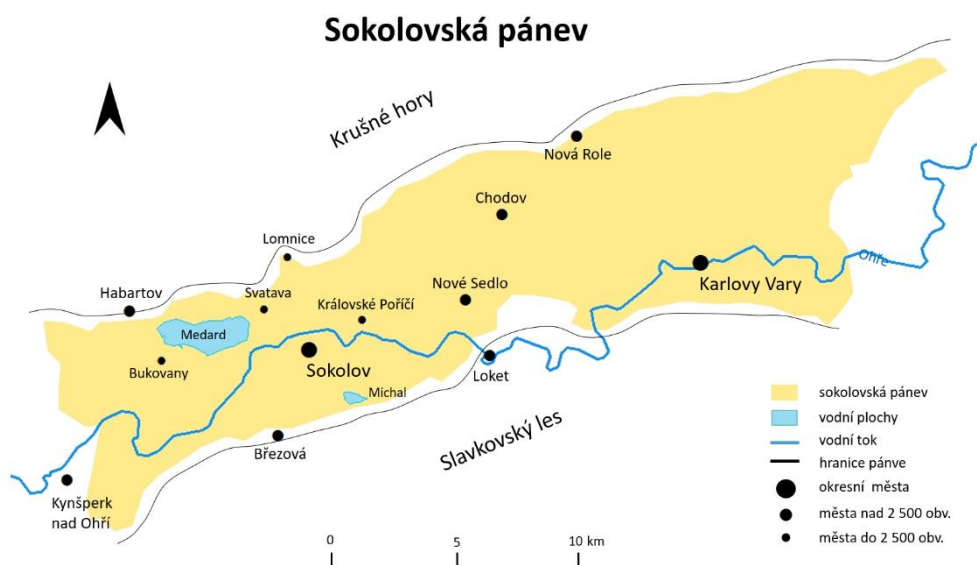
Uhlí je hořlavá usazená hornina organického původu, jejíž vznik začíná akumulací odumřelé biomasy – těl rostlin a živočichů – v anaerobním prostředí, tedy v prostředí bez přístupu vzduchu, kde biomasa nepodléhá rozkladu (Havlena, 1963). Takovýmto prostředím rozumíme vodní prostředí v podobě bažin (Šuf, 1952), močálů a jezerních pánví (Havlena, 1964), kde vzniká tzv. rašelina, první stupeň vzniku uhlí. Rašelina je dále překryta vrstvami sedimentů, které vyvolají zvýšení tlaku a teploty, jež působí na uložený materiál v hlubších částech zemské kůry, a zahajují tak proces prouhelňování (Havlena, 1963) (viz obr. 5). Za



Obrázek 5: Schéma procesu vzniku uhlí vlastní zpracování

takovýchto podmínek se během několika milionů let vytvoří uhelné sloje (Havlena, 1963). Uhelnou sloují označujeme vrstvu uhlí nacházející se v zemské kůře s mocností přes 20 metrů (Havlena, 1963). Uhlí je tvořeno stejnými prvky jako odumřelá biomasa – uhlíkem, vodíkem, kyslíkem, dusíkem a sírou (Havlena, 1963). Čím déle trvá proces vzniku uhlí, tím více tepla je uhlí schopné vydávat. Na základě stáří a množství vydaného tepla rozlišujeme 4 uhelné typy, a to lignit, hnědé uhlí, černé uhlí a antracit (Šuf, 1952). Z důvodu své pravěkosti a časové náročnosti svého vzniku se uhlí řadí do skupiny fosilních paliv a neobnovitelných zdrojů energie (Đurica et al. 2010). Uhlí je v podstatě obřím akumulátorem zářivé a tepelné sluneční energie, kterou v historii přijímala planeta Země (Roubíček et al. 2002).

Uhelné sloje Anežka, Josef a Antonín nacházející se na území sokolovské pánve (viz obr. 6) jsou tvořeny hnědým uhlím (Rojík et al. 2010), které začalo vznikat v období mladších třetihor, tedy zhruba před 24 miliony let ze zbytků jehličnatých a listnatých stromů (Chlupáč et al. 2011).



Obrázek 6: Mapa sokolovské pánve vlastní zpracování

2.5.2 Význam hnědého uhlí

Uhlí je téměř nepostradatelnou surovinou pro průmysl, která disponuje velkými zásobami, jež se nacházejí téměř ve všech státech světa (Šuf, 1952). Až 40 % světové výroby elektrické energie využívá spalování uhlí v tepelných elektrárnách (ourworldindata.org, 2023).

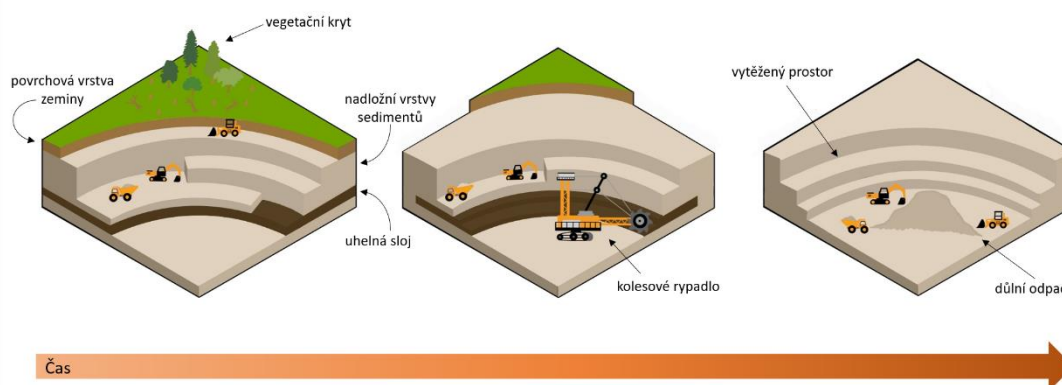
V České republice se z uhlí, především hnědého, vyrábí až 50 % elektrické energie, která je pro nás nepostradatelná (Pešek, 2014). Těžba hnědého uhlí přinesla do České republiky

rozvoj navazujícího průmyslu, životní úrovně obyvatel, kultury a vzdělanosti (Zamarský et al. 2009). Došlo k pokroku v dopravě, zejména železniční a silniční, v hutnickém a strojírenském průmyslu, v odborném a vysokém školství a ve výzkumných organizacích (Zamarský et al. 2009). V podkrušnohorských pánvích těžba v minulosti podnítila rozvoj průmyslu mezi Sokolovskem a Ústím nad Labem (Pešek et al. 2014) a dnes zajišťuje městům a obcím regionu Sokolovska dodávky elektrické energie a tepla (Sokolovská uhelná, 2021).

2.5.3 Proces zisku hnědého uhlí

Uhlí se v 19. a v 1. polovině 20. století získávalo především hlubinnou těžbou. Po 2. světové válce se postupně začalo přecházet k těžbě povrchové (Jiskra, 1997). Hnědouhelné sloje bývají uloženy relativně blízko povrchu, řádově v hloubce několika desítek metrů. Z tohoto důvodu je možné těžit hnědé uhlí povrchovým způsobem (Toušek et al. 2008). Povrchové dobývání začíná skrývkou (viz obr. 7), tedy odstraněním vegetačního krytu, shrnutím povrchové vrstvy zeminy a odtěžením nadložních vrstev, čímž dochází k obnažení uhelné sloje. Ta se následně těží pomocí speciálních těžebních strojů tzv. kolesových rypadel (Rojík et al. 2010). Skrývka je odvážena na vnější výsypky mimo těžené území, nebo do již vytěžených prostor na vnitřní výsypky (Rojík et al. 2010).

Velkolom Jiří, který se nachází mezi obcemi Lomnice, Vintířov, Královské Poříčí a Sokolov (Frouz et al. 2007), a který dosáhne podle dokumentace EIA (CENIA, 2018) maximální rozlohy 24 km², je nejvýznamnější těžební lokalitou sokolovského revíru. V povrchovém dole, kde se aktuálně dobývá sloj Antonín (Rojík et al. 2010), je skrývkový materiál odvážen do jeho vnitřní výsypky (Frouz et al. 2007). Vytěžené uhlí je dopravováno do místních elektráren ve Vřesové a Tisové (Rojík et al. 2010). Další zásoby hnědého uhlí se nachází za



Obrázek 7: Proces povrchové těžby uhlí vlastní zpracování

hranicemi Územních a ekologických limitů pod městskou zástavbou měst Sokolov, Svatava, Habartov, Lomnice a Královské Poříčí (Rojík et al. 2010).

2.5.3.1 Pozitivní a negativní důsledky procesu zisku hnědého uhlí

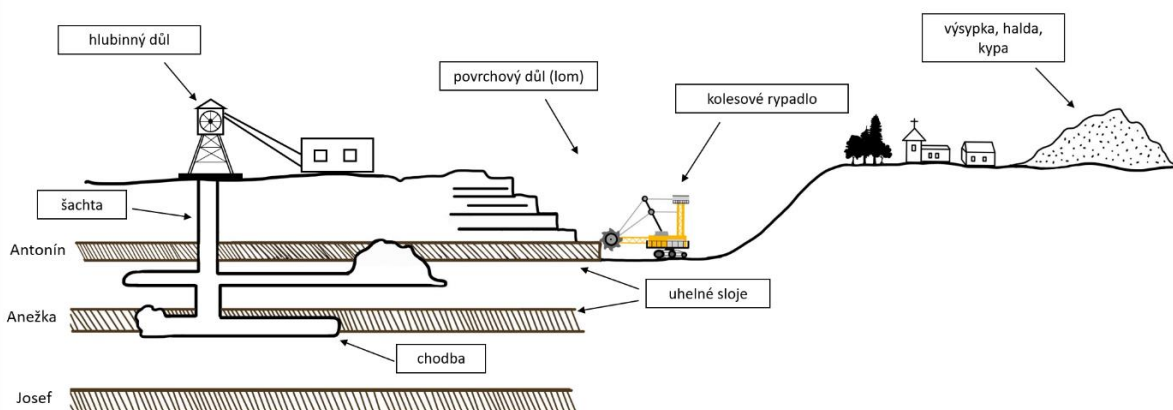
Těžební společnost dlouhodobě podporuje výstavbu infrastruktury v regionu. Vznikly objekty sloužící zdravotnictví, sportu a rekreaci. Společnost také podporuje sportovní, kulturní, zdravotní i volnočasové aktivity regionálních organizací a spolků (Sokolovská uhelná, 2021).

Dlouholetá těžební činnost značně proměnila ráz krajiny a znehodnotila životní prostředí celé oblasti (viz obr. 10). Povrchový způsob těžby spolu se zakládáním skrývky do vnějších výsypek způsobil v minulosti rozsáhlé zábory pozemků. Těžba stála za úplným zánikem celkem 20 sídel (Rojík et al. 2010). Musely být přeloženy silnice, železnice i koryta vodních toků (Jiskra, 1997). Při povrchové těžbě se mění reliéf krajiny takřka k nepoznání. Nejenže těžbou dochází k odstranění povrchu a všeho, co je nad ním, ale zakládáním výsypky zaniká ještě okolní krajina (Zamarský et al. 2009), a dochází tak ke vzniku antropogenních tvarů reliéfu (viz obr. 8). Mezi základní antropogenní tvary reliéfu (Kirchner et al. 2010) vznikající při těžbě uhlí patří hlubinný důl, povrchový důl a výsypka. Hlubinný důl je soustava tvořená svislou šachtou a několika chodbami. Šachta je svislá jáma vedoucí z povrchu ke slojím, která slouží především k dopravě horníků a vytěženého materiálu. Chodby sledují uhelné sloje a umožňují tak jejich dobývání (Kirchner et al. 2010). Povrchový důl (lom) je označení pro rozsáhlou sníženinu zaujímající značnou plochu a dosahující značné hloubky, spolu s průmyslovými budovami a zařízením pro povrchovou těžbu (Kirchner et al. 2010). Výsypka, halda neboli kypa je rozsáhlá forma reliéfu vznikající akumulací odpadního materiálu vytěženého při dobývání v hlubinném či povrchovém dole (Kirchner et al. 2010). Tyto tvary dávají vznik svahovým pohybům, jako jsou sesuvy hald a stěn lomů (Reichmann et al. 1992).

Těžba uhlí vždy představuje zásah do krajiny (Zamarský et al. 2009). V důsledku povrchové důlní činnosti dochází k zániku celých ekosystémů a ke ztrátě biodiverzity, tedy druhové rozmanitosti (Frouz et al. 2007). Těžbou či zakládáním výsypek dochází ke změnám vodního režimu, k ohrožení zdrojů minerálních vod, kontaminaci vod povrchových i podpovrchových (Reichmann et al. 1992) a zániku stanovišť řad druhů organismů (Frouz et

al. 2007). Povrchová těžba hnědého uhlí ovlivňuje životní prostředí Sokolovska kontaminací půdy, nadměrným hlukem a tvorbou prachových emisí (Reichmann et al. 1992). Prachové částice mohou obsahovat jedovaté látky a mají negativní vliv na dýchací a kardiovaskulární soustavu (Száková et al. 2019).

Celková výměra ploch zasažených těžbou hnědého uhlí i kamene na Sokolovsku dosáhla roku 2021 plochy 93 km² (Sokolovská uhelná, 2021).



Obrázek 8: Náskres těžby hnědého uhlí na Sokolovsku vlastní zpracování

2.5.4 Obnova krajiny na Sokolovsku

Těžba nerostných surovin je spojena s velkými zásahy do krajiny a mnohdy způsobuje její rozsáhlou devastaci až úplnou destrukci (Zamarský et al. 2009). V těchto oblastech je obnova přírody možná jen cílevědomou činností člověka. Po uzavření dolů dochází k sanaci a rekultivaci, tedy k upravení a obnovení krajiny (Zamarský et al. 2009). V rámci sanací se vytěžené prostory zavážejí skrývkou, zarovnávají se a následně se kultivuje krajina. V rámci rekultivací se vytěžené plochy mění na pole, lesy či vodní nádrže (Frouz et al. 2007). Neplodná zem potřebuje ale dlouhou dobu k tomu, aby se na ní uchytily náročnější rostliny, a proto se často překrývá dovezenou orníci (Zamarský et al. 2009). Na svazích Sokolovska dochází k výsadbě převážně domácích dřevin, jako je olše šedá, dub zimní a dub letní (Frouz et al. 2007). V blízkosti sokolovského gymnázia bylo vytvořeno na výsypce Antonín rozsáhlé arboretum (Frouz et al. 2007) (viz obr. 9).

Lomy, které jsou zaplavovány vodou, se stávají útočišti pro ptactvo a další živočichy, a slouží k zachycení přívalových dešťů (Frouz et al. 2007). Často se také mění v rekreační vodní plochy (Zamarský et al. 2009). Příkladem může být jezero Medard, které je se svou plochou

5 km² největším českým jezerem antropogenního původu (mapy.cz, 2023). Další vodní plochou je koupaliště Michal spolu se sportovně rekreačním areálem (Frouz et al. 2007), které vzniklo na území bývalé obce Vítkov, která z důvodu těžby hnědého uhlí zanikla (Prokop, 2001). Mezi rekreační plochy dále patří golfové hřiště vytvořené na bývalé výsypce Silvestr (Frouz et al. 2007), park Bohemia a vodní plochy v oblasti bývalého lomu Boden u Habartova (Frouz et al. 2007). Dosud nerozlehlejší zrekultivovanou oblastí je Podkrušnohorská výsypka (viz obr. 9), která se nachází mezi obcemi Lomnice, Boučí, Dolní Nivy, Vřesová a Vintířov. Výměra výsypky je zhruba 20 km² (Frouz et al. 2007).

V důsledku důlní činnosti dochází k zániku celých ekosystémů a ke ztrátě biodiversity, tedy druhové rozmanitosti (Frouz et al. 2007). Výzkum biologického osídlení výsypek nicméně přinesl pozoruhodný výsledek (Frouz et al. 2007) ukazující, že výsypky na Sokolovsku hostí řadu vzácných druhů a podporují tak biodiverzitu kulturní krajiny. Na Podkrušnohorské výsypce byl objeven výskyt mnoha ohrožených druhů rostlin a obojživelníků (Frouz et al. 2007).



Obrázek 9: Území postižená těžbou uhlí na Sokolovsku vlastní zpracování na podkladové mapě ČÚZK (2018)

Prostřednictvím rekultivací lze vrátit krajině některé její funkce, úplné obnovení fungujících ekosystémů je ale otázka mnoha desítek let (Lafarová, 1982). Náklady na obnovu krajiny je ze zákona povinná hradit těžbařská společnost z vlastních prostředků (Frouz et al. 2007). K roku 2021 evidovala společnost následující stav rekultivací: ukončené 62 km², rozpracované 8 km² a plánované 23 km² (Sokolovská uhelná, 2021). Celkově se počítá s devastací plochy okolo 92 km² (Jongepierová et al. 2018).

2.5.5 Podniky zpracovávající hnědé uhlí

Za účelem minimalizace nákladů jsou často zpracovatelské průmyslové závody, jako jsou v případě hnědého uhlí tepelné elektrárny, vybudovány v blízkosti výskytu potřebných surovin (Toušek et al. 2008). Většina sokolovského těženého hnědého uhlí se spaluje v místních elektrárnách Tisová a Vřesová v okolí Sokolova, menší část se třídí na palivové uhlí nebo zpracovává v chemickém průmyslu (Sokolovská uhelná, 2021).

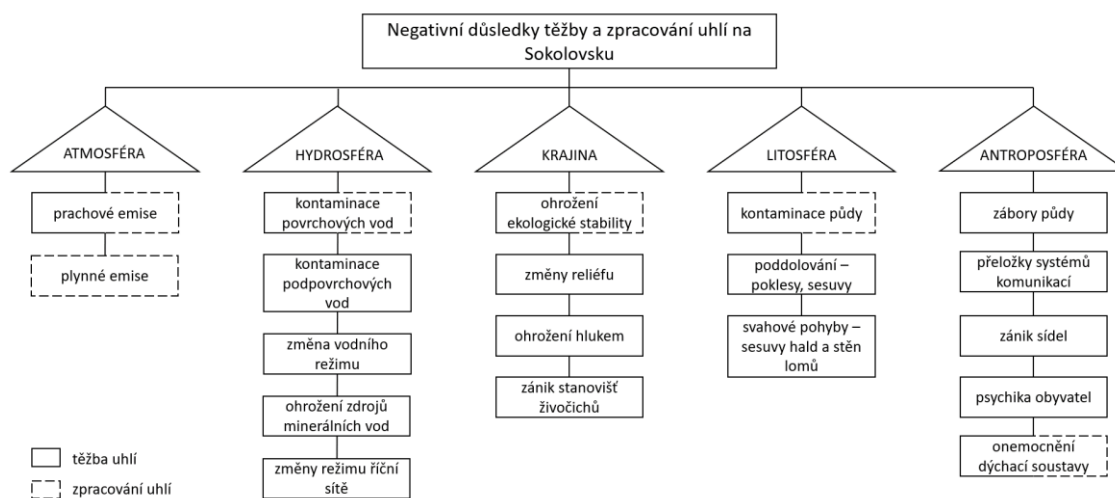
Na území Sokolovska se nachází jeden hlavní podnik, Sokolovská uhelná a. s., který se zabývá těžbou a zpracováním hnědého uhlí a následně zahlazováním důsledků důlní činnosti (Frouz et al. 2007). Společnost vlastní dvě již zmíněné elektrárny. Elektrárna Vřesová je paroplynovou elektrárnou, která vyrábí elektrickou energii a teplo pomocí přeměny uhlí na plyn (Sokolovská uhelná, 2021). V Tisové se nachází elektrárna tepelná rovněž produkující elektrickou energii a teplo (Sokolovská uhelná, 2021).

2.5.5.1 Pozitivní a negativní důsledky zpracování hnědého uhlí

Výskyt uhlí zajišťuje kraji dodávky elektrické energie a tepla. Sokolovská uhelná zásobuje tepelnou energií města a obce Sokolovského regionu a udržuje s nimi dlouhodobé kontrakty (Sokolovská uhelná, 2021). Energetika a chemie zaměstnává na Sokolovsku značný počet pracujících (R-Princip, 1997).

Zpracování uhlí působí na okolní prostředí velkým počtem negativních vlivů (viz obr. 10). Spalování fosilních paliv znečišťuje ovzduší regionu. Do atmosféry se dostávají plynné i pevné částice znečišťující ovzduší nazývané emise. Mezi tyto polutanty patří oxid uhličitý, prachové částice (PM₁₀), oxidy dusíku a oxid siřičitý (Száková et al. 2019). Spalováním hnědého uhlí dochází především ke zvyšování obsahu oxidu uhličitého v přízemní vrstvě atmosféry, který ovlivňuje jev skleníkového efektu (Kadrnožka, 2006). Zvýšené množství oxidu uhličitého a dalších skleníkových plynů brání vyzařování tepelné energie ze Země.

Tím postupně dochází k hromadění tepelného záření v atmosféře, zvyšování průměrné teploty vzduchu a postupným změnám klimatu na Zemi (Kadrnožka, 2006). Prachové částice mohou obsahovat jedovaté látky a mají negativní vliv na dýchací a kardiovaskulární soustavu (Száková et al. 2019). Oxid siřičitý znečišťující ovzduší způsobuje okyselování dešťových srážek. Tyto kyselé deště nepříznivě působí na celé ekosystémy. Poškozují listy rostlin i chemické procesy v půdě, způsobují okyselení vod v jezerech či řekách, a hubí tak vodní živočichy (Száková et al. 2019). Oxidy dusíku negativně působí na dýchací soustavu a snižují odolnost organismu (Száková et al. 2019).



Obrázek 10: Negativní důsledky těžby a zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku zpracováno dle Reichmanna (1992)

2.5.6 Budoucnost regionu

Za aktuální situace, současné energetické krize, která vznikla válkou na Ukrajině, došlo ke zrychlení postupu těžby. I přes změnu, kterou energetická krize přinesla, počítá Sokolovská uhelná s ukončením těžebních aktivit a energetickým využíváním uhlí kolem roku 2030 (seznamzpravy.cz, 2022). Vyuhlení posledního aktivního lomu Jiří je tedy předpokládáno mezi lety 2025-2030 (seznamzpravy.cz, 2022). Lom by měl být následně transformován vodní rekultivací, tedy jeho zatopením z řeky Ohře. Vzniknout by tak mělo jezero o ploše 13 km² (Frouz et al. 2007), které se stane největším jezerem vytvořeným činností člověka v České republice. Ukončením těžby a zpracování uhlí by měl v regionu v budoucnu zaniknout velký počet pracovních míst (Bízková et al. 2021). Na pomoc s odklonem od těžby uhlí vyčlenila Evropská unie pro Karlovarský kraj 6,3 mld. korun. Fond by měl pomoci s transformací ekonomiky, se ztrátou pracovních míst a s přechodem na čistší zdroje energie (Bízková et al. 2021). O dotace se přihlásila Sokolovská uhelná se dvěma projekty.

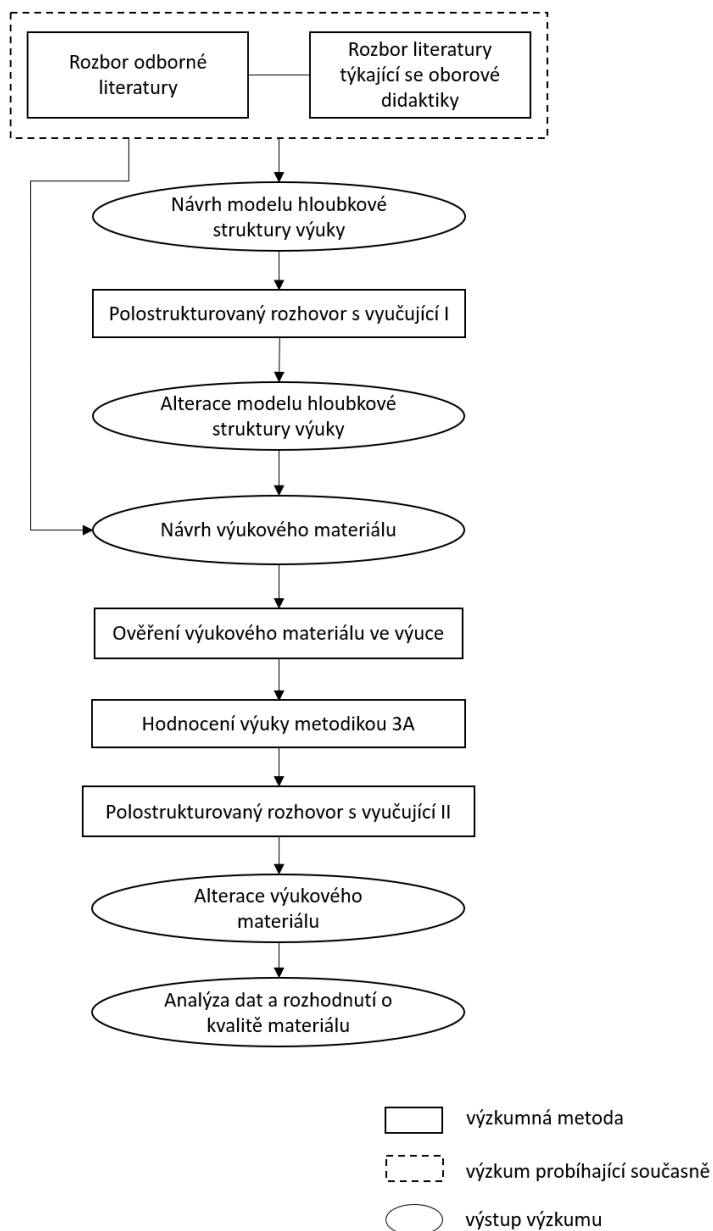
Jedním schváleným projektem je výstavba uhlíkově neutrálních nemovitostí, které vzniknou na území bývalé těžby uhlí (medard.eu, 2023). Nemovitosti budou určeny pro investory zabývající se snižováním emisí, akumulací energie či výrobou vodíku (medard.eu, 2023). Druhým projektem je revitalizace jezera Medard. V rámci projektu by mělo dojít k výstavbě infrastruktury v podobě pěších stezek a cyklostezek, informačních tabulí a infocenter, parkovacích ploch a bydlení (medard.eu, 2023).

Kolem roku 2030 by měl region přestat s využíváním hnědého uhlí pro výrobu elektrické energie a tepla (seznamzpravy.cz, 2022). Tyto produkty lze získávat mimo neobnovitelných zdrojů i ze zdrojů jiných tzv. alternativních. Jsou to převážně zdroje přírodní, obnovitelné, u kterých nehrozí nebezpečí rychlého vyčerpání (IEA, 2002). Příkladem těch využívaných v České republice je energie z proudící vody, větru či slunečního záření (Ďurica et al. 2010). V roce 2021 vznikla společnost SUAS Group a. s., která má v plánu zaměřit se na tvorbu nových pracovních míst, zlepšení způsobů nakládání s odpadem a recyklaci, a hlavně na přechod k obnovitelným, nízkoemisním zdrojům energie (suasgroup.cz, 2023). Do činností SUAS Group patří oba výše zmíněné projekty na transformaci regionu, výstavba bateriových úložišť pro akumulaci energie a budování fotovoltaických a větrných elektráren (suasgroup.cz, 2023). První fotovoltaický park vznikl na území zaniklé obce Lipnice u Vintířova, a další by měly následovat v lokalitách Lítov a Nové Sedlo (suasgroup.cz, 2023).

Nicméně alternativní zdroje podle Pešek et al. (2014) nemohou zajistit tak významné množství elektrické energie a její cena bude výrazně převyšovat cenu energie z tepelných elektráren.

3 Metodika

V této části je podrobně popsán metodický postup výzkumu kvalifikační práce, který probíhal ve spolupráci s vyučující ZŠ Rokycanova 258 Sokolov. Struktura výzkumu je popsána ve schématu níže (viz ob. 11).



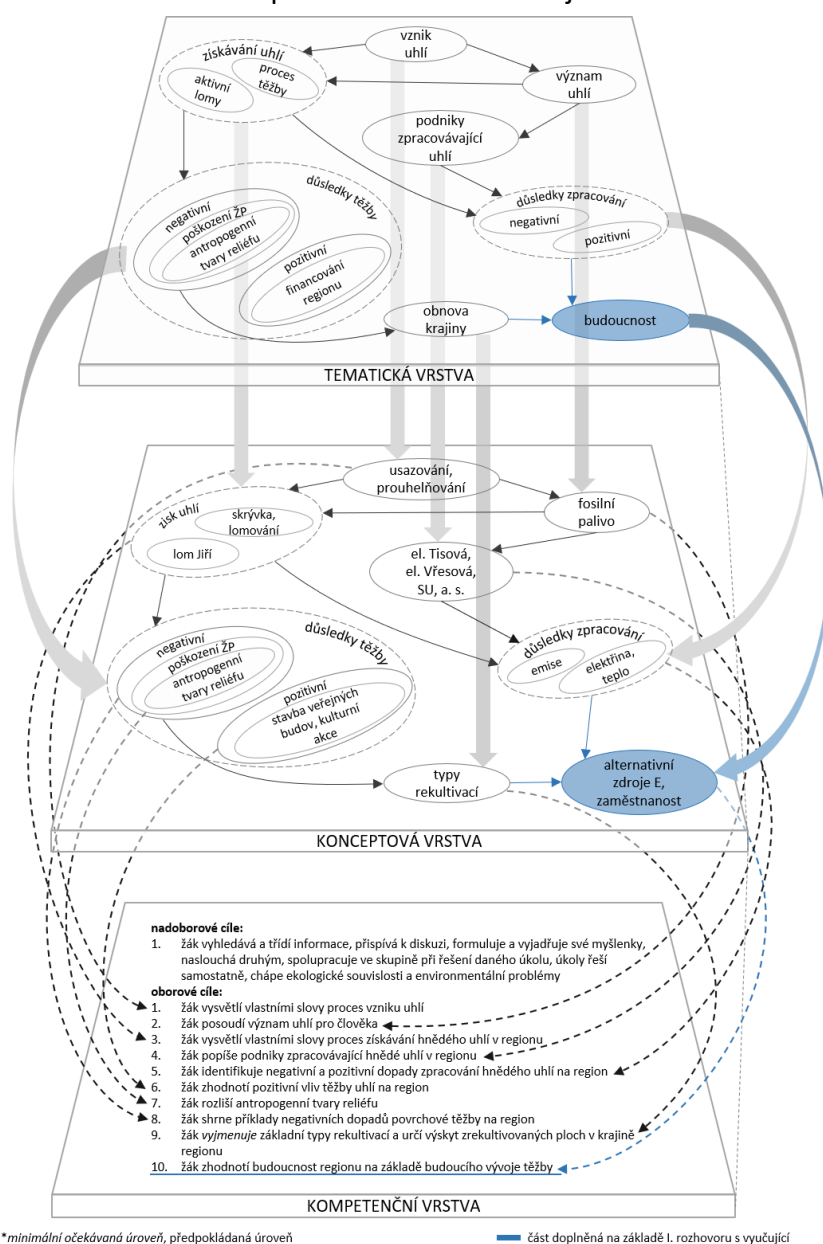
Obrázek 11: Schéma metodického postupu

Mezi hlavní pilíře metodického postupu patří rozbor odborné literatury a oborové didaktiky, alterace modelu hloubkové struktury výuky na základě I. polostrukturovaného rozhovoru s vyučující, návrh výukového materiálu, alterace výukového materiálu na

základě hodnocení ověřované výuky metodikou 3A a výsledků II. polostrukturovaného rozhovoru s vyučující.

3.1 Návrh modelu hloubkové struktury výuky

Model hloubkové struktury výuky (viz obr. 12, příloha 1) jsem sestavovala dle metodiky Slavíka et al. (2020) za účelem vytvoření kvalitního výukového materiálu. Model jsem využila k vizualizaci zvoleného obsahu, která mi umožnila porozumět vztahům mezi jednotlivými oborovými koncepty, rozdělit problematiku na menší logicky seřazené celky, tedy dílčí témata, a určit tak i strukturu výukového materiálu a zachovat jeho integritu (viz kap. 2.4.1). Na základě hlubšího porozumění obsahu jsem tak dokázala stanovit



Obrázek 12: Model hloubkové struktury výuky tématu těžby hnědého uhlí na Sokolovsku zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

odpovídající oborové i nadoborové cíle na vyšší kognitivní úrovni dle revidované Bloomovy taxonomie výukových cílů (Anderson et al. 2001).

