

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí



Naučná stezka po mosteckých rekultivacích

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jan Sixta, CSc.

Diplomat: Bc. Petra Šejstalová

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Petra Šejstalová

Regionální environmentální správa

Název práce

Naučná stezka po mosteckých rekultivacích

Název anglicky

Nature trail on reclaimed lands in Most region

Cíle práce

Návrh naučné stezky po mosteckých rekultivacích. Provést dotazníkové šetření v místních základních školách. Zjistit znalosti žáků o rekultivovaných lokalitách na Mostecku. Poté navrhnout systém naučných stezek s cílem informovat o historických a přírodních zajímavostech, který by byl přínosem pro veřejnost, ale také pro učitele základních škol.

Metodika

Příprava, provedení a vyhodnocení dotazníkového průzkumu znalostí žáků mosteckých základních škol o problematice rekultivací území dříve poškozených důlní činností. Na jeho základě připravit návrh naučné stezky po okolí Mostu s tematikou přírodních i rekultivačních zajímavostí orientovaných jako doplněk výuky základních škol.

Doporučený rozsah práce

cca 40 str. textu, řádkování 1,5; písmo Time New Roman 12 nebo obdobné, mapy v příloze, GIS

Klíčová slova

povrchová těžba uhlí, rekultivace, devastace, naučná stezka, přírodní poměry

Doporučené zdroje informací

CERNAJSEK T., POŠMOURNÝ K.: Historical maps for the restoration of the landscape in the Czech republic. Ústí nad Labem: Ministerstvo životního prostředí, 2002

ČERMÁK P., KOHEL J., DEDERA F.: Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti SHD, Metodika, VÚMOP, Praha 2002

ČERMÁK, P. & ONDRÁČEK, V., 2006: Rekultivace antropozemí výsypek severočeské hnědouhelné pánve. VÚMOP Praha, s. 54. ISBN 80-239-8078-5

DIMITROVSKÝ, K. & VESECKÝ, J., 1989: Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů. SZM Praha, s. 136. ISBN 80-209-0043-8

DIMITROVSKÝ, K., 2000: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Metodika pro zemědělskou praxi 14/1999. ÚZPI Praha, s. 66. ISBN 80-7271-065-6.

KAŠPAR J., MĚSKOVÁ L.: Změny mostecké krajiny po lomové těžbě. MUS a.s., Most, 01/1998.

Kolektiv autorů: Rekultivace v Severočeském Hnědouhelném revíru. SHD Most: Severografie Teplice, 1967.

PECHAROVÁ E., SVOBODA L., VRBOVÁ M.: Obnova jezerní krajiny pod Krušnými horami. Lesnická práce, s.r.o., 2011.

ŠTÝS S. a kol.: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981

ŠTÝS S.: Proměny měsíční krajiny v srdci Evropy. Most: Ecoconsult Pons, 2000.

ŠTÝS S.: Proměny Mostecká, sborník článků z Mosteckého deníku, Magistrát města Mostu, 2011

TRPÁK P. a kol.: Obnova a funkce krajiny narušené povrchovou těžbou. České Budějovice: [s.n.], 2002.

VRÁBLÍKOVÁ J. a kolektiv: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří – 1. část. Ústí nad Labem, 2008

Předběžný termín obhajoby

2015/16 ZS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jan Sixta, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 10. 12. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 12. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

děkan

V Praze dne 10. 12. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Jana Sixty, CSc. a uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Mostě, prosinec 2015

.....

Petra Šejstalová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Janu Sixtovi, CSc., vedoucímu mé diplomové práce, za odborné připomínky, které mi v průběhu psaní poskytl. Děkuji za jeho pedagogické metodické směřování.

Dále bych chtěla poděkovat všem osloveným respondentům, kteří ochotně vyplnili dotazník a zároveň i ředitelům základních škol a pedagogům, kteří mě ve sběru dat podpořili.

Abstrakt:

Mostecko je velmi zatíženo těžbou hnědého uhlí. Dochází zde k devastaci krajiny a k přímé destrukci biosféry. Mění se výšková a prostorová členitost reliéfu. S rozšiřováním povrchové těžby začalo docházet k omezení negativních faktorů. Důlní společnosti začaly provádět opatření technického charakteru a následně i sanační a rekultivační práce. Cílem těchto prací je obnovit krajinu zdevastovanou povrchovou těžbou, vzniklé lomy a výsypky uvést do přírodě blízkého stavu a zapojit je do územních struktur oblasti.

Tato práce se věnuje rekultivovaným územím na Mostecku. Jejím záměrem je vytvoření projektu naučné stezky, která povede po oblastech zlikvidovaných obcí v jejich dnešní zrehabilitované podobě. Také je zde snaha o přiblížení této lokality široké veřejnosti.

Klíčová slova

Naučná stezka, rekultivace, povrchová těžba, zaniklé obce,

Abstract:

Most region is highly burdened by coal-mining industry. There is a direct land degradation here and destruction of the biosphere. Height and spatial diversity of the relief is changing. With the expansion of surface mining the negative factors in landscape has started to limit. The mining companies have begun to implement measures of a technical character and, consequently, remediation and reclamation works. The aim of the works is to restore the devastated landscape by surface mining, created quarries and dumps to put into near-natural state and to involve them in the structures in the area.

This work is dedicated to reclaimed landscapes in Most region. Its aim is to create a project of educational trail leading along the destroyed villages areas in their reclaimed current form. There is also an effort to approach the locality to the general public.

Key words

Educational trail, reclamation, surface mining, defunct villages

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. CÍLE PRÁCE	12
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	13
3.1. Historie města Mostu.....	13
3.2. Historie hornictví.....	15
3.3. Hnědouhelná těžba na Mostecku.....	16
3.4. Dopady těžby uhlí na přírodní prostředí a sociální složky krajiny.....	16
3.4.1. Vliv těžby na litosféru.....	18
3.4.2. Vliv těžby na atmosféru.....	18
3.4.3. Vliv těžby na hydrosféru.....	19
3.4.4. Vliv těžby na pedosféru.....	20
3.4.5. Vliv těžby na biosféru.....	21
3.4.6. Vliv těžby na osídlení.....	22
3.5. Legislativní opatření.....	22
3.5.1. Zákon č. 44/1988 Sb., horní zákon.....	23
3.5.2. Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny.....	24
3.5.3. Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon.....	25
3.5.4. Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.....	26
3.6. Rekultivace.....	26
3.6.1. Vývoj rekultivační činnosti.....	27
3.6.2. Určování způsobů rekultivace.....	29
3.6.3. Zemědělská rekultivace.....	30
3.6.4. Ovocnářská rekultivace a vinice.....	31
3.6.5. Lesnická rekultivace.....	32
3.6.6. Hydrologické rekultivace.....	32
3.7. Krajina.....	33
3.8. Naučné stezky a vzdělávání veřejnosti.....	34
4. METODIKA	36
5. PROJEKT NAUČNÉ STEZKY	37
5.1. Dotazník.....	37
5.2. Zpracování dotazníku.....	39
5.3. Návrh naučné stezky.....	41

5.3.1. První zastavení – Zaniklá obec Souš.....	41
5.3.2. Druhé zastavení - Hydrogeologická rekultivace Matylda.....	42
5.3.3. Třetí zastavení – Sportovní areál Autodrom.....	43
5.3.4. Čtvrté zastavení - Zaniklá obec Hořany.....	44
5.3.5. Páté zastavení – Lesopark Hrabák.....	45
5.3.6. Šesté zastavení – Průmyslová zóna Velebudice.....	46
5.3.7. Sedmé zastavení – Velebudická výsypka.....	47
5.4. Propagace naučné stezky.....	48
5. DISKUZE.....	49
6. ZÁVĚR.....	51
7. ZDROJE.....	52
8. PŘÍLOHY.....	56

1. ÚVOD

Od počátku 19. století začala na Mostecku těžba hnědého uhlí, ale hlavní prioritou byla řemeslná výroba a obchod se zemědělskými komoditami. S rostoucí průmyslovou činností se zvyšovala i poptávka po hnědém uhlí, čímž došlo k intenzivní těžbě a následnému rozšiřování povrchových dolů. To vedlo k likvidaci starého Mostu. Likvidace města proběhla v letech 1967 – 1982, zanikla většina architektonických památek.

Těžba ovlivnila sociální, ekonomické a komunikační vazby místního obyvatelstva. Změnila se členitost terénu, nadložní zeminy byly ukládány na vnější výsypky.

Těžba hnědého uhlí ovlivnila život lidí z 32 obcí. V několika letech postupně zanikl život v těchto oblastech. Hospodářské statky, kaple, kostely a zámky byly srovnány se zemí.

Docházelo k velkému zatížení krajiny a k rozsáhlé devastaci v této oblasti. V současné době má každá těžební společnost povinnost ze zákona následky těžební činnosti odstranit a plochy rekultivovat.

Práce popisuje historii města Mostu a těžbu hnědého uhlí na Mostecku a jeho následnou rekultivaci. Je zde popsán vliv těžby na jednotlivé složky životního prostředí.

Zvláštní kapitola je věnována vývoji rekultivační činnosti a možnosti využití zemědělské, lesnické, hydrologické a ovocnářské rekultivace v jednotlivých zdevastovaných oblastech.

V práci je podrobně zpracováno dotazníkové šetření, které mělo prověřit znalosti dětí základních škol a dospělé populace o zrekontrovaných plochách a obcích, které zanikly povrchovou těžbou hnědého uhlí.

Na základě rozsáhlého dotazníkového šetření bylo zjištěno, že zaniklé obce byly vymazány z map, ale i z podvědomí občanů. Velmi malé procento dotázaných vědělo, kde se nachází původní obec Souš. Toto šetření bylo předloženo ke zpracování i současným obyvatelům městské části Souš.

Z těchto důvodů byla naučná stezka navrhována po zrekontrovaných místech, kde se obce dříve nacházely. Celá trasa má sedm zastavení a je vhodná pro pěší i cyklo turistiku. Výhodou stezky je snadná dostupnost.

Trasa je navrhována i pro základní školy, které mají možnost si vybrat zaniklou obec a celou stezku projít během několika dní.

U jednotlivých zastavení je popsána historie obce a počet obyvatel, který musel opustit své domovy. Je zde informace o památkách, jež byly přesunuty nebo zlikvidovány. A je zde uveden způsob rekultivace, který byl použit na obnovu devastované krajiny po následcích těžební činnosti.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je návrh naučné stezky po zrekultivovaných místech, kde se nacházely obce, které musely zaniknout v důsledku těžby hnědého uhlí.

Tento návrh bude rozeslán na všechny základní školy na Mostecku a v blízkém okolí. Cílem je informovat již dětskou populaci o historii města, ale zároveň ji seznámit s místy, kde rekultivace již úspěšně proběhly. Ukázat jí i kladné stránky těžby hnědého uhlí. Zároveň navrhnout využití tras pro projektové dny, které školy několikrát za rok pořádají.

Souběžně bude návrh zaslán na Magistrát města Mostu, aby byl zveřejněn na webových stránkách.

V současné době je v jednání zveřejnění v Mosteckých listech, kde by byl k dispozici pro širokou veřejnost.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. Historie města Mostu

První zmínka o Mostě je v Kosmově kronice z 10. století. Další důležitou zmínkou je listina papeže Inocence III. z roku 1207. Podle záznamů patřila osada Přemyslovcům. Byla bažinatá a nacházela se nedaleko Komořanského jezera. Po mostě přes řeku Bílinu vedla stezka kupců z Prahy do saského Freibergu. Pro ochranu stezky byla na vrcholu Hněvína postavena tvrz. Její založení je připisováno Hněvovi z rodu Hrabišiců. Tento rod zastával vysoké úřady na panovnickém dvoře Přemyslovců a ten jim také zajistil výjimečné postavení v této oblasti. Pro zdejší kraj nastala kolonizace tímto mocným rodem. Město bylo bohaté proto, že leželo na významné obchodní cestě, ale také díky vinné révě, která zde byla pěstována. Bezdětný Kojata odkázal roku 1227 osadu Hněvin Most do majetku kláštera Strážců Božího hrobu na Zderaze. Tomuto klášteru odkázal roku 1228 Kojatův bratr Všebor osadu na levém břehu řeky Bíliny a další vsi.

Až kolem roku 1238 bylo území Mostecka vyvlastněno Václavem I. a ten z něj učinil součást panovnické domény. Na vrcholu Hněvína vybudoval kamenný hrad Landeswarte. Ten se stal správním centrem nové mostecké provincie. Most byl přeměněn na královské město. V roce 1273 mu bylo darováno mílové právo od krále Přemysla Otakara II. Což svědčí o hospodářském významu tohoto města. V 60. letech 13. století zde byla zřízena mincovna. Mince zde byly raženy do roku 1300. V tomto roce zavedl Václav II. mincovní reformu a ražba mincí byla soustředěna do Kutné Hory.

V době husitských válek se stal baštou katolíků. V letech 1421 a 1425 se ho vojska pokoušela dobýt, ale pokusy skončily neúspěchem.

Další hospodářský rozmach nastal po skončení husitských válek. Byla zahájena důlní těžba v Krušných horách. Během 15. a 16. století se díky své výhodné poloze stal Most důležitým obchodním a řemeslným centrem. Město v rámci zemědělské výroby profitovalo především z chmelařství a vinařství. Dne 11. března 1515 postihl město veliký požár, který smazal původní románskou a gotickou podobu. Během něho byly zničeny všechny archivní dokumenty o nejstarších dějinách města. Král Vladislav Jagelonský poskytl městu rozsáhlou pomoc.

Po dobu deseti let bylo město osvobozeno od placení veškerých daní. Kupci, kteří jeli do Čech přes Krušné hory byli povinni se zastavit v Mostě. V letech 1517 – 1594 byl

postaven kostel Nanebevzetí Panny Marie. V roce 1547 se město účastnilo protihabsburského povstání a zaznamenalo výrazné oslabení politického vlivu. Roku 1595 koupilo město královský hrad s rozsáhlým pozemkovým majetkem.

Těžké období nastalo pro Most v roce 1620 po bitvě na Bílé hoře. Město s hradem se stávalo cílem průchozích armád, které plnily město i jeho okolí. V roce 1646 byl hrad Hněvín dobyt Švédy. Ti zdejší území opustili až v roce 1650.

Na žádost mosteckých měšťanů byl v roce 1651 hrad zbořen, aby se nemohl již nikdy stát základnou vojenských oddílů. V tomto roce bylo v Mostě jen 36 obydlených domů a 407 obyvatel.

Od druhé čtvrtiny 18. století započaly rozsáhlé přestavby budov, které byly poškozeny častými požáry. V roce 1724 byl barokně přestavěn kostel Nanebevzetí Panny Marie při klášteře magdalenitek.

Počátkem 19. století zasáhly Most události napoleonských válek. Na krátkou dobu se město stalo místem pobytu tří panovníků rakouského císaře Františka I., pruského krále Fridricha a ruského cara Alexandra.

Další velký požár postihl město v roce 1820. Zničil velké množství domů a významných budov. K roku 1843 mělo město 478 domů a 3378 obyvatel. Od počátku 19. století byla zahájena těžba hnědého uhlí, ale hlavní oblastí městského hospodářství byla řemeslná výroba a obchod se zemědělskými komoditami.

Od konce 60. let 19. století se začaly hloubit první uhelné doly, které se nacházely mezi Mostem a Souší. Vznikla řada průmyslových podniků a továren, zaměřených na strojírenství, potravinářství, sklářství, cukrovarnictví. K rozmachu města přispělo prodloužení železniční trati z Ústí nad Labem do Chomutova. Tím uhelné doly získaly nové odbytiště. Most se postupně stal sídlem důležitých báňských úřadů a finančních institucí.

Díky průmyslovému rozvoji začaly vznikat nové obytné čtvrti, administrativní, veřejné a správní budovy. Byla postavena porcelánka 1882, ocelárna 1890, pivovar 1899. Zvýšil se populační přírůstek a město Most mělo v roce 1890 počet obyvatel 14 894. V roce 1895 se stala katastrofa, při které bylo narušeno 39 domů a 66 jich bylo zničeno. Do dolu Anna se provalila kuřavka a část čtvrtí se propadla.

Koncem listopadu 1918 došlo k ozbrojenému střetnutí mezi místními německými obyvateli a československými jednotkami. Most byl jediným městem, kde se německé obyvatelstvo postavilo složkám československého státu, to si vyžádalo oběti na obou

stranách. Největšího počtu obyvatel dosáhl Most v roce 1930 a to 28 212 obyvatel.

Od roku 1938 byl Most součástí Německé říše. V okolí vyrostly desítky pracovních a zajateckých táborů, které pojaly desetitisíce zahraničních dělníků a válečných zajatců na práci v nedalekých průmyslových podnicích. Město mělo pro Německou říši mimořádný hospodářský a strategický význam. Tato skutečnost měla ničivé následky v podobě náletů. V lednu 1945 svrhlo 237 britských bombardérů přes 2000 bomb, poškozeno bylo 1624 domů, z toho 160 úplně zničeno.

Intenzivní těžba vedla k rozšiřování povrchových dolů a to mělo za následek zrušení starého Mostu. Likvidace města proběhla v letech 1967 – 1982, zanikla většina architektonických památek.

Pestrý geologický vývoj krajiny předurčil osud krajiny Mostecka. Nerostné bohatství společně s ostatními příznivými faktory mělo za následek husté osídlení již v dávných dobách (Perlík, 2008).

3.2.Historie hornictví

Hornictví se datuje do doby kamenné. Člověk, který neznal zemědělský a textilní průmysl a živil se jen náhodně zahynulou a zabitou zvěří a sběrem rostlin, ten se již zabýval hornictvím. Těžil pazourek, který následně opracovával k výrobě svých nástrojů. V mladší době kamenné se hloubily jámy v průměru 2 m a hloubky až 10 m. Ke kopání se používalo náčiní vyrobené z jeleních parohů a místo lopat sloužila lopatkovitá kost z velkých savců. I v této době se dbalo na bezpečnost a na vstupním otvoru byly ponechány nosné pilíře a bylo zabezpečeno větrání.

