



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



Fyzickogeografická analýza povodí horního toku Jizery a její možnosti v hodinách geografie

Diplomová práce

Studijní program: N1101 – Matematika
Studijní obory: 7503T114 – Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy
7504T089 – Učitelství matematiky pro střední školy

Autor práce: **Bc. Zuzana Bukvicová**
Vedoucí práce: Dr. Kamil Zágoršek



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Zuzana Bukvicová**
Osobní číslo: **P12000914**
Studijní program: **N1101 Matematika**
Studijní obory: **Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy
Učitelství matematiky pro střední školy**
Název tématu: **Fyzickogeografická analýza povodí horního toku Jizery a její
možnosti v hodinách geografie**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíle:

1. Komplexní fyzickogeografická analýza zájmového území
 - Geologie, geomorfologie, pedogeografie
 - Klimatické charakteristiky
 - Hydrologie, hydrografie
 - Biota, břehové porosty
2. Analýza vnějších vlivů na vybraném území
 - Povodně a protipovodňová opatření
 - Znečištění vody a okolní půdy
 - Současné geomorfologické procesy probíhající v korytě a jeho okolí
3. Využití problematiky ve výuce
 - Mapování geomorfologických tvarů
 - Odběr vzorků vody
 - Mapování landuse
 - Analýza odebraných vzorků vody)
 - Pracovní listy

Metody:

Studium odborné literatury, využití poznatků, přístupů a metod fyzické geografie a krajinné ekologie, provedení terénního výzkumu se zaměřením na vodní tok s ohledem na využití při výuce, využití mapových serverů a geografických informačních technologií.

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: cca 60 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. CHYTRÝ, M. - KUČERA, T. - KOČÍ, M.: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2001. 308 s.
2. DEMEK, J. - MACKOVČIN, P. a kolektiv.: Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 2. vyd. Brno : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006. 582 s.
3. QUITT, E.: Klimatické oblasti Československa. Československá akademie věd - Geografický ústav Brno, Brno, 1971. 73 s.
4. VLČEK, V.: Zeměpisný lexikon České socialistické republiky - Vodní toky a nádrže. 1. vydání, Academia Praha, 1984. 316 s.
5. www.dibavod.cz
6. Údaje ČHMÚ

Vedoucí diplomové práce: Dr. Kamil Zágoršek
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 19. ledna 2015
Termín odevzdání diplomové práce: 30. června 2015



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.
děkan

L.S.



doc. RNDr. Branislav Niznanský, CSc.
vedoucí katedry

dne 17. 6. 2015

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce panu Dr. Kamilu Zágoršekovi za cenné rady a připomínky. Dále bych ráda poděkovala panu Buckovi za poskytnutá data a odborné konzultace ohledně horního toku Jizery, paní Mgr. Magdaleně Mejzrové za provedení jazykové korektury a Janu Kobrovi a jeho rodině za morální podporu.

ABSTRAKT

Tato práce je zaměřena na fyzickogeografickou analýzu povodí horního toku Jizery a možnosti jejího využití v hodinách geografie.

Cílem práce je charakterizovat horní tok řeky Jizery, zanalyzovat tvar koryta a jeho geologickou stavbu, zanalyzovat rostlinnou složku v korytě a v okolí, zanalyzovat četnost povodní a protipovodňová opatření, zjistit kvalitu vody tohoto úseku, charakterizovat současné geomorfologické procesy probíhající v korytě Jizery a jeho okolí; využít problematiku ve výuce formou tématických celků, pracovních listů a terénní výuky. První a druhá kapitola je obecným pojednáním o této práci. Jsou zde vytyčeny cíle a metodika práce. Třetí kapitola vymezuje zájmové území. Čtvrtá kapitola je souhrnem fyzickogeografických údajů. Týká se to samotného území, geologické stavby a geomorfologického členění horního toku Jizery. Jsou zde uvedeny klimatické poměry, druhy půd a biota. V této kapitole je také zařazena hydrologická charakteristika. Pátá kapitola je zaměřena na povodeň a protipovodňová opatření. Jsou zde popsána záplavová území a provedená protipovodňová opatření. Šestá kapitola zmiňuje průmyslové znečišťovatele a profily státní sítě pro sledování jakosti vody v toku. V předposlední kapitole jsou využity poznatky z předchozích kapitol, zejména ze čtvrté kapitoly, a je zaměřena na současné geomorfologické procesy v korytě řeky Jizery. Závěrečná kapitola naznačuje možné využití zkoumané problematiky v hodinách geografie.

Klíčová slova: povodí Jizery, pramen, horní tok, geomorfologické členění, biota, kvalita vody, odpadní vody, povodeň, terénní výuka.

ABSTRACT

This work is concentrated on physical geographic analysis of the river basin of the Jizera upper reaches and potentiality of its application in geographic lessons.

The main object of this work is to characterize the Jizera upper reaches to analyze the shape of river bed and its geological structure, to analyze botanical components in the river bed and counter flood measures, to determine the water quality of this sector, to characterize current geomorphologic processes being in progress in the Jizera river bed and in its surroundings; to apply problems at lessons by the form of thematic wholes, work papers and teaching in the open air.

The first and second chapters are the general statement of this work. The targets and methodology of this work are marked out there.

The third chapter determines the area of interest.

The fourth chapter is the summary of all physical geographic particulars. It considers with this area itself geological structure and geomorphologic articulation of the Jizera upper reaches. Climate conditions, sorts of soils and flora are given there. In this chapter is also included the hydrology characterization.

The fifth chapter is concentrated on floods and counter flood measures. Flood areas and counter flood measures are described there.

The sixth chapter mentions industrial defilers and state net stations observing the water quality.

The seventh chapter deals with information from foregoing chapters, particularly from the fourth one and it is aimed at the current geomorphologic processes in the Jizera river bed.

The last eight chapter outlines the potential application of survey problems at geographic lessons.

Keywords: Jizera river bed, spring, upper reaches, geomorphologic articulation, flora, water quality, savage water, flood, teaching in the open air.

OBSAH

ÚVOD	7
1 CÍLE PRÁCE	8
2 METODIKA	9
3 VYMEZENÍ ÚZEMÍ	14
4 FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA	16
4.1 GEOLOGICKÁ STAVBA	16
4.2 GEOMORFOLOGICKÉ ČLENĚNÍ	29
4.2.1 Morfostrukturní analýza.....	31
4.3 KLIMATICKÉ POMĚRY	35
4.4 PŮDY	40
4.5 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	44
4.5.1 Pramen Jizery	44
4.5.2 Charakteristika toku	46
4.5.3 Charakteristiky povodí horního toku Jizery	48
4.5.4 Koryto řeky a příčné profily terénu.....	55
4.5.5 Přítoky Jizery	63
4.6 BIOTA.....	64
4.6.1 Břehové porosty	70
4.6.2 Současný stav porostu	72
4.7 JEZY	77
5 POVODNĚ A PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ	78
5.1 HORNÍ TOK ŘEKY JIZERY	80
5.2 ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ A PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ.....	83
6 KVALITA VODY	92
6.1 PRŮMYSLOVÍ ZNEČIŠŤOVATELÉ	92
6.2 PROFILY	96
6.3 KVALITA VODY V HORNÍM TOKU.....	96
7 SOUČASNÉ FLUVIÁLNÍ GEOMORFOLOGICKÉ PROCESY	98
8 NÁVRH VYUŽITÍ PROBLEMATIKY VE VÝUCE	100
8.1 TÉMATICKÝ CELEK - GEOLOGICKÝ CYKLUS	100
8.2 TÉMATICKÝ CELEK - EROZE	106
8.3 SEZNÁMENÍ SE S POVODÍM HORNÍHO LABE A ŘEKOU JIZEROU	109
8.3.1 Metodický list - Povodí Horního Labe a řeka Jizera.....	109
8.3.2 Pracovní návod.....	112
8.3.3 Pracovní list.....	118
8.4 TERÉNNÍ VÝUKA - MAPOVÁNÍ GEOMORFOLOGICKÝCH TVARŮ	124
8.4.1 Metodický list - Mapování geomorfologických tvarů	124
8.5 TERÉNNÍ VÝUKA - MAPOVÁNÍ VYUŽÍVÁNÍ KRAJINY	128
8.5.1 Metodický list - Mapování využívání krajiny.....	128
8.6 TERÉNNÍ VÝUKA - ZKOUMÁNÍ VODY V JIZEŘE.....	133
8.6.1 Metodický list - Zkoumání vody v Jizeře	133

8.6.2	Pracovní návod.....	136
8.6.3	Protokol.....	140
ZÁVĚR		144
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		146
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		152
SEZNAM OBRÁZKŮ		153
SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....		156
SEZNAM PŘÍLOH.....		158

ÚVOD

Voda umožňuje existenci všeho živého. Je vlivným činitelem krajinotvorných procesů a tvoří nepostradatelnou součást krajiny.

Lidé si důležitost vody pro život uvědomují, nicméně většina na správné hospodaření s vodou nedbá. Přizpůsobují krajinu co nejvíce vlastním představám a potřebám. Upravují vodní tok, což urychluje odtok vody z povodí. Vysušují zamokřenou půdu pro zemědělské účely. Potlačují přirozené rozlévání vody v nivě a tím znemožňují přirozenou obnovu okolí toku.

Povodně a záplavy vždy ovlivňovaly a i nadále budou ovlivňovat území ležící podél vodních toků. Lidé staví na řekách jezy a hráze, čímž ničí přirozený stav koryt, v těsném okolí řek staví továrny vyžadující velký přísun vody a energie a vypouštějící různé látky, které znečišťují koryta řek i samotný tok. Tyto antropogenní zásahy do řek a jejich povodí velmi silně ovlivňují rostliny a živočichy, kteří v řekách nebo v jejich těsné blízkosti žijí. Přestože se v současné době stále více projevuje snaha být k přírodě co nejšetrnější, jsou některé lidské zásahy do koryt řek a jejich okolí velmi patrné.

Nasměrování dalších generací je v první řadě ovlivněno rodinou, ale i školou a působením učiva. Je nutné nastínit žákům některé problémy - povodně a protipovodňová opatření, současný stav kvality vody v řekách, využívání krajiny v okolí řeky a přimět žáky, aby byli ještě více ohleduplní k přírodě a vodním tokům, chovali se co nejlépe a v souladu s přírodou.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem této diplomové práce je vypracovat fyzickogeografický rozbor koryta horního toku řeky Jizery na základě studia odborné literatury, práce s mapovými servery, tvorby příčných profilů a vlastního terénního výzkumu. Využít získané poznatky a navrhnout jejich možnou aplikaci ve výuce zeměpisu formou terénní výuky či pracovních listů. K dosažení tohoto cíle bylo nutné vytyčit a zpracovat dílčí cíle:

- 1) z dostupných materiálů vypracovat fyzickogeografickou analýzu;
- 2) provést terénní výzkum podél koryta horního toku;
- 3) provést morfostrukturní analýzu
- 4) sestavit příčné profily terénu v okolí koryta řeky;
- 5) zjistit v terénu a příslušné literatuře vyskytující se druhy rostlinstva v okolí koryta horního toku řeky Jizery;
- 6) vyhledat v dostupných materiálech ukazatele kvality vody;
- 7) zjistit kvalitu vody v horním toku řeky Jizery;
- 8) upravit tématické celky, na něž navazuje terénní výuka, pro aplikaci na základní škole;
- 9) vypracovat pracovní listy;
- 10) navrhnout terénní cvičení.

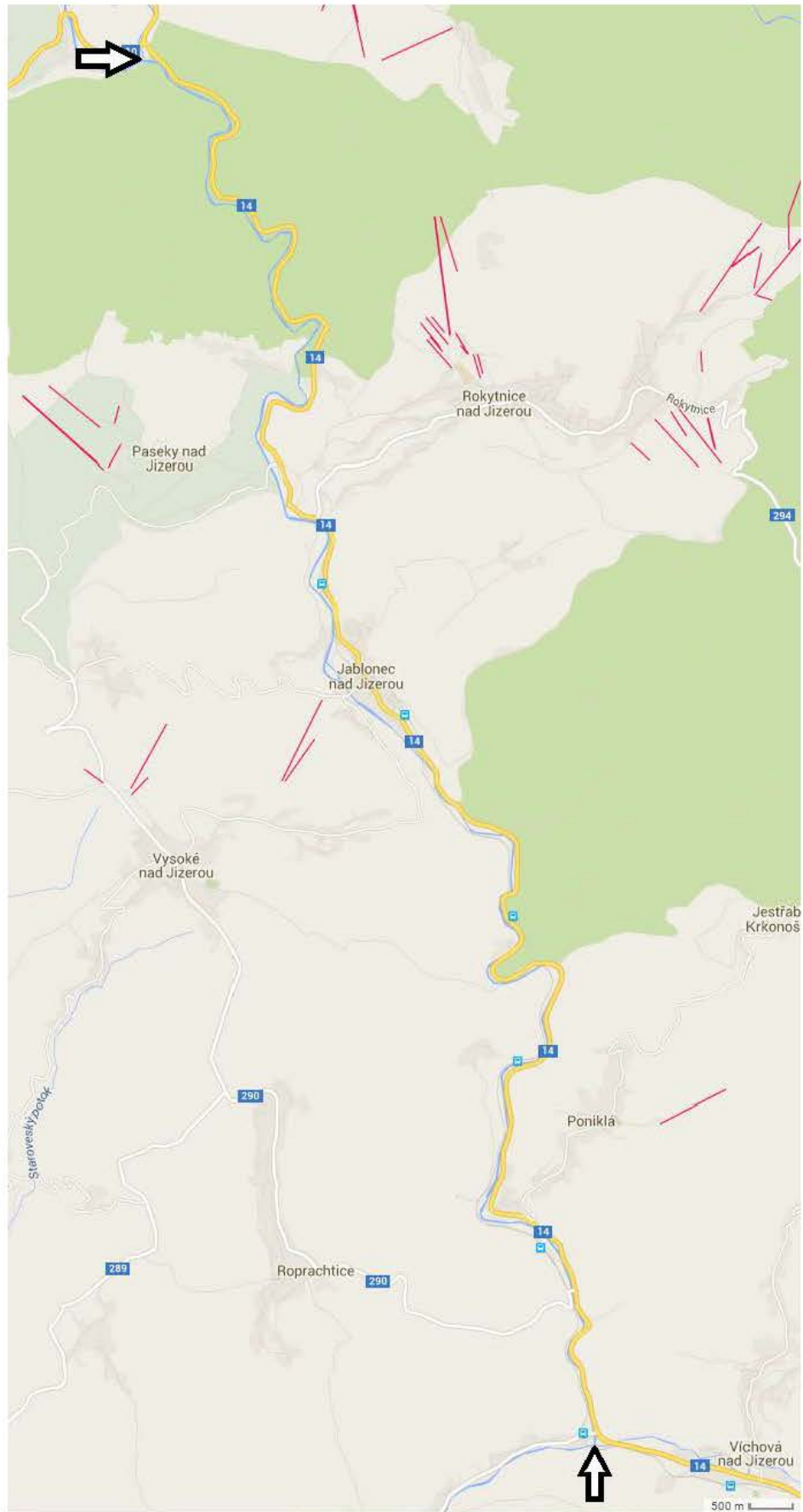
2 METODIKA

Prvním krokem pro vypracování této práce bylo vyhledání a shromáždění literatury a dalších zdrojů. Poté následovalo jejich prostudování a vybrání částí vhodných ke zpracování. Jedním z použitých děl byla kniha Jizerské hory; O mapách, kamení a vodě (Karpaš a kol., 2009). Z této knihy byly pro další zpracování použity hlavně kapitoly o geologii (Knotek, 2009), podnebí (Kulašová, Bubeníčková, 2009), vodních tocích (Tesař, Paczos, 2009), hydrologických poměrech (Burda, 2009) a říčních tvarech a procesech (Pilous, 2009). Další použitou knihou byla učebnice určená především pro střední a vysoké školy Mineralogie, petrografie a geologie (Babuška, Mužík, 1981). Z této knihy byla především čerpána informace o geologické stavbě a charakteristice jednotlivých hornin. Další použitým zdrojem byla studie Řeka Jizera ř.km 110-145. Z této studie byly především čerpány informace o kvalitě vody, faktorech ovlivňujících kvalitu vody a antropogenních zásazích do koryta řeky.

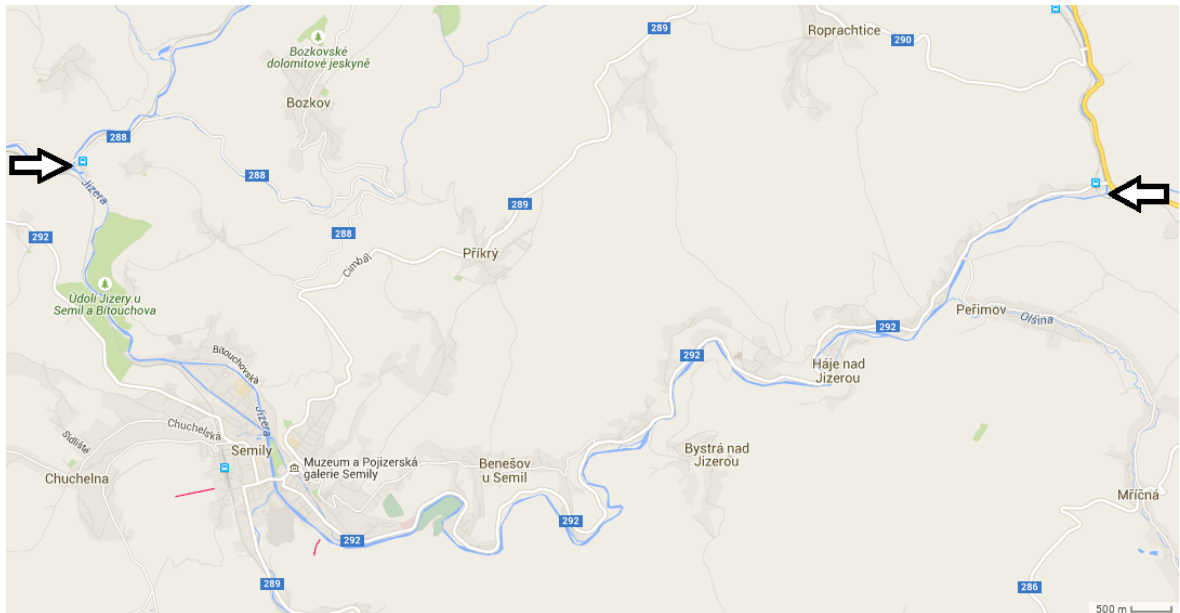
Dalším krokem při tvorbě diplomové práce byl terénní průzkum. Povodí horního toku Jizery bylo rozděleno do tří úseků na základě rozdílného geologického složení. Hraníční body jednotlivých úseků byly zvoleny na soutoku s řekami, kde dochází k výrazným změnám v geologické stavbě. Povodí horního toku Jizery je v celé práci rozděleno do následujících tří úseků - 1) pramen - soutok s Mumlavou, 2) soutok s Mumlavou - soutok s Jizerkou, 3) soutok s Jizerkou - soutok s Kamenicí. Jednotlivé úseky jsou zobrazeny na následujících obrázcích.



Obr.1.: První úsek: pramen - soutok s Mumlavou (zdroj: maps.google.cz)



Obr.2.: Druhý úsek: soutok s Mumlavou - soutok s Jizerkou (zdroj: maps.google.cz)



Obr.3.: Třetí úsek: soutok s Jizerkou - soutok s Kamenicí (zdroj: maps.google.cz)

Průzkum a mapování horního toku Jizery bylo prováděno za použití GPS. Mapování probíhalo především v létě a to hlavně z důvodu nízké hladiny vody. Tak vyvstala možnost především v pramenné oblasti navštívit i místa jinak velice těžce přístupná a získat velmi cenná data a fotografie. Hlavní úkol byl pozorovat tvar koryta, biotu v blízkém okolí a získat další poznatky, které by mohly být použity při tvorbě diplomové práce. První mapování probíhalo v úseku od pramene po soutok s Mumlavou, kde byly pomocí GPS zaměřeny obě prameniště. Trasa terénního průzkumu vedla podél vodního toku od pramenů Jizery po soutok s Mumlavou. Pouze ve vrchní části Jizerských rašelinišť z důvodu zamokření a těžkému terénu nebylo možné průzkum provést v těsné blízkosti řeky. Mapování prvního úseku skončilo v Kořenově na soutoku s Mumlavou. Druhé mapování koryta Jizery probíhalo v úseku od Kořenova do Semil. Tento terénní průzkum byl zaměřen hlavně na jezy a průmyslové objekty v okolí řeky. Dále probíhalo mapování tvaru koryta, břehů, skal a bioty. Poslední mapování koryta Jizery probíhalo v úseku mezi Semilami a soutokem s Kamenicí v Riegrově stezce, která téměř celá vede po pravém břehu řeky. Jen v několika málo místech odbočuje dál od koryta. Reliéf v daných částech je velmi členitý a stezka tudy nemůže vést. Pozornost byla po celou dobu terénního průzkumu opět zaměřena na koryto řeky Jizery a jeho okolí. Hlavními výstupy byly fotografie, zápisky a schematické plánky.

Dalším důležitým krokem při tvorbě této práce byla analýza vybraného území a sestavení příčných profilů terénu v okolí řeky. Pro sestavení příčných profilů terénu jsem vybrala místa podle následujících kritérií:

- 1) místo se musí nacházet mezi dvěma vrcholovými body z důvodu pozdějšího přesného určení místa
- 2) rozestupy mezi vrcholovými body musí být přibližně stejné z důvodu přehlednosti při porovnávání grafů
- 3) terén v okolí místa musí být viditelně ovlivněn řekou

Při vlastním terénním průzkumu jsem vytipovala devět míst. Při porovnání těchto lokalit s mapovými podklady však odpovídalo výše uvedeným kritériím pouze šest míst. Příčné profily terénu jsem vytvořila na základě mapových podkladů s využitím trasování s výškovým profilem v mapovém programu pro mapy Topo Czech PRO.

Na úseku mezi pramenem a soutokem s Mumlavou byl sestaven jeden příčný profil. Na úseku mezi soutokem s Mumlavou a soutokem s Jizerkou byly sestaveny tři příčné profily. Tento úsek je značně členitý. Proto bylo nutné vybrat více míst pro sestavení příčných profilů, aby byla změna terénu dobře patrná. Na posledním úseku mezi soutokem s Jizerkou a soutokem s Kamenicí byly sestaveny dva příčné profily. Opět byla pro sestavení příčných profilů vybrána taková místa, která by nejlépe charakterizovala terén v okolí koryta řeky. Dalším krokem bylo zjistit data o povodních a následně provedených protipovodňových opatření. Následující postup spočíval ve zpracování informací z předcházejících kapitol a popisu současných geomorfologických procesů za využití poznatků z literatury a terénního průzkumu.

Na základě informací získaných z literatury, sestavených příčných profilech a terénnímu průzkumu byly zpracovány jednotlivé kapitoly týkající se vybraného úseku řeky Jizery a možností využití v hodinách zeměpisu.

3 VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Řeka Jizera protéká územím České a Polské republiky. Převážná část povodí řeky Jizery se nachází na našem území v severovýchodních Čechách. Tento tok je pravostranným přítokem řeky Labe a náleží tedy k úmoří Severního moře.

Pro diplomovou práci byla použita definice horního toku Jizery podle knihy KOLEKTIV AUTORŮ: *Hydrologické poměry Československé socialistické republiky – Díl 1. Text* / Red. Josef Zítek, 1. vyd., Hydrometeorologický ústav, Praha, 1965 (dále Kol.;Red. Zítek, 1965) tj. od pramene po soutok s Kamenicí.

Horní tok Jizery je v odborné literatuře značen hydrologickým pořadím 1-05-01. (Kol.;Red. Zítek, 1965) Jedná se o kód sdělující bližší informace o daném povodí. Číslo 1 označuje povodí Labe, ke kterému náleží povodí Jizery označované v hydrologickém pořadí číslem 05. Číslo 01 označuje samotné povodí horního toku Jizery.

Povodí horního toku Jizery je na severu ohraničeno povodím Lužické Nisy a povodím Bobru. Na západě je ohraničeno řekou Kamenicí. Na jihu je povodí horního toku Jizery ohraničeno povodím Cidlina. Na východě je zkoumané povodí horního toku Jizery ohraničeno povodím Labe. Na následujícím obrázku je znázorněno povodí horního toku Jizery.



Obr.4.: Povodí Jizery s vyznačeným povodím horního toku (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Řeka Jizera má několik zdrojnic, které vyvěrají na dvou prameništích. Není však přesně určeno, které z nich je hlavní a kde tudíž vyvěrá pramen Jizery. Obě prameniště se nachází v Jizerských horách. Pramen vyvěrající v nadmořské výšce 984 metrů nedaleko hory Smrk na území České republiky byl určen a označen panem Stanislavem Zajícem z Benešova u Semil. Poblíž místa vývěru byla postavena deska označující pramen řeky Jizery. Druhý oficiálně uznávaný (Vlček, 1984) pramen vyvěrá v Polsku v oblasti rašelinišť v nadmořské výšce 1037 metrů. Jedná se o oblast několika zdrojnic asi 1,5 km od hranice s Českou republikou. Na naše území přitéká "Polská Jizera" 2 km jihovýchodně od Smrku v nadmořské výšce 885 metrů. Ve vzdálenosti 500 metrů od hranice (mapa Topo Czech PRO) se stéká s "Českou Jizerou". Dále teče Jizera po české straně až k soutoku s potokem Tracznik. Od soutoku s potokem Tracznik tvoří Jizera státní hranici mezi Českou a Polskou republikou. (mapa Topo Czech PRO) Odtud řeka Jizera teče do oblasti mezi Traczkou Górou, Horním Kořenovem a Václavíkovou Studánkou, kde plně vtéká na naše území. Dále protéká Kořenovem, Rokytnicí nad Jizerou, Jabloncem nad Jizerou, Poníklou, Benešovem u Semil, Semilami a Spálovem, kde končí horní tok řeky Jizery.

4 FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

4.1 Geologická stavba

Území České republiky je z regionálně geologického hlediska tvořeno dvěma velkými celky – Českým masivem a Západními Karpatami. Vybraná část povodí Jizery náleží Českému masivu a patří k oblasti lugika nebo-li západosudetské oblasti. Oblast lugika tvoří severní část Českého masivu. Na území Českého masivu zasahuje lugikum svou jižní a jihovýchodní částí, která je od bohemika (středočeské oblasti) oddělena labským zlomovým pásmem (labskou linií) skrytým pod uloženinami české křídové pánve a od moravskoslezské oblasti je oddělena východním tektonickým omezením staroměstského pásma mezi Králickým Sněžníkem a Hrubým Jeseníkem. (geologie.vsb.cz)

Lugikum je svrchní kra variského patra Českého masivu tvořená metamorfovanými sedimenty oceánské pánve s paleovulkanity (předkřídové výlevné horniny) i neovulkanity (pokřídové výlevné horniny). (www.geology.cz) Oblast Lugika zahrnuje podstatnou část Jizerských hor, Krkonoš a Orlických hor. Skládá se z devíti geologických jednotek. Na vybrané části povodí se nachází tyto geologické jednotky – krkonoško-jizerský pluton a krkonoško-jizerské krystalinikum. V krkonoško-jizerském krystaliniku dále rozlišujeme krystalinikum krkonošské, jizerské a železnobrodské. (Žitný, 1966)

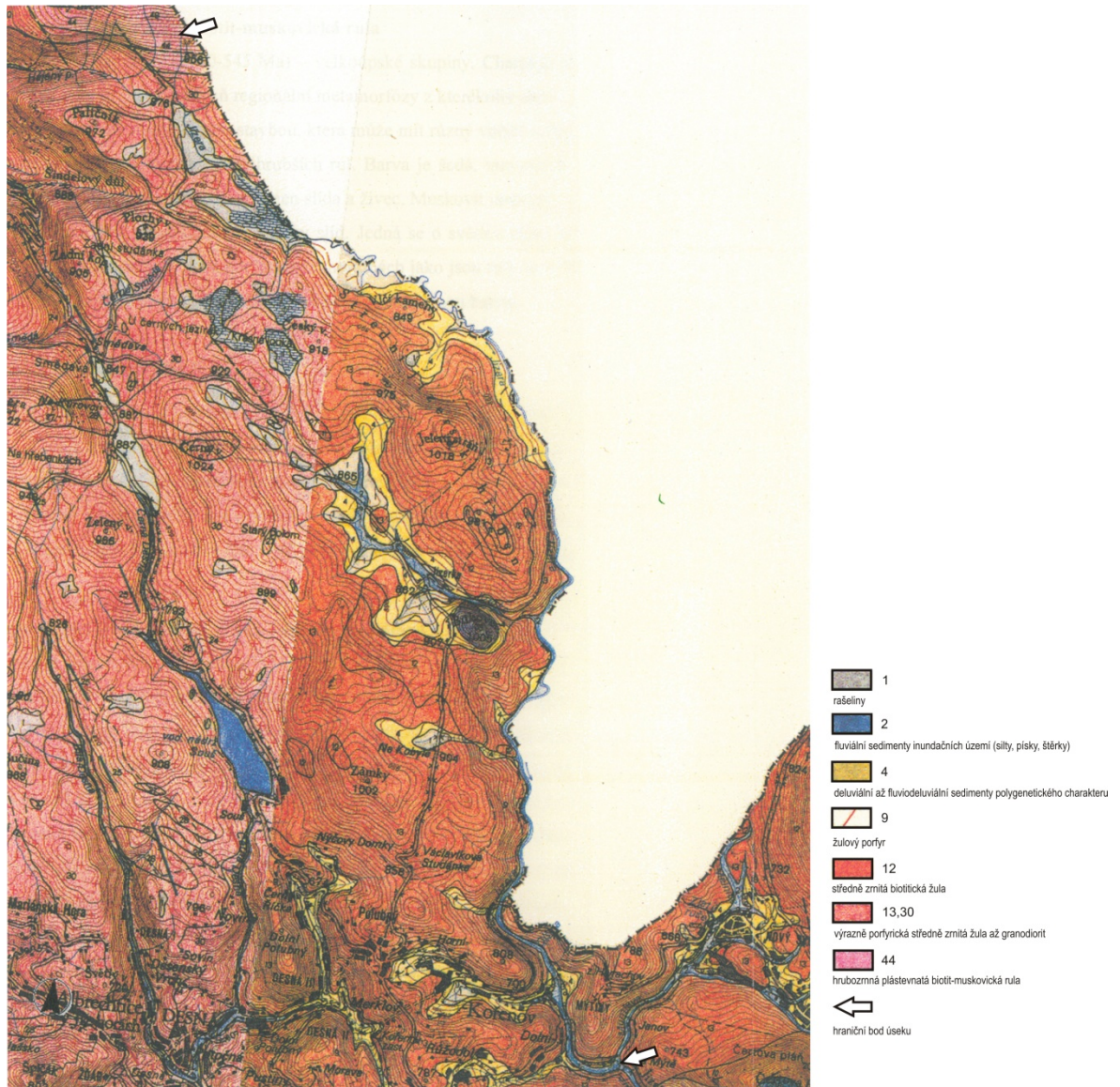
Krkonoško-jizerský pluton patří k typickým posttektonickým žulovým tělesům. Struktura jádra a vnitřní stavby plutonu je klenbovitá. Pluton je tvořen převážně porfyrickými biotitickými granity (nestejně zrnitá žula s tmavou slídou). Charakteristické jsou rostlice růžově zbarvených draselných živců obklopené bílými živci. Krkonoško-jizerské krystalinikum je tvořeno metamorfovanými horninami. V jizerské části krystalinika se hojně vyskytují ortoruly. (Štelcl, Vávra, 2007)

Zkoumanou část povodí řeky Jizery jsem podle geologické stavby rozdělila do tří úseků. Prvním úsekem je část řeky od pramene po soutok s Mumlavou. Druhou část tvoří úsek mezi soutokem s Mumlavou a soutokem s Jizerkou. Poslední úsek se nachází mezi soutokem s Jizerkou a soutokem s Kamenicí. Hraniční body jednotlivých úseků byly zvoleny na soutocích s řekami, kde dochází k výrazné změně geologické stavby.

a) geologická stavba území od pramene Jizery po soutok s Mumlavou

V daném úseku jsou převážně zastoupeny granitoidy krkonošsko-jizerského plutonu. Nejčastěji se zde nachází středně zrnitá biotická žula a výrazně porfyrická žula až granodiorit. Lokálně se vyskytují hrubozrnná plástevnatá biotit-muskovitická rula a žulový porfyr. (Žitný, 1966) Působením třetihorních činností vznikla nedaleko řeky Jizery jedna z největších čedičových kup v Evropě nazývaná hora Bukovec. Jedná se o nejvýše položený čedičový kuželový vrch v České republice. Na základě raritních čedičových výlevů byl Bukovec vyhlášen přírodní rezervací. Pod vrcholem a na jihovýchodním úpatí Bukovce jsou patrné známky důlní činnosti. Svým kuželovitým tvarem tvoří dominantu osady Jizerká. Ve vrcholových částech daného úseku se v mělkých depresích nepropustné žuly lokálně tvoří rašeliny. Po celé délce úseku se v korytě řeky a jejím blízkém okolí nacházejí deluviální až fluviodeluviální sedimenty. Tyto sedimenty vznikly ve čtvrtohorách usazováním úlomků starších hornin. (Babuška, Mužík, 1981)

Bližší charakteristika hornin tohoto úseku je popsána níže.