3.2 I. polostrukturovaný rozhovor

První polostrukturovaný rozhovor (viz tab. 4) jsem sestavila a vedla na základě metodiky Švaříčka a Šedřové et al. (2007), kteří vycházejí z Wengrafova (2001) pyramidového modelu. Tvorbu rozhovoru jsem započala vytyčením základních výzkumných otázek (ZVO), které jsem dále rozčlenila na výzkumné otázky specifické (SVO). Specifické výzkumné otázky jsem dále rozložila na jednotlivé tazatelské otázky (TO), které jsem vyučující pokládala.

Dle publikace jsem před samotným rozhovorem seznámila vyučující s výzkumným projektem a průběhem rozhovoru, ujistila ji o anonymitě, a požádala jsem o souhlas rozhovor nahrávat. Samotným tazatelským otázkám předcházely otázky úvodní, jež jsem kladla za cílem povzbudit vyučující k hovoru.

- Jaké jsou Vaše pocity ohledně nadcházejícího odchodu do důchodu?
- Jak jste se k profesi dostala?

Základní výzkumné otázky (ZVO)	Specifické výzkumné otázky (SVO)	Tazatelské otázky (TO)
ZVO1: Jakým způsobem je vedena běžná hodina zeměpisu?	SVO1: Jaké je vybavení učebny?	TO1: Jaké je materiální vybavení učebny?
		TO2: Jaké je rozmístění lavic v učebně?
	SVO2: Jaká je struktura hodiny?	TO3: Jak dlouhá je jedna vyučovací jednotka?
		TO4: Rozdělujete výuku na určité části? Jaké?
	SVO3: Jaké využíváte výukové metody?	TO5: Využíváte ve výuce následující metody: výklad, vysvětlování, rozhovor, diskuze, brainstorming?
	SVO4: Jaké využíváte organizační formy výuky?	TO6: Využíváte ve výuce následující formy výuky: frontální, skupinovou, kooperativní, individualizovanou, diferencovanou, projektovou?
	SVO5: Jaké používáte učební pomůcky?	TO7: Využíváte ve výuce nějaké preparáty, přírodniny či 3D modely?
		TO8: Využíváte ve výuce ICT? Jaké?
		TO9: Jak konkrétní ICT využíváte ve výuce?
		TO10: Jak často jednotlivé ICT zařazujete do výuky?
		TO11: Využíváte ve výuce nástěnné mapy a atlasy?
		TO12: Pracujete ve výuce s učebnicí či pracovním sešitem?
		TO13: Pracujete ve výuce s pracovními listy?

		TO14: Využíváte ve výuce ilustrace, tedy pracujete s kresbami, diagramy, obrazy, schémata, mapami, tabulkami, (3D) animacemi či videi apod.?
	SVO6: Jakým způsobem motivujete žáky do výuky?	TO15: Jakým způsobem motivujete žáky do výuky? TO16: Využíváte k motivaci aktivizující metody (diskuzní, situační, inscenační, didaktické hry)?
	SVO7: Jak ověřujete osvojení učiva?	TO17: Jak ověřujete osvojení učiva během a na konci vyučovací hodiny? TO18: Využíváte nejen k ověření, ale i k motivaci formativního hodnocení?
ZVO2: Jakým způsobem je vedena výuka místního regionu?	SVO8: Co je obsahem výuky místního regionu?	TO19: Jaká témata probíráte v rámci výuky místního regionu? TO20: Zařazujete téma povrchové těžby na Sokolovsku do výuky regionu? TO21: S jakými tématy týkajícími se povrchové těžby na Sokolovsku žáky seznamujete mimo výuku místního regionu? TO22: Z jakých důvodů Vám přijde či nepřijde téma povrchové těžby pro výuku místního regionu důležité?
	SVO9: Čím je výuka místního regionu odlišná od běžné výuky?	TO23: Čím se liší výuka místního regionu od běžné výuky? TO24: Realizujete v rámci výuky exkurze, terénní vyučování, besedy s osobnostmi?
ZVO3: Co by mělo být obsahem výukového materiálu?	SVO10: Jaká témata by měla být předmětem výuky?	TO27: Nachází se v konceptové vrstvě modelu něco, co předpokládáte, že si žáci již osvojili? TO28: Jaká témata z modelu považujete za klíčová? TO29: Jaká cesta Vám pro jednu vyučovací jednotku přijde ideální? Z jakého důvodu? TO30: Co byste do schématu doplnila? TO31: Využila byste takto sestavený materiál?

Tabulka 4: I. polostrukturovaný rozhovor s vyučující zaměřený na zjištění obsahu výukového materiálu zpracováno dle Švaříčka a Šedové et al. (2007)

Následně jsem plynule přešla k připraveným otázkám (viz tab. 4). Na závěr jsem zařadila otázky ukončovací, které jsem využila k uzavření rozhovoru, k možnému doplnění a zodpovězení otázek vyučující.

- Chtěla byste se vrátit k nějaké otázce?
- Chtěla byste něco dodat? Máte nějakou připomínku?
- Máte nějakou otázku Vy pro mne?

3.3 Návrh výukového materiálu

Proces návrhu výukového materiálu jsem rozdělila do několika částí, od kterých se vyvíjí i struktura výukového materiálu jako celku. Materiál se skládá ze čtyř souborů – atlasu pro učitele, prezentace, pracovního a metodického listu (viz přílohy).

První fází návrhu výukového materiálu byla tvorba atlasu pro učitele (viz příloha 6), který byl vytvořen za účelem podat vyučujícímu co nejvíce informací o dané problematice, které přesahují rámec toho, co by měl vědět žák. V další fázi jsem přešla k tvorbě metodického listu (viz příloha 5), který obsahuje vzdělávací obsah transformovaný na úroveň žáků 9. ročníku základní školy. Následovalo vytvoření prezentace (viz příloha 2) a pracovního listu (viz příloha 3), jehož správné řešení jsem umístila do metodického listu. Výukový materiál byl sestaven tak, aby pokryl nejvyšší úroveň základního vzdělání a byl tak dostatečný i pro nižší stupně ZŠ, a aby pokrýval celé téma těžby hnědého uhlí na Sokolovsku a umožnil tak učitelům si vybrat tu část materiálu, která mu nejvíce vyhovuje.

3.4 Charakteristika výzkumné skupiny

Výzkum jsem provedla s vyučující 2. stupně 2. základní školy Sokolov, Rokycanova 258. Výukový materiál byl otestován v jedné třídě 9. ročníku 2. stupně základní školy, ve které daná pedagožka vyučuje zeměpis i přírodopis. Látku odučila sama vyučující s použitím navrženého výukového materiálu v pátek 28. 4. 2023. Celkový počet žáků přítomných na ověřované výuce byl 11.

3.5 Ověření výukového materiálu

Výukový materiál jsem se rozhodla ověřit ve výuce zeměpisu v 9. ročníku zmíněné ZŠ vybranou vyučující. Při návrhu výukového materiálu jsem předpokládala, že ověření celého výukového materiálu zabere více než jednu vyučovací jednotku. Nicméně na základě malé časové dotace, kterou vyučující vyjádřila v I. polostrukturovaném rozhovoru (viz kap. 4.1), jsem také předpokládala, že běžný vyučující bude tématu těžby hnědého uhlí na Sokolovsku věnovat pouze jednu vyučovací hodinu či využije pouze části výukového materiálu a zařadí je do svých vlastních materiálů. Na základě tohoto předpokladu jsem se rozhodla ověřit výukový materiál v jedné vyučovací hodině a nechat ověření na dané vyučující. Vyučující bylo dovoleno si z výukového materiálu, resp. prezentace a pracovního listu, vybrat tu část,

kteřá jí nejvíce vyhovuje. Vyučující zvolené části prezentace a pracovního listu jsou uvedeny v kap. 4.2.1.

3.6 Hodnocení výuky metodikou 3A

Hodnocení ověřované výuky jsem provedla na základě mé fyzické přítomnosti na dané hodině. K hodnocení výuky jsem použila metodický postup 3A od Slavíka et al. (2020), který se skládá ze tří kroků – anotace, analýzy a alterace (viz kap. 2.1.3).

Hodnocení výuky (viz kap. 4.2) jsem zahájila tvorbou anotace, tedy vytvořením stručného popisu výuky. Následnou analýzu a alteraci jsem přizpůsobila povaze svého výzkumu. V ověřované výuce jsem identifikovala pouze výukové situace nerozvinuté či selhávající dle metodiky Slavíka et al. (2020) (viz kap. 2.1.3). Následně jsem tyto situace zanalyzovala, abych odhalila přesnou příčinu vzniku těchto výukových situací, tedy zda byly či nebyly situace zapříčiněny nedostatky výukového materiálu. Alteraci jsem zaměřila na úpravu výukového materiálu za účelem odstranění jeho slabých míst.

3.7 II. polostrukturovaný rozhovor

Druhý polostrukturovaný rozhovor (viz tab. 5) s vyučující jsem stejně jako I. polostrukturovaný rozhovor (viz kap. 3.2) sestavila a vedla na základě metodiky Švaříčka a Šedové et al. (2007). Tvorbu rozhovoru jsem opět započala vytyčením základních výzkumných otázek (ZVO), které jsem dále rozčlenila na výzkumné otázky specifické (SVO), které byly dále rozděleny na tazatelské otázky (TO), které jsem vyučující pokládala.

Před rozhovorem jsem opět seznámila vyučující se stavem výzkumného projektu a průběhem rozhovoru, ujistila ji o anonymitě, a požádala jsem o souhlas rozhovor nahrávat. Před dotazováním jsem opět vyučující položila úvodní otázku, která měla vyučující povzbudit k hovoru.

- Jak Vás profese učitele obohatila?

Základní výzkumné otázky (ZVO)	Specifické výzkumné otázky (SVO)	Tazatelské otázky (TO)
ZVO1: Motivuje výukový materiál učitele k výuce tématu?	SVO1: Jak hodnotíte prezentaci z pohledu vizuální stránky?	TO1: Oslovil Vás výukový materiál jako celek?
		TO2: Jak byste ohodnotila přehlednost jednotlivých složek výukového materiálu, tedy atlasu, prezentace, pracovního a metodického listu?

	SVO2: Obsahuje výukový materiál všechny potřebné informace?	TO3: Chybí nějaké informace v prezentaci výukového materiálu?	
		TO4: Chybí nějaké informace v metodické nebo pracovním listu?	
		TO5: Chybí nějaké informace v atlasu pro učitele?	
		TO6: Jsou informace v prezentaci dostatečně srozumitelné?	
		TO7: Jsou informace v metodickém listu srozumitelné?	
		TO8: Jsou zadání pracovních úloh srozumitelná?	
		TO9: Jsou informace v atlasu pro učitele srozumitelné?	
		TO10: Jsou informace v prezentaci v logickém sledu?	
		TO11: Jsou všechna schémata a nákresy v prezentaci srozumitelná?	
		SVO3: Jak se Vám pracovalo s výukovým materiálem?	TO12: Pomohl Vám výukový materiál ušetřit čas s přípravou na hodinu?
	TO13: Kolik práce jste měla s přípravou hodiny?		
	TO14: Je něco, co jste od materiálu čekala a neobjevilo se v něm?		
	TO15: Jak byste zhodnotila odučenou hodinu?		
	TO16: Kolik vyučovacích hodin by, podle Vašeho názoru, bylo možné s výukovým materiálem pokrýt?		
	TO17: Jak se Vám s výukovým materiálem pracovalo?		
	ZVO2: Zvyšuje výukový materiál kognitivní úroveň, na jaké jsou žáci schopni pracovat s probíranou látkou?		SVO4: Osvojili si žáci nové znalosti a na vyšší kognitivní úrovni?
		TO19: Kterých oborových cílů žáci podle Vašeho názoru nedosáhli a proč?	
TO20: Zvýšila se úroveň znalostí žáků o dané problematice?			
ZVO3: Motivuje lépe výukový materiál žáky do výuky než v běžných hodinách?	SVO5: Zvýšila se aktivita žáků v hodině oproti běžné výuce?	TO21: Byli žáci více namotivováni do výuky než v běžné hodině?	
	SVO6: Zvýšil se zájem žáků o problematiku regionu?	TO22: Zapojovali se žáci do výuky ochotněji?	
		TO23: Zvýšil se zájem žáků o problematiku regionu?	

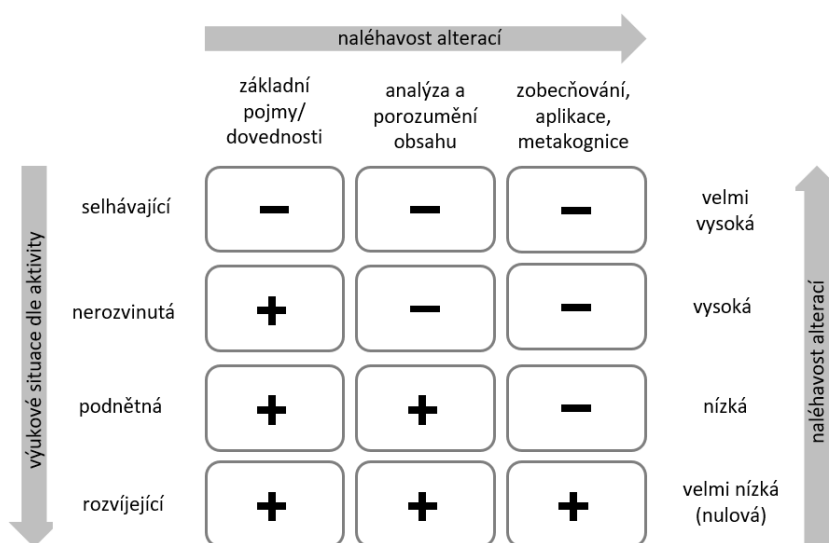
Tabulka 5: II. polostrukturovaný rozhovor s vyučující zaměřený na hodnocení výuky a výukového materiálu zpracováno dle Švaříčka a Šedové et al. (2007)

Po úvodní otázce jsem plynule přešla k připraveným tazatelským otázkám (viz tab. 5). Na závěr rozhovoru jsem opět zařadila otázky ukončovací, kterými jsem rozhovor uzavřela a vyzvala vyučující k možnému doplnění.

- Chtěla byste se vrátit k nějaké otázce?
- Chtěla byste něco dodat? Máte nějakou připomínku?
- Máte nějakou otázku Vy pro mne?

3.8 Rozhodnutí o kvalitě výukového materiálu

Kvalitu výukového materiálu jsem posuzovala na základě výsledků hodnocení výuky metodikou 3A (viz kap. 4.2), tedy na základě analýzy výukových situací, kterou jsem provedla za účelem odhalení nedostatků výukového materiálu. Dále jsem posuzovala kvalitu výukového materiálu na základě výsledků II. polostrukturovaného rozhovoru (viz kap. 4.3), tedy názoru vyučujících. Výukové situace jsem hodnotila na základě metodiky Slavíka et al. (2020) (viz kap. 2.1.3) a výsledky jejich hodnocení jsem znázornila pomocí níže uvedeného schématu (viz obr. 13) v kapitole 4.2.2.



Obrázek 13: Schéma souvislostí mezi základními kategoriemi pro hodnocení situací výuky zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

4 Výsledky

4.1 Vyhodnocení I. polostrukturovaného rozhovoru

První rozhovor s vyučující byl realizován 7. 11. 2022 a trval 45 minut. Pomocí polostrukturovaného rozhovoru (konkrétní podoba viz kap. 3.2) jsem se snažila získat odpověď na první výzkumnou otázku, tedy zjistit, co by mělo být obsahem výukového materiálu. V rámci ZVO1 (viz tab. 4) jsem zjišťovala informace o běžně probíhající výuce a následně v ZVO2 zvláštnosti výuky místního regionu, abych byla schopna odhadnout povahu ověřované výuky. Výstupem z těchto otázek bylo, že učebna je, dle názoru vyučujících, dobře vybavena. Konkrétně disponuje počítačovou tabulí a projektorem, které jsou využívány v každé hodině, k dispozici mají žáci příležitostně i Chromebooky.

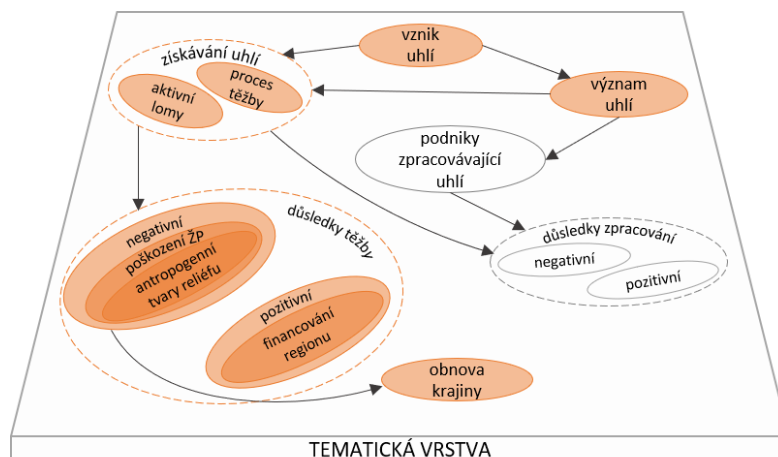
V rámci běžné výuky dochází pravidelně ke střídání několika výukových metod a forem výuky (viz tab. 6). Z materiálních pomůcek se v běžné hodině využívají nástěnné mapy, atlasy, učebnice a pracovní listy, různé ilustrace např. obrázky, grafy, tabulky či animace. V rámci motivace vyučující v běžné hodině sděluje žákům cíle hodiny, zdůrazňuje důležitost tématu a pouští úryvky z dokumentárních či jiných filmů. Dále vyučující využívá k motivaci aktivizující metody, konkrétně uvedla diskuzi a didaktické hry. V hodině je osvojení učiva ověřováno zjišťovacími otázkami s pomocí formativního hodnocení. Hodiny zaměřené na výuku místního regionu se, dle vyučující, od běžné výuky liší pouze tím, že jsou konkrétnější, podrobnější a vizuálnější.

Výukové metody		Formy výuky	
výklad	✓	frontální	✓
vysvětlování	✓	skupinová	✓
rozhovor	✓	kooperativní	✓
diskuze	✓	individualizovaná	✗
brainstorming	✓	diferencovaná	✗
didaktické hry	✓	projektová	✓

Tabulka 6: Výskyt výukových metod a forem výuky v běžné výuce vlastní zpracování. Zaškrtnuty jsou metody/formy využívané v běžné výuce. Křížkem jsou označeny metody/formy nevyužívané v běžné výuce.

Nejzásadnějším poznatkem rozhovoru byla skutečnost, že téma povrchové těžby uhlí na Sokolovsku se probírá velice okrajově, a především v hodinách přírodopisu, které vyučuje zvolená vyučující, kde téma navazuje na látku o vzniku uhlí v rámci výuky tématu hornin a minerálů. Důvodem pro absenci tématu v geografii místního regionu je, dle vyučující, především malá časová dotace způsobená zejména tím, že informace o tématu nejsou dostupné na jednom místě a jsou velmi specifické. Téma si také žádá aktuální data a pro žáky obecně, dle názoru vyučující, není téma zajímavé, což vyžaduje, aby pedagog výuku výrazně zatraktivnil. Vyučující doslova uvedla: „*Příprava na hodiny je hodně časově náročná, než člověk všechny ty informace najde, ta aktuální data, tak to je doba, na to není čas. Navíc to téma není pro ty žáky vůbec zajímavé, a teď aby to člověk ještě nějak ozvláštnil.*“ Výuka zeměpisu navíc v dané třídě probíhá pouze jednou týdně a téma místního regionu je ve prospěch jiných témat upozadováno.

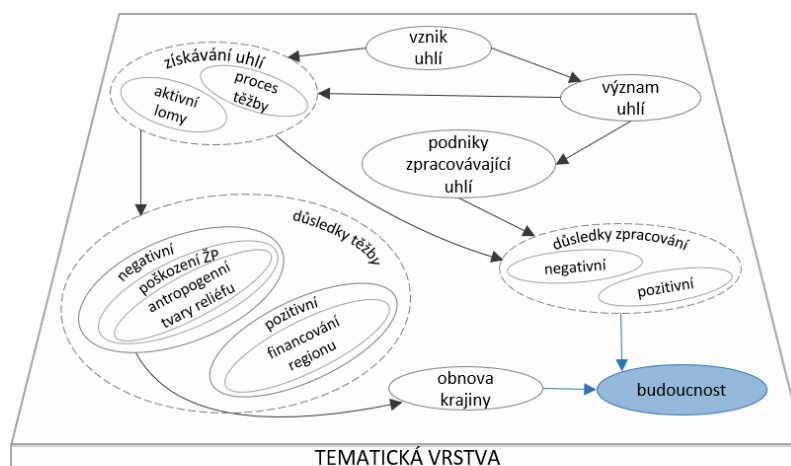
Pro rozhovor jsem v tematické vrstvě MHSV vytyčila pět různých „cest“, kterými by se pedagog mohl ubírat při výuce. Na základě zvolených klíčových témat vyučující následně zvolila „cestu“, kterou by se sama ubírala při jedné vyučovací hodině (viz obr. 14).



Obrázek 14: Tematická vrstva MHSV s "cestou" upřednostněnou vyučující (označeno oranžově) zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

Hlavními kritérii, podle kterých vyučující zvolila danou „cestu“, byl výskyt tématu obnovy krajiny a významu uhlí. Důležitost obnovy krajiny vyučující spatřuje v tom, že se rekultivované plochy nacházejí v bezprostřední blízkosti bydliště některých žáků, kteří je i sami mnohdy využívají, např. k rekreaci. Význam uhlí byl pro vyučující zásadní, jelikož „přináší motivaci pro žáky, proč se to vlastně učit“. Tato motivace dle vyučující spočívá v tom, že si žáci uvědomí, jaký má těžba význam pro ně osobně, a že se téma zobrazí také v pozitivním světle.

Vyučující následně navrhla doplnit MHSV o téma budoucnost, které by mělo logicky navazovat na ostatní témata (viz obr. 15). Alteraci modelu HSV navrženou vyučující jsem zhodnotila jako přínosnou a následně jsem provedla úpravu celého modelu hloubkové struktury výuky (viz obr. 12). Alterace spočívala v určení obsahových jader, které vstupují do výuky v rámci tématu budoucnost. Následně jsem oborové koncepty zařadila do tematického celku a stanovila oborové cíle na vyšší kognitivní úrovni.



— část doplněná na základě rozhovoru s vyučující

Obrázek 15: Tematická vrstva MHSV a alterací z I. polostrukturovaného rozhovoru zpracováno dle Slavík et al. (2020)

4.2 Hodnocení ověřované výuky metodikou 3A

4.2.1 Anotace

Ověřovaná výuka proběhla v pátek 28. 4. 2023 v 8:00 v devátém ročníku na 2. základní škole v Sokolově. Jednalo se o první vyučovací hodinu dlouhou 45 minut, při níž bylo přítomno 11 žáků. Výuka se zaměřila na téma vzniku a významu uhlí, těžby hnědého uhlí a na téma negativních a pozitivních důsledků těžby na Sokolovsku.

Při ověřované výuce použila vyučující prezentaci (viz příloha 2) výukového materiálu s následujícími snímky: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19. a 20. Dále bylo využito pracovního listu (viz příloha 3), který si vyučující upravila, tedy zvolila ty úlohy, které jí nejvíce vyhovovaly. Pracovní list se skládal z následujících pracovních úloh: 1., 2., 3., 5., 8.b, 10., 11., 12. a 14 (viz příloha 4). Při výuce byla dále využita interaktivní tabule s projektorem a přírodniny, a to vzorky rašeliny, hnědého a černého uhlí.

Vyučující začala výuku vysvětlením základních principů vzniku usazených hornin organického původu. Shrнула tedy, že nejdříve dochází k odumření vegetace ve vodním prostředí, a následně k její přeměně na uhlí, která trvá několik milionů let. Následně vyučující začala samotnou prezentaci úvodním snímkem, kde se nachází fotografie různých míst, kterých se těžba na Sokolovsku týká. Vyučující popsala jednotlivé fotografie, uvedla, co žáci na fotografiích mohou vidět a čeho se fotografie týkají. „Vidíme tady těžbu, vidíme tady rekultivace, vidíte tady obrovské stroje, ale k tomu všemu se ještě dostaneme.“ Následně se na snímku objevila otázka „Co Vás napadne, když se řekne těžba uhlí na Sokolovsku?“.

Vyučující nicméně otázku přeskočila a nevyužila tak možnost rozvinout s žáky diskuzi, a položila vlastní otázky, které se týkaly černého uhlí a jeho využití. Tyto otázky byly samozřejmě velice předmětné, ale jelikož je vyučující zařadila ihned na začátku hodiny a nenavazovaly na žádný výklad, osnova prezentace se mohla zdát žákům matoucí. Tuto pasáž můžeme demonstrovat na následujícím přepisu.

Vyučující: „Které uhlí je výhřevnější? Černé nebo hnědé?“

Žáci: „Černé.“

Vyučující: „Černé. Ale protože černého je míň, tak s ním netopíme v kamnech a nevyrábíme z něj elektřinu. Na co se využívá černé uhlí?“

Žáci: „Koks.“

Vyučující: „Koks. Což je vlastně kvalitní nejkvalitnější černé uhlí a tím se topí při výrobě železné rudy.“

V odpovědi vyučující se navíc vyskytla faktická chyba. Koks je palivo, které se z černého uhlí vyrábí a nejkvalitnější černé uhlí se nazývá antracit.

Výuka se přesunula k dalšímu snímku, který se týká procesu vzniku uhlí. Vyučující zadala žákům, aby si přečetli úvodní odstavec na první straně pracovního listu (viz příloha 4), který popisuje, jak vznik uhlí probíhá, a upřesnila otázky, na které se bude následně ptát.

Vyučující: „Co je uhlí?“

Žák: „Hořlavina.“

Vyučující: „Hořlavina, ale je to hlavně hornina. Z čeho vzniká?“

Žák: „Z odumřelé biomasy.“

Vyučující: „Z odumřelé biomasy, těl rostlin a živočichů, které spadnou do nějaké vody, to si za chvíli řekneme, a tam začnou hnit atd. Jak se jmenuje ten proces, kdy to hnije?“

Žák: „Prouhelňování.“

Vyučující: „Prouhelňování. Někdy se to říká taky odborně. Jak jste se učili, že se uhlík řekne latinsky?“

Žák: ...

Vyučující: „Carbonium, takže se tomu říká proces karbonizace.“

I zde se objevila ve výkladu chyba. Vyučující se dotazovala na název procesu „kdy uhlí hnije“. Při vzniku uhlí ale k procesu hnití vůbec nedochází právě z toho důvodu, že odumřelá biomasa je uložena v anaerobním prostředí, kde tento proces neprobíhá. Pokud by k hnití docházelo uhlí by nikdy nevzniklo. Vyučující navíc pro proces prouhelňování použila termín

karbonizace, což je ale termín používaný pro proces výroby uhelného koksu (Riedl, 1966; Roubíček et al. 2002).

Pozornost žáků se následně přesunula ke schématu znázorňujícímu proces vzniku uhlí. Vyučující postupně popisovala jednotlivé části schématu a vysvětlovala neznámé pojmy (např. anaerobní prostředí). Dále zadala žákům k vyplnění úlohu č. 1 z pracovního listu (viz příloha 4), kam žáci pouze přepisovali odpovědi z tabule. Některé odpovědi sama vyučující žákům říkala a ukazovala na zobrazeném schématu. Během vyplňování zmínila, že usazené horniny se shlukují do vrstev, a uvedla pojmy, které si žáci měli osvojit během předešlých hodin přírodopisu.

Hodina se přesunula k dalšímu snímku, který obsahuje základní charakteristiky uhlí a schéma, které řadí rašelinu a jednotlivé typy uhlí vzestupně podle stáří a výhřevnosti. Vyučující bez výkladu přešla k vyplňování úlohy č. 2 pracovního listu (viz příloha 4), kde mají žáci za úkol seřadit typy uhlí podle jejich stáří do podobně vypadajícího schématu z prezentace (viz snímek č. 4 příloha 2). Při plnění této pracovní úlohy se vyučující dostatečně neseznámila se zadáním. Zadala žákům, aby do prvního pole zapsali rašelinu, jelikož je nejmladší, i přesto, že v pracovní úloze je zadané srovnat typy uhlí, do kterých rašelina nepatří. Dále vyučující přešla k demonstraci rozdílů mezi rašelinou, hnědým a černým uhlím na přírodninách a poslala je žákům k prohlédnutí. Následně se vrátila k prezentovanému snímku a dokončila výklad o základních vlastnostech uhlí. Pracovní úloha č. 2 zůstala nicméně nevypracovaná, jelikož vyučující nesplnila část zadání, kde mají žáci zakroužkovat typ uhlí, který se těží na Sokolovsku.

Výuka se přesunula k dalšímu snímku, který se týká těžby uhlí na Sokolovsku. Vyučující doplnila výklad o vzniku uhlí o informaci, že uhlí vzniklo z jehličnatých a listnatých stromů. Nevysvětlila ale, že z takovýchto rostlin vzniklo uhlí, které se nachází na území našeho regionu proto, že jeho vznik začal v období třetihor, pro které je tato vegetace typická. Při popisu mapy Sokolovské pánve na snímku č. 5 (viz příloha 2) ukazovala vyučující na dvě znázorněné vodní plochy a pojmenovala je jako jediné zrekultivované plochy, což byla opět chyba ve výkladu, která byla způsobená tím, že vyučující se nedostatečně seznámila s legendou mapy.

Vyučující se dále přesunula ke kapitole o významu uhlí, kde se vyskytuje schéma, které znázorňuje různé způsoby využití, tedy produkty, které člověk využívá v každodenním

životě. Učitelka ukazovala na jednotlivé obrázky, nevysvětlovala více do hloubky význam těchto produktů pro člověka a žáci pouze pojmenovávali, co vidí.

Následující kapitolu o procesu těžby uhlí začala vyučující tím, že informovala žáky, že se na Sokolovsku těží hnědé uhlí povrchovým způsobem. Následně pokračovala výkladem informací z prezentace o změně způsobu těžby po 2. světové válce a o rozdílné efektivitě, tedy ziskovosti, obou způsobů těžby, tedy povrchové a hlubinné. Učitelka se snažila žákům objasnit, z jakých důvodů je povrchová těžba efektivnější, ale v zásadě nevystihla základní podstatu těchto důvodů.

Vyučující: „Ty, když vytěžíš ten vršek, tak můžeš furt rejpat, když zjistíš, že máš dole furt to hnědý uhlí. Ale když se těží černé uhlí, které je hodně nízko, i 100 metrů v podzemí, když se vytěží, tak není. Takže větší význam má povrchová těžba. Víš, co je to efektivita? Tvoje efektivita učení je, když se za málo času naučíš víc látky.“

Za důvody odlišné efektivity těžby měla vyučující spíše označit rozdílné principy jednotlivých způsobů těžby. Ve výkladu se také vyskytla nesrovnalost s přibližnou hloubkou hlubinných dolů, která nedosahuje pouze 100 metrů, ale běžně i několika kilometrů. Nejdříve měla vyučující žákům vysvětlit, co znamená pojem efektivita vztahující se k těžbě. Vyjadřuje ziskovost, tedy množství, které je možno získat daným způsobem těžby z maximálního možného množství, aby na sebe výklad lépe navazoval.