Pravěký člověk těžil i okrasné horniny a přidával je do hrobů. Primitivní člověk používal nerostných barev, okru a rudky k malbě na stěny a barvil tím i své tělo. Později se těžil vápenec používaný jako křída, na černou barvu se těžily manganové rudy.

Kovy a rudy se získávaly rýžováním. Rýžovaly se měkké části rozpadlých a zvětralých ložisek. Obtíže nastaly, když se narazilo na tvrdé části hornin. Trvalo velmi dlouho než člověk zjistil, že horniny žárem křehnou a rozpadají se. Pak již byla těžba jednodušší. Do dolů se nanosily otýpky dříví, postaralo se o větrání a nechalo se vše dobře rozpálit. Usnadňovalo to drcení a mletí rubaniny. Měkčí horniny se dobývaly klínováním a páčením.

Římané patřili mezi velké organizátory hornictví. Rýžovali, používali ohně, pracovali

klínováním, želízkem a mlátkem. K tomu užívali otroků, odsouzenců a válečných zajatců.

Marco Polo k nám přivezl z Číny střelný prach a došlo k velkému pokroku. Ten se používal k trhání hornin a ulehčil práci. Účinnější byl dynamit, ale ten střelný prach vystřídal až za několik set let.

Uhlí se začalo těžit od 16. století, intenzivně asi jen 100 let. Přestože uhlí byla měkká hornina. Dobývaly se nerosty, tvrdé horniny, zlato, cínovec, měď z křemenů, olovo, zinek.

V našich zemích mělo hornictví vysokou úroveň. Již před více jak dvěma sty lety byla zřízena hornická škola v Jáchymově (Stočas, 1954).

3.3. Hnědouhelná těžba na Mostecku

V okolí Mostecku je těžba realizována těžební společnostmi Vršanská uhelná a. s., která provozuje lom Vršany a společností Severní energetická a. s., která provozuje lom ČSA-Československé armády a hlubinný důl Centrum.

Lom ČSA byl založen již v roce 1901 jako důl Hedvika. Těžby dosahovaly až 7 milionů tun uhlí za rok při skrývce nadloží až 25 milionů m³. Do roku 2012 činila těžba 4 miliony tun a nyní činí cca 2 miliony tun ročně. Pokud se neuvolní územní limity, lom bude uzavřen v roce 2021. Kvalita nadloží lomu je tvořena šedými jílovcí s prachovou příměsí, tvoří tak nepříznivé jíly, které jsou schopny zalesnění. Pokud nebude překročen limit, výměra tohoto lomu a výsypek bude dosahovat 4550 ha. Přednost se dává lesnické rekultivaci. Na 1720 ha již byla provedena a na 880 ha se ještě pracuje. Předpokládá se, že jezero, které vznikne zatopením zbytkového prostoru, bude mít hladinu vody 750 ha.

Lom Vršany je pokračovatelem lomu Hrabák, Slatinice a v severní části přechází do prostoru lomu Šverma. Tento lom těží uhelnou slouj 25 až 30 m mocnou, překrytou v průměru 90 metrovým nadložím s výskytem jílovců a píslem. Lom ročně těží 8 až 9 milionů tun uhlí se skrývkou 19 milionů m³ nadložních zemin. Z těchto lomů byla skrývka uložena na výsypkách Hořanské, Bylanské, Březno a Velebudické (Štýs, et al., 2014).

3.4. Dopady těžby uhlí na přírodní prostředí a sociální složky krajiny

Povrchový způsob těžby je ekonomicky efektivnější, vykazující vysokou výkonnost a výrubnost ložiska. Vyznačuje se intenzitou negativních vlivů na krajinu. Vlivem technických

zásahů dochází k rozsáhlé změně přírodních i antropogenních součástí krajiny (Štýs, 1990).

Při povrchové těžbě dochází k totální devastaci, při které se mění stratigrafie uložení nadložních zemin, které se ukládají na výsypky (Jonáš et Peroutková, 1997).

Po povrchové těžbě najdeme stopy nejen v přímo těžbou dotčené krajině, ale i v krajině okolní (Trpák et al., 2006).

Po ukončení těžby je nezbytné obnovit krajinu tak, aby plnila funkci nejen estetickou, ale také ekologickou (Seelemann, 2003).

Povrchovou těžbou a související činností trpí přilehlá krajina, která je znečištěna prachem, hlukem a negativními vizuálními dopady (Svobodova et al., 2012).

Intenzivní těžba má za následek, že se tvář krajiny Mostecka radikálně mění. Mostecko je protkáno povrchovými doly a výsypkami a dochází zde k velkému úbytku půdy a těžba zasahuje do krajiny, která se markantně proměňuje. Už od počátku měla těžba vliv na krajinu, což bylo způsobeno zejména nedostatečností používaných důlně technických zařízení a nedokonalostí prostředků k zamezení a nápravě vzniklých škod (Dykas J., Hurník S., 2003).

Výhody povrchové těžby:

- Vyšší výrubnost ložiska
- Vyšší výkony vztahované na zaměstnance
- Vyšší roční těžba

Nevýhody povrchové těžby:

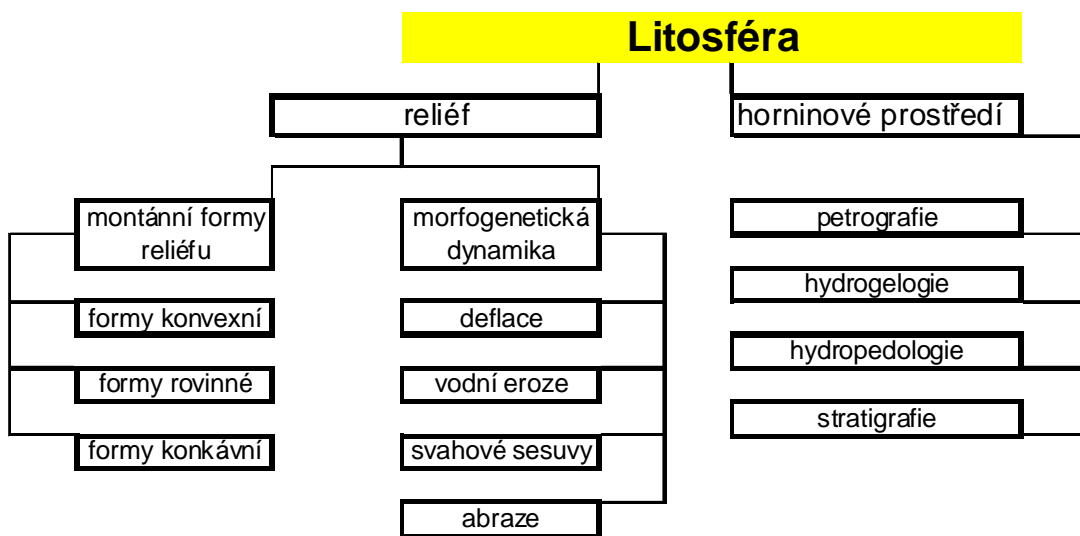
- Kvalita ovzduší (vysoká prašnost)
- Dochází k degradaci až destrukci živých i neživých složek ekologických systémů
- Transformace reliéfu díky vnějším výsypkám, zbytkovým lomům
- Je narušena biota, a to v subsystémech fytoocenóz, zoocenóz, mikrobiálních cenoz
- Vznikají odlišné petrografické a stratigrafické polohy
- Je deformována hydrosféra – podzemní i povrchové vody
- Hluk – obvykle jde o směs zvuků o různých kmitočtech hlasitosti

Dalšími negativními vlivy povrchové těžby jsou likvidace ekologicky hodnotných ekosystémů, úbytek zemědělské a lesní půdy, snížení estetické potažmo rekreační hodnoty území ve změnách osídlení (Sklenička, 2003).

3.4.1. Vliv těžby na litosféru

Povrchová těžba ovlivňuje výškovou a prostorovou členitost reliéfu. Vytváří převážně konvexní formy reliéfu a jsou to vnitřní a vnější výsyvky, z rovinné úrovně výsyvky sypané či plavené. Konkávní změny reliéfu jsou v podobě zbytkových lomů a podúrovňové výsyvky sypané či plavené. K výrazné destrukci půdního horninového prostředí dochází skrývkou, dopravou a zakládáním. Výsypkové horniny mají specifické vlastnosti, protože v průběhu odklizu dochází k mechanickým, fyzikálním, chemickým, fyzikálně chemickým a mineralogickým změnám ve skladbě hornin (Štýs, 1954).

Schéma č.1 Vliv těžby na litosféru



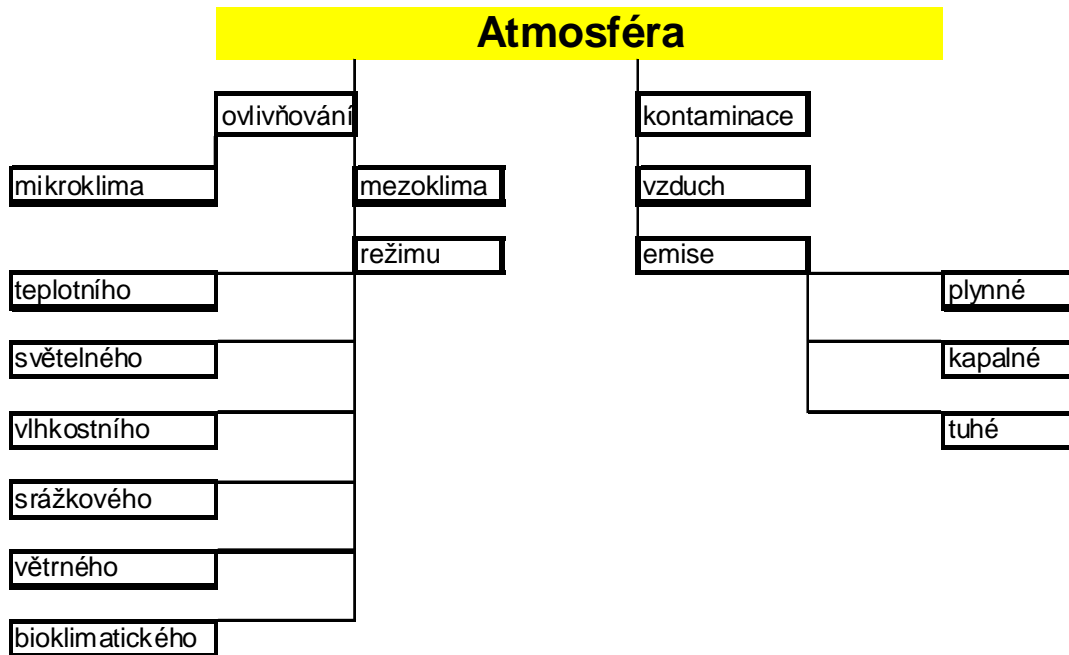
Zdroj: (Štýs, 1954)

3.4.2. Vliv těžby na atmosféru

Těžba má vliv na mikroklimatické a mezoklimatické změny, ale i makroklimatické změny. V devastovaném území povrchovou těžbou se jedná hlavně o změny v povaze reliéfu, v nadmořské výšce, ve změnách expozice a inklinace, barvy a v nízké pokryvnosti území vegetací. Ovzduší je kontaminováno exhalacemi, které vznikají ohněm a záparem ve výsypkách a na lomech. Je to dáno fyzikálně – chemickými vlastnostmi uhelné substance. Uhlí je náchylné k zapaření a samovznícení, přístup vzdušného kyslíku a přenos tepla vede k nízkotepelné oxidaci a ke vzniku ohně a záparu. Inverzní situace nastává, když nebyly při stavbě výsypkové krajiny zváženy nepřímé důsledky mikroklimatu a mezoklimatu (Štýs, 1954).

Dochází k přehřívání krajiny. Na rozsáhlé plochy dopadá sluneční energie, která se zčásti spotřebuje na ohřev půdy a část se vrací do atmosféry. Dochází k vysušení krajiny, proto se jen malá část vody váže ve vodní páře ve formě skupenského tepla (Pecharová et al., 2011).

Schéma č.2 Vliv těžby na atmosféru



Zdroj: (Štýs, 1954)

3.4.3. Vliv těžby na hydrosféru

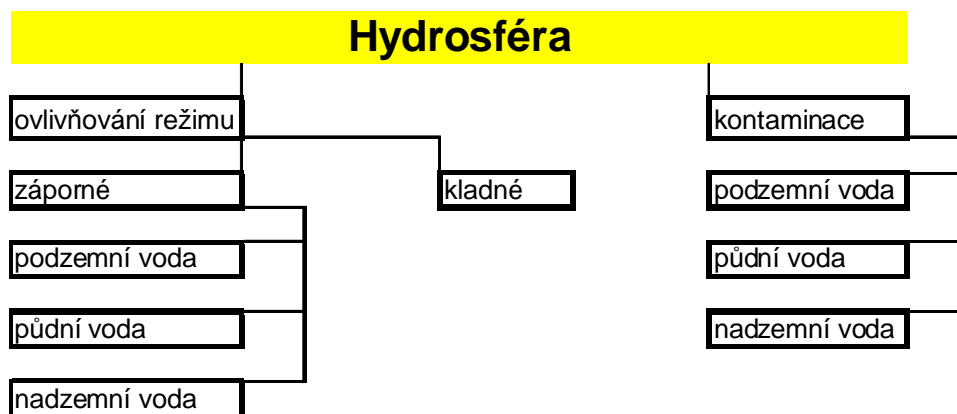
Vlivem těžby dochází k odkrytí zvodnělých horizontů. Dochází ke snižování hladiny podzemních vod, k vysušování okolí, ke znehodnocování ekotopu a ztrátám pitné a užitkové vody. Při umělém odvodňování dochází k vysušení dobývacího prostoru, dochází k omezení přítoku a urychlování odtoku.

Pokud je vnější výsypka tvořena nepropustnými horninami, znemožňuje infiltraci vody na rozsáhlých plochách. Srážková voda se nemůže vsakovat a stéká po povrchu a způsobuje zamokření pozemků v okolí výsypek.

Dochází ke změnám odtokových poměrů a ovlivňuje exploatovanou krajinu.

V některých případech působí povrchová těžba i kladně a to v případě, kdy je zbytkový lom uměle zavodněn (Štýs, 1954).

Schéma č.3 Vliv těžby na hydrosféru



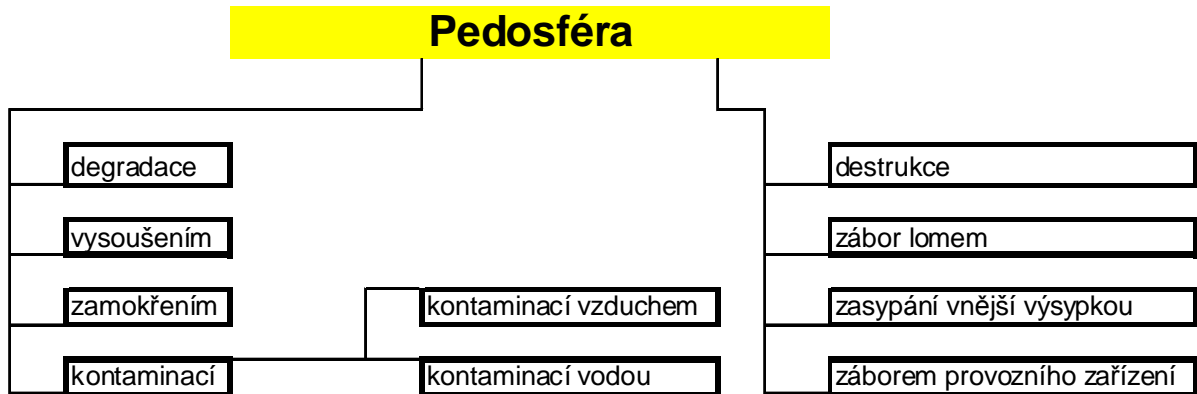
Zdroj: (Štýs, 1954)

3.4.4. Vliv těžby na pedosféru

Dochází k degradaci a destrukci půdy, což má vliv na přírodní a socioekonomickou sféru životního prostředí člověka. Vysoušením a zamokřováním suchých či zavodněných zbytkových lomů dochází k degradačním projevům. Odklizem zemin kvantitativně nejefektivnější části pedosféry na celé ploše lomu, vnější výsypky a na plochách provozního zařízení dochází k destrukci pedosféry. Těmto škodám nelze zabránit, ale dají se minimalizovat odklizením na výsypku a dodržením původní stratigrafické struktury původního terénu (Štýs, 1989).

Destrukce původní krajiny je provázána celou řadou negativních faktorů, změnou reliéfu, změnou horninového prostředí, které je způsobeno převrstvením na výsypkách a také změnou hydrologických poměrů. Výsledkem by měla být rekultivace, která plnohodnotně začlení krajinu do okolí (Bejček et al., 2006).