Obr.5.: Geologické složení prvního úseku v blízkém okolí koryta řeky Jizery s vyznačenými hraničními body úseku (zdroj: www.geology.cz)

Hrubozrnná plástevnatá biotit-muskovická rula

Pochází z proterozoika (2500-545 Ma) – velkoupské skupiny. Charakteristickým znakem pro vznik ruly je vysoký stupeň regionální metamorfózy z kterékoliv dříve vzniklé horniny. Podstatnou součástí je křemen, živec, biotit a muskovit. Biotit je hnědá až černá slída bohatá na železo. Muskovit neboli draselná slída má žlutou nebo našedlou bravu a vzniká rozkladem živců. Zrno má tato rula hrubé, jedná se o jednu z nejhrubších rul. Barva je šedá, tmavošedá hnědá a někdy nažloutlá. (Babuška, Mužík, 1981)

Středně zrnitá biotitická žula

Pochází z paleozoika – karbonu (354-298 Ma). Žula patří mezi nejrozšířenější hlubinné horniny. Složení je charakteristické převahou draselného živce nad křemenem a slídou. Její příměsí je biotit. Žula v dané oblasti je stejnoměrně středně zrnitá. Díky této slídě je výsledná barva žuly tmavá až namodralá. (Babuška, Mužík, 1981)

Výrazně porfyrická středně zrnitá žula až granodiorit

Pochází z paleozoika – karbonu (354-298 Ma). Žulu řadíme mezi hlubinné horniny. Skládá se z živce (ortoklasu), který převažuje nad křemenem a slídou. Jedná se o nestejně středně zrnitou žulu. Granodiorit je hlubinnou vyvřelinou na přechodu mezi žulou a křemenným dioritem. Na rozdíl od žuly má převahu plagioklasu nad draselným živcem. Ve větší míře je také přítomen amfíbol. Granodiorit se velmi podobá žule, ale bývá o odstín tmavší. To je zapříčiněno vlivem většího množství tmavých minerálů především biotitu a amfibolu. (Babuška, Mužík, 1981)

Žulový porfyr

Pochází z paleozoika – karbonu (354-298 Ma). Jedná se o žilnou horninu. Její nerostné složení je stejné jako u žuly a struktura je vždy porfyrická. Od porfyrické žuly se základní hmota žulového porfyru liší svojí velmi jemnou zrnitostí. (Babuška, Mužík, 1981)

Deluviální až fluviodeluviální sedimenty polygenetického charakteru

Pocházejí z kvartéru – pleistocénu (1,8-0,01 Ma). Vznikly usazováním z vodních roztoků. Nejčastějším pochodem při vzniku je mechanická sedimentace, kdy nevznikají nové minerály, ale hromadí se úlomky starších minerálů a hornin. Tyto sedimenty vznikly na svazích a jejich úpatí díky gravitačním pohybům a splachu původní nepřemístěné zvětraliny (eluvia) mající podobné složení jako matečná hornina. V dané oblasti převažují písčité hlíny s úlomky hornin, balvanovými či blokovými proudy. (Babuška, Mužík, 1981)

Rašeliny

Pocházejí z kvartéru – holocénu (0,01 Ma). Patří mezi hořlavé sedimenty (kaustobiolity) uhelné řady. Vnikly z rostlinných organismů. Rašeliny jsou první fází při vzniku uhlí. V této první fázi se rozpadají rostlinné zbytky a tím podíl uhlíku vzrůstá asi na 55%. (Babuška, Mužík, 1981)

Fluviální sedimenty inundačních území

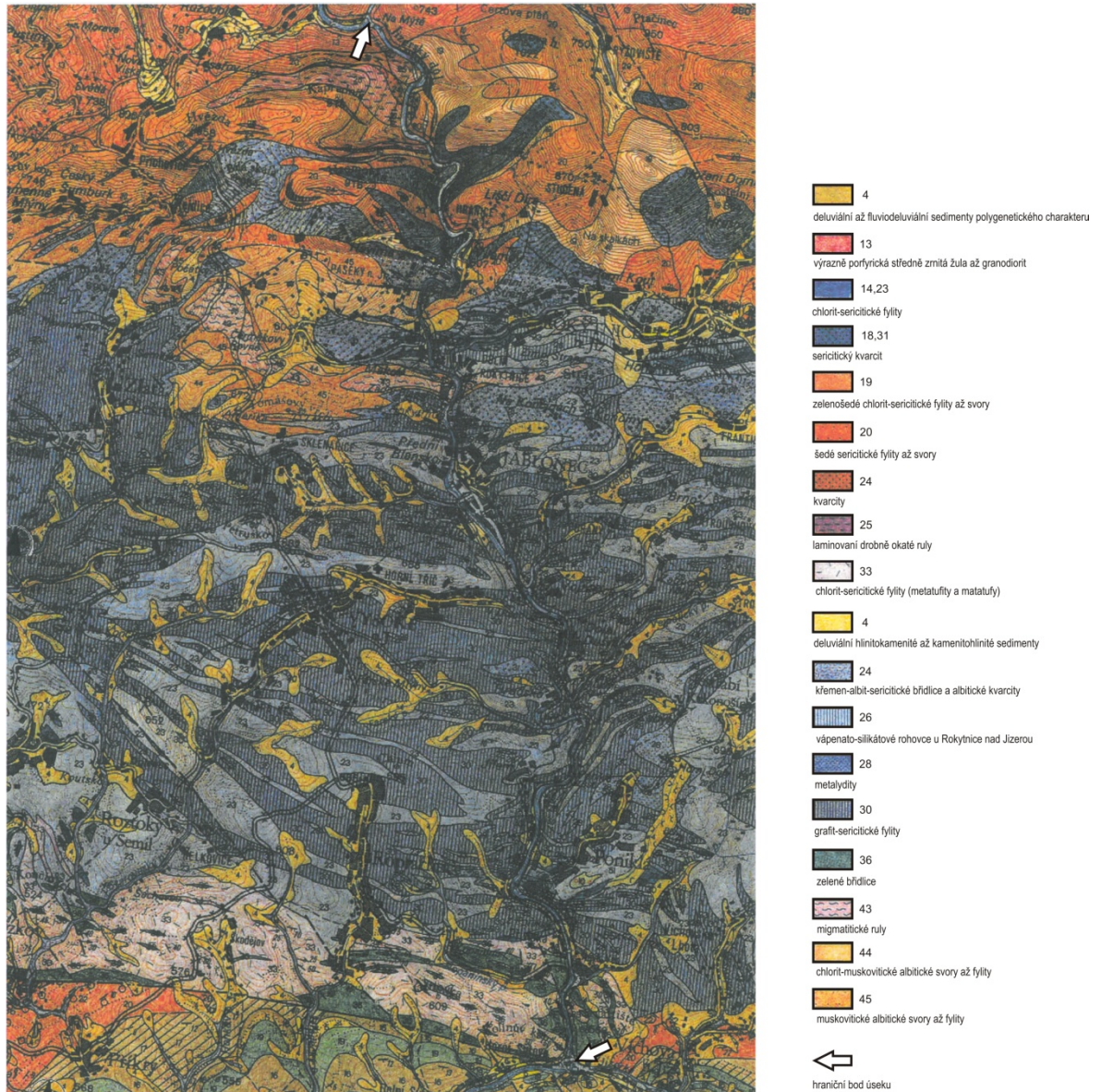
Pocházejí z kvartéru – holocénu (< 0,01 Ma). Vznikly usazováním zvětralých úlomků a částic z vodních roztoků. Tyto horniny vznikaly na části území v okolí vodních toků, které bylo periodicky zaplavované. Nejčastěji se zde vyskytují štěrky, písky a silt. Štěrkky jsou různou měrou opracované úlomky hornin. Míra zaoblení závisí na tvrdosti úlomků hornin a vzdálenosti, kterou urazí při transportu. Písek patří mezi sypké sedimenty složené hlavně ze zrn křemene. V menším množství se ve složení písků nacházejí živce, slída a těžké minerály. Silt neboli prach je nezpevněná usazená hornina. Ve škále zrnitosti se nacházejí mezi jemnozrnným pískem a jílem. (Babuška, Mužík, 1981)

b) geologická stavba území od soutoku s Mumlavou po soutok s Jizerkou

V daném úseku řeka Jizera opouští krkonošsko-jizerský pluton a vtéká do krkonošsko-jizerského krystalinika, kde protíná krkonošské a jizerské krystalinikum. V tomto úseku jsou převážně zastoupeny metabazity (metamorfované bazické vyvřeliny) krkonošsko-jizerského krystalinika. (Žitný, 1966) Nejčastěji se zde nacházejí fylity a kvarcity. Lokálně se vyskytují svory, ruly a zelené břidlice. Po celé délce úseku se v korytě Jizery a jejím blízkém okolí nacházejí deluviální až fluviodeluviální sedimenty. Tyto sedimenty se také nacházejí v okolí řek a potoků ústících do Jizery.

V oblasti pod soutokem s Mumlavou se taktéž nachází zrnitá biotická žula a výrazně porfyrická žula až granodiorit. Lokálně se vyskytují hrubozrnná plástevnatá biotit-muskovitická rula a žulový porfyr. Z mapy je patrná tvorba reliéfu v okolí řeky. Reliéf byl utvářen postupujícím ledovcem, klimatickými a hydrologickými poměry ve čvrtohorách.

Bližší charakteristika hornin tohoto úseku je popsána níže.



Obr.6.: Geologické složení druhého úseku v blízkém okolí řeky Jizery s vyznačenými hraničními body úseku (zdroj: www.geology.cz)

Muskovitické albitické svory až fylity

Pocházejí ze staršího proterozoika (2500-1600 Ma) a patří do velkoupské skupiny. Svory jsou vyšším stupněm přeměny jílovitých hornin. Jsou spojeny postupnými přechody s fylity a s rulami. Hlavní součástí jsou křemen a světlá draselná slída (muskovit). Šupinky slídy obsažené ve svorech jsou větší než ve fylitech a jsou dobře rozeznatelné pouhým okem. Svory jsou drobně až hrubě zrnité. Barva bývá stříbřitě bílá až stříbrnošedá. (Babuška, Mužík, 1981)

Zelenošedé chlorit-sericitické fylity až svory

Pocházejí ze středního proterozoika (1600-1000 Ma) a náleží k velkoupské skupině. Fylity jsou jemnozrné břidličnaté horniny. Vznikly slabou metamorfózou jílovitých břidlic. Hlavní součástí je křemen a velmi jemnozrná světlá slída (sericit). Drobné šupinky slíd pokrývají plochy fylitu a dodávají mu tím hedvábný lesk. Fylity jsou drobně zrnité. Barva je podle minerálního složení zelenošedá. (Babuška, Mužík, 1981) Fylity v dané oblasti přechází do svorů.

Šedé sericitické fylity až svory

Pocházejí ze středního proterozoika (1600-1000 Ma) a náleží k velkoupské skupině. Mají skoro stejnou charakteristiku jako zelenošedé chlorit-sericitické fylity až svory. Liší se zejména v barvě. Ta je podle minerálního složení šedá. Podle toho se dá předpokládat, že v nich lze kromě sericitu nalézt i příměs biotitu nebo grafitu. (Babuška, Mužík, 1981)

Kvarcity

Pocházejí ze středního proterozoika (1600-1000 Ma) a náleží k velkoupské skupině. Kvarcit vznikl regionální nebo kontaktní metamorfózou pískovců nebo sedimentárních křemenců. Minerální složení nebylo při metamorfóze příliš změněno. Kvalitativním změnám podléhá tmel pískovce, z něhož vzniká sericit, chlorit, biotit, pyroxen nebo grafit. Někdy bývají přítomny živce a další minerály. Zrno je jemné až středně hrubé. Kvarcity mají světlou barvu. Nejčastěji jsou zbarveny do šeda, žluta nebo hněda. (Babuška, Mužík, 1981)

Laminované drobně okaté ruly

Pocházejí ze středního proterozoika (1600-1000 Ma) a náleží k velkoúpské skupině. Charakteristickým znakem pro vznik ruly je vysoký stupeň regionální metamorfózy, z kterékoliv dříve vzniklé horniny. Pro jizerské ruly je typická změna struktury, avšak jejich minerální obsah se příliš nemění. Na minerálním složení se hlavně podílí draselný živec, plagioklas a křemen. Okatá rula vznikla z plástevnatých rul. Živce obsažené v těchto rulách se koncentrovaly v typická oka a dosahují různých velikostí, od několika milimetrů až po jeden a půl centimetru. (Babuška, Mužík, 1981)

Migmatické ruly

Pocházejí ze svrchního proterozoika (1000-545 Ma) a patří ke krkonošským ortorulám. Vznikly regionální metamorfózou kyselých až středně bazických vyvřelin. Tedy smíšením pevných hornin s kyselým magmatem žulového charakteru. Toto magma vniklo do hotové horniny podél ploch břidličnatosti a vznikly tak páskované horniny, v nichž se střídají tmavší proužky se světlými. Na jejich složení se hlavně podílí draselný živec, plagioklas, křemen a slídy. Tyto ruly jsou středně zrnité. (Babuška, Mužík, 1981)

Zelené břidlice

Pocházejí ze svrchního proterozoika nebo paleozoika – kambria (1000-490 Ma). Jedná se o sedimentární horninu vzniklou z jílovitých sedimentů s prachovou příměsí, jež se ukládala ve vodním prostředí. Za působení tlaku a teploty došlo ke zpevnění sedimentu a překrytí některých minerálů v sedimentech. Následnými horotvornými pochody byly břidlice vyvrásněny. Hlavními minerály jsou křemen, sericit a živec. V menším množství jsou zastoupeny karbonáty, sulfidy, oxidy kovů a grafitická složka. Tyto břidlice jsou drobně až jemně zrnité. Barva břidlice závisí na příměsí minerálů. Pro zelené břidlice je typický větší obsah chloritu. (Babuška, Mužík, 1981)

Chlorit-sericitické fylity

Pocházejí z paleozoika – svrchního ordoviku (490-440 Ma) a patří do ponikelské skupiny. Fylity jsou jemnozrné břidličnaté horniny. Vznikly slabou metamorfózou jílovitých břid-

lic. Hlavní složkou je křemen a velmi jemnozrná světlá slída (sericit). Zrno fylitů je drobné. Barva je většinou podle minerálního složení stříbrnošedá. (Babuška, Mužík, 1981)

Sericitický kvarcit

Pochází z paleozoika – svrchního ordoviku (490-440 Ma) a patří do ponikelské skupiny. Kvarcit vznikl regionální nebo kontaktní metamorfózou pískovců nebo sedimentárních křemenců. Kvalitativním změnám podléhá tmel pískovce z něhož vzniká sericit. Někdy bývají přítomny živce a další minerály. Tyto kvarcicity mají světlou barvu a jejich zrno je jemné až středně hrubé. (Babuška, Mužík, 1981)

Grafit – sericitické fylity

Pocházejí z paleozoika – svrchního ordoviku (490-440 Ma) a patří do ponikelské skupiny. Fylity jsou jemnozrné břidličnaté horniny. Vznikly slabou metamorfózou jílovitých břidlic. Hlavní součástí je křemen a velmi jemnozrná světlá slída (sericit). Zrnitost je drobná. Barva je většinou podle minerálního složení tmavošedá až stříbrnošedá. (Babuška, Mužík, 1981)

Vápenato – silikátové rohovce u Rokytnice nad Jizerou

Pocházejí z paleozoika – siluru (440-417 Ma) a patří do ponikelské skupiny. Vznikly kontaktní metamorfózou na styku vyvěřelin a usazených hornin a patří do skupiny kontaktních rohovců. Vápenato-silikátové rohovce vznikají přesněji kontaktní přeměnou znečištěných vápenců. Jsou tvořeny hlavně křemenem, živcem a biotitem. Zrnitost je velmi jemná. (Babuška, Mužík, 1981)

Deluviální hlinitokamenité až kamenitohlinité sedimenty

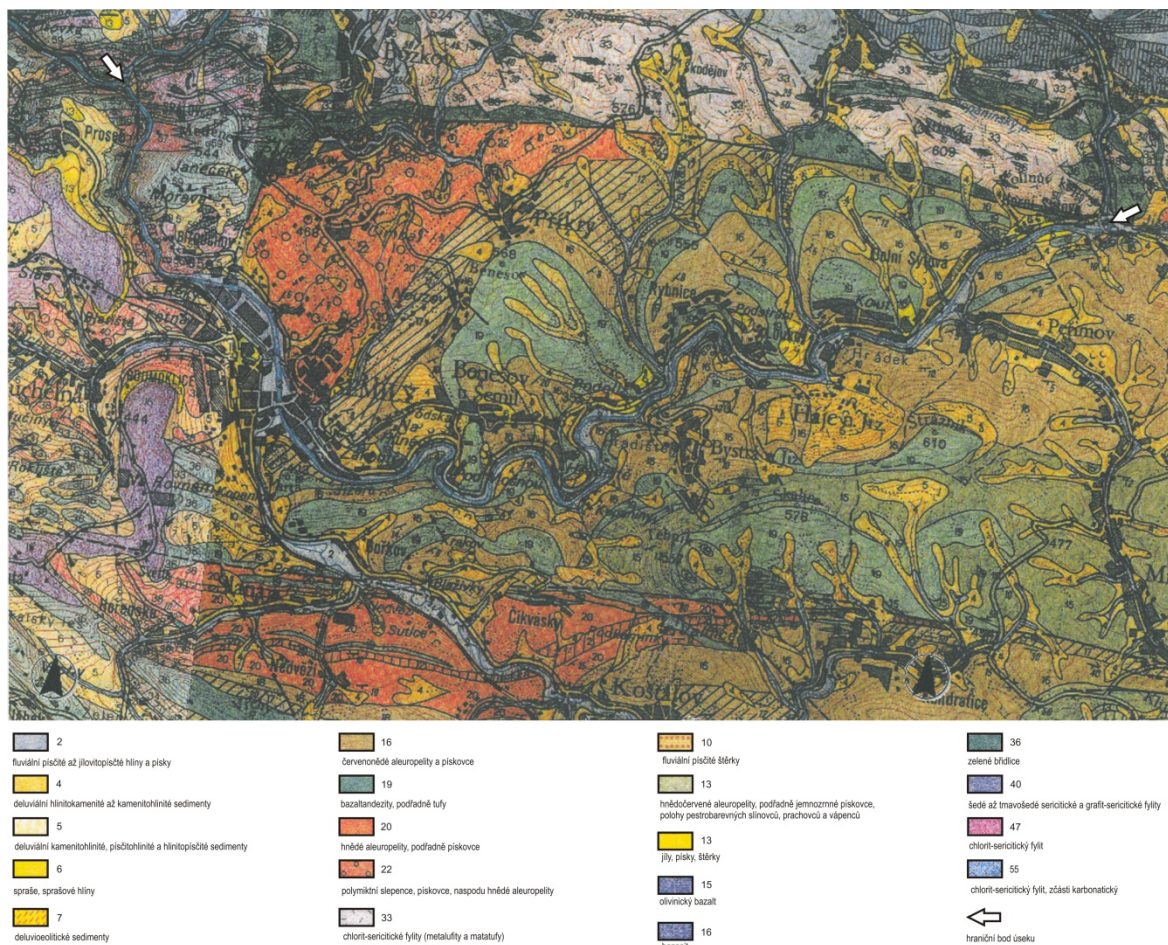
Pocházejí z kvartéru – pleistocénu (1,8-0,01 Ma). Vznikly usazováním z vodních roztoků. Nejčastějším pochodem při vzniku je mechanická sedimentace, kdy nevznikají nové minerály, ale hromadí se úlomky starších minerálů a hornin. Velikost částic obsažených v těchto sedimentech se pohybuje od jedné setiny milimetru až po dva milimetry. (Babuška, Mužík, 1981)

c) geologická stavba území od soutoku s Jizerkou po soutok s Kamenicí

V daném úseku jsou převážně zastoupeny metabazity krkonošsko-jizerského krystalinika a horniny železnobrodského krystalinika. (Žitný, 1966) Ve vrchní části tohoto úseku se nejčastěji vyskytují pískovce, slepence a fylity, jež přecházejí v aleuropelity a bazalty ve spodní části tohoto úseku. Lokálně se vyskytují šedé a zelenošedé prachovce, jílovce, pískovce a vrstvy bituminózních jílovců. Po celé délce úseku se v korytě řeky nacházejí fluviální písčité až jílovitopísčité hlíny a písky. V blízkém okolí koryta jsou uloženy deluviální hlinitokamenité, kamenitohlinité, písčitohlinité a hlinitopísčité sedimenty. Tyto sedimenty vznikly ve čtvrtohorách usazováním úlomků starších hornin z vodních roztoků. (Babuška, Mužík, 1981)

V oblasti Semil je dobře patrné, kde se řeka v minulosti často rozlévala. Nebyla zde ohraničena vysokými skalními masivy, jak je tomu například v Riegerově stezce. Od Semil až po soutok se Kamenicí je řeka hluboce zaříznutá do okolní bitouchovské žuly.

Bližší charakteristika hornin tohoto úseku je popsána níže.



Obr.7.: Geologické složení třetího úseku v blízkém okolí koryta řeky Jizery s vyznačenými hraničními body úseku (zdroj: www.geology.cz)

Slepence

Pocházejí z paleozoika – karbonu (354-298 Ma). Vznikly stmelěním valounů a oblázků při přelivu moře na pevninu. Valouny jsou tvořeny staršími horninami. Tmel je nejčastěji váp-
nitý, křemitý, jílovitý nebo železitý. (Babuška, Mužík, 1981)

Aleuropelity

Pocházejí z paleozoika – karbonu až permu (354-250 Ma). Tvoří podle odhadů geologů
více než 50% všech sedimentů na zemském povrchu. Patří mezi ně hlína, prach (silt), pra-
chovec, spraš, jíl, jílovec, jílovitá břidlice a opuka. (Babuška, Mužík, 1981)

Pískovce

Pochází z paleozoika – karbonu až permu (354-250 Ma). Mají stejné složení jako písky.
Opět převládají zrna křemene. Jednotlivá zrna jsou však stmelena různým druhem tmelu.
Charakterem tmelu se řídí název horniny. Například u křemence jsou zrna spojena kře-
menným tmelem. (Babuška, Mužík, 1981)

Písky

Pocházejí z paleozoika – permu (298-250 Ma). Podle původu se rozeznávají různé druhy
písků. Například říční písky, váté písky, atd. Jsou to sypké sedimenty složené hlavně ze zrn
křemene. V mnohem menším množství jsou zastoupeny živce, slídy a těžké minerály. Ně-
kdy obsahují určité množství jílovité příměsi. (Babuška, Mužík, 1981)

Jíly

Pocházejí z paleozoika – permu (298-250 Ma). Jedná se o nezpevněné horniny. Podstatnou
součástí jsou jílové minerály. Podle převládajícího jílového minerálu se rozlišují různé
druhy jílu. Jako přímě bývají přítomny slídy, křemen, chlority a vápenec. Jíly mají více než
polovinu částic menších než 0,01 mm. (Babuška, Mužík, 1981)

Štěrky

Pocházejí z paleozoika až kvartéru (545-0,01 Ma). Jsou to různou měrou opracované úlomky hornin. Stupeň zaoblenosti materiálu záleží na tvrdosti hornin a délce transportu. Nejčastěji se nachází na dně nebo břehu řeky. (Babuška, Mužík, 1981)

Spraše

Pocházejí z kvartéru – pleistocénu až holocénu (< 1,8 Ma). Jsou to žlutohnědé nevrstevnaté zeminy eolitického původu. Charakteristický je obsah uhličitanu vápenatého a rozpuštění svislými trhlinami. Podobají se hlínám, neobsahují žádné větší úlomky, jen jemný prach. (Babuška, Mužík, 1981)

4.2 Geomorfologické členění

Povodí horního toku řeky Jizery náleží subprovincii Krkonoško-jesenické soustava, oblasti Krkonošská podsoustava, jež je zastoupena geomorfologickými celky Jizerské hory, Krkonoše a Krkonošské podhůří. Od soutoku s Kamenicí, kde končí vybraná část povodí, protíná řeka Jizera celek Ještědsko-kozákovský hřbet a teče do České tabule. (Demek, 1987)

Celek Jizerské hory je tvořen plochou hornatinou tvořenou granitoidy krkonoško-jizerského plutonu, horninami krystalinika a ojedinělými kupami mladotřetihorních sopečných hornin. Jedná se o kernou hornatinu, jež je na severu omezena výrazným zlomovým svahem. Na plochém terénu se nejčastěji kolem vodního toku vyskytují mělké sníženiny s rašeliništi a ve větší vzdálenosti od toku můžeme zaznamenat suky. Tento plochý povrch se sklání od severu k jihu. Okraje celku jsou rozřezány hlubokými údolními vodních toků. Setkáváme se zde s četnými tvary vzniklými zvětráváním a odnosem žul. Tento celek leží při hlavním evropském rozvodí pramene Jizery, Lužické Nisy a Smědé. Řeka Jizera také tvoří hranici mezi celky Jizerské hory a Krkonoše. (Demek, 1987)

Podcelek Jizerská hornatina, kterým řeka Jizera protéká, náleží celku Jizerské hory. Jedná se o plochou hornatinu. Tento podcelek je složen z granitoidů krkonoško-jizerského masivu. Najdeme zde také granitoidy rumburského masivu. Nesouměrný reliéf

Jizerské hornatiny kerného původu klesá od severu k jihu. Nachází se zde žulové vrchy a suky, strukturně denudační hřbety, široká třetihorní údolí a zlomové svahy rozčleněné hlubokými zářezy. (Demek, 1987)

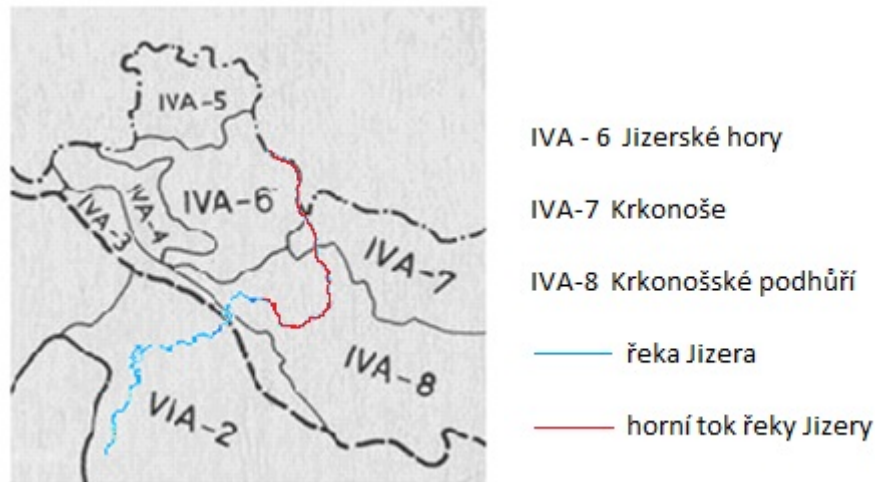
Celek Krkonoše je tvořen členitou hornatinou složenou z intenzivně zvrásněných proterozoických a prvohorních krystalických břidlic krkonošského krystalinika s proniklými žulami krkonoško-jizerského plutonu. Jedná se o kernou hornatinu se zbytky zarovnaného povrchu. Ve vrcholových částech se rozprostírají stará mělká údolí. Na severovýchodě je celek Krkonoš omezen strmým zlomovým svahem. V daném území můžeme pozorovat četné tvary periglaciální a glaciální modelace. Ty se nacházejí při hranici s Polskou republikou. (Demek, 1987)

Podcelek Krkonošské rozsochy náleží celku Krkonoše. Skládá se z proterozoických a prvohorních hornin krkonošského krystalinika, které jsou silně zvrásněné. Reliéf Krkonošských rozsoch je tvořen strukturně denudačními horskými mezi údolními hřbety se zbytky zarovnaných povrchů ve vrcholových částech. Nacházejí se zde i silně rozčleněné zářezy svahových potoků. (Demek, 1987)

Celek Krkonošské podhůří je plochou vrchovinou až členitou pahorkatinou. Krkonošské podhůří je tvořeno slabě metamorfovanými staropaleozoickými horninami železnobrodského a krkonoško-jizerského krystalinika. Tyto horniny jsou ve střední a východní části celku překryty sedimentárními a vulkanickými horninami podkrkonošské permokarbonské pánve a na jihovýchodě jsou překryty svrchnokřídovými sedimentárními horninami. Celá oblast se vyznačuje pestrým strukturně denudačním reliéfem. Ten je tvořen plochými hřbety s relikty zarovnaných povrchů, rozsáhlých suků a strukturních hřbetů. Krkonošské podhůří je rozřezáno hustou soustavou středně až hluboce zaříznutých údolí. Ta jsou buď závislá na původním sklonu georeliéfu (konsekventní údolí) nebo vázaná na pruhy méně odolných hornin či tektonické linie (subsekventní údolí). (Demek, 1987)

Podcelek Podkrkonošská pahorkatina náleží celku Krkonošské podhůří. Jedná se o členitou kernou pahorkatinu, místy vrchovinu. Podkrkonošská pahorkatina je tvořena vrásově a tektonicky porušenými psamitickými a psefitickými horninami a vulkanity podkrkonošské permokarbonské pánve. Charakteristický rysem je silně destruovaný strukturně denudační reliéf plošin se sníženými zarovnanými povrchy. Nacházejí se zde suky, strukturní hřbety a kuesty. V povodí Jizery je území silně rozčleněno konsekventními a subsekventními údolními. (Demek, 1987)

Posledním podcelkem, kterým řeka Jizera na vymezeném úseku protéká, je **Železnobrodská vrchovina**. Jedná se o členitou vrchovinu kerné stavby. Železnobrodská vrchovina je tvořena zvrásněnými staropaleozoickými fylity a odolnějšími horninami metamorfovaného vulkanického komplexu. Pro reliéf jsou charakteristické široké rozvodní hřbety, ploché sukly a odlehlíky. Jizera se svým pravoúhlým povodím se zde hluboce zařezává do údolí. (Demek, 1987)



Obr. 8.: Geomorfologické členění oblasti (zdroj: Demek, 1987)

4.2.1 Morfostrukturní analýza

První vymezený úsek od pramene Jizery po soutok s Mumlavou tvoří převážně tvary horského reliéfu. Nejčastěji se zde nachází strukturně denudační hřbety, žulové vrchy se sukly a zlomové svahy s hlubokými zářezy. Strukturně denudační hřbety jsou zobrazeny na obrázku níže. Další obrázek ukazuje žulový suk v pramenné oblasti. Jedná se o vyvýšeninu tvaru homole vystupující nad okolní reliéf. Žulový suk je pozůstatkem staršího povrchu vytvořený obnažováním okolního reliéfu a modelovaný zvětráváním do současné podoby.



Obr. 9.: Strukturní hřbety v pramenné oblasti Obr. 10.: Žulový suk v pramenné oblasti

Dále se zde nachází mělké sníženiny, široká třetihorní údolí jak je vidět na obrázku níže. U soutoku s Jizerkou jsou dobře patrné skalní věže taktéž zobrazené níže.