Následně byla vynechána pracovní úloha č. 3 (viz příloha 4) a výuka se dále přesunula k tématu o procesu povrchové těžby uhlí. Vyučující zadala žákům jako první úkol přečíst si úvodní text, který se týká způsobů těžby uhlí. Plynule přešla od výkladu k popisu schématu, který znázorňuje postup těžby. Žáci během výkladu vypracovávali pracovní úlohu č. 4, kde mají za úkol doplnit do schématu pojmy z nabídky. Vyučující při plnění úlohy pospíchala, žákům ukazovala na schématu správné odpovědi, některé ještě dodatečně opakovala a diktovala.

Vyučující: „Zase tam máš nabídku těch pojmů, ale my v rámci zrychlení to budeme prostě opisovat.“

Po probrání procesu těžby přešla vyučující ke snímku o specifikách těžby na Sokolovsku. Při výkladu vypracovávali žáci úlohu č. 3, do které si zapisovali informace, které jim vyučující diktovala. Na dalším snímku ukázala žákům fotografie místního lomu Jiří a jednotlivé

fotografie popisovala. Výklad se poté přesunul k negativním dopadům těžby uhlí. Vyučující postupně vyjmenovávala jednotlivé negativní dopady a pokračovala s diktováním odpovědí do pracovní úlohy č. 3, kam si žáci zapisovali negativní dopady, kterými těžba našemu regionu škodí. Větší část negativních dopadů vyučující spíše četla a nevysvětlila blíže, jakým způsobem vznikají.

Vyučující: „Kontaminace povrchových vod. Kontaminace čili jako jedy. Látky, které se dostanou do půdy. Tady na obrázku vidíš potůček, který může být právě zničený těžbou uhlí.“

Když se výklad dostal k antropogenním tvarům reliéfu, vyučující přesunula pozornost žáků k pracovní úloze č. 5 (viz příloha 4), kde mají žáci do schématu zapsat jednotlivé pojmy z nabídky a zakroužkovat antropogenní tvary reliéfu. Některé pojmy učitelka žákům opět diktovala a ukazovala na interaktivní tabuli. Vyučující nebyla dostatečně seznámená se zadáním pracovní úlohy, jelikož přeskočila část, kde mají žáci zakroužkovat antropogenní tvary reliéfu, a úloha tedy zůstala nevypracovaná. Na závěr vyučující shrnula stručně proces těžby. Nicméně i zde se vyučující dopustila chyb ve výkladu.

Vyučující: „To je takové krásné shrnutí toho, jak vypadá ten důl. Nejdřív se těží tou hlubinnou těžbou, potom se těží povrchově a pak všechno, co já potřebuji odkrýt, jde na výsypku. S tou (výsypkou) se pracuje, až když se to uhlí vytěží.“

Došlo zde k zaměnění jednotlivých fází procesu těžby, jelikož ke skrytí nadložních vrstev musí dojít ještě před samotnou těžbou, a také vyučující nepřesně informovala, že nejdříve dochází k těžbě hlubinné a pak k těžbě povrchové, což je pravidlem pouze z hlediska historického vývoje těžby. Typ použité těžby se v zásadě volí na základě hloubky uložení uhelné sloje.

Dále se vyučující přesunula k pozitivním důsledkům těžby jako jsou pracovní pozice či výstavba infrastruktury, a žákům přiblížila, jakým způsobem tyto faktory působí na ekonomiku regionu. Ve chvíli, kdy vyučující přešla k tématu obnovy krajiny, vyučovací hodina skončila. Pracovní úlohy, které se při vyučovací hodině nestihly, tedy úlohy č. 10., 11., 12. a 14. (viz příloha 4), zadala vyučující za dobrovolný domácí úkol. Na závěr shrnula, která témata se při hodině probrala a jaké znalosti si měli žáci při hodině osvojit.

4.2.2 Analýza

V této části hodnocení se zaměřuji na analýzu výukových situací. Provádím rozbor nerozvinutých a selhávajících výukových situací (viz kap. 2.1.3), a snažím se zjistit, zda vznikly na základě chyb či nesrovnalostí ve výukovém materiálu. Obecně zaujímám názor, že většina výukových situací ověřované výuky byla nerozvinutá. Vyučující, z neznámého důvodu, při výuce pospíchala, nezapojovala žáky aktivně do výuky, aktivity nevedly žáky ke splnění cílů na vyšší kognitivní úrovni a vyučující se často dopouštěla chyb ve výkladu. Průběh hodnocení výukových situací dle metodiky Slavík et al. (2020) (viz kap. 2.1.3) je znázorněn v obrázku č. 17. V ověřované výuce jsem identifikovala čtyři nekvalitní výukové situace, které byly podle mého názoru způsobeny chybami či nedostatky ve výukovém materiálu.

První nerozvinutou výukovou situaci jsem identifikovala v kapitole Proces vzniku uhlí. Jedná se o situaci, kdy žáci dostávají za úkol přečíst si úvodní text o vzniku na první straně pracovního listu (viz příloha 4) a vyučující se následně žáků ptá na otázky k textu.

Vyučující: „Co je uhlí?“

Žák: „Hořlavina.“

Vyučující: „Hořlavina, ale je to hlavně hornina. Z čeho vzniká?“

Žák: „Z odumřelé biomasy.“

Vyučující: „Z odumřelé biomasy, těl rostlin a živočichů, které spadnou do nějaké vody, to si za chvíli řekneme, a tam začnou hnit atd. Jak se jmenuje ten proces, kdy to hnije?“

Žák: „Prouhelňování.“

Vyučující: „Prouhelňování. Někdy se to říká taky odborně. Jak jste se učili, že se uhlík řekne latinsky?“

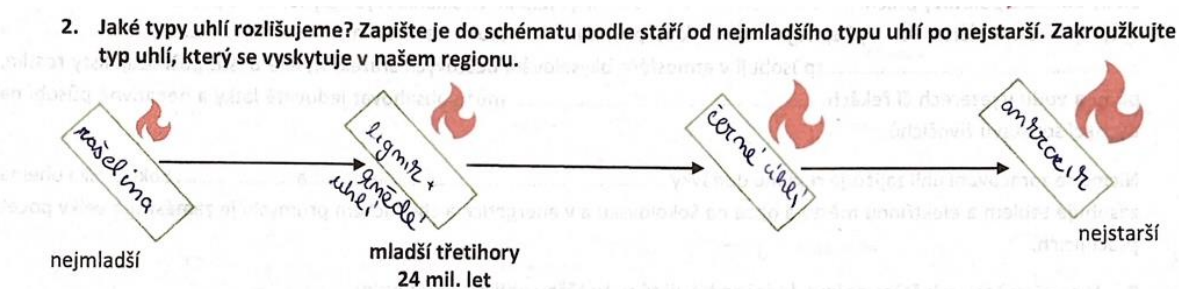
Žák: ...

Vyučující: „Carbonium, takže se tomu říká proces karbonizace.“

Výukovou situaci hodnotím jako nerozvinutou, jelikož poskytuje žákům příležitost osvojit si poznatky, nicméně se domnívám, že jim žáci dobře nerozumějí (viz obr. 17). V této části výuky se objevují dvě chyby ve výkladu. Vyučující se dotazuje na název procesu „*kdy uhlí hnije*“. Při vzniku uhlí ale k procesu hnití vůbec nedochází právě z toho důvodu, že je odumřelá biomasa uložena v anaerobním prostředí, kde tento proces neprobíhá. Tato výuková chyba by neměla být způsobená výukovým materiálem, jelikož je v atlasu učitele (viz příloha 6) v kapitole Proces vzniku uhlí uvedeno, že v anaerobním prostředí nedochází

k rozkladu odumřelé biomasy. Vyučující se dopouští i druhé chyby, kdy nazývá proces prouhelňování odborným termínem „karbonizace“. Termín karbonizace ale označuje proces výroby uhlénohého koksu, nikoliv proces vzniku uhlí. V atlasu pro učitele ani jinde ve výukovém materiálu tento termín použit není, avšak chybně se používá např. v učebnici přírodopisu Hravý přírodopis 9 (Žídková et al. 2019). Dle mého názoru tato chyba nevznikla na základě nedostatku výukového materiálu. Nicméně by se dalo další takové chybě předejít, pokud by se na chybu vyskytující se v učebnicích upozornilo v atlase pro učitele.

Další selhávající výuková situace vzniká při vyplňování úlohy č. 2 v pracovním listu (viz obr. 16). Situaci hodnotím jako selhávající, jelikož nemá pro žáky přínos ani v základních rovinách poznávání – žáci si špatně osvojují pojmy, nerozumí jim a nejsou schopni informace zobecňovat ani nijak aplikovat (viz obr. 17). Žáci zde mají za úkol seřadit typy uhlí vzestupně podle stáří a výhřevnosti. Selhávající situace primárně vzniká, protože vyučující není dostatečně seznámena se zadáním úlohy a následně ji se žáky špatně vyplňuje. Do typů uhlí zařazuje i rašelinu, a dokonce nechává úlohu nevyplněnou, tedy nezakroužkovává typ uhlí, který se těží na Sokolovsku. Nicméně selhávající situace by mohla být do jisté míry způsobena i nedostatkem ve výukovém materiálu. Podobné schéma tomu v pracovním listu se nachází i v prezentaci (snímek č. 4 příloha 2), ale obsahuje mimo typy uhlí právě také rašelinu. Tento fakt by mohl způsobit, že je vyplňování pracovní úlohy poněkud matoucí. Jsem ale přesvědčena, že pokud by učitel přečetl celé zadání úlohy a vyhledal správné odpovědi v metodickém listu, tak by k situaci nedošlo.



Obrázek 16: Žákem vyplněná pracovní úloha č. 2 pracovního listu při ověřované výuce. Zobrazuje úlohu špatně doplněnou o rašelinu a bez zakroužkovaného typu uhlí, které se vyskytuje na Sokolovsku

Pří výkladu ke kapitole o procesu těžby hnědého uhlí vzniká, podle mého názoru, další selhávající výuková situace. Situaci označuji za selhávající (viz obr. 17), jelikož zde vyučující chybně vysvětluje celý proces těžby a žáci si tak nesprávně osvojují základní pojmy.

Vyučující navíc nezjišťuje, zda žáci výkladu rozumí. Vyučující se zde pokouší žákům objasnit, z jakého důvodu je efektivita povrchové těžby vyšší než efektivita těžby hlubinné.

Vyučující: „Ty, když vytěžíš ten vršek, tak můžeš furt rejpat, když zjistíš, že máš dole furt to hnědý uhlí. Ale když se těží černé uhlí, které je hodně nízko, i 100 metrů v podzemí, když se vytěží, tak není. Takže větší význam má povrchová těžba. Víš, co je to efektivita? Tvoje efektivita učení je, když se za málo času naučíš víc látky.“

Vyučující v zásadě nevystihuje základní podstatu těchto důvodů, ale to není důsledek chyby ve výukovém materiálu. Podle mého názoru zde dochází k nejasnostem ohledně pojmu efektivita, které mohl způsobit výukový materiál. Vyučující žákům efektivitu vysvětluje na příkladu osvojeného učiva za určitý čas. Ale efektivita vztažená k těžbě vystihuje množství, které je možné získat daným způsobem těžby z maximálního možného množství a udává se v procentech. Podle mého názoru je pro výukový materiál pojem efektivita nevhodný, jelikož může být jeho definice problematická a pro žáky matoucí.

Poslední výuková situace, kterou analyzuji, není selhávající situací v pravém slova smyslu. Jedná se o přeskočení úlohy č. 3 v pracovním listu (viz příloha 4). Vyučující po ukončení výkladu o významu uhlí přechází ke jmenované úloze, nicméně po přečtení zadání se rozhoduje ji přeskočit a vyplnit, až když se s žáky dostane ke kapitole o negativních a pozitivních důsledcích těžby. Podle mého názoru zde vyučující zvolila správný postup, jelikož úloha se skládá z otázky, která se vztahuje k významu uhlí, ale následně je doplněna o otázku, která zjišťuje, jakým způsobem je těžba regionu prospěšná a jakým způsobem regionu škodí. Žáci by tedy neměli být schopni odpovědět na tuto otázku na základě předchozího výkladu o významu uhlí. Výukovou situaci hodnotím jako selhávající (viz obr. 17), jelikož vyučující odpovědi na otázky žákům diktuje, a žáci si tak neosvojují základní pojmy, ani u nich nedochází k porozumění obsahu, natož k jeho zobecňování.

		naléhavost alterací →				
		základní pojmy/ dovednosti	analýza a porozumění obsahu	zobecňování, aplikace, metakognice		
↓ výukové situace dle aktivity	1. výuková situace	nerozvinutá	+	-	-	vysoká
	2. výuková situace	selhávající	-	-	-	velmi vysoká
	3. výuková situace	selhávající	-	-	-	velmi vysoká
	4. výuková situace	selhávající	-	-	-	velmi vysoká
						↑ naléhavost alterací

Obrázek 17: Výsledky analýzy metodiky 3A zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

4.2.3 Alterace

V následující kapitole se zaměřím na alterace nerozvinutých a selhávajících výukových situací. Alterace budou v zásadě souviset s úpravou jednotlivých částí výukového materiálu.

První alterace se bude týkat výukové situace, která se vyskytla v kapitole o vzniku uhlí. Jedná se o situaci, kdy vyučující označila proces prouhelňování termínem karbonizace, a dopustila se tak faktické chyby. Jelikož se pojem karbonizace, jako označení pro proces vzniku uhlí, používá v některých učebnicích přírodopisu, mohu očekávat, že se této chyby dopustí více učitelů. Abych vznik této chyby eliminovala, je nutné přidat informaci o zaměňování termínů do atlasu učitele (viz příloha 6).

K alteraci úlohy č. 2 z pracovního listu, při které došlo ke špatnému vypracování i nedopracování zadaného úkolu (viz obr. 16), přistoupím na základě názoru vyučující, který zjistím pomocí druhého polostrukturovaného rozhovoru. Jsem přesvědčena, že k selhávající výukové situaci nemuselo dojít, pokud by se vyučující dostatečně seznámila se zadáním úlohy a se správným řešením v metodickém listu (viz přílohy). Úloha by mohla být rozšířena o jedno pole určené pro zápis rašeliny do schématu, pokud se argumentace vyučující ukáže jako předmětná.

Selhávající výuková situace zahrnující nesrovnalosti s pojmem efektivita by mohla být jednoduše vyřešena pomocí nahrazení pojmu v prezentaci pojmem ziskovost (viz snímek č. 9 příloha 2) a následně doplněním definice ziskovosti do atlasu pro učitele (viz příloha 6), kde se význam pojmu nenachází. Mnou aplikovaná alterace by měla eliminovat další budoucí vznik podobné selhávající výukové situace.

Poslední alterace se bude týkat úlohy č. 3 z pracovního listu (viz příloha 3), kterou vyučující v ověřované výuce přeskočila. Alterace této pracovní úlohy by mohla spočívat v jejím přeformulování do takové podoby, aby úloha zapadala do kapitoly o významu uhlí. Další možnou alterací by byla změna umístění úlohy v pracovním listu, tedy její přesunutí ke kapitole o negativních a pozitivních důsledcích těžby. Nicméně v pracovním listu je úloha č. 3 jedinou úlohou týkající se významu uhlí, takže přistoupím k alteraci přeformulováním.

4.3 Vyhodnocení II. polostrukturovaného rozhovoru

Druhý rozhovor s vyučující byl realizován 2. 5. 2023, tedy 4 dny po ověřované výuce, a trval 20 minut. Pomocí polostrukturovaného rozhovoru jsem se snažila získat odpověď na druhou výzkumnou otázku a odpovědi na dílčí výzkumné otázky. V rámci ZVO1 (viz tab. 5) jsem zjišťovala, zda výukový materiál vyučující oslovil a namotivoval k výuce tématu. Vyučující shledala materiál po vizuální stránce velice pozitivně. Vyzdvihla rozsah materiálu, který, dle názoru vyučující, pokrývá celé téma velice podrobně, ocenila množství obrazového materiálu použitého v prezentaci i tvorbu vlastních schémat. *„Máš to hezky zpracovaný. Je tam vlastně úplně všechno, máš udělaná vlastní schémata a je tam velká spousta obrázků. Kdybych to našla na internetu, tak mě to určitě osloví.“* Dále vyučující ohodnotila všechny dílčí části výukového materiálu jako přehledné, srozumitelné a logicky sestavené. *„Líbí se mi, že to jde od vzniku, přes zisk a tak dál. Hezky to na sebe navazuje.“* Celkově vyučující zaujala stanovisko, že by ji výukový materiál oslovil a s velkou pravděpodobností by ho využila ve výuce.

Trochu méně kladně se ale vyučující vyjádřila o naplnění obsahu, který ohodnotila na úrovni 9. ročníků základní školy jako moc rozsáhlý až vyčerpávající. S vyučující jsme se nicméně shodly, že se nejedná o vadu na kvalitě výukového materiálu. *„Vždycky z toho můžeš cokoli vyndat, i ten vyučující, když to nebude potřebovat, tak to může odstranit.“* Tento poznatek mě dovedl k otázce, zda si vyučující myslí, že by bylo možné využít výukový materiál i na vyšších stupních vzdělávání, např. na gymnáziích či na středních školách. *„No jejej, určitě. Na gymnáziu určitě, na nižším stupni rozhodně a na střední určitě taky. Tam (na střední) může ten učitel když tak ještě doplnit nějaký informace, co jsou v tom atlase. Upřímně si ale nemyslím, že by to bylo nutné.“* Vyučující tedy zaujala názor, že by se výukový materiál dal využít i ve výuce na střední škole. Na otázku, zda nebyly v ověřovaném

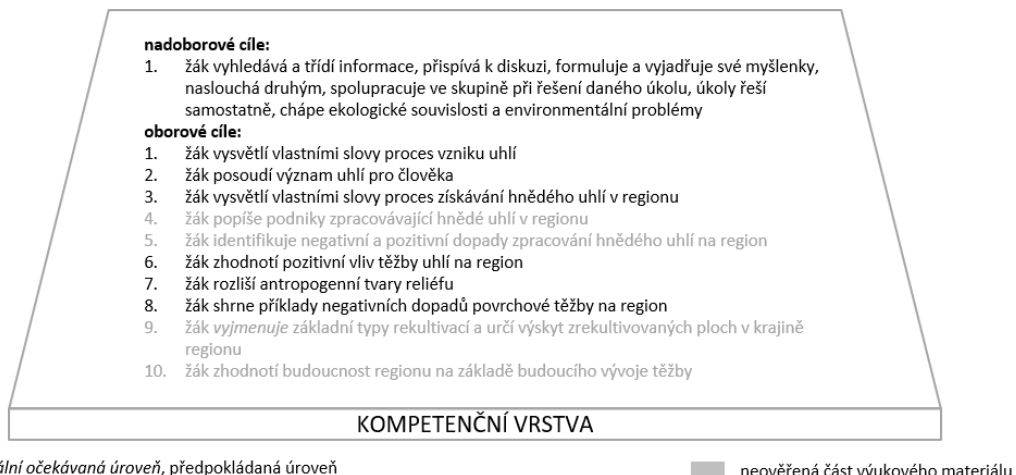
materiálu nějaké informace navíc pro 9. ročníky ZŠ, které by například komplikovaly výklad, vyučující ale odpověděla záporně, že nejsou.

Během rozhovoru jsme se vyučující zeptala i na problémy, které vznikly v ověřované výuce při plnění úlohy č. 2 v pracovním listu. Vyučující přiznala, že ne zcela pečlivě prostudovala zadání úlohy, nicméně uvedla, že pro její výuku jsou informace o rašelině důležité. *„Já jsem to potřebovala zmínit, protože pro nás je rašelina důležitá. My ji normálně v prezentaci máme, protože má hodně využití.“* Nicméně jsem se s vyučující shodly, že rašelina se ve schématu pracovní úlohy vyskytovat nemusí, jelikož hlavní pozornost celého výukového materiálu je upřena na hnědé uhlí. Vyučující tak potvrdila mou domněnku z hodnocení výuky (viz kap. 4.2.2), tedy že pokud by vyučující zadání úlohy prostudovala pečlivě, k chybě by nedošlo. Vznik selhávající výukové situace tedy není způsoben vadou výukového materiálu.

Vyučující dále zhodnotila náročnost přípravy na hodinu a shrnula, že výukový materiál ji přípravu výrazně usnadnil, což bylo z velké části způsobené vzájemnou provázaností jednotlivých dílčích částí výukového materiálu. *„Co jsem četla v atlase, tak se objevilo v prezentaci a pracovním listu a vše bylo ještě vysvětlené v metodickém (listu).“* Následně jsem vyučující požádala, aby zhodnotila ověřovanou výuku. *„No musela jsem hodně pospíchat, abych to všechno stihla. Já jsem si myslela, že ten pracovní list stihnu úplně celý. Ale jako jinak spíše pozitivně. Všechno jim to bylo jasné, odpovídali na otázky, nerušili, dávali pozor.“* Toho, že vyučující při výkladu pospíchala, jsem si všimla již při hodnocení ověřované výuky. Tento fakt zdůvodnila vyučující tím, že zeměpis probíhá pouze jednu hodinu týdně, a chtěla tedy žákům předat maximální množství informací. Na otázku, zda toto pospíchání negativně neovlivnilo výuku vyučující nebyla schopna odpovědět. Vyučující následně odhadla množství možných odučených hodin výukovým materiálem na *„minimálně tři hodiny“*.

V rámci ZVO2 (viz tab. 5) jsem zjišťovala, zda výukový materiál zvýšil kognitivní úroveň, na jaké jsou žáci schopni pracovat s probíranou látkou. Vyučující jsem se dotazovala na osvojené nadoborové a oborové kompetence. Pro rozhovor jsem v modelu hloubkové struktury výuky zvýraznila tu část, která se při výuce stihla probrat, a upozadila tu část, která se ve výuce neobjevila (viz obr. 18). Následně jsem požádala vyučující, aby rozhodla, které cíle si žáci zvládli osvojit na dané kognitivní úrovni. Vyučující uvedla: *„Musí to mít všechno*

osvojené, to jsme si všechno říkali při té hodině. Vlastními slovy to vysvětlit zvládnou.“ Vyučující tedy zaujala stanovisko, že při ověřované výuce byly splněny všechny oborové cíle na dané kognitivní úrovni, a následně uvedla, že došlo ke zvýšení úrovně znalostí žáků o daném tématu.



Obrázek 18: Kompetenční vrstva MHSV s neověřenou částí výukového materiálu zpracováno dle Slavíka et al. (2020)

Pomocí třetí výzkumné otázky (viz tab. 5) jsem se snažila zjistit, zda výukový materiál zvýšil aktivitu žáků v hodině a zda došlo ke zvýšení zájmu žáků o problematiku místního regionu. Vyučující uvedla, že se aktivita žáků oproti běžné výuce zvýšila, žáci se podle vyučující více hlásili a odpovídali na otázky. Kladně se také vyjádřila o otázkách, které se vyskytují v prezentaci, a o obrazovém materiálu, který podle vyučující hraje v aktivizaci žáků velkou roli, jelikož zaujme jejich pozornost. Celkově vyučující zaujala stanovisko, že žáci byli do výuky více namotivováni než v běžné výuce.

5 Diskuze

Prvním cílem kvalifikační práce bylo stanovit obsah výukového materiálu, tedy odpovědět na první výzkumnou otázku: Co by mělo být obsahem výukového materiálu? Obsah výukového materiálu jsem stanovila na základě tvorby modelu hloubkové struktury výuky od Slavíka et al. (2020) (viz kap. 3.1), a na základě výsledků z I. polostrukturovaného rozhovoru (viz kap. 4.1). První polostrukturovaný rozhovor byl proveden na základě metodiky Švaříčka a Šedřové et al. (2007) a použit na základě výzkumu Jeníčkové (2022), která též použila Wengrafův pyramidový model (2001) v předvýzkumu návrhu výukového modulu. Cílem tvorby MHSV bylo transformovat vzdělávací obsah a stanovit odpovídající oborové i nadoborové cíle na vyšší kognitivní úrovni dle revidované Bloomovy taxonomie výukových cílů (Anderson et al. 2001).

Prvním polostrukturovaným rozhovorem jsem zjišťovala, jaká je předpokládaná povaha ověřované výuky, tedy jestli vyučující během ověřované výuky využije více metod či forem výuky či množství různých pomůcek. Následně jsem zjišťovala názor vyučující na mnou vytvořený MHSV, a tedy podobu výukového materiálu. Na základě výsledků rozhovoru jsem předpokládala, že vyučující do ověřované výuky zapojí diskuzi, brainstorming či skupinovou i samostatnou práci. Nicméně v ověřované výuce vyučující využila pouze metodu výkladu a vysvětlování, a pouze frontální formu výuky, která dle Meškové (2012) umožňuje lépe kontrolovat činnost žáka, nicméně jsou při ní žáci často jen zdánlivě aktivní.

Podle mého názoru bylo nejzásadnějším poznatkem I. polostrukturovaného rozhovoru zjištění, že téma povrchové těžby uhlí na Sokolovsku se v hodinách zeměpisu probírá velice okrajově. Tuto skutečnost jsem předpokládala na základě analýzy ŠVP, kde není specifikovaný obsah učiva výuky místního regionu, který by učitele naváděl k výuce o těžbě hnědého uhlí na Sokolovsku (viz kap. 2.3.2). Vyučující v rozhovoru uvedla, že hlavní příčinou nedostatečného pokrytí je velká časová náročnost na přípravu tématu, jelikož jsou informace o problematice velice specifické a nejsou dostupné na jednom místě. Ke stejným poznatkům došla např. Lindová (2012) či Pyšnová (2008), které ve svých výzkumech označily za jednu z nejzásadnějších komplikací výuky místního regionu absenci uceleného zdroje informací (viz kap. 2.2.1). Vyučující v rozhovoru dále uvedla, že výuka zeměpisu probíhá pouze jednou týdně a téma místního regionu tak bývá celkově upozaděováno.

Důkazem vážnosti absence uceleného zdroje informací i vážnosti upozadění tématu těžby ve výuce místního regionu je fakt, že sama vyučující se při ověřované výuce ve výkladu dopustila většího množství zásadních chyb. Prvním polostrukturovaným rozhovorem jsem také zjistila, že téma je, dle názoru vyučující, pro žáky nezajímavé, což se shoduje se zjištěním Stupkové (2016), která se ve své práci zabývá místní krajinou a potvrzuje nižší zájem žáků o danou problematiku.

Výukový materiál, který se skládá z atlasu pro učitele, prezentace, metodického a pracovního listu (viz přílohy), byl ověřen v jedné vyučovací hodině zeměpisu v 9. ročníku ZŠ vybranou vyučující. Materiál byl ověřen pouze v jedné vyučovací hodině, i přesto, že vyučující v II. polostrukturovaném rozhovoru uvedla (viz kap. 4.3), že dle jejího odhadu by výukový materiál pokryl až tři vyučovací jednotky. Došlo tak ověření 18 ze 44 snímků prezentace a 5 z 21 úloh pracovního listu. K ověření materiálu vyučující jsem přistoupila na základě předpokladu, že výukový materiál bude dostupný volně na internetu a při ověřování jsem chtěla zjistit, jakým způsobem bude pracovat s výukovým materiálem učitel, který se s ním do té doby nesešel. Během ověřované výuky jsem vystupovala jako cizinec (Švaříček a Šedřová et al. 2007) (viz tab. 1) a hodnotila ověřovanou výuku metodikou 3A (Slavík et al. 2020). Stejný postup zvolil například Matoušek (2022), který použil stejný postup při ověřování terénní výuky i při pořizování zpětné vazby učitele, ke které využil polostrukturovaný rozhovor.

Odpovědi na druhou výzkumnou otázku a obě dílčí výzkumné otázky (viz kap. 1.1) jsem zjišťovala na základě hodnocení ověřované výuky (viz kap. 4.2) a výsledků II. polostrukturovaného rozhovoru (viz kap. 4.3). Druhá výzkumná otázka zněla: Motivuje výukový materiál učitele k výuce tématu? Na tuto otázku jsem odpovídala na základě názoru vyučující, který vyjádřila v II. polostrukturovaném rozhovoru a kde zaujala stanovisko, že ji výukový materiál k výuce namotivoval, a to především svou strukturou a velkým objemem obrazového materiálu. Na obě dílčí výzkumné otázky jsme odpovídala na základě mého názoru, který jsem si vytvořila hodnocením ověřované výuky metodikou 3A (Slavík et al. 2020) a na základě názoru vyučující z II. polostrukturovaného rozhovoru. První dílčí výzkumná otázka zněla: Zvyšuje výukový materiál kognitivní úroveň, na jaké jsou žáci schopni pracovat s probíranou látkou? Dle názoru vyučující si žáci osvojili nové znalosti na vyšší kognitivní úrovni a celkově se zvýšila úroveň znalostí žáků o probíraném tématu. Na

základě hodnocení ověřované výuky zaujímám stanovisko, že se úroveň znalostí žákům o daném tématu určitě jistým způsobem zvýšila, nicméně jistě ne na vyšší kognitivní úrovni, což usuzuji na základě toho, že vyučující se během ověřované výuky dopustila většího množství chyb ve výkladu, a při výuce pospíchala. Toto pospíchání, které sama vyučující přiznala v II. polostrukturovaném rozhovoru (viz kap. 4.3), se projevilo tím, že vyučující nedala prostor skupinové, samostatné práci či diskuzi, což jsou dle Meškové (2012) formy vyučování, při kterých má žák větší příležitost k aktivitě, tedy více přemýšlí a komunikuje, je tedy aktivizován na vyšší kognitivní úrovni. Vyučující většinu správných řešení úloh pracovního listu žákům diktovala nebo dokonce úlohy špatně vyplnila, protože si nepečlivě prostudovala jejich zadání. Během ověřované výuky vyučující působila dojmem, že neví, jak na sebe jednotlivé snímky prezentace navazují a některé mapy špatně interpretovala. Z toho usuzuji, že vyučující si před ověřovanou výukou neprostudovala ani metodický list, kde jsou uvedena správná řešení úloh, ani samotnou prezentaci. Vyučující navíc v ověřované výuce ani nezjišťovala, zda žáci výkladu rozumí, tedy neověřovala osvojení učiva zjišťovacími otázkami nebo formativním hodnocením. Dle mého názoru by tedy neměla být schopna posoudit, zda jsou žáci schopni pracovat s probranou látkou na vyšší kognitivní úrovni. Na základě těchto poznatků nejsem schopna na první dílčí výzkumnou otázku odpovědět.

Druhá dílčí výzkumná otázka zněla: Motivuje výukový materiál žáky do výuky lépe než běžná výuka? Odpověď na tuto otázku jsem stanovila na základě názoru vyučující, který jsem zjišťovala pomocí II. polostrukturovaného rozhovoru (viz kap. 4.3). Vyučující uvedla, že výukový materiál žáky namotivoval lépe než běžná výuka. Žáci se dle vyučující hlásili a odpovídali na otázky více než v běžné výuce, zaujal je obrazový materiál a doplňující otázky v prezentaci.

Na základě průběhu ověřované výuky bych v dalším výzkumu provedla I. polostrukturovaný rozhovor s větším počtem vyučujících např. jako Jeníčková (2022), která provedla rozhovor s třemi vyučujícími. Větší počet vyučujících by mi umožnil zvolit toho nejvhodnějšího pro ověření výukového materiálu a vyvarovat se problémům, které při ověřované výuce vznikly. Větší množství učitelů by mi také poskytlo více různých pohledů na strukturu výukového materiálu a jeho obsah, který je ve své finální podobě založen na mém subjektivním názoru a na názoru jedné vyučující. K rozhodnutí o tom, zda zvyšuje výukový materiál kognitivní

úroveň, na jaké jsou žáci schopni pracovat s probíranou látkou by mohlo být využito testu, který by omezil vznik konfliktu mezi mým názorem a názorem vyučující.