Schéma č.4 Vliv těžby na pedosféru



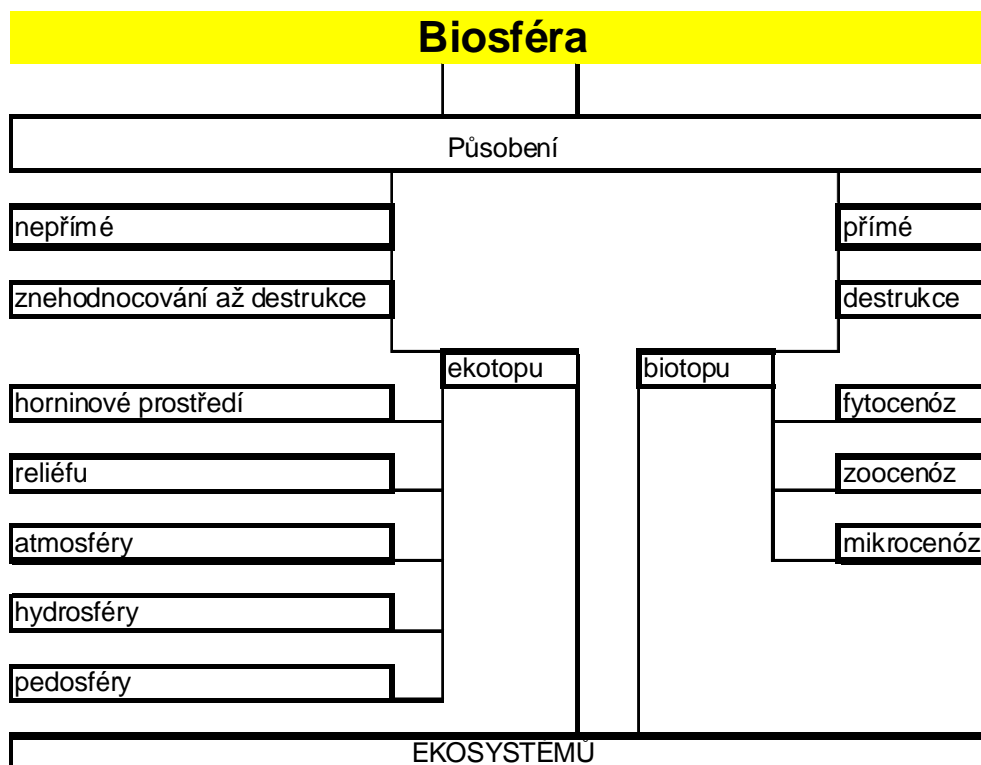
Zdroj: (Štýs, 1954)

3.4.5. Vliv těžby na biosféru

V celém dobývacím prostoru včetně vnějších výsypek dochází postupně k přímé destrukci biosféry. Odstranění zeleně, kácení lesů - to vše se musí provést před otvírkou lomu. Další hodnocení je nepřímé, jde o znehodnocování až destruování prostřednictvím změn vyvolaných v atmosféře, hydrosféře a pedosféře v úsecích horninového prostředí a reliéfu. Atmosféra je ovlivňována plynnými emisemi, v hydrosféře dochází k narušení vodního režimu a kontaminace důlních vod. Dochází k vyplavování řady látek z půdy a také rostlinných živin, vápníku, hořčíku, draslíku a železa.

Přímé i nepřímé deteriorační vlivy povrchové těžby mají dopad na změny uvnitř i vně ekosystému (Štýs, 1981).

Schéma č.5 Vliv těžby na biosféru



Zdroj: (Štýs, 1954)

3.4.6 Vliv těžby na osídlení

Dalším dopadem těžby uhlí je změna osídlení. Mostecká pánev zabírá území o rozloze 850 km², což představuje 16% plošné výměry Ústeckého kraje (Štýs, et al., 2014).

Jen na Mostecku a v posledních 70 letech bylo zlikvidováno 31 vesnic: Albrechtice, Bylany, Čepirohy, Dolní Jiřetín, Dolní Litvínov, Dřínov, Ervěnice, Holešovice, Hořany, Jezeří, Kamenná Voda, Komořany, Konobřez, Kopisty, Libkovic, Lipětín, Most, Pařidla, Rudolice nad Bílinou, Růžodol, Skyřice, Slatinice, Souš, Stránce, Střimice, Třebušice, Velebudice, Vršany, Záluží, Židovice (Sýkorová, 2002).

3.5. Legislativní opatření

Již v roce 1854 se setkáváme s legislativní normou zaměřenou na obnovu území po těžbě. Horní zákon rakousko - uherské monarchie ukládal báňským podnikům navracet těžbou postižené pozemky svému účelu.

Po roce 1945 měla rekultivace významnou legislativní základnu v podobě horního zákona a v řadě speciálních zákonů a podzákonných norem.

3.5.1. Zákon č. 44/1988 Sb., horní zákon

§ 31

Povinnosti a oprávnění organizace při dobývání výhradních ložisek

(5) Organizace je povinna zajistit sanaci, která obsahuje i rekultivace podle zvláštních zákonů, všech pozemků dotčených těžbou a monitorování úložného místa po ukončení jeho provozu. Sanace pozemků uvolněných v průběhu dobývání se provádí podle plánu otvírky, přípravy a dobývání (§ 32). Za sanaci se považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur.

(6) K zajištění činností podle odstavce 5 je organizace povinna vytvářet rezervu finančních prostředků. Výše rezervy vytvářené na vrub nákladů musí odpovídat potřebám sanace pozemků dotčených dobýváním. Tyto rezervy jsou nákladem na dosažení, zajištění a udržení příjmů.

§ 37a

Vytváření finančních rezerv

(1) K zajištění vypořádání důlních škod je organizace povinna vytvářet rezervu finančních prostředků. Výše rezervy vytvářené na vrub nákladů musí odpovídat potřebám na vypořádání důlních škod v časovém průběhu podle jejich vzniku, popřípadě v předstihu před jejich vznikem (§ 37 odst. 4). Tato rezerva je nákladem na dosažení, zajištění a udržení příjmů.

(2) Vytváření rezerv podle odstavce 1 a podle § 31 odst. 6 podléhá schválení příslušným obvodním báňským úřadem, který schvaluje též čerpání z těchto rezerv po dohodě s Ministerstvem životního prostředí České republiky. Tyto finanční prostředky se ukládají na zvláštní vázaný účet v bance a nesmějí být předmětem ručení ani zahrnuty do majetkové podstaty podle zvláštního právního předpisu, ani nemohou být předmětem nařízení a provedení výkonu rozhodnutí. Obvodní báňský úřad si před vydáním rozhodnutí o čerpání z těchto rezerv vyžádá vyjádření dotčené obce. V případě organizací s majetkovou účastí státu rozhoduje obvodní báňský úřad v dohodě s Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky.

(3) Žádost organizace o čerpání z rezervy podle odstavce 1 musí být doložena výčtem důlních škod, odhadem nákladů na jejich odstranění a časovým průběhem vynakládání prostředků na

odstranění důlních škod. Náklady na nezbytné znalecké posudky nese organizace.

3.5.2. Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny

§ 67

Povinnosti investorů

(1) Ten, kdo v rámci výstavby nebo jiného užívání krajiny zamýšlí uskutečnit závažné zásahy, které by se mohly dotknout zájmů chráněných podle části druhé, třetí a páté tohoto zákona (dále jen "investor"), je povinen předem zajistit na svůj náklad provedení přírodovědného průzkumu dotčených pozemků a písemné hodnocení vlivu zamýšleného zásahu na rostliny a živočichy (dále jen "biologické hodnocení"), pokud o jeho nezbytnosti rozhodne orgán ochrany přírody příslušný k povolení zamýšleného zásahu. Podrobnosti biologického hodnocení upraví ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.

(2) Provedení biologického hodnocení podle odstavce 1 se neuloží, pokud je součástí jiného ekologického hodnocení podle obecně závazných právních předpisů na ochranu životního prostředí a splňuje zároveň požadavky na biologické hodnocení.

(3) Přírodovědný průzkum a biologické hodnocení podle odstavců 1 a 2 se využívá jako podklad pro rozhodování orgánu ochrany přírody.

(4) Vyplyne-li z tohoto zákona nebo z jiných právních předpisů nebo z výsledku biologického hodnocení podle odstavce 1 či 2 potřeba zajištění přiměřených náhradních opatření k ochraně přírody (například vybudování technických zábran, přemístění živočichů a rostlin), je investor povinen tato opatření realizovat na svůj náklad. O rozsahu a nezbytnosti těchto opatření rozhodne orgán ochrany přírody.

§ 68

Opatření ke zlepšování přírodního prostředí

(1) Vlastníci a nájemci pozemků zlepšují podle svých možností stav dochovaného přírodního a krajinného prostředí za účelem zachování druhového bohatství přírody a udržení systému ekologické stability.

(2) K provádění péče o pozemky z důvodů ochrany přírody mohou uzavírat orgány ochrany přírody či obce s vlastníky či nájemci pozemků písemné dohody. Písemnou dohodou lze

upravit rovněž způsob hospodaření ve zvláště chráněných územích a ptačích oblastech.

(3) Orgány ochrany přírody jsou oprávněny provádět samy či prostřednictvím jiného zásahy ke zlepšení přírodního a krajinného prostředí podle odstavce 1, neučiní-li tak k výzvě orgánu ochrany přírody vlastník či nájemce pozemku sám, zejména pokud jde o ochranu zvláště chráněných částí přírody a významných krajinných prvků.

(4) Vlastníci a nájemci dotčených pozemků jsou povinni strpět provádění zásahů podle odstavce 3 a umožnit osobám, které je zajišťují, vstup na pozemky. Orgán ochrany přírody je povinen předem vyrozumět vlastníky či nájemce o rozsahu a době zásahu. Za případné škody vzniklé vlastníkům či nájemcům pozemků v souvislosti s těmito zásahy odpovídá orgán ochrany přírody, který zásahy nařídil. Tím není dotčena odpovědnost osob provádějících tyto zásahy.

3.5.3. Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon

§ 13

Ochrana pozemků určených k plnění funkcí lesa

(3) Právnícké a fyzické osoby provádějící stavební, těžební a průmyslovou činnost jsou dále povinny

a) provádět práce tak, aby na pozemcích a lesních porostech docházelo k co nejmenším škodám; k odstranění případných škod činit bezprostředně potřebná opatření,

b) ukládat odklizované hmoty ve vytěžených prostorech, a není-li to možné nebo hospodářsky odůvodněné, ukládat je především na neplodných plochách nebo na nelesních pozemcích k tomu určených,

c) průběžně vytvářet předpoklady pro následnou rekultivaci uvolněných ploch; po ukončení záboru pozemku pro jiné účely neprodleně provést rekultivaci dotčených pozemků tak, aby mohly být vráceny plnění funkcí lesa,

d) používat vhodných technických prostředků, technologií a biologicky odbouratelných hydraulických kapalin a činit účinná opatření k zabránění úniku látek poškozujících les a přírodní prostředí.

(4) Při provádění geologického a hydrogeologického průzkumu jsou investoři těchto prací

povinni dodržovat ustanovení odstavců 2 a 3, a pokud tato činnost nevyžaduje vydání rozhodnutí podle tohoto zákona, oznámit tuto činnost předem orgánu státní správy lesů prvního stupně a předložit písemný souhlas vlastníka lesa.

3.5.4. Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu

§ 9

ODNĚTÍ PŮDY ZE ZEMĚDĚLSKÉHO PŮDNÍHO FONDU

(3) Půdu lze odejmout ze zemědělského půdního fondu trvale nebo dočasně. Dočasně lze půdu odejmout jen v případě, že po ukončení účelu jejího odnětí bude dotčená plocha rekultivována podle schváleného plánu rekultivace tak, aby mohla být vrácena do zemědělského půdního fondu.

Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu (ZPF) č. 334/1992 Sb. a vyhláška č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany ZPF, ukládají investorům „Povinnost zajistit na veškeré odnímané zemědělské půdě oddělenou skrývku kulturních vrstev půdy a hlouběji uložených zúrodnitelných zemin“. Investor je dále povinen vypracovat bilanci skrývky těchto zemin a navrhnout způsoby jejich hospodárného využití, za něž se považuje přemístění a rozprostření na určené plochy, popř. uložení na dočasných deponiích. Zúrodnitelnými zeminami jsou ornice, spraše a slínovce.

3.6. Rekultivace

Rekultivace patří mezi formu krajinného plánování, která je územně vázána na plochy narušené povrchovou těžbou nerostných surovin. Základním cílem rekultivací je obnova krajiny devastované povrchovou těžbou jako polyfunkčního celku. Tato krajina je dočasně utlumena či zcela eliminována (Sklenička, 2003).

Rekultivace mají příležitost k nové tvorbě krajiny. Musí spočívat s respektováním historických souvislostí a hodnot, které se mohou uplatnit v návrhu a současně v tvorbě nových hodnot, které se v kontextu původních a současných uplatní jednoznačně pozitivně (Sklenička, 2003).

Rekultivaci lze popsat jako soubor různých opatření a úprav, kterými zúrodnujeme půdy znehodnocené a zpustošené přírodní nebo lidskou činností. Obnovujeme produkčnost

krajiny, jejich přírodních vlastností jako celku, tedy všech sekcí přírodních složek. Zanedbané, zničené a poškozené půdy opětovně kultivujeme a navracíme zemědělské nebo lesnické výrobě (Vráblíková a kol., 1999).

Rekultivace je systém opatření, který slouží k aktivní ochraně a především k účelné tvorbě devastovaných území (Štýs, 1990).

Německý termín Wiedernutzbarmachung je nejvýstižnější termín vyjadřující rekultivace v překladu znamená „znovuvyužitelnění“. V České republice se vžil termín rekultivace, protože nad německým termínem si lámali jazyk (Štýs, 2014).

Pro revitalizaci krajiny lze využít poznatky z historických pramenů a s využitím moderních technologií a znalostí vytvořit krajinu, která může být hodnotnější a členitější než původní krajina (Fu et al. 2008).

3.6.1. Vývoj rekultivační činnosti

Povrchová těžba hnědého uhlí negativně ovlivňuje ekologické poměry na daném území, dochází k destrukci půdního povrchu, ke změnám morfologie území, ke změnám mikroklimatu, hydrologického režimu, ovlivnění všech složek prostředí, porušuje se stabilita území, je ovlivněna geochemická rovnováha a dochází ke změnám výskytu rostlin a živočichů.

Vzniklé lomy a výsyvky podléhají rychlým intenzivním změnám vlivem vzduchu, teploty, srážek a podléhají zvětrávání.

Aby došlo k omezení těchto negativních faktorů, důlní společnosti provádějí opatření technického charakteru a v neposlední řadě uskutečňují vlastní sanační a rekultivační práce.

O těžbě uhlí na našem území jsou zmínky již od 15. století. První legislativa zaměřená na obnovu území po těžbě vznikla v roce 1854, kdy horní zákon rakousko – uherské monarchie ukládal vracet těžbou postižené pozemky svému účelu.

V roce 1908 byla zřízena v Duchově rekultivační expozitura Zemské zemědělské rady. Tehdy bylo zrekultivováno 448 ha. V roce 1929 již 1369 ha.

V poválečném období těžby docházelo k rozvoji těžby uhlí a k výrazným destruktivním vlivům na krajinu. Docházelo k obnově rekultivačních prací a v roce 1951 bylo v Teplicích zřízeno první rekultivační oddělení. Rekultivace postupně rostly, ročně 100 až 300 ha obnovené krajiny. V roce 1959 byl vypracován první „General rekultivací“, což byl

první ucelený desetiletý plán postavený na vědeckých poznatcích Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy a Agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské. Poskytoval údaje za celý Severočeský hnědouhelný revír, a to jak pro selektivní těžbu a skrývku zúrodnitelných zemin (zejména ornice a spraší), tak pro zahajování nových rekultivací, postupy jejich realizace (dílčí projekty rozpracovaných akcí) a navrhoval i termíny dokončení jednotlivých rekultivačních staveb (projektů).

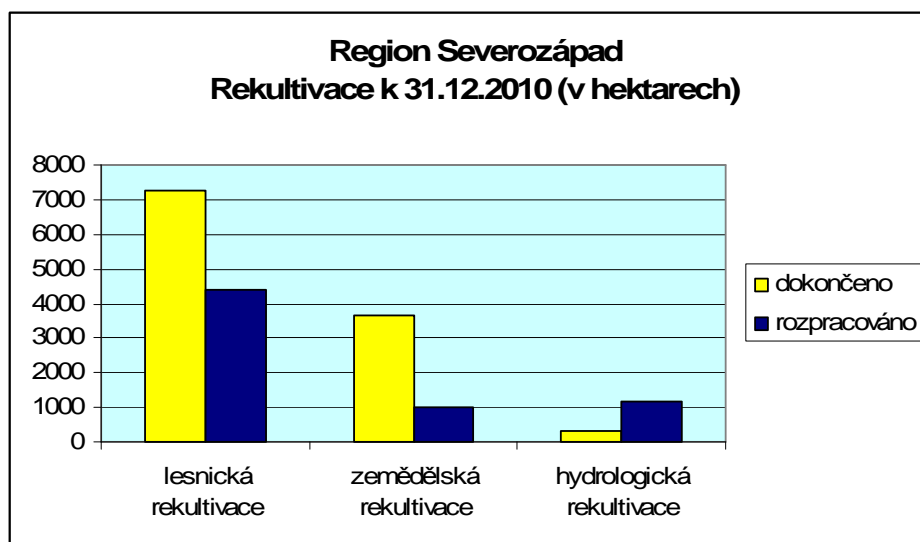
Do roku 1963 nebyly v rámci rekultivačních prací prováděny náročné technické úpravy. Klád se důraz na likvidaci starých hlubinných devastací a výsypek.

Poté následovalo období, ve kterém se jako součást rekultivace projektovala a realizovala i technická fáze. Úprava terénu, navážky, odvodnění, návozy ornice, atd.. A to vše až do roku 1970. Mohutný rozvoj lomové těžby nastal až po tomto roce. Tehdy docházelo k plošné devastaci s malou možností uvolňování ploch pro rekultivaci.

Od poloviny 70. let byl kladen důraz na kvalitu předávaných zemědělských a lesních pozemků. Bylo prováděno více terénních úprav (Vráblíková a kol., 1999).

