Gymnázium Gelnica

SNP 1, 056 01 Gelnica

**STREDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOSŤ**

č. odboru: 05 – Životné prostredie, geológia, geografia

**? Mykologický prieskum oblasti po banskej činnosti ?**

**2016 riešiteľ:**

**Gelnica František Zajac**

Ročník štúdia: **tretí**

Gymnázium Gelnica

SNP 1, 056 01 Gelnica

**STREDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOSŤ**

č. odboru: 05 – Environmentalistika, geológia, geografia

názov

**2016 riešiteľ**

**Gelnica František Zajac**

Ročník štúdia: tretí

Konzultant

RNDr. Lenka Škarbeková

**Vyhlásenie**

Vyhlasujem, že svoju prácu som vypracoval samostatne, na základe svojich poznatkov a literatúry, ktorá je uvedená na konci práce.

...........................................................

Vlastnoručný podpis

**Poďakovanie**

Touto cestou sa chcem poďakovať pani profesorke RNDr. Lenke Škarbekovej za odborný dohľad, cenné rady a pripomienky pri písaní tejto práce.

**OBSAH**

Vyhlásenie

Obsah

Úvod.......................................................................................................................................5

Teoretická časť

1 .........................................................................................6

* 1. Projekt Establish ............................................................................................................6

1.2 Učenie bádaním..................................................................................................................8

Materiál a metódy...................................................................................................................9

Ciele .....................................................................................................................................10

2 Vlastná práca........................................................................................................................11

2.1 Baví nás učiť sa bádaním ......................................................................................…......11

2.1.1 Opis a hlavná myšlienka projektu.............................................................................

2.1.2 Výsledky a prínos projektu........................................................................................

### 2.2 S očami na stopkách.........................................................................................................13

### 2.2.1 Opis a hlavná myšlienka projektu ...............................................................................

### 2.2.2 Výsledky a prínos projektu......................................................................................

Záver......................................................................................................................................20

Zhrnutie.................................................................................................................................21

Zoznam použitej literatúry...................................................................................................22

Prílohy..................................................................................................................................23

**Úvod**

**Teoretická časť**

**1 Charakteristika opisovanej lokality**

**1.1 Geografická charakteristika**

Okres Gelnica Nachádza sa vo Volovských vrchoch Slovenského Rudohoria. Leží v doline rieky Hnilec obklopenej vysokými vrchmi v juhovýchodnej časti Spiša, s nadmorskou výškou 375 m, ale okolité pásmo vrchov dosahuje od 655 do 1030 m.n.m.

Volovské vrchy predstavujú významný orografický celok vo východnej časti Slovenského Rudohoria. Územie siaha na sever k Spišským Vlachom, na východ ku Košiciam, na juh k Rožňave a na západ k Dobšinej. Na S hraničia so Spišskou kotlinou, na SV a V s Čiernou horou, na J s Košickou kotlinou a Slovenským krasom, na JZ s Rožňavskou kotlinou a na Z so Stolickými vrchmi a Slovenským rajom. Volovské vrchy sú dlhé 70 km a 20-30 km široké, pretiahnuté v smere Z-V a plošne zaberajú 1320 km2, čo predstavuje asi 2,7% rozlohy Slovenska. Nadmorská výška sa pohybuje v rozmedzí od cca 330 m v údolí Hnilca až po vrchol Zlatého Stola /1321 m.n.m./.

**1.2 Banícka história Gelnice**

Gelnica je starým banským mestom s bohatou baníckou tradíciou. Mesto založili v 12.storočí, keď sa k pôvodnému slovanskému obyvateľstvu prisťahovali baníci z Bavorska. Nachádza sa na východnom Slovensku v Košickom kraji. Hlavne v 14.storočí sa tu ťažili rudy bohaté na železo, meď, striebro, olovo a tiež zlato. Okrem Gelnice, ktorá bola centrom baníctva v Gelnickom kraji sa pri ťažení podieľali aj okolité obce a to: Mníšek nad Hnilcom, Prakovce, Helcmanovce, Žakarovce, Smolnícka Huta. Najznámejšou baníckou lokalitou v okolí mesta je oblasť nazývaná Turzov.