Názor vyučující, že by mohl být výukový materiál využit i na vyšších stupních vzdělávání, např. středních školách, který vyjádřila v II. polostrukturovaném rozhovoru (viz kap. 4.3), by se mohl stát předmětem navazujícího výzkumu.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout a ověřit ve výuce výukový materiál, který je určen pro výuku geografie místního regionu na 2. stupni základních škol, a který se týká tématu povrchové těžby uhlí na Sokolovsku. Stanovené cíle se podařilo splnit. Výukový materiál byl sestaven ze čtyř základních částí – atlasu pro učitele, prezentace, pracovního a metodického listu, a byl po navržení ověřen ve výuce zeměpisu 9. ročníku 2. ZŠ Rokycanova 258 Sokolov. V rámci kvalifikační práce jsem stanovila dvě výzkumné a dvě dílčí výzkumné otázky, na které jsem získala odpovědi pomocí I. polostrukturovaného rozhovoru, hodnocením ověřované výuky metodikou 3A a II. polostrukturovaným rozhovorem.

Provedeným výzkumem se mi podařilo získat odpovědi na výzkumné otázky. Na základě tvorby modelu hloubkové struktury výuky a výsledků I. polostrukturovaného rozhovoru jsem určila obsah výukového materiálu, který se skládá z témat uvedených v kapitole 2.6 Odborná východiska tematického celku Těžba hnědého uhlí na Sokolovsku. Z výsledků II. polostrukturovaného rozhovoru se mi podařilo zjistit, zda výukový materiál motivuje vyučující k výuce tématu. Vyučující uvedla, že výukový materiál ji k výuce tématu namotivoval.

Výzkumem se mi nicméně nepodařilo získat odpověď na 1. dílčí výzkumnou otázku, tedy na základě výzkumu jsem nebyla schopna určit, zda výukový materiál zvýšil kognitivní úroveň, na jaké jsou žáci schopni pracovat s probranou látkou, jelikož došlo ke konfliktu mého názoru vytvořeného na základě hodnocení výuky s názorem vyučující. Druhou dílčí výzkumnou otázku se nicméně podařilo zodpovědět, jelikož vyučující v II. polostrukturovaném rozhovoru uvedla, že žáci byli namotivováni do výuky více než v běžné výuce.

Nedostatky výukového materiálu, které jsem odhalila při ověřované výuce byly alterovány a dle mého názoru může být výukový materiál použit při výuce místního regionu.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem a ověřením výukového materiálu určeného pro výuku geografie místního regionu na 2. stupni základních škol. Výukový materiál se zabývá tématem povrchové těžby hnědého uhlí na Sokolovsku. Struktura výukového materiálu byla stanovena na základě tvorby modelu hloubkové struktury výuky a výsledků I. polostrukturovaného rozhovoru s vyučující. Navržený výukový materiál byl ověřen zvolenou vyučující ve výuce zeměpisu 9. ročníku. Kvalita výukového materiálu byla posouzena na základě hodnocení ověřované výuky metodikou 3A a na základě výsledků II. polostrukturovaného rozhovoru s vyučující. Na základě výzkumu je alterovaný výukový materiál možné použít ve výuce místního regionu.

Klíčová slova: geografie, místní region, Sokolovsko, povrchová těžba, hnědé uhlí, model hloubkové struktury výuky, metodika 3A

Abstract

This bachelor's thesis deals with the design and verification of teaching material intended for the geography of the local region for pupils of the 2nd grade of primary schools. The teaching material deals with the topic of brown coal surface mining in the region Sokolovsko. The structure of the teaching material was determined based on the creation of a model of the in-depth structure of teaching and the results of the first semi-structured interview with the teacher. The designed teaching material was verified by the chosen teacher in the class of geography in the 9th grade. The quality of the teaching material was assessed based on the evaluation of the verified class by methodology 3A and on results of 2nd semi-structured interview with the teacher. Based on the research, the altered teaching material can be used in the class of the local region.

Key words: geography, local region, Sokolovsko, surface mining, brown coal, model of the in-depth structure of teaching, methodology 3A

Seznam literatury a zdrojů

ANDERSON, L. W., KRATHWOHL, D. R. 2001. A taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman, New York. 336 pp.

BÍZKOVÁ, R., HAVRÁNEK, J., NENCKOVÁ, L. et al. 2021. *Plán spravedlivé územní transformace*. [online]. RSKKVK, Karlovy Vary [cit. 23.3.2023]. Dostupné na WWW: <https://www.rskkvk.cz/assets/uploads/1631516947-191673738513727038651659690615.pdf>

CENIA, Česká informační agentura životního prostředí. 2018. *Plán otvírky, přípravy a dobývání lom Jiří 2030*. [online]. CENIA, Praha [cit. 26.2.2023]. Dostupné na WWW: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WNDE4MV9kb2t1bWVudGFjZURPQ182NzM2MiQ0NTk0MzYyNjk3ODc5LnBkZg/OV4181_dokumentace.pdf

ČEKAL, J. 2011. Výuka tématu Místní region na 2. stupni ZŠ. In: *Metodický portál*. [online]. Metodický portál, Praha [cit. 23.1.2023]. ISSN 1802-4785. Dostupné na WWW: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/13039/VYUKA-TEMATU-MISTNI-REGION-NA-2-STUPNI-ZS.html>

ČERNÍK, V., MARTINEC, Z., VÍTEK, J., VODOVÁ, V. 2021. *Přírodopis 9: Ekologie a geologie pro základní školy*. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha. 104 pp. ISBN 978-80-7235-647-8.

ČÚZK, Český úřad zeměměřičský a katastrální. 2018. Ortofotomapa ČR (Web Mercator). In: *ArcGis Online*. [online]. Arcdata, Praha [cit. 23.1.2023]. Dostupné na WWW: <https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=8bbf240fdabe49a2a37e7d76d975179d>

ŘURICA, D., SUK, M., CIPRYS, V. 2010. *Energetické zdroje: včera, dnes a zítra*. Moravské zemské muzeum, Brno. 165 pp. ISBN 978-80-7028-374-5.

FROUZ, J., POPPERL, J., PŘÍKRYL, I., ŠTRUDL, J. 2007. *Tvorba nové krajiny na Sokolovsku*. Sokolovská uhelná a. s., Sokolov. 26 pp.

GAVORA, P. 1996. *Výzkumné metody v pedagogice*. Paido, Brno. 130 pp. ISBN 80-85931-15-X.

- GAVORA, P. 2010. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Paido, Brno. 261 pp. ISBN 978-80-7315-185-0.
- HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ, L., SLAVÍK, J. 2020. *Modelování kurikula*. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. 193 pp. ISBN 978-80-261-0903-7.
- HAVLENA, V. 1963. *Geologie uhelných ložisek 1*. Nakladatelství československé akademie věd, Praha. 344 pp.
- HAVLENA, V. 1964. *Geologie uhelných ložisek 2*. Nakladatelství československé akademie věd, Praha. 440 pp.
- CHALUPA, P., WEINHÖFER, M., KRÁČMAR, D. 2019. *Zeměpis 9: učebnice pro 9. ročník základní školy nebo kvarty víceletého gymnázia*. Nová škola – DUHA, Brno. 99 pp. ISBN 978-80-88285-11-3.
- CHLUPÁČ, I., BRZOBOHATÝ, R., KOVANDA, J., STRÁNÍK, Z. 2011. *Geologická minulost České republiky*. Nakladatelství Academia, Praha. 436 pp. ISBN 978-80-200-1961-5.
- CHROMÝ, P. 2003. Formování regionální identity: nezbytná součást geografických výzkumů? In: JANČÁK, V., CHROMÝ, P., MARADA, M. (eds): *Geografie na cestách poznání*. Univerzita Karlova, Praha. ISBN 80-86561-10-0.
- IEA, International Energy Agency. 2002. *Renewable Energy into the Mainstream*. [online]. IEA [cit. 15.3.2023] Dostupné na WWW:
<https://library.um.edu.mo/ebooks/b1362376x.pdf>
- JANČAŘÍKOVÁ, K. et al. 2022. *Didaktické zásady v přírodovědném vzdělávání: metodická příručka pro učitele biologie, chemie, fyziky, geografie, informatiky, matematiky a lektory environmentální výchovy*. Univerzita Karlova, Praha. 158 pp. ISBN 978-80-7603-289-7.
- JANÍK, T. 2018. Od obsahu vzdělávání k žakově znalosti: kritická místa na cestě do školy a ze školy. *Arnica 8, 1*, 1-8. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.
- JANÍK, T., MAŇÁK, J., KNECHT, P. 2009. *Cíle a obsahy školního vzdělávání a metodologie jejich utváření*. Paido, Brno. 181 pp. ISBN 978-80-7315-194-2.
- JANÍK, T., SLAVÍK, J., NAJVAR, P., ČEŠKOVÁ, T. 2022. *Metodika 3A: nástroj pro reflexi výuky a hodnocení její kvality*. Masarykova univerzita, Brno. ISBN 978-80-280-0235-0.

- JENÍČKOVÁ, K. 2022. *Návrh výukového modulu pro překonání kritického místa: monzuny*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická.
- JISKRA, J. 1997. *Z historie uhelných lomů*. Sokolovská uhelná a. s., Sokolov. 206 pp.
- JONGEPIEROVÁ, I., PEŠOUT, P., PRACH, K. 2018. *Ekologická obnova v České republice II*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. 204 pp. ISBN 978-80-88076-83-4.
- KADRNOŽKA, J. 2006. *Energie a globální oteplování*. Vysoké učení technické v Brně, Brno. 189 pp. ISBN 80-214-2919-4.
- KASTNER, J., HOLEČEK, M., KRAJÍČEK, L. et al. 2022. *Zeměpis naší vlasti: učebnice zeměpisu pro základní školy a víceletá gymnázia pro 8. nebo 9. ročník*. Nakladatelství České geografické společnosti, Praha. 104 pp. ISBN 978-80-87476-09-3.
- KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I. 2010. *Základy antropogenní geomorfologie*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. 287 pp. ISBN 978-80-244-2376-0.
- LAFAROVÁ, M. 1982. *Ekologický přístup k obnově krajiny po povrchové těžbě hnědého uhlí*. Výzkumný ústav výstavby a architektury, Praha. 82 pp.
- LINDOVÁ, T. 2012. *Využití místního regionu ve výuce na nižším stupni víceletých gymnázií a druhém stupni základních škol*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická.
- MAŇÁK, J. 1994. *Nárys didaktiky*. Masarykova univerzita, Brno. 111 pp. ISBN 80-210-0210-741.
- MAŇÁK, J., JANÍK, T., ŠVEC, V. 2008. *Kurikulum v současné škole*. Paido, Brno. 127 pp. ISBN 978-80-7315-175-1.
- MAŇÁK, J. ŠVEC, V. 2004. *Cesty pedagogického výzkumu*. Paido, Brno. 78 pp. ISBN 80-7315-078-6.
- Mapy.cz. 2023. *Jezero Medard*. [online]. Seznam a. s., Praha [cit. 20.1.2023]. Dostupné na WWW:
<https://mapy.cz/zakladni?l=1&q=jezero%20medard&source=base&id=2026923&ds=1&x=12.5946410&y=50.1861024&z=11>

Mapy.cz. 2023. *Okres Sokolov*. [online]. Seznam a. s., Praha [cit. 26.2.2023]. Dostupné na WWW:

<https://mapy.cz/zakladni?source=dist&id=16&ds=1&x=12.6265197&y=50.2370060&z=10>

MATOUŠEK, M. 2022. *Návrh, realizace a evaluace terénní výuky geografie v Ostrově (nad Ohří) a jeho okolí*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická.

Medard.eu. 2023. *Udržitelná revitalizace a resocializace lokality Medard*. [online]. Suas Group a. s., Sokolov [cit. 25.1.2023]. Dostupné na WWW: <https://medard.eu/>

MEŠKOVÁ, M. 2012. *Motivace žáků efektivní komunikací*. Portál, Praha. 136 pp. ISBN 978-80-262-0198-4.

MIŠOVIČ, J. 2019. *Kvalitativní výzkum se zaměřením na polostrukturovaný rozhovor*. Sociologické nakladatelství, Praha. 292 pp. ISBN 978-80-7419-285-2.

MŠMT. 2021. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. MŠMT, Praha [cit. 1.9.2022]. Dostupné na WWW: <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/07/RVP-ZV-2021.pdf>

Ourworldindata.org. 2023. *Electricity Mix*. [online]. Our World In Data, [cit. 16.2.2023]. Dostupné na WWW: <https://ourworldindata.org/electricity-mix>

PASCH, M., GARDNER, G., T., SPARKS-LANGEROVÁ, G., STARKOVÁ, J., A., MOODYOVÁ, D., Ch. 1998. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Portál, Praha. 416 pp. ISBN 80-7367-054-2.

PELIKÁN, J. 1998. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Karolinum, Praha. 270 pp. ISBN 80-7184-569-8.

PEŠEK, J. 2014. *Vznik ložisek uhlí a jejich výskyt v České republice*. Česká geologická služba, Praha. ISBN 978-80-7075-865-6.

PEŠEK, J., SIVEK, M. 2014. *Význam uhlí pro výrobu elektrické energie*. Česká geologická služba, Praha. ISBN 978-80-7075-866-3.

PROKOP, V. 2001. *I tudy kráčely dějiny: Z historie zaniklých a těžbou uhlí vážně zasažených míst Sokolovského revíru*. Sokolovská uhelná a. s., Sokolov. 235 pp.

- PRŮCHA, J. 1996. *Pedagogická evaluace: hodnocení vzdělávacích programů, procesů a výsledků*. Masarykova univerzita, Brno. 166 pp. ISBN 80-210-1333-8.
- PRŮCHA, J. 2006. *Přehled pedagogiky*. Portál, Praha. 271 pp. ISBN 80-7178-944-5.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. 2009. *Pedagogický slovník*. Portál, Praha. 400 pp. ISBN 978-80-7367-647-6.
- PYŠNOVÁ, L. 2008. *Výuka místního regionu na 2. stupni na příkladu Sedlčanska*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita. Pedagogická fakulta.
- R-PRINCIP. 1997. *Hnědé uhlí v České republice: významný domácí zdroj energie*. PULFORD, Praha. 28 pp. ISBN 80-85842-08-4.
- REICHMANN, F. et al. 1992. *Vliv těžby na životní prostředí České republiky*. Český geologický ústav, Praha. ISBN 80-7075-113-4.
- RIEDL, R. 1966. *Koksárenství a plynárenství*. Státní nakladatelství technické literatury, Praha. 40 pp.
- ROJÍK, P., DAŠKOVÁ, J., KRÁSNÝ, J., KVAČEK, Z., PEŠEK, J. 2010. Sokolovská pánev. 138-205. In PEŠEK J. et al. *Terciérní pánve a ložiska hnědé uhlí České republiky*. Česká geologická služba, Praha. 438 pp. ISBN 978-80-7075-759-8.
- ROUBÍČEK, V., BUCHTELE, J. 2002. *Uhlí: zdroje, procesy, užití*. MONATEX, Ostrava. 173 pp. ISBN 80-7225-063-9.
- Seznamzpravy.cz. 2022. *Krise vrací do hry uhlí. Na Sokolovsku nabírají horníky a navyšují těžbu*. [online]. Seznam a. s., Praha [cit. 25.7.2022]. Dostupné na WWW: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/ekonomika-byznys-trendy-analyzy-krize-vraci-do-hry-uhli-na-sokolovsku-nabiraji-horniky-a-navysuji-tezbu-209612>
- SLAVÍK, J., HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ, L., SOUKUPOVÁ, P. et al. 2020. *Reflexe a hodnocení výuky 1. díl*. Západočeská univerzita, Plzeň. 217 pp. ISBN 978-80-261-0920-4.
- SOKOLOVSKÁ UHELNÁ. 2021. *Výroční zpráva 2021*. Sokolovská uhelná a. s., Sokolov. 133 pp.
- STUPKOVÁ, P. 2016. *Místní krajina ve výuce zeměpisu na příkladu obce Strání*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Pedagogická fakulta.

- Suasgroup.cz. 2023. *Tvoříme Sokolovsko*. [online]. Suas Group a. s., Sokolov [cit. 15.3.2023]. Dostupné na WWW: <https://www.suasgroup.cz/>
- SZÁKOVÁ, J., TLUSTOŠ, P. 2019. *Kontaminace prostředí a remediace*. Česká zemědělská univerzita, Praha. 139 pp. ISBN 978-80-213-2990-4.
- ŠUF, J. 1952. *Geologie uhelných ložisek*. Přírodovědecké vydavatelství, Praha. 208 pp.
- ŠUPKA, J., HOFMANN, E. 1990. *Vybrané kapitoly z didaktiky regionální geografie*. Masarykova univerzita, Brno. 66 pp. ISBN 80-210-0182-8.
- ŠVAŘÍČEK, R. a ŠEĐOVÁ, K. et al. 2007. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Portál, Praha. 384 pp. ISBN 978-80-7367-313-0.
- TOUŠEK, V., KUNC, J., VYSTOUPIL, J. et al. 2008. *Ekonomická a sociální geografie*. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, Plzeň. 411 pp. ISBN 978-80-7380-114-4.
- WENGRAF, T. 2001. *Qualitative Research Interviewing. Biographic Narratives and Semi-structured Methods*. SAGE Publications, London.
- ZAMARSKÝ, V., TYLČER, J., STŘELEČEK, T. 2009. *Regenerace průmyslových ploch*. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava. 134 pp. ISBN 978-80-248-2132-0.
- ZORMANOVÁ, L. 2014. *Obecná didaktika*. Grada, Praha. 239 pp. ISBN 978-80-247-4590-9.
- ZŠ SOKOLOV, ROKYCANOVA 258. 2018. *Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Škola jazykům otevřená – rozšířená výuka jazyků*. ZŠ Sokolov, Rokycanova 258, Sokolov.
- ŽÍDKOVÁ, H., KNŮROVÁ, K. 2019. *Hravý přírodopis 9: pro 9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Taktik, Praha. 120 pp. ISBN 978-80-7563-205-0.

Seznam tabulek, obrázků a příloh

Tabulky

Tabulka 1: Role výzkumníka ve vztahu k terénu zpracováno dle Švaříčka a Šedové et al. (2007).....	10
Tabulka 2: Škála kvality situací výuky se stručnou charakteristikou situací zpracováno dle Slavíka et al. (2020).....	14
Tabulka 3: ŠVP zpracováno dle ZŠ Sokolov, Rokycanova 258 (2018).....	19
Tabulka 4: I. polostrukturovaný rozhovor s vyučující zaměřený na zjištění obsahu výukového materiálu zpracováno dle Švaříčka a Šedové et al. (2007).....	35
Tabulka 5: II. polostrukturovaný rozhovor s vyučující zaměřený na hodnocení výuky a výukového materiálu zpracováno dle Švaříčka a Šedové et al. (2007).....	38
Tabulka 6: Výskyt výukových metod a forem výuky v běžné výuce vlastní zpracování. Zaškrtnuty jsou metody/formy využívané v běžné výuce. Křížkem jsou označeny metody/formy nevyužívané v běžné výuce.....	40

Obrázky

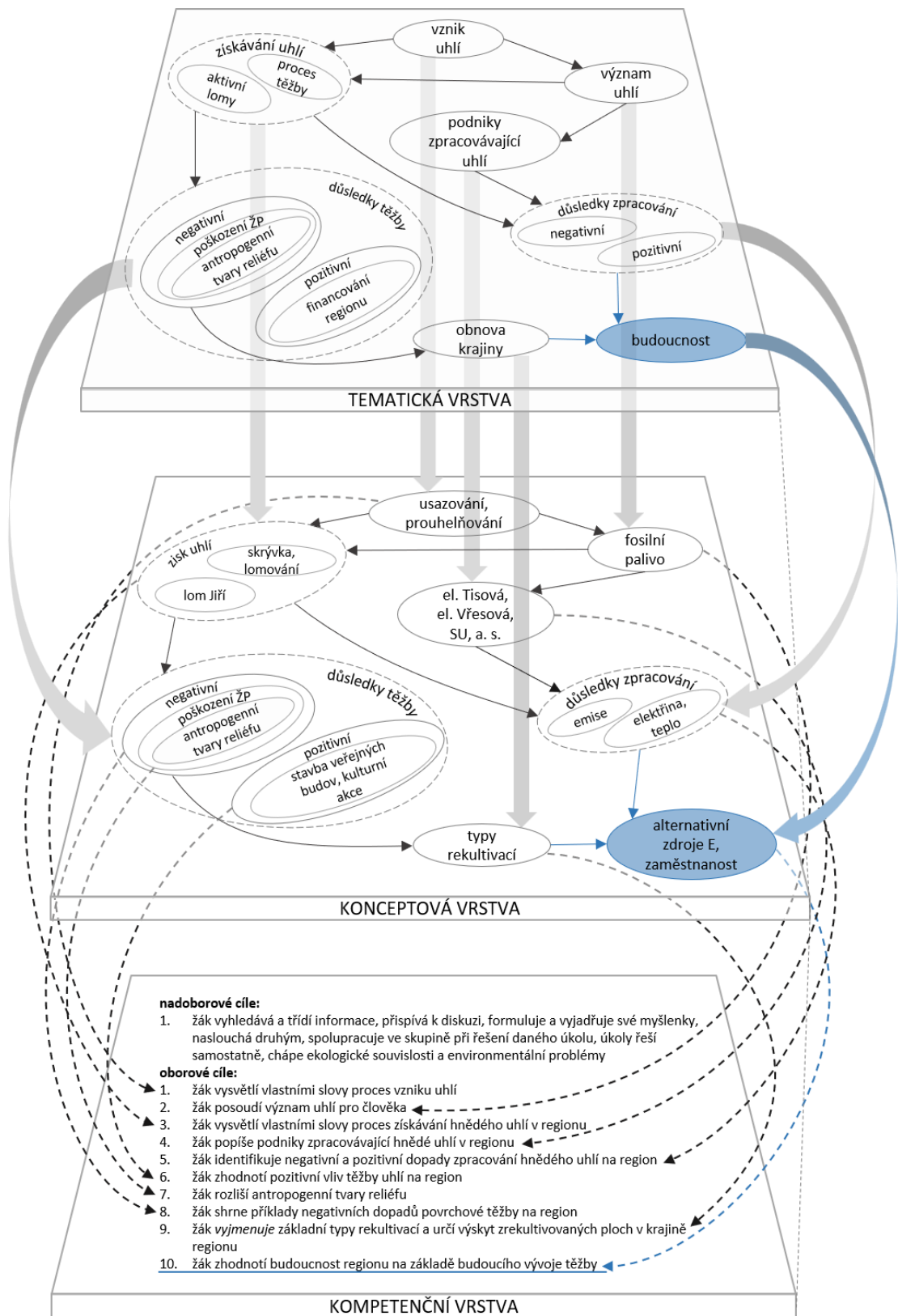
Obrázek 1: Vymezení místního regionu vlastní zpracování na podkladové mapě mapy.cz (2023).....	15
Obrázek 2: Kapitola Česká republika RVP převzato od MŠMT (2021)	18
Obrázek 3: Schéma transformace vzdělávacího obsahu převzato od Janíka (2018)	20
Obrázek 4: Model hloubkové struktury výuky zpracováno dle Slavíka et al. (2020)	21
Obrázek 5: Schéma procesu vzniku uhlí vlastní zpracování	23
Obrázek 6: Mapa sokolovské pánve vlastní zpracování	24
Obrázek 7: Proces povrchové těžby uhlí vlastní zpracování	25
Obrázek 8: Nákres těžby hnědého uhlí na Sokolovsku vlastní zpracování.....	27
Obrázek 9: Území postižená těžbou uhlí na Sokolovsku vlastní zpracování na podkladové mapě ČÚZK (2018).....	28

Obrázek 10: Negativní důsledky těžby a zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku zpracováno dle Reichmanna (1992).....	30
Obrázek 11: Schéma metodického postupu	32
Obrázek 12: Model hloubkové struktury výuky tématu těžby hnědého uhlí na Sokolovsku zpracováno dle Slavíka et al. (2020)	33
Obrázek 13: Schéma souvislostí mezi základními kategoriemi pro hodnocení situací výuky zpracováno dle Slavíka et al. (2020)	39
Obrázek 14: Tematická vrstva MHSV s "cestou" upřednostněnou vyučující (označeno oranžově) zpracováno dle Slavíka et al. (2020).....	41
Obrázek 15: Tematická vrstva MHSV a alteracemi z I. polostrukturovaného rozhovoru zpracováno dle Slavík et al. (2020)	42
Obrázek 16: Žákem vyplněná pracovní úloha č. 2 pracovního listu při ověřované výuce. Zobrazuje úlohu špatně doplněnou o rašelinu a bez zakroužkovaného typu uhlí, které se vyskytuje na Sokolovsku	48
Obrázek 17: Výsledky analýzy metodiky 3A zpracováno dle Slavíka et al. (2020)	50
Obrázek 18: Kompetenční vrstva MHSV s neověřenou částí výukového materiálu zpracováno dle Slavíka et al. (2020)	53

Přílohy

Příloha 1: Model hloubkové struktury výuky tématu těžby hnědého uhlí na Sokolovsku zpracováno dle Slavík et al. (2020).....	I
Příloha 2: Prezentace výukového materiálu.....	II
Příloha 3: Pracovní list výukového materiálu	X
Příloha 4: Žákem vyplněný pracovní list	XVIII
Příloha 5: Metodický list pro učitele.....	XX
Příloha 6: Atlas pro učitele	XXXVI

Příloha 1: Model hloubkové struktury výuky tématu těžby hnědého uhlí na Sokolovsku zpracováno dle Slavík et al. (2020)



Význam uhlí

- umožnilo industrializaci společnosti
-> průmyslová revoluce v 18. století
- rozvoj průmyslu mezi Sokolovskem a Ústím nad Labem
- elektrická energie a teplo pro domácnosti v Karlovarském kraji

ELEKTRICKÁ ENERGIE V ČR

■ černé a hnědé uhlí ■ zemní plyn, jádro, obnovitelné zdroje

! Zjistěte odkud pochází teplo a elektrická energie ve Vaší domácnosti..

Snímek 7

Význam uhlí

- Posuďte, jaký má uhlí význam pro náš region
- Umístěte ručičku do významometru
- Svě rozhodnutí zdůvodněte

Snímek 8

Proces těžby hnědého uhlí

- 19. století a 1. pol. 20. století **hlubinná těžba**
- po 2. světové válce **těžba povrchová**
- **ziskovost** hlubinné těžby: **40 -70 %**
- **ziskovost** povrchové těžby: **90 a více %**

? v minulosti nebyla k dispozici těžká technika

- **povrchová těžba je možná ze 2 důvodů:**
 1. sloje se nachází v hloubce jen několika desítek metrů
 2. máme k dispozici těžkou techniku

Snímek 9

Proces těžby hnědého uhlí

1. **skrývka** = odstranění vegetačního krytu, shrnutí povrchové vrstvy zeminy, **odtěžení** nadložních vrstev a **obnažení** uhelné sloje
2. **těžba uhelné sloje** za pomoci speciálních těžebních strojů -> **kolesových rypadel**
3. **ukládání opadu na výsypku** nebo do **vytěžených prostor** (vnitřní výsypka)

Snímek 10

Těžba u nás

? Lomnice, Vintřův, Královské Poříčí, Nové Sedlo, Svatava a Sokolov

- jediný aktivní povrchový důl (lom) a nejvýznamnější těžební lokalita sokolovského revíru -> **lom Jiří**

další zásoby uhlí jsou **nedostupné** -> nacházejí se pod městskou zástavbou v Sokolově, Svatavě, Habartově, Lomnici a v Královském Poříčí

- vytěžené uhlí směřuje do **elektráren Vřesová a Tisová**

Snímek 11

Sokolov

Těžba nerostných surovin v ČR

Snímek 12

Negativní důsledky těžby na Sokolovsku

1. HYDROSFÉRA

- kontaminace povrchových i podzemních vod, ohrožení zdrojů minerálních vod <- vymývání toxických látek z narušeného povrchu
- přeložky vodních toků

2. ATMOSFÉRA

- prachové emise -> obsahují jedovaté látky -> onemocnění dýchací soustavy



Snímek 13

Negativní důsledky těžby na Sokolovsku

3. KRAJINA

- ohrožení hlukem
- zánik stanovišť živočichů, zánik ekosystému -> ztráta biodiverzity
- změny tvaru reliéfu
 - hlubinný důl
 - povrchový důl (lom)
 - výsypka

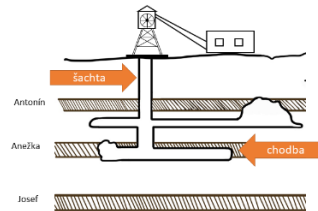


Snímek 14

Antropogenní tvary reliéfu

HLUBINNÝ DŮL = soustava tvořená svislou šachtou a chodbami v podzemí spolu s průmyslovými budovami

- **šachta** = svislá jáma vedoucí z povrchu ke slojím, slouží k dopravě horníků a vytěženého materiálu
- **chodby** sledují uhelné sloje a umožňují jejich dobývání



Snímek 15

POVRCHOVÝ DŮL (lom)

= rozsáhlá sníženina zaujímající velkou plochu a dosahující velké hloubky spolu s průmyslovými budovami a těžkými stroji

- vzniká odstraněním vrstev zemské kůry



Snímek 16

VÝSYPKA (halda, kypa)

= forma reliéfu vznikající akumulací odpadního materiálu vytěženého při dobývání v hlubinném či povrchovém dole



?

S jakými antropogenními tvary se můžeme setkat u nás?