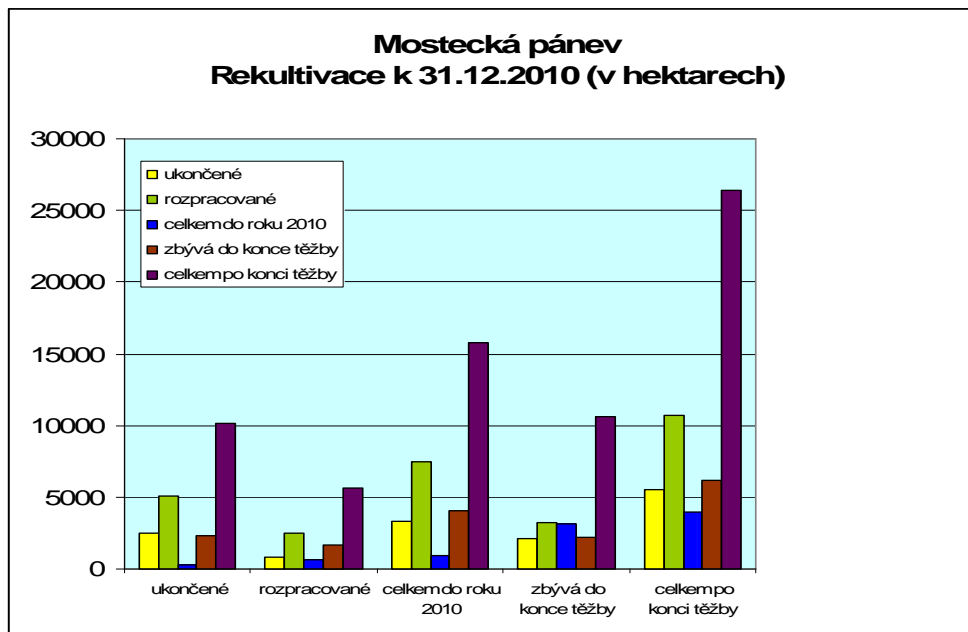
Celkem byly realizovány rekultivační akce na 22 040 ha. A to v období let 1950 až 2010. Dokončených je 13 689 ha a zbylá část je v rozpracovanosti, která trvá 6 až 15 let (Štýs, et al., 2014).

Graf č.1 Rekultivace – Region Severozápad



Zdroj: (Štýs, 2014)

Graf č.2 Rekultivace – Mostecká pánev



Zdroj: (Štýs, 2014)

3.6.2. Určování způsobů rekultivace

Nejčastěji diskutovanou problematikou rekultivační teorie a praxe je určení ekologicky vhodného a společensky žádoucího způsobu rekultivace. Těžba na Mostecku probíhá dlouhodobě a do rekultivačního procesu mohou být postupně uvolňovány jen dílčí plochy. Rekultivace musí být tedy řešena mozaikově. Je důležité, aby celý nápravný proces probíhal v souladu s cílovou představou post-těžební krajiny.

Významnou předností je, že existují již na úrovních těžby i rekultivační optimalizační dokumenty územně technického řešení, s časovým horizontem do ukončení těžby (Štýs, et al., 2014).

Základem je rekultivace technická, kde jsou prováděny práce na úpravě terénu, vytvarování ploch s požadovanými sklony, odvodnění pomocí otevřených příkopů. Pak teprve následuje rekultivace biologická, zemědělská, lesnická (Fouz et al., 2007).

Při určování typu rekultivací jsou také důležité vlastnosti půdy, resp. půdotvorných substrátů na povrchu výsypek. Velmi důležitá je struktura půdy a její utužení mechanizací při technické rekultivaci. Pokud je půda příliš utužena, mají následně vysazené rostliny ztíženy možnosti získávání vláhy, živin a vzduchu z půdy přes kořenové systémy do rostlinných pletiv (Hu et al., 2008).

3.6.3. Zemědělská rekultivace

Při zemědělské rekultivaci nejde jen o navrácení devastovaných ploch původnímu poslání a dosažení stabilizovaného efektu, ale také o tvorbu nové progresivní zemědělsko-průmyslové krajiny. Zemědělská rekultivace zasahuje do řady oborů, a to jak technického, tak i biologického společenského charakteru (Štýs, 1981).

Při zahájení těžby je důležité provést selektivní skrývku úrodné vrstvy. Tuto vrstvu po rekultivacích uvést zpět do zemědělské produkce. Zemědělská produkce přispívá k udržení ekologické rovnováhy v přírodě (Ristovic, et al, 2010).

V Mostecké pánvi se zemědělská rekultivace orientuje na tvorbu orné půdy doplňkem ovocných sadů a vinic (Štýs, et al., 2014).

Přímá rekultivace

Jedná se o biologickou rekultivaci zemin uložených na povrchu výsypek. Tato rekultivace se používá jen v případě, kdy je uvažováno o trvalém zatravnění území, nebo o vytváření další účelové zeleně. Zeminy uložené na povrchu výsypek, mohou být z kvartérního (sprašové hlíny, svahoviny) nebo terciérního původu (šedé jíly). Mají většinou těžkou strukturu, méně příznivé fyzikální i protierozní vlastnosti a jsou obtížně zpracovatelné (Čermák and Ondráček, 2006).

Pro zvýšení úrodnosti půdy se v severozápadní části Ruské federace používá Biohumus. Při smíchání se sodnou solí karboxymethylu v poměru 1:25 se vytvoří ekologicky aktivní mix (Koshov, 2013).

Nepřímá rekultivace

Jde o převrstvení nepříznivých výsypkových zemin orníci nebo jinými snadno zúrodnitelnými zeminami (Štýs, 1981).

Je důležité povrch výsypky nejdříve pečlivě urovnat po celé ploše s docílením jednosměrným nebo střechovitým spádem (4 - 8%). Tím bude zajištěn odtok stagnující vody z terénních depresí, která by zamokřovala tato místa i po převrstvení (Čermák et al., 2002).

K převrstvení výsypky nejčastěji dochází humusovým horizontem (ornicí). Optimální mocnost překryvu je 0,5 m, minimální je 0,3 m (Čermák and Ondráček, 2006).

Osevní postupy

O rekultivační plochy na výsypkách pro zemědělské využívání je snížený zájem. Nově vytvořená půda na těchto objektech musí být intenzivně produkčně využívána. Jedná se o antropogenní půdu, která nemá stabilní vlastnosti. Musí zde být pravidelná dotace organických hnojiv, pokud není, dochází během velmi krátkého období ke zhoršení zejména fyzikálních půdních vlastností, zaplevelení některými agresivními plevelnými společenstvími.

Doporučují se pouze 2-3 leté rekultivační postupy, kdy jsou pěstovány zejména jeteloviny a trávy, které vyžadují omezenou dotaci živin a méně náročnou pěstební péči, spočívající ve dvou sečích. Vypěstovanou biomasu lze i namulčovat.

Dvouletý přípravný agrocyklus se doporučuje u překryvu ornici o mocnosti 0,5 m. Tříletý přípravný agrocyklus se doporučuje u překryvu ornici o mocnosti 0,3 m nebo u překryvů kombinovaných (Čermák and Ondráček, 2006).

Za méně významné se považují osevní postupy s pěstováním jednoletých vikvovitých plodin nebo luskovinoobilných směsek.

Cílem je vytvořit půdu, která by se ekologickým i produkčním významem přibližovala půdám vyvinutým. Nová půda by měla být slabě kyselá až neutrální, obsah humusu a sorpční schopnosti by měly být střední, obsah přijatelných živin minimálně na spodní hranici střední zásoby u orné půdy a vhodné fyzikální vlastnosti umožňující dobrou zpracovatelnost půdy (Čermák et al., 2002).

3.6.4. Ovocnářská rekultivace a vinice

Pro uplatnění těchto speciálních zemědělských kultur je důležitá dostatečná výměra, vhodné klimatické podmínky a úrodné stanoviště. Na Mostecku byla výzkumně a reálně ověřena možnost pěstovat jabloně, hrušně, slivoně, višně, červený rybíz a angrešt za předpokladu, že budou použity odrůdy odpovídající příslušné rajonizaci.

Na Mostecku se osvědčil odrůdový sortiment Müller Thurgau, Rulandské, Burgundské modré a Portugalské modré (Štýs, et al., 2014).

Za nejvhodnější půdotvorné substráty, které jsou vhodné pro zakládání ovocných sadů, lze označit sprašové hlíny příznivé zrnitosti a fyzikálních vlastností, včetně jejich směsí i s terciérním netoxickým pískem, svahovany i s příměsí drobného skeletu, pokud vykazují příznivé fyzikální a chemické vlastnosti, ostatní kvartérní hlinité až jílovitohlinité sedimenty, šedé miocénní lupkovitě zpevnělé jíly až jílovce (Štýs, 1981).

3.6.5. Lesnická rekultivace

Lesnické rekultivace patří mezi nejvíce uplatňované způsoby. Jejich předností je polyfunkčnost, jsou hodnocené pro své stabilizační, hydrologické, protierozní, asanačně – hygienické, protierozní, klimatické a estetické – rekreační funkce (Štýs, et al., 2014).

U lesnické rekultivace není nutné, aby byla na povrch vrstvena ornice, které je využíváno především pro zemědělskou rekultivaci (Štýs, 1981).

Zalesňování nadložních hornin je pro vývoj dřevin obtížný (sazenice jsou v počátku rekultivací vysazovány jen do minerálního půdotvorného substrátu, ze kterého se až jejich dlouhodobým působením začne vyvíjet půda). Lesní porosty, které vznikají na těchto lokalitách, jsou zařazovány v souladu s lesním zákonem do kategorie lesů ochranných (Čermák et al., 2002).

Lesní rekultivace jsou složitější. Problémem jsou antropogenní substráty. Jde o antropogenní půdu na počátku svého vývoje, která má specifickou chemickou a fyzikální strukturu, kterou je obtížné řídit. V regionu Sokolov bylo založeno Arboretum s 224 druhy taxonů. Byla zřízena výzkumná a pokusná plocha o rozloze 480 ha. Hodnotí se požadavky substrátu, mikroklimatické tolerance a vitalita. Druhy, které jsou v souladu s danými požadavky, jsou *Alnus glutinosa L., incana (L.) Moench., Betula verrucosa Ehrh., Sorbus aucuparia L. a Salix daphnoides Vill* (Kupka, Dimitrovský, 2011).

Z nejdůležitějších etap je výběr vhodných dřevin i keřových taxonů na antropogenních půdách. Většinou je dáována přednost druhům se širokou ekologickou amplitudou schopným přizpůsobovat se atypickým podmínkám devastovaného území (Čermák et al., 2002).

3.6.6. Hydrologické rekultivace

Úsek Mostecké pánve patří k oblastem s nadprůměrnými teplotami a podprůměrnými srážkami. Těžba krajinu vysušuje, ale důlní vody se musí neustále odčerpávat (Štýs, et al., 2014).

Po ukončení provozu dolu nebo lomu se ukončí čerpání důlní vody. Změní se hydrogeologická situace v daném území. Uhelne sloje se zaplní vodou a při propustném nadloží se voda přelije na povrch do vodotečí. Může dojít k ohrožení řady staveb, které jsou situovány mimo zájmové území lomu. V mnoha případech dochází k utěsnění uhelné sloje a

propustného nadloží. Musí se oddělit důlní stařinové vody od vody v jezerech zbytkových jam (Pecharová, et al., 2011).

Povrchové doly na Mostecku a v celé podkrušnohorské pánvi se budou postupně dožívat pravděpodobně do poloviny tohoto století. Zůstanou po nich ohromné deprese, které budou sloužit jako zásobárna všestranně využitelné vody, cenné nejen v oblastním, ale i v celostátním měřítku (Štýs, et al., 2014).

Dosud vznikaly nové vodní plochy na poddolovaných pozemcích a výsypkách, nyní vznikají v bývalých lomech. Objem vody v těchto zatopených lomech bude obsahovat cca 2 miliardy m³. To představuje nesmírné bohatství, protože voda bude v tomto století ekologickým problémem (Štýs, et al., 2014).

Vodní rekultivace je hodnocena jak z šetrnosti k životnímu prostředí, tak z finančního a technického hlediska jako jedna z nejvýhodnějších k rozsáhlé těžbě hnědouhelného pole v podhůří Krušných hor. Jde o alternativu zaplavení povrchových zbytkových dolů (Brzóska et al., 2002).

3.7. Krajina

První zmínky o krajině jsou z roku 830. Název krajina se odvodil ze starogermánského období ze slova landschaft. V raném středověku tímto termínem označovali pozemek, který obhospodařoval jen jeden rolník. Pod pojmem krajina se označovala jen ta část území, kterou vnímal jedinec hospodařící na konkrétní části pozemku (Belčáková, 2013).

Krajina je proces, který prochází postupnými a neustálými změnami. Krajina dnešního typu se začala formovat od poloviny 19. století. Krajinný ráz byl poznamenán rychlým růstem měst, zakládáním dolů, stavbou továren a železnic, nově nastoupila umělá hnojiva, silná mechanizace a to vedlo k úbytku pracujících lidí v zemědělství (Kolář et al., 2012).

Podle autorů se krajina nezhoršuje, ale jen se mění tempem a způsobem, na něž nejsme připraveni. Nestačíme si přivyknout a selháváme jako pozorovatelé (Sklenička, 2011).

Krajina se dá definovat mnoha způsoby, které jsou závislé na úhlu pohledu na ni. Vnímání krajiny se může lišit v závislosti na oboru, kterým má být popisována (Sklenička, 2013).

Krajina je heterogenní část zemského povrchu, který se skládá ze souborů vzájemně se ovlivňujících ekosystémů (Forman et Gordon, 1993).

Krajina je otevřený a dynamický systém, na který mají vliv dlouhé řady přírodních a antropogenních procesů. Systém není uzavřený a neustále v něm dochází ke změnám a vývoji (Lipský, 2005).

Krajina, která se nachází v severozápadních Čechách, je bez nadsázky krajinou výjimečnou a není to dáno pouze její dnešní podobou, ale i z historického hlediska. Výjimečná je svou zvláštností, zejména výraznou pestrostí, rozmanitostí a rozrůzněností krajinné mozaiky. Kraj je bohatý na energii reliéfu, fosilní a vyráběnou (Jeleček, 1994).

Severní Čechy jsou nevelké rozlohou, ale bohaté přírodními krásami v nejrůznějších krajinných seskupeních, která motivovala svou pestrostí kulturní zázemí jako přirozenou potřebu obyvatel (Suchevič, 1994).

Krajina je něco víc než jen složitá struktura biologických a biotických složek. Má svoji hlubinnou podstatu, smysl a paměť, která uchovává genezi od historie až do současnosti. Existují krajiny, kde byla jejich paměť vymazána. Mezi ně patří severočeská hnědouhelná pánev, která přišla zcela o svoji identitu (Beneš et Brůna, 1994).

Bizarní skrumáž mrtvé zeminy výsypek, obřích kráterů, uhelných dolů, vlajících plamenů nad rafineriemi, absurdních komunikací a pošetilých měst - to je Mostecko, dříve stará zemědělská krajina. Zde byla paměť smazána, což vedlo k dezintegraci a posléze ke ztrátě osobnosti krajiny, navození chaotického stavu (Sádlo, 1994).

Krajina v severozápadních Čechách je výjimečná krajina. Mrtvé zeminy výsypek a obřích krátery uhelných dolů jsou z větší části zrekultivovány. Na Mostecku vznikly sportovní areály, kde mají obyvatelé různé možnosti vyžití. Je smutné, že je tato oblast prezentována jen jako ta, jež ztratila osobnost krajiny.

3.8. Naučné stezky a vzdělávání veřejnosti

Naučné stezky jsou kulturně výchovná zařízení umístěná přímo v terénu. Tyto stezky jsou význačně výchovně vzdělávací trasy vedoucí přírodně i kulturně zajímavými územími a oblastmi, kde jsou vybrány významné objevy a jevy, které jsou na určených zastaveních vysvětleny (Čeřovský, Záveský, 1989).

Při návrhu naučné stezky se musí minimalizovat negativní dopady na životní prostředí. Navrhnout stezku tak, aby usnadnila přístup návštěvníkům k nejatraktivnějším částem. Stezka by měla být pěší nebo motorizovaná (Tomczyk, Ewertowsky, 2013).

Snahou je zapojit veřejnost do zvyšování povědomí o naučné stezce (Cintia Costa Chamas and Andreoara Schmidt, 2011).

První naučná stezka vznikla v roce 1965 při příležitosti Dnů ochrany přírody. Otevřena byla ve státní přírodní rezervaci Medník na Sázavě ve středočeském kraji. V roce 1986 bylo v celé ČSSR 104 naučných stezek, které byly nabízeny turistům i školním výletníkům a exkurzím různých dětských a mládežnických kolektivů (Čeřovský, Záveský, 1989).

V České republice je v současné době přes 400 značených stezek. Naučné stezky vznikají v přírodně bohatých a zachovalých lokalitách a jsou jedním z článků, který představuje dané území veřejnosti. Tyto stezky by měly návštěvníkům odhalovat to, co není na první pohled zřejmé, měly by provokovat k přemýšlení a hlavně vytvářet vztah k předkládaným tématům (Růžička, 2012).

Naučné stezky v České republice se věnují více tématům. Na mnoha stezkách se dozvíme o kulturním, historickém vývoji území, o zajímavostech archeologických, historických, ale převažují informace o přírodě (Šírová-Motyčková, Šír, 2010).

Značení naučných stezek je možné několika technickými způsoby. Nejčastěji se používají číselné zastávky vybaveny informačními panely instalovanými na dřevěných kůlech. Další možností je informace používáním QR kódů, nebo jen označení zastavení v terénu, ke kterému je text v příslušném průvodci (Růžička, 2012).

4. METODIKA

Práce je zaměřena na vytvoření naučné stezky po mosteckých rekultivacích za účelem vyšší informovanosti obyvatelstva.

Pro praktickou část bylo důležité získání podkladů a informací potřebných k navržení naučné stezky, proto jsem nejprve navrhla a vypracovala dotazník. Ten jsem nechala vyplnit 350 žáků ze základních škol. Záměrem bylo zjistit znalosti o mosteckých rekultivacích. Předpokládala jsem, že některá rekultivovaná místa jednotliví žáci již se svými rodinami navštívili. Dalších 60 dotazníků vyplnila dospělá populace města Mostu.