Obr. 11.: Široké údolí Jizery pod pramennou oblastí

Obr. 12.: Skalní věže u soutoku s Jizerkou

Druhý úsek od soutoku s Mumlavou po soutok s Jizerkou je z větší části tvořen tvary periglaciální a glaciální modelace. Jsou to například ledovcová údolí u Kořenova. Nad středně a hluboce zaříznutými údolními jsou strukturně denudační horské hřbety. Nachází se zde i skalní výchozy a velké skalní bloky tvořené odolnými horninami obnaženými proudící řekou či procesy zvětrávání okolních méně odolných hornin. Ve svazích u Dolní Dušnice můžeme vidět kamenné kupy.



Obr.13.: Ledovcové údolí Jizery u Kořenova



Obr.14.: Skalní výchozy odolný hornin u Rokytnice n. J.



Obr.15.: Skalní blok v Rokytnici n. J.



Obr.16.: Skalní výchozy odolných hornin u Jablonce n. J.



Obr.17.: Kamenná kupa u Dolní Dušnice



Obr.18.: Skalní výchozy odolných hornin u Hradská

Ve třetím úseku řeka Jizera protéká středně zaříznutými údolními. Na svazích v Riegerově stezce jsou vidět žulové bloky a kamenná moře.



Obr.19.: Koryto Jizery pod Semilami



Obr.20.: Koryto Jizery před Bítouchovem



Obr.21.: Žulový blok v Riegerově stezce



Obr.22.: Kamenné moře v Riegerově stezce

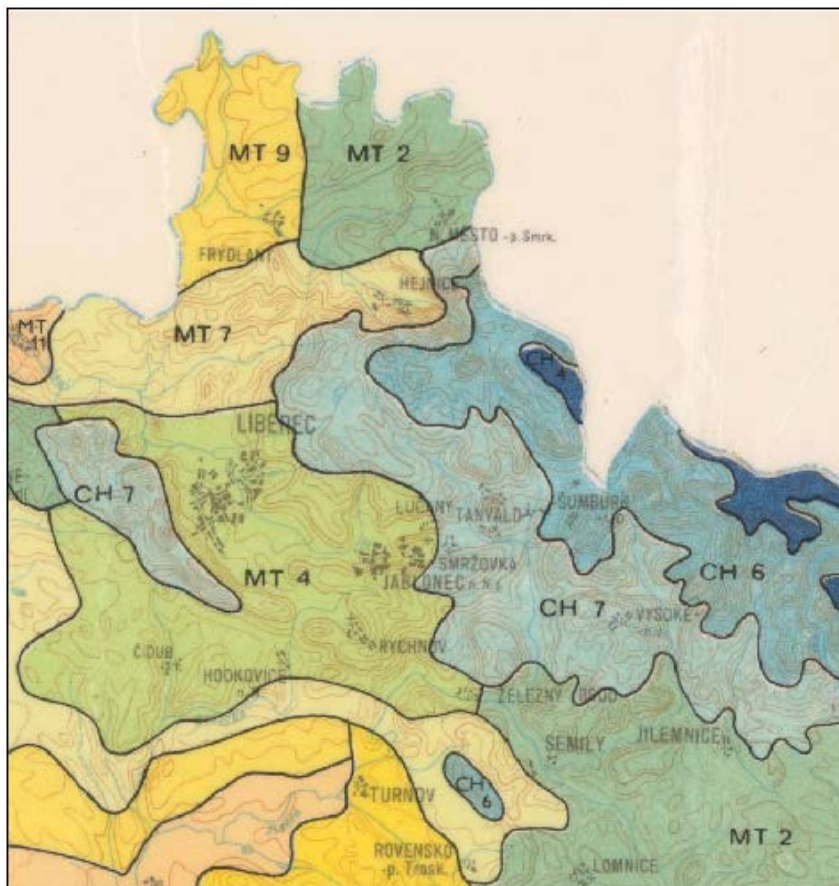
Na základě mých pozorování, bylo možno sestavit následující seznam morfologických tvarů u koryta horního toku Jizery nebo v jeho těsné blízkosti:

1. úsek - pramen - soutok s Mumlavou: strukturně denudační hřbety, žulové vrchy se suky, zlomové svahy s hlubokými zářezy, mělké sníženiny, široká třetihorní údolí, skalní věže
2. úsek - soutok s Mumlavou - soutok s Jizerkou: ledovcová údolí, středně a hluboce zaříznutá údolí, kamenné kupy, skalní výchozy odolných hornin, skalní bloky, strukturně denudační horské hřbety
3. úsek - soutok s Jizerkou - soutok s Kamenicí: středně zaříznutá údolí, žulové bloky, kamenná moře

4.3 Klimatické poměry

Klima můžeme definovat jako průměrné počasí v dané oblasti, které lze vyjádřit charakteristikami popisujícími stav počasí. Je to například teplota, tlak, oblaka atd. Nejdostupnější klimatické charakteristiky se týkají teploty vzduchu a srážek, které ovlivňují přirozenou vegetaci, pěstování zemědělských plodin, vývoj půd, geomorfologické procesy a podobně. Klimata definovaná na základě teploty a srážek umožňují charakterizovat i mnohé rysy přírodního prostředí.

Podle klasifikace E. Quitta (QUITT, 1971) se vybraná část povodí nachází ve třech klimatických oblastech. Od přítoku na naše území po Železný Brod to jsou chladné oblasti CH 6, CH 7 a mírně teplá oblast MT 2. Z větší části se jedná o klimaticky mírně chladnou oblast bohatší na srážky.



Obr. 23.: Klimatické oblasti v povodí řeky Jizery dle Quitta (zdroj: QUITT, 1971)

Tab. 1.: Charakteristiky klimatických oblastí vymezených na povodí Jizery dle Quitta (zdroj: QUITT, 1971)

	CH 6	CH 7	MT 2
počet letních dnů	10-30	10-30	20-30
počet dnů s prům.teplotou 10°C a víc	120-140	120-140	140-160
počet mrazových dnů	140-160	140-160	110-130
počet ledových dnů	60-70	50-60	40-50
prům. teplota v lednu	-4 - -5	-3 - -4	-3 - -4
prům. teplota v červenci	14-15	15-16	16-17
prům. teplota v dubnu	2-4	4-6	6-7
prům. teplota v říjnu	5-6	6-7	6-7
prům. počet dnů se srážkami 1mm a víc	140-160	120-130	120-130
srážkový úhrn ve veget. období	600-700	500-600	450-500
srážkový úhrn v zimním období	400-500	350-400	250-300
počet dnů se sněhovou pokrývkou	120-140	100-120	80-100
počet dnů zamračených	150-160	150-160	150-160
počet dnů jasných	40-50	40-50	40-50

Tab. 2.: Slovní charakteristiky regionů podle klasifikace Quitta (zdroj: QUITT, 1971)

Klimatická oblast	Slovní charakteristika klimatických regionů
CH 6	velmi krátké až krátké léto, mírně chladné, vlhké až velmi vlhké, přechodné období dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká s dlouhotrvající sněhovou pokrývkou
CH 7	velmi krátké až krátké léto, mírně chladné a vlhké, přechodné období dlouhé, mírně chladné jaro a mírný podzim. Zima dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhotrvající sněhovou pokrývkou
MT 2	krátké léto, mírné až mírně chladné, mírně vlhké, přechodné období krátké s mírným jarem a mírným podzimem, zima normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně trvající sněhovou pokrývkou

Na vybrané části povodí Jizery lze zaznamenat značnou rozdílnost klimatických podmínek. Ta je zapříčiněna horským masivem a lokalitami v nadmořské výšce od 350 do 1 126 metrů. Jizerské hory, kde řeka Jizera přitéká na naše území, jsou prvním vyšším celistvým útvarem na severozápadním okraji Krkonoško-jesenické soustavy. Ovlivňují tedy proudění vzduchu, srážkové a teplotní poměry v širším okolí. Proměnlivost meteorologických charakteristik podmiňuje i expozice a sklon svahů, horninové podloží, vegetační kryt, skalní útvary atd. Jizerské hory také patří k oblastem s bohatými srážkami, kde roční prům.

měr vodních srážek trvale dosahuje úrovně 1100-1400mm. Časté jsou také místní teplotní inverze a i velkoplošné inverze nadregionálního charakteru.

V pramenné oblasti převažuje severozápadní proudění vzduchu. (Karpaš a kol., 2009) Častým jevem je hluboký pokles teplot v nočních a ranních hodinách. Tento jev je zapříčiněn zadržovanými studenými vzduchovými masami.

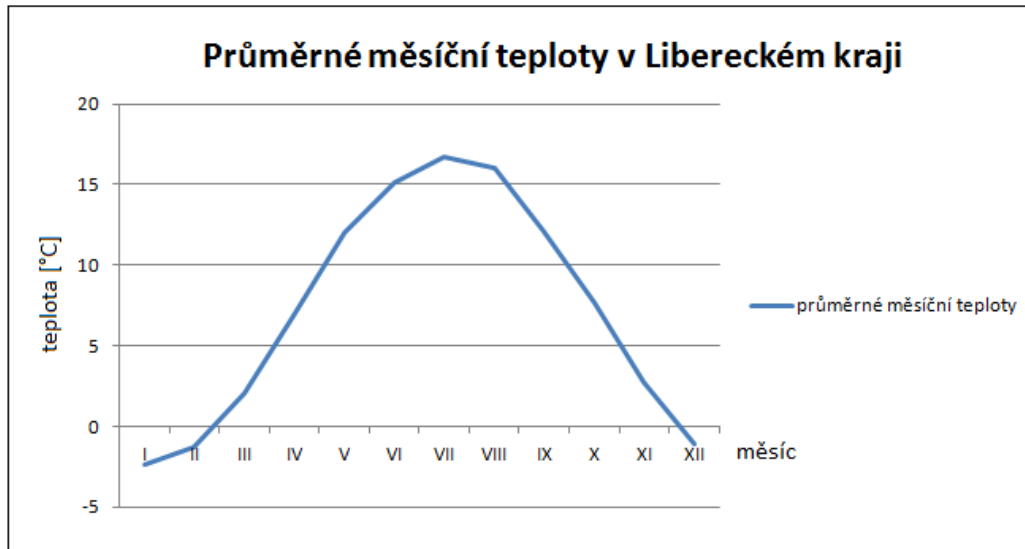
Daná oblast je velmi pozoruhodná v zimním období. Od roku 1904, kdy začínají první podrobnější pozorování a zápisy se vystřídalo nejméně 20 různě zajímavých zim. Od extrémně mrazivých zim s bohatou sněhovou pokrývkou až po zimy extrémně teplé a suché.

Zkoumané území patří k oblastem s vysokými srážkovými úhrny. Ty se pohybují v rozmezí 800 – 1700 mm/rok. (Karpaš a kol., 2009) Oblast je také poměrně často zasažena extrémními srážkovými jevy. Objevují se přibližně každých 2-5 let. (Karpaš a kol., 2009) Poslední extrémní srážky, jež postihly danou oblast, byly v roce 2010. (maps.kraj-lbc.cz) Srážkové epizody s velkými úhrny se vyskytují převážně v letních měsících, nejčastěji v srpnu a červenci. Ojedinele přicházejí v červnu a září. V minulosti způsobovaly nejvyšší srážkové úhrny meteorologické situace tvořené výškovou cyklonou vyskytující se ve střední Evropě. Při těchto epizodách převažuje severní nebo severozápadní proudění vzduchu. Další situací se zvýšenými srážkami je výskyt brázdy nízkého tlaku vzduchu nad střední Evropou. Frontální poruchy přicházejí většinou od jihovýchodu nebo severu a severozápadu. Různorodost individuálních situací při těchto extrémních situacích je velmi velká. (portal.chmi.cz)

Při posuzování naměřených hodnot teploty vzduchu a srážek pro tuto oblast vycházíme z tabulek průměrných měsíčních a ročních hodnot pro Liberecký kraj v letech 1961 - 2014, které jsou uvedeny v příloze.

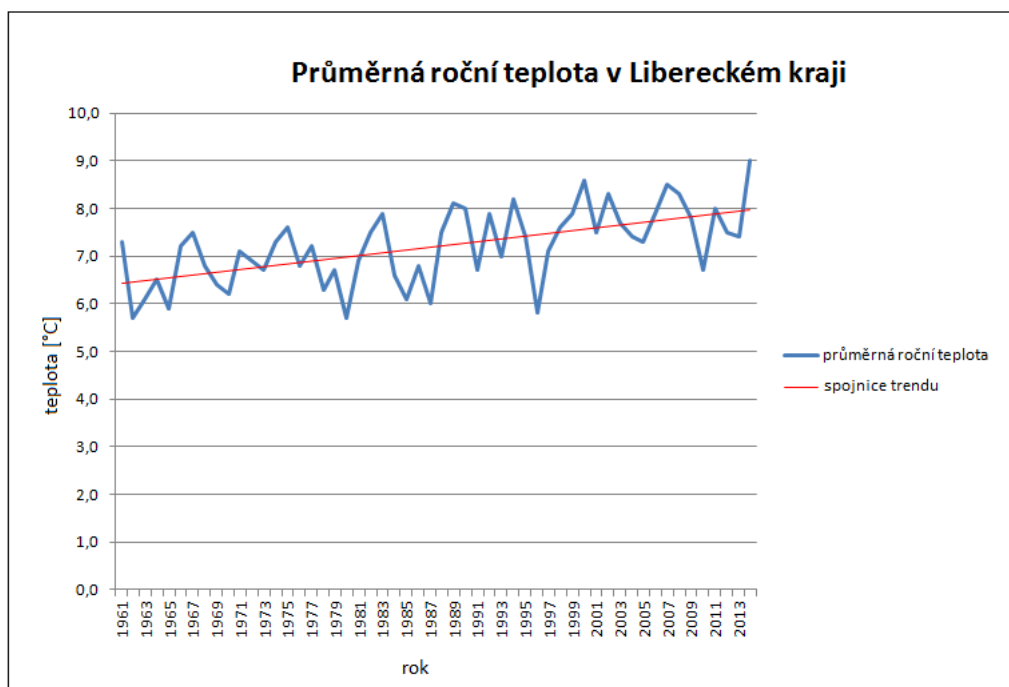
Nejnižší průměrné měsíční teploty vzduchu $-8,8^{\circ}\text{C}$ bylo dosaženo v lednu 1963. Nejvyšší průměrné měsíční teploty vzduchu $21,3^{\circ}\text{C}$ bylo dosaženo v červenci 2006.

Graf 1.: Průměrné měsíční teploty vzduchu v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji (zdroj: ČHMÚ)



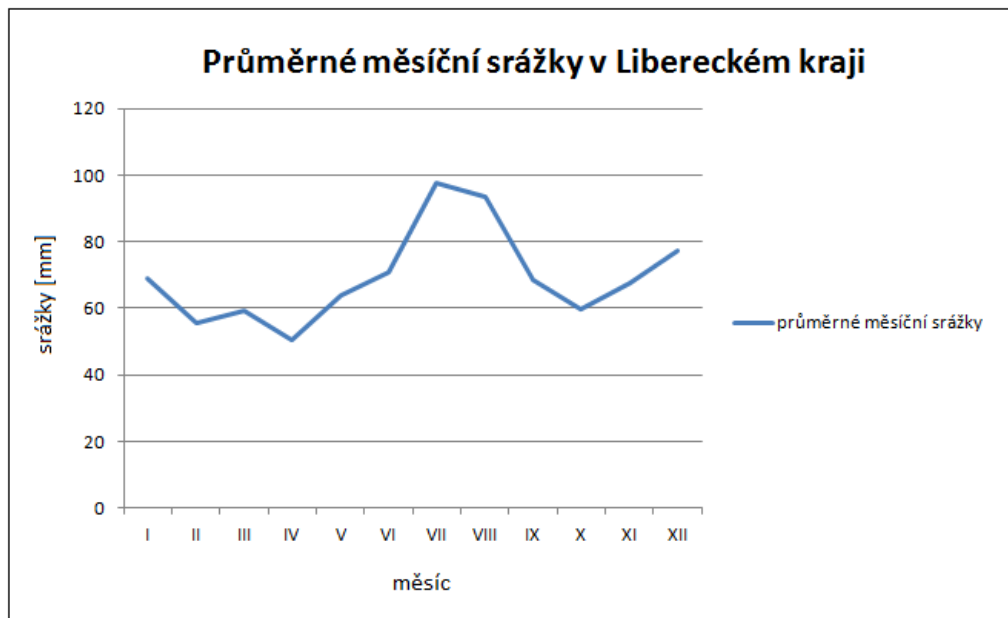
Při posouzení průměrných ročních teplot vzduchu v letech 1961 - 2014 můžeme konstatovat, že průměrná teplota vzduchu roste. V minulých letech růst teploty vzduchu není značný. Průměrná roční teplota vzduchu vzrostla za posledních 53let zhruba o 1,5°C. Z grafu uvedeného níže je patrné, že průměrná roční teplota vzduchu značně kolísá, avšak rostoucí trend je patrný.

Graf 2.: Průměrná roční teplota vzduchu v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji (zdroj: ČHMÚ)



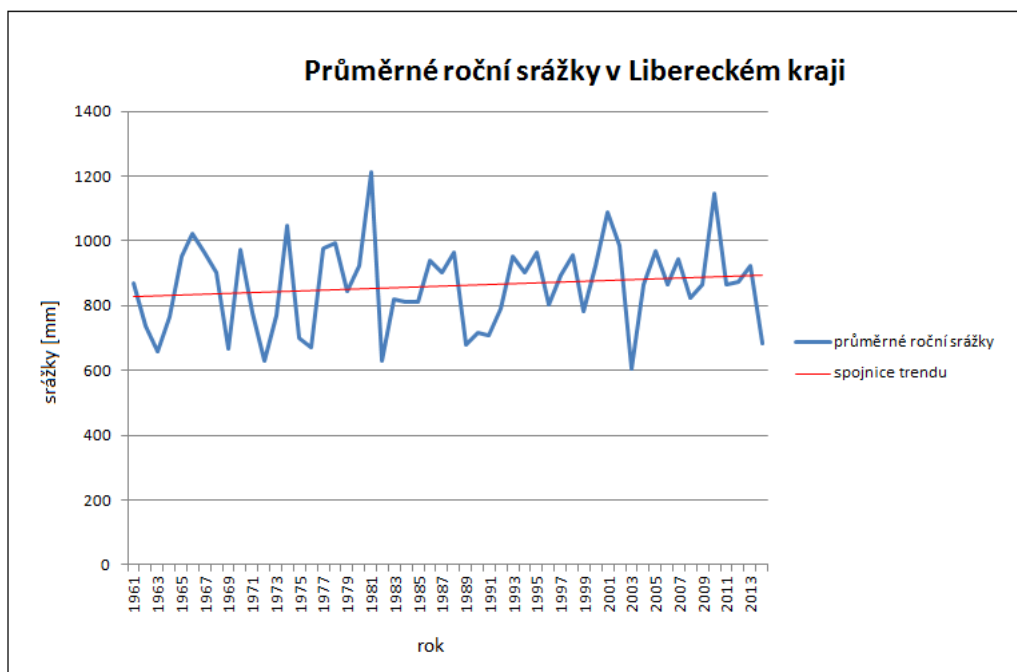
Nejvyšší průměrné měsíční srážky 290mm byly v srpnu 2010. Nejnižší průměrné měsíční srážky 1mm byly v listopadu 2011.

Graf 3.: Průměrné měsíční srážky v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji (zdroj: ČHMÚ)



Při posouzení průměrných ročních srážek v letech 1961 - 2014 můžeme konstatovat, že průměrné roční srážky kolísají v rozmezí 605mm a 1211mm. Z grafu uvedeného níže je patrné, že průměrné roční srážky značně kolísají, avšak mírně rostoucí trend je patrný.

Graf 4.: Průměrné roční srážky v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji (zdroj: ČHMÚ)



V okolí vybrané části řeky Jizery lze vlivem reliéfu zaznamenat tři mikroklimatické úrovně. První úrovní je údolní mikroklima. To je nejčastěji v těsné blízkosti koryta řeky a údolí, které toto koryto tvoří. Největší vliv tu mají teplotní inverze. Teplota s rostoucí výškou stoupá. Druhou úrovní je expoziční klima. Zde hraje největší roli orientace svahů. Svahy orientované na sever jsou velmi chladné, zatímco svahy orientované na jih jsou velmi teplé s dlouhou sluneční expozicí. Třetí úrovní je klima vrcholové. Zde teplota s rostoucí výškou klesá.

Mikroklima se vlivem místních specifických podmínek odlišuje od klimatu, které je očekáváno v dané zeměpisné oblasti. Mikroklima hodně závisí na podmínkách, jež v dané oblasti panují. Důležité pro tvorbu specifických mikroklimat je utváření povrchu v oblasti, nadmořská výška, hydrologické poměry, stav vegetace, rozsah a uspořádání vodních ploch v okolí.

4.4 Půdy

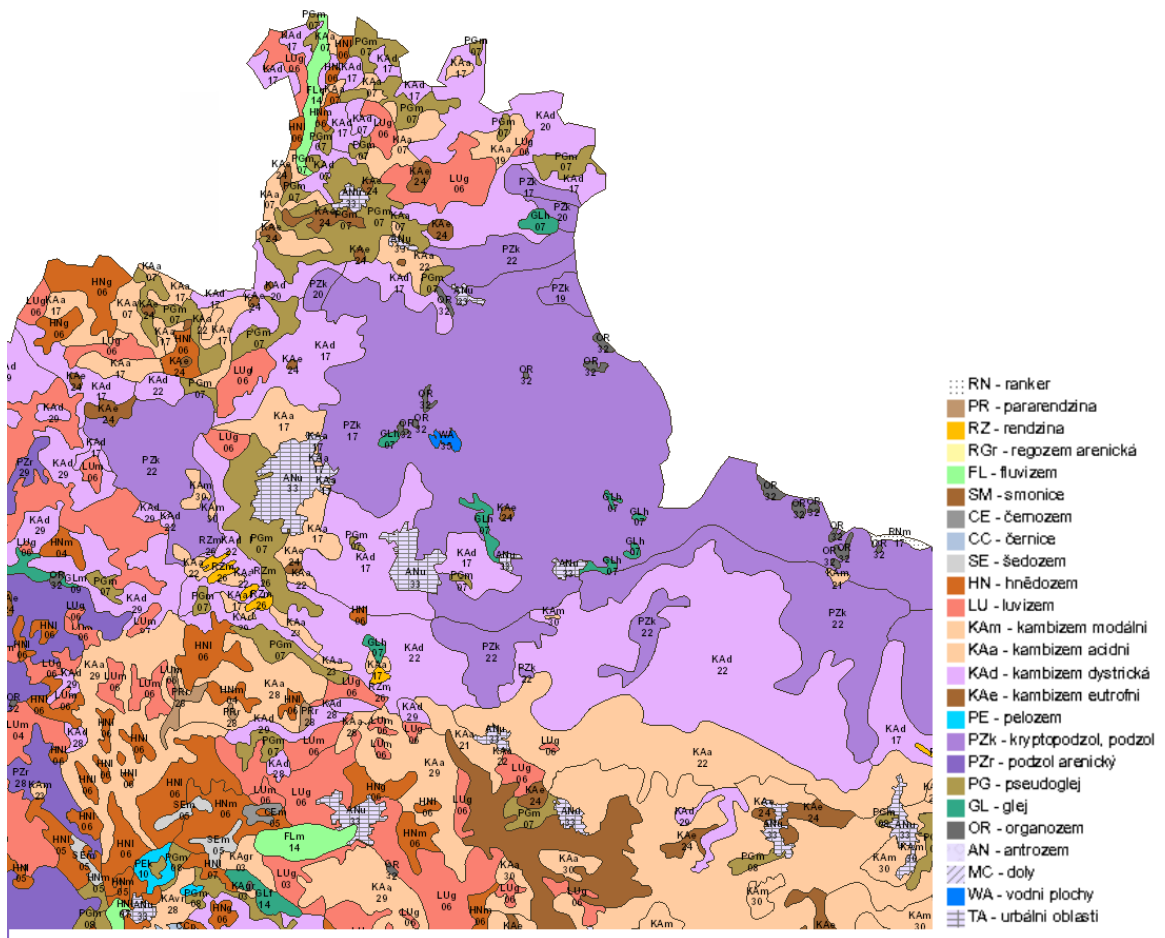
„Půda je nejsvrchnější vrstva zemské kůry. Její tvorbu ovlivňuje matečná hornina, klima a živé organismy včetně odumřelé organické hmoty. Přímo či nepřímo ovlivňuje kvalitu půdy i člověk – přímo odlesněním, zemědělským obhospodařováním, nepřímo vypouštěním kontaminujících látek do prostředí. Půda je složitý přírodní útvar, který je prostředím pro zakořenění suchozemských rostlin, zdrojem minerálních živin a zásobárnou vody pro jejich růst. Rovněž je životním prostředím půdních organismů. Jak rostliny, tak půdní organismy zpětně významně ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti půd.“(Karpaš, R. 2009)

Veškerou hmotu půd lze rozdělit na živou a neživou složku. Neživá složka půd je složena z minerálních a organických částic. Minerální částice jsou buď pevné, kapalné nebo plynné. Příkladem pevných částic je písek, jíl nebo štěrk. Příkladem kapalných minerálních látek je půdní roztok. Plynná minerální látka je například půdní vzduch, nebo-li půdní atmosféra. Organické neživé součásti půdy jsou tvořeny humusem. Živou složku půd tvoří organismy v půdě a živé orgány vyššího rostlinstva. Jedná se zejména o kořeny rostlin. Jednotlivé podíly živé a neživé složky jsou v půdě v určitém poměru a tím podmiňují její různé vlastnosti. (Pelíšek, 1968)

Tvorba půdy (půdotvorný proces) je jedním z nejdůležitějších přírodních dějů. Na různých částech naší planety probíhá tento děj odlišně. Půdotvorný proces je charakteristický stálým a vzájemným působením půdotvorných činitelů v určitém prostředí. Výsledkem každého takového procesu je půda s určitými vlastnostmi a určitou produkční schopností. Jako hlavní půdotvorné činitele můžeme označit matečnou horninu, vegetační kryt, reliéf krajiny, klima, výšku hladiny podzemní vody a hospodářské zásahy člověka. (Pelíšek, 1968)

Vlastnosti půdy jako jsou textura, struktura, obsah organické hmoty, vlhkost apod. určují velikost a časový průběh vsakování vody do půdy a tím ovlivňují tvorbu povrchového odtoku. Současně tyto vlastnosti půdy určují odolnost proti destrukčním účinkům dešťových kapek, povrchového odtoku a uvolňování půdních částic.

Pramenná oblast Jizery až pod soutok s Mumlavou patří po geologické stránce do krkonošsko-jizerského žulového masivu a je tvořena horninami krystalinika a hrubozrnnou žulou. Z klimatického pohledu se tu projevuje výšková pásmovitost. Celkově lze tuto oblast charakterizovat jako velmi vlhké území. Na tomto podkladu se vyvinuly chudé půdy s kyselou reakcí. (Jóža, 2004) Pro danou oblast jsou typické organozemě, gleje a podzoly. Hlavními typy půd v dané oblasti jsou podzol zrašelinělý, glej zrašelinělý, rašeliništní půda vrchovištní, podzol humusový, ranker hnědý, hnědá půda silně kyselá a rezivá půda. (Jóža, 2004)



Obr.24.: Půdní mapa povodí horního toku Jizery (zdroj: geoportal.gov.cz)



Obr.25.: Vodní eroze pod pramennou oblastí

Následující část toku má mnohem pestřejší geologický podklad. Oblast od soutoku s Mumlavou až po soutok s Kamenicí je tvořena horninami Krkonošsko-jizerského a Železnobrodského krystalinika. Vyskytují se zde fylity, muskovitický svor, grafit-sericitický fylit, sericitický kvarcit, aleuropelity, pískovce aj. V těsném okolí koryta se nacházejí deluviální a fluviodeluviální sedimenty. Tyto horniny dávají vzniknout živým půdám, jež jsou mírně kyselé až zásadité. (Kozák, Němeček, Borůvka, 2004) Hlavním zástupcem jsou kambizemě, kyselé půdy rankery a podzoly. Nejčastější typy půd v dané oblasti jsou hnědá půda kyselá, hnědá půda silně kyselá, ranker podzolovaný, podzol humusový, hnědé půdy se surovými půdami a ostrůvkovitě gleje. (Jóža, 2004)

Organozemě jsou půdy s rašelinným T-horizontem o mocnosti nad 50 cm. Vznikají na organických substrátech a vyznačují se vysokým podílem organických humózních látek. Pro rašelinistní půdotvorný proces je typický zpomalený rozklad i humifikace organických látek. Vše probíhá za nedostatku atmosférického kyslíku a přebytku vody. Při tomto procesu dochází k výraznému nahromadění omezeně rozložených organických látek a k tvorbě rašeliny. Organozemě se vyznačují silně kyselým pH, nedostatkem minerálních látek a prosycením vodou. V prvním úseku v blízkosti vodního toku převažuje rašelinistní půda vrchovištní. (Kozák, Němeček, Borůvka, 2004)

Gleje jsou půdy se stálým zamokřením půdního profilu. Vzlínající podzemní voda podmiňuje nedostatek vzdušného kyslíku, a proto dochází k redukčním pochodům v půdním profilu. Při těchto pochodech se sloučeniny trojmocného železa redukují na sloučeniny železa dvojmocného. Díky tomu mají gleje zelenomodrou nebo okrově šedou barvu s nápadným skvrněním. Gleje mají různou zrnitost a chemické vlastnosti. Většinou jsou kyselé až mírně kyselé. V těchto půdách je značně vysoký obsah slabě přeměněných organických látek. V pozorované oblasti převažují modální zrašelinělé gleje. (Kozák, Němeček, Borůvka, 2004)

Podzoly jsou půdy s ochuzeným, vyběleným Ep horizontem a obohacenými podzolvými Bhs a Bs horizonty. Podzoly mají malou zásobu živin a jejich akumulární schopnost je velmi nízká. Nejčastěji vzniká na svahovinách ze zvětralin zrnitostně lehčích hornin. V nížinách jsou to písky, štěrky a křemence a v horských polohách to jsou žuly, ruly a pískovce. Podzoly mají výrazně kyselý humusový horizont, jež je tvořený rozloženým surovým humusem. Nejčastěji se vyvíjejí z rankerů a hnědozemí. V oblasti od pramene po soutok s Mumlavou převažuje podzol zrašelinělý a podzol humusový. Podzol humusový se

také nejčastěji vyskytuje v úseku mezi soutokem s Mumlavou a soutokem s Kamenicí. (Kozák, Němeček, Borůvka, 2004)

Rankery vznikají ze skeletovitých rozpadů silikátových hornin, nejčastěji z žuly a ruly. Čím je matečná hornina odolnější, tím je větší obsah skeletu. Rankery jsou výrazněji humifikované. Jejich mineralogické složení má podstatný vliv na formu humusu a množství živin. Nejčastěji se nachází na strmých svazích. V dané oblasti převažuje ranker hnědý a ranker podzolovaný. (Kozák, Němeček, Borůvka, 2004)

Pro **kambizemě** je charakteristické hnědnutí. To je způsobeno chemickým zvětváváním prvotních minerálů. Při tomto zvětvávání se uvolňuje železo, mangan a hliník. Půda je to hlinitopísčité až písčité a středně skeletovitá. Vlastní řečiště Jizery je tvořeno převážně kvartérními fluviálními sedimenty. (Kozák, Němeček, Borůvka, 2004)

4.5 Hydrologická charakteristika

Podle uznávaných kritérií náleží řeky České republiky k oderskému typu. (Kemel, 1991) Na všech tocích spadají nejvodnatější měsíce do období tání sněhové přikrývky. U nížinných toků se jedná především o měsíc únor a březen. V pahorkatinách a vrchovinách je nejvodnatější měsíc březen. Ve vrcholových partiích vrchovin a v hornatinách je to nejčastěji měsíc duben a ve vrcholových partiích hornatin až měsíc květen. V uvedených měsících se obvykle vytvářejí vlny velkých objemů geneticky smíšeného sněho-dešťového typu. V letních měsících jsou to naopak povodně z přívalových dešťů s velkým kulminačním průtokem, ovšem s menšími objemy. Nejnižší průtoky vody v řekách lze obvykle zaznamenat v období od srpna až do zimních měsíců. Nejvyrovnanější odtoky mají řeky protékající v oblasti České tabule. Tyto řeky jsou značně napájené z podzemní vody. Jedná se o povodí řeky Jizery, Ploučnice a horní část povodí řeky Svitavy.