Snímek 17

Negativní důsledky těžby na Sokolovsku

4. LITOSFÉRA

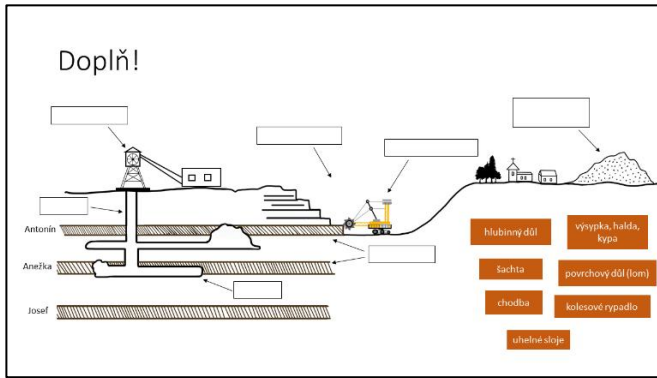
- svahové pohyby – sesuvy hald a stěn lomů
- poddolování – poklesy

5. ANTROPOSFÉRA

- zábory půdy
- zánik sídel
- přeložky komunikací



Snímek 18



Snímek 19

Pozitivní důsledky těžby na Sokolovsku

1. ANTROPOSFÉRA

- výstavba **infrastruktury**
- stavba **veřejných budov**
- podpora regionálních organizací a spolků
- pracovní pozice**

Snímek 20

Obnova krajiny

- samovolně a cílevědomou činností člověka
- po uzavření dolů -> **sanace a rekultivace**

sanace = vyčištění krajiny

- vytěžené prostory se zavázejí skrývkou
- zarovná se terén

rekultivace = obnovení krajiny

- typy rekultivací: zemědělské, lesní, vodní, rekreační

Snímek 21

Obnova krajiny

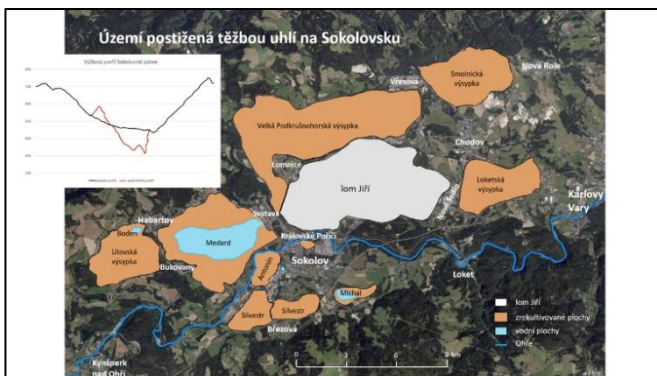
- půda bývá **neploďná** -> povrch se překrývá dovezenou orníci
- výsadba **domácích dřevin** -> olše, dub zimní a dub letní
- vodní plochy -> **stanoviště** pro ptactvo a vodní živočichy, **rezervoár vody, rekreační plochy**

výsypky hostí řadu vzácných druhů živočichů (především obojživelníků) a rostlin -> podporují tak biodiverzitu

Stav rekultivací k r. 2021

Stav	Velikost (km²)
ukončené	62
rozpracované	8
plánované	23

Snímek 22



Snímek 23



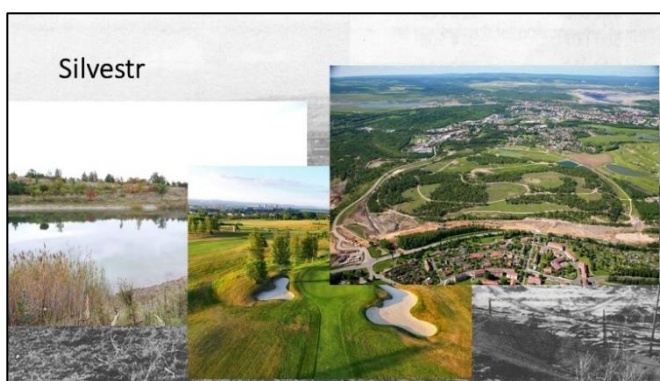
Snímek 24



Snímek 25



Snímek 26



Snímek 27



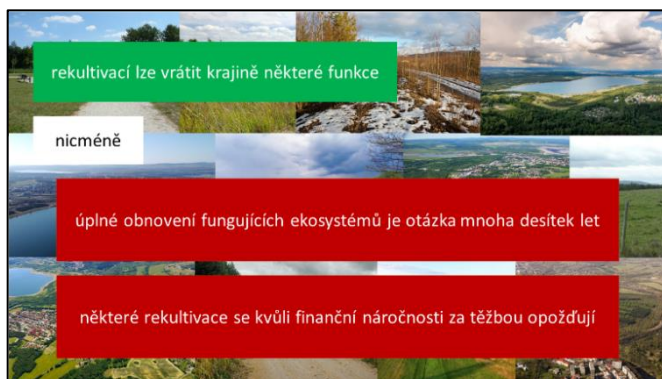
Snímek 28



Snímek 29



Snímek 30



Snímek 31

Podniky zpracovávající uhlí na Sokolovsku

Sokolovská uhelná SUAS

- jediný těžbařský podnik na Sokolovsku
- největší zaměstnavatel v Karlovarském kraji

zabývá se:

- těžbou hnědého uhlí
- zpracováním hnědého uhlí
- zahlazováním důsledků důlní činnosti
- energetikou -> vlastní 2 elektrárny

SOKOLOVSKÁ
UHELNÁ

Snímek 32

elektrárna Tisová

- majetek SUAS
- **tepelná** elektrárna
- produkty: **elektřina a teplo**
- stojí na území bývalé obce Tisová

elektrárna Vřesová

- majetek SUAS
- **paroplynová** elektrárna -> výroba elektřiny a tepla pomocí přeměny uhlí na plyn

Snímek 33

Negativní důsledky zpracování uhlí na Sokolovsku

1. ATMOSFÉRA

- znečištění ovzduší **prachovými a plynnými částicemi = emise**
- pevné emise:
 - **poléťavý prach** -> obsahují jedovaté látky -> onemocnění dýchací soustavy

Snímek 34

Negativní důsledky zpracování uhlí na Sokolovsku

- plynné emise:
 - **oxid uhličitý** -> skleníkový plyn, brání ve vyzařování tepelné energie ze Země -> změny klimatu
- **oxidy dusíku, oxid síry** -> okyselení dešťových srážek -> poškozují listy a půdu, okyselení vod v jezerech a řekách -> zánik ekosystémů

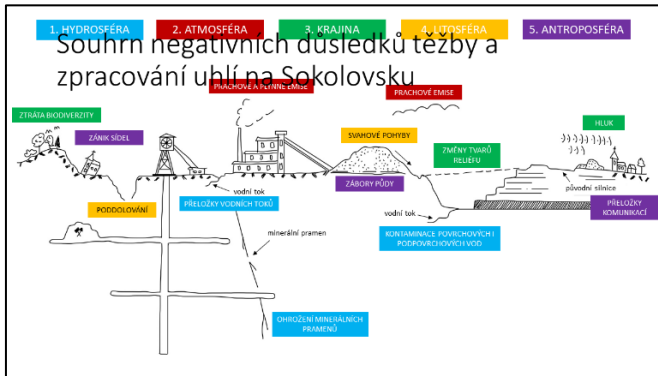
Snímek 35

Pozitivní důsledky zpracování uhlí na Sokolovsku

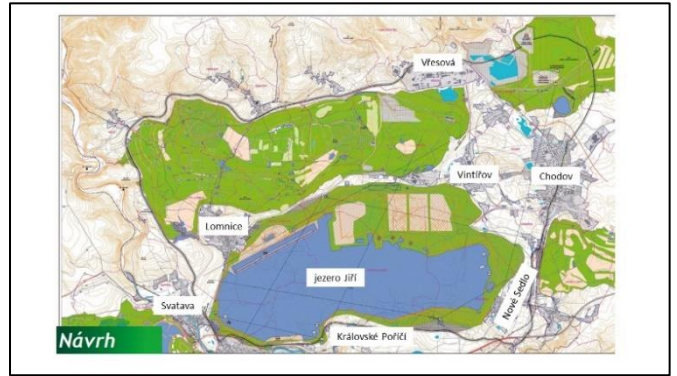
1. ANTROPOSFÉRA

- dodávky **elektrické energie**
- dodávky **tepla**
- pracovní pozice v **energetice a chemii**

Snímek 36



Snímek 37



Snímek 38

Budoucnost našeho regionu

- zánik několika tisíců pracovních míst
- EU chce pomoci regionu s odklonem od těžby -> Karlovarský kraj dostane 6,3 mld. korun
 - transformace ekonomiky (rekvalifikace pracovníků)
 - vytvoření pracovních míst
 - přechod na čistší zdroje energie

Snímek 39

Budoucnost našeho regionu

- konec s využíváním hnědého uhlí pro výrobu elektřiny a tepla
- alternativní zdroje -> **obnovitelné zdroje**
 - přírodní zdroje bez nebezpečí rychlého vyčerpání

Snímek 40

Budoucnost našeho regionu

- společnost SUAS Group
 - přechod k obnovitelným zdrojům -> výstavba **fotovoltaických parků** a **větrných elektráren**
 - 1. fotovoltaický park na území zaniklé obce Lípnice u Vintřova
 - následující u Habartova a Nového Sedla
 - výstavba **bateriových úložišť** -> akumulace energie
 - tvorba pracovních míst
 - recyklace a likvidace odpadu

Snímek 41




Snímek 42



Snímek 43

Budoucnost našeho regionu

- Co bude pro region znamenat konec těžby?
- Jaká nás podle Vás čeká budoucnost?
- Jak se budoucí plány dotknout Vás?
- Jak by vypadal budoucnost podle Vašich představ?
- Jak byste region přeměnili Vy?



Snímek 44

Příloha 3: Pracovní list výukového materiálu

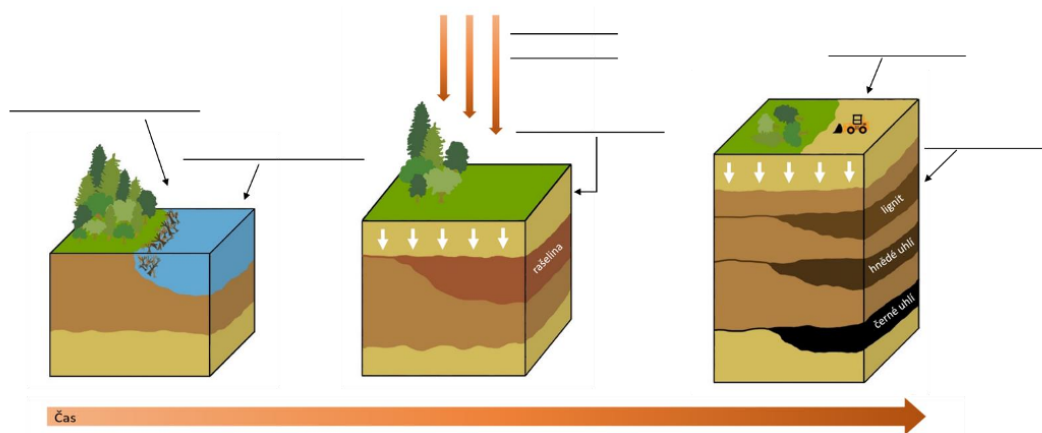
Pracovní list – Těžba hnědého uhlí na Sokolovsku

Uhlí je hořlavá hornina organického původu. Vzniká z odumřelé biomasy, tedy z těl rostlin a živočichů, pod povrchem v zemské kůře procesem prouhelňování. Uhlí je akumulátorem zářivé a tepelné sluneční energie, kterou v minulosti přijímala planeta Země. Uhlí se řadí do skupiny fosilních paliv a neobnovitelných zdrojů energie.

Z čeho vzniká uhlí?

1. Na obrázku vidíte schéma vzniku uhlí. Doplňte do schématu chybějící pojmy z nabídky a vlastními slovy popište proces vzniku uhlí.

(Nabídka: teplota a tlak, skrývka, anaerobní prostředí, sloj, odumřelá biomasa, vrstva sedimentů)



.....

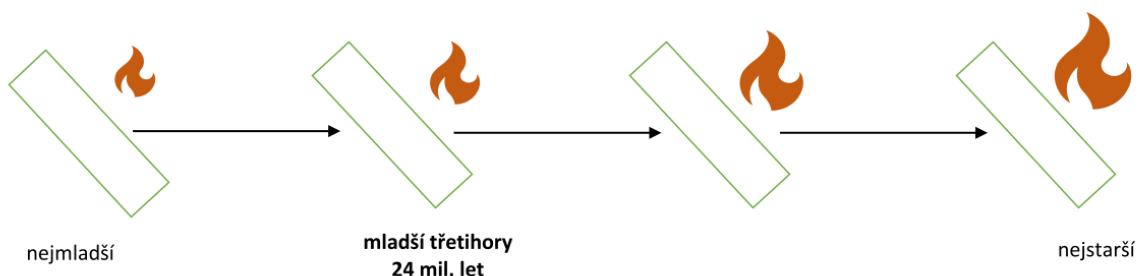
.....

.....

.....

.....

2. Jaké typy uhlí rozlišujeme? Zapište je do schématu podle stáří od nejmladšího typu uhlí po nejstarší. Zakroužkujte typ uhlí, který se vyskytuje v našem regionu.



3. Uveďte, jak je uhlí významné pro náš region. Co tobě osobně uhlí přináší?

.....
.....

Uhlí se nachází v hloubkách i několika stovek metrů v zemské kůře. K jeho získání je tedy nutné se do dané hloubky dostat a uhlí tzv. vytěžit. Při takovém procesu potřebuje člověk spoustu velké a těžké techniky, která mu pomůže dostat se do hloubek zemské kůry nebo odstranit vše, co se nad uhlím nachází – tzn. veškerý vegetační kryt, půdu a nadložní vrstvy.

Jaké jsou dva základní typy těžby uhlí?

4. Doplňte názvy typů těžby uhlí a krátce charakterizujte jejich základní principy. Zakroužkujte typ, kterým se uhlí získává u nás na Sokolovsku.

.....

.....

.....

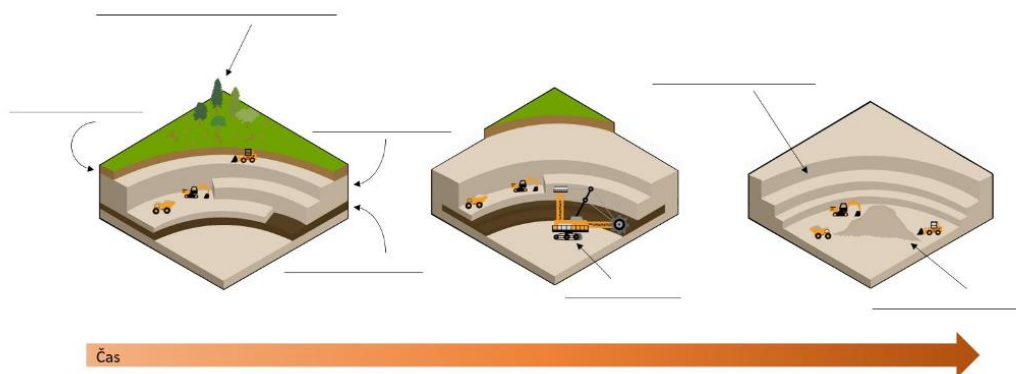
.....

Povrchová těžba má větší ziskovost, tedy je možné tímto typem vytěžit větší množství uhlí, a to 90 až více % zásob. U hlubinné těžby se ziskovost pohybuje kolem 40-70 %. Aktuálně se na Sokolovsku těží za pomoci povrchového typu těžby. Nicméně v minulosti se využíval typ těžby hlubinné.

Věděli byste, proč se v minulosti těžilo hlubinně, a ne povrchově?

5. Na obrázku vidíte schéma těžby uhlí. Doplňte do schématu chybějící pojmy z nabídky a vlastními slovy popište proces povrchové těžby uhlí.

(Nabídka: vegetační kryt, vytěžený prostor, kolesové rypadlo, uhelná sloj, důlní odpad, nadložní vrstvy, zemina)



.....

.....

.....

6. Kde se na Sokolovsku těží hnědé uhlí? U jakých obcí byste těžbu hledali?

.....

7. Doplňte pojmy z nabídky do úvodního textu o negativních a pozitivních důsledcích těžby.

(Nabídka: komunikace, půdy, reliéf, sídla, hluku, biodiverzity, infrastruktury, prachu, vodní, chemií, minerálních, dopadů)

Povrchová těžba uhlí s sebou nese velké množství negativních Tvorbou lomů a výsypek dochází k záborům – překládají se, koryta řek a zanikají V minulosti jich na Sokolovsku zaniklo kolem 20. – tvar povrchu – je měněn takřka k nepoznání, zanikají celé ekosystémy a dochází tak ke ztrátě Těžba ohrožuje také toky, zdroje vod a půdu. Přímo na člověka působí tvorbou a

Nicméně těžba umožňuje celkový rozvoj regionu – výstavba, veřejných budov, podpora veřejných akcí. Spolu s energetikou a zaměstnává na Sokolovsku značný počet pracujících.

Jaký negativní dopad těžby Vám přijde nejzávažnější?

8. a. V bublinkách vidíte různé tvary reliéfu. Zakroužkujte názvy antropogenních tvarů reliéfu, které vznikly na Sokolovsku při těžbě uhlí. Názvy všech tvarů přiřaďte ke správným definicím do tabulky.

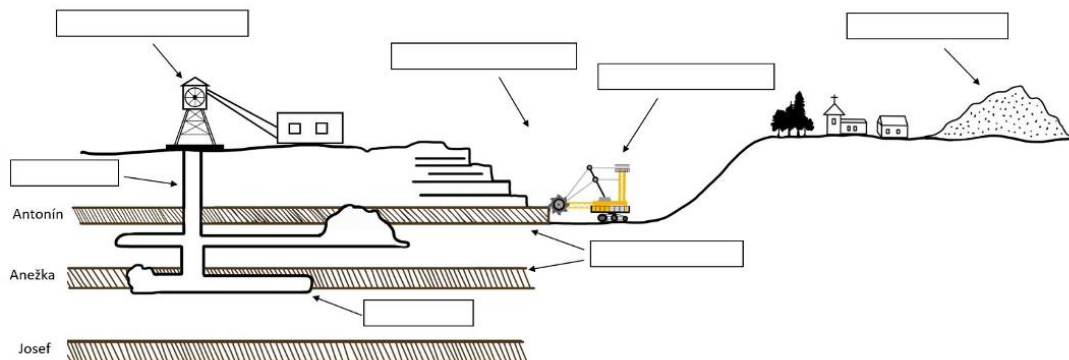
POVRCHOVÝ DŮL (LOM) JESKYNĚ MORÉNA KAŇON

PŘEHRADA VÝSYPKA (HALDA, KYPA) HLUBINNÝ DŮL SOPKA

Název tvaru reliéfu	definice
	otvor v zemské kůře, kterým se napovrch dostává směs roztavených hornin (magma)
	kopcovitý tvar vznikající nahromaděním odpadního materiálu vytěženého povrchovou či hlubinou těžbou
	stavba na vodním toku, která zadržuje vodu a využívá se jako zásobník vody či k výrobě elektrické energie
	podzemní dutina vytvořená např. vymýváním horniny podzemními prameny
	rozsáhlá sníženina vytvořená odstraněním vrstev zemské kůry využívaná k těžbě nerostných surovin
	kamenný val vzniklý postupem ledovce
	soustava v podzemí tvořená svislou šachtou a chodbami využívaná k těžbě nerostných surovin
	úzké a hluboké údolí se strmými stěnami vzniklé zahloubením řeky do zemské kůry

8. b. Na obrázku vidíte schéma těžby hnědého uhlí na Sokolovsku. Doplňte do náčrtu pojmy z nabídky a zakroužkujte antropogenní tvary reliéfu.

(Nabídka: uhelná sloj, šachta, výsypka (halda, kypa), hlubinný důl, chodba, povrchový důl (lom), kolesové rypadlo)

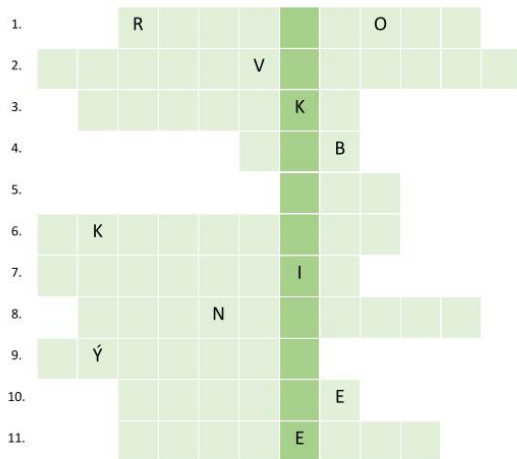


Povrchová těžba uhlí způsobuje rozsáhlou devastaci přírody. Ta je poté samovolně (sukcese) nebo činností člověka obnovována. Obnova přírody se skládá z dvou hlavních procesů – sanace a rekultivace. V rámci sanací se vytěžené prostory zavázejí skrývkou a zarovnáva se terén. V rámci rekultivací se na Sokolovsku území přeměňují např. na zemědělské, lesní, vodní či rekreační plochy.

Jaké typy rekultivací se využívají v našem regionu?

Znáte nějakou zrekultivovanou plochu v okolí Sokolova?

9. Vyluštěte křížovku a vysvětlete výraz z tajenky.

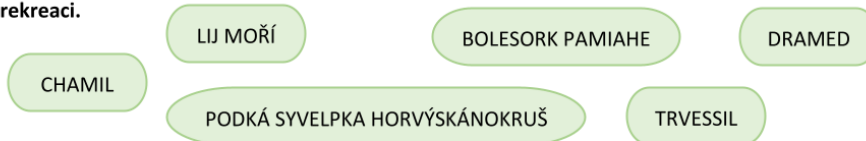


1. jinak přírodní nádrž zadržující vodu
2. druhová rozmanitost
3. těžební proces, při kterém dochází k obnažení uhelné sloje
4. domácí dřevina vysazovaná na výsypkách
5. rozsáhlá sníženina využívaná k těžbě uhlí
6. systém živých a neživých složek životního prostředí
7. věda o vztazích organismů k jejich okolnímu prostředí
8. místo výskytu určitých druhů živočichů
9. tvar reliéfu vznikající nahromaděním důlního odpadu
10. proces úpravy terénu po ukončené těžbě
11. některé plochy jsou vytvořeny k re.....

Tajenka: Význam:

.....

10. Vyluštěte názvy ploch postižených těžbou uhlí na Sokolovsku a zakroužkujte plochy, které běžně využíváte k rekreaci.

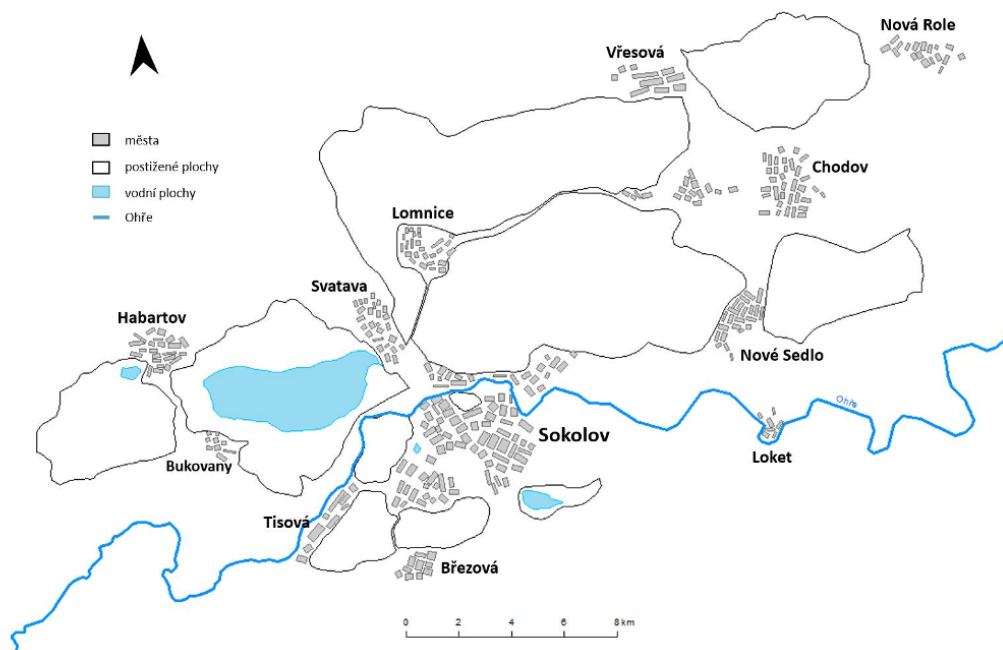


.....

.....

.....

11. Na mapě vidíte plochy, které byly na Sokolovsku postiženy povrchovou těžbou uhlí – některé z nich jsou výsypky a některé lomy. Doplňte do tabulky názvy ploch z úlohy č. 10 a do mapy zakreslete pomocí písmen správnou polohu těchto ploch.



Název plochy	charakteristika	poloha
	vodní rekreační plocha u Sokolova vytvořená na území bývalé obce Vítkov	A
	na území výsypky u Březové se nachází elektrárna Tisová a sokolovské golfové hřiště	B
	výsypka s největším českým jezerem vytvořeným lidskou činností u obce Svatava	C
	nejrozlehlejší zrehabilitovaná plocha na Sokolovsku	D
	výsypka v Sokolově, kde byl vytvořen park a sportovní plochy, pořádají se zde různé veřejné akce – např. Hornická pouť	E
	jediný aktivní povrchový důl a nejvýznamnější těžební lokalita sokolovského revíru	F

Přeprava nerostných surovin bývá často velice obtížná a nákladná. Z tohoto důvodu se zpracovatelské závody, jako jsou v případě uhlí tepelné elektrárny, budují v blízkosti těžby těchto surovin. Ani náš region není výjimkou. Hnědé uhlí, které se těží v lomu Jiří je dopravováno do dvou elektráren – Tisová a Vřesová. Obě tyto elektrárny vlastní jediný těžbařský podnik Sokolovská uhelná, která je i největším zaměstnavatelem v Karlovarském kraji.

12. Popište vlastními slovy v bodech podniky, které zpracovávají hnědé uhlí na Sokolovsku uvedené v tabulce.

Sokolovská uhelná	
-	
-	
-	
-	
elektrárna Tisová	elektrárna Vřesová
-	-
-	-
-	-

13. Doplňte text o negativních a pozitivních důsledcích zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku.

(Nabídka: tepla, polétavý prach, emise, oxid siřičitý, elektrické energie, oxid uhličitý, oxidy dusíku, negativních dopadů)

Zpracování hnědého uhlí s sebou nese velké množství Spalováním fosilních paliv se do ovzduší dostávají plynné i pevné částice nazývané Mezi tyto polutanty patří oxid uhličitý, oxid siřičitý, oxidy dusíku a polétavý prach. je jedním ze skleníkových plynů, které pohlcují sluneční záření, oteplují atmosféru a přispívají tak k oteplování klimatu na Zemi. a způsobují v atmosféře okyselování dešťových srážek. Kyselé deště poškozují listy rostlin, půdu a vodu v jezerech či řekách. může obsahovat jedovaté látky a negativně působí na dýchací soustavu živočichů.

Nicméně zpracování uhlí zajišťuje regionu dodávky a Sokolovská uhelná zásobuje teplem a elektřinou města a obce na Sokolovsku a v energetice a chemickém průmyslu je zaměstnán velký počet pracujících.

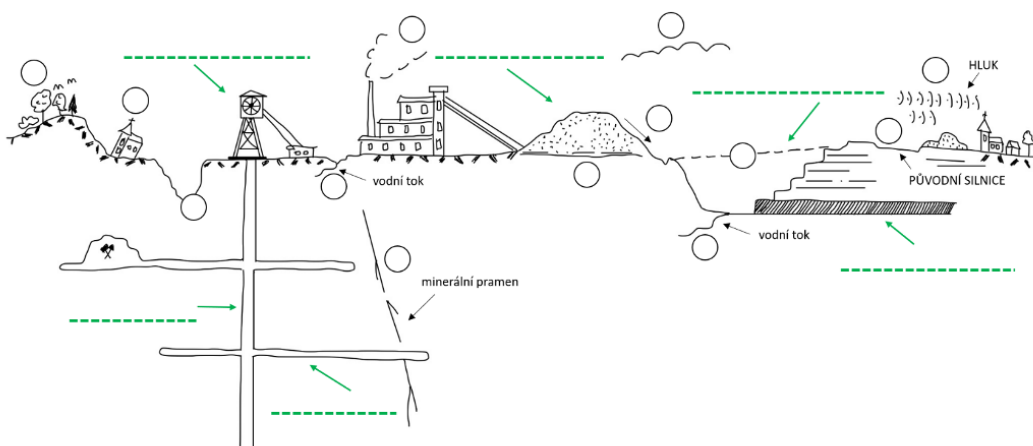
14. Jaký negativní dopad zpracování Vám přijde nejzávažnější a proč?

.....

15. a. Na níže uvedeném obrázku vidíte schéma, které shrnuje negativní důsledky těžby a zpracování uhlí.

Dopíšte pojmy z nabídky do vyznačených polí ve schématu.

(Nabídka: uhelná sloj, šachta, výsypka (halda, kypa), hlubinný důl, chodba, povrchový důl (lom))



15. b. Doplňte do bublinek ve výše uvedeném schématu písmena negativních důsledků z tabulky.

Negativní důsledky těžby a zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku

A	zábory půdy	H	zánik sídel
B	přeložky komunikací	I	prachové emise
C	poddolování	J	změny tvarů reliéfu
D	ohrožení minerálních pramenů	K	kontaminace povrchových i podzemních vod
E	prachové a plynné částice	L	ztráta biodiverzity
F	svahové pohyby	M	přeložky vodních toků
G	hluk		

Ukončení těžby a spalování hnědého uhlí k výrobě tepla a elektřiny je naplánováno na r. 2030. Po ukončení těžby bude poslední lom – lom Jiří – upraven vodní rekultivací na jezero 2,5krát větší než jezero Medard. Konec těžby i zpracování uhlí způsobí zánik několika tisíců pracovních míst a konec dodávek elektrické energie a tepla.

Region by se měl v budoucnu zaměřit na využití obnovitelných zdrojů k výrobě tepla a elektrické energie, tvorbu nových pracovních míst v oboru zpracování odpadů a recyklace, stavbu bateriových úložišť a fotovoltaických a větrných elektráren.

16. Kolik Vám bude v roce 2030, a jak si myslíte, že se Vás osobně konec těžby dotkne?

.....

.....

.....

17. Přeškrtněte alternativní obnovitelní zdroj, který se v našem regionu pro výrobu energie využívat nedá. Své tvrzení zdůvodněte.

sluneční záření

vítr

proudící voda

.....

.....

18. Popište, jakým směrem byste chtěli, aby se region déle vyvíjel.

.....

.....

.....

.....

19. V osmisměrce vyluštěte pojmy, které se týkají tématu těžby uhlí na Sokolovsku.

M	O	L	R	E	L	I	É	F	V	H	G
H	L	U	K	J	E	Z	E	R	O	A	S
L	E	N	E	R	G	E	T	I	K	A	V
A	T	I	Z	R	E	V	I	D	O	I	B
H	K	M	O	D	Y	J	O	L	S	T	H
Q	Í	U	H	L	Í	P	R	Y	Ě	A	E
T	L	E	S	I	M	E	A	Ž	Z	Z	I
D	H	J	F	M	P	C	B	D	R	C	M
Z	U	B	I	O	M	A	S	A	L	M	E
N	A	K	V	Ý	R	K	S	G	I	O	H
S	O	K	O	L	O	V	Z	C	U	T	C
T	P	R	A	Š	N	O	S	T	Z	K	H

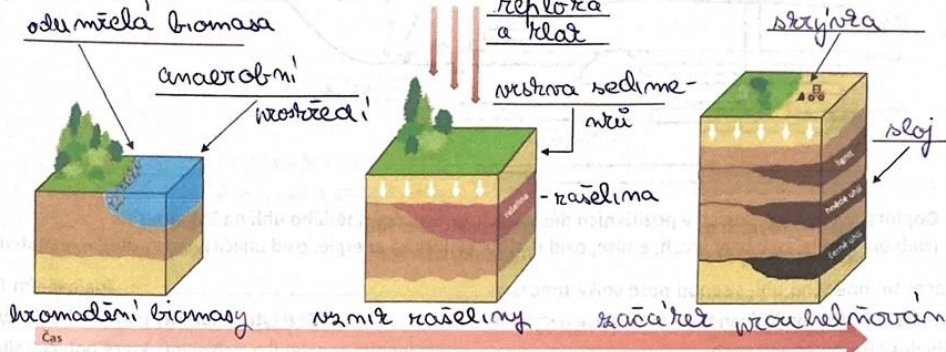
lom	jezero
uhlí	chemie
sloj	biomasa
hluk	Sokolov
těžba	rypadlo
emise	skrývka
reliéf	prašnost
uhlík	energetika
	biodiverzita

Příloha 4: Žákem vyplněný pracovní list

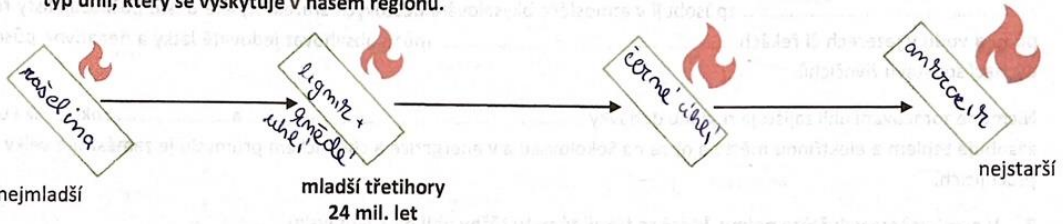
Uhlí je hořlavá hornina organického původu. Vzniká z odumřelé biomasy, tedy z těl rostlin a živočichů, pod povrchem v zemské kůře procesem prouhelňování. Uhlí je akumulátorem zářivé a tepelné sluneční energie, kterou v minulosti přijímala planeta Země. Uhlí se řadí do skupiny fosilních paliv a neobnovitelných zdrojů energie.

Z čeho vzniká uhlí? z odumřelé biomasy - těla živočichů a rostlin + ze zbytků uschnutých a jehličnatých stromů

1. Na obrázku vidíte schéma vzniku uhlí. Doplňte do schématu chybějící pojmy z nabídky. (Nabídka: teplota a tlak, skrývka, anaerobní prostředí, slój, odumřelá biomasa, vrstva sedimentů)



2. Jaké typy uhlí rozlišujeme? Zapište je do schématu podle stáří od nejmladšího typu uhlí po nejstarší. Zakroužkujte typ uhlí, který se vyskytuje v našem regionu.