Z dotazníků jsem vypracovala grafickou část a zjistila, že nejméně informací mají žáci i dospělá populace o zaniklých obcích, které se v této oblasti nacházely. Dalším úkolem bylo zjistit podrobnější informace o jejich znalostech Mostecka a okolí. To už probíhalo formou diskuze v jednotlivých třídách.

Umístění stezky bylo navrženo po zrekultivovaných místech, kde se původně obce nacházely. Úkolem bylo stezku navrhout, tak aby byla vhodná jak pro pěší, tak i cyklo turistiku.

Celou trasu jsem několikrát projela na kole a hledala cestu, kterou by mohla projet na kole i rodina s dětmi.

Stezka byla navržena i pro základní školy, které budou moci projít trasu najednou nebo si vybrat jednotlivá zastavení. Školy budou informovány formou prezentace, která bude zpracována k výuce základů ekologie, nebo ji budou moci použít v hodinách přírodopisu.

Naučná stezka bude pro širokou veřejnost vypracována ve formě informačního letáčku, kde bude trasa zaznamenána mapou v GIS programu a jednotlivé obce budou vyznačeny GPS souřadnicí.

Ke zpracování teoretické části jsem použila dostupnou odbornou literaturu. Veškeré zdroje jsem uvedla v literární rešerši.

5. Projekt naučné stezky

Cílem předběžného šetření bylo získání znalostí žáků a veřejnosti o rekultivacích na Mostecku. Na základě těchto informací jsem navrhla naučnou stezku. Šetření jsem provedla na třech základních školách. Druhou skupinou, kterou jsem oslovila, byli občané Mostu, z větší části moji vrstevníci. Zvolila jsem metodu vyplňování dotazníku, který se skládal z deseti otázek. Toto šetření jsem provedla během měsíců květen, červen, září roku 2015.

5.1. Dotazník

1. Rekultivace jsou
 - a) obnova a oživení krajiny poškozené lidskou činností
 - b) práce v lomu
 - c) údržba zeleně ve městě

2. Výsypka je
 - a) vodní plocha
 - b) velká hromada sypkého materiálu
 - c) silnice

3. Obec Souš měla
 - a) 1000 obyvatel
 - b) 2500 obyvatel
 - c) 4000 obyvatel

4. Hořany
 - a) je zaniklá obec
 - b) je zaniklé jezero
 - c) je muzeum

5. Hipodrom je
- a) násypka
 - b) dosypka
 - c) výsypka
6. Skyřice se nacházely
- a) v Čepirohách
 - b) ve Vtelně
 - c) ve Velebudicích
7. Autodrom se nachází
- a) v lomu
 - b) na poli
 - c) na výsypce
8. Likvidace starého Mostu proběhla v letech
- a) 1922 - 1966
 - b) 1967 – 1982
 - c) 1975 - 1987
9. Velebudice mají název
- a) podle velké průmyslové zóny
 - b) podle původní obce
 - c) podle potoka, který tam protékal
10. Na Mostecku se těží
- a) černé uhlí
 - b) hnědé uhlí
 - c) zlato

5.2. Zpracování dotazníku

Zpracování provádělo 350 žáků a 60 občanů města Mostu.

Tabulka 1: Otázka č. 1

Rekultivace jsou	
Obnova a oživení krajiny poškozené lidskou činností	294
Práce v lomu	44
Údržba zeleně ve městě	72

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 2: Otázka č.2

Výsypka je	
Vodní plocha	34
Velká hromada sypkého materiálu	348
Silnice	28

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 3: Otázka č.3

Obec Souš měla	
1000 obyvatel	363
2500 obyvatel	32
4000 obyvatel	15

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 4: Otázka č.4

Hořany	
Je zaniklá obec	254
Zaniklé jezero	104
Je muzeum	52

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 5: Otázka č.5

Hipodrom je	
Násypka	42
Dosypka	22
Výsypka	346

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 6: Otázka č.6

Skyřice se nacházely	
V Čepirohách	164
Ve Vtelně	127
Ve Velebudicích	119

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 7: Otázka č.7

Autodrom se nachází	
V lomu	256
Na poli	28
Na výsypce	126

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 8: Otázka č.8

Likvidace starého Mostu proběhla v letech	
1922 – 1966	139
1967 – 1982	146
1975 – 1987	125

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 9: Otázka č.9

Velebudice mají název	
Podle velké průmyslové zóny	296
Podle původní obce	55
Podle potoka, který tam protékal	59

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 10: Otázka č.10

Na Mostecku se těží	
Černé uhlí	13
Hnědé uhlí	397
Zlato	0

Zdroj: autor, 2015

Tabulka 11: Vyhodnocení

	Správné odpovědi	Počet dotázaných
Otázka č.1	294	410
Otázka č.2	348	410
Otázka č.3	15	410
Otázka č.4	254	410
Otázka č.5	346	410
Otázka č.6	119	410
Otázka č.7	126	410
Otázka č.8	146	410
Otázka č.9	55	410
Otázka č.10	397	410

Zdroj: autor, 2015

5.3. Návrh naučné stezky

Tato kapitola se zabývá jednotlivými zastaveními. Cílem navrhované naučné stezky je představit vybrané rekultivace z historického hlediska a nezahltit návštěvníka zbytečnými údaji, ale poskytnout mu jen ty nejdůležitější a nejzajímavější informace. Sám návštěvník si může porovnat, jak vypadala daná oblast před a po rekultivaci.

5.3.1. První zastavení – Zaniklá obec Souš

Tato obec měla svoji historii, která by neměla upadnout v zapomnění. Část obce se zachovala, část byla zrekvltivovaná a část byla vystavěna znovu, ale už je to jen příměstská část města Mostu.

Zaniklá obec Souš se rozkládala 1,5 km od Mostu. Název obce byl odvozen od místa, kde se nacházela, jelikož se jednalo o suché místo chráněné před kolísavým stavem jezerní hladiny. Tyto podmínky zde přetrvaly do dnešní doby.

Většina obce zanikla v důsledku nejprve hlubinné těžby (doly Anna, Matylda), později rozvoje povrchového dobývání v lomu, který dotěžil původní dobývací prostor Matylda a v době svého maximálního rozvoje nesl jméno prvorepublikového poslance Dr. Vrbenského a zbývající část byla v roce 1971 připojena k Mostu a název jí zůstal.

První zmínky o osídlení jsou ze střední doby kamenné (8300-5500 př. n. l.). Stopy své činnosti zde zanechali první zemědělci a to z mladší doby kamenné (5500 – 4200 př. n. l.). Další zmínky jsou z pozdní doby kamenné (4000 – 2000 př. n. l.), starší, střední i mladší doby bronzové (2000 – 900 př. n. l.), mladší doby železné (400 – 50 př. n. l.).

První písemná zmínka o obci je z roku 1312. Ve 14. století náležela Souš drobné šlechtě.

V polovině 17. století zde hospodařilo 14 sedláků a 15 chalupníků. V roce 1846 měla obec 247 obyvatel a 55 domů. Velký nárůst obyvatel byl zaznamenán v poslední čtvrtině 19. století a počátkem 20. století. V roce 1880 měla Souš 1804 obyvatel a v roce 1921 vykazovala 4321 obyvatel (Sýkorová, 2012).

Pamětihodnosti:

- Socha sv. Prokopa – je přemístěna do Vtelna
- Židovský hřbitov – kulturní památka
- Kostel sv. Martina – zbourán spolu s obcí

5.3.2. Druhé zastavení - Hydrogeologická rekultivace Matylda

Sportovně rekreační areál Matylda se nachází v prostoru bývalého hnědouhelného lomu Vrbenský na území zlikvidované části obce Souš.

Existence Soušského dolu je datována od roku 1886. Nejprve se zde těžilo hlubinně až roku 1918 byl otevřen lom Matylda, později přejmenován na Důl Vrbenský. Po roce 1990 mu bylo vráceno historické jméno Matylda.

Těžba byla provázena velmi velkými exhalacemi, příčinou byly parní rypadla a k dopravě se používaly parní úzkorozchodné lokomotivy. Popílkový spad nad Souší byl ročně až 6000 tun popílku na jeden čtvereční kilometr. Dnešní hygienická norma je maximálně 15 tun popílku na jeden kilometr čtvereční.

Rekultivace tohoto lomu trvala skoro 100 let. Začala v roce 1910, kdy byly dodány sazenice borovice černé a javoru. Zasázeny byly do prostorů propadlin.

V roce 1915 zahájilo 100 ruských zajatců práce na rekultivaci depa.

V roce 1931 byla provedena rekultivace jižně od silnice vedoucí z Mostu do Souše. Bylo zde vysázeno 16 500 sazenic stromů, které byly později z větší části zlikvidovány lomem Matylda.

V roce 1957 byla provedena další část rekultivace. Tentokrát lesní výsadba výsypky Karolína, která byla také z větší části zlikvidována lomem.

Rekultivátoři nastoupili až v roce 1986 a bylo zahájeno zalesňování. Rok poté byla zahájena práce na výstavbě jezera. Probíhaly terénní práce, zpevňování břehů a okolí nádrže, výstavba přivaděče vody z Ohře, skluzu do nádrže a bezpečnostního přelivu, obvodové komunikace a pláží, výstavba záchytného příkopu mezi autodromem a jezerem.

Jezero Matylda bylo napuštěno v roce 1992. Rozloha hladiny je o výměře 38,7 ha. Okolní zalesnění tvoří 60 hektarů. Hloubka jezera dosahuje maximálně 4 m. V současné době slouží jezero Matylda jako sportovně – rekreační areál. Dají se zde provozovat vodní sporty, podél jezera je cyklotrasa, obvodová komunikace je pro pěší a bruslaře(Štýs, 2004).

5.3.3. Třetí zastavení – Sportovní areál Autodrom

Tento areál se nachází na hranici zaniklé obce Souš. Původní obyvatelé ho extenzivně zemědělsky využívali. Je to už třetí zastavení v oblasti zaniklé obce. Tentokrát se jedná o výsypku hnědouhelného dolu. Původně zde měla být částečně zalesněná oblast a na terasách měly být ovocné stromy. Výsypka byla svažité a pro ovocné sady byla ideální. Ke změně koncepce muselo dojít z důvodu vysokých exhalací. V lomu Matylda se k transportu uhlí používaly parní lokomotivy. Velmi často tam hořela a čadila lomem odkrytá hnědouhelná sloj. A dalším zdrojem exhalací byly nově vzniklé elektrárny v oblasti sousedních Komořan.

V roce 1976 došlo k výrazné proměně plánů. Přispěli k tomu členové tehdejšího Svazu pro spolupráci s armádou (Svazarm), což byla sportovně branná organizace sdružující zájemce o technické sporty, motorismus, letectví, střelbu apod. Žádali, aby bylo vybráno bezpečné místo pro automobilový rychlostní okruh, neboť město Most mělo za sebou bohatou historii motoristického sportu, ale po likvidaci starého Mostu nebylo kde tento sport provozovat.

Autodrom se začal stavět v roce 1978. Část areálu byla zavezena orníci a následně zatravněna a osázena stromy a keři. V rámci rekultivací byla provedena stabilizace a příprava území. Zajímavostí je tunel pod částí vnitřní výsypky, kterým se do areálu vjíždí.

Privatizací byl Autodrom Most roku 2000 přeměněn na akciovou společnost. Vláda České republiky v roce 2003 uvolnila náhradu za důlně ekologické škody minulých období. Část těchto prostředků byla využita ke stavbě Polygonu Most na ploše třinácti hektarů. Při výstavbě se prováděly rozsáhlé terénní úpravy, ale především proběhla hloubková stabilizace výsypky. V dnešní době patří Polygon mezi nejmodernější výcvikový a testovací areál ve střední Evropě. Je to centrum bezpečné jízdy. Simulují se zde nepříznivé podmínky na silnicích a řidiči jsou tak učeni předcházet jim a zvládat je.

Patří mezi velmi podařenou a účelně koncipovanou příměstskou rekultivaci, je zde propojena lesnická rekultivace, rekultivační jezero Matylda a autodrom (Štýs, 2004).

5.3.4. Čtvrté zastavení - Zaniklá obec Hořany

Zaniklá obec se nacházela na návrší při jihozápadním úpatí kopce Ressleru. Název obce ukazuje na její slovanský původ. První zmínky o obci byly z mladší doby kamenné (5500 – 4900 př. n. l.) dokládají to keramické zlomky. Ze starší doby bronzové zde byl objeven hrob, který náležel lidu s únětickou kulturou (2000 – 1500 př. n. l.). Další pozůstatky byly z mladší doby bronzové (1250 – 900 př. n. l.) a mladší doby železné (400 – 50 př. n. l.).

Nejstarší písemná zpráva je z roku 1396. Během 15. – 16. století drželo obec více vlastníků.

V roce 1595 byla ves prodána za 9000 kop míšeňských grošů městu Mostu. To ovšem chtělo vydělat a prodalo už v roce 1600 ves paní Magdaleně Hochhauserové z Hochhausu včetně půdy, dobytka, luk, ovocných zahrad, lesu pod Resslerm a rybníka.

V polovině 17. století vlastnil obec Jan Maxmilián Schön ze Schönecku, v roce 1773 pražský měšťan F. X. Laser z Glasersbergu a v roce 1811 svobodní pánové z Ottlilienfeldu.

V polovině 17. století zde hospodařilo jen 10 hospodářských usedlostí k devíti z nich náležely i vinice. Místní obyvatelé pěstovali žito, pšenici a chovali hovězí a vepřový dobytek, ovce a kozy. O sto let později zde hospodařilo už 23 sedláků.

V obci se začali usazovat Židé. Vytvořili zde výraznou menšinu. V roce 1857 obec čítala 354 obyvatel z toho 104 osob se hlásilo k židovské komunitě.

Roku 1890 měla obec 626 obyvatel. Čechů bylo jen 143, zbylé obyvatelstvo tvořili Němci. V roce 1921 bylo obyvatel už 893. Nejvíce obyvatel měla obec v roce 1930 a to 1015 (z toho 418 Čechů a 590 Němců).

V obci stál dvoupatrový zámek a zámecká kaple sv. Blažeje. Na návsi stála socha sv. Jana Nepomuckého z 2. poloviny 18. století.

Obec byla likvidována v letech 1980 – 1981.

Na severním okraji katastru obce Hořany, v místech, kudy je navrhován příchod po stezce od Mosteckého autodromu, avšak v katastru sousední zaniklé obce Třebušice, se nachází starý málokom Saxonie, jejíž zbytková jáma byla používána jako plaviště uhelných kalů z Úpravny uhlí Komořany. V roce 1992 byla zbytková jáma lesnický rekultivována a začleněna do komplexu okolních rekultivovaných ploch (Sýkorová, 2012).

5.3.5. Páté zastavení – Lesopark Hrabák

Lesopark Hrabák se nachází na výsypce bývalého lomu Hrabák 5. Když se podíváme do historie, jak se vyvíjel názor na parkovou úpravu okolí lidských sídlišť, tak nejprve v době renesance vznikla móda francouzských parků. Geometricky přesné tvary záhonů doplněné schodišti, altány a další zahradní architekturou. Až v 17. a 18. století přišel radikální zvrát z Anglie. Začaly vznikat přírodní anglické parky. Keře a stromy byly volně roztroušeny na loukách, avšak vždy tak, aby zdůrazňovaly různé krajinné prvky doplněné architekturou (často i exotickou – viz minaret v lednickém parku). Až za dlouho poté začaly vznikat lesoparky, tedy území, kde umělý prvek architektury hraje již jen minimální úlohu.

Lesopark Hrabák byl založen na počátku šedesátých let dvacátého století. Nepokrývá celou výsypku. Na jedné části je lesopark a na druhé se nachází zahrádkářská osada. Původně na této ploše byla lesní školka, kde se pěstovaly sazenice pro zalesňování okolních výsypek.

O lesoparku platí jednoznačné úsloví, že „se zakládá motykou a vychovává se sekerou a pilou“. Tedy, že v počátku tvorby lesoparku je nutné vysadit velké množství sazenic, aby byl zajištěn zdravý vývoj prostorů, ale poměrně brzy je nutné začít rozvolňovat prostory, na to se v tomto lesoparku poměrně brzy zapomnělo.

Z velmi oblíbené lokality se stal neudržovaný „prales“. Nachází se tam velké množství náletových dřevin. Suché a nemocné stromy. Občané mnohokrát na stav místa upozorňovali, až se Magistrát města Mostu rozhodl, že mu vrátí podobu rekreační zóny.

Ve středu tohoto lesoparku by měly do budoucna stát i rodinné domy (Štýs, 2004).

5.3.6. Šesté zastavení – Průmyslová zóna Velebudice

Jedna ze zastávek této naučné stezky je v průmyslové zóně, která byla založena na terase výsypky Velebudice a na území zaniklých obcí Velebudice a Skyřice.

O obci Velebudice je první zmínka už z pozdní doby kamenné (2700 – 2300 př. n. l.). Další nálezy jsou z mladší doby bronzové (2000 -900 př. n. l.) a z doby římské (50 př. n. l. – 376 n. l.) (Sýkorová, 2012).

První písemná zmínka je z roku 1227. Teprve roku 1350 Velebudice náležely mosteckému hradu.

Velebudice byly nevelkou zemědělskou obcí. V roce 1861 zde stálo 17 domů a počet obyvatel byl 70.

Ve druhé polovině 19. století zde byl otevřen důl Viktor, ale není známo kdy zanikl. Počátkem 20. století měla obec již 142 obyvatel. Na tomto území nebyly žádné významné památky. V roce 1960 se Velebudice staly osadou obce Skyřice.

První zmínka o obci Skyřice je z mladší doby kamenné (4900 – 4200 př. n. l.). Další nálezy jsou z pozdní doby kamenné (2700 – 2300 př. n. l.) a z mladší doby bronzové (1250 – 900 př. n. l.). První písemná zmínka je z roku 1381.