V gelnických baniach pracovalo 300 až 400 baníkov. Gelnica ako stredisko hornouhorského baníctva mala pôvodne svoje vlastné tzv. gelnické právo, ktorého stopy boli nájdené v gelnickom banskom práve z XV. storočia. V roku 1327 bolo Gelničanom nanútené štiavnické banské právo. Mestské práva rozšírili a potvrdili Gelnici kráľovia Karol I. v roku 1317, Ľudovít I. v roku 1359 a cisár Žigmund v roku 1435. Na základe týchto práv sa stala Gelnica slobodným kráľovským banským mestom. Najstaršia mestská pečať sa zachovala na listine z roku 1497, ktorá sa nachádza v hradnom archíve vo Viedni. V roku 1726 sa obnovil zväz 7 banských miest v Hnileckej doline (Gelnica, Smolník, Štós, Švedlár, Mníšek, Medzev a Vondrišel). Gelnica mala svoj banský komisariát.

V roku 1854 bol vydaný nový banský zákon, ktorý zrušil staré privilégiá baníckeho robotníctva vydobyté počas XIII.-XVI. storočia.

**Charakteristika žilných pásem**

V oblasti Slovinky – Gelnica sú tri významné ložiskovo-štruktúrne zóny, resp. žilné pásma, a to slovinské žilné pásmo (nazýva sa aj slovinský žilník), jeho východná časť je gelnické žilné pásmo a tretím je žilné pásmo Zlatej žily (označuje sa ako helcmanovský žilník).

**Gelnické žilné pásmo:**

Východnú časť žilného pásma slovinskej Hrubej žily tvoria žily v oblasti Gelnice, a to Krížová, Gelnická, Nadložná gelnická a Nová gelnická žila.

Gelnická žila je vlastne jedným z dvoch oddielov východného pokračovania slovinského žilníka. Tiahne sa od slovinského žilníka cez horský hrebeň Ostrý vrch, Krompašský vrch do doliny Thurzov a pokarčuje až do údolia rieky Hnilec. Je známa v dňlžke 3,6 km. Celkový priebeh Gelnickej žily na povrchu je 5000 m. Spolu s Krížovou žilou má oproti ostatným žilám severnej časti SGR diagonálny smer. Maximálny hňlbkový dosah možno predpokladať na 800 – 1000 m. Dobývala sa Cu ruda. Dobývky siahali do hĺbky 350 m. Priečne a smerné porudné tektonické poruchy žilu rozdelili na väčšie a menšie segmenty. Žila ma rad malých, nevýznamných odžiliek. Gelnická žila leží v zelenkavých fylitoch, ale aj v čiernych metapelitoch s lyditmi. Porfyroidy sa častejšie vyskytujú v západnej a východnej časti žily, kým stredná časť leží vo fylitickom prostredí.

Gelnická žila na úrovni 3. horizontu má priaznivý vývoj iba v západnej časti, kde je mocná až 8 m. Žila sa overovala vrtmi aj pod 3. horizontom do hĺbky 90 až 250 m, avšak okrem východnej časti je tu žila prevažne už iba v kremeňovom vývoji. Vo východnej časti sa však zistil zvýšený obsah Au, Ag, Ni, Co. Hlavným žilným minerálom je tu kremeň a podľa toho sa zaraďuje do kremeňovo-sulfidického žilného typu. Siderit je vzhľadom na kremeň zastúpený v pomere 1:3. Zo žilných minerálov je tu aj Fe dolomit a kalcit, zriedkavý je arzenopyrit, galenit, sfalerit a vzácne sa vyskytuje rýdze Au, minerály Ag, bomit, kobaltín. Chalkopyrit je v žilnej výplni vo forme nepravidelných zhlukov, šmúh. Ostatné minerály vystupujú samostatne vo forme nepravidelných zhlukov a drobných zŕn.

Opisované minerály sú rozmiestnené pomerne nepravidelne. Smerom do hĺbky prevláda kremeň nad sideritom, zo sulfidov chalkopyrit nemení zastúpenie, pyritu ale značne pribúda, kým ostatné sulfidy sú zriedkavé. Zo sekundárnych minerálov je prítomný limonit, malachit, azurit, chalkozín a covellín. Hlavnou úžitkovou zložkou Gelnickej žily je Cu, podružné je Fe a zriedkavé Ag, Sb, Au.