3. Uvedte, jak je uhlí významné pro náš region. Jak je pro region přínosné, jak mu naopak škodí?

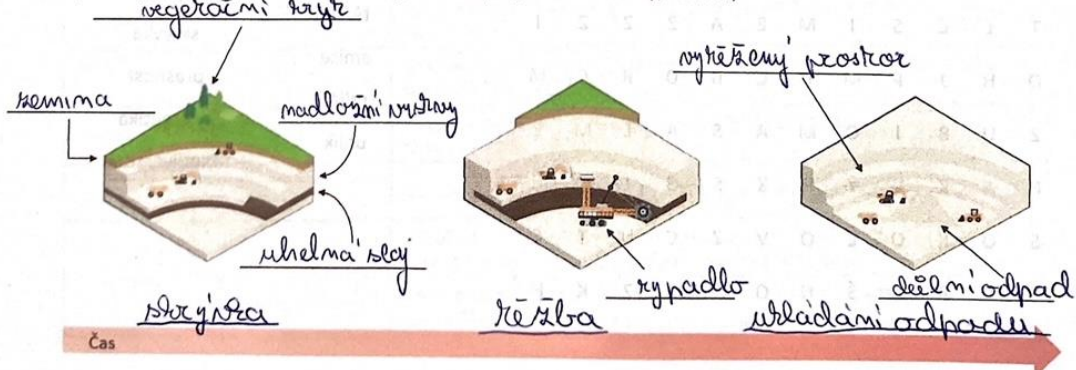
+ Sam Jiří - dřevárny, dřesová, řesová

- kontaminace vod, prašné emise, hluk, změna ekosystému - změna biodiverzity, změny reliéfu, srážové nalyby, kalby, půdy a vlnění

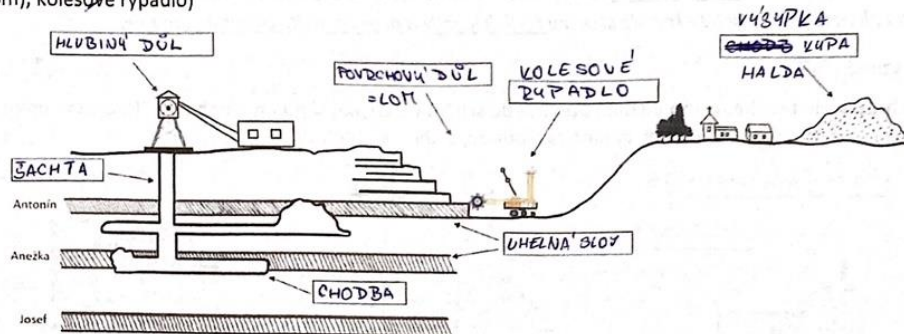
Uhlí se nachází v hloubkách i několika stovek metrů v zemské kůře. K jeho získání je tedy nutné se do dané hloubky dostat a uhlí tzv. vytěžit. Při takovém procesu potřebuje člověk spoustu velké a těžké techniky, která mu pomůže dostat se do hloubek zemské kůry nebo odstranit vše, co se nad uhlím nachází – tzn. veškerý vegetační kryt, půdu a nadložní vrstvy.

Jaké jsou dva základní typy těžby uhlí? hlubinný a povrchový

4. Na obrázku vidíte schéma těžby uhlí. Doplňte do schématu chybějící pojmy z nabídky. (Nabídka: vegetační kryt, vytěžený prostor, rypadlo, uhelná slój, důlní odpad, nadložní vrstvy, zemina)



5. Na obrázku vidíte schéma těžby hnědého uhlí na Sokolovsku. Doplňte do nákresu pojmy z nabídky a zakroužkujte antropogenní tvary reliéfu. (Nabídka: uhelná sloj, šachta, výsypka (halda, kypa), hlubinný důl, chodba, povrchový důl (lom), kolesové rypadlo)



6. Doplňte text o negativních a pozitivních důsledcích zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku.

(Nabídka: tepla, polévatý prach, emise, oxid siřičitý, elektrické energie, oxid uhličitý, oxidy dusíku, negativních dopadů)

Zpracování hnědého uhlí s sebou nese velké množství Spalováním fosilních paliv se do ovzduší dostávají plynné i pevné částice nazývané Mezi tyto polutanty patří oxid uhličitý, oxid siřičitý, oxidy dusíku a polévatý prach. je jedním ze skleníkových plynů, které pohlcují sluneční záření, oteplují atmosféru a přispívají tak k oteplení klimatu na Zemi. a způsobují v atmosféře oxyselování dešťových srážek. Kyselá dešť poškozují listy rostlin, půdu a vodu v jezerech či řekách. může obsahovat jedovaté látky a negativně působí na dýchací soustavu živočichů.

Nicméně zpracování uhlí zajišťuje regionu dodávky a Sokolovská uhelná zásobuje teplem a elektřinou města a obce na Sokolovsku a v energetice a chemickém průmyslu je zaměstnán velký počet pracujících.

7. V osmisměrce vyluštěte pojmy, které se týkají tématu těžby uhlí na Sokolovsku.

M O L R E L I É F V H G
H L U K J E Z E R O A S
L E N E R G E T I K A V
A T I Z R E V I D O I B
H K M O D Y J O L S T H
Q Í U H L Í P R Y Ě A E
T L E S I M E A Ž Z Z I
D H J F M P C B D R C M
Z U B I O M A S A L M E
N A K V Ý R K S G I O H
S O K O L O V Z C U T C
T P R A Š N O S T Z K H

lom	jezero
uhlí	chemie
sloj	biomasa
hluk	Sokolov
těžba	rypadlo
emise	skrývka
reliéf	prašnost
uhlík	energetika
	biodiverzita

Metodický list

Metodický list vznikl jako příručka k prezentaci a pracovnímu listu, které jsou obsahem výukového materiálu na téma Těžba hnědého uhlí na Sokolovsku.

Vznik uhlí



Cíle

- žák umí vlastními slovy popsat proces vzniku hnědého uhlí
- žák rozumí základním pojmům, které se týkají tématu
- žák vyjmenuje typy uhlí a srovná je na základě jejich stáří



Teoretický úvod

Uhlí je **hořlavá usazená hornina** organického původu, jejíž vznik začíná akumulací **odumřelé biomasy**, tedy těl rostlin a živočichů v **anaerobním prostředí**, tedy v prostředí bez přístupu vzduchu, kde biomasa nepodléhá rozkladu. Takovým to prostředím rozumíme vodní prostředí v podobě bažin, močálů a jezerních pánví, kde vzniká tzv. **rašelina**, první stupeň vzniku uhlí. Rašelina je dále překryta vrstvami sedimentů, které vyvolají **zvýšení tlaku a teploty**, jež působí na uložený materiál v hlubších částech zemské kůry, a zahajují tak proces **prouhelňování**. Za takovýchto podmínek se během několika milionů let vytvoří **uhelné sloje**. Uhelnu slojí označujeme vrstvu uhlí nacházející se v zemské kůře s mocností až několik desítek metrů.

Uhlí je tvořeno stejnými prvky jako odumřelá biomasa – **uhlíkem, vodíkem, kyslíkem, dusíkem, sírou a fosforem**. Čím déle trvá proces vzniku uhlí, tím více tepla je uhlí schopné vydávat. Na základě stáří a množství vydaného tepla rozlišujeme **4 uhelné typy**, a to lignit, hnědé uhlí, černé uhlí, antracit. Z důvodu své pravěkosti a časové náročnosti svého vzniku se uhlí řadí do skupiny **fosilních paliv a neobnovitelných zdrojů energie**. Uhlí je v podstatě obřím akumulátorem zářivé a tepelné sluneční energie, kterou v minulosti přijímala planeta Země.

Uhelnu sloje Anežka, Josef a Antonín nacházející se na území **sokolovské pánve** jsou tvořeny **hnědým uhlím**, které začalo vznikat v období **mladších třetihor**, tedy před 24 miliony let ze zbytků jehličnatých a listnatých stromů.



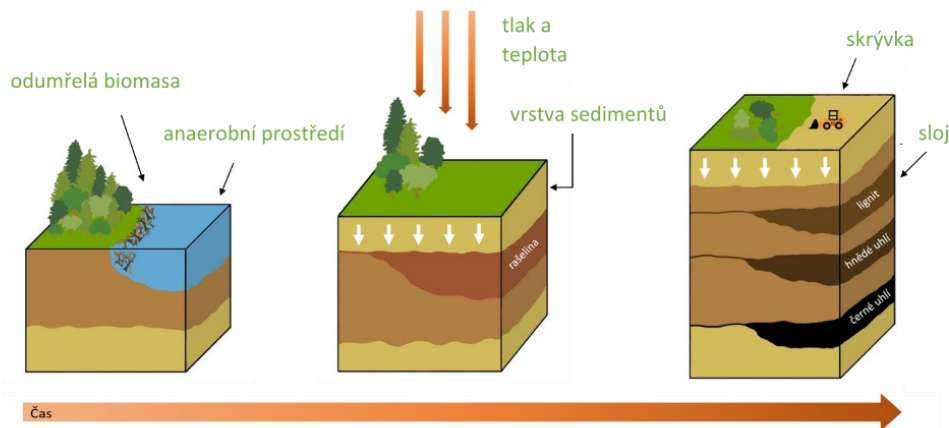
Úlohy z pracovního listu

*Uhlí je **hořlavá hornina organického původu**. Vzniká z **odumřelé biomasy**, tedy z těl rostlin a živočichů, pod povrchem v zemské kůře procesem **prouhelňování**. Uhlí je akumulátorem zářivé a tepelné sluneční energie, kterou v minulosti přijímala planeta Země. Uhlí se řadí do skupiny **fosilních paliv a neobnovitelných zdrojů energie**.*

Z čeho vzniká uhlí? z biomasy – těl rostlin a živočichů

1. Na obrázku vidíte schéma vzniku uhlí. Doplňte do schématu chybějící pojmy z nabídky a vlastními slovy popište proces vzniku uhlí. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 10 min]

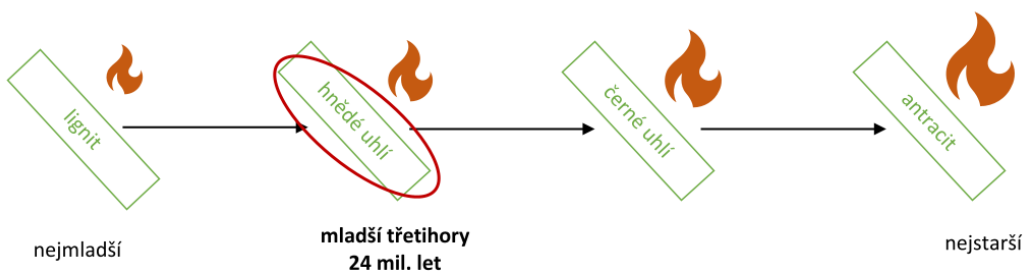
(Nabídka: teplota a tlak, skrývka, anaerobní prostředí, sloj, odumřelá biomasa, vrstva sedimentů)



- odumřelá biomasa se nahromadí v anaerobním prostředí (jezero) a vzniká rašelina
- rašelina je překryta sedimenty a zvýší se teplota a tlak
- materiál se přesouvá do zemské kůry a začíná prouhelňování -> vznik uhlí trvá několik desítek milionů let

2. Jaké typy uhlí rozlišujeme? Zapište je do schématu podle stáří od nejmladšího typu uhlí po nejstarší. Zakroužkujte typ uhlí, který se vyskytuje v našem regionu.

[ČASOVÁ NÁROČNOST: 2 min]



Význam uhlí

Cíle

- žák posoudí význam uhlí pro člověka
- žák zhodnotí, zda je těžba pro region přínosná či nikoliv.

Teoretický úvod

Energii pro průmysl, dopravu, zemědělství i domácnost čerpáme především z fosilních paliv. Uhlí je důležitou **energetickou surovinou**. Velká část světové výroby elektrické energie využívá spalování uhlí v **tepelných elektrárnách**. Uhlí se také využívá k **vytápění a ohřevu vody**, a je surovinou pro mnoho odvětví **chemického průmyslu**.

V České republice se z uhlí, především hnědého, vyrábí až **40 % elektrické energie**, která je pro nás nepostradatelná. Uhlí jako zdroj energie využívali lidé už v pravěku a později stálo za industrializací celé společnosti. V 18. století podnítilo v Anglii vznik **průmyslové revoluce**, která umožnila zrušení nevolnictví, urbanizaci obyvatelstva, industrializaci hospodářství a revoluci v dopravě. Už za dob Československa zaujímal náš stát mimořádné postavení v Evropě právě z důvodu rozvinutého těžkého průmyslu a dostatku zásob uhlí. Těžba hnědého uhlí v podkrušnohorských pánvích v minulosti podnítila **rozvoj průmyslu** mezi Sokolovskem a Ústím nad Labem a dnes zajišťuje městům a obcím regionu Sokolovska **dodávky elektrické energie a tepla**.

Úlohy z pracovního listu

3. Uvedte, jak je uhlí významné pro náš region. Je pro region přínosné, nebo mu naopak škodí?
[ČASOVÁ NÁROČNOST: 3 min]

- zajišťuje dodávky tepla a elektrické energie obcím na Sokolovsku a poskytuje pracovní místa velkému počtu obyvatel -> je přínosné

Proces těžby uhlí

Cíle

- žák vysvětlí vlastními slovy proces získávání hnědého uhlí v regionu
- žák vlastními slovy popíše rozdíl mezi hlubinnou a povrchovou těžbou
- žák rozumí základním pojmům, které se týkají tématu

Teoretický úvod

Uhlí se v 19. a v první polovině 20. století získávalo především **hlubinnou těžbou**. Po 2. světové válce se naplno začala uplatňovat **těžba povrchová**. Hnědé uhlí nebylo během svého vzniku překryto vysokou vrstvou sedimentů, proto se nachází hnědouhelné sloje v hloubce pouze několika desítek metrů. Z tohoto důvodu je možné hnědé uhlí těžít povrchovým způsobem. Povrchové dobývání začíná **skrývkou**, tedy odstraněním vegetačního krytu, shrnutím

povrchové vrstvy zeminy a odtěžením nadložních vrstev, čímž dochází k obnažení uhelné sloje. Ta se následně těží pomocí speciálních těžebních strojů tzv. **kolesových rypadel**. Skrývka je odvážena na **výsypky** nebo do již vytěžených prostor.

Velkolom Jiří, který se nachází mezi obcemi Lomnice, Vintířov, Nové Sedlo, Královské Poříčí a Sokolov, a který dosáhne maximální rozlohy 24 km², je nejvýznamnější těžební lokalitou sokolovského revíru. V povrchovém dole, kde se aktuálně dobývá **sloj Antonín**, je skrývkový materiál odvážen do jeho vnitřní výsypky. Vytěžené uhlí je dopravováno do místních elektráren ve **Vřesové** a **Tisové**. Další zásoby hnědého uhlí se nachází za hranicemi Územních a ekologických limitů pod městskou zástavbou měst Sokolov, Svatava, Habartov, Lomnice a Královské Poříčí.

Úlohy z pracovního listu

Uhlí se nachází v hloubkách i několika stovek metrů v zemské kůře. K jeho získání je tedy nutné se do dané hloubky dostat a uhlí tzv. vytěžit. Při takovém procesu potřebuje člověk spoustu velké a těžké techniky, která mu pomůže dostat se do hloubek zemské kůry nebo odstranit vše, co se nad uhlím nachází – tzn. veškerý vegetační kryt, půdu a nadložní vrstvy.

Jaké jsou dva základní typy těžby uhlí? **hlubinná a povrchová těžba**

4. Dopište názvy typů těžby uhlí a krátce charakterizujte jejich základní principy. Zakroužkujte typ, kterým se uhlí získává u nás na Sokolovsku. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 8-10 min]

hlubinná

povrchová

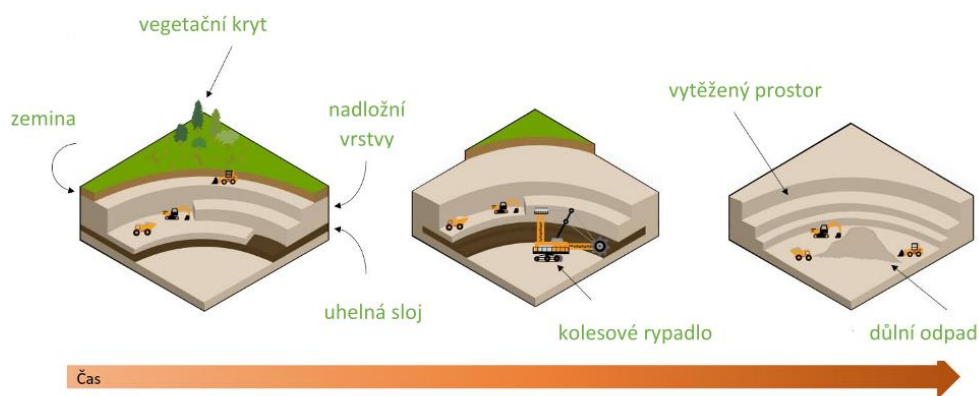
- hloubí se šachta a chodby v zemské kůře

- odstraňuje se zemská kůra nad uhelnou slojí

Povrchová těžba má větší ziskovost, tedy je možné tímto typem vytěžit větší množství uhlí, a to 90 až více % zásob. U hlubinné těžby se ziskovost pohybuje kolem 40-70 %. Aktuálně se na Sokolovsku těží za pomoci povrchového typu těžby. Nicméně v minulosti se využíval typ těžby hlubinné.

Věděli byste, proč se v minulosti těžilo hlubinně, a ne povrchově? **člověk neměl k dispozici těžkou techniku**

5. Na obrázku vidíte schéma těžby uhlí. Doplňte do schématu chybějící pojmy z nabídky a vlastními slovy popište proces povrchové těžby uhlí. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 10 min]
(Nabídka: vegetační kryt, vytěžený prostor, kolesové rypadlo, uhelná sloj, důlní odpad, nadložní vrstvy, zemina)



- provede se skrývka -> odstranění vegetačního krytu, shrnutí zeminy, odtěžení nadložních vrstev a obnažení uhelné sloje
- těžba uhelné sloje kolesovým rypadlem
- ukládání opadu na vnitřní či vnější výsypku

6. Kde se na Sokolovsku těží hnědé uhlí? U jakých obcí byste těžbu hledali?
[ČASOVÁ NÁROČNOST: 1-2 min]

- lom Jiří u obcí Lomnice, Vintřův, Královské Poříčí, Nové Sedlo, Svatava, Sokolov

Důsledky zisku uhlí



Cíle

- žák shrne příklady negativních dopadů povrchové těžby na region
- žák zhodnotí pozitivní vliv těžby uhlí na region
- žák rozumí základním pojmům, které se týkají tématu
- žák rozliší antropogenní tvary reliéfu



Teoretický úvod

Pozitivní důsledky

Těžební společnost dlouhodobě podporuje výstavbu **infrastruktury** v regionu. Vznikly objekty sloužící zdravotnictví, sportu a rekreaci. Společnost také podporuje sportovní, kulturní, zdravotní i volnočasové aktivity regionálních organizací a spolků. **Těžba uhlí, energetika a chemie** zaměstnává na Sokolovsku značný počet pracujících.

Negativní důsledky

Dlouholetá těžební činnost značně proměnila ráz krajiny a znehodnotila životní prostředí celé oblasti. Povrchový způsob těžby spolu se zakládáním skrývky do vnějších výsypek způsobil v minulosti rozsáhlé **zábory pozemků**. Těžba zapříčinila zánik celkem 20 sídel. Byly přeloženy silnice, železnice i koryta řek.

Při povrchové těžbě je měněn reliéf krajiny takřka k nepoznání. Člověk při ní hloubí lomy a propadliny či vrší haldy a skládky, a vytváří tak nové tvary reliéfu. Mezi základní **antropogenní tvary reliéfu** vznikající při těžbě uhlí patří hlubinný důl, povrchový důl a výsypka. **Hlubinný důl** je soustava tvořená svislou šachtou a několika chodbami. Šachta je svislá jáma vedoucí z povrchu ke slojím, která slouží především k dopravě horníků a vytěženého materiálu. Chodby sledují uhelné sloje a umožňují tak jejich dobývání. **Povrchový důl (lom)** je označení pro rozsáhlou sníženinu zaujímající značnou plochu a dosahující značné hloubky, spolu s průmyslovými budovami a zařízením pro povrchovou těžbu. **Výsypka**, halda neboli kypa je forma reliéfu vznikající akumulací odpadního materiálu vytěženého při dobývání v hlubinném či povrchovém dole, která je následně rekultivována. Tyto tvary dávají vznik svahovým pohybům, jako jsou **sesuvy** hald a stěn lomů.

Těžba uhlí způsobuje krajině velkou **ekologickou zátěž**. V důsledku povrchové důlní činnosti dochází k zániku celých ekosystémů a ke ztrátě **biodiverzity**, tedy druhové rozmanitosti. Těžbou či zakládáním výsypek dochází ke změnám vodního režimu, k ohrožení zdrojů minerálních vod, kontaminaci vod povrchových i podpovrchových a zániku stanovišť řad druhů organismů. Povrchová těžba hnědého uhlí ovlivňuje životní prostředí Sokolovska kontaminací půdy, nadměrným **hlukem** a tvorbou prachových **emisí**. Poléťavý prach může obsahovat jedovaté látky, má negativní vliv na dýchací soustavu živočichů a ucpává průduchy listů rostlin. Zničené životní prostředí negativně působí i na psychiku obyvatel.

Celková výměra ploch zasažených těžbou hnědého uhlí a kamene na Sokolovsku dosáhla roku 2021 plochy 93 km².

 Úlohy z pracovního listu

7. Doplňte pojmy z nabídky do úvodního textu o negativních a pozitivních důsledcích těžby.

[ČASOVÁ NÁROČNOST: 6 min]

(Nabídka: komunikace, půdy, reliéf, sídla, hluku, biodiverzity, infrastruktury, prachu, vodní, chemii, minerálních, dopadů)

Povrchová těžba uhlí s sebou nese velké množství negativních dopadů. Tvorbou lomů a výsypek dochází k záborům půdy – překládají se komunikace, koryta řek a zanikají sídla. V minulosti jich na Sokolovsku zaniklo kolem 20. Reliéf – tvar povrchu – je měněn takřka k nepoznání, zanikají celé ekosystémy a dochází tak ke ztrátě biodiverzity. Těžba ohrožuje také vodní toky, zdroje minerálních vod a půdu. Přímou na člověka působí tvorbou hluku a prachu.

Nicméně těžba umožňuje celkový rozvoj regionu – výstavba infrastruktury, veřejných budov, podpora veřejných akcí. Spolu s energetikou a chemií zaměstnává na Sokolovsku značný počet pracujících.

Jaký negativní dopad těžby Vám přijde nejzávažnější? např.: zánik sídel a ekosystémů

8. a. V bublinkách vidíte různé tvary reliéfu. Zakroužkujte názvy antropogenních tvarů reliéfu, které vznikly na Sokolovsku při těžbě uhlí. Názvy všech tvarů přiřadte ke správným definicím do tabulky. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]

POVRCHOVÝ DŮL (LOM) JESKYNĚ MORÉNA KAŇON

PŘEHRADA VÝSYPKA (HALDA, KYPA) HLUBINNÝ DŮL SOPKA

Název tvaru reliéfu	definice
SOPKA	otvor v zemské kůře, kterým se napovrch dostává směs roztavených hornin (magma)
VÝSYPKA (HALDA, KYPA)	kopcovitý tvar vznikající nahromaděním odpadního materiálu vytěženého povrchovou či hlubinou těžbou
PŘEHRADA	stavba na vodním toku, která zadržuje vodu a využívá se jako zásobník vody či k výrobě elektrické energie
JESKYNĚ	podzemní dutina vytvořená např. vymýváním horniny podzemními prameny
POVRCHOVÝ DŮL (LOM)	rozsáhlá sníženina vytvořená odstraněním vrstev zemské kůry využívaná k těžbě nerostných surovin
MORÉNA	kamenný val vzniklý postupem ledovce
HLUBINNÝ DŮL	soustava v podzemí tvořená svislou šachtou a chodbami využívaná k těžbě nerostných surovin
KAŇON	úzké a hluboké údolí se strmými stěnami vzniklé zahloubením řeky do zemské kůry

8. b. Na obrázku vidíte schéma těžby hnědého uhlí na Sokolovsku. Doplňte do nákresu pojmy z nabídky a zakroužkujte antropogenní tvary reliéfu. ČASOVÁ NÁROČNOST: 3 min]

(Nabídka: uhelná sloj, šachta, výsypka (halda, kypa), hlubinný důl, chodba, povrchový důl (lom), kolesové rypadlo)



Obnova krajiny



Cíle

- žák *vyjmenuje** základní typy rekultivací a určí jejich výskyt v krajině regionu
- žák vysvětlí základní pojmy, které se týkají tématu



Teoretický úvod

Těžba nerostných surovin je spojena s velkými zásahy do krajiny a mnohdy způsobuje její rozsáhlou **devastaci**. V těchto oblastech je obnova přírody možná jen cílevědomou činností člověka. Po uzavření dolů dochází k **sanaci** a **rekultivaci**, tedy k vyčištění a obnovení krajiny. V rámci sanací se vytěžené prostory zavážejí skrývkou, zarovnávají se a následně se kultivuje krajina. V rámci rekultivací se vytěžené plochy mění na pole, lesy a vodní nádrže. Neplodná zem potřebuje ale dlouhou dobu k tomu, aby se na ní uchytily náročnější rostliny, a proto se často překrývá dovezenou ornici. Na svazích Sokolovska dochází k výsadbě převážně **domácích dřevin**, jako je olše šedá, dub zimní a dub letní. V blízkosti sokolovského gymnázia bylo vytvořeno na výsypce Antonín rozsáhlé **arboretum**, tedy botanická zahrada.

Lomy, které jsou zaplavovány vodou se stávají **útočišti** pro ptactvo a další živočichy, a slouží k zachycení přivalových dešťů. Často se také mění v **rekreační vodní plochy**. Příkladem může být jezero **Medard**, které je se svou plochou 5 km² největším českým jezerem antropogenního původu. Další vodní plochou je koupaliště **Michal** spolu se sportovně rekreačním areálem, které vzniklo na území bývalé obce Vítkov, která z důvodu těžby hnědého uhlí zanikla. Mezi rekreační plochy dále patří golfové hřiště vytvořené na bývalé výsypce **Silvestr**, park **Bohemia** a vodní plochy v oblasti bývalého lomu Boden na Lítovské výsypce u Habartova. Dosud nerozlehlejší zre kultivovanou oblastí je **Velká Podkrušnohorská výsypka**, která se nachází mezi obcemi Lomnice, Boučí, Dolní Nivy, Vřesová a Vintířov. Výměra výsypky je zhruba 20 km².

V důsledku důlní činnosti dochází k **zániku** celých **ekosystémů** a ke ztrátě biodiversity, tedy druhé rozmanitosti. Výzkum biologického osídlení výsypků nicméně přinesl pozoruhodný výsledek, ukazující, že **výsypky** na Sokolovsku hostí řadu **vzácných druhů** a podporují tak biodiverzitu kulturní krajiny. Na Podkrušnohorské výsypce byl objeven výskyt nového druhu vláknité sinice, či další ohrožené druhy rostlin a obojživelníků.

Prostřednictvím rekultivací lze vrátit krajině některé její funkce, úplné **obnovení** fungujících **ekosystémů** je ale otázka mnoha desítek let. Pro velkou finanční náročnost se také rekultivace za těžbou značně opožďují. Náklady na obnovu krajiny hradí těžařská společnost z vlastních prostředků. K roku 2021 evidovala společnost následující **stav rekultivací**: ukončené 62 km², rozpracované 8 km² a plánované 23 km².

Úlohy z pracovního listu

Povrchová těžba uhlí způsobuje rozsáhlou devastaci přírody. Ta je poté samovolně (sukcese) nebo činností člověka obnovována. Obnova přírody se skládá z dvou hlavních procesů – sanace a rekultivace. V rámci sanací se vytěžené prostory zavážejí skrývkou a zarovnává se terén. V rámci rekultivací se na Sokolovsku území přeměňuje např. na zemědělské, lesní, vodní či rekreační plochy.

Jaké typy rekultivací se využívají v našem regionu? **zemědělské, vodní, lesní a rekreační**

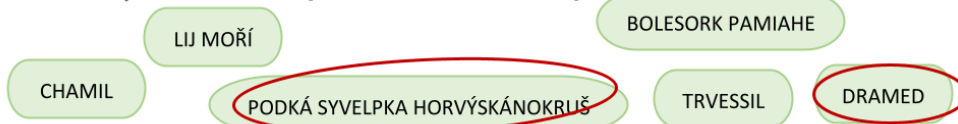
Znáte nějakou zrekvltivovanou plochu v okolí Sokolova? **např.: Velkou podkrušnohorskou výsypku**

9. Vyluštěte křížovku a vysvětlete výraz z tajenky. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 10 min]

- | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | | R | E | Z | E | R | V | O | Á | R | | |
| 2. | B | I | O | D | I | V | E | R | Z | I | T | A |
| 3. | | S | K | R | Ý | V | K | A | | | | |
| 4. | | | | | D | U | B | | | | | |
| 5. | | | | | | L | O | M | | | | |
| 6. | E | K | O | S | Y | S | T | É | M | | | |
| 7. | E | K | O | L | O | G | I | E | | | | |
| 8. | | S | T | A | N | O | V | I | Š | T | Ě | |
| 9. | V | Ý | S | Y | P | K | A | | | | | |
| 10. | | | S | A | N | A | C | E | | | | |
| 11. | | | R | E | K | R | E | A | C | I | | |
1. jinak přírodní nádrž zadržující vodu
 2. druhová rozmanitost
 3. těžební proces, při kterém dochází k obnažení uhelné sloje
 4. domácí dřevina vysazovaná na výsypkách
 5. rozsáhlá sníženina využívaná k těžbě uhlí
 6. systém živých a neživých složek životního prostředí
 7. věda o vztazích organismů k jejich okolnímu prostředí
 8. místo výskytu určitých druhů živočichů
 9. tvar reliéfu vznikající nahromaděním důlního odpadu
 10. proces úpravy terénu po ukončené těžbě
 11. některé plochy jsou vytvořeny k re.....