V roce 1846 měla obec 122 obyvatel a stálo zde 24 domů. Obec byla převážně zemědělská. Život obyvatel ovlivnil vznik šachty Prokop v roce 1901.

Obě obce byly zlikvidovány v souvislosti s výstavbou průmyslového areálu v první polovině 70. let (Sýkorová, 2012).

5.3.7. Sedmé zastavení – Velebudická výsypka

Velebudická výsypka je tvořena skrývkovou zeminou z lomu Jana Švermy. V roce 1860 byl u Ervěnic otevřen povrchový důl Robert. Ten však přestával stačit, tak byl otevřen nový povrchový lom Robert II. Po válce byl přejmenován na důl Jan Šverma. V roce 1987 zde bylo skryto 27 mil. m³ nadložních zemin. Část byla uložena do vytěženého prostoru a zbytek byl uložen na výsypkách v letech 1950 – 1953 na Hořanské výsypce, v letech 1953 – 1955 na výsypce Bylanké a v letech 1955 – 1995 na Velebudické výsypce.

Na Velebudickou výsypku bylo uloženo 242,3 miliony m³ nadložních zemin. Sypání zde probíhalo ve čtyřech etapách. Převýšení oproti původnímu území je 75 m na ploše 784 ha.

Výsypka měla své klady, ale i zápory. Předností byla velká rozloha a umístění v těsném sousedství města. Nevýhodou byla nepříznivá geomorfologie a malá stabilita. Do dnešního dne dochází k poklesům terénu. Směs zemin byla také nestandardní, většinou tvořena jíly, jílovcem, doplňována pískem a sprašemi. Chyběly zde zdroje ornice, resp. humus obsahující půdy, která by se dala využít pro tvorbu antropogenních půd a tedy rychlejší biologickou rekultivaci. První přirozená vegetace byla proto velmi sporá.

Strategie využívání vycházela z koncepce výstavby příměstského parkového, sportovního a rekreačního areálu. Součástí byly Hipodrom, golfový areál, lesnická rekultivace a zemědělská rekultivace.

Dostihový areál se rozprostírá na ploše 82 ha. Tribuny jsou pro 40 tisíc diváků a s 1800 m dlouhým oválem. Na území 148 ha je umístěn stájový komplex a různá speciální kolbiště. Rekultivace tohoto areálu začala již v roce 1973. Nastal problém s umístěním dostihového oválu. Terén byl velmi členitý a vyrovnání bylo velmi pracné a nákladné. Iniciativy se ujala důlní společnost. Nechala zde vystavět novou kolej a také přivést do tohoto prostoru dostatečné množství zemin vhodných pro vytvarování přirozeného amfiteátru – diváckého svahu, ale i vlastní dostihové dráhy. Návoz vhodných zemin kolejovou dopravou umožnil vyprojektovat a následně vybudovat dostihovou dráhu jako stavební sendvič z propustných a nepropustných zemin, jejichž fyzikální vlastnosti garantují využití areálu jak v období dlouhého sucha (s využitím celoplošné závlahy), tak i dlouhých dešťů – přirozená gravitační drenáž. Bylo tím ušetřeno mnoho milionů korun.

Golfový areál s lesoparkem se rozkládá na ploše 152 ha. Je zde v provozu zatím pouze devíti jamkové hřiště, ale stále existují platné plány na dostavbu osmnáctijamkového hřiště.

Zemědělské a lesní pozemky zaujímají výměru 360 ha. Výsypka se dosypávala až do roku 1995, ale lesnické rekultivace začaly už v roce 1965. Byly zde vysázeny listnaté porosty, které svými kořeny zpevňují půdu (Štýs, 2004).

5.4. Propagace naučné stezky

Nezbytnou součástí návštěvnického produktu je dostatečná propagace jak stávajícího, tak nově vytvořeného. Musí především informovat o samotné existenci produktu a dostávat ho do povědomí širší veřejnosti. Projekt by měl být zajímavým způsobem představen a měl by přehlednou formou poskytnout potřebné informace. Prvním krokem je kvalitní propagace dostupná co nejširšímu okruhu potencionálních návštěvníků a probuzení jejich zájmu a pozornosti.

Propagace Naučné stezky po mosteckých rekultivacích bude zajišťována již od základních škol. Formou prezentace a doprovodných materiálů.

Hlavní propagace je navržena do Mosteckého deníku formou jednoduchého letáku, který by naučnou stezku v základních informacích a fotografiích představil.

Další propagace bude formou internetu, vytvořením internetové stránky v jednoduchém standardním formátu s výběrovým menu po levé straně. Na hlavní straně by se nacházelo úvodní slovo o naučné stezce a jejím vzniku. Výběrové menu by nabízelo informace o stezce (délka, časová náročnost, seznam zastavení, mapa stezky a fotogalerie). Tyto stránky nabídnou podrobnější informace, než jak jsou zpracovány v jednoduchém letáku. Rovněž zde budou k dispozici materiály ke stažení – pracovní list, mapa stezky a doprovodné popisy k jednotlivým zastavením ve formě holého textu. Vizuální stránka nebude působit rušivě stejně jako u tištěného průvodce, aby nezastiňovala poskytované informace a nekomplikovala vyhledávání na stránkách.

Rovněž bude probíhat propagace naučné stezky na soutěži Choroš, která se koná na Schole Humanitas. Zde se každý rok koná přírodovědná soutěž, které se účastní 50 škol z Ústeckého kraje.

Další informace o této naučné stezce budou předávány hlavně cyklistům a to v prodejně jízdních kol Cyklo Point Most, která pořádá každý týden projížďky na kolech.

5. DISKUZE

Úkolem práce bylo navrhnout Naučnou stezku po mosteckých rekultivacích. Během jejího zpracování bylo osloveno 350 žáků ze základních škol, a ještě dalších 60 dotazovaných bylo z řad občanů města.

K šetření byly zvoleny dvě metody, aby nebylo hodnoceno jen ze sběru kvantitativního množství dat.

První metoda byla prováděna pomocí anonymního dotazníkového šetření, které mělo prověřit znalosti dotazovaných. Byla vybrána písemná forma testů, protože je rychlejší a zadavatel může zpracovat výsledky najednou.

Současně proběhla diskuze s větší částí žáků na téma rekultivace a zaniklé obce. Úkolem bylo zjistit jejich znalosti získané v rodinném prostředí.

Na základě výsledků byla navržena naučná stezka, která bude informovat obyvatelstvo o zaniklých obcích. Stezka nezahrne všechny zaniklé obce na Mostecku. Snaha byla vytvořit stezku, tak aby bylo její absolvování pro návštěvníky výhodné z hlediska časové a geografické návaznosti.

V mosteckém kraji se nachází celá řada naučných stezek. Většina je zaměřena na faunu a flóru daného území. Stezka, která by připomínala historickou hodnotu zaniklých obcí, se v této části nenachází.

Tvorba návrhu vycházela z víceúčelového využití. Terén není náročný, lze ho využít jako ideální cyklotrasu pro rodiny s dětmi. Další výhodou této trasy je její rozdělení na sedm zastavení, která umožňují absolvování trasy jakožto celku nebo formou kratších procházek po okolí. Na druhém zastavení lze využít inline dráhu a vodní plochu k rekreaci. Třetí zastavení nabízí možnost zjistit svou zručnost v jízdě na polygonu. Na šestém zastavení je možnost pokochat se koňskými dostihy, které se zde několikrát do roka konají. Areál dále nabízí využití zdejšího golfového hřiště a dlouhé inlinové dráhy.

Tato naučná stezka bude sloužit i jako pomůcka ve školství při výuce na prvním stupni základních škol, kde budou mít žáci možnost setkat se se zaniklou historií ve zdejší oblasti. Na druhém stupni základních škol může být využita při sportovních aktivitách v rámci tělesné výchovy. Zároveň v hodinách přírodopisu si žáci při procházce v přírodě mohou osvěžit své nabyté znalosti botaniky.

Informovanost obyvatelstva bude zajištěna hned v několika okruzích. Rodiny se o ní mohou dozvědět díky dětem, které si informaci o zajímavém výletu přinesou ze školy, nebo díky letáčkům, které budou rozmístěny na příhodných místech. Jedním z těchto míst je již zmíněný obchod s cyklistickými potřebami, kde rodiče, při případné koupi nového kola, získají inspiraci na zajímavý a přínosný výlet po zdejšími okolí. Starší generace obyvatelstva bude mít možnost nalézt odkaz na tuto stezku v novinách a naskytne se jí tak příležitost udělat si příjemnou procházku po již zaniklých oblastech. Pro mládež, která v dnešní době velmi často tzv. visí na internetu, bude příležitost objevit webové stránky a seznámit se se stezkou pomocí internetu. Informace by tedy měly být poskytnuty každé generaci pomocí dostupného mediálního prostředku.

5. ZÁVĚR

Geologický vývoj na Mostecku předurčil osud krajiny. V letech 1967 – 1982 zde proběhla intenzivní těžba hnědého uhlí, což vedlo k rozšiřování povrchových dolů a posléze k likvidaci starého Mostu a většině architektonických památek. Došlo k destrukci půdního horninového prostředí, ovzduší bylo kontaminováno exhalacemi, snižovaly se hladiny podzemních vod, docházelo k vysušování okolí, ke znehodnocování ekotopu a ztrátám pitné a užitkové vody. Těžba měla vliv na degradaci a destrukci půdy a biosféry. Dopad těžby měl negativní vliv na obyvatele, kteří museli ve výše uvedených letech opustit své domovy. Během těžby zaniklo 31 vesnic.

Nastal dlouhodobý rekultivační proces, který měl za cíl obnovu krajiny devastované povrchovou těžbou. Těžba zde probíhá dlouhodobě a dílčí plochy jsou uvolňovány postupně, dochází k mozaikovitému řešení. Základem je technická rekultivace, kde dochází k úpravě terénu, vyrovnání ploch s požadovanými sklony, odvodnění pomocí příkopů. Snahou člověka bylo přiblížit antropozemě původním přírodním podmínkám a minimalizovat negativní vlivy, které působí na rostlinné a živočišné druhy. Zakládání rekultivace měly být na dočasně utlumené krajině přírodně pestré, což je jedna ze základních podmínek pro rychlejší vývoj a růst biodiverzity. Cílem rekultivací je vytvořit krajinu maximálně podobnou té okolní, nenarušené lidskou činností.

Vytvořená naučná stezka bude informovat o zaniklých obcích, které musely ustoupit těžbě hnědého uhlí. Obyvatelé by si tímto způsobem měli připomenout historii Mostecka, ale zároveň by jim stezka měla ukázat, jak člověk dokáže použít procesy rekultivace k obnově krajiny. Důležitou částí tohoto zpracování je rozvoj vědomostí žáků a získání znalostí v oblasti ekogramotnosti. Základem je výuka environmentální výchovy již od prvního stupně základních škol a zapojení pedagogických pracovníků do projektu k poznávání historie oblasti Mostecka pomocí vytvořené kulturně-výchovné vzdělávací naučné stezky přímo v terénu.

6. ZDROJE

Seznam literatury

BEJČEK, V., SKLENIČKA, P., ŠŤASTNÝ, K., 2006: Lze využít přirozenou sukcesi při rekultivaci výsypek? Veronica, 20 (1), pp. 1-4

BELČÁKOVÁ, I., 2013: Ochrana, tvorba a manažment krajiny. Trio Publishing, s.r.o., Bratislava. ISBN 978-80-89552-37-5.

BENEŠ, J., BRŮNA, V., 1993: Má krajina paměť? Sborník Archeologie a krajinná ekologie, et Beneš, J., Brůna, V., Most, 1994.

BRÓSKA M., CHVÁTALOVÁ, A., KUNC, K., 2002: Hydro-reclamation as an element of land regeneration in the Podkrušnohoří region. Geografie-Sbornik CGS 107 (3) , pp. 230-242

ČERMÁK P., KOHEL J., DEDERA F., 2002: Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, ISSN 1211-3972

ČERMÁK P., ONDRÁČEK V., 2006: Rekultivace antropozemí výsypek severočeské hnědouhelné pánve. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, ISBN 80-239- 8078-5

DYKAS, J. HURNÍK, S., 2003: Zpravodaj Hnědého uhlí, Pomohanské kyselky v archivních materiálech báňských úřadů.

FORMAN R. T. T., GORDON, 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 1. vyd. ISBN 80-200-0464-5.

FOUZ, J., POPPERL, J., PŘIKRYL, I., ŠTRUDL, J., 2007: Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s., Sokolov, pp. 26.

- FU, M. C., ZHOU, J. H., CHEN, Q. J., 2008: Study on modern mine harmonious development, Coal industry publ house source: 3rd international symposium on modern mining & safety technology proceedings, pp. 987 – 992.
- HU, Y., C., Li, X., J., FANG, Y., D., 2008: Spatial – temporal Variance of Reclamation Soil Physical and Chemical Character in Opencast Mine Region. Advances in Management of Technology, PR 2, pp. 235-240.
- CHAMAS, C., SCHMIDT, A., 2011: Ecotourism and Heritage Conservation. Journal of Coastal Research, Number 10061:234-241. 2011.
- JELEČEK, L., 1994: Historicko geografické zvláštnosti dějinného vývoje severozápadních Čech. Geografické rozhledy 4, 1994/95, č.2
- KOLÁŘ, F., MATĚJŮ, J., LUČANOVÁ, M., CHLUMSKÁ, Z., ČERNÁ, K., PRACH, J., BALÁŽ, V., FALTEISEK, L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa. Proč a jak chránit českou přírodu. Nakladatelství Dokořán, s.r.o., Praha. ISBN 978-80-7363-414-8.
- KOVSHOV S., 2013: Biological ground recultivation and increase of soil fertility. International Journal of Ecology and Development 25 (2) , pp. 105-113
- KUPKA, I. , DIMITROVSKÝ, K. , 2011: Test results of selected tree species for forestry reclamations in the sokolov region: Review. Zpravy Lesnickeho Vyzkumu 56 (SUPPL. PECIALISSU) , pp. 52-56
- LIPSKÝ, Z., 2005: Proměny krajiny. Zahrada – Park – Krajina: Proměna krajiny v čase. 2005, roč. 15, č.4, pp. 2-6.
- PECHAROVÁ, E., SVOBODA, I., VRBOVÁ, M., 2011. Obnova jezerní krajiny pod Krušnými horami. Nakladatelství Lesnická práce, s. r.o., Praha. ISBN 978-80-87154-35-9

- RISTOVIĆ, I.M. , STOJAKOVIĆ, M.P., VULIĆ, M.I., 2010: Recultivation and sustainable development of coal mining in Kolubara basin. Thermal Science 14 (3) , pp. 759-772
- SÁDLO, J., 1994: Krajina jako interpretovaný text. příloha č.2: Kratochvíl, Z. : Filozofie živé přírody. Praha 1994
- SEELEMANN, G., 2003: Lösungskonzepte für nachhaltige Neunutzungen von Industriebrachflächen. In Sborník konference Budoucnost Krajiny 2003. MIM Consulting, Chodov pp. 40-41
- SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, pp. 321
- SKLENIČKA, P., 2011: Pronajatá krajina. Centrum pro krajinu s.r.o., Praha. ISBN 978-80-87199-01-5
- STOČES B., 1954: Základy hornictví. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- SVOBODOVA, K., SKLENIČKA P., MOLNAROVA K., SADEK M., 2012: Visual preferences for physical attributes of mining and post-mining landscapes with respect to the sociodemographic characteristics of respondents. Ecological Engineering 43 (2012) 34– 44
- SÝKOROVÁ J., 2002: Zmizelé domovy. Okresní muzeum, Most
- SUCHEVIČ, S., 1994: Kulturní dědictví severních Čech. Geografické rozhledy 4, 94, č.2
- ŠÍROVÁ MOTYČKOVÁ, K., ŠÍR J., 2010: Naučné stezky, Průvodce naučnými stezkami České republiky, Rubiko ISBN 978-7346-107-2
- ŠTÝS S., 1990: Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. Nakladatelství technické literatury Praha, ISBN 80-85087-10-3
- ŠTÝS S., ET AL., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Nakladatelství technické literatury Praha.

ŠTÝS S., 2004: Proměny Mostecka, Statutární město Most

ŠTÝS S., BÍZKOVÁ R., RICHTEROVÁ I., 2014: Proměny severozápadu. Český statistický úřad, Praha. ISBN 978-80-250-2556-7

TOMCZYK, A., EWERTOWSKI, M., 2013: Planning of recreational trails in protected areas: Application of regression tree analysis and geographic information systems. Applied Geography 40 (2013) 129e139

TRPÁK, P., PECHAROVÁ, E., et.al., 2006: The use of stable cadastre maps for the identification of historical elements of landscape territorial stability as the basis for the restoration of ecological stability, Bratislava: Ekologia, vol. 25, supplement 3/2006, pp.215-231.

VRÁBLÍKOVÁ, J., 2008: Možnosti obnovy antropogenně postižené krajiny v severních Čechách. In: Vráblíková, J., (ed.), Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří. II. část, Teoretická východiska pro možnosti revitalizace území modelové oblasti. FŽP UJEP, Ústí nad Labem, pp. 22-36.

VRÁBLÍKOVÁ J., 1999: Ekologické formy hospodaření v krajině. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, ISBN 80-7044-272-7

Zákon č. 44/1988 Sb., horní zákon, v platném znění.

Zákon č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon, v platném znění.

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění.