**2 Prehľad toxických kovov**

V praxi sa rozlišujú pojmy ťažké kovy a toxické kovy, ktoré sa často navzájom zamieňajú. Ako ťažké kovy sa označujú kovy, ktorých špecifická hmotnosť je väčšia ako 4,5 g.cm–3. Táto skupina v skutočnosti zahŕňa približne štyridsať prvkov periodickej sústavy (všetky kovy okrem alkalických kovov, kovov alkalických zemín a hliníka). Toxické kovy sú kovy, ktoré pri určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na človeka a ostatné biotické zložky ekosystémov (17 ťažkých kovov sa považuje za veľmi toxických). Úroveň toxicity závisí od typu kovu, jeho biologickej úlohy a typu organizmu, ktorý je pôsobeniu kovu vystavený. Toxické kovy pretrvávajú v prostredí celé roky až storočia. Za najnebezpečnejšie toxické kovy sa všeobecne považujú olovo, kadmium, arzén a ortuť, ale medzi všeobecne rozšírené a zdraviu škodlivé kovy patria aj berýlium a chróm.

Kovy sa v prostredí častejšie vyskytujú v iónovej forme a sú často vyzrážané na pôdnych časticiach, vytvárajú zložité komplexy s organickou hmotou, alebo sú sorpčne viazané na pôdnu matricu. Kontaminácia podzemnej vody kovmi nastáva zvyčajne s oneskorením, v závislosti od mobility kovu v kontaminovanej zemine. Mobilita kovov v zemine závisí od rozpustnosti kovu vo vode, pevnosti sorpčnej väzby, redoxného potenciálu substrátu a hodnoty pH. Významnú úlohu zohráva prítomnosť ílovej a organickej hmoty v horninovom prostredí. Rozpustnosť kovov a ich akútna toxicita sa menia najmä oxidáciou a redukciou.

**Olovo**

Olovo je modrasto biely lesklý kov, veľmi mäkký, vysoko kujný, tvárny a veľmi odolný proti korózii. Patrí medzi najrozšírenejšie ťažké kovy. Má sklon prirodzene sa kumulovať v povrchových horizontoch pôdy, primárne v súvislosti so zvýšeným výskytom organickej hmoty, čiastočne v dôsledku atmosférického znečistenia . V prírodných vodách sa vyskytuje v rozpustenej forme ako jednoduchý katión Pb2+ a [PbCO3]0, v alkalickom prostredí vytvára komplexy. Jeho rozpustnosť, mobilita a následne bioprístupnosť sú však nízke. Napriek tomu mnohé hodnoty environmentálnej koncentrácie sú dostatočne vysoké na to, aby nastolili potenciálne riziko pre zdravie, osobitne v blízkosti veľkých závodov používajúcich olovo a vo veľkých mestách. Olovo a jeho zlúčeniny sú toxické. Samotné olovo je veľmi toxický prvok spôsobujúci vážne negatívne efekty na zdravie aj pri nízkych úrovniach dávky. Olovo sa z organizmu vylučuje ťažko a ukladá sa najmä do kostí (až 98 %), pečene a obličiek. Pri akútnej (krátkodobej) expozícii vysokých úrovní olova sa pozorovali poškodenia mozgu, obličiek, ako aj poruchy zažívacieho traktu. Chronická (dlhodobá) expozícia vedie u ľudí k poruchám centrálnej nervovej sústavy, obličiek, tlaku krvi a poruchám metabolizmu vitamínu D. Na chronické pôsobenie olova sú zvlášť citlivé deti.