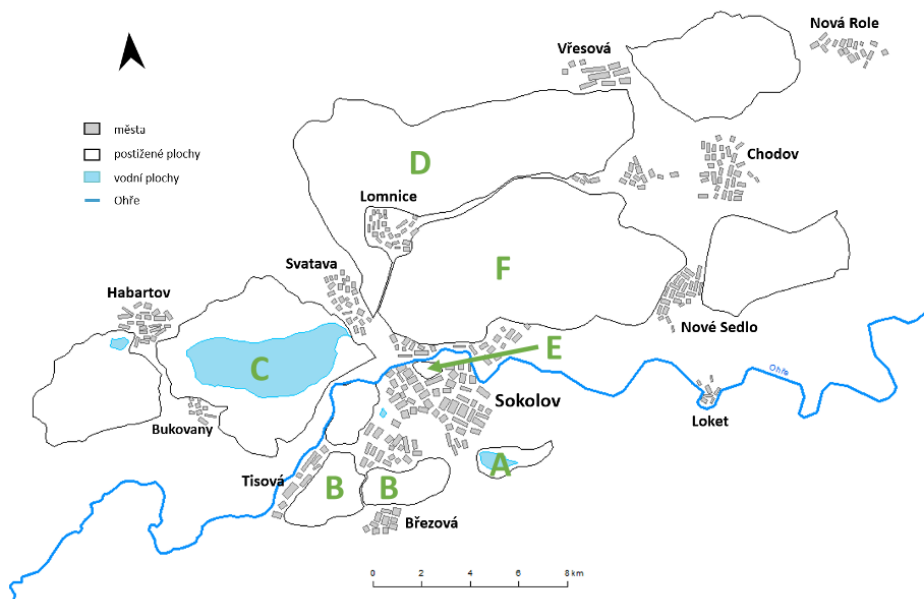
Tajenka: rekultivace Význam: **obnovení krajiny – přeměna ploch na pole, lesy, vodní plochy či rekreační plochy**

10. Vyluštěte názvy ploch postižených těžbou uhlí na Sokolovsku a zakroužkujte plochy, které běžně využíváte k rekreaci. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 3 min]



Michal, lom Jiří, Velká podkrušnohorská výsypka, lesopark Bohemia, Silvestr, Medard

11. Na mapě vidíte plochy, které byly na Sokolovsku postiženy povrchovou těžbou uhlí – některé z nich jsou výsypky a některé lomy. Doplňte do tabulky názvy ploch z úlohy č. 10 a do mapy zakreslete pomocí písmen správnou polohu těchto ploch. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 6 min]



Název plochy	charakteristika	poloha
Michal	vodní rekreační plocha u Sokolova vytvořená na území bývalé obce Vítkov	A
Silvestr	na území výsypky u Březové se nachází elektrárna Tisová a sokolovské golfové hřiště	B
Medard	výsypka s největším českým jezerem vytvořeným lidskou činností u obce Svatava	C
Velká podkrušnohorská výsypka	nejrozlehlejší zrekultivovaná plocha na Sokolovsku	D
lesopark Bohemia	výsypka v Sokolově, kde byl vytvořen park a sportovní plochy, pořádají se zde různé veřejné akce – např. Hornická pouť	E
lom Jiří	jediný aktivní povrchový důl a nejvýznamnější těžební lokalita sokolovského revíru	F

Podniky zpracovávající uhlí

Cíle

- žák popíše podniky zpracovávající hnědé uhlí v regionu

Teoretický úvod

Z důvodu nákladnosti a obtížnosti přepravy nerostných surovin se často zpracovatelské průmyslové závody, jako jsou v případě hnědé uhlí **tepelné elektrárny**, budují v blízkosti těžby potřebných nerostných surovin. Většina těženého hnědé uhlí se spaluje v místních elektrárnách **Tisová** a **Vřesová** v okolí Sokolova, menší část se třídí na palivové uhlí nebo zpracovává v chemickém průmyslu.

Na území Sokolovska se nachází jeden hlavní podnik, **Sokolovská uhelná** a. s., který se zabývá těžbou a zpracováním hnědé uhlí a následně zahlazováním důsledků důlní činnosti. Společnost vlastní dvě již zmíněné elektrárny. Elektrárna Vřesová je **paroplynovou** elektrárnou, která vyrábí elektrickou energii a teplo pomocí přeměny uhlí na plyn. V Tisové se nachází elektrárna **tepelná** rovněž produkující **elektrickou energii a teplo**.

Úlohy z pracovního listu

Přeprava nerostných surovin bývá často velice obtížná a nákladná. Z tohoto důvodu se zpracovatelské závody, jako jsou v případě uhlí tepelné elektrárny, budují v blízkosti těžby těchto surovin. Ani náš region není výjimkou. Hnědé uhlí, které se těží v lomu Jiří je dopravováno do dvou elektráren – Tisová a Vřesová. Obě tyto elektrárny vlastní jediný těžbařský podnik Sokolovská uhelná, která je i největším zaměstnavatelem v Karlovarském kraji.

12. Popište vlastními slovy v bodech podniky, které zpracovávají hnědé uhlí na Sokolovsku uvedené v tabulce. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]

Sokolovská uhelná	
<ul style="list-style-type: none">- největší zaměstnavatel v Karlovarském kraji- jediný těžbařský podnik- těží, rekultivuje a provozuje dvě elektrárny- dodavatel elektřiny a tepla	
elektrárna Tisová	elektrárna Vřesová
<ul style="list-style-type: none">- tepelná elektrárna- vyrábí elektřinu a teplo- leží na výsypce Silvestr	<ul style="list-style-type: none">- paroplynová elektrárna- vyrábí elektřinu a teplo- leží v obci Vřesová

Důsledky zpracování uhlí



Cíle

- žák identifikuje negativní a pozitivní dopady zpracování hnědého uhlí na region
- žák vysvětlí základní pojmy, které se týkají tématu



Teoretický úvod

Pozitivní důsledky

Výskyt uhlí zajišťuje kraji dodávky **elektrické energie** a **tepla**. Sokolovská uhelná zásobuje tepelnou energií města a obce Sokolovského regionu a udržuje s nimi dlouhodobé kontrakty. **Energetika** a **chemie** zaměstnává na Sokolovsku značný počet pracujících.

Negativní důsledky

Spalováním fosilních paliv znečišťuje **ovzduší** regionu. Do atmosféry se dostávají **plynné** i **pevné** částice znečišťující ovzduší nazývané **emise**. Mezi tyto polutanty patří oxid uhličitý, poléťavý prach (PM₁₀), oxidy dusíku a oxid siřičitý. Spalováním hnědého uhlí dochází především ke zvyšování obsahu **oxidu uhličitého** v přízemní vrstvě atmosféry, který ovlivňuje jev skleníkového efektu. Zvýšené množství oxidu uhličitého a dalších skleníkových plynů, brání vyzařování tepelné energie ze Země. Tím postupně dochází k hromadění tepelného záření v atmosféře, zvyšování průměrné teploty vzduchu a postupným **změnám klimatu** na Zemi. **Poléťavý prach** má negativní vliv na dýchací soustavu a může obsahovat i jedovaté látky. Oxidy dusíku a oxid siřičitý znečišťující ovzduší způsobují **okyselování dešťových srážek**. Tyto kyselé deště nepříznivě působí na celé ekosystémy. Poškozují listy rostlin i chemické procesy v půdě a způsobují okyselení vod v jezerech či řekách a hubí tak vodní živočichy.



Úlohy z pracovního listu

13. Doplňte text o negativních a pozitivních důsledcích zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku.

[ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]

(Nabídka: tepla, poléťavý prach, emise, oxid siřičitý, elektrické energie, oxid uhličitý, oxidy dusíku, negativních dopadů)

Zpracování hnědého uhlí s sebou nese velké množství **negativních dopadů**. Spalováním fosilních paliv se do ovzduší dostávají plyné i pevné částice nazývané **emise**. Mezi tyto polutanty patří oxid uhličitý, oxid siřičitý, oxidy dusíku a poléťavý prach. **Oxid uhličitý** je jedním ze skleníkových plynů, které pohlcují sluneční záření, oteplují atmosféru a přispívají tak k oteplování klimatu na Zemi. **Oxid siřičitý** a **oxidy dusíku** způsobují v atmosféře okyselování dešťových srážek. Kyselé deště poškozují listy rostlin, půdu a vodu v jezerech či řekách. **Poléťavý prach** může obsahovat jedovaté látky a negativně působí na dýchací soustavu živočichů.

Nicméně zpracování uhlí zajišťuje regionu dodávky **elektrické energie** a **tepla**. Sokolovská uhelná zásobuje teplem a elektřinou města a obce na Sokolovsku a v energetice a chemickém průmyslu je zaměstnaný velký počet pracujících.

14. Jaký negativní dopad zpracování Vám přijde nejzávažnější a proč?

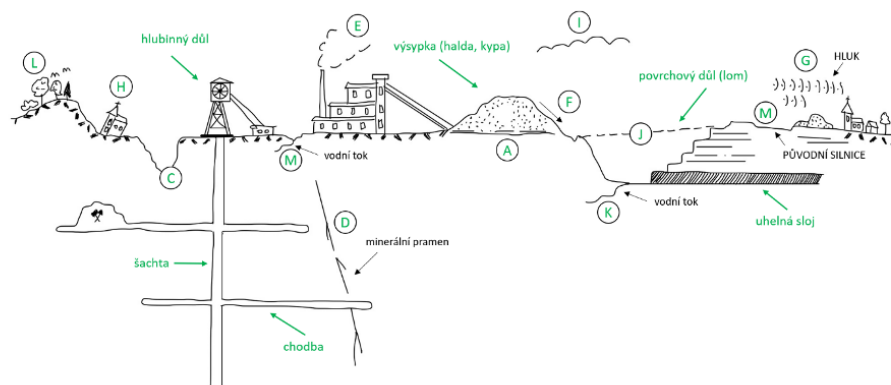
[ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]

- např.: oxid uhličitý, jelikož přispívá k oteplení celé planety

15. a. Na níže uvedeném obrázku vidíte schéma, které shrnuje negativní důsledky těžby a zpracování uhlí. Dopíšte pojmy z nabídky do vyznačených polí ve schématu.

[ČASOVÁ NÁROČNOST: 3 min]

(Nabídka: uhelná sloj, šachta, výsypka (halda, kypa), hlubinný důl, chodba, povrchový důl (lom))



15. b. Doplněte do bublinek ve výše uvedeném schématu písmena negativních důsledků z tabulky.

[ČASOVÁ NÁROČNOST: 10 min]

Negativní dopady těžby a zpracování hnědého uhlí na Sokolovsku			
A	zábory půdy	H	zánik sídel
B	přeložky komunikací	I	prachové emise
C	poddolování	J	změny tvarů reliéfu
D	ohrožení minerálních pramenů	K	kontaminace povrchových i podzemních vod
E	prachové a plynné částice	L	ztráta biodiverzity
F	svahové pohyby	M	přeložky vodních toků
G	hluk		

Budoucnost regionu

Cíle

- žák zhodnotí budoucnost regionu na základě budoucího vývoje těžby
- vyjmenuje obnovitelné zdroje energie dostupné v regionu

Teoretický úvod

Za aktuální situace, současné **energetické krize**, která vznikla válkou na Ukrajině, došlo ke zrychlení postupu těžby. I přes změnu, kterou energetická krize přinesla, počítá Sokolovská uhelná s ukončením těžebních aktivit a energetickým využíváním uhlí kolem roku **2030**. **Vyuhlení** posledního aktivního lomu Jiří je tedy předpokládáno mezi lety 2025-2030. Lom by měl být následně transformován **vodní rekultivací**, tedy jeho zatopením z řeky Ohře. Vzniknout by tak mělo jezero o ploše 13 km², které se stane největší jezerem vytvořeným činností člověka v České republice. Ukončením těžby a zpracování uhlí by měl v regionu v budoucnu zaniknout velký počet **pracovních míst**. Na pomoc s odklonem od těžby uhlí vyčlenila Evropská unie pro Karlovarský kraj 6,3 mld. korun. **Fond** by měl pomoci s transformací ekonomiky, se ztrátou pracovních míst a s přechodem na čistší zdroje energie. O dotace se přihlásila Sokolovská uhelná s dvěma projekty. Jedním schváleným projektem je výstavba uhlíkově neutrálních nemovitostí, které vzniknou na území bývalé těžby uhlí. **Nemovitosti** budou určeny pro investory zabývající se snižováním emisí, akumulací energie či výrobou vodíku. Druhým projektem je revitalizace a resocializace jezera **Medard**. V rámci projektu by mělo dojít k výstavbě infrastruktury v podobě pěších **stezek** a **cyklostezek**, informačních tabulí a infocenter, parkovacích ploch a bydlení.

Kolem roku 2030 by měl region přestat s využíváním hnědého uhlí pro výrobu **elektrické energie a tepla**. Tyto produkty lze získávat mimo neobnovitelných zdrojů i ze zdrojů jiných tzv. alternativních. Jsou to převážně zdroje přírodní, **obnovitelné**, u kterých nehrozí nebezpečí rychlého vyčerpání. Příkladem je energie z proudící vody, větru či slunečního záření. V roce 2021 vznikla společnost SUAS Group a. s., která má v plánu se zaměřit na tvorbu nových pracovních míst, zlepšení způsobů nakládání s odpadem a **recyklaci**, a hlavně na přechod k obnovitelným, nízkoemisním zdrojům energie. Do činností SUAS Group patří oba výše zmíněné projekty na transformaci regionu, výstavba bateriových úložišť pro akumulaci energie a budování **fotovoltaických** a **větrných elektráren**. První fotovoltaický park vznikl na území zaniklé obce Lipnice u Vintířova, a další by měli následovat v lokalitách Lítov a Nové Sedlo.

Nicméně alternativní zdroje nemohou zajistit tak významné množství elektrické energie a její cena bude výrazně převyšovat cenu energie z tepelných elektráren.

 Úlohy z pracovního listu

16. Kolik Vám bude v roce 2030, a jak si myslíte, že se Vás osobně konec těžby dotkne?

[ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]

- např.: bude mi 22 let, konec těžby mě osobně nijak neovlivní, protože chci být učitel, ale můj táta asi přijde o práci

Ukončení těžby a spalování hnědého uhlí k výrobě tepla a elektřiny je naplánováno na r. 2030. Po ukončení těžby bude poslední lom – lom Jiří – upraven vodní rekultivací na jezero 2,5krát větší než jezero Medard. Konec těžby i zpracování uhlí způsobí zánik několika tisíců pracovních míst a konec dodávek elektrické energie a tepla.

Region by se měl v budoucnu zaměřit na využití obnovitelných zdrojů k výrobě tepla a elektrické energie, tvorbu nových pracovních míst v oboru zpracování odpadů a recyklace, stavbu bateriových úložišť a fotovoltaických a větrných elektráren.

17. Přeškrtněte alternativní obnovitelní zdroj, který se v našem regionu pro výrobu energie využívat nedá. Své tvrzení zdůvodněte. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 2 min]

sluneční záření

vítr

~~proudící voda~~

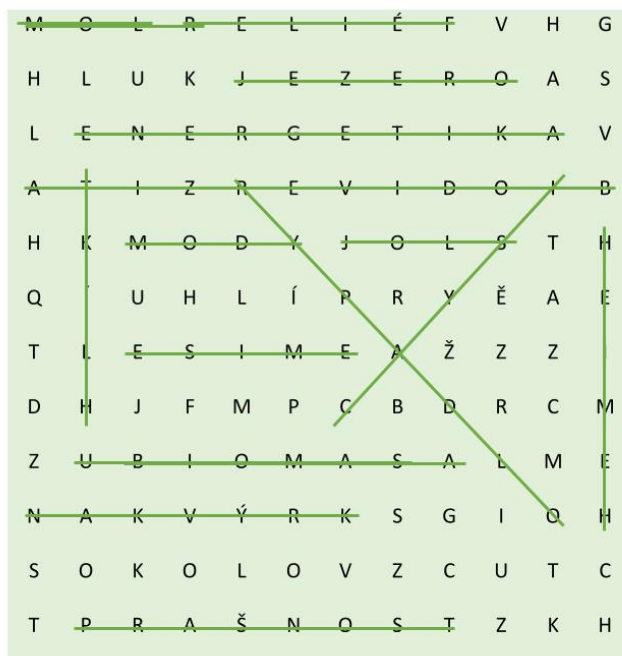
- jediná větší řeka na Sokolovsku – řeka Ohře – nemá dostatečnou rychlost a objem

18. Popište, jakým směrem byste chtěli, aby se region déle vyvíjel. [ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]

- např.: chtěl bych aby se tu postavila vysoká škola, abych nemusel po škole odjet jinam, aby se tu postavili nějaké moderní firmy se zajímavou prací např. s IT technologiemi

19. V osmisměrci vyluštěte pojmy, které se týkají tématu těžby uhlí na Sokolovsku.

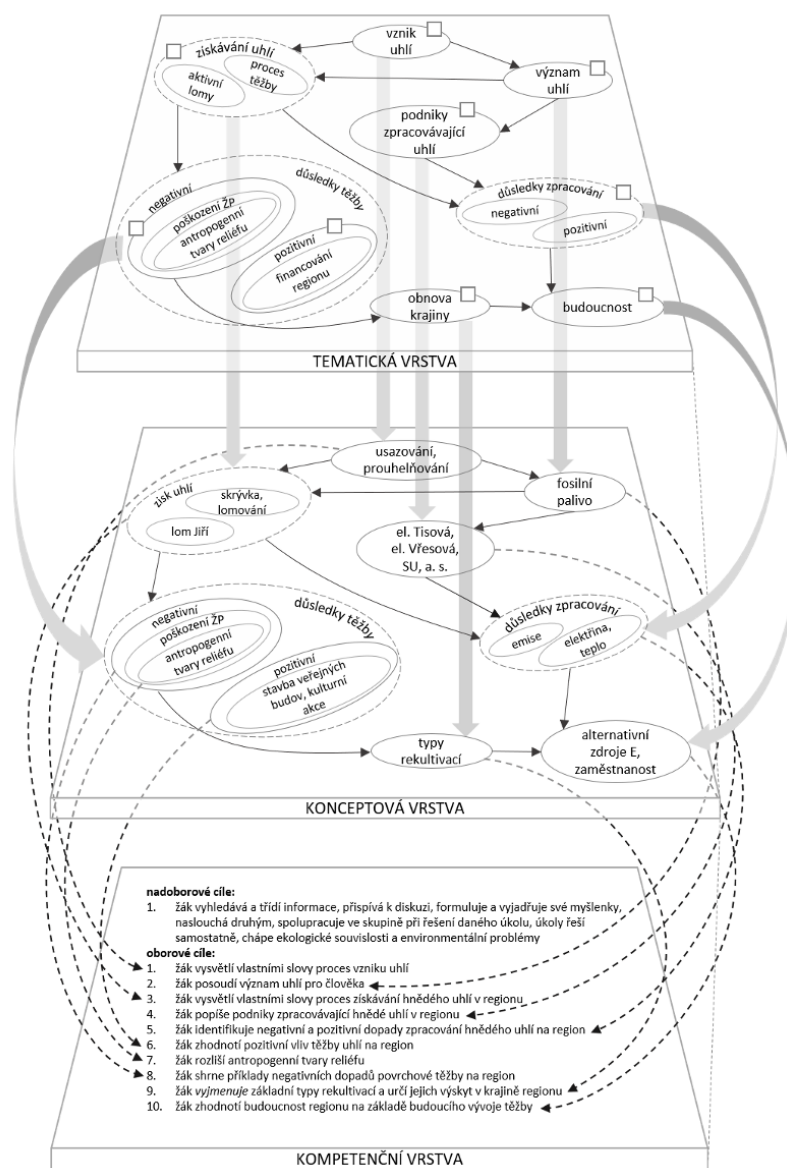
[ČASOVÁ NÁROČNOST: 5 min]



- | | |
|--------|--------------|
| lom | jezero |
| uhlí | chemie |
| sloj | biomasa |
| hluk | Sokolov |
| těžba | rypadlo |
| emise | skryvka |
| reliéf | prašnost |
| uhlík | energetika |
| | biodiverzita |

TĚŽBA HNĚDÉHO UHLÍ NA SOKOLOVSKU

ATLAS PRO UČITELE



*minimální očekávaná úroveň, předpokládaná úroveň

OBSAH

- 4 PROCES VZNIKU UHLÍ
VÝZNAM UHLÍ**
- 5 PROCES ZISKU HNĚDÉHO UHLÍ**
- 6 DŮSLEDKY POVRCHOVÉ TĚŽBY NA REGION
SOKOLOVSKO**
 - NEGATIVNÍ DŮSLEDKY POVRCHOVÉ TĚŽBY**
 - POZITIVNÍ DŮSLEDKY POVRCHOVÉ TĚŽBY**
- 7 OBNOVA KRAJINY NA SOKOLOVSKU**
- 10 PODNIKY ZPRACOVÁVAJÍCÍ HNĚDÉ UHLÍ**
- 12 DŮSLEDKY ZPRACOVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ**
 - NEGATIVNÍ DŮSLEDKY ZPRACOVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ**
 - POZITIVNÍ DŮSLEDKY ZPRACOVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ**
- 13 BUDOUCNOST REGIONU**
- 14 DOPORUČENÉ ZDROJE**

ÚVOD

Vážení čtenáři, vážení učitelé,

ráda bych Vám představila výukový materiál, který jsem vytvořila v rámci mé bakalářské práce. Materiál se zabývá tématem těžby hnědého uhlí z pohledu regionu Sokolovska. Sama jsem v bezprostřední blízkosti těžby vyrůstala, a proto si uvědomuji, jak důležité je se o fenoménech, které nás celoživotně ovlivňují, vzdělávat. A právě tento fakt mě inspiroval při výběru tématu bakalářské práce.

Výukový materiál, který jsem vytvořila by měl učitelům poskytnout podporu pro výuku o problematice, jak samotné těžby, tak problémech, které s sebou přináší. Ať už se týkají životního prostředí či lidského zdraví. Obsahem celého materiálu je tzv. atlas pro učitele, který je stručným, ale dostatečným přehledem, výukový obsah a prezentace doplněná o pracovní list.

Cílem tohoto balíčku i mé bakalářské práce, je poskytnout učitelům kompletní podporu pro výuku tématu těžby hnědého uhlí, namotivovat je k výuce a samozřejmě předat místním žákům potřebné znalosti o specifikách regionu.

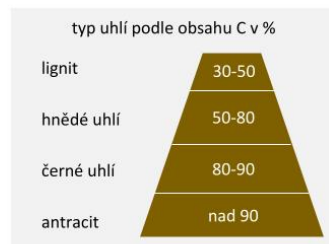
Výukový materiál je Vám plně k dispozici a můžete jej libovolně upravovat či doplňovat. Na titulní straně je Vám předložen hloubkový model struktury výuky, pomocí kterého jsem obsah výuky vytvořila. V modelu jsou stanoveny kompetence, které by si žáci měli během Vaší výuky osvojit a dále koncepty zařazené do tematických celků. V tematické vrstvě jsou pro Vás připraveny kolonky, ve kterých si můžete poznamenat, zda si dané téma žáci osvojili či neosvojili, nebo je můžete využít k vlastnímu sebezdokonalování.

Pevně doufám, že u Vás materiál najde využití a poskytne Vám podporu při výuce náročného tématu.

S přáním příjemného čtení,
Tereza Poncová

PROCES VZNIKU UHLÍ

Uhlí je hořlavá usazená hornina organického původu hnědavé až černé barvy. Proces vzniku uhlí začíná akumulací odumřelé biomasy – těl rostlin a živočichů – v anaerobním prostředí, tedy v prostředí bez přístupu vzduchu, kde biomasa nepodléhá rozkladu. Takovým to prostředím rozumíme vodní prostředí v podobě bažin, močálů a jezerních pánví, kde vzniká tzv. rašelina, první stupeň vzniku uhlí. Rašelina je dále překryta vrstvami sedimentů, které vyvolají zvýšení tlaku a teploty, jež působí na uložený materiál v hlubších částech zemské kůry, a zahajují tak proces prouhelňování. Za takovýchto podmínek se během několika milionů let vytlačí z rostlinných zbytků metan, oxid uhličitý a voda, a dojde ke vzniku uhelné slaje. Uhelnu slají označujeme vrstvou uhlí nacházející se v zemské kůře s mocností až několik desítek metrů. Délka trvání vzniku slaje určuje míru jejího zuhelnatění, tedy procento obsaženého uhlíku v uhlí, podle něhož rozlišujeme základní typy uhlí (viz graf). Procentem obsaženého uhlíku je dána výhřevnost, vlastnost udávající, kolik tepla vyprodukuje spálení jednoho kilogramu uhlí. Čím déle tedy uhlí vzniká, tím větší má obsah uhlíku, a tím více tepla vydává. Uhlí je tvořeno prvky odumřelé biomasy – uhlíkem, vodíkem, kyslíkem, dusíkem, sírou a fosforem. Z důvodu časové náročnosti jeho vzniku se uhlí řadí do skupiny fosilních paliv a neobnovitelných zdrojů energie. Uhlí je v podstatě obřím akumulátorem zářivé a tepelné sluneční energie, kterou v historii přijímala planeta Země. Spalováním se tato energie uvolňuje ve formě tepla.



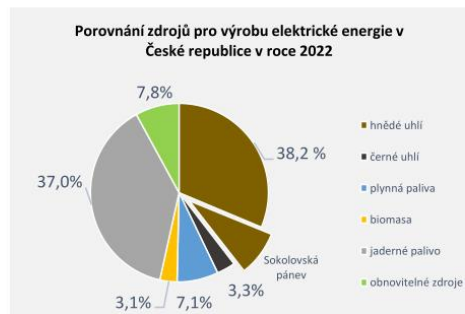
Uhelné slaje Anežka, Josef a Antonín nacházející se na území sokolovské pánve jsou tvořeny hnědým uhlím, které začalo vznikat v období mladších třetihor, tedy před 24 miliony let ze zbytků jehličnatých a listnatých stromů.

POZOR! V některých učebnicích přírodopisu či zeměpisu se můžete setkat s pojmem *karbonizace*, jako termínem označující proces prouhelňování. Takové užití termínu karbonizace je nicméně chybné, jelikož označuje proces přeměny černého uhlí v koks.

VÝZNAM UHLÍ PRO ČLOVĚKA

Zásadní význam hnědého uhlí dokládají zprávy z daleké historie. Předpokládá se, že uhlí (ať černé či hnědé) bylo využíváno již v pravěku. Tehdy člověk objevil jeho schopnost hořet a vydávat teplo. Systematicky dolovat uhlí ale zvládl člověk až v 15. století. Na naše území až ve století sedmáctém. První písemná zmínka o těžbě hnědého uhlí na území našeho regionu pochází z r. 1642.

Uhlí stálo za industrializací celé společnosti. V 18. století podnítilo v Anglii vznik průmyslové revoluce, která umožnila zrušení nevolnictví, urbanizaci obyvatelstva, industrializaci hospodářství a revoluci v dopravě. V minulosti tkvěl význam hnědého uhlí hlavně ve výrobě tepla a později páry a elektrické energie. To platí i dodnes, člověk ale objevil další možná využití této suroviny. Dnes jsme schopni z uhlí vyrobit až na 350 dalších produktů. Jde o surovinu téměř nepostradatelnou pro metalurgii, chemický, kosmetický, farmaceutický a potravinářský průmysl. V dnešní době by se bez hnědého uhlí civilizace vrátila o několik století nazpět – nesvítily bychom si v domácnosti, nefungovaly by lednice, průmyslové podniky by nevyráběly, nevysílala by televize, nejezdily by vlaky ani tramvaje, nefungovaly semaforey apod. Na důležitosti uhlí také přidává fakt, že se jedná o fosilní palivo s nejrozšířenějším výskytem a s neobjemnějšími zásobami na světě. U světových zásob uhlí se životnost odhaduje na 131 let, naopak u zemního plynu je odhad životnosti 49 let a u ropy 54 let. Díky svým vlastnostem a velkým zásobám v zemské kůře se jedná o velice hodnotné, a přesto laciné palivo.



V České republice je hnědé uhlí nejvýznamnějším energetickým zdrojem. Jelikož se na našem území jedná o převažující typ uhlí z 40 % zajišťuje výrobu elektrické energie a tepla. Hnědé uhlí pochází v dnešní době jen ze dvou hnědouhelných pánví: severočeské a sokolovské pánve. Naše sokolovská pánev ročně vyprodukuje kolem 3,6 milionu tun (k r. 2022) uhlí, což je 16 % objemu těžby státu. Životnost všech českých hnědouhelných ložisek se odhaduje na 10 let. V minulosti těžba umožnila rozvoj průmyslu mezi Ústím na Labem a Sokolovskem a v dnešní době přispívá k výrobě takového množství tepla, které kryje ⅓ spotřeby Karlovarského kraje.

PROCES ZISKU HNĚDÉHO UHLÍ

První písemná zmínka o těžbě hnědého uhlí na našem území pochází z r. 1642. V minulosti se jednalo převážně o hlubinný typ těžby, který využívá k zisku uhlí hloubení šachet. Éra hlubinné těžby u nás skončila uzavřením posledního hlubinného dolu Marie u Královského Poříčí roku 1991. V 50. letech minulého století region přešel k těžbě povrchové.

Povrchová těžba se na našem území využívá do dnes. Dochází při ní k odstranění zeminy a hornin, které se nacházejí nad těženými ložisky. Tento proces se nazývá skrývka a je realizována kolesovými rypadly. Povrchová těžba se provádí především kvůli lepší ziskovosti (efektivitě). Povrchovým způsobem jsme schopni vytěžit až 95 % zásob, u té hlubinné je to pouhých 40 %. Těžbu na Sokolovsku aktuálně provádí společnost Sokolovská uhelná, a.s. (SUAS), která vznikla v r. 1994 privatizací, v povrchovém lomu Jiří. Těžbu komplikuje pozůstatek hlubinné těžby tzv. výkliz, tedy nadložní jíly, kterými byly v minulosti zavalovány hlubinné komory.



Obrázek 1: Kolesové rypadlo v lomu Jiří u obce Lomnice

ziskovost = množství uhlí, které je možno získat daným způsobem těžby z maximálního možného množství v procentech

Lom Jiří je naší nejvýznamnější těžební lokalitou o rozloze až 2 376 ha, což

představuje plochu okresního města Sokolov (2 292 ha). Hlubinná těžba zde začala už v r. 1949 a r. 1981 zde došlo k přechodu na těžbu povrchovou. Lom je hluboký až 200 m a rozšiřuje se rychlostí 120 m/rok. Skrývka v lomu Jiří probíhá za pomoci 5 kolesových rypadel a v minulosti byla odvážena na Velkou podkrušnohorskou výsypku, která je největší útvarem svého druhu na území České republiky (1 957 ha). Aktuálně je skrývka odvážena do vnitřní výsypky lomu Jiří. Vyuhlení, tedy vyčerpání zásob uhlí, se předpokládá v období let 2025-2030. Před vypuknutím války na Ukrajině byl předpokládán rok vyuhlení 2035. Před energetickou krizí, kterou válka na Ukrajině způsobila, byla těžba v regionu v útlumu – snižoval se objem těžby, propouštěli zaměstnanci a velká část energie byla vyráběna ze zemního plynu. S krizí ale v březnu 2022 došlo z důvodu zdražení cen zemního plynu ke zrychlení tempa skrývky, a tudíž i k nárůstu poptávky po pracovní síle. Aktuálně se těží zhruba o 1 milion tun uhlí více než v předválečných letech. Energetická krize v regionu nevyšla ceny za teplo, jelikož SU a. s. stále dodržuje ceny dlouhodobých kontraktů.

Lom Družba je nejmenší hnědouhelnou lokalitou v České republice, která je postupně spojována s lomem Jiří. Další, nicméně nedostupné zásoby hnědého uhlí, se nachází pod městskou zástavbou Sokolova, Svatavy, Habartova, Lomnice a Královského Poříčí.

Celkově se na území Sokolovska počítá s devastací krajiny o ploše 10 000 ha.

DŮSLEDKY POVRCHOVÉ TĚŽBY NA REGION SOKOLOVSKA

NEGATIVNÍ DŮSEDKY POVRCHOVÉ TĚŽBY

Povrchová těžba s sebou nese spoustu negativních jevů, které se projevují jak na životním prostředí, tak na životě člověka. Tím nejnvýraznějším dopadem je zábor půdy, který v případě povrchové těžby nabývá ohromných rozměrů. V minulosti tyto zábory nezastavily např. sídla, kterých na území regionu zaniklo kolem 20, ani silnice či železnice. Docházelo také k přeložkám vodních toků a platila i tzv. ložisková ochrana, která bránila rozvoji sídel, v rámci regionů i celé republiky. Důležité je si uvědomit, že nedocházelo k záborům pouze v místě těžby, ale také v místech ukládání důlních odpadů, čemuž se dnes předchází ukládáním odpadů do vnitřních výsypek lomů.



Obrázek 2: Měsíční krajina lomu Jiří

Devastovaná je především krajina. Při povrchové těžbě se realizuje tzv. skrývka, při které se v první fázi odstraňuje vegetace. Bez vegetačního krytu dochází k rychlejšímu a většímu ohřátí povrchu, což způsobuje vznik stoupavých proudů teplého vzduchu, které ovlivňují klimatické podmínky. Z území následně mizí i živočišné, kterým jsou likvidována stanoviště a migrační koridory. Těžba nás svým rozsahem tedy připravuje o celé ekosystémy a poškozuje biodiverzitu. V další fázi je odstraněna svrchní zemina, což má za následek přeměnu reliéfu a poškození půd, které v budoucnu ovlivňují nejen růst rostlin, ale také pohyb vody v krajině, k čemuž negativně přispívá i odčerpávání důlní vody. Člověk přeměňuje přírodní vlastnosti složek krajiny a vytváří tak krajinu zdevastovanou a umělou – antropogenní. Ne bezdůvodně se těžená území připodobňují k měsíční krajině. V minulosti docházelo k rozsáhlé těžbě neúměrně k prováděným rekultivacím, což způsobilo neúnosné ekologické zátěže, s jejichž odstraněním se region i stát potýká dodnes.