4.5.1 Pramen Jizery

Jak bylo uvedeno výše, Jizera je největší řekou Jizerských hor. Stále se však vedou spory o její skutečný pramen, který není jednoznačně určen. Národní registr pramenů a studánek udává pramen Jizery na české straně. Vlček (Vlček, 1984) však považuje za pramen Jizery pramen na polské straně Jizerských hor. Vzhledem k vyšší nadmořské výšce

pramene na polské straně by měl být polský pramen považován za hlavní. Z historického hlediska můžeme považovat za hlavní pramen Jizery pramen na české straně, který byl objeven a označen dříve než polský pramen.

Svou roli sehrál geologický vývoj od třetihor, současné geomorfologické poměry a komplikovaný terén v oblasti prameniště. V oblasti prameniště se stékají dva větší potoky. Jeden potok přitéká z Polské strany a je vodnatější. I jeho povodí i délka toku je větší. Z těchto důvodů by měl být podle obecně užívaného hlediska hlavní Jizerou. Avšak u pramene Jizery na České straně se objevuje Hájený potok. Ten se rychle zařezává a postupně odebírá vodu z původních zdrojnic širokého dna subsekventního údolí Jizery i ze svahů Smrku a tím snižuje vodnatost české Jizery. Z tohoto pohledu a s ohledem na genetickou posloupnost by tudíž hlavním tokem měla být česká Jizera.

Údolí nejhornější části Jizery je rovnoběžné s horskými hřebeny. Vzniklo již v třetihorách a mělo podobu mělkého a širokého údolí s mírnými svahy a velmi mírným sklonem dna. Podle polských geomorfologů v této době Jizera tekla opačným směrem. To znamená na severozápad, do dnešního povodí Smědé. Po zdvihu pohoří Saxonskými tektonickými pohyby v mladších třetihorách si Jizera začala vytvářet průlomové údolí opačným směrem k jihu, do české kotliny. V důsledku kerných zdvihů a poklesů v sudetském směru se údolí horní části Jizery změnilo z úvalovité podoby na středně hlubokou strukturálně zlomovou mezihorskou sníženinu se zachovaným nepatrným sklonem dna.



Obr.26.: Pramen Jizery na území České republiky

N 50 52.959, E 15 17.059



Obr.27.: Pramen Jizery na území Polské republiky

N 50 53.181, E 15 17.569

4.5.2 Charakteristika toku

V oblasti Jizerských hor a na severovýchodě Čech je řeka Jizera nejvýznamnějším tokem, který tvoří jakousi územně-ekologickou a hydrologickou páteř tohoto regionu. Řeka Jizera patří mezi vodohospodářsky významné toky a je nejvýznamnějším tokem Jizerských hor, kde se nachází její pramenná oblast. Tento fakt má zásadní vliv na hydrologický režim i na další charakteristiky.

V tab.5 jsou uvedeny základní hydrologické charakteristiky horního toku řeky Jizery, které jsou blíže vysvětleny v této a další kapitole.

Tab.5.: Základní charakteristika horního toku Jizery (zdroj: Kol.;Red. Zítek, 1965, ČHMÚ)

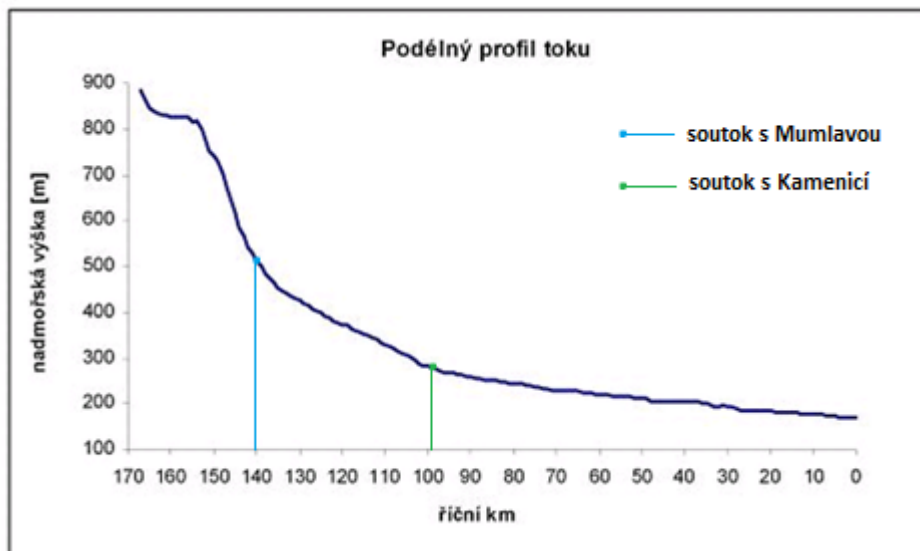
Charakteristika	
Plocha povodí P [km ²]	563,2
Řád toku	II.
Hydrologické pořadí	1-05-01-001
Délka toku L [km]	65,2
Koeficient tvaru povodí α	0,13
Maximální nadmořská výška toku h_{max} [m n.m.]	1037
Minimální nadmořská výška toku h_{min} [m n.m.]	286
Průměrná nadmořská výška toku $h_{prům}$ [m n.m.]	661,5
Spád toku Δh	751
Sklon toku I	11,5

V následujících částech kapitoly, pokud není uvedeno jinak, se práce týká celého toku řeky Jizery na území České republiky.

Mezi základní hydrologické charakteristiky řadíme plochu povodí a délku toku. Tyto důležité údaje vstupují do matematických vztahů, které se používají k hydrologickým výpočtům. Hodnota obou veličin se může v průběhu času měnit. U většiny toků je změna způsobena změnami v místech pramene a ústí toku. (Vlček, 1984) Konkrétně u řeky Jizery má vliv na plochu povodí a její délku pramenná část toku. Záleží na místě, kde je stanoven hlavní pramen. Podle publikace *Zeměpisný lexikon ČSR, Vodní toky a nádrže* od V. Vlčka (1984) pramení řeka Jizera na území Polské republiky. Vlastní tok Jizery má celkovou délku 163,9 km a plocha celého povodí je 2 193,4 km². Řeka Jizera na našem území teče z Jizerských hor přes Krkonošské podhůří do Krkonoš a za Ještědsko-kozákovským hřbetem vtéká na území České tabule, kde se vlévá jako pravostranný přítok do řeky Labe. Soutok leží na 218 km řeky Labe.

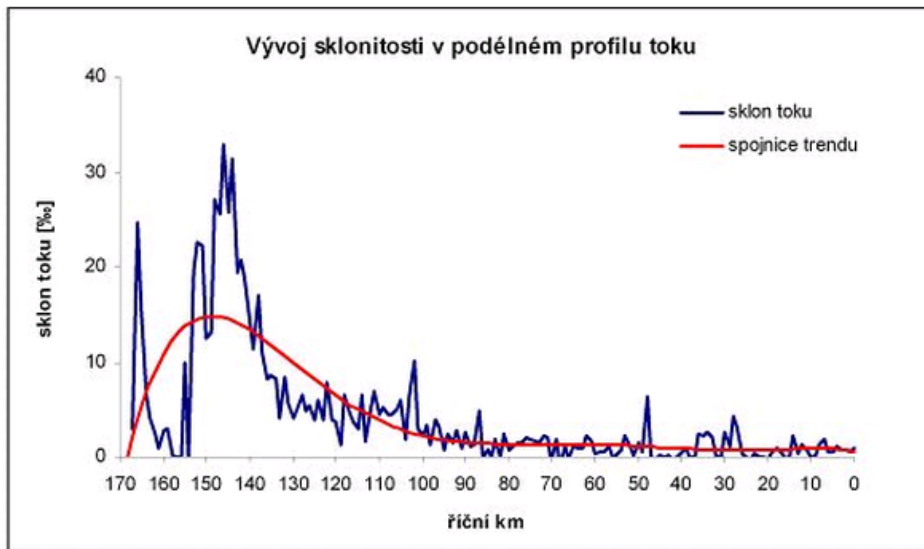
Spád toku je rozdíl maximálních a minimálních nadmořských výšek vybrané části toku. Na grafu 5 je zobrazen podélný profil řeky Jizery, který demonstruje spád toku řeky Jizery od pramene na Polské straně až po soutok s Labem. Řeka má po celé délce toku poměrně mírný spád. Největšího spádu řeka dosahuje v horní části toku po soutok s řekou Mumlavou (na grafu označen modře), kde stéká ze svahů Jizerských hor. O trochu mírnějšího spádu pak dosahuje řeka od soutoku s Mumlavou po soutok s Kamenicí (na grafu označen zeleně). Nejmírnějšího spádu dosahuje řeka na úseku od soutoku s Kamenicí po soutok s Labem. Obecně lze říci, že se vzrůstající vzdáleností od pramene dochází k postupnému zmenšování podélného sklonu koryta řeky. Toto platí i v případě řeky Jizery.

Graf 5.: Podélný profil řeky Jizery (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)



Sklon toku je rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší nadmořskou výškou toku vydělené délkou toku L . Jedná se tedy o výškový rozdíl vztažený na délku nejdelší údolnice. V tomto případě se jedná o pramen Jizery na polské straně a soutok s Labem. Sklon toku je $4,3\text{‰}$. (VÚV T.G.Masaryka) Na grafu 6 je patrný vývoj sklonitosti Jizery v podélném profilu toku. Od pramenné části sklon toku nejprve narůstá, což je zapříčiněno stékáním řeky ze svahů Jizerských hor. Následně se sklon zmírňuje a řeka dostává svůj typický klidný charakter.

Graf 6.: Vývoj sklonitosti v podélném profilu řeky Jizery (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)



4.5.3 Charakteristiky povodí horního toku Jizery

a) Tvar povodí

Tvar povodí výrazně ovlivňuje časové a prostorové rozložení odtoku a má hlavní význam při extrémních hodnotách průtoků. Podle poměru plochy povodí ke ploše čtverce délky povodí ($\alpha = P/L^2$) je povodí vybrané části řeky Jizery považováno za povodí protáhlého tvaru. (Netopil, 1970)(*Tab.3.*, *Tab.4.*) Není tedy výrazněji širší v pramenné oblasti než v dolní části sledovaného úseku. Při takto rovnoměrně vyvinutém tvaru povodí je přítok vody z dílčích povodí rozdělen do delších časových úseků. Růst vodnosti je tím pádem postupný. Dá se předpokládat, že průtoky budou na hlavním toku vyrovnanější. A to i tehdy, jsou-li nevyrovnané na jednotlivých přítocích. Dílčí povodí jednotlivých přítoků jsou podle *Tab.5.* převážně protáhlého typu. Platí tedy stejný předpoklad jako pro hlavní tok. Jen čtyři toky ve vybrané části povodí mají vějířovitý tvar povodí. Tento tvar povodí je rozvinutý hlavně v pramenné části řeky Jizery.

Tab.3.: Charakteristiky tvaru povodí dílčích povodí horního toku Jizery (zdroj: Kol.;Red. Zitek, 1965)

Tok	Přítok	Plocha povodí P [km ²]	Délka toku L [km]	Koeficient tvaru povodí α	Tvar povodí
Jizera	-	563,2	65,2	0,13	protáhlé
Jizerka	pravý	13,4	6,5	0,27	vějířovité
Mumlava	levý	51,1	12,2	0,35	vějířovité
Rokytnice	levý	18,7	9,2	0,22	protáhlé
Františkovský potok	levý	7,6	7,0	0,15	protáhlé
Vejpálický potok	levý	9,8	7,75	0,20	protáhlé
Roudnický potok	levý	7,7	6,4	0,19	protáhlé
Jizerka	levý	85,8	21,5	0,16	protáhlé
Mříčná	levý	14,5	9,3	0,15	protáhlé
Hrádecký potok	pravý	8,3	6,4	0,20	protáhlé
Lékárnický potok	pravý	5,2	4,7	0,23	protáhlé
Oleška	levý	171,1	34,2	0,15	protáhlé
Chuchelský potok	levý	10,7	4,8	0,38	vějířovité
Kamenice	pravý	218,6	36,2	0,17	protáhlé

Tab.4.: Hodnoty α pro jednotlivé typy povodí podle plochy povodí (zdroj: NETOPIIL, 1970)

Charakteristika α		
Typ povodí	P < 50 km ²	P > 50 km ²
protáhlé	< 0,24	< 0,18
přechodný typ	0,25 - 0,26	0,19 - 0,20
vějířovité	> 0,26	> 0,20

Stupeň souměrnosti či nesouměrnosti povodí můžeme vyjádřit koeficientem symetrie:

$$K_s = \frac{|P_L - P_P|}{P_L + P_P}$$

K_s koeficient nesouměrnosti povodí

P_L součet ploch povodí levostranných přítoků

P_P součet ploch povodí pravostranných přítoků

K_s leží v intervalu <0;1> 0 ... absolutně souměrné povodí

1 ... absolutně nesouměrné povodí

Z tohoto vzorce jsem vypočetla koeficient symetrie pro povodí horního toku Jizery:

$$K_s = ?$$

$$P_L = 377 \text{ km}^2$$

$$P_P = 245,5 \text{ km}^2$$

$$K_s = \frac{|377 - 245,5|}{377 + 245,5} = \frac{131,5}{622,5} \doteq 0,21$$

Po provedení výpočtu je koeficient symetrie povodí vybrané části povodí $K_s \doteq 0,21$. Z této hodnoty jsem usoudila, že vybraná část povodí je spíše nesouměrná, jak vyplývá z *Tab.3.* V dané části povodí převažují hlavně levostranné přítoky. Jejich počet více než dvojnásobně převyšuje počet přítoků pravostranných. I z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že daná část povodí je velmi nesouměrná.

b) Hustota říční sítě

Hustota říční sítě je ukazatelem velikosti povrchového odtoku. Na území s vysokým povrchovým odtokem je obvykle hustá říční síť. Hustotu říční sítě výrazně ovlivňuje orografie povodí, geologické poměry a další faktory, které mají vliv na přeměnu povrchového odtoku na odtok podpovrchový. Jak uvádí NETOPIL, R. (1970), hustota říční sítě bývá výsledkem velmi složitého geomorfologického vývoje celého povodí. Hodnota hustoty říční sítě je výsledkem mnoha jiných činitelů.

Níže uvedený vzorec umožňuje výpočet průměrné hodnoty hustoty říční sítě pro celé povodí horního toku Jizery. Průměrná hustota povodí horního toku Jizery je $1,02 \text{ km/km}^2$.

Vzorec pro výpočet průměrné hodnoty hustoty říční sítě (Netopil, 1970):

$$\rho_{\text{Ř}} = \frac{\sum L}{P} \text{ [km/km}^2\text{]}$$

$\sum L$ součet délek všech toků v povodí

P plocha povodí

Z tohoto vzorce jsem vypočetla průměrnou hodnotu hustoty říční sítě pro povodí horního toku Jizery:

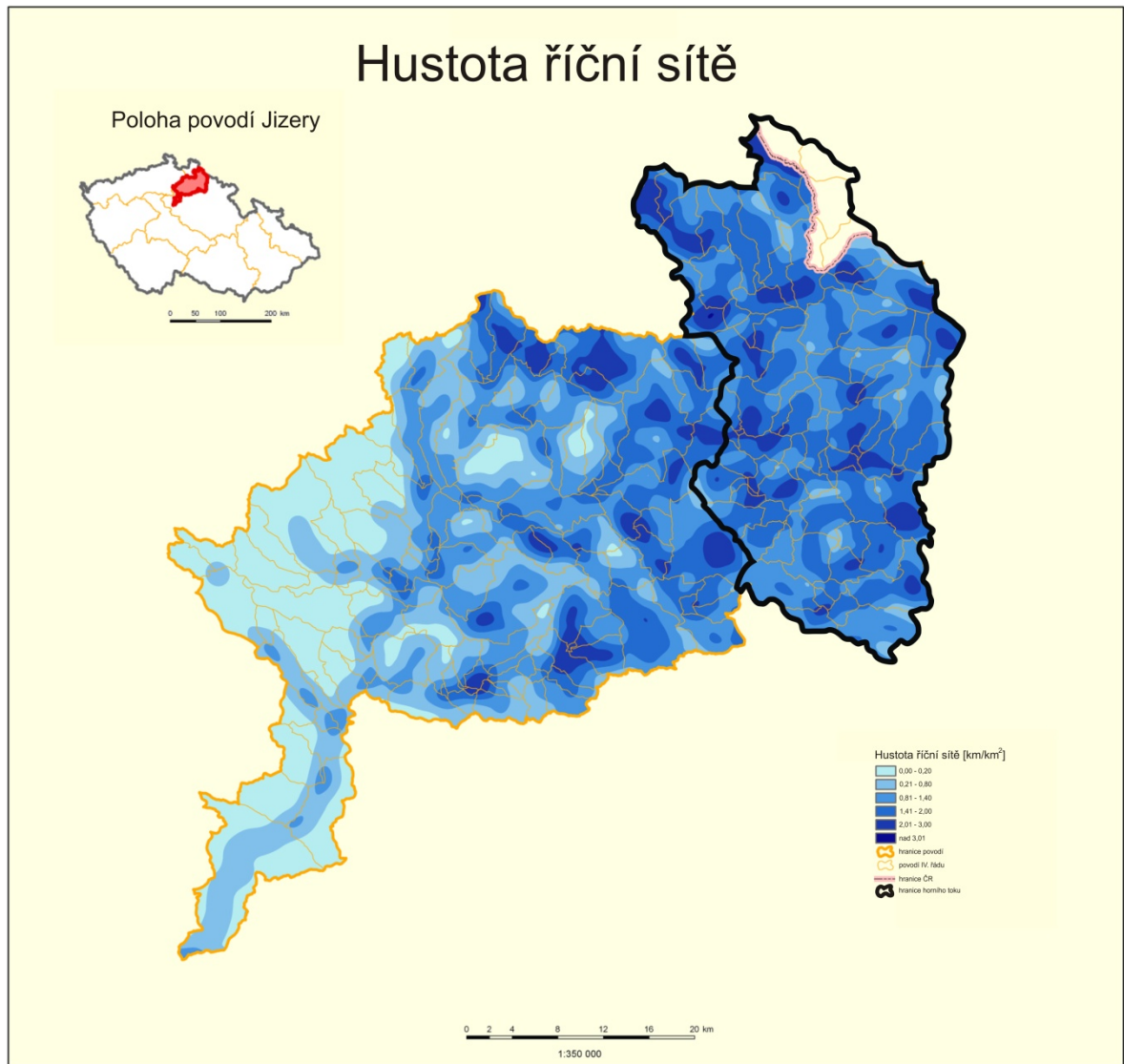
$$\rho_{\text{Ř}} = ?$$

$$\sum L = 574,5 \text{ km}$$

$$P = 563,2 \text{ km}^2$$

$$\rho_{\text{Ř}} = \frac{574,5}{563,2} = 1,02 \text{ km/km}^2$$

Na *obr.8.* je vidět, že v rámci povodí Jizery je prostorové rozložení hodnot hustoty říční sítě různé. Největší hustota říční sítě je v první třetině celého povodí Jizery, tedy na horním toku Jizery, kde se do hlavního toku ve srovnání s druhou třetinou vlévá větší množství řek a potoků jen v malých vzdálenostech. Ve druhé třetině povodí Jizery je plocha říční sítě také velmi hustá. Do hlavního toku se stále vlévá mnoho přítoků. V poslední třetině celého povodí Jizery hustota říční sítě značně klesá. Do hlavní toku se vlévá jen jedna velká řeka a pár potoků.



Obr.28.: Hustota říční sítě povodí Jizery s vyznačeným povodím horního toku podle Digitální báze vodohospodářských dat DIBAVOD (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

c) Sklon povodí

„Čím je sklon území větší, tím jsou i rychlosti stékání větší a možnost vsaku vody menší. Na plošším reliéfu voda zůstává po určitou dobu v prohlubních a tím se může značnou měrou uplatnit výpar a vsak vody.“ (KEMEL, M. 1991) Sklonitost povodí Jizery se v průměru pohybuje v rozmezí dvou až dvaceti pěti stupni. (VÚV T.G.Masaryka) Z následující mapy je patrné, že sklon povodí v pramenné oblasti je větší než sklon povodí v oblasti soutoku s Labem.

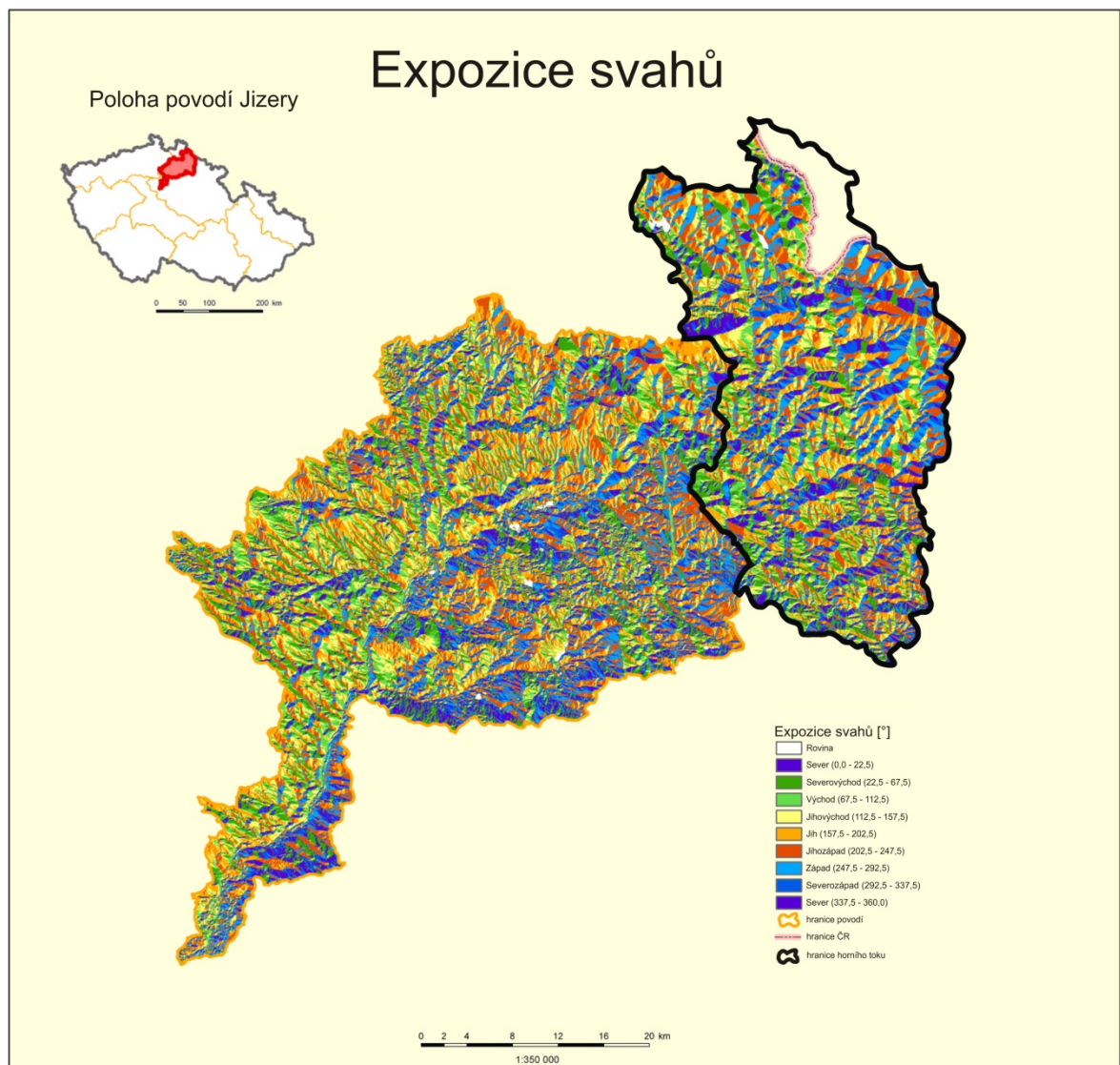
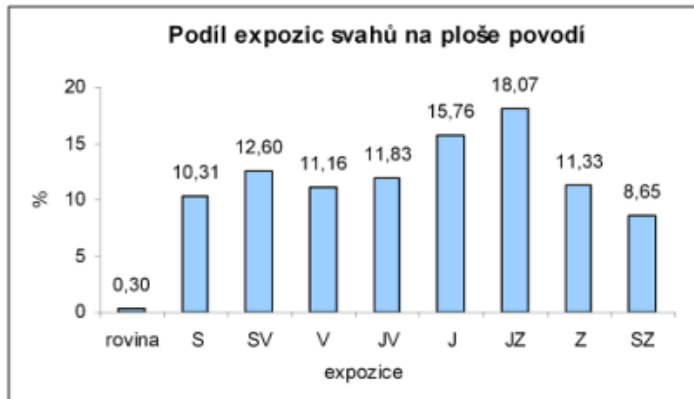


Obr.29.: Sklon svahů povodí řeky Jizery s vyznačeným povodím horního toku podle Digitální báze vodohospodářských dat DIBAVOD (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

d) Expozice svahů

Podle obr.30. a grafu 7 je zřejmé, že v povodí řeky Jizery převažují svahy orientované na jihozápad a jih. Tento stav je dán geologickou stavbou Jizerských hor a vývojem reliéfu. Hlavně v horských oblastech má rozdělení expozice svahů velký vliv na délku vegetačního období a následně i vliv na délku trvání sněhové pokrývky. Ta díky velké insolaci na jižních a jihozápadních svazích rychleji odtává. Tímto je ovlivněna doba odtoku vody z povodí. V povodí řeky Jizery tudíž dochází k odtávání sněhové pokrývky dříve než u povodí se svahy orientovanými na sever. Kvůli ranému a rychlému tání častěji dochází k povodňovým situacím.

Graf 7.: Orientace svahů podle světových stran v povodí Jizery (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)



Obr.30.: Expozice svahů podle světových stran v povodí Jizery s vyznačeným povodím horního toku (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

4.5.4 Koryto řeky a příčné profily terénu

Koryto řeky Jizery a její blízké okolí jsem na základě rozdílné geologické stavby rozdělila do tří úseků: pramen - soutok s Mumlavou, soutok s Mumlavou - soutok s Jizerkou, soutok s Jizerkou - soutok s Kamenicí. Pro hraniční body jednotlivých úseků jsem zvolila soutoky s řekami, kde dochází k výrazným změnám v geologické stavbě.

K sestavení příčných profilů terénu jsem vybrala místa podle následujících kritérií:

- 1) místo se musí nacházet mezi dvěma vrcholovými body z důvodu pozdějšího přesného určení místa
- 2) rozestupy mezi vrcholovými body musí být přibližně stejné z důvodu přehlednosti při porovnávání grafů
- 3) terén v okolí místa musí být viditelně ovlivněn řekou

Při práci s mapovými podklady odpovídalo výše uvedeným kritériím šest míst, na kterých byly sestaveny příčné profily terénu.

Na prvním úseku mezi pramenem a soutokem s Mumlavou jsem sestavila jeden příčný profil. Na úseku mezi soutokem s Mumlavou a soutokem s Jizerkou jsem sestavila tři příčné profily. Tento úsek je značně členitý. Musela jsem proto sestavit více příčných profilů, aby byla změna tvaru terénu v okolí koryta řeky dobře patrná. Na posledním úseku mezi soutokem s Jizerkou a soutokem s Kamenicí jsem sestavila dva příčné profily.

a) Pramen – soutok s Mumlavou

Z obou pramenišť teče řeka Jizera nejprve po loukách a rašeliništích. Zhruba 2,2 km jihovýchodně od Smrku se "Česká Jizera" stéká s "Polskou Jizerou". (mapa Topo Czech PRO) Ve vrchní části prvního úseku má až po soutok s Kobylou (N50° 50.120', E15° 22.138') koryto řeky z větší části velmi mírný sklon dna. Pouze v pramenné oblasti je sklon dna větší než ve zbývající části. Po celé délce vrchní části je dno koryta pokryto pískem a jemným štěrkem. Velmi často se v blízkém okolí koryta vyskytují štěrkopískové náplavy bez vegetace. Řeka zde utváří velmi mnoho meandrů. Některé jsou v první fázi meandrování, některé jsou plně zaříznuté do okolního terénu a z některých se již stávají slepá ramena. V oblasti Velké Jizerské louky vyrůstají ze dna koryta lakušníky a vodní mor kanadský. Ty jsou v některých místech tak rozrostlé, čímž zpomalují tok řeky natolik, že je zde místy stojatá voda.



Obr.31.: Štěrkopískové náplavy



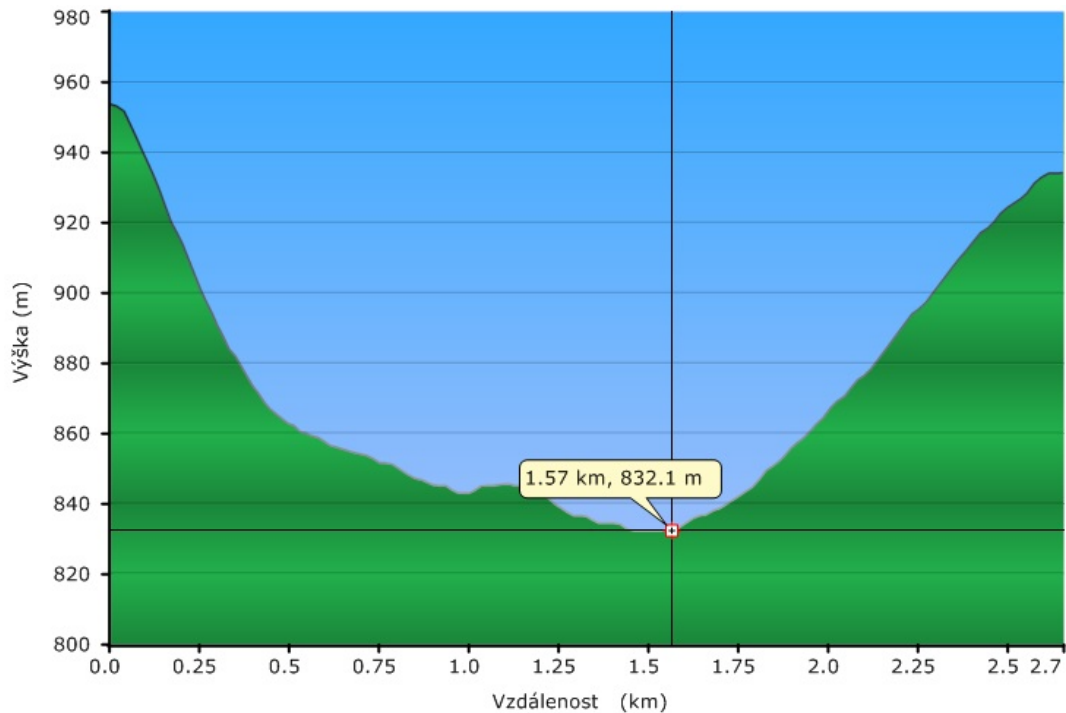
Obr.32.: Začínající meandr

Na soutoku s Kobylou jsou dnové sedimenty vystřídány úlomky hornin a balvany, které jsou nejčastěji tvořeny žulou až granitoidem a rulou. V některých částech je koryto řeky přeplněné úlomky hornin a balvany a voda tu vytváří peřeje. Spodní úsek má místy charakter horské bystřiny se širokým korytem. Ve větší vzdálenosti od koryta se ve svazích nachází skalní věže. Ty místy vystupují z hustého lesa smrkových monokultur, jež jsou místy roztrhány jeřábem ptačím a javorem klenem.



Obr.33.: Soutok s Kobylou

Koryto řeky a jeho blízké okolí získalo svůj tvar po zdvihu pohoří saxonskými tektonickými pohyby v mladších třetihorách. V té době se tvar koryta změnil z úvalovité podoby na středně hlubokou, strukturně zlomovou mezihorskou sníženinu se zachovaným nepatrným sklonem dna. Plochý charakter koryta a strmé stoupání okolních břehů je dobře patrné na vytvořeném příčném profilu. Pytlácké kameny nacházíme na souřadnicích N 50 50.588, E 15 20.043. Skotnici nacházíme na souřadnicích N 50 51.980, E 15 20.470.