**Meď**

Meďje stopový prvok, ktorý sa v prírodných podmienkach vyskytuje najmä v oxidačnom čísle Cu2+. Vystupuje takmer výlučne v sulfidickej forme. Primárne sulfidy Cu sa pri zvetrávaní oxidujú na sírany, ktoré po rozpustení migrujú na rôzne vzdialenosti. Prevažnú časť Cu zo zvetrávania prenášajú povrchové vody, najmä riečna. Za najbežnejšiu formu mobilnej medi sa považuje katión Cu2+. Bežné minerály Cu – sulfidy [chalkopyrit CuFeS2, bornit CuFeS4, chalkozín Cu2S, kovelín CuS, tetraedrit Cu12(As,Sb)4S13] – sú pri zvetrávacích procesoch ľahko rozpustné a vytvárajú ióny Cu, najmä v kyslom prostredí. Zdrojom znečistenia životného prostredia meďou je najmä elektrotechnický priemysel a výroba zliatin. Meď patrí medzi esenciálne prvky pre človeka, no mnohé zlúčeniny medi sú potenciálne toxické. Je súčasťou mnohých metaloenzýmov (napr. ceruloplazmínu alebo hemokupreinu, ktorý má vplyv na krvotvorbu, cytochróm-C-oxidázy). Toxické sú najmä rozpustné soli medi – napr. pentahydrát síranu meďnatého (modrá skalica) a chlorid meďný, ktoré sú súčasťou prípravkov na ošetrenie viniča. Nadmerný príjem medi sa prejavuje neurologickými poruchami. Pri nízkych dávkach Cu-ión spôsobuje symptómy typické pre otravu jedlom (bolenie hlavy, závraty, zvracanie, hnačky). Za dostatočný príjem látky sa pokladá v množstve 2 – 3 mg . kg–1 pre dospelých a 0,5 – 0,8 mg . kg–1 pre deti na deň. Prirodzený obsah v pôde sa pohybuje od 20 do 30 mg . kg–1.

**Zinok**

Zinok je kovový chalkofilný prvok, v prírodných podmienkach sa vyskytuje v oxidačnom stupni Zn2+. Jedinou primárnou rudou zinku je sfalerit (ZnS). Zinok v porovnaní s inými ťažkými kovmi sa považuje za relatívne ľahko rozpustný. Rozpúšťanie minerálov zinku počas zvetrávania produkuje mobilný katión Zn2+, osobitne v kyslom prostredí, ktorý sa považuje za najbežnejšiu a najmobilnejšiu formu zinku v pôdach. V prírodných vodách sa zinok vyskytuje najmä vo forme jednoduchého katiónu Zn2+, resp. vo forme komplexných iónov [ZnOH]+, [Zn(OH)3]– alebo [Zn(OH)4]2–. V priemyselných odpadových vodách môže byť zinok prítomný aj vo forme kyanokomplexov a aminokomplexov. Extrémne vysoký obsah zinku je typický pre kyslé vody z rudných baní. Dôležitým zdrojom znečistenia Zn je spaľovanie uhlia a iných fosílnych palív, hutníctvo neželezných kovov a aktivity spojené s banskou ťažbou kovových rúd, poľnohospodárske využitie odpadových kalov a kompostových materiálov, aplikácia umelých hnojív a pesticídov. Zinok je veľmi dôležitý mikroelement, v nadbytku však môže byť toxický. Nebezpečnosť zinku Spolu s Cu, Ni a Cr spočíva v jeho fytotoxicite.

**Antimón**

Antimón prirodzene sa vyskytujúci prvok, geochemicky veľmi príbuzný s arzénom a bizmutom. Jeho rozpustné ióny majú tendenciu dobrej mobility vo vode, kým menej rozpustné formy sa adsorbujú na ílovité a pôdne častice. Antimón sa môže vylúhovať z prostredia do spodnej vody, povrchovej vody a sedimentov. Je neesenciálny prvok pre rastliny a živočíchy. (kapitola spracovaná podľa [**http://envirozataze.enviroportal.sk/atlassanmetod/jar/default.htm?turl=WordDocuments%2Fkovy.htm**](http://envirozataze.enviroportal.sk/atlassanmetod/jar/default.htm?turl=WordDocuments%2Fkovy.htm)).

**Metodika práce**

Pri vypracovaní práce sme pracovali prostredníctvom aplikácie Mapy Google ( <https://www.google.sk/maps/@48.8604878,20.9155645,2012m/data=!3m1!1e3?hl=sk>).

Pracovali sme tiež s GPS zariadením.

Pri vypracovaní baníckej histórie sme pracovali s materiálom poskytnutým pracovníkmi Baníckeho múzea v Gelnici.

Súčasťou práce je aj fotodokumentácia húb a lokality uvedené v prílohe práce.

Plodnice húb masliaka obyčajného sme zozbierali v centrálnej časti haldy po banskej činnosti v lokalite Slovenské Cechy – Gaple dňa 13.októbra 2016 v popoludňajších hodinách.