7. PŘÍLOHY

Příloha č.1 - Použité zkratky

ČSA Československé armády

ZPF Zemědělský půdní fond

ČZU Česká zemědělská univerzita

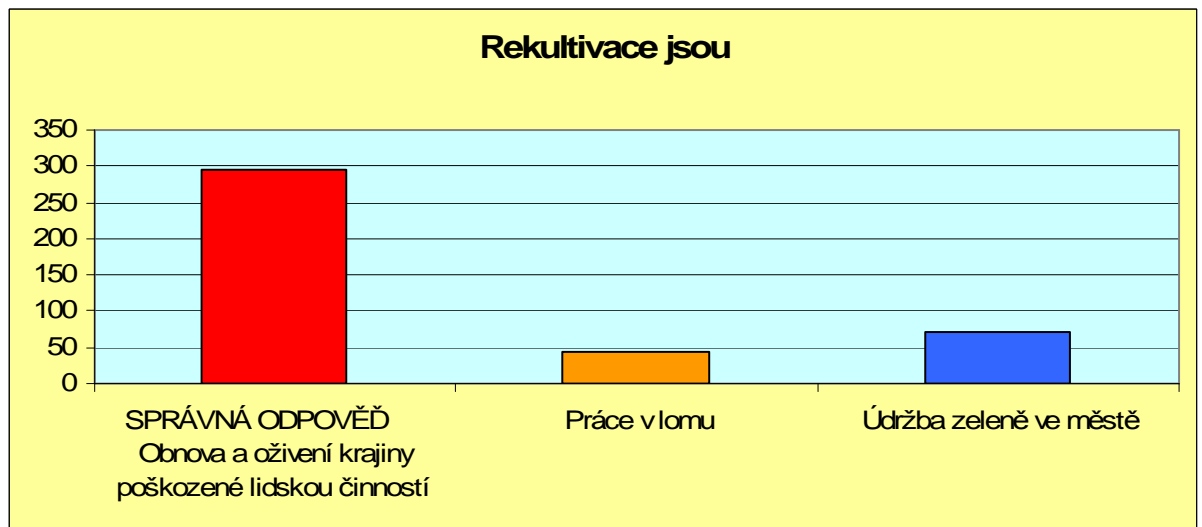
GIS Geografický informační systém

GPS Globální polohovací systém

QR KOD Prostředek pro automatizovaný sběr dat

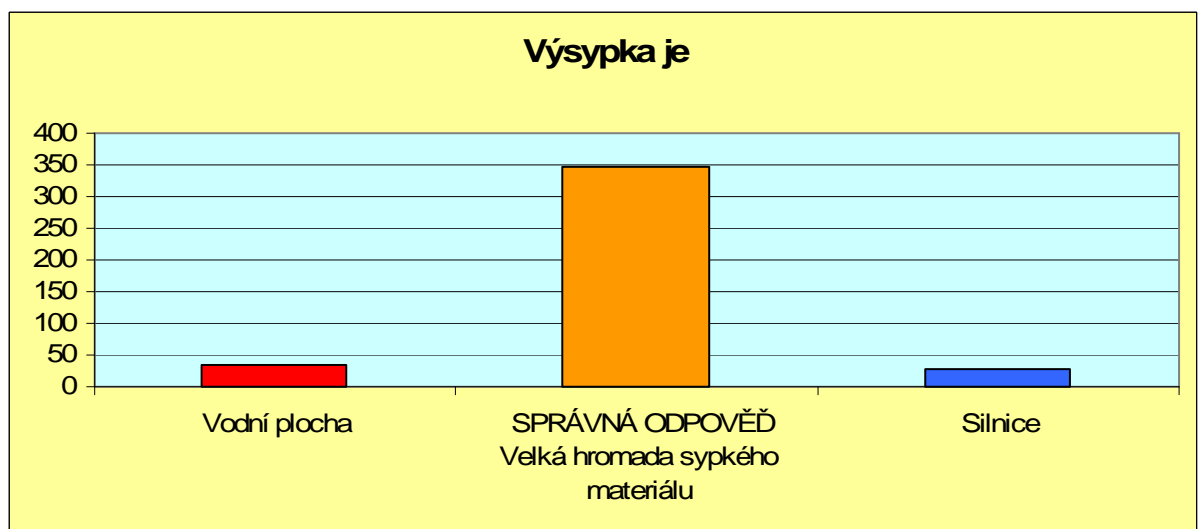
Příloha č. 2 – Grafické zobrazení výzkumu