Obr.34.: Příčný profil Pytlácké kameny - Skotnice s označeným tokem řeky

b) Soutok s Mumlavou – soutok s Jizerkou

Ve druhé části sledovaného úseku řeky je pouhým okem patrný příkřejší sklon dna než v úseku mezi pramenem a soutokem s Mumlavou, kde je místy až stojatá voda. Šířka koryta řeky zůstává přibližně stejná jako ve spodní části prvního úseku. Řeka se po celé délce úseku mezi soutokem s Mumlavou a soutokem s Kamenicí hluboce zařezává do okolního terénu. Charakter toku stále místy připomíná horskou bystřinu. To je zapříčiněno úlomky hornin a balvany v korytě řeky, jež místy téměř ucpávají koryto a brání plynulému průtoku vody. Při větších průtocích se na řece utváří peřeje. Tyto balvany jsou z větší části stále tvořeny žulou.



Obr.35.: Bystřinný charakter toku



Obr.36.: Balvanité koryto u Kořenova

Okolní terén je nejčastěji tvořen fylity a kvarcity. Ve svazích jsou vidět skalní výchozy. Břehy řeky plynule přecházejí v příkré svahy. V okolí řeky, kde jsou břehy širší, je již dobře patrná lidská činnost. V okolí sídel jsou z koryta řeky odstraněny velké žulové balvany. Podél silnice a železnice a v okolí sídel jsou břehy toku zpevněny nejčastěji kamennými obklady zasazenými do betonu. Také se zde nachází několik funkčních firem. Směrem od Kořenova se nachází devatenáct jezů. Jejich využití je hlavně energetické. Od Jablonce nad Jizerou má řeka již klidný charakter. Velké balvany vystřídaly středně velké a menší kameny. Voda protéká v celé šířce koryta. Občasně je možné pozorovat malé vodní víry a peřeje. Zejména v okolí Jablonce nad Jizerou se na okrajích břehů vyskytují šterkové a kamenité náplavy bez vegetace.

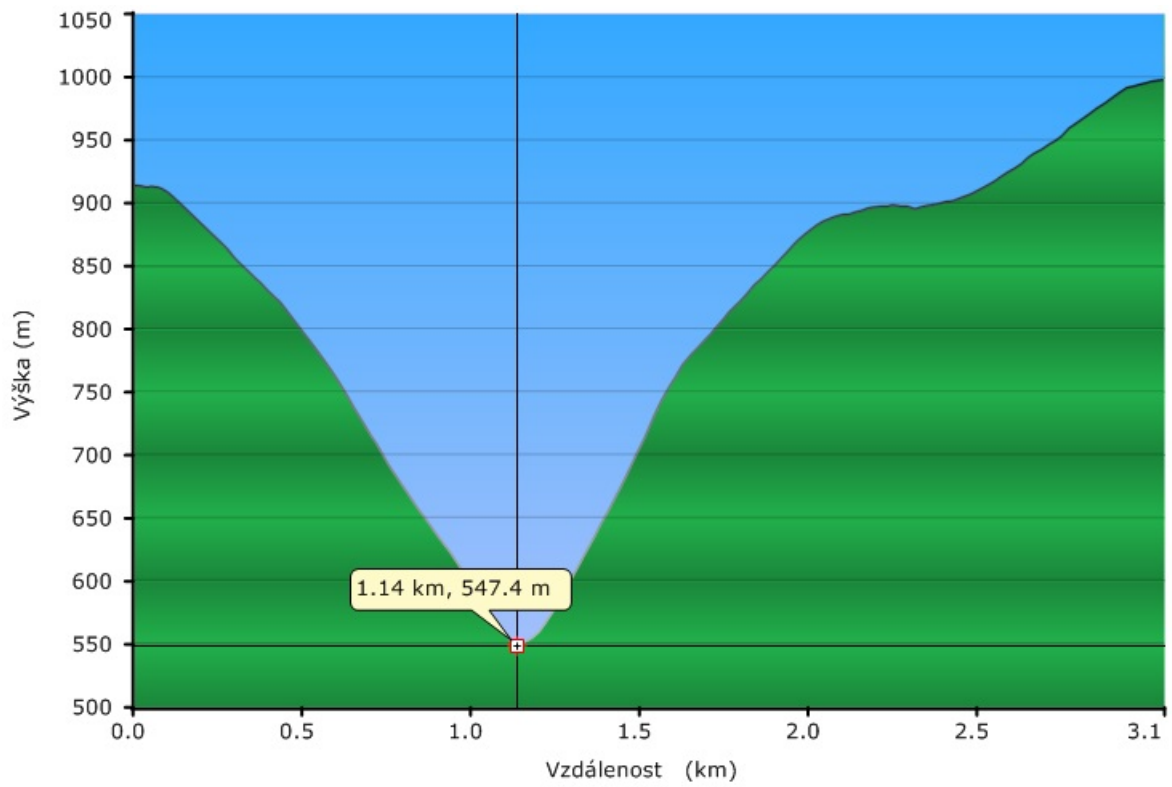


Obr.37.: Jez u Kořenova

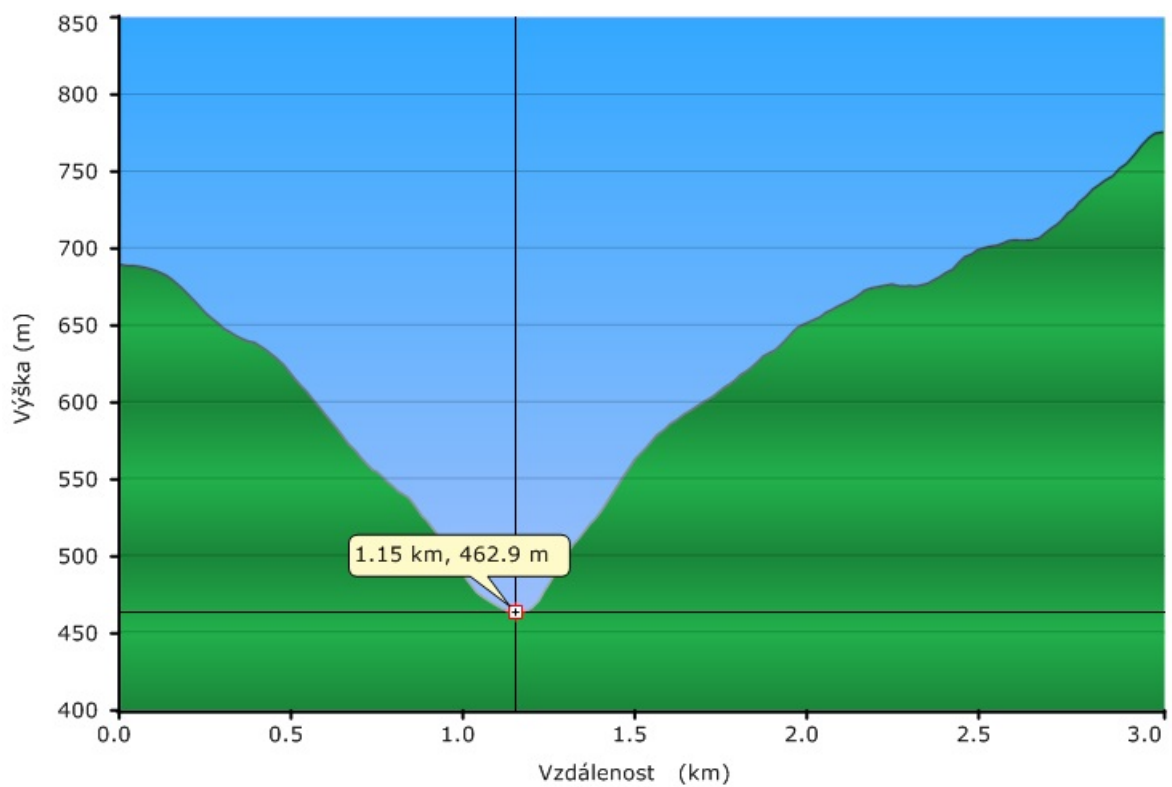


Obr.38.: Koryto řeky u Poniklé

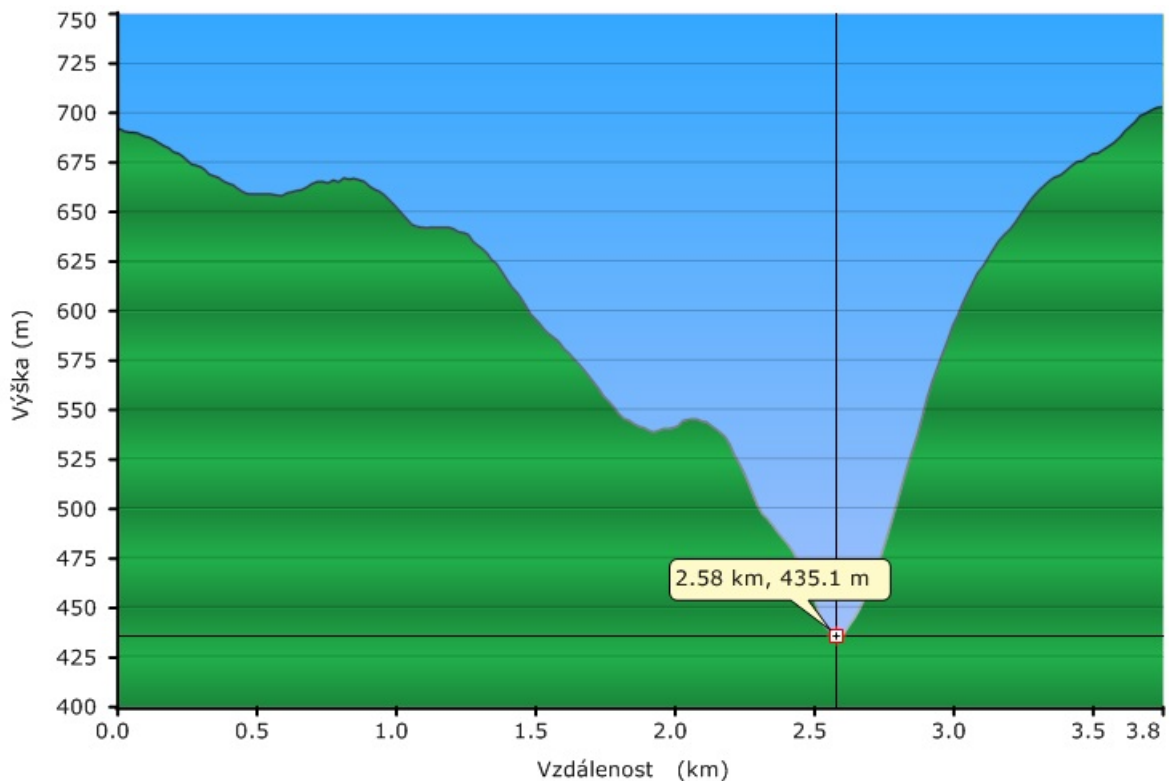
Hluboce zaříznuté koryto řeky Jizery je dobře patrné na následujících třech příčných profilech, jež mapují terén v okolí toku na daném úseku. Hraniční body pro sestavené příčné profily najdeme na souřadnicích: Hromovka - N 50 44.531, E 15 23.843, Sedlo mezi Čertovou horou a Janovou skálou - N 50 45.351, E 15 26.056, Praškova skála - N 50 42.684, E 15 24.405, Stráž - N 50 43.169, E 15 26.839, Chlum - N 50 40.013, E 15 25.275, Končiny - N 50 40.496, E 15 28.313.



Obr.39.: Příčný profil Hromovka - sedlo mezi Čertovou horou a Janovou skálou s označeným tokem řeky



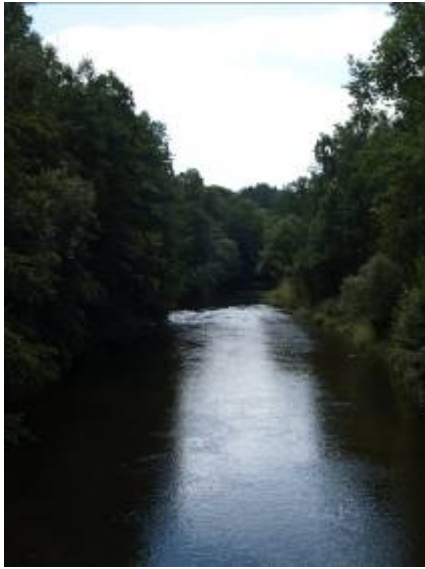
Obr.40.: Příčný profil Praškova skála – Stráž s označeným tokem řeky



Obr.41.: Příčný profil Chlum - Končiny s označeným tokem řeky

c) Soutok s Jizerkou – soutok s Kamenicí

V posledním úseku horního toku Jizery má řeka velmi klidný charakter, který po vtoku do Riegrovy stezky mění až na bystřinný. Voda od soutoku s Jizerkou po vtok do Riegrovy stezky poklidně protéká korytem jak je vidět na obrázku níže. Zejména v okolí Semil zcela vymizely balvany v korytě a nahradily je menší kameny na dně řeky. Břehy jsou zde mírné a porostlé travami. V místech, kde se ještě objevují v korytě balvany, se vytváří přejeje a malé vodní víry. Jezy v daném úseku plní jak energetickou funkci, tak i funkci ochrannou, protože téměř po celém úseku v blízkém okolí řeky vede silnice.



Obr.42.: Koryto řeky u Semil



Obr.43.: Koryto řeky v Riegerově stezce

Ze Semil vtéká Jizera do Riegerovy stezky. Řeka se zde hluboce zařezává do místní Bítouchovské žuly, jak je vidět na obrázku výše. Zařezávání do okolního terénu stále probíhá. Díky 10 ‰ spádu se koryto řeky prohlubuje každý den až o několik desetin milimetru. (zdroj: informační tabule) Na okolních svazích utvořila místní žula skalní bloky a věže. V korytě řeky se opět nachází velké balvany. Řeka zde neprotéká celou šířkou koryta. Teče povětšinou přístupnějšími místy bez velkých balvanů, které jsou tvořeny spíše menšími kameny. Na začátku Riegerovy stezky je postaven jez s domkem hrázného, odkud je část vody z řeky vedena štolou podél koryta až k elektrárně Pod Spálovem, kde končí Riegerova stezka.

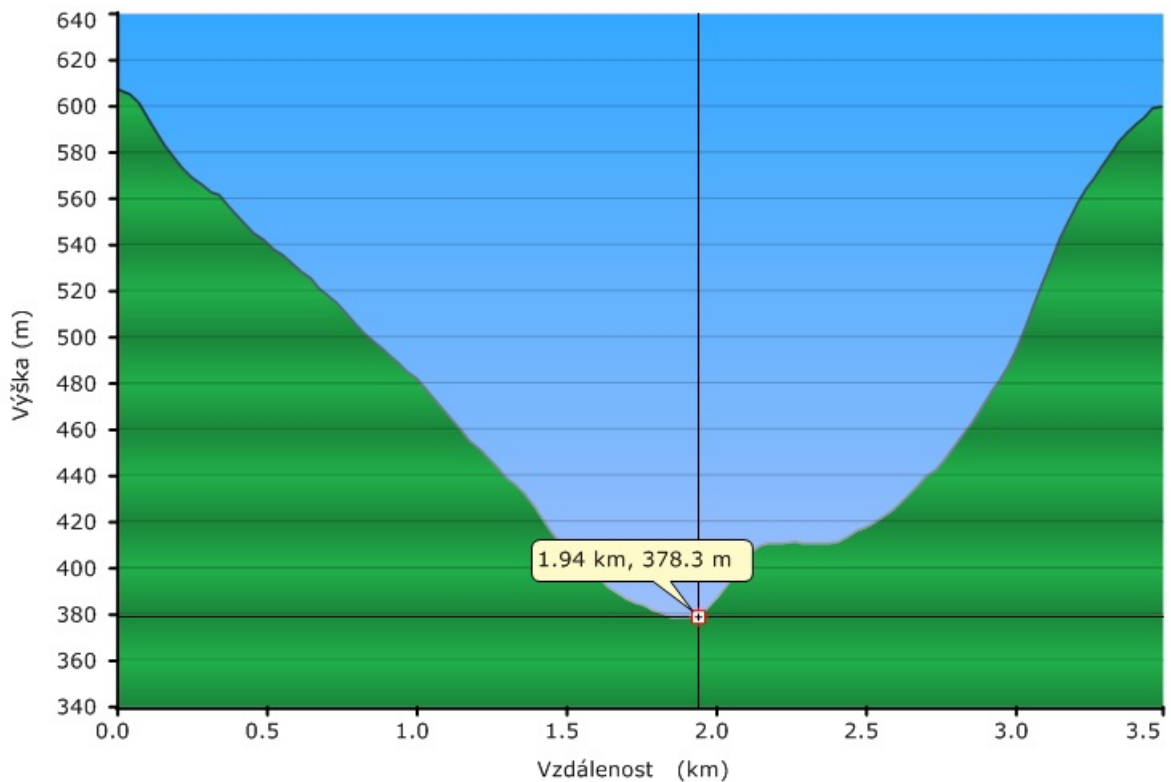


Obr.44.: Skalní blok v Riegerově stezce

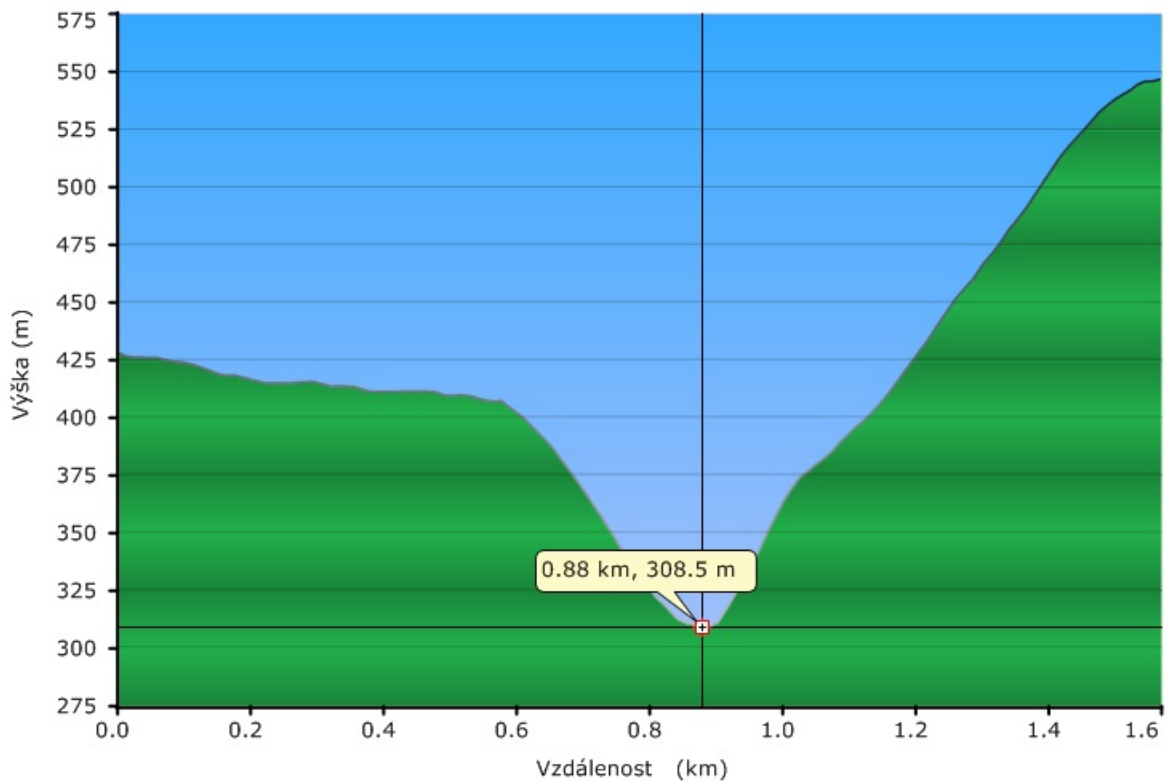


Obr.45.: Koryto řeky s balvany pod Spálovem

V korytě je častý výskyt peřejí. Okolní svahy jsou pokryty balvany různých velikostí. Na prvním příčném profilu je vidět mírněji se zvedající svahy v okolí řeky. Na druhém příčném profilu je již dobře patrné jak se řeka hluboce zařezává do okolní krajiny a vytváří hluboké údolí s příkrými svahy. Hraniční body pro sestavené příčné profily najdeme na souřadnicích: Čertovka - N 50 38. 276, E 15 26.088, Strážník - N 50 36.433, E 15 26.581, Paraplíčko - N 50 37.783, E 15 17.560, Medenec - N 50 37.713, E 15, 18.863.



Obr.46.: Příčný profil Čertovka - Strážník s označeným tokem řeky



Obr.47.: Příčný profil Paraplíčko - Medenec s označeným tokem řeky

4.5.5 Přítoky Jizery

Řeka Jizera má na vybraném úseku celkem třináct přítoků. Z toho jsou čtyři pravostranné a devět levostranných.

Nejdelším levostranným přítokem je řeka Oleška. Délka jejího toku činí 34,2 km. (Kol.; Red. Zítek, 1965) Pramení u Rovnáčova v nadmořské výšce 541 metrů. (Vlček, 1984) Oleška protéká přes Levínskou Olešnici a Starou Pakou. Poté se stáčí na severozápad a pokračuje přes obce Bělá, Libštát a Košťálov. Vlévá se do Jizery v Semilech v nadmořské výšce 315 metrů. (Vlček, 1984) Na jejím toku se nachází jedna hydrologická stanice. Jedná se o vodohospodářsky významný tok.

Druhým nejdelším levostranným přítokem je řeka Jizerka. Délka toku od pramene po ústí je 85,8 km. (Kol.; Red. Zítek, 1965) Jizerka pramení v Horních Mísečkách ve výšce 1065 m n.m.. (Vlček, 1984) Jizerka protéká Krkonošským národním parkem. Do Jizery se vlévá u Horní Sytové v nadmořské výšce 385 metrů. (Vlček, 1984) I v tomto případě se jedná o vodohospodářsky významný tok s vodácky využívanými úseky.

Dalším přítokem je řeka Mumlava. Vlévá se z levé strany a délka toku od pramene po ústí je 12,2 km. (Kol.; Red. Zítek, 1965) Pramen řeky se nachází na severovýchodním svahu Kotle v nadmořské výšce 1360 metrů. (Vlček, 1984) Mumlava po opuštění náhorní pláně protéká kaňonovitým údolím Mumlavský důl. Celá řeka protéká Krkonošský národním parkem. Tok je známý svými Mumlavskými vodopády. Ty se nachází asi jeden kilometr nad Harrachovem. Soutok s Jizerou se nachází pod Kořenovem v nadmořské výšce 570 metrů. (Vlček, 1984) Na daném toku stojí jedna hydrologická stanice. Mumlava je také vodohospodářsky důležitý tok. Na toku řeky Mumlavy se nachází i několik vodácký využívaných úseků.

Nejdelším pravostranným přítokem je řeka Kamenice. Délka jejího toku činí 36,2 km. (Kol.; Red. Zítek, 1965) Pramení na severozápadním svahu Černé Hory v nadmořské výšce 975 metrů (Vlček, 1984) a protéká přes Josefův Důl, Jiřetín pod Bukovou, Tanvald, Smržovku, přes Velké Hamry a Plavy. Vlévá se do Jizery pod Spálovem, který leží na hranici Semil a Železného Brodu. Na jejím toku stojí dvě hydrologické stanice a z vodohospodářského hlediska se opět jedná o významný tok. Díky svojí ploše povodí (218,6 km²) je největším přítokem řeky Jizery na sledovaném úseku. (Kol.; Red. Zítek, 1965)

Tab.6.: Charakteristika nejdelších přítoků řeky Jizery (zdroj: Kol.;Red. Zítek, 1965, ČHMÚ)

Tok	Přítok	Plocha povodí P [km ²]	Délka toku L [km]	Nadm. výška pramene [m n.m.]	Nadm. výška ústí [m n.m.]	Prům. průtok v ústí [m ³ /s]
Mumlava	levý	51,1	12,2	1360	570	1,82
Jizerka	levý	85,8	21,5	1065	358	2,14
Oleška	levý	171,1	34,2	541	315	1,74
Kamenice	pravý	218,6	36,2	957	280	4,65

4.6 Biota

Pro charakteristiku biotopů na vybrané části povodí Jizery jsem zachovala stejné rozdělení jako v předchozích kapitolách. Jedná se o rozdělení na základě geologické stavby. Pro jednotlivé úseky horního toku Jizery jsem na základě pozorovaných druhů a katalogu biotopů České republiky (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001) vybrala nejčastější typy biotopů a uvedla k nim stručnou charakteristiku podle katalogu biotopů České republiky.

a) Pramen – soutok s Mumlavou

Na prvním úseku horního toku Jizery se podle katalogu biotopů České republiky (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001) nejčastěji nachází tyto biotopy:

V4 – Makrofytní vegetace vodních toků

V tomto biotopu rostou jednovrstvé až dvouvrstvé, druhově chudé porosty ponořených nebo vzplývavých vodních rostlin zakořeněných ve dně řeky. Síla a směr vodního proudu, reliéf břehu a charakter říčního koryta určují horizontální rozložení a druhové složení porostů. Na horním toku řeky se vyskytuje jen několik druhů rostlin, jejichž vegetativní orgány jsou velmi odolné vůči účinkům proudící vody. Jsou to lakušník vzplývavý, stolítek střídavolistý, některé vodní mechorosty a řasy. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L5.4 – Acidofilní bučiny

Jedná se o listnaté nebo smíšené lesy s převládající bukem lesním. Keřové patro většinou chybí. Bylinné patro bývá druhově chudé. Pevládají v něm běžné acidofilní druhy. V nahých bučinách může i zcela chybět. Ve vyšších nadmořských výškách dominuje třtina chloupkatá. Mechorosty rostou v menších polštářích hlavně na kamenech a padlých kmelech. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L9.1 – Horské třtinové smrčiny

Tento biotop zahrnuje různověké smrčiny a několika stromovými patry. Ve stromovém a keřovém patře se kromě smrku uplatňují i listnáče. Bylinné patro je silně zastíněno a tudíž jeho pokryvnost může silně kolísat. Mechové patro je dobře vyvinuto. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L9.2 – Rašelinné a podmáčené smrčiny

Nacházejí se zde rašelinné a podmáčené smrčiny, které rostou na extrémně zamokřených půdách. Ve stromovém patře se vyskytuje smrk ztepilý, jedle bělokorá a bříza. Mechové patro je druhově bohaté a dosahuje vysoké pokryvnosti. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

R2.3 – přechodová rašeliniště

Jedná se o svahová nebo údolní minerotrofní rašeliniště pokrytá ostřicovo-rašeliníkovou vegetací. Dominují zde zeleně a hnědě zbarvené rašeliníky. Mezi rašeliníky se občasně vyskytují jednotlivé lodyžky jiných mechorostů. Bylinné patro má nižší pokryvnost. Uplatňují se zde nízké nebo vysoké ostřice, ale i šáchorovité rostliny a přesličky. Místy roste rosnatka okrouhlolistá. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

R3.1 – Vrchoviště otevřená

V daném biotopu jsou dominantní různé druhy rašeliníků. Nejčastěji se zde vyskytují vínově červené, hnědavé a drobnější červeně zbarvené rašeliníky. Na vlhčích místech rostou zelenavé druhy. Bylinné patro je tvořeno jen několika druhy. Například suchopýrem pochvatým. Stromy se zde objevují jen vzácně. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

T2.3 – Podhorské a horské smilkové trávníky

Vegetace je tvořena smilkou tuhou a dalšími druhy trav doprovázenými psinečkem obecným a třezalkou skvrnitou. Kromě zapojených travních porostů jsou zde rozvolněné porosty na narušovaných svazích, které jsou ovlivňovány půdní erozí nebo periodickým vysycháním. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

b) Soutok s Mumlavou – soutok s Jizerkou

Na druhém úseku horního toku Jizery, tedy od soutoku s Mumlavou po soutok s Jizerkou se dle katalogu biotopů České republiky (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001) nacházejí následující typy biotopů:

L4 – Suťové lesy

Stromové patro je druhově bohatší než u jiných typů mezofilních listnatých lesů. Převládají zde suťové dřeviny. V nižších polohách je hojně zastoupen habr obecný a v podhorských a horských polohách buk lesní. Vzácně se zde vyskytuje tis červený. Keřové patro je bohatě vyvinuto. V bylinném patře se nejčastěji vyskytují druhy, které přesahují z bučin, dubohařin, údolních jasanovo-olšových luhů a teplomilných doubrav. Typické je zastoupení nit-

rofilních druhů. Na balvanitých sutích je výrazně vyvinuto mechové patro. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L5.1 – Květnaté bučiny

Nacházejí se zde listnaté lesy s převládajícím bukem lesním. Ve vyšších nadmořských výškách se nachází jedle bělokorá a smrk ztepilý. V bylinném patře se vyskytují mezofilní druhy listnatých lesů. Na padlých kmenech a kamenech rostou mechorosty. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

S1.2 – Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolin

V daném biotopu rostou drobné acidotolerantní kapradiny jako například sleziníky. Rostou zde i robustnější kapradiny a dvouděložné suchomilné chamaefyty. Převažující petrofyty jsou doprovázeny acidofyty s širokou ekologickou amplitudou, mezofilními druhy lesů a křovin a druhy suchých trávníků. Velké četnosti dosahují mechorosty a lišejníky rostoucí na povrchu skal a balvanů. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

T1.1 – Mezofilní ovsíkaté louky

Jedná se o louky s dominantním ovsíkem vyvýšeným. V podhorských oblastech mohou převažovat mezofilní trávy nižšího vzrůstu, například kostřava červená. Hojně se zde vyskytují i širokolisté na živiny náročné byliny. Porosty mohou být vysoké až jeden metr. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

T1.6 – Vlhká tužebníková lada

Nejčastěji se zde vyskytují porosty širokolistých bylin vyššího vzrůstu. Dále jsou přítomny druhy vlhkých pcháčových luk. Nejčastějším druhy bylin jsou baňatka obecná, trněnka odstátá a měřík čeřitý. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

Dalšími typy biotopů na daném úseku jsou:

L5.4 – Acidofilní bučiny, T2.3 – Podhorské a horské smilkové trávníky

c) Soutok s Jizerkou – soutok s Kamenicí

Na posledním sledovaném úseku od soutoku s Jizerkou po soutok s Kamenicí se dle katalogu biotopů České republiky (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001) nacházejí následující typy biotopů:

V1 – Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod

Nachází se zde vegetace ponořených nebo na hladině plovoucích vodních rostlin. Podle výskytu jednotlivých druhů mohou být porosty jednovrstevné nebo dvouvrstevné, vzácně i trojvrstvé. Vodní hladinu pokrývají okřehkovité rostliny. Vrstvu nad vodní hladinou mohou tvořit převážně horní části květonosných lodyh některých rostlin, například bublinatky jižní a řezanu pilolistého. Většina druhů které zde rostou nesnáší vyschnutí vody. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

K3 – Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny

Jedná se o husté, často trnité křoviny, které dorůstají výšky okolo dvou až pěti metrů. Jsou druhově bohaté a většinou mají více dominantních druhů. V podrostu je výrazně odlišen světlý a suchý okraj křoviny. Vyskytují se zde druhy sousedních trávníků nebo lemů od stinného, méně zarostlého vnitřku s nitrofilními a mezofilními druhy. Častými druhy jsou bršlice kozí noha, ovsík vyvýšený a srha laločnatá. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L2.2 – Jasanovo-olšové luhy

Vyskytují se zde třípatrové až čtyřpatrové porosty, které tvoří olše lepkavá nebo jasan ztepilý a přiměsí dalších listnáčů případně jehličnanů. Keřové patro je často husté a druhově bohaté s převahou zmlazených dřevin stromového patra. V bylinném patře převažují vlhkomilné lesní druhy. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L3.1 – Dubohabřiny hercynské

Jedná se o lesy s převahou habru obecného, dubu zimního a letního. Častou příměsí je lípa srdčitá. V keřovém patře se vyskytují nižší jedinci dřevin stromového patra. V bylinném patře se vyskytují hájové druhy. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

L5.2 – Horské klenové bučiny

Jedná se o listnaté až smíšené lesy s převládajícím bukem lesním a javorem klenem. Jako příměs je tu smrk ztepilý. Keřové patro bývá chudší. Velmi bohaté je naopak bylinné patro, ve kterém rostou mezofilní lesní druhy a druhy horských vysokobylinných niv. Mechorosty nejčastěji rostou na padlých stromech, kamenech a kamenitých sutích. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

M4.1 – Štěrkové říční náplavy bez vegetace

Jedná se o náplavy. Ty tvoří zejména ostrůvky, v korytě řeky a postupující výspy meandrů, které nebyly kolonizované vegetací. Jsou zde zastoupeny sedimenty různé zrnitosti. Tvorba náplavů je vázána na rychle proudící toky se silně kolísavým průtokem a na hloubkovou erozi. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