Následne boli huby zmrazené a v chladiacej taške prevezené v nasledujúci deň na Hutnícku fakultu Technickej univerzity v Košiciach, kde boli podrobené analýze.

**Metodika a spracovanie húb**

Pre stanovenie obsahu toxických kovov boli v plodniciach masliaka obyčajného (*Suillus luteus*) vybrané kovy Cu, Fe, Zn, Pb a Sb.

Plodnice húb boli vysušené pri 60 ˚C počas 24 hodín a vzorka 1g suchého materiálu bola následne rozpustená v 30 ml roztoku HNO3 (65%, Suprapur, Merck, Darmstadt, Nemecko) s prídavkom 35% H2O2 (v pomere 2:1, v/v) počas 48 hodín. Vzorky boli podrobené analýze pomocou atómovej absorpčnej spektrofometrie (VARIAN AA20+) bez ďalšieho riedenia.

**Ciele práce:**

* spracovať históriu baníckej minulosti oblasti,
* určiť druh húb rastúce v oblasti niekdajšej banskej ťažby v lokalite Turzov,
* analyzovať obsah toxických prvkov v plodniciach húb masliaka obyčajného z banskej haldy v Gelnici v lokalite Slovenské Cechy-Gaple,
* porovnať zistený obsah s obsahom prvkov v pôde haldy,
* navrhnúť informačný leták pre obyvateľov.

**Vlastná práca**

**3 Výsledky**

**3.1 Mykologický prieskum oblasti**

Zdokumentovali sme .... druhov húb, ktoré prezentuje tabuľka .... a ich fotodokumentácia sa nachádza v prílohe práce.

Tabuľka Zoznam húb dokumentovaných v oblasti niekdajšej banskej ťažby v lokalite Turzov

|  |
| --- |
| **Druh** |
| Rýdzik plstnatý (*Lactarius vellereus*) |
| Plávka červenkastá (*Russula rubra*) |
| Kozák brezový (*Leccinum scabrum*) |
| Kuriatko jedlé (*Cantharellus cibarius*) |
| Rýdzik pravý(*Lactarius deliciosus*) |
| Rýdzik kravský(*Lactarius torminosus*) |
| Strapačka úhľadná (*Ramaria formosa)* |
| Plávka zelenkastá(*Russula virescens*) |
| Podpňovka obyčajná (*Armillaria mellea)* |
| Plávka fialová (*Russula violacea*) |
| Muchotrávka červená (*Amanita muscaria*) |
| Muchotrávka červenkastá (*Amanita rubescens)* |
| Hríb zrnitohlúbikový (*Boletus erythropus*) |
| Hríb smrekový (*Boletus edulis*) |
| Strapačka žltá (*Ramaria flava*) |
| Kyjak jazykovitý (*Clavariadelphus ligula*) |
| Šiškovec šupinatý (*Strobilomyces strobilaceus*) |
| Jelenka poprehýbaná (*Hydnum repandum*) |
| Bedľa vysoká (*Macrolepiota procera*) |
| Muchotrávka zelená (*Amanita phalloides*) |
| Masliak obyšajný (*Suillus luteus*) |
| Masliak smrekovcový (*Suillus grevillei)* |
| Rýdzik korenistý (*Lactarius piperatus*) |
| Lakovka ametystová (*Laccaria amethystina*) |
| Lievik trúbkovitý (*Craterellus cornucopioides*) |

**3.2 Obsah kovov v plodniciach masliaka obyčajného (Suillus luteus)**

Meranie č. 1

Výsledky sú uvedené v tabuľke:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Číslo vzorky/prvok μg g-1 suchej hmotnosti** | **Cu** | **Zn** | **Pb** | **Fe** | **Sb** |
| 1 | 1030,44 | 170,5 | 0 | 525,14 | 64,79 |
| 2 | 1153,2 | 192,2 | 0 | 2418,62 | 102,92 |

**2. meranie**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Číslo vzorky/prvok μg g-1 suchej hmotnosti** | **Cu** | **Zn** | **Pb** | **Fe** | **Sb** |
| 1 | 53,5 | 42,5 | 0 | 212 | 75 |
| 2 | 119,5 | 57,5 | 0 | 783,5 | 89,75 |

Ako môžete vidieť, vzorky pripravené znova (z tej istej huby) vykazujú nižšie koncentrácie u Cu, Zn a Fe. Jedna huba bola zhomogenizovaná a tá bola použitá pre obe merania. Pri 1 meraní 1g a pri druhom meraní znova nový 1 g. A výsledky sú dosť rozdielne až na antimón, aj keď platí že vz. č.2 obsahuje znova vyššie koncentrácie kovov a Pb nie je prítomné.