Těžba se vyznačuje i negativními dopady, které mají přímý vliv na zdraví člověka. V minulosti ho přímo ovlivňovala v rámci zániku sídel a záborů půdy. Dnes místní obyvatele omezuje zejména tvorbou hluku, znečišťováním ovzduší a povrchových i podzemních vod. Práce v lomu je i přes výraznou mechanizaci stále rizikem pro zaměstnance a jednostranné zaměření regionu na hornickou činnost omezuje možnost většího pracovního uplatnění žen. Při povrchové těžbě dochází také k velké prašnosti, při níž se dostávají do ovzduší prachové částice PM₁₀. Tyto částice se usazují v průduškách a mohou způsobovat astma a další respirační onemocnění či onemocnění kardiovaskulárního systému. V krajních případech mohou částice způsobovat i rakovinová onemocnění a genetické změny. Ovzduší je dále znečišťováno výfukovými plyny produkovanými stroji či nákladní dopravou, a také sírou. Ta se dostává do ovzduší samovolnou oxidací při odkrytí uhelných slojí, a do povrchových i podzemních vod jejím vymíláním při deštích. Oxidy síry a oxid uhličitý v ovzduší způsobují kyselé deště, které následně okyselují půdu a vodní plochy a znemožňují život vegetaci i živočichům.

Devastovaná je především krajina. Při povrchové těžbě se realizuje tzv. skrývka, při které se v první fázi odstraňuje vegetace. Bez vegetačního krytu dochází k rychlejšímu a většímu ohřátí povrchu, což způsobuje vznik stoupavých proudů teplého vzduchu, které ovlivňují klimatické podmínky. Z území následně mizí i živočišné, kterým jsou likvidována stanoviště a migrační koridory. Těžba nás svým rozsahem tedy připravuje o celé ekosystémy a poškozuje biodiverzitu. V další fázi je odstraněna svrchní zemina, což má za následek přeměnu reliéfu a poškození půd, které v budoucnu ovlivňují nejen růst rostlin, ale také pohyb vody v krajině, k čemuž negativně

lom (povrchový důl) = rozsáhlá sníženina vytvořená při těžbě nerostných surovin dosahující značné hloubky i velikosti při níž dochází k odkrytí podloží

hlubinný důl = soustava důlních děl vytvořená za účelem zpřístupnění a vydobytí nerostných surovin ze zemské kůry tvořená především šachtami a chodbami

šachta = svislá hloubená chodba sloužící k přístupu do jednotlivých chodeb dolu

skrývka = proces odebrání nadložní vrstvy; odebraný materiál či nadložní vrstva kryjící ložisko nerostné suroviny

výsypka (halda, kypa) = útvar vznikající akumulací skrývky a důlního odpadu (písek, jíly, jílovce)

pinka = sníženina menšího tvaru vzniklá prosednutím pozůstalých hlubinných děl zatopená vodou a tvořící početnější kumulace

POZITIVNÍ DŮSLEDKY POVRCHOVÉ TĚŽBY

Pozitivních důsledků povrchové těžby není velké množství a už vůbec nepřevažují nad těmi negativními. Nicméně je důležité je také zmínit. Základním pozitivem těžby hnědého uhlí je částečná energetická nezávislost regionu. Z tohoto důvodu se se zásobami pracuje ekonomicky, snižuje se množství devastované krajiny a zkracuje se doba její expozice. Hornictví i s jeho doprovodnými odvětvími, jako je energetika a chemie zaměstnává v regionu značný počet pracujících obyvatel. Při těžbě také dochází k zisku dalších surovin jako jsou písek, štěrk a žula, které se využívají ve stavebnictví, nebo jíly a kaolin využívané v keramice.

Dalším pozitivem povrchové těžby je možnost vyšší míry mechanizace procesu než např. u těžby hlubinné. Dochází k vytěžení většího procenta vzniklých slojí a těžba nemá tolik rizik pro pracovníky, jako jsou závaly, výbuchy důlních plynů či požáry, a nedochází také ke zdraví škodlivé expozici horníků v podzemí. V minulosti umožnila těžba rozvoj ekonomiky regionu a výstavbu veřejných budov jako jsou byty, školky, poliklinika, koupaliště, zimní stadion, sportovní areál, sportovní hala či Hornický dům. Společnost SUAS je dodnes nedílnou součástí občanského života. Podporuje sportovní, kulturní, zdravotnické i volnočasové aktivity regionu.



Obrázek 3: Rekultivovaná krajina

Povrchová těžba dále umožňuje vznik spontánních geologických procesů, jako je vznik nových minerálů a hornin. Jedná se o rozsáhlý krajinný experiment, který přináší mnoho nových poznatků. Česká uhelná geologie má dlouholetou tradici a přispívá k výzkumu uhelných pánví velkým množstvím vědeckých prací.

OBNOVA KRAJINY NA SOKOLOVSKU

Rekultivace je neodmyslitelnou součástí procesu těžby uhlí. Každá těžební společnost má ze zákona povinnost od svého založení vytvářet finanční rezervy na tvorbu sanací a rekultivací. Tvorba rekultivací je dnes z jedné 1/2 financována Sokolovskou uhelnou a z druhé 1/2 Ministerstvem financí ČR, které se angažuje kvůli škodám, jež vznikly v době, kdy byly těžbařské společnosti státními podniky. Celková výměra ploch zasažených těžbou hnědého uhlí a kamene v regionu dosahuje 9 260 ha. Od 50. let minulého století byla k r. 2020 zrehabilitována více než 1/2 této plochy. V minulosti převažovaly spíše rekultivace lesnického a zemědělského typu. V dnešní době se obnova krajiny zaměřuje na tvorbu rekreačních ploch (golfová a sportovní hřiště, koupaliště) a vodních ploch.

Tvorba rekultivací a sanací v České republice nemá jinou dobu, a to z důvodu své rozlohy a velké mocnosti nadloží slojí jílového charakteru. Obnova krajiny má za cíl vytvořit revitalizovanou krajinu s maximální biodiverzitou a estetickou hodnotou. České rekultivace se setkávají s velkým uznáním v zahraničí. Realizují se totiž na základě rozsáhlých vědeckých výzkumů a respektují ekologická kritéria – jsou prováděny ze zvláštním zřetelem na podporu vzniku biologicky hodnotných ekosystémů výsypek a na vytváření podmínek pro návrat rostlin a živočichů.

sanace = opatření k nápravě škod způsobených lidskou činností na krajině (rekultivace, revitalizace)

rekultivace = proces zahlazení nežádoucích zásahů do krajiny

revitalizace = proces obnovy a oživení krajiny a všech jejích funkcí



Z aktuálních velice úspěšně

provedených rekultivací můžeme zmínit jezero Medard, výsypek Antonín, Velkou podkrušnohorskou výsypek a koupaliště Michal. Rekultivace zahrnují úpravu terénu, tedy zahlazení stop po těžbě, odvodnění území a revitalizaci orientovanou na zadržování vody v krajině. Příkladem vodní rekultivace může být koupaliště Michal nebo jezero Medard, kde došlo k zaplavení oblasti vodou z řek. Vodní rekultivace nahrazuje bývalé vodní plochy, které v minulosti z důvodu těžby z regionu vymizely. V rámci lesnického typu se zasazují rostliny místní nebo odolné jako je olše šedá, javor klen, borovice lesní, smrk

ztepilý, modřín opadavý a keře domácího původu. Zemědělské a lesní plochy umožňují další doprovodné činnosti SUAS, těmi jsou např. zemědělství, chov skotu, lesnictví a myslivnost.

Zajímavé je, že revitalizovaná krajina je paradoxně prospěšná pro biodiverzitu živočišných druhů. Výsypky se stávají domovem celé řady rostlin a živočichů, jelikož jsou málo navštěvované lidmi a nedochází u nich k hnojení půd, což umožňuje růst rostlin, které z důvodu hnojení z krajiny vymizely. Nezekultivované části výsypek jsou osídlovány ohroženými a vzácnými druhy rostlin a živočichů (houby, obojživelníci, ptactvo, hmyz – mouchy, pakomáři, váčky). Proto se v moderní době často přistupuje k přirozené sukcesi. Sukcese označuje přirozený vývoj a změnu krajiny, která dává vznik biologicky hodnotnějším plochám. Její postup je ale mnohem pomalejší a méně předvídatelný než u rekultivací.

Jezero Medard vzniklo v rámci vodní rekultivace lomu Medard-Libík.

Dobývání hnědého uhlí mělo v této oblasti na svědomí 4 obce – Čistá u Svatavy, Dvory, Kytlice, Lísková a kolonii Hahnemannovu. Těžba byla předčasně ukončena v r. 2000 a v r. 2010 se po úpravách započalo s napouštěním dnešního jezera z řeky Ohře. Kolem r. 2013 se k jezeru opět vrátila těžební technika, která souběžně s napouštěním vytěžila zbývající část hnědého uhlí. Napuštění bylo hotové v roce 2016. Dodatečná těžba byla ukončena v r. 2021. V rámci revitalizace došlo v jezeře k menší výsadbě ryb, jinak Medard podléhá přirozené sukcesi. Projekt byl vytvořen za účelem rekreace. V okolí jezera se nachází pláže a v plánu byla i výstavba kotvišť. Jezero vyniká svou atraktivitou a kvalitou vody, nicméně pláže nejsou zrovna uživatelsky přívětivé. Vstup do vody je poměrně nelehký až nebezpečný a žádné další úpravy v zájmu rekreace nebyly provedeny. Alternativními projekty rekultivace byla např. výstavba letiště, jezdecké základny či vysokoškolského areálu. Rekultivací plochy vzniklo největší jezero antropogenního původu v České republice s celkovou rozlohou 493 ha.



Obrázek 4: Jezero Medard

Lítovská výsypka nebo také **výsypka Lítov-Boden** je útvar vytvořený mezi obcemi Habartov, Lítov a Chlum sv. Máří. Výsypka vznikla z materiálu lomů Medard-Libík a Boden, a je názorným příkladem špatného výsypkového hospodářství. Na výsypce došlo k překrytí úrodných zemí pro vegetaci toxickými jíly. Výsypka je tak charakteristická holými místy, kde se neuchytily téměř žádné dřeviny či jiné rostliny. Na kypě vznikly také vodní plochy, z nichž většina je také ovlivněna toxickými jíly a jsou nevhodné ke koupání. V blízkosti města Habartov byl na výsypce vytvořen rekreační areál s jezerem, in-line dráhou, občerstvením a dalšími rekreačními prvky. U obce Chlum sv. Máří byla vybudována naučná stezka zaměřená na geologii, hornictví, ekologii a rekultivaci krajiny. Nicméně okruh stezky je dnes neprůchodný, jelikož se část nechala zarůst stromy. Lítovská výsypka patří k lokalitám Geoparku Egeria, který je součástí Česko-Bavorského geoparku.



Obrázek 5: Rekreační zóna jezera Boden, v pozadí jezero Medard

Koupaliště Michal, někdy také nazýváno **Vítkov**, je rekreační plocha vytvořená r. 2003 na území bývalé obce Vítkov. Roku 1975 vznikly plány těžby uhlí nacházející se pod Vítkovem a obec postupně začala zanikat. Zahájení provozu povrchového lomu Michal r. 1979 předcházel výkup domů, jehož obyvatelé se většinou stěhovali do nových bytů na tehdy dokončovaném sídlišti Michal, a došlo také ke svedení vody Lobežského potoka do nového uměle vytvořeného koryta. Těžba byla ukončena r. 1988 a kolem r. 2001 se začalo s napouštěním koupaliště. Areál je využíván především ke koupání, ale nachází se zde také občerstvení a vodní atrakce, jako je nejdelší venkovní tobogán v ČR, sportovní plochy, dále také cyklostezka a parkoviště. V areálu se pořádají kulturní akce jako koncerty, autokino či turnaje míčových sportů. Ironicky obec Vítkov v minulosti zažila velký rozkvět právě kvůli těžbě hnědého uhlí, která ji poté kolem r. 1976 vybydla.

Lesopark Bohemia má za sebou rušnou minulost. Lesopark se nachází na území bývalého povrchového lomu a hlubinného dolu. Po vyuhlení dolu i lomu byla jáma, vzniklá po těžbě, využívána jako uložisko městských splašků. Dále se zde skládal i odpad z výroby karbidu vápníku, škvára z chemické továrny v Sokolově či popílek z elektrárny Tisová až do jejího úplného naplnění. Jáma byla poté překryta vrstvou ornice, následně zatravněna a zalesněna. Po ukončení rekultivaci si musel lesopark Bohemia na revitalizaci počkat 25 let. Poté byl park upraven k rekreaci za využití Evropských fondů. Aktuálně je „Bohemka“ využívána in-line bruslaři, cyklisty i pěšími. Nachází se zde sportovní a workoutové hřiště, cyklistická terénní a bruslařská dráha. Prostor lesoparku je využíván také k pořádání velkého množství kulturních akcí, jako jsou např.: Hurá prázdniny či Hornická pouť.

Velká podkrušnohorská výsypka je bývalá vnější výsypka dodnes aktivního lomu Jiří, která se nachází mezi obcemi Vintířov, Vřesová, Lomnice, Dolní Nivy, Horní Rozmyšl a Stará Chodová. Celková rozloha dnes již zrehabilitované výsypky dosahuje 1 957 ha, což z ní činí největší útvar svého druhu v ČR. V minulosti probíhala na území dnešní kupy hornická činnost, která si vyžádala zánik obcí Týn, Dolní Rozmyšl, Lipnice, Lvov a Chalupy na Pastvišti. Skládka důlního odpadu zde probíhala až do r. 2003, než bylo možné založit vnitřní výsypku lomu Jiří. Kypa se skládá hlavně z jílu a jílovců, proto byla nutně vytvořena síť odvodňovacích a drenážních kanálů s 2 vodními nádržemi. Jíly se nasycením vodou stávají plastickými a mohlo by docházet k sesuvům.



Obrázek 6: Jedna ze dvou vodních nádrží Velké podkrušnohorské výsypky

Vznik Podkrušnohorské výsypky výrazně ovlivnil reliéf krajiny. Navezená suť zvýšila nadmořskou výšku o 150 m a dnes tedy dosahuje 600 m n. m. Co se obnovy krajiny týče výsypka podstoupila rekultivace lesnické, vodní i zemědělské. Na území se nachází velké množství jezer a toků, došlo zde k výsadbě stromů (olše šedá, borovice lesní, smrk ztepilý) a domácích keřů (ptačí zob, svída krvavá, zimolez tatarský) a k tvorbě zemědělských ploch. Na kypě začaly vznikat samovolně i speciální biotopy pro chráněné druhy. Příkladem může být pěnovec mokřad, který vzniká vysrážením uhličitánu vápenatého na povrchu koryta, a který poskytuje stanoviště specifickým druhům živočichů. Na výsypce byla také vytvořena hnízdiště pro ptactvo a vegetace je vhodná pro život divoké zvěře. Po celé rozloze výsypky se táhnou pěší stezky, jež měly v budoucnu sloužit jako cyklostezky a napojit se na cyklistickou síť. Nicméně r. 2020 započala plánovaná výstavba testovacího polygonu firmy BMW, která území o rozloze 910 ha odkoupila od Sokolovské uhelné. Projekt zde vznikl za účelem vytvoření stovek pracovních míst, a to těch méně i více kvalifikovaných, které by měli do regionu přilákat mladé lidi.

Dalšími veřejnými zrehabilitovanými plochami na území Sokolovska je **arboretum Antonín** za sokolovským gymnáziem, které patří do lokalit Geoparku Egeria, **výsypka Silvestr** s golfovým hřištěm, **Smolnická výsypka** u Chodova či **Loketská výsypka** u Nové Role.

Důležité je si uvědomit, že jakkoliv nově vytvořená krajina není replikou té původní, a nikdy jí nebude.

PODNIKY ZPRACOVÁVAJÍCÍ HNĚDÉ UHLÍ

Sokolovská uhelná, akciová společnost, a. s. (SUAS) je jednou z největších nezávislých výrobců elektrické energie a zároveň nejmladší hnědouhelnou společností v ČR. Jde o největší podnikatelský subjekt v Karlovarském kraji, který vytváří kolem 3 000 pracovních míst a nepřímo ovlivňuje existenci dalších několika tisíc v dodavatelských a partnerských subjektech. Společnost byla založena r. 1994 a její plná privatizace v r. 2004 dala vznik podniku, jaký známe dnes.



Hlavní činností SUAS je dobývání a zušlechťování hnědého uhlí, které probíhá v lomu Jiří s výkonem 3 mil. uhlí ročně. Polovina vytěženého uhlí je prodávána odběratelům v regionu a polovinu zušlechťuje firma sama. Společnost má dále na starosti všechny probíhající i budoucí rekultivace a revitalizace krajiny. Na zrehabilitovaných plochách poté provozuje činnosti rostlinné a živočišné výroby, lesnictví a myslivnost. Celkově vlastní 8 000 ha pozemků. Firma se dlouhodobě hlásí k ochraně životního prostředí, minimalizaci odpadů a pravidelně se jí daří plnit všechny emisní limity. Těžební i zpracovatelská divize společnosti patří v České republice ke špičce v oblasti minimalizace ekologických vlivů. V r. 2021 založila Sokolovská uhelná sesterskou skupinu SUAS GROUP a. s., která se zabývá čistou energetikou. Tedy zavedením nízkoemisní a ekologické technologie, která by umožnila regionu stát se v budoucnu energeticky nezávislým.

Hlavními výrobky firmy jsou elektrická energie a teplo vznikající ve vlastních firmách elektrárna Tisová a Palivový kombinát Vřesová, které dohromady vyrobí až 3 500 GWh elektrické energie ročně. Dále se společnost věnuje stavebním činnostem, strojírenským, opravárenským a elektrotechnickým pracím, zemědělským pracím, závodnímu stravování podniků a škol v regionu, ukládání odpadů, využívání alternativních zdrojů energie, provozování hotelu a sportovně rekreační činnosti. Tyto aktivity provozuje firma za účelem přípravy na budoucí ukončení těžby a hledání nových příležitostí na trhu. Společnost dále podporuje široké spektrum veřejných činností: školství (ISŠTE) a zdravotnictví, občanské aktivity a sport (hokej KV, fotbal SO, basket a volejbal SO).

V r. 2020 byl v rámci utlumení objemu těžby snížen počet zaměstnanců o 741 pracovníků. Tento krok společnosti ovlivnil podíl nezaměstnaných v sokolovském okrese, který dosáhl 5,97 % a nacházel se tak nad celostátním průměrem. Po vypuknutí energetické krize, kdy se zintenzivnil objem těžby, došlo k opětovnému nabírání pracovních sil. Aktuálně dosahuje nezaměstnanost v sokolovském okrese hodnoty kolem 4,91 %.

Elektrárna Tisová je uhelnou elektrárnou nacházející se na území bývalé obce Tisová, jež zanikla právě kvůli výstavbě elektrárny. Tisová je od r. 2016 majetkem Sokolovské uhelné, která ji odkoupila od společnosti ČEZ. Hlavními produkty jsou elektrická energie a teplo vyráběné z místního hnědého uhlí a dodávané domácnostem a firmám v Sokolově, Svatavě, Březové, Bukovanech, Habartově, Královském Poříčí, Chodově, Nejdku a Novém Sedle. Dvě třetiny celé produkce směřují do krajského města Karlovy Vary, kde je energií a teplem zásobována i krajská nemocnice.



Obrázek 7: Elektrárna Tisová

Palivový kombinát Vřesová je komplex, kde se nachází paroplynová elektrárna a teplárna, úpravná hnědého uhlí a technologie na čištění odpadních vod a plyných emisí. Z důvodu výstavby průmyslového areálu zde byla zdemolována obec Vřesová. Aktuálně se v obci nacházejí 4 panelové domy, které byly vybudovány jako ubytovna pro místní zaměstnance. Dnes zde žije 409 obyvatel, nicméně 15 % z nich je nezaměstnaných.

Pro potřeby kombinátu vznikla nedaleká vodní nádrž Tatovice, která se stala zásobárnou technologické a pitné vody pro palivový kombinát i obec Vřesová. Nádrž je v dnešní době hojně využívána k rekreaci.

V minulosti sloužil kombinát k výrobě svítiplynu a briket. V dnešní době se elektrárna soustřeďuje na výrobu multiprachu a energoplynu (produkt zplyňování hnědého uhlí s minimálním obsahem síry) s jeho následnou přeměnou na elektrickou energii a teplo. Podnik se dále zabývá úpravou hnědého uhlí, tedy jeho drcením, sušením a tříděním. Vřesová od r. 2020 funguje jak na energoplyn, tak na klasický zemní plyn. Před energetickou krizí využívala jako zdroj právě zemní plyn, jelikož ceny emisních povolenek byly vysoké. Po vypuknutí energetické krize se opět obnovil uhelný provoz. Možnost kombinovat výrobu elektrické energie a tepla ze zemního plynu i energoplynu a možnost vyrábět teplo i elektrickou energii v jednom cyklu dělá z Vřesové nejmodernější nízkoemisní zdroj svého druhu v Evropě.



Obrázek 8: Palivový kombinát Vřesová

DŮSLEDKY ZPRACOVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ

NEGATIVNÍ DŮSEDKY ZPRACOVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ

Největší negativní dopady na životní prostředí má zejména spalování hnědého uhlí v tepelných elektrárnách. Ty jsou největšími producenty skleníkových plynů. V minulosti vlivem neregulovaného a nedokonalého spalování docházelo k výraznému úniku nebezpečných emisí do ovzduší, a to zejména oxidu siřičitého (SO₂), oxidu uhličitého (CO₂), oxidů dusíku (NO_x) a prachových částic. To mělo za následek vážné ekologické a zdravotní problémy.

Spalováním hnědého uhlí se do ovzduší dostává síra ve formě SO₂, kde reaguje s vodní párou a na zem se vrací v podobě kyselých dešťů. Jedná se naředěnou kyselinu sírovou, která má schopnost dehydratovat organické látky. Stejným způsobem reaguje i CO₂, který vytváří kyselinu uhličitou. Dochází tak k poškození lesů, vod a lidského zdraví. Vzdušné emise jsou také skleníkovými plyny. Významně se podílejí na tzv. skleníkovém efektu, který zajišťuje oteplení povrchu Země. Se zvýšením výskytu těchto plynů v atmosféře ale dochází k absorbování infračerveného záření, které přispívá k nadměrnému oteplování planety. Polutanty v ovzduší způsobují zejména onemocnění kardiovaskulárního a dýchacího systému a podílí se na tvorbě zhoubných onemocnění. Ke vzniku těchto chorob ale výrazným dílem přispívá i automobilová doprava a lokální vytápění domácností uhlím.

Uhlí vyskytující se v našem regionu se vyznačuje nižším obsahem síry a díky investování do moderních technologií jsme dnes schopni zpracovávat uhlí odsířit a zabránit tak úniku síry do ovzduší. Zásadou paroplynových a plynových elektráren můžeme vyrábět elektrickou energii a teplo v jedno cyklu a omezit tak produkci škodlivých emisí. Moderní technologie umožňují spalovat hnědé uhlí dokonaleji bez úniku nebezpečných látek, proto dnes největším producentem oxidů dusíků zůstává doprava, která je ale nedílnou součástí procesu těžby a zpracování uhlí. Sokolovská uhelná zodpovědná, jak za ekologický průběh povrchové těžby, tak za ekologičnost následného spalování uhlí, uvádí ve svých posledních hospodářských výsledcích z r. 2020, že splňuje všechny emisní limity i emisní strop pro uhelnou elektrárnu Tisová. Nápravy ekologických škod a dopadů na lidské zdraví jsou bohatě podporované státními dotacemi, což umožňuje udržet konkurenceschopnost uhlí na trhu. Nicméně tyto dotace pocházejí z peněz daňových poplatníků, tedy občanů samotných.

POZITIVNÍ DŮSLEDKY ZPRACOVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ

Pozitivních důsledků zpracování hnědého uhlí je výrazně málo oproti vyskytujícím se negativům, nicméně existují. Pozitivní vliv na region měla těžba a jeho následné zpracování zejména v minulosti, kdy lomování teprve začínalo. V návaznosti na těžbu docházelo k výstavbě tepelných elektráren a podniků zpracovávajících hnědé uhlí, byla budována nová a lepší infrastruktura, do které zahrnujeme jak silnice a železnice, tak i kanalizační a vodovodní síť. Všechny tyto činnosti napomohly vytvořit nová pracovní místa a pracovní příležitosti, ať při stavbách infrastruktury tak v podnicích zaměřených na energetiku a chemii. V těchto odvětvích dnes pracuje značný počet obyvatel regionu.

Jelikož se jedná o uhlí hnědé, dochází k jeho zpracování spalováním na území regionu. Kvůli nižšímu obsahu energie se jej nevyplácí přepravovat na delší vzdálenosti, a proto se v blízkosti těžby nacházejí tepelné elektrárny. Region je tak méně závislý na dovozu elektrické energie a tepla, a umožňuje nabytí částečné energetické nezávislosti. Sokolovská uhelná aktuálně zajišťuje teplo a pro více než 48 tisíc domácností.

BUDOUCNOST REGIONU

Budoucnost regionu je z hlediska energetické orientace a ekonomického zaměření poměrně nejasná. Jistotou je, že kolem r. 2030 skončí Sokolovská uhelná s těžebními aktivitami a energetickým využíváním uhlí. Na tuto skutečnost se už dlouhodobě společnost připravuje. Po vyuhlení posledních zásob bude ještě pár let Sokolovskou uhelnou a její pracovníky zaměstnávat rekultivace a revitalizace plochy posledního lomu Jiří-Družba. Tyto úpravy by měly probíhat až do r. 2036, kdy by měla být hotova obnova krajiny spolu s napuštěním největšího jezera v ČR. Jezero Jiří-Družba bude napuštěno z řeky Ohře, dosáhne plochy o velikosti 1 322 ha a stane se tak 6. největší vodní plochou u nás. Jak přesně bude lokalita sloužit regionu se ještě neví. Zástupci měst a obcí si nicméně uvědomují, že po ukončení těžby dojde k zániku zhruba 5 000 pracovních míst a lokalita tedy musí podpořit vznik nových pracovních příležitostí, aby se region vyhnul extrémní chudobě.

Toto riziko si uvědomuje i Evropská unie, která pro Českou republiku vyčlenila 41 mld. korun v rámci Fondu spravedlivé transformace pro období 2021-2027. Účelem těchto peněz, které jsou mimo jiné určeny i pro Ústecký a Moravskoslezský kraj, je zajistit, aby odklon od těžby proběhl bez socioekonomických dopadů, tedy aby nedošlo ke ztrátám pracovních míst a celkovému chudnutí regionu, také ale k přechodu na čistší zdroje energie. Pro Karlovarský kraj je vymezeno 6,3 mld. korun. Peníze by se měli rozdělit do několika projektů zejména středních a malých firem, nicméně o dotaci už stihla požádat i Sokolovská uhelná, a to hned pro dva projekty. Prvním projektem je příprava lokalit postižených těžbou na výstavbu produkčních hal, tedy výstavbu průmyslových zón, bez bližší specifikace jejich účelu. Druhým projektem má být revitalizace a resocializace jezera Medard. Má se jednat o přípravu území za účelem podnikání, bydlení a budování veřejné infrastruktury pod taktovkou sesterské společnosti SUAS Group a. s. Podoba obou projektů je nicméně velice pochybná už v jejich začátku. V obou případech se jedná o způsob, jak zrehabilitovat a revitalizovat postižené lokality pomocí veřejných peněz a bez nutnosti vynaložení vlastních finančních prostředků. Společnost je přitom ze zákona povinná financovat rekultivace a revitalizace z vlastních zisků, a ne z fondů a dotací. Navíc v případě projektu revitalizace jezera Medard má dojít k vybudování domů a přístavů, které už podle předběžných vizualizací nebudou nic pro občany Sokolovska a objevují se zvěsti, že budoucí jezero Jiří-Družba čeká stejný osud.



Obrázek 9: Projekt revitalizace a resocializace jezera Medard

Dlouhodobým záměrem SUAS, za kterým vznikla i její sesterská společnost SUAS Group je přeorientování na čistou energetiku. S přechodem k zelené strategii už společnost začala, a to výstavbou první fotovoltaické elektrárny na území zaniklé obce Lipnice. Dále má v plánu společnost takovéto solární parky umístit v okolí obcí Lítov a Nové Sedlo, tedy na pozemcích, které Sokolovská uhelná vlastní, nedošlo na nich k revitalizaci a nemají žádné jiné využití. Celkem firma vytypovala 7 lokalit pro výstavbu solárních parků a 4 pro větrné elektrárny. Nicméně je důležité si uvědomit, že alternativní zdroje nemohou zajistit tak významné množství elektrické energie a její cena mnohonásobně převyšuje cenu energie z tepelných elektráren. SUAS Group chce také nabídnout uhlíkově neutrální nemovitosti pro investory, kteří by se měli ubírat směrem akumulace energie, výroby vodíku a zpracování kovů.

Budoucnost regionu je nejasná a odklon od těžby uhlí bude obrovskou výzvou.

DOPORUČENÁ LITERATURA

- [1] Baxter, C., von Brackel, B., Feldt, H. et al. 2015. *Atlas uhlí*. Nadace Heindrich-Böl-Stiftung, Praha. 52 pp. ISBN 978-80-86834-57-3. Dostupné na WWW: https://cz.boell.org/sites/default/files/atlas_uhli.pdf
- [2] Frouz, J., Popperl, J., Přikryl, J., Štrudl, J. 2007. *Tvorba nové krajiny na Sokolovsku*. Sokolovská uhelná, právní nástupce a. s., Sokolov. 26 pp.
- [3] Pešek, J. 2010. *Terciérní pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky*. Česká geologická služba, Praha. 438 pp. ISBN 978-80-7075-759-8
- [4] Pešek, J. 2014. *Vznik ložisek uhlí a jejich výskyt v České republice*. Česká geologická služba, Praha. 4pp. ISBN 978-80-7075-865-6
- [5] Pešek, J., Sivek, M. 2014. *Význam uhlí pro výrobu elektrické energie*. Česká geologická služba, Praha. 4pp. ISBN 978-80-7075-866-3
- [6] Roubíček, V., Buchtele, J. 2002. *Uhlí: zdroje, procesy, užití*. Monatex, a. s., Ostrava. 173 pp. ISBN 80-7225-063-9
- [7] Seznam Zprávy. 2023. *Sokolovská uhelná*. [cit. 21.1.2023]. Dostupné na WWW: <https://www.seznamzpravy.cz/tag/sokolovska-uhelna-49150>
- [8] Sokolovská uhelná, a. s. 2023. *Homepage*. [cit. 18.1.2023]. Dostupné na WWW: <https://www.suas.cz/>
- [9] Sokolovská uhelná, a. s. 2020. *Zpráva o hospodaření 2020*. [cit. 22.1.2023]. Dostupné WWW: https://www.suas.cz/images/clanky/Hospodarske/2020_HV.pdf
- [10] SUAS GROUP, a. s. 2023. *Homepage*. [cit. 20.1.2023]. Dostupné na WWW: <https://www.suasgroup.cz/>
- [11] SUAS GROUP, a. s. 2023. *Medard*. [cit. 20.1.2023]. Dostupné na WWW: [Medard.eu - Udržitelná revitalizace a resocializace jezera Medard](https://www.medard.eu/)
- [12] SUAS GROUP, a. s. 2023. *Sokolovská investiční a green development*. [cit. 21.1.2023]. Dostupné na WWW: <https://sokolovskainvesticni.cz/>