T1.3 – Poháňkové pastviny

Jedná se o krátkostébelnaté pastviny, narušované trávníky a louky, které se kosí vícekrát do roka. Porosty jsou nízké a dominují zde trávy. Pravidelně se zde vyskytují dvouděložné byliny snášející časté narušování. Výrazné zastoupení zde mají vytrvale růžicovité byliny a byliny s plazivými nadzemními výběžky. Pro pastviny jsou typické skupinky trnitých nebo jedovatých rostlin, které přečnávají okolní trávník. Typickým druhem je jalovec obecný. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

T1.5 – Vlhké pcháčové louky

Jedná se o vlhké až mokré louky s převažujícími travinami a široolistými bylinami. Nejčastějším druhem je pcháč potoční. Mohou se zde nacházet druhy přesahující ze smilkových trávníků, bezkolencových luk, rašelinných luk a z horských trojštětových luk. (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001)

Dalšími typy biotopů na daném úseku jsou:

L4 – Suťové lesy, L5.1 – Květnaté bučiny, L5.4 – Acidofilní bučiny, T1.1 – Mezofilní ovšíkaté louky, T2.3 – Podhorské a horské smilkové trávníky

4.6.1 Břehové porosty

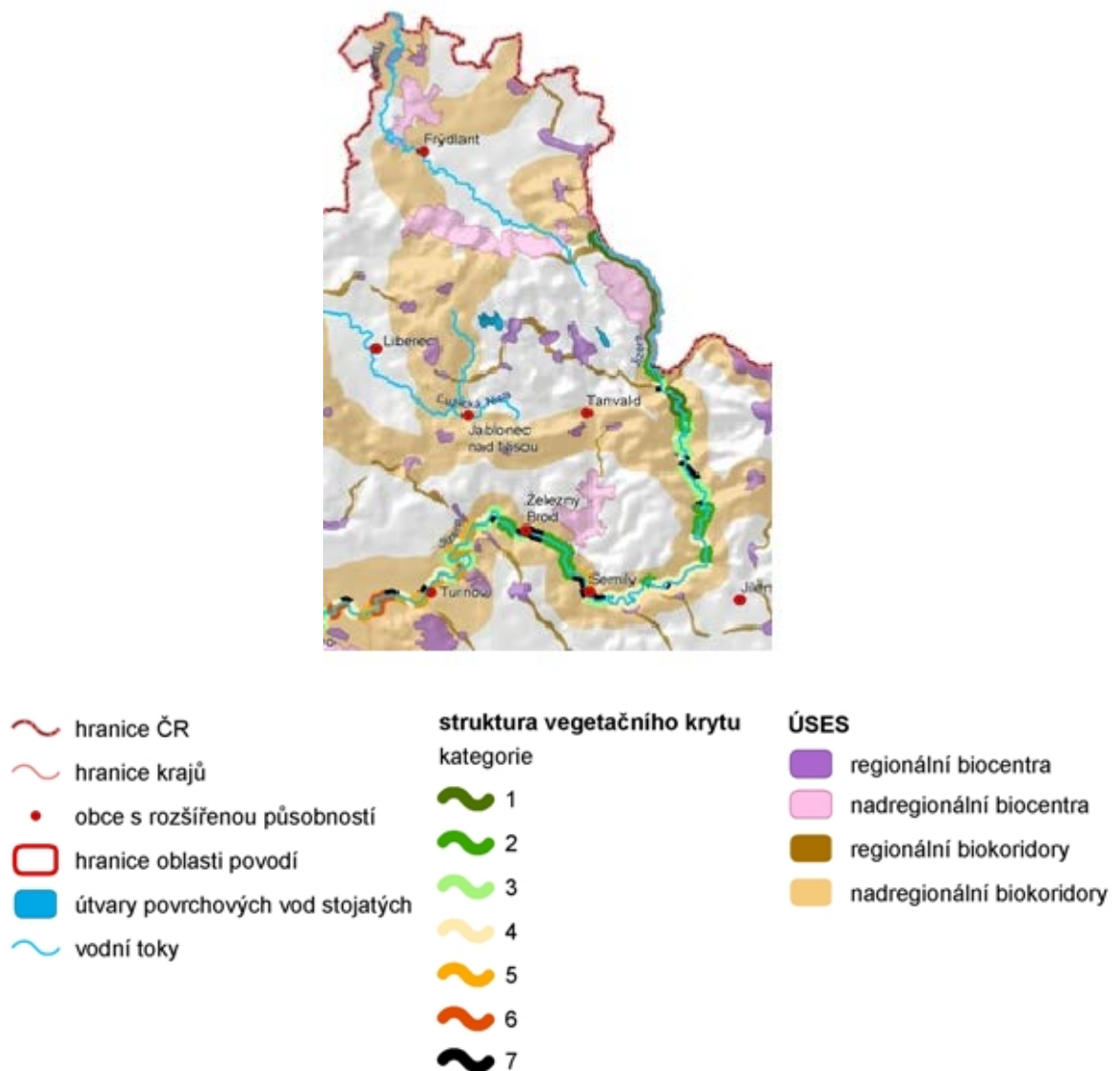
Příbřežní zóna je pruh území navazující přímo na vodní tok. Projevují se zde přímé i nepřímé ekologické, hydrologické a jiné vazby (ČSN 75 0121 Vodní hospodářství – Terminologie vodních toků). Příbřežní zóna s funkčními doprovodnými porosty je přirozeným páteřním prvkem systému ekologické stability - biokoridorem, umožňujícím migraci organismů mezi biocentry.

Na vybraném úseku horního toku řeky Jizery nalezneme následující druhy břehového porostu. Nejčastěji se zde nachází zapojený dřevinný porost se stromovým i keřovým patrem, který se střídá s roztroušeným břehovým porostem se stromovým patrem a nezapojeným stromovým a keřovým porostem. Místy nalezneme i liniový typ břehového porostu a podrostem, jež je druhově a strukturně rozmanitý. V menším zastoupení se zde nachází plně funkční les záplavového území, přirozené bezlesí a ve vyšších polohách přirozené břehové porosty. Ve sledovaném úseku pozorujeme zastoupení i bylinného patra, ruderální vegetace i udržované trávníky. Na mapě je znázorněn charakter břehového porostu rozdělený do čtyř kategorií - porost zapojený strukturně rozmanitý, porost roztroušený, porost liniový či skupinový a absence porostu. Na mapě jsou také zobrazena území systému ekologické stability (USES). Jedná se o území, která jsou vzájemně propojeným souborem přirozených i pozměněných, ale přírodě blízkých ekosystémů (například lesy, remízky, vodní toky s břehovými porosty), které v krajině udržují přírodní rovnováhu. Zachování nebo obnovení stabilních ekosystémů a jejich vzájemných vazeb posiluje ekologickou stabilitu krajiny. Tedy hlavním smyslem ÚSES smyslem je posílení a udržení ekologické stability krajiny. (AOPK ČR)



Obr.48.: Charakter břehového porostu (zdroj: Povodí Labe)

Od pramene Jizery přibližně po úsek, kdy Jizera přestává být hraniční řekou převažuje meandrový pás s porosty. V nivě nacházíme rozsáhlá rašeliniště, louky a rozptýlenou zeleň. Místy nalezneme souvislý lesní porost. Přibližně od místa, kde Jizera teče už pouze na našem území až po Paseky nad Jizerou převažuje lužní les zapojený do funkční mozaiky s bezlesím. Ve vyšších polohách nacházíme přirozené břehové porosty. Od Pasek nad Jizerou přibližně po Horní Sytovou se vyskytuje v ploše nivy rozptýlená zeleň a louky, kterou střídá lužní les zapojený do funkční mozaiky s bezlesím. Od Horní Sytové zhruba po Semily nalezneme rozptýlenou zeleň a louky. V okolí města Semily z větší části chybí porosty. Jsou zde hlavně zpevněné plochy a intravilán. Od Semil po Železný Brod v úseku zvaném Riegrova stezka roste lužní les. V okolí obce Železný Brod opět chybí porost. Jsou zde zpevněné plochy a intravilán. Na mapě je znázorněna struktura vegetačního krytu v nivě na vybraném úseku řeky Jizery. Na mapě jsou také zobrazena území USES.



Obr.49.: Struktura vegetačního krytu v nivě (zdroj:Povodí Labe)

4.6.2 Současný stav porostu

Ve vybraném úseku toku převládaly v původní vegetaci bukové a smíšené, smrkobukové a dubohabrové lesy. Přestože většina lesů byla převedena na smrkové monokultury, druhové složení bylinného patra odpovídá původním klimaxovým bučinám. (Karpaš, 2009) Druhová rozmanitost je ovlivněna mnoha faktory. Nejdůležitějšími z nich jsou výškový rozdíl, pestrost geologického podkladu a hustota osídlení. Vegetace okolo vodního toku je obecně ovlivňována minerální silou půd, tedy kvalitou geologického podkladu a rychlostí vody v toku, častostí záplav a kolísáním hladiny vody. Dalšími důležitými faktory

jsou profil říčního údolí, erodovatelnost podloží, velikost ukládaných částic, mikroklimatické poměry a intenzita antropogenních zásahů.

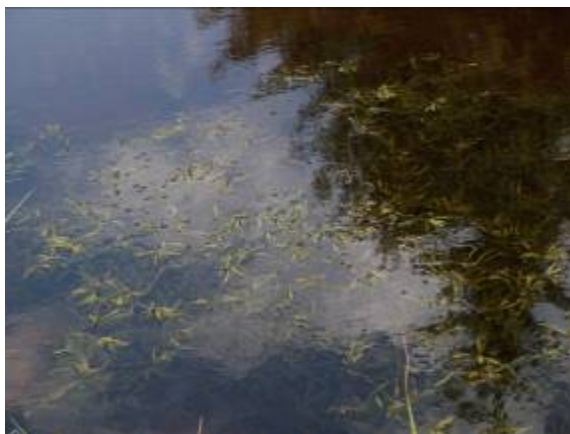
V horní části toku se ve vodě přímo mezi kameny nebo na okrajích řečiště vyskytují jednotlivé trsy metlice trsnaté. Po celé délce toku se v bezprostřední blízkosti řeky Jizery nebo na naplavených štěrcích v řečišti usazují porosty devětsilů. Jejich výskyt je závislý na mohutnosti proudu a eutrofizaci stanovišť. Podél celého toku se v malé i velké míře vyskytuje lesknice rákosovitá. Velmi často se na okrajích vody objevují jednotlivé rostliny nitrofilního druhu splaveného z vyšších poloh. V osídlené oblasti nebo na hlinitějších náplavách se na okraji vody vyskytuje šťovík tupolistý a psineček výběžkatý. V mělčích zátokách roste zblochan vzplývavý, rozrazil potoční nebo barborka obecná. V bezprostředním okolí jezů a ve spárách často rostou kapradiny.

Určování jednotlivých druhů rostlin popsanych v této kapitole jsem provedla s využitím publikace Rostliny - kapesní atlas (Martínková, 2008), internetovou encyklopedií rostlin (www.kvetena.cz) a konzultací s panem Buckem, pracovníkem Povodí Labe - pobočka Turnov.

Pro bližší popis bioty jsem rozdělila horní tok na tři úseky. Rozdělení úseků je stejné jako v předchozích kapitolách a vychází z geologické stavby.

1) Pramenná oblast – soutok s Mumlavou

V této oblasti se na březích Jizery nachází převážně rašeliniště a podmokřené louky. Dál od břehu se nacházejí kulturní smrčiny. V oblasti jsou dodnes patrné glaciální relikty. Jedná se o severskou vegetaci jako je bříza trpasličí nebo rašeliník Lindbergův. Ve studovaném úseku byla na rašeliništích nalezena plavuňka zaplavovaná, rosnatka prostřední, ostřice nebo borovice kleč. Na místech s vývěrem vody se vyvinula společenstva pramenišť. Na jejich složení se podílí trávy jako je psineček výběžkatý, psineček psí a metlice trsnatá. Na jaře rozkvétá řeřišnice luční a violka bahenní. Na svahových rašeliništích byla roste ostřice, mochna vzpřímená, sedmikvítek evropský, violka bahenní a rašeliníky, které tvoří souvislý povrch. Na březích vrchovištních jezírek se vyskytují rašeliník bodlavý, mech srpnatka splývavá a z bylin rosnatka okrouhlolistá. Na sušších místech oblasti se byl nalezen bezkolonec modrý. Břehy toku jsou lemovány kosodřevinami a hustými, často nepropustnými, rašelinnými smrčinami, které lze nalézt i dál od břehu.



Obr.50.: Lakušník vzplývavý

2) Soutok s Mumlavou – soutok s Jizerkou

Úsek od soutoku s Mumlavou po Jablonec nad Jizerou je charakterizován rychlým tokem řeky, kyselým substrátem a častějším výskytem křovinatých vrb a smíšenými buko-smrkovými lesy s podrostem acidofilních druhů. (studie řeka Jizera) Až po soutok s Mumlavou má řeka Jizera charakter horské bystřiny. Koryto je balvanité a voda tu má rychlý spád. Aluvium není příliš široké a břehy jsou tvořeny hrubozrnnou náplavou. (studie řeka Jizera) Na těchto březích jsou pozorovány jednotlivé trsy metlice trsnaté. Dále od vody nacházíme porosty psinečku obecného. Keřový lem podél řeky je tvořen vrbami. Ty tvoří nárazníkovou zónu mezi lesem a říčním tokem. Tyto vrby jsou odolné proti mechanickému poškození a dobře snášejí kolísající hladinu vody. Bylinné patro je značně různorodé. Dominuje zde metlice trsnatá. Dřeviny podél říčního toku představují základní stabilizační prvek společenstva. Díky svému mohutnému kořenovému systému, vysoké regenerační schopnosti a snadnému vegetativnímu rozmnožování jsou skvěle přizpůsobeny k životu v těsné blízkosti vodního toku. Vrbové porosty nalezneme obvykle jen na jednom břehu. Ve většině případů je to konvexní (nánosový) břeh. Druhý konkávní (nárazový) břeh je až k těsné blízkosti vody obvykle porostlý původní lesní vegetací, v níž převládá smrk obecný a podrostem třtiny chloupkaté. Třtina chloupkatá je charakteristickým převládajícím druhem bylinného patra původních kyselých horských bučin. (Karpaš, 2009) Na kamenitém pobřeží se místy vyskytují skupiny devětsilu bílého. Přímo na balvanech se nachází trsy metlice trsnaté.



Obr.51.: Metlice trsnatá

Pro úsek od Jablonce na Jizerou po soutok s Jizerkou je typické řídké osídlení, lesnatá hluboce zaříznutá údolí, střídání výskytu acidofilních a neutrofilních (ojediněle bazofilních) rostlin. Levý břeh řeky, podél kterého vede silnice, je v některých místech méně příkrý než pravý břeh. Umožňuje tak přístup k vodě. V některých částech řeka protéká velmi úzkým lesnatým údolím. V těchto částech jsou oba břehy příkré, přičemž pravý břeh je místy až kolmý a porostlý kapradím, ojediněle se zde vyskytují shluky trav. Lesní porost se z převážné většiny skládá ze smrků s různým podílem buku. Na skalách místy roste jeřáb ptačí a bříza bělokorá. Levý břeh je někdy skoro bez bylinného patra. Občas se zde vyskytují shluky trav, rozrazil lékařský, věšenka nachová, černýš luční a bika hajní. Místy je břeh lemován jednou řadou listnatých stromů. Nejčastěji je to javor klen, jasan ztepilý a olše lepkavá. Na balvanitých či suťových stanovištích se začínají objevovat kerblík lesklý, měsíčnice vytrvalá a udatna lesní. Tyto druhy ukazují vyšší obsah dusíku a dobré provzdušnění. (studie řeka Jizera) V místech, kde jsou širší naplaveniny rostou i maloplošné jasanové olšiny s podrostem čistce lesního, pitulníka žlutého, ptačince hajního a kopřivy dvoudomé.

3) Soutok s Jizerkou – soutok s Kamenicí

Pro úsek mezi soutokem s Jizerkou a Semilami je typická volnějši, méně lesnatá krajina s poměrně hustým osídlením a pomalejším tokem řeky. V břehových porostech se místy ve větší míře nachází topoly. Avšak ve větší míře se zde nacházejí stromové porosty vrby křehké. Širší plochá aluvia jsou lemována komplexy luk. V olšinách s příměsí javoru klenu se objevují vlhkomilné a stínomilné nitrofilní druhy. Roste zde například bršlice kozí noha, česnáček lékařský, krabilice zápašná, pryskyřník plazivý, kakost smrdutý a kopřiva dvoudomá.



Obr.52.: Pryskyřník plazivý

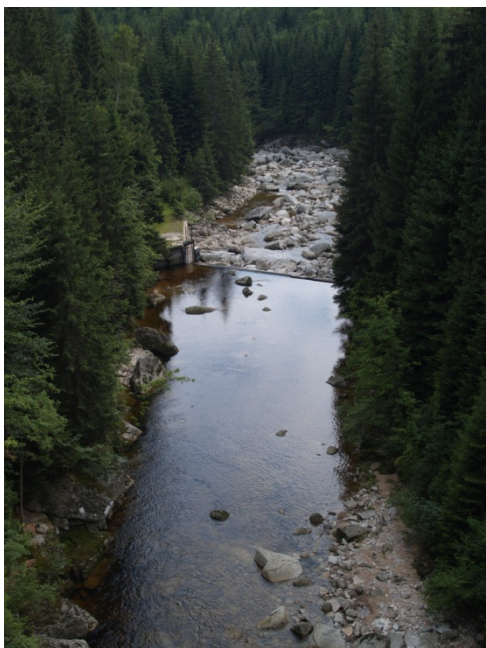
Jizera se v úseku od Semil po soutok s Kamenicí hluboce zařezává do Bítouchovské žuly. Vytváří zde impozantní koryto obklopené vysokými skalami. Na přírodní památce Galerie se nachází nejvýznamnější naleziště zvláště chráněné a kriticky ohroženého lomikamenu trnatého vlnatého. Na svazích podél koryta řeky se nachází převážně smíšený les s četnými skalními výchozy. Převažují zde květnaté bučiny. Na levém břehu řeky se střídá buk lesní, javor klen, lípa malolistá, jedle bělokorá a borovice lesní. Řídce se zde vyskytuje habr obecný. Na pravém břehu řeky převládají smrkové monokultury. V druhové skladbě květeny převládají druhy splavené z vyšších poloh Krkonoš a Jizerských hor. Jsou to například mázdřinec rakouský, violka dvoukvětá a svízel horský. Jsou zde i relativně teplomilné druhy rostlin jako například zběhovec lesní, náprstník velkokvětý a tolita lékařská. Na svazích okolo toku v suťovém podrostu roste kyčelnice devítelistá a kyčelnice cibulkonosná.

4.7 Jezy

Úpravy koryta řeky většinou představují vážný zásah do přírodních a ekologických funkcí toku. Řeka Jizera na sledovaném úseku většinou protéká nejnižším místem dna v poměrně úzkém údolí. Proto se zde prakticky neuplatnily meliorační zemědělské aspekty. V rámci úpravy koryta řeky směřujícím ke stabilizaci toku se uskutečnilo několik druhů úprav. Proběhly vegetační úpravy kombinované se zpevněním břehů záhozem či patkou a byly budovány opěrné zdi. (studie řeka Jizera) Dalším stavebním zásahem do koryta řeky byla stavba jezových stupňů a s tím související zpevnění a úprava břehů nad i pod jezovými stupni. Stavební zásahy obvykle probíhaly i v okolí odběrových profilů.

Vlastní tok řeky Jizery a její koryto má doposud poměrně málo narušený přírodní charakter. Nejvýznamnějším devastačním faktorem ve vztahu k říčnímu korytu Jizery jsou jezové stupně a provoz malých vodních elektráren.

Na hodnoceném úseku Jizery se nachází devatenáct jezových stupňů. Výčet objektů a stupňů na sledovaném úseku řeky Jizery vychází z evidence objektů správce toku Povodí Labe a.s. Hradec Králové a je uveden v příloze č.1. Údaje o provozovatelích a správci jednotlivých objektů s ohledem na probíhající změny nemusí plně odpovídat skutečnosti.



Obr.53.: Jez nad Kořenovem



Obr.54.: Jez na začátku Riegrovy stezky

5 POVODNĚ A PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

Povodeň je fází hydrologického režimu vodního toku, jež se vyznačuje náhlým, většinou krátkodobým zvýšením průtoku a vodního stavu. (VÚV T. G. Masaryka) Povodní se dle zákona č. 150/2011 Sb. rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodního toku, při kterém již voda zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodně dělíme na dva druhy - přirozená povodeň a zvláštní povodeň způsobená umělými vlivy.

Přirozenou povodní je myšlena povodeň způsobená přírodními vlivy. Mezi přírodní vlivy lze zařadit zejména tání sněhu, dešťové srážky nebo plovoucí kry ledu v korytě řeky. Přirozené povodně vyskytující se v zájmovém území lze rozdělit do několika hlavních typů (Zákon č. 254/2001 Sb.):

- zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky, popřípadě v kombinaci s dešťovými srážkami;
- letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti;
- letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity (i přes 100 mm za několik málo hodin) zasahujícími poměrně malá území;
- zimní povodně způsobené ledovými jevy na tocích i při relativně menších průtocích. Vyskytují se v úsecích náchylných ke vzniku ledových jevů;

Zvláštní povodní způsobenou umělými vlivy je myšlena povodeň způsobená poruchou vodního díla, která může vést až k protržení hráze vodního díla, nebo nouzové řešení kritické situace na vodním díle. Obecně se jako příčina k protržení hráze uvažuje (povodňový portál LK):

- technická příčina havárie díla,
- silné zemětřesení (velmi malá pravděpodobnost),
- letecká katastrofa - pád středně velkého nebo velkého letadla do hráze (velmi malá pravděpodobnost),
- válečný konflikt (velmi malá pravděpodobnost),
- teroristický útok (velmi malá pravděpodobnost).

Záplavové území je plochá část údolní nivy přilehlá k vodnímu toku, která je zaplavována při průtocích přesahujících kapacitu koryta vodního toku. Někdy se také používají termíny inundační oblast, inundační pásmo, záplavová oblast či záplavové pásmo.

Dobou opakování je udáván průměrný počet let, ve kterých je určitý jev dosažen nebo překročen. N -letý průtok Q_N je definován jako kulminační průtok, který je dosažen nebo překročen průměrně jednou za N let. Hodnoty průtoku se zjišťují analýzou dlouhodobých časových řad pozorování. N -letý průtok je statistickou charakteristikou.

Stupeň povodňové aktivity vyjadřuje míru povodňového nebezpečí. Stupně povodňové aktivity jsou vázány na vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na tocích. První stupeň povodňové aktivity - *bdělost* - nastává při nebezpečí povodně. Druhý stupeň povodňové aktivity - *pohotovost* - je vyhlášen v době, kdy nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně, když však ještě nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto. Třetí stupeň povodňové aktivity - *ohrožení* - je vyhlášen v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území.

Protipovodňová opatření dělíme na dvě skupiny - přípravná opatření a opatření při nebezpečí povodně, opatření za povodně. Mezi přípravná opatření a opatření při nebezpečí povodně řadíme (Zákon č. 254/2001 Sb.):

- a. stanovení záplavových území,
- b. vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity,
- c. povodňové plány,
- d. povodňové prohlídky,
- e. příprava předpovědní a hlásné povodňové služby,
- f. organizační a technická příprava,
- g. vytváření hmotných povodňových rezerv,
- h. vyklízení záplavových území,
- i. příprava účastníků povodňové ochrany,
- j. činnost předpovědní povodňové služby,
- k. činnost hlásné povodňové služby,
- l. varování při nebezpečí povodně,
- m. zřízení a činnost hlídkové služby,
- n. evidenční a dokumentační práce.

Opatření za povodně jsou (Zákon č. 254/2001 Sb.):

- a. řízené ovlivňování odtokových poměrů,
- b. povodňové zabezpečovací práce,

- c. povodňové záchranné práce,
- d. zabezpečení náhradních funkcí a služeb v území zasaženém povodní.

Součástí povodňových opatření jsou dokumentační práce, vyhodnocení povodňové situace včetně vzniklých povodňových škod, příčin negativně ovlivňujících průběh povodně, účinnosti přijatých opatření a návrhy na úpravu povodňových opatření.

5.1 Horní tok řeky Jizery

Hydrologický režim toku je ovlivněn tvarem a hustotou říční sítě, délkou toku, sklonitostí svahů, půdními a geologickými poměry, vegetačním pokryvem, apod. Mezi hlavní činitele ovlivňující hydrologický režim lze dále zahrnout klimatické poměry, zejména srážky a výpar.

Povodí můžeme charakterizovat dlouhodobými průměrnými průtoky Q_a . Jedná se o základní a nejvšeobecnější charakteristiku, jež poskytuje informace o odtokových poměrech toku v daném profilu.

Na horním toku řeky Jizery se nachází čtyři hlásné profily - Kořenov, Jablonec nad Jizerou, Dolní Sytová, Semily. Popis a fotodokumentace hlásného profilu Jablonec nad Jizerou a Dolní Sytová jsou uvedeny v přílohách. Na základě údajů z těchto profilů můžeme charakterizovat vybranou část povodí. V následující tabulce jsou uvedeny N-leté průtoky pro vybraný úsek řeky Jizery zaznamenané na jednotlivých profilech.

Tab.7.: N-leté průtoky na horním toku Jizery (zdroj: Povodňový portál LK)

Vodní tok	Profil	Průměrný roční stav [cm]	Průměrný roční průtok [m ³ /s]	N-leté průtoky [m ³ /s]							
				Q_a	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
Jizera	Kořenov				72	102	147	184	225	283	330
Jizera	Jablonec nad Jizerou	44	5,7	5,7	93	130	185	231	280	349	362
Jizera	Dolní Sytová	73	8,92	8,92	113	156	219	270	324	401	462
Jizera	Semily				150	205	286	352	421	517	595

Charakteristikami průtoku a hydrologického režimu se Jizera řadí mezi toky dešťovo-sněhového typu. Na vybrané části horního toku Jizery je smíšený režim povodňový (plán oblasti povodí Horního a středního Labe) To znamená, že se mohou vyskytovat významné zimní i letní povodňové vlny. Tedy zimní povodně vzniklé v důsledku tání sněhu v horských a podhorských oblastech spolu s dešti způsobenými teplým jihozápadním prouděním. Letní povodně jsou nejčastěji způsobeny krátkodobými srážkami velké intenzity, popřípadě dlouhotrvajícími regionálními dešti. V následující tabulce jsou uvedeny postupové doby povodňových průtoků na horním toku Jizery při dvacetiletém průtoku a při stoletém průtoku.

Tab.8.: Postupové doby na Jizeře při Q_{20} (zdroj: Povodňový portál LK)

Δ - delta, Σ - suma, v - rychlost (je uvedena v kilometrech/h)

Profil	Staničení	Pod Vilémovem			Pod Jizerkou		
		Δ	Σ	v	Δ	Σ	v
Vilémov	142,990	0:00	0:00				
Jablonec-silniční most	133,636	0:30	0:30	18,7			
soutok s Jizerkou	121,700	1:10	1:40	10,2	0:00	0:00	
Semily-silniční most	106,104	1:30	3:10	10,4	1:50	1:50	8,5
soutok s Kamenicí	101,000	0:20	3:30	15,3	0:20	2:10	15,3

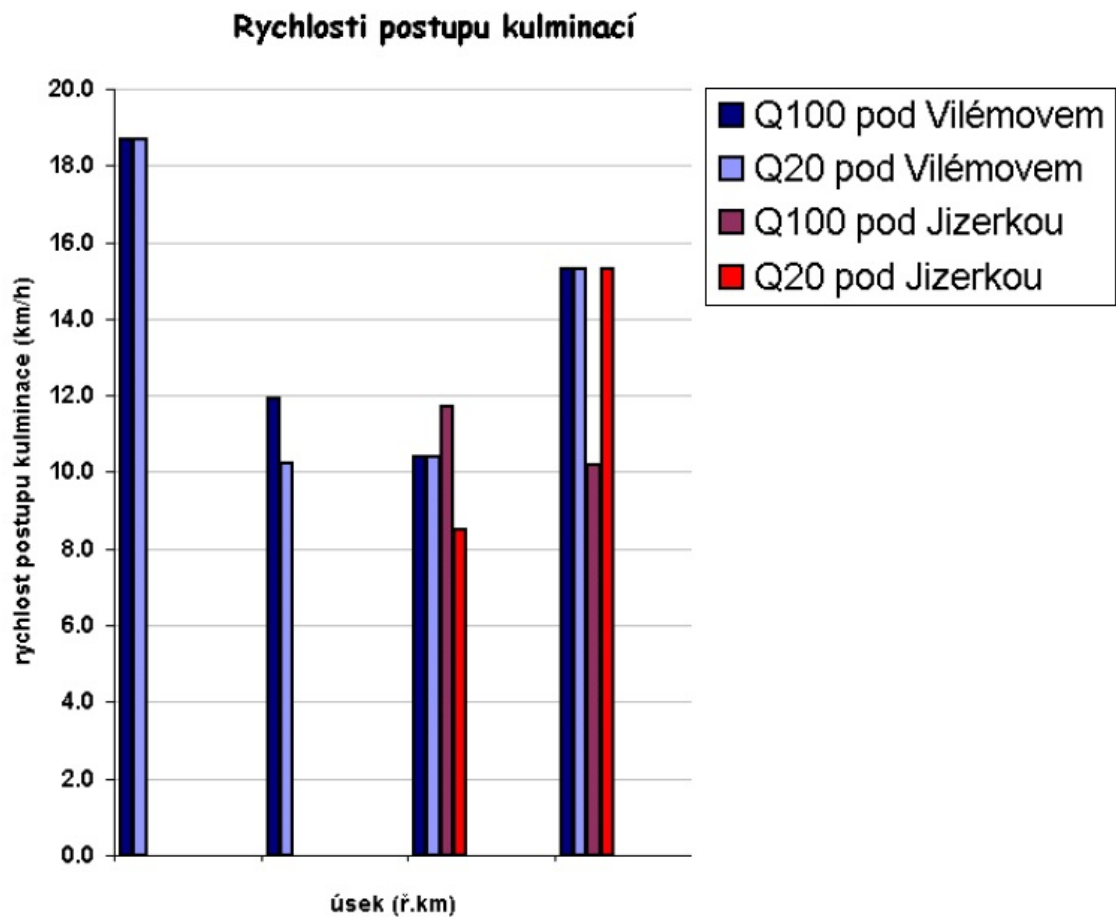
Tab.9.: Postupové doby na Jizeře při Q_{100} (zdroj: Povodňový portál LK)

Δ - delta, Σ - suma, v - rychlost (je uvedena v kilometrech/h)

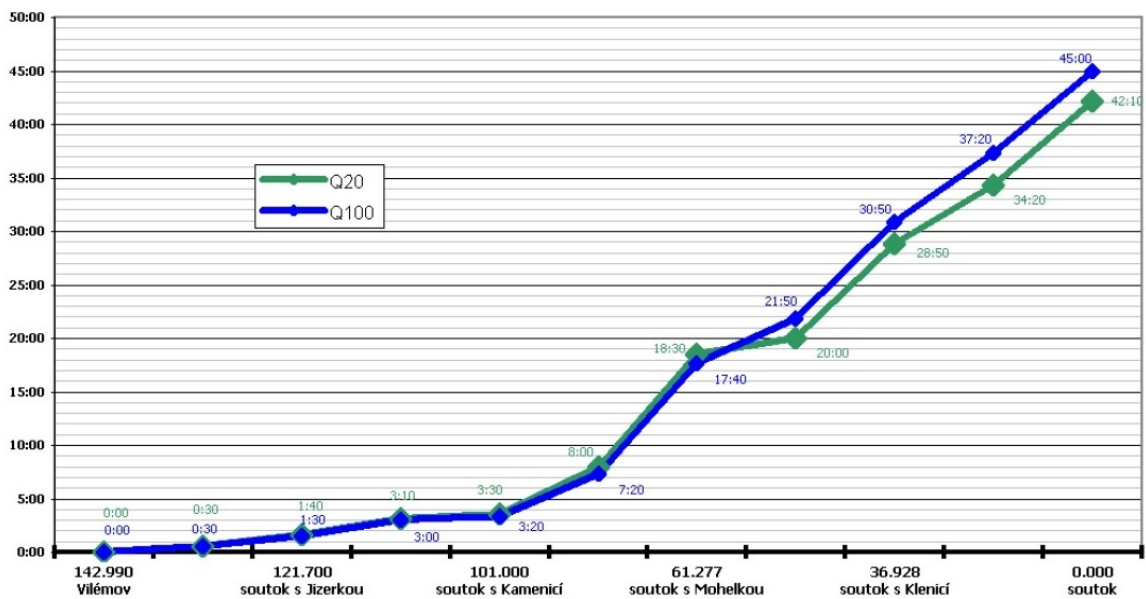
Profil	Staničení	Pod Vilémovem			Pod Jizerkou		
		Δ	Σ	v	Δ	Σ	v
Vilémov	142,990	0:00	0:00				
Jablonec-silniční most	133,636	0:30	0:30	18,7			
soutok s Jizerkou	121,700	1:00	1:30	11,9	0:00	0:00	
Semily-silniční most	106,104	1:30	3:00	10,4	1:20	1:20	11,7
soutok s Kamenicí	101,000	0:20	3:20	15,3	0:30	1:50	10,2

Na následujících grafech je znázorněna rychlost postupu kulminace na horním toku Jizery pro dvacetiletý průtok a stoletý průtok včetně postupivosti povodňové vlny pod Vilémovem a pod Jizerkou.