**Porovnanie obsahu kovov v plodniciach húb s obsahom v pôde haldy**

Čo sa týka obsahu kovov zistených v plodniciach húb masliaka obyčajného *s*me zistili, že plodnice akumulovali podľa poradia najvyššie množstvá hliníka, železa, antimónu a medi. Ak porovnáme obsah prvkov akumulovaných v plodniciach húb s obsahom toxických kovov prítomných v pôde haldy zistený Banásovou (2006), podľa ktorej sa v troske nachádzajú prvky v poradí Fe >> Cu >> As > Sb > Pb > Zn, môžme usúdiť, že plodnice akumulovali vysoké množstvá prevažne tých prvkov (s výnimkou hliníka), ktoré sa nachádzajú v troske v najvyššom množstve.

Tabuľka Obsah kovov v pôde haldy v Gelnici (Banásová, 2006)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Cu** | **Pb** | **Zn** | **Fe** | **Sb** | **As** |
| **Obsah kovov v mg.kg-1** | **16700** | **610** | **386** | **170100** | **1192** | **2590** |

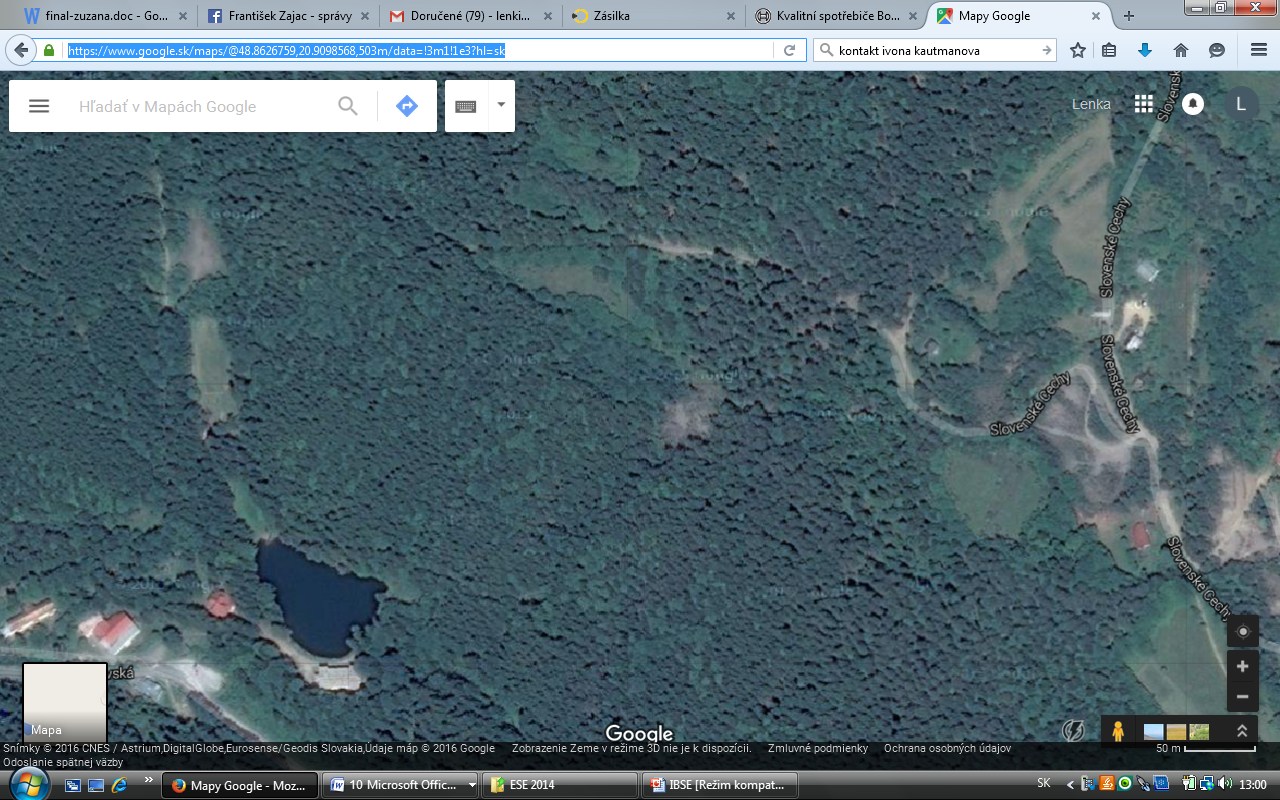
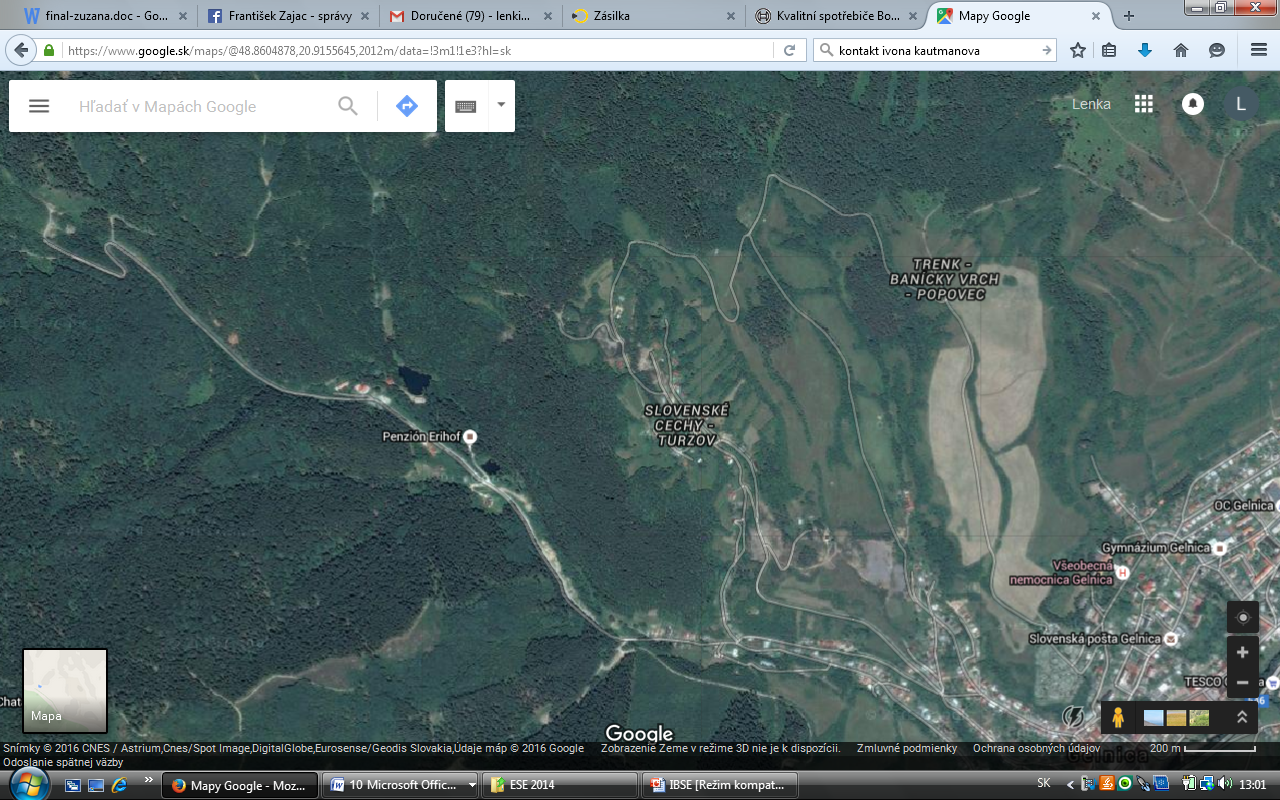
**Banské haldy a štôlne**

Fotodokumentácia je uvedená v prílohe práce.

**Zoznam bibliografických odkazov**

Archív mesta Gelnica

[**http://envirozataze.enviroportal.sk/atlassanmetod/jar/default.htm?turl=WordDocuments%2Fkovy.htm**](http://envirozataze.enviroportal.sk/atlassanmetod/jar/default.htm?turl=WordDocuments%2Fkovy.htm)

****