Graf č.3 Rekultivace – vyhodnocení tabulky č.1



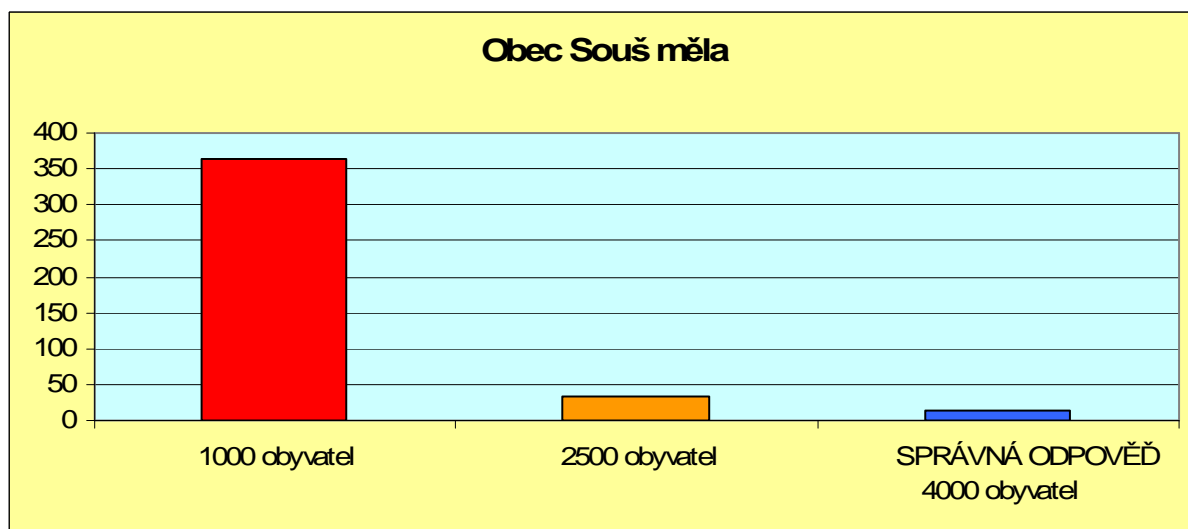
Zdroj: autor, 2015

Graf č.4 Výsypka je – vyhodnocení tabulky č.2



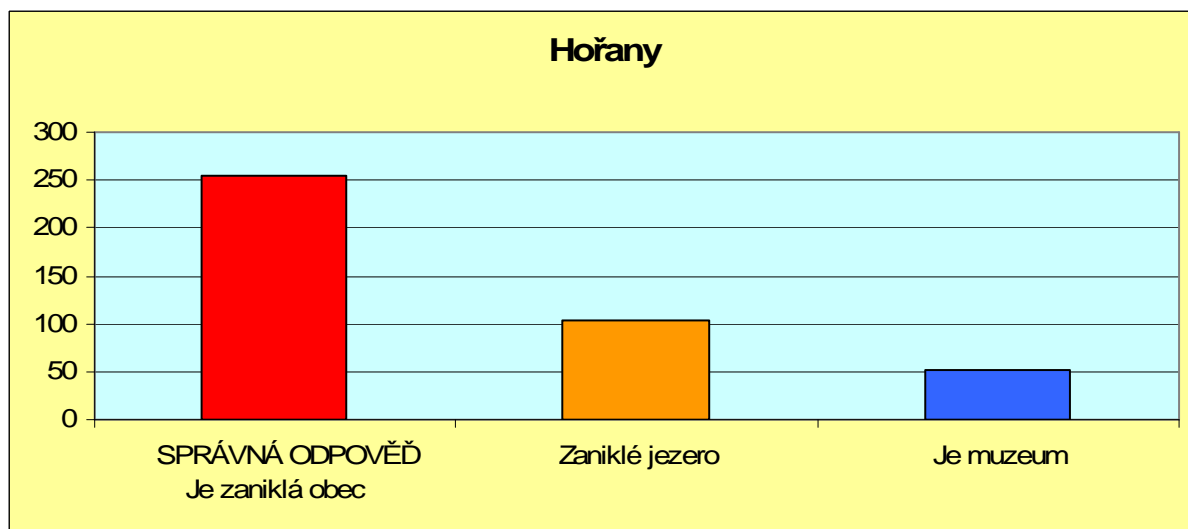
Zdroj: autor, 2015

Graf č.5 Obec Souš měla – vyhodnocení tabulky č.3



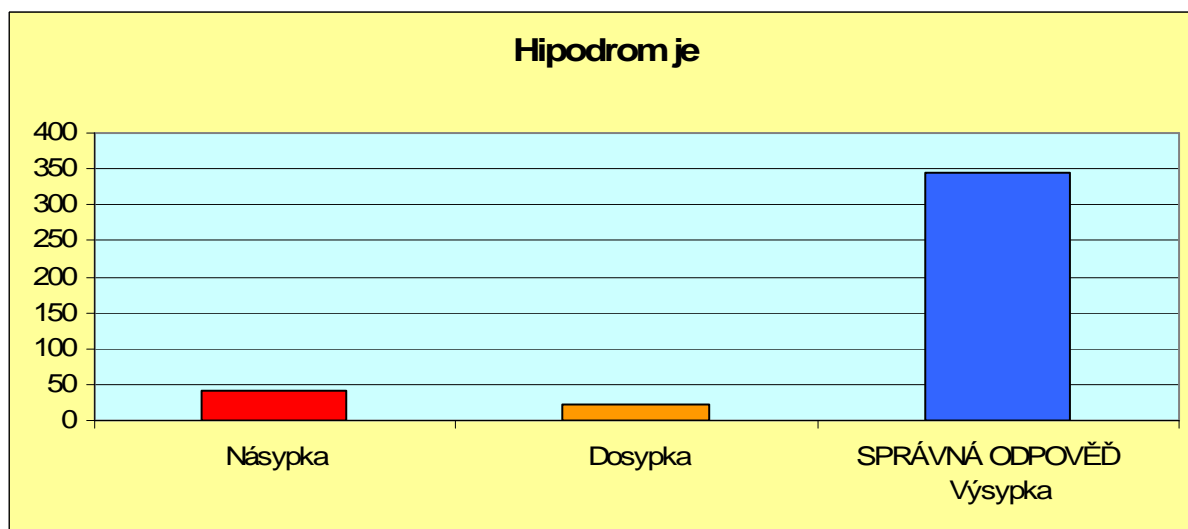
Zdroj: autor, 2015

Graf č.6 Hořany – vyhodnocení tabulky č.4



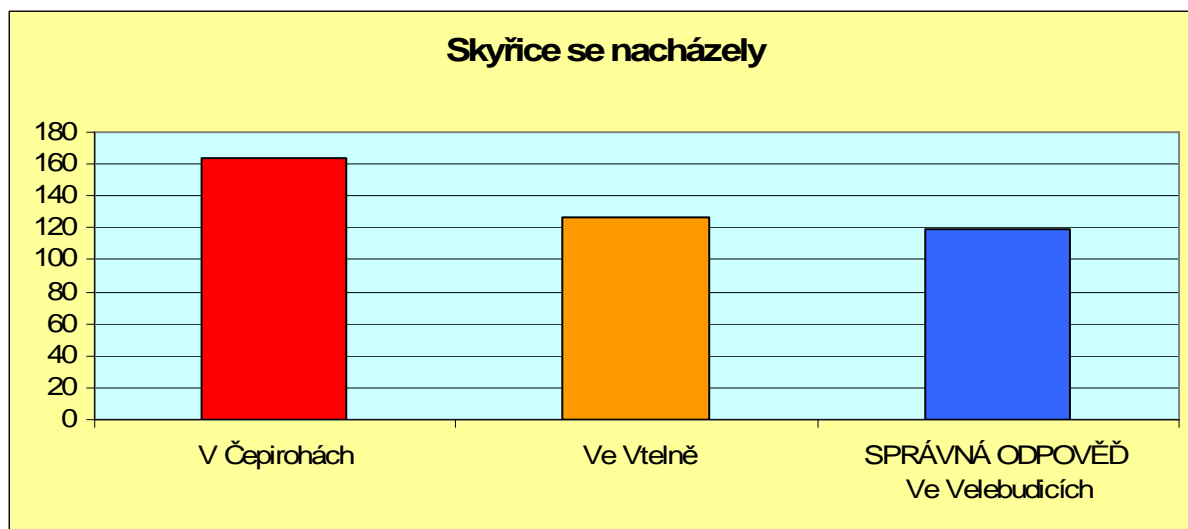
Zdroj: autor, 2015

Graf č.7 Hipodrom je – vyhodnocení tabulky č.5



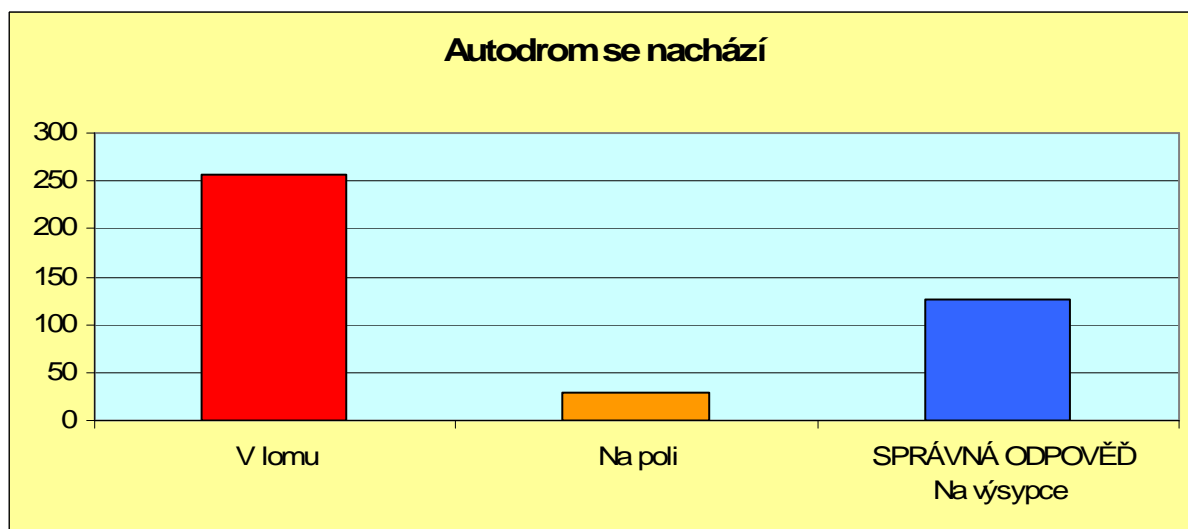
Zdroj: autor, 2015

Graf č.8 Skyřice se nacházely – vyhodnocení tabulky č.6



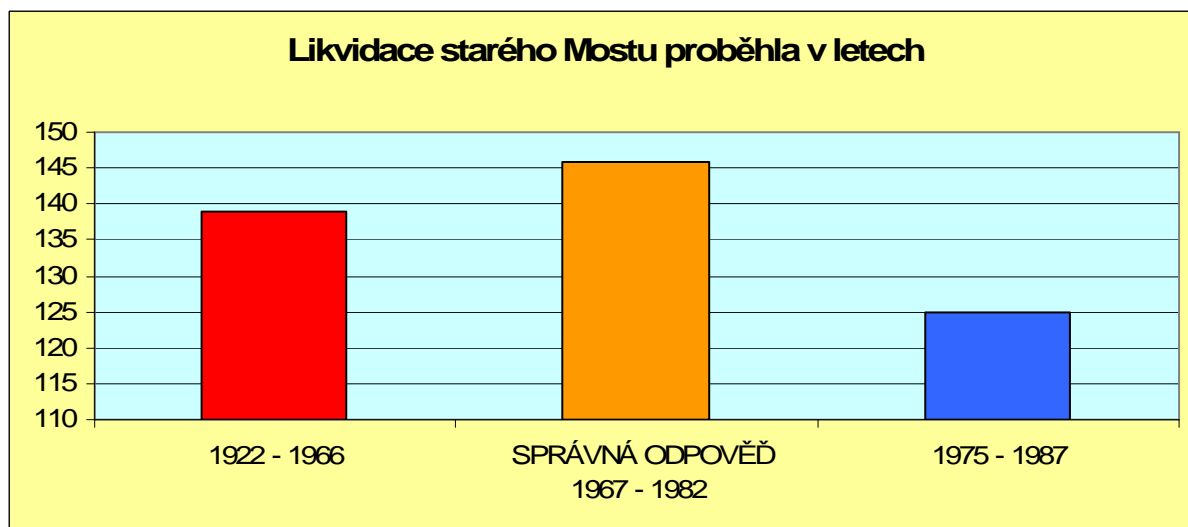
Zdroj: autor, 2015

Graf č.9 Autodrom se nachází – vyhodnocení tabulky č.7



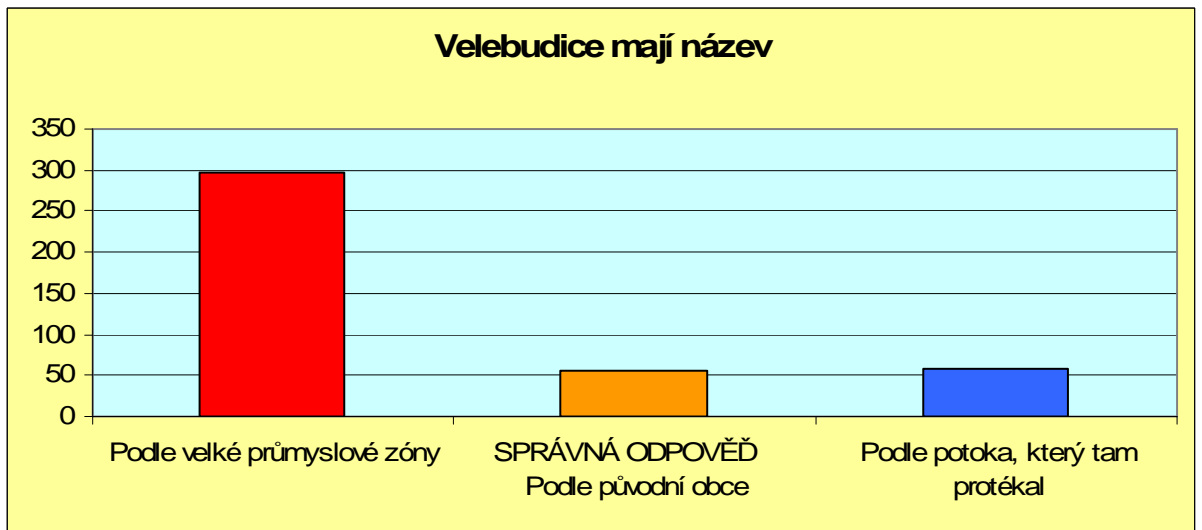
Zdroj: autor, 2015

Graf č.10 Likvidace starého Mostu proběhla v letech – vyhodnocení tabulky č.8



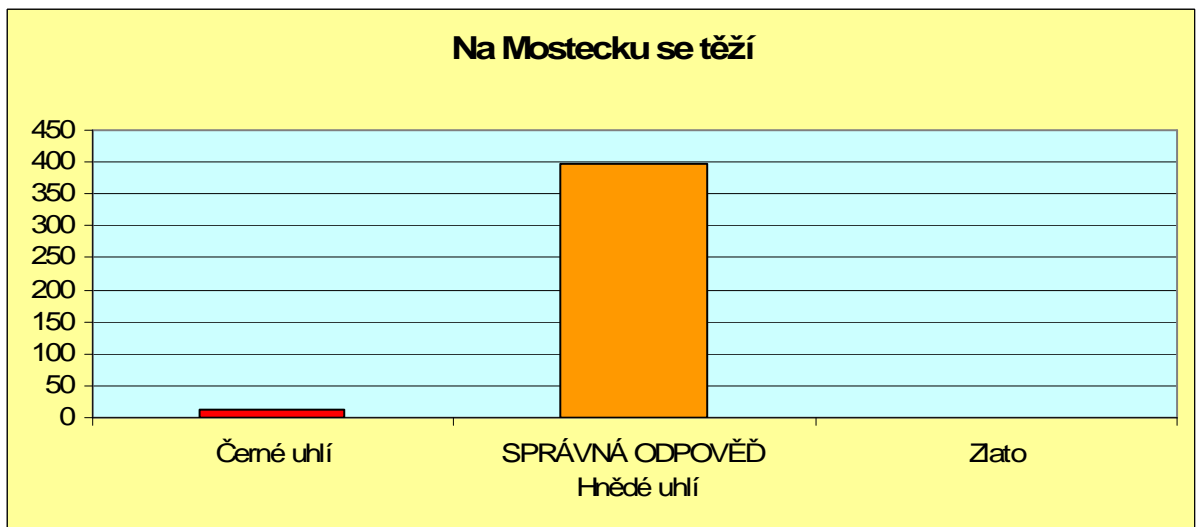
Zdroj: autor, 2015

Graf č11 Velebudice mají název – vyhodnocení tabulky č.9



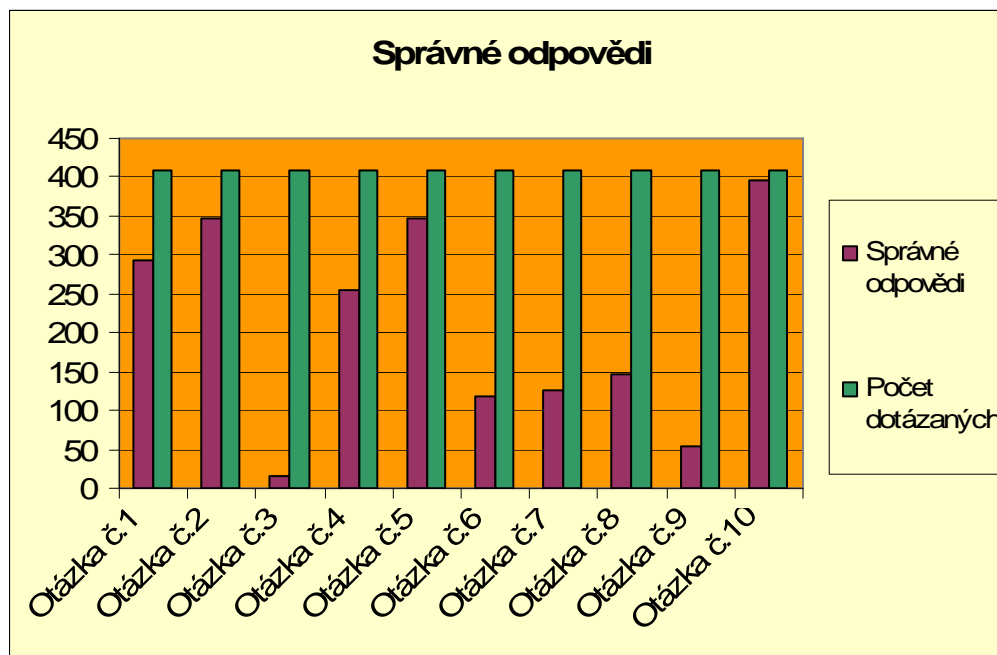
Zdroj: autor, 2015

Graf č12 Na Mostecku se těží – vyhodnocení tabulky č.10



Zdroj: autor, 2015

Graf č.13 Správné odpovědi – vyhodnocení tabulky č.1 - č.10



Zdroj: autor, 2015

Příloha č. 3 – Fotodokumentace

Zastavení č. 1



Zdroj: autor, 2015



Zdroj: autor, 2015

Zastavení č. 2



Zdroj: autor, 2015



Zdroj: autor, 2015

Zastavení č. 3



Zdroj: autor, 2015



Zdroj: autor, 2015

Zastavení č. 4



Zdroj: autor, 2015



Zdroj: autor, 2015

Zastavení č. 5



Zdroj: autor, 2015



Zdroj: autor, 2015

Zastavení č. 6



Zdroj: autor, 2015



Zdroj: autor, 2015

Zastavení č. 7



Zdroj: autor, 2015

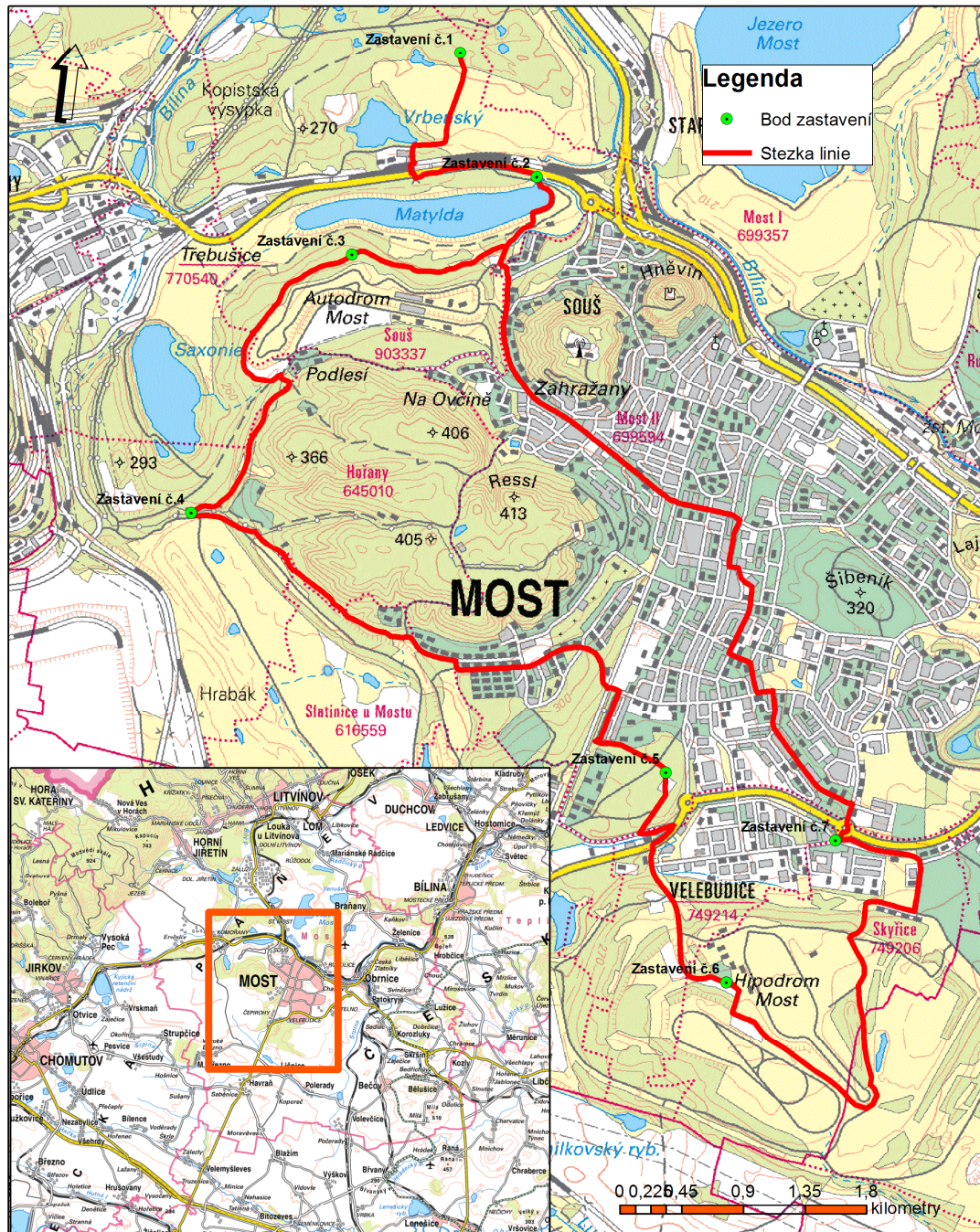


Zdroj: autor, 2015

Příloha č. 4 – Mapy

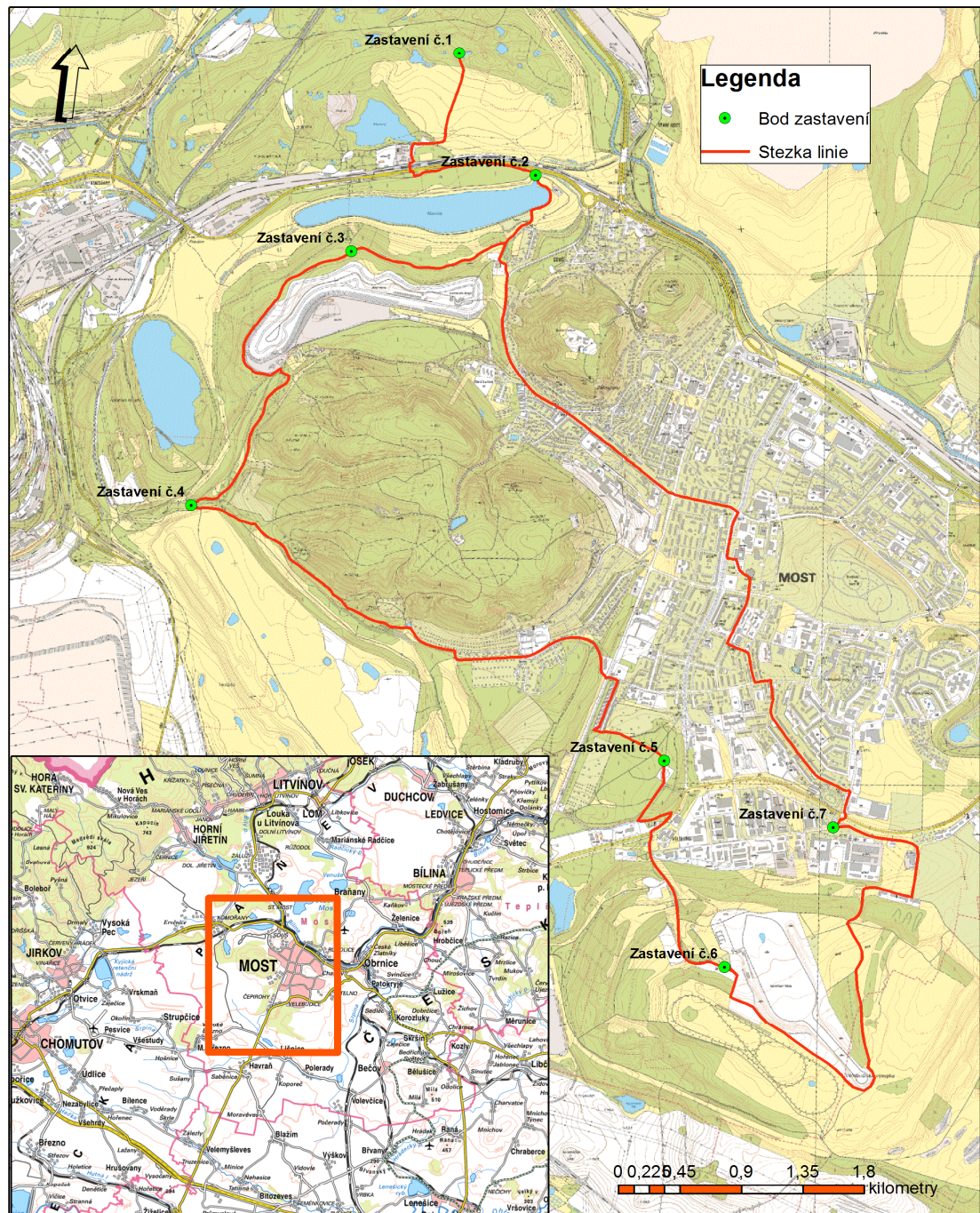
Mapa č 1 – Trasa naučné stezky

Stezka



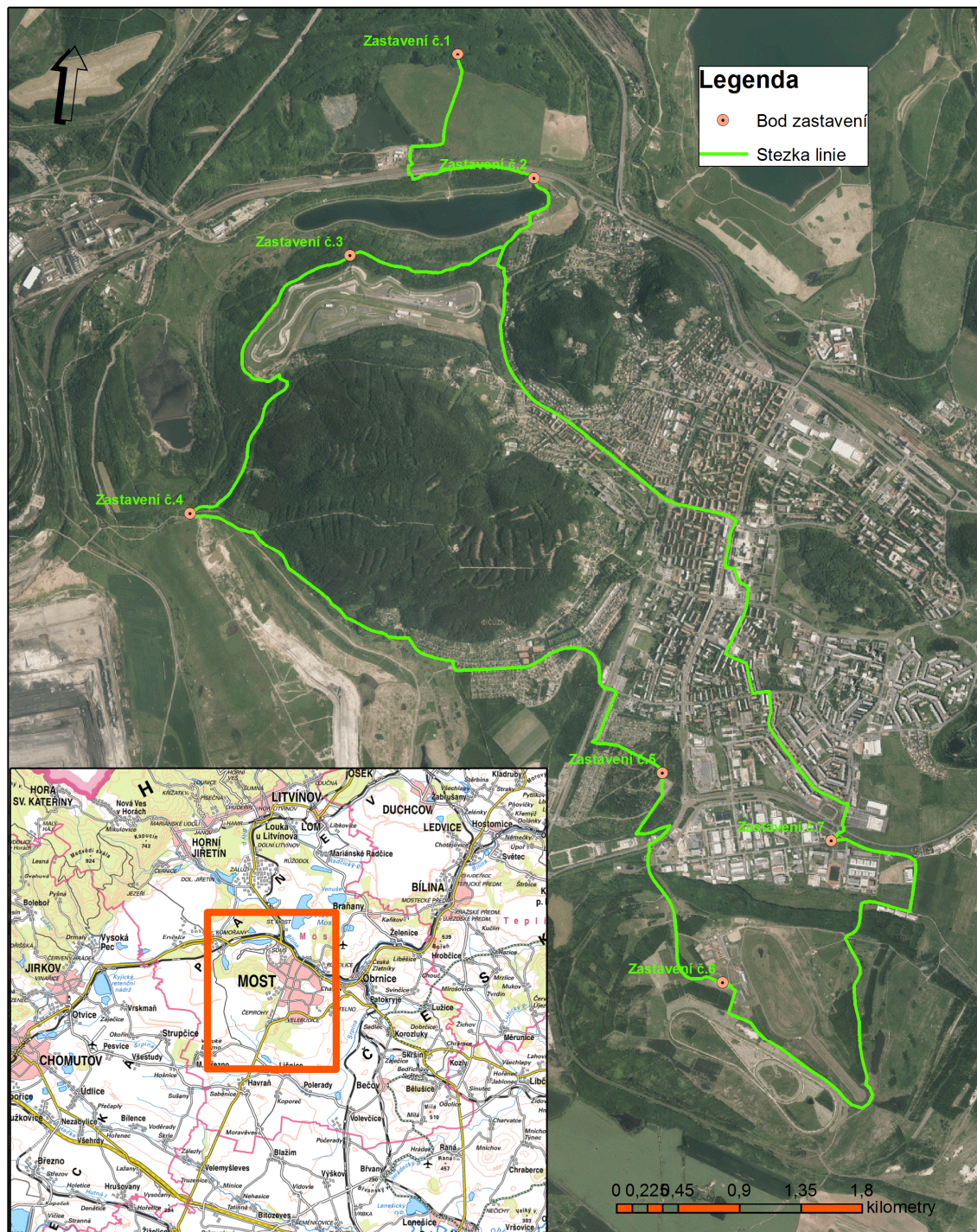
Vypracoval: Bc. Petra Šejstalová
Podkladová data: ZM50 ČUZK
Souřadnicový systém: WGS-84

Stežka



Vypracoval: Bc. Petra Šejstalová
Podkladová data: ZM10 ČUZK
Souřadnicový systém: WGS-84

Stezka



Vypracoval: Bc. Petra Šejstalová
Podkladová data: Ortofoto ČÚZK
Souřadnicový systém: WGS-84