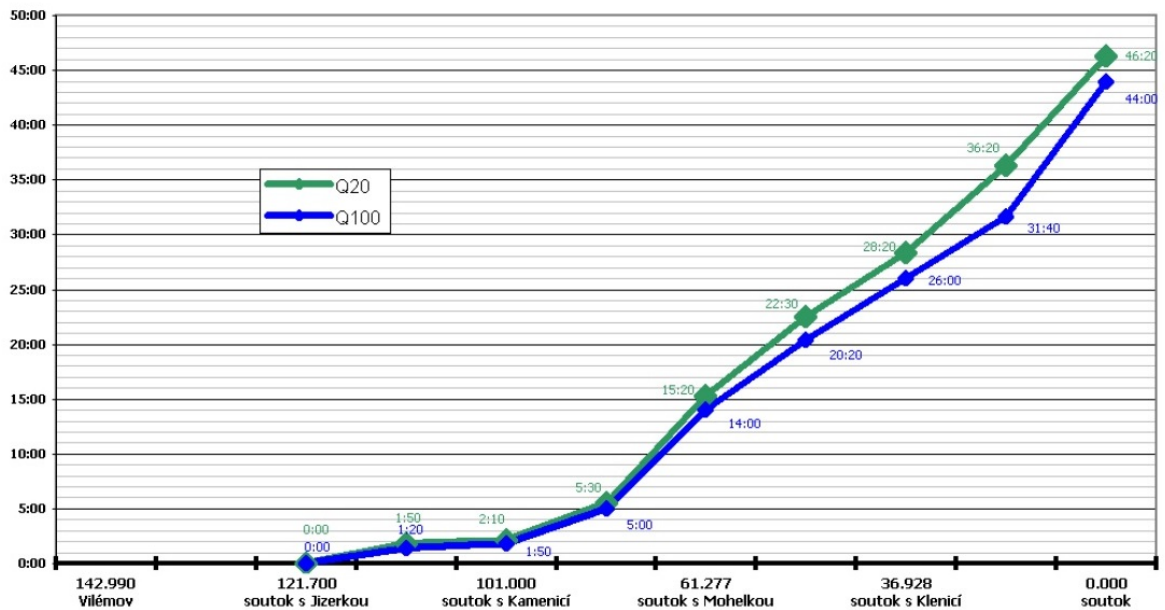
Graf 8.: Rychlost postupu kulminací na horním toku Jizery (zdroj: Povodňový portál LK)



Graf 9.: Postupivost povodňové vlny pod Vilémovem (zdroj: Povodňový portál LK)



Graf 10.: Postupivost povodňové vlny pod Jizerkou (zdroj: Povodňový portál LK)



5.2 Záplavová území a protipovodňová opatření

Vlastní tok řeky Jizery a její koryto má doposud poměrně málo narušený přírodní charakter. Řeka protéká poměrně úzkým údolím. Koryto řeky je lemováno skalami. V místech, kde se nenacházejí skalní útvary nebo jsou ve větší vzdálenosti od řeky, je koryto toku lemováno loukami s rozptýlenou zelení. V některých částech toku je koryto lemováno souvislým lesním porostem. Toto přirozené rozložení přírodních složek v okolí řeky podporuje přirozený průběh povodní a rozlité řeky v jejím blízkém okolí.

Po celé délce horního toku nebyly v korytě řeky provedeny výraznější změny a ani se o nich v současné době dle dostupných zdrojů neuvažuje. Na sledované části toku neproběhlo budování velkých protipovodňových opatření jako například stavba vakové hradičí konstrukce, železobetonové stěny či mobilního hrazení chránící před povodní. Úpravy vedoucí ke stabilizaci toku spočívaly zejména v úpravě vegetace v blízkém okolí koryta řeky kombinované se zpevněním břehů záhozem či patkou. V místech, kde se řeka přibližuje k zastavěným oblastem nebo souběžně lemuje silnici, jsou břehy koryta zpevněny kamennou zdí a samotné koryto je často prohloubeno pod svoji úroveň. Větším stavebním zásahem do koryta řeky byla stavba jezových stupňů a s tím související zpevnění a úprava břehů nad i pod jezovými stupni. Hlavním důvodem budování jezových stupňů bylo zpomalení prudkého pohybu vody při velkých průtocích.

Oblasti s možným rozlivem vody v době povodní byly označeny za záplavové území a také se k nim tak přistupuje. Na vybraném úseku řeky Jizery bylo vytyčeno několik větších záplavových území. Ta se nacházejí v zastavěných oblastech, oblastech s průmyslovými zónami nebo čistírnami odpadních vod. Čistírny odpadních vod vybudované v záplavovém území jsou budovány s ohledem na tuto skutečnost a mají příslušná opatření.

Povodně na horním toku Jizery mají spíše přirozený průběh a okolí koryta řeky je v tomto ohledu přizpůsobeno zimním i letním povodním.

a) Pramen - soutok s Mumlavou

Na první úseku horního toku Jizery po soutok s řekou Mumlavou nebyla vytyčena žádná záplavová území. Důvodem nestanovování záplavových území je, že zde řeka protéká neobydlenou částí chráněného území Jizerských hor. Na prvním úseku je řeka Jizera také hraniční řekou. Také se jedná o první úsek od pramene, který nebývá tak často zasažen povodněmi. V této části má řeka i netypický charakter. Koryto řeky je ploché, široké s velkým výskytem meandrů a rychlost průtoku vody je velmi malá. V okolí koryta řeky se nacházejí louky, rašeliniště, rozptýlená zeleň, ale i souvislý lesní porost střídaný skalními bloky. Území je přirozeně přizpůsobeno na možné povodně.

b) soutok s Mumlavou - soutok s Jizerkou

V druhém úseku od soutoku s řekou Mumlavou po soutok s řekou Jizerkou jsou vytyčeny tři oblasti záplavového území. První záplavovou oblast nalezneme před obcí Jablonce nad Jizerou. Jedná se oblast v okolí železniční zastávky Rokytnice nad Jizerou, kde se nenachází zastavěné území. Samotné koryto je lemováno lesním porostem. Ve vzdálenějším okolí se řeka může přirozeně rozlít do okolních luk. Pouze okrajové části záplavového území sahají do míst, kudy vede železniční trať. V posledních letech nebyl, dle povodňového portálu Libereckého kraje (povodňový portál LK), zaznamenán případ, kdy by povodně ohrozily tuto železniční trať. V dolní části záplavového území byl pro zklidnění toku před Jabloncem nad Jizerou vybudován betonový jezový stupeň.



Obr.55: Záplavové území - železniční zastávka Rokytnice nad Jizerou

(zdroj: Atlas záplavového území)

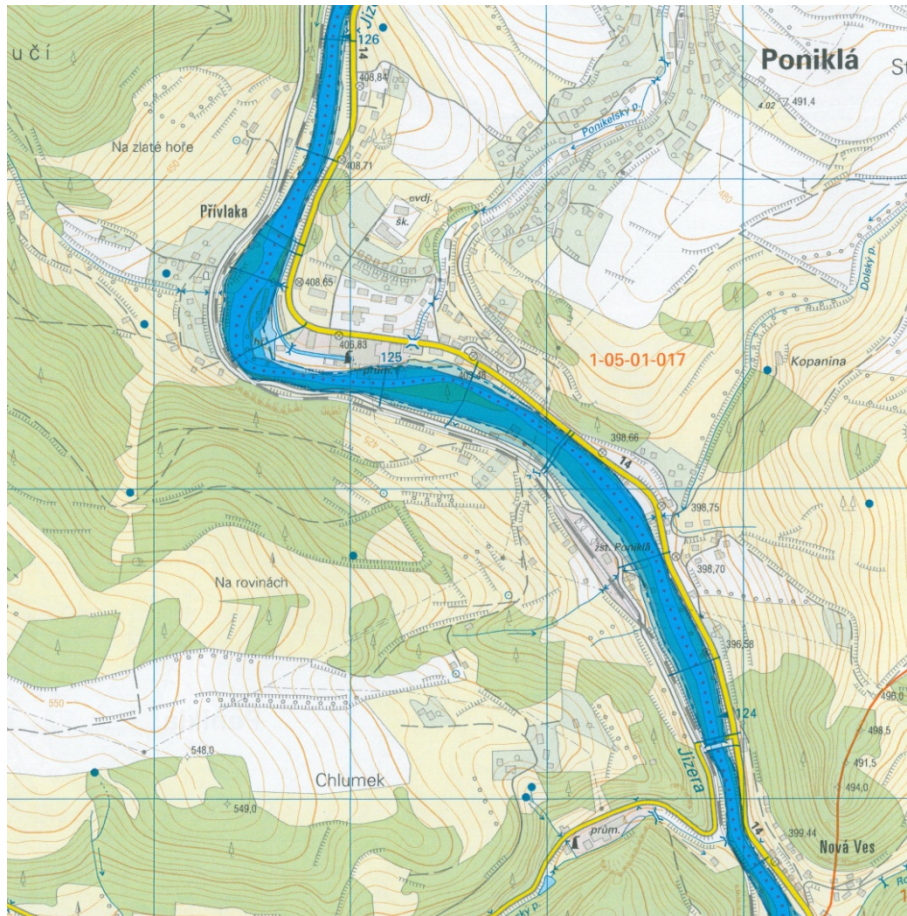
Druhou záplavovou oblast nalezneme v obci Jablonec nad Jizerou. Tato oblast zahrnuje neobydlené i zastavěné části. V neobydlených částech řeku lemují lesní porost, na který navazují louky. Zde se řeka může volně rozlít do okolní krajiny. Na hranici záplavového území se v této části nachází veřejné koupaliště. Není známo, že by v minulých letech bylo

dané koupaliště výrazně ohroženo povodněmi. (povodňový portál LK) Zajištění oblasti a provozu koupaliště je provedeno dle platných předpisů. V této oblasti se nachází i ostrůvek vytvořený meandrující řekou, který bývá v době vysoké hladiny vody v řece částečně zaplaven. Pod širší levou částí meandru byl vybudován betonový jezový stupeň. Ten by měl zklidnit tok řeky při větších průtocích a tak zmenšit vliv povodňové vlny v zastavěné oblasti ležící dále na toku. Jedná se o průmyslovou zónu a území zastavěné rodinnými domy. V obou částech nebyla přijata větší protipovodňová opatření. Na konci průmyslové zóny byl vybudován další betonový jezový stupeň z lomového kamene.



Obr.56.: Zápлавové území - Jablonec nad Jizerou (zdroj: Atlas záplavového území)

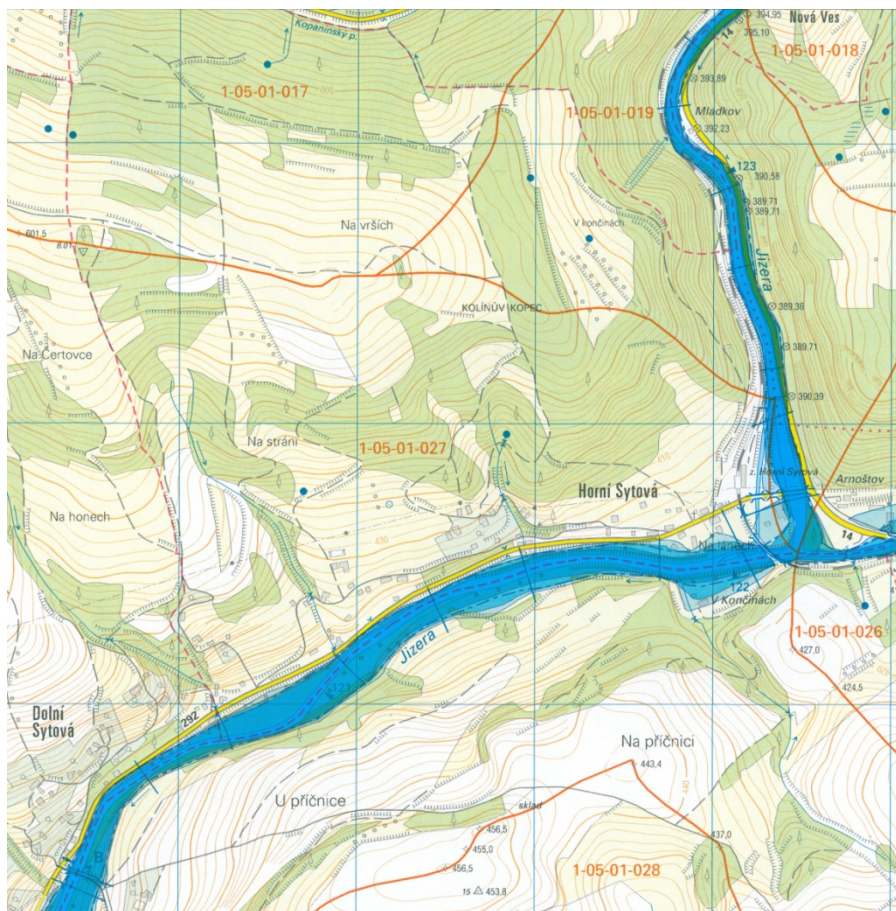
Třetí záplavovou oblast nalezneme nedaleko obce Poniklá. Ani zde nebyla přijata zvláštní protipovodňová opatření. Před záplavovou zónou byl postaven betonový jezový stupeň zklidňující tok řeky. Oblast ležící v záplavové zóně není zastavěna. Řeka je v těchto místech opět lemována lesním porostem, na nějž navazují louky. Při povodních se zde řeka může volně rozlévat. V místech, kde Jizera protéká obcí Poniklá, jsou břehy koryta zpevněné opěrnou betonovou zdí z lámaného kamene.



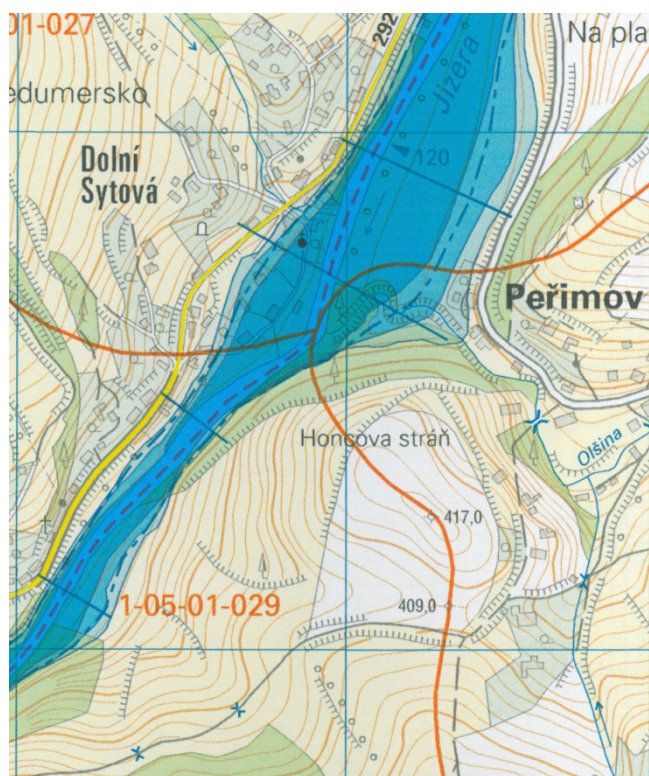
Obr.57.: Záplavové území - Poniklá (zdroj: Atlas záplavového území)

c) soutok s Jizerkou - soutok s Kamenicí

Na třetím úseku od soutoku s Jizerkou po soutok s Kamenicí, kde končí sledovaný úsek horního toku Jizery, jsou vytyčeny čtyři záplavové zóny. První záplavová oblast se nachází v úseku procházejícím obcemi Horní Sytová, Dolní Sytová a Peřimov. Po celé délce záplavové zóny je koryto z pravé strany lemováno silnicí první třídy a z levé strany je lemováno lesním porostem, na nějž navazují louky. Po celé délce úseku není blízké okolí koryta zastavěno. Samotné koryto je na pravé straně, kde je lemováno silnicí a zpevněno betonovou zdí. Sama silnice je vyvýšena nad tok řeky. Toto provedení během povodní zajišťuje, že se řeka nevylije z koryta a silnice nebude zaplavena. Během povodní se řeka rozlévá na levou stranu, kde byl ponechán přírodní charakter koryta. Před touto záplavovou oblastí je opět vybudován betonový jezový stupeň.

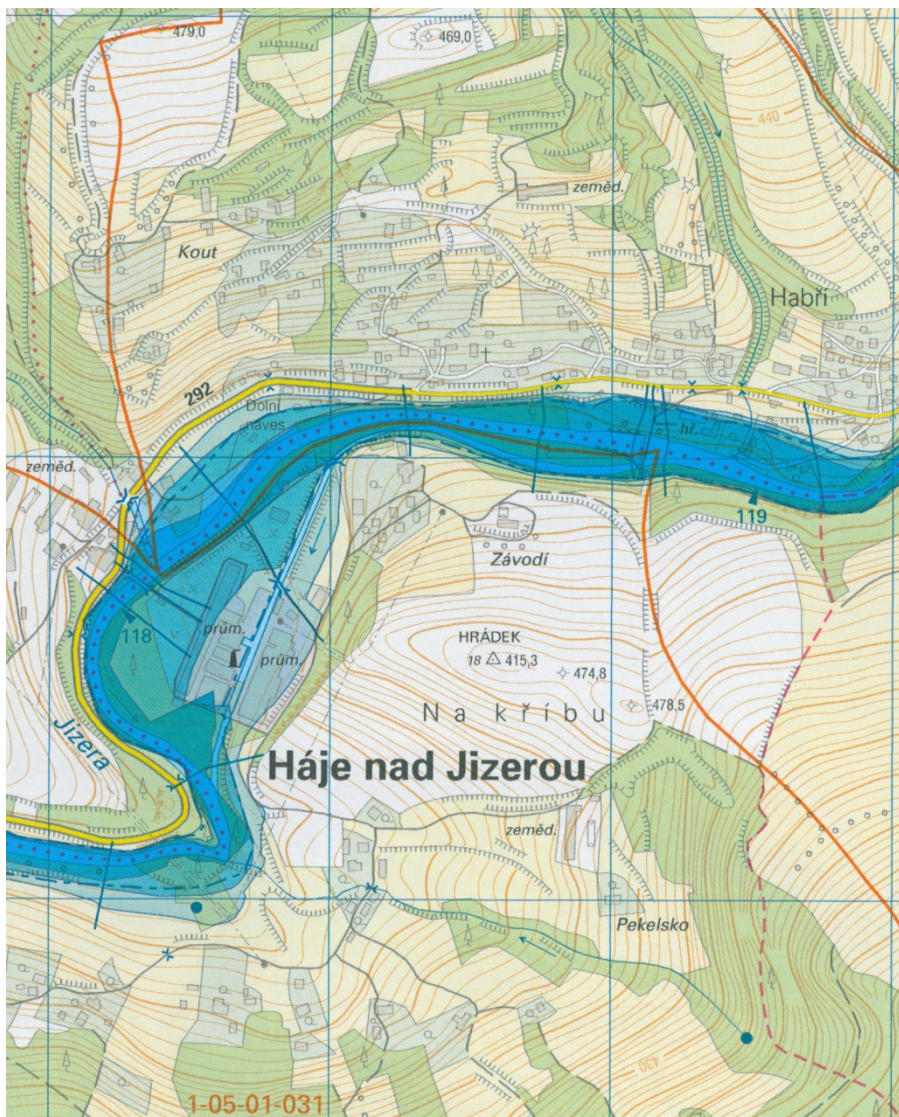


Obr.58.: Záplavové území - Horní Sytová, Dolní Sytová (zdroj: Atlas záplavového území)



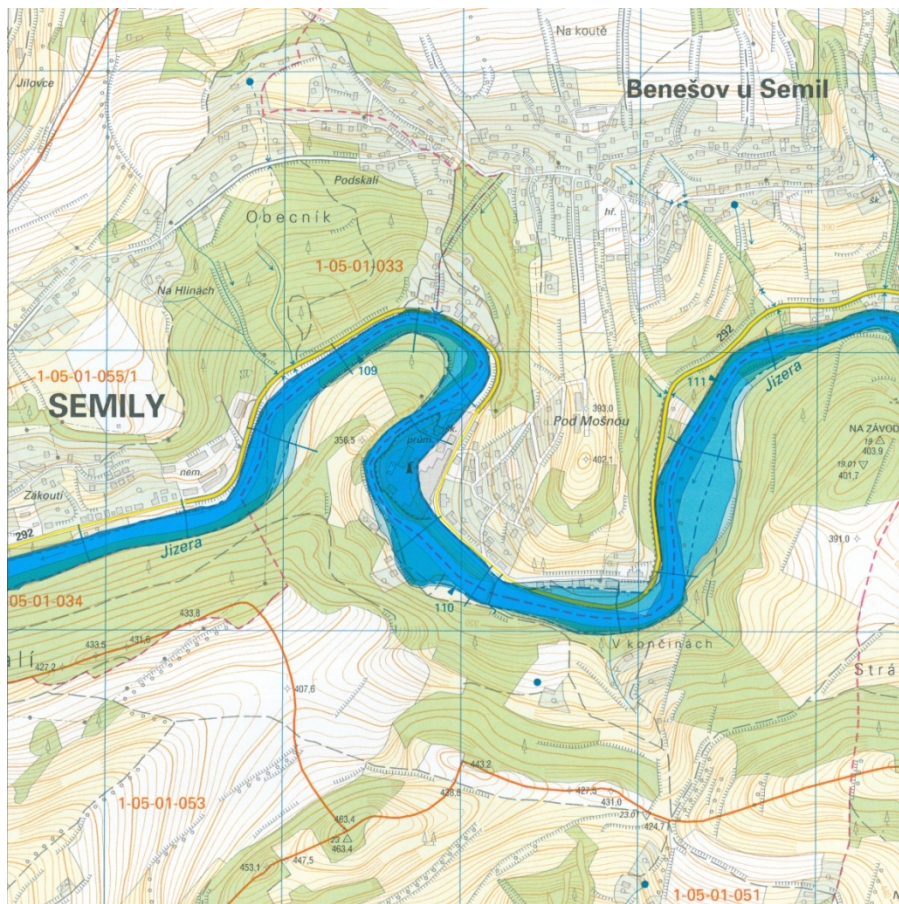
Obr.59.: Záplavové území - Peřimov (zdroj: Atlas záplavového území)

Druhá záplavová zóna navazuje na první oblast. Jedná se o zónu v okolí obce Háje nad Jizerou. Zde je záplavová zóna poměrně široká a zasahuje zejména nezastavěné části obce. V horní části záplavové zóny je postaven betonový jez z lámaného kamene. V zastavěné části obce spadající do záplavového území se nachází průmyslová zóna s vodní elektrárnou. V nezastavěných částech je koryto řeky lemováno lesním porostem a loukami s rozptýlenou zelení a částečně poli. V zastavěné oblasti nebyla přijata zvláštní protipovodňová opatření.



Obr.60.: Záplavové území - Háje nad Jizerou (zdroj: Atlas záplavového území)

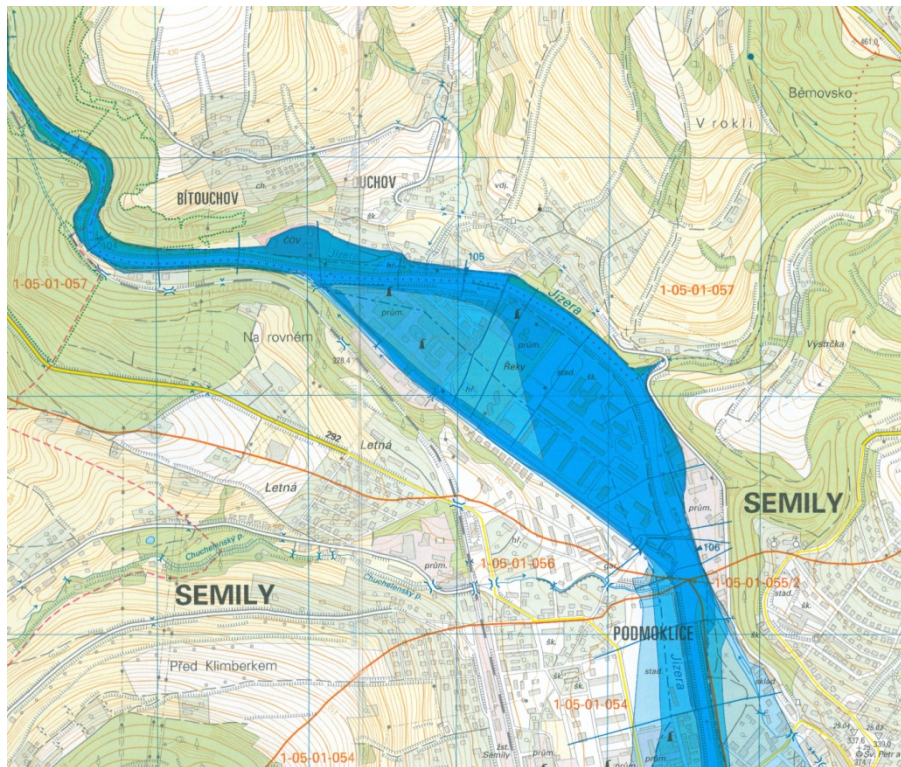
Třetím záplavovým územím je oblast okolo Benešova u Semil. Záplavová zóna je zde poměrně široká. Prochází však pouze nezastavěným územím. V korytě řeky se nachází několik ostrůvků vzniklých meandrováním řeky. V okolí koryta řeky Jizery jsou pouze lesy, louky a pole. Koryto je z pravé strany lemováno silnicí první třídy. Břeh koryta pod silnicí je zpevněn betonovou zdí. Silnice je vyvýšena nad koryto řeky. Tím je docílena ochrana před povodní. Opatření před povodněmi nejsou v tomto úseku nutná. Pod tímto úsekem byl vybudován betonový jez pro zklidnění toku před Semilami.



Obr.61.: Záplavové území - Benešov u Semil (zdroj: Atlas záplavového území)

Čtvrtým záplavovým územím na sledovaném úseku je oblast v obci Semily. Tato záplavová zóna je poměrně velká a zasahuje území obce, kterým řeka Jizera protéká. Před samotnou obcí, kde ještě není záplavová zóna, je postaven druhý betonový jezový stupeň. V zastavěných částech obce byly vybudovány betonové zdi zpevňující a prohlubující koryto řeky Jizery a ochranné hráze (sypaný val) chránící rodinné domy a zázemí v obci. Na konci záplavového území a také konci obce Semily před začátkem Riegrovy stezky byl na

Jizeře postaven jímací jez. Ten slouží k akumulaci a odklonu vody pro Spálovskou elektrárnu.



Obr.62.: Záplavové území - Semily (zdroj: Atlas záplavového území)

6 KVALITA VODY

Na vybraném úseku horního řeky Jizery jsem zaznamenala níže uvedená průmyslová odvětví. Za každým z uvedených průmyslových odvětví následuje výčet druhů znečištění vyplývajících z jejich provozu dle sbírky zákonů č.229/2007.

Výroba textilií a textilních výrobků - nerozpustné látky, chemická spotřeba kyslíku dichromanem, biochemická spotřeba kyslíku za 5 dní, uhlovodíky ($C_{10} - C_{40}$), RAS, chrom šestimocný, chrom, měď, nikl, zinek, železo, adsorbovatelné organické halogeny.

Zpracování dřeva - uhlovodíky ($C_{10} - C_{40}$), polycyklické aromatické uhlovodíky.

Výroba papíru a lepenky - chemická spotřeba kyslíku dichromanem, biochemická spotřeba kyslíku za 5 dní, nerozpuštěné látky, adsorbovatelné organické halogeny.

Výroba skla a skleněných výrobků - chemická spotřeba kyslíku dichromanem, nerozpuštěné látky, fluoridy, arsen, olovo, baryum.

Povrchová úprava a zušlechťování kovů – pH, chemická spotřeba kyslíku dichromanem, nerozpuštěné látky, dusitany, celkový fosfor, uhlovodíky ($C_{10} - C_{40}$), adsorbovatelné organické halogeny, fluoridy, sulfidy, kyanidy celkové, kyanidy snadno uvolnitelné, celkový zbytkový chlor, arsen, cín, kobalt, hliník, chrom, chrom šestimocný, měď, molybden, nikl, olovo, rtuť, selen, stříbro, zinek, železo.

Všeobecné strojírenské činnosti – pH, nerozpuštěné látky, amoniak a amonné ionty, fosfor celkový, uhlovodíky ($C_{10} - C_{40}$), adsorbovatelné organické halogeny, kadmium, železo.

6.1 Průmysloví znečišťovatelé

V minulosti se na toku řeky Jizery nacházela celá řada výrobních závodů, které ovlivňovaly koryto řeky a kvalitu vody v ní. Během svého mapování a také na základech dat získaných od pana Bucka pracovníka Povodí Labe - pobočka Turnov, jsem zjistila, že na sledovaném úseku horního toku řeky Jizery bylo v minulosti provozováno 12 firem. V dnešní době je na březích a v okolí toku v provozu šest průmyslových podniků. Tyto firmy mají dlouholetou tradici. Ke své výrobě používají původní areály, z nichž některé byly během doby zmodernizovány.

a) Zaniklé průmyslové firmy

CUTISIN

Tato firma ukončila provoz pobočky v Kořenově k 31.5. 2009. Zabývala se výrobou a prodejem širokého sortimentu obalů. Jednalo se o umělá kolagenní a plastová střeva na masné drůbeží a mlékárenské výrobky. V současné době je nejvšestrannějším dodavatelem obalů s velkou výrobní a úpravářskou kapacitou v České republice. Na našem území má dva výrobní závody. První se nachází v Jilemnici a druhý ve Slavkově u Brna. Je součástí nadnárodní skupiny Devro. K této skupině patří ještě provozy ve Skotsku, Austrálii a USA. (www.cutisin.cz)

VERTEX

Tato firma v Hradsku nad Jizerou vyráběla sklovláknité textilie pro stavebnictví, výztuže omítek a zateplovacích systémů. (www.vertex.cz)

MILETA

Tato firma působila ve Víchové nad Jizerou. Vyráběla zde kapesníky a ubrusy. Po uzavření provozu ve Víchové nad Jizerou se firma přesunula do Hořic, kde nyní působí. Mileta patří k největším textilním výrobcům v Evropě. Zabývá se vícestupňovou výrobou od bavlněné příze až po hotový tovar jako jsou kapesníky, košiloviny a batisty. (www.mileta.cz)

TOFA TRADE

Tato firma působila v Semilech. Vyráběla dřevěné hračky a společenské hry. Zabývala se také drobnou kovovýrobou, poradenskou a výchovnou činností v oblasti dřevovýroby, kovovýroby a kartonážní výroby. V roce 1999 se ocitla v likvidaci. (rejstrik.penize.cz)

KOLORA a.s.

Tato firma s hlavním sídlem v Semilech a pobočkou v Jablonci nad Jizerou působila v oblasti textilního průmyslu. Výroba probíhala v mechanické tkalcovně. Od roku 2000 se firma nachází v likvidaci. (rejstrik.penize.cz)

INTERLANA s.r.o.

Tato firma se sídlila v Poniklé nad Jizerou. Po ukončení provozu v Poniklé nad Jizerou přesunula firma své sídlo do Liberce. Interlana je jediným výrobcem vložkových materiálu pro oděvní průmysl v České republice. Vyrábí hlavně oděvní výstužné vložky určené pro konfekční zpracování oděvu a také prsní vložky, tradiční plátna, příze s obsahem hrubých živočišných vláken a žíněnky pro polotradiční a tradiční způsob zpracování oděvů. Je sesterskou firmou skupiny Chargeus Interlinings. (www.interlana.cz)

b) Stávající firmy

EMBA, spol. s r.o.

Jedná se o tradičního českého výrobce. V České republice je největším a nejvýznamnějším dodavatelem výrobků z recyklovatelných materiálů a hladké lepenky jako jsou například pákové pořadače respektive kancelářské potřeby. Provoz firmy sídlí v Pasekách nad Jizerou. (www.emba.cz)

Tato firma by mohla potenciálně přispívat ke znečištění vypouštěním nerozpuštěných látek používaných při výrobě a vypouštěním organických halogenů do řeky a tím ohrozit nejen řeku samotnou, ale i okolní půdu.

ESTRELLA ES-PRESS s.r.o.

Společnost ESTRELLA ES-PRESS s.r.o. v Jablonci nad Jizerou vyrábí skleněnou bižuterii, různé druhy perel, skleněných polotovarů a broušené korále. Navazuje na více než stoletou tradici skleněné bižuterie v Jablonecké oblasti. Jedná se o ryze českou firmu a v současné době má dva vlastníky. Svou jedinečností zaujímá dominantní postavení na českém i světovém trhu. (www.estrela.cz)

Potenciální znečištění vody a okolní půdy by mohlo spočívat ve vypouštění nebo při úniku fluoridů, arsenu, olova, barya a nerozpuštěných látek používaných při výrobě.

ELITEX OK s.r.o.

Firma sídlí v Jablonci nad Jizerou. Vyrábí široký sortiment ozubených kol, ozubených řemenic, řetězových kol a dílů s různými typy ozubení. Probíhá zde broušení a tepelné zpracování těchto výrobků. Samostatným výrobním programem firmy jsou násuvné převodové skříně a řetězové spojky. (www.elitexok.cz)

Potenciální ohrožení okolní půdy a kvality vody v řece by mohlo spočívat ve vypouštění dusitanů, fosforu, uhlovodíků, halogenů, fluoridů, sulfidů, kadmia, různých druhů kyanidů a nerozpuštěných látek používaných při výrobě. Dalšími ohrožujícími látkami při vypouštění nebo při úniku by mohli být zbytkový chlor, arsen, cín, kobalt, hliník, chrom, chrom šestimocný, měď, molybden, nikl, olovo, rtuť, selen, stříbro, zinek, železo.

AXL a.s. Semily

Jedná se o firmu zabývající se vývojem, konstrukcí a výrobou letecké techniky, hydraulických zařízení a agregátů. Zabývá se taktéž opravou a modernizací hydraulického servořízení, opravou hydraulických válců a letecké techniky, měřením a kalibrací. (www.charvat-axl.cz)

Tato firma by mohla potenciálně přispívat ke znečištění vody a okolní půdy vypouštěním amoniaku, fosforu, uhlovodíků, adsorbovatelných organických halogenů, kadmia, železa a různých látek využívaných při výrobě či opravě letecké techniky, hydraulických zařízení a agregátů.

HYBLER TEXTIL, s.r.o.

Společnost HYBLER TEXTIL, s.r.o. patří mezi nejvýznamnější české výrobce textilu. Tradice výroby textilu v Semilech sahá hluboko do 19. století. Výrobky společnosti jsou určeny pro domácnosti, nemocniční a restaurační zařízení a hotely. Výroba probíhá v úpravně tkanin a konfekční dílně. Mezi hlavní produkty firmy patří ložní soupravy a ubrusové sady. Ostatními produkty jsou froté výrobky, metrový i kusový textil, plenky, kojenecké zboží atd. (hybler-textil.sluzby.cz)

Potenciální znečištění vody a okolní půdy by mohlo spočívat ve vypouštění uhlovodíků, chromu, šestimocného chromu, mědi, niklu, zinku, železa, adsorbovatelných organických halogenů a dalších látek používaných ve výrobě.

GERL s.r.o.

Výrobní závod firmy se nachází v Hájích nad Jizerou. Je to klasická textilní úpravna, kde se provádí zušlechťování textilních tkanin, jejich bělení a barvení včetně konečných úprav. Upravují se některé druhy speciálních tkanin, například hydrofobní textilie. (www.gerl.cz)

Tato firma by mohla potenciálně ohrožovat kvalitu vody a okolní půdu zejména vypouštěním či únikem uhlovodíků, mědi, niklu, zinku, železa, chromu, šestimocného chromu adsorbovatelných organických halogenů a dalších látek používaných ve výrobě.

6.2 Profily

Na sledovaném úseku řeky Jizery od pramene po soutok s řekou Kamenicí se nacházejí dva profily státní sítě pro sledování jakosti vody v tocích. Jedná se o profil 1033 Jizera-Horní Sytová, který leží na 121,80 říčním kilometru a sleduje hlavní charakteristiky jakosti vod od pramene po tento říční kilometr. Druhý měrný profil je 1034 Jizera-Spálov ležící na 101,15 říčním kilometru. Oba sledované profily nejsou automatické a pracovníci hydrologického ústavu zde odebírají vzorky dvanáctkrát do roka. (ČHMÚ)

6.3 Kvalita vody v horním toku

S výjimkou úseku od území města Semily po soutok s Kamenicí má řeka Jizera vynikající kvalitu vody. V průběhu let se kvalita vody na horním toku řeky Jizery měnila. Kvalita vody se od roku 1991 až do roku 2006 pohybovala mezi I. a III. třídou jakosti vody. (ČHMÚ)

Podle dostupných dat z Českého hydrometeorologického ústavu byla v roce 1991 - 1992 kvalita vody ve větší části toku I. a II. třídy. I. třída udává, že se jedná o neznečištěnou vodu a stav povrchové vody nebyl nijak významně upraven lidskou činností. Ukazatele jakosti vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžné přirozené kvalitě vody v tocích. II. třída jakosti vody vypovídá, že se jedná o mírně znečištěnou vodu a stav povrchové vody byl již ovlivněn činností člověka. Avšak hodnoty jakosti vody umožňují existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému. Zhruba od Horní Sytové dosahuje kvalita vody III. třídy. Jedná se o vodu znečištěnou. Kvalita vody byla ovlivněna člověkem takovým způsobem, že podle ukazatelů jakosti vody neumožňuje existenci bohatého, vyváženého a

udržitelného ekosystému. Zhruba od roku 2003 se kvalita v horním toku řeky Jizery zlepšila a až k oblasti Semil dosahuje jakost vody I. a II. třídy. Odtud až po soutok s Kamenicí je udávána III. třída kvality vody. (ČHMÚ)

Pramenná oblast Jizery je hustě zalesněná. Zalesněnost se pohybuje okolo 80-90%. (Jóža, 2004) V dané oblasti nejsou žádné bodové zdroje znečištění. Při terénním mapování byl proveden malý pokus k ověření kvality vody v toku. Pod pramennou oblastí (N50° 51.517', E15° 19.428') byl odebrán vzorek vody (přibližně jeden litr). Při vizuální kontrole na místě odběru nevykazoval vzorek vody žádné viditelné znečištění. Voda byla průhledná bez známek znečištění. Při kontrole vzorku po jednom měsíci skladování v chladnu nebylo zjištěno jeho znehodnocení. Voda nezapáchala a neobjevily se žádné viditelné druhy plísní a řas. To svědčí o vysoké kvalitě vody v pramenné oblasti i pod ní. Negativním specifickým pro Jizeru už od pramene jsou reakce vody, při kterých za různých okolností klesá pH vody hluboko do kyselé části spektra. (studie řeka Jizera) Jedná se především o jarní období a období vysokých dešťových srážek. V dalších částech toku se již objevují bodové zdroje znečištění, které působí na kvalitu vody v toku. První bodový zdroj znečištění se nachází na soutoku Jizery a Mumlavy. Byla zde postavena čerpací stanice pohonných látek a parkoviště. Vznikl tak případný zdroj znečištění. Na 136 říčním kilometru v okolí Pasek nad Jizerou ústí do Jizery odpad z papírenského provozu firmy EMBA, spol. s r.o.. Tyto vypouštěné odpadní vody mohou obsahovat fyzikální částice ovlivňující kvalitu vody. (sb. zákonů č.229/2007) Dalším objektem na řece Jizeře je ČOV v Jablonci nad Jizerou, která zadržuje a odstraňuje škodlivé látky vypouštěné do vody a zlepšuje tak situaci s odpadními vodami v této části toku. Ovšem dalším výrazným zdrojem znečištění vody byly odpadní vody z Jilemnice, odkud se znečištění dostávalo přes Jizerku do Jizery. Tento problém pomohla vyřešit výše zmíněná vybudovaná ČOV. Přísun znečištění z Jilemnice se tím snížil na minimum. Dalším významným zdrojem znečištění vody byl v minulosti výrobní provoz firmy GERL s.r.o v Hájích nad Jizerou. (Povodí Labe - Turnov) Ten vypouštěl odpadní vody z provozu do Jizery na 117,2 říčním kilometru. V průběhu let se zde musela vybudovat ČOV a tak znečištění vody v toku kleslo na minimum. V dnešní době je snaha kvalitu vody v řece zvyšovat. Proto jsou ve městech a v obcích ležících v okolí toku, nebo v obcích, které ovlivňují kvalitu vody v toku, budovány kanalizace a ČOV. To dokládá i ukončený projekt Čistá Jizera, do kterého byly zapojeny obce Rokytnice nad Jizerou, Semily, Turnov, Jilemnice a Lomnice nad Popelkou. Při tomto projektu byly vybudovány centrální kanalizace a ČOV.

7 SOUČASNÉ FLUVIÁLNÍ GEOMORFOLOGICKÉ PROCESY

Voda v korytě řeky při svém pohybu modelačně působí na dno a břehy koryta. Práce tekoucí vody je závislá na geologickém podloží, rychlosti a množství proudící vody, charakteru unášeného materiálu. (Buzek, Havrlant, 1977)

Geologické podloží je v prvních dvou sledovaných úsecích horního toku Jizery tvořeno odolnými horninami, zejména žulou, fylity, kvarcity. Koryto je povětšinou dostatečně široké a rychlost proudící vody je malá. Na hlásném profilu Jablonec nad Jizerou je hodnota průměrného ročního průtoku $5,62 \text{ m}^3/\text{s}$. (ČHMÚ) Rychlost proudící vody je v úseku od Kořenova po soutok s Jizerkou zpomalena také jezovými stupni. V souvislosti s budováním jezových stupňů byly břehy Jizery na některých místech zpevněny záhozem či patkou, na některých místech byly postaveny opěrné zdi. Intenzita hloubkové eroze je v těchto dvou úsecích malá - 1cm za 50 let. (Buzek, Havrlant, 1977) Boční eroze je znatelná v prvním úseku, v oblasti Jizerských hor na polské straně, kde se setkáváme s meandry. Při průzkumu a mapování bylo zjištěno, že v úseku od Kořenova po soutok s Jizerkou se v důsledku stavby jezů a dalších provedených opatření boční eroze příliš neprojevuje.

Geologické podloží třetího úseku je tvořeno méně odolnými horninami, zejména pískovci a slepenci. Koryto řeky je dosti široké a rychlost proudící vody je malá. Hlásný profil Dolní Sytová udává hodnotu průměrného ročního průtoku $8,86 \text{ m}^3/\text{s}$. (ČHMÚ) Rychlost proudící vody je i v tomto úseku zpomalena jezovými stupni. Břehy Jizery jsou na některých místech zpevněny záhoze či patkou. (studie řeky Jizery) V některých místech byly postaveny opěrné zdi. Dá se předpokládat, že v důsledku geologického podloží tvořeného méně odolnými horninami je intenzita hloubkové eroze vyšší než v předchozích dvou úsecích, kde Jizera protéká odolnými horninami. Boční eroze není vzhledem k malé rychlosti proudící vody, postaveným jezům a dalším opatřením příliš znatelná.

Výjimku třetího úseku tvoří Riegrova stezka. Geologické podloží je zde tvořeno žulou. Koryto řeky Jizery je hluboce zaříznuté mezi okolní skály. Šířka koryta není nijak velká a proto je zde rychlost proudící vody větší než před Riegrovou stezkou. Přesto je intenzita hloubkové a boční eroze vzhledem k odolnému podloží velmi malá.

Mezi další geomorfologické procesy můžeme zařadit akumulaci sedimentů. V prvním úseku na polské straně Jizerských hor jsou pozorovány v korytě řeky usazené štěrko-pískové náplavy. V místech od soutoku s Kobylou jsou štěrko-pískové usazeniny vystřídány žulovými kameny, které se postupně zvětšují až do velikosti obřích balvanů. V důsledku

těchto překážek v korytě dostává řeka opět bystřinný charakter a akumulace sedimentů v korytě řeky není patrná. Úlomky hornin a balvany jsou patrné i na druhém úseku u Kořenova, kde má tok Jizery stále bystřinný charakter a akumulace sedimentů není příliš patrná. V úseku od Kořenova po soutok s Kamenicí je postaveno devatenáct jezů, které zpomalují tok Jizery. V korytě řeky se znovu objevují štěrkopískové náplavy. Změna nastává při vstupu Jizery do Riegrovy stezky. Vzhledem k hluboce zaříznutému korytu do okolní žuly a velkému množství balvanů v korytě má řeka spíše bystřinný charakter a akumulace sedimentů v korytě řeky není příliš patrná.

V současné době probíhají samozřejmě i další geomorfologické procesy způsobené činností větru a ledu, erozí dešťovou vodou. Vzhledem k pozvolné změně klimatu a potažmo krátkodobě i počasí, nelze kvůli krátkému období pozorování zaznamenat výrazné změny v okolí koryta Jizery i samotném korytu řeky.

8 NÁVRH VYUŽITÍ PROBLEMATIKY VE VÝUCE

Na základě provedených rešerší a terénního průzkumu navrhuji následovné využití problematiky v hodinách zeměpisu a to následujícími čtyřmi mnou navrhovanými způsoby: výklad, práce s geoinformačními zdroji, mapování a výzkum v terénu. Tématické celky Geologický cyklus a Eroze je možné zařadit do tématického plánu v šestém ročníku základní školy nebo v primě víceletého gymnázia při probírání litosféry. Témata Povodí Horního Labe a řeka Jizera a Mapování geomorfologických tvarů je možné zařadit do tématického plánu v osmém ročníku základní školy nebo v tercii víceletého gymnázia při probírání fyzickogeografické charakteristiky České republiky nebo při probírání Libereckého kraje. Téma Mapování využívání krajiny lze zařadit v devátém ročníku základní školy nebo v kvartě víceletého gymnázia při probírání životního prostředí či udržitelného rozvoje. Téma Zkoumání vody v Jizeře je možné zařadit v jakémkoliv ročníku základní školy či víceletého gymnázia s ohledem na samostatnost a schopnosti žáků.

8.1 Tématický celek - Geologický cyklus

Tento tématický celek lze zařadit do tématického plánu šesté třídy základní školy nebo primy víceletého gymnázia po probrání tématického celku zemětřesení a sopečná činnost. Na celek Geologický cyklus navazuje v tématickém plánu celek Vznik pohoří a zvětrávání. Po probrání tématického celku Geologický cyklus je možné na něj navázat terénní výukou.

V tomto tématickém celku se žáci seznámí s dělením hornin zemské kůry podle jejich vzniku, s cyklem přeměny hornin, se vznikem a složením jednotlivých druhů hornin.

Tématický celek Geologický cyklus navazuje na učivo probírané na prvním stupni základní školy. Jedná se zejména o učivo *látky a jejich vlastnosti, voda a vzduch, nerosty, horniny a půda*. Oblast učiva týkajícího se *látek a jejich vlastností* je zaměřena zejména na třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti látek, porovnávání látek a měření veličin s praktickým užíváním základních jednotek. Oblast učiva zabývající se *vodou a vzduchem* je zaměřena na výskyt, vlastnosti a formy vody, na její oběh v přírodě, na vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam vody a vzduchu pro život. Učivo týkající se *nerostů, hornin a půd* je zaměřeno na některé hospodářsky významné horniny a nerosty, zvětrávání, vznik půdy a její význam.

Mezi výstupy, se kterými žáci přichází z prvního stupně základní školy, patří schopnost pozorovat, popsat a porovnat viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích, schopnost roztřídit některé přírodniny podle nápadných určujících znaků. Žáci umí uvést příklady výskytu organismů ve známé lokalitě. Žáci jsou schopni provádět jednoduché pokusy u skupiny známých látek, měřit základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů, určit společné a rozdílné vlastnosti zkoumaných látek. Žáci jsou seznámeni s propojeností prvků živé a neživé přírody, principem rovnováhy přírody, který dále objevují a na jejichž základě nacházejí souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka. Žáci jsou schopni zhodnotit některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišit aktivity, které mohou podporovat nebo poškozovat prostředí i zdraví člověka. Žáci jsou také schopni provést jednoduchý pokus, naplánovat a zdůvodnit postup, vyhodnotit a vysvětlit výsledky pokusu.

Klíčovými aspekty tohoto tématického celku v oblasti geografických informací a dovedností jsou zejména porozumění geologickému cyklu, vzniku a přeměně hornin. V oblasti vědomostí a porozumění jsou žáci schopni vyjmenovat, poznat a zařadit jednotlivé druhy hornin, popsat geologický cyklus. Žáci, kteří pokročí dále, jsou schopni popsat vznik vybraných druhů hornin. Dále znají složení vybraných druhů hornin a jejich charakteristiku.

Po probrání tohoto tématického celku lze rozdělit získané znalosti a dovednosti žáků do tří skupin:

a) většina žáků bude:

- umět určit, zařadit a popsat jednotlivé horniny
- vysvětlit geologický cyklus
- popsat útvary, jež horniny vytváří

b) někteří žáci neudělají takový pokrok a budou:

- umět určit, zařadit a popsat vybrané horniny
- popsat geologický cyklus

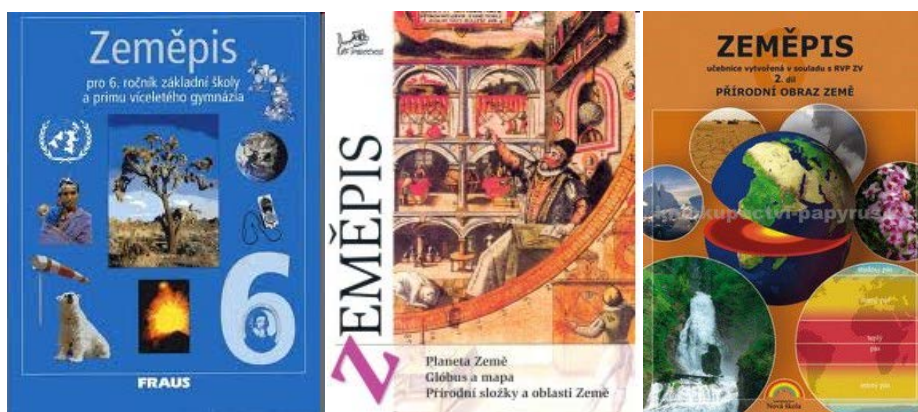
c) někteří žáci pokročí dále a budou:

- umět popsat vznik vybraných druhů hornin
- znát složení vybraných druhů hornin a jejich charakteristiku

Mezi pomůcky pomáhající vyložit a doplnit tento tématický celek doporučuji zahrnout atlas, geologickou sbírku, video, prezentace, pracovní listy, slepé schéma cyklu, výlet do přírody.

Pro tento tématický celek lze využít různé druhy učebních opor. V oblasti učebnic lze použít následující učebnice:

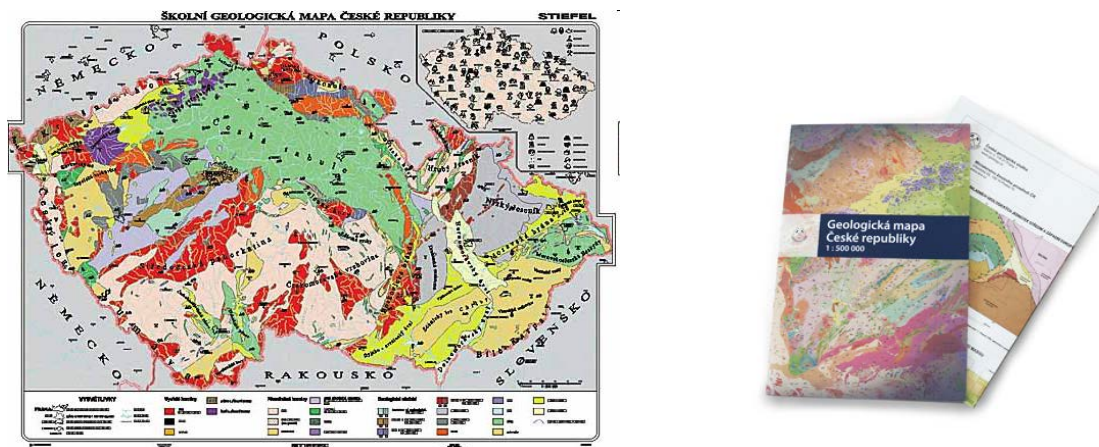
- Voženílek V., Demek J.: *Zeměpis*, Prodos.
- Červený P., Dokoupil J., Kopp J., Matušková A., Mentlík P.: *Zeměpis 6 pro ZŠ a VG UČ*, Fraus.
- *Zeměpis 6, 2. díl - Přírodní obraz Země*, Nová škola.



Obr.63.: Učebnice pro základní školu (zdroj: www.abcucebnice.cz)

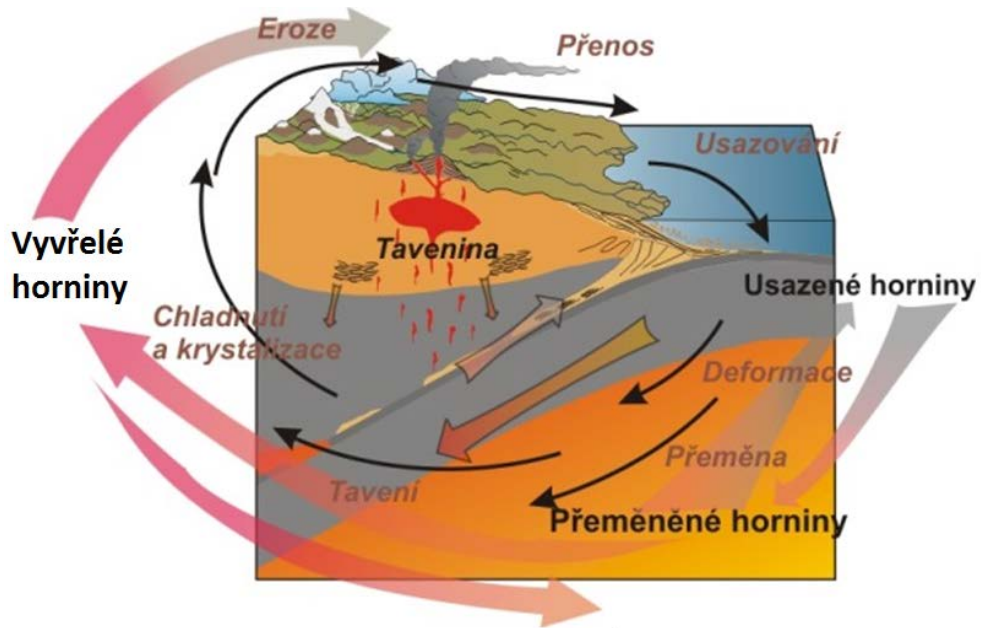
Pro tento tématický celek lze použít mapy:

- *Školní geologická mapa ČR*, Stiefel
- *Geologická mapa ČR 1:500 000*

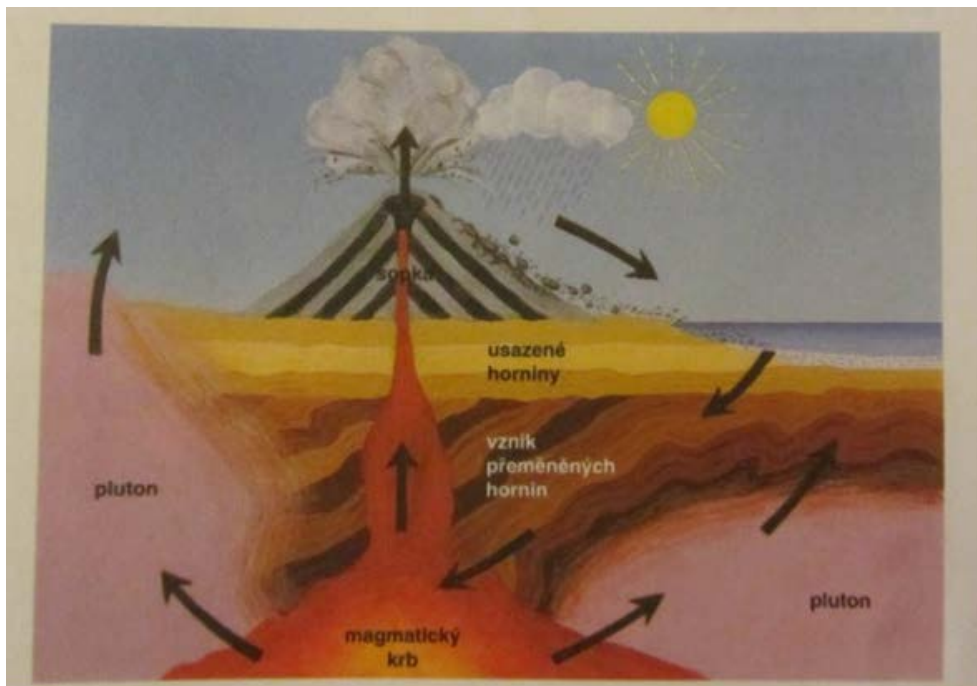


Obr.64.: Školní geologická mapa a Geologická mapa ČR (zdroj: www.ucebnicevanicek.cz, eshop.czu.cz)

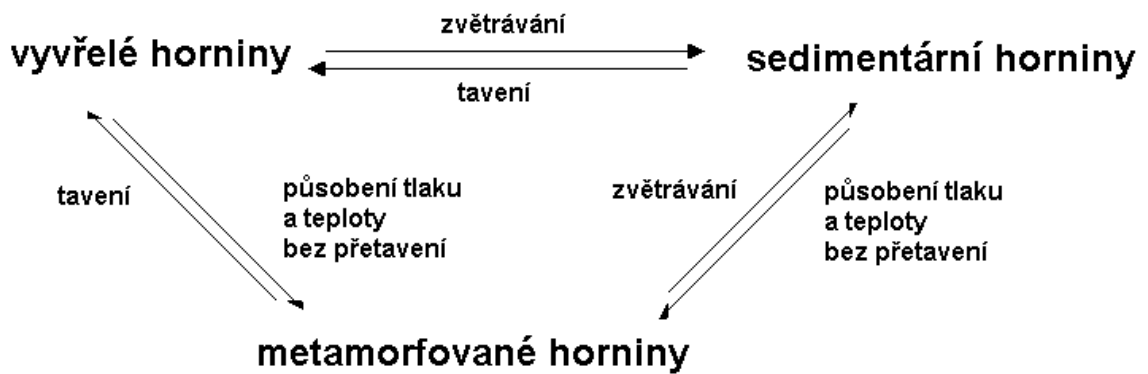
Při výkladu tohoto tématu lze pro názornost velmi dobře použít schémata vysvětlující geologický cyklus. Podle věku a úrovně znalostí žáků je důležité vhodně zvolit jedno z následujících schémat. Pro mladší žáky je vhodné volit obrazové schéma, které je více zajímavé a je bližší jejich vnímání. Pro starší žáky s vyšší dosaženou úrovní znalostí jsem vytvořila jednoduché neilustrované schéma. Toto schéma mohou posléze žáci samostatně zreprodukovat.



Obr.65.: Schéma geologického cyklu (zdroj: is muni.cz)

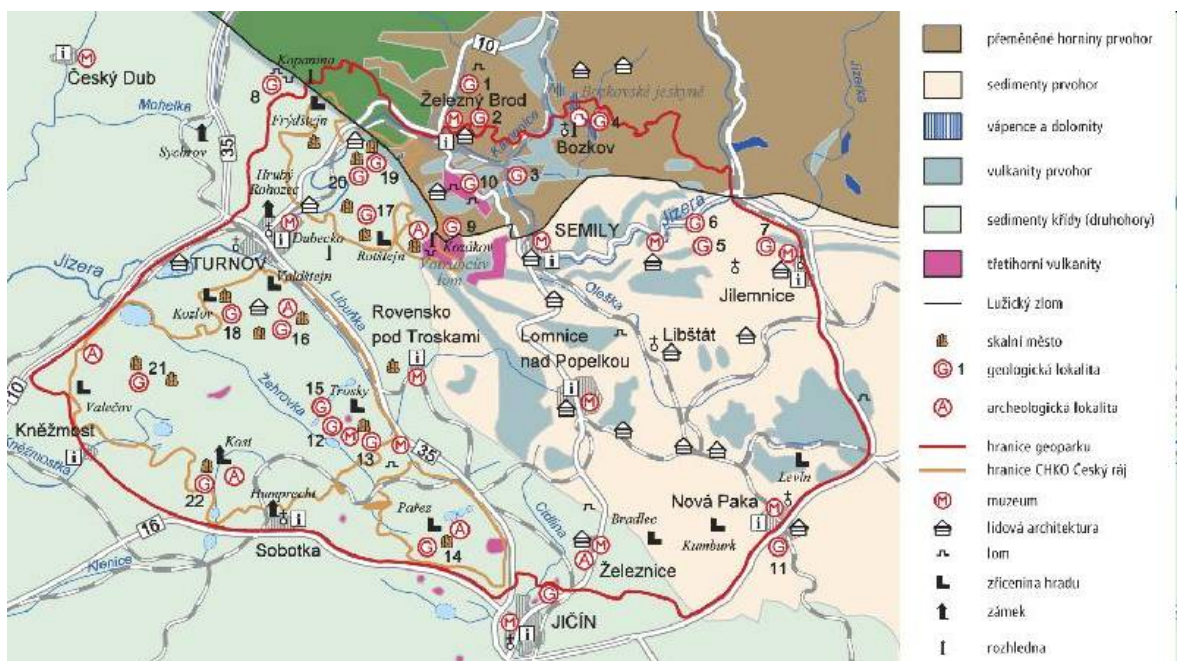


Obr.66.: Schéma geologického cyklu ((zdroj: is muni.cz)



Obr.67.: Schéma geologického cyklu

V rámci zážitkového učení lze při probírání tématického celku využít geologickou sbírku nebo včlenit do výuky exkurzi do některé z lokalit, kde se žáci seznámí s jednotlivými druhy hornin. Jednou z možných lokalit je Geopark Český ráj. Jedná se o oblast mezi Turnovem, Železným Brodem, Jilemnicí a Jičínem. Další možnou lokalitou je Geopark Turolď, který se nachází na jižní Moravě nedaleko Mikulova.



Obr.68.: Geopark Český ráj (zdroj: www.campsedmihorky.cz)



Obr.69.: Geopark Turol

Tématický celek Geologický cyklus lze v ideálním případě rozdělit do pěti vyučovací hodiny. Při první vyučovací hodině je na začátku hodiny věnována pozornost opakování znalostí z předchozích tématických celků. Jedná se zejména o znalosti o zemské kůře a jejím složení, pohybu litosférických desek a zvětrávání. Na tyto znalosti navazuje nová látka. Během první hodiny je pozornost věnována pojmem hornina a minerál, dělení hornin a geologickému cyklu vyloženému na vhodném schématu. První část druhé vyučovací hodiny je věnována opakování nové látky z minulé hodiny. Druhá část hodiny se věnuje vyvřelým horninám, jejich vzniku, složení a dělení. Na začátku třetí vyučovací hodiny je zopakována látka z předcházejících hodin. Tedy pojmy hornina a minerál, dělení hornin, geologický cyklus a vyvřelé horniny. V druhé části hodiny je probrán další druh hornin, jímž jsou sedimentární horniny. Vznik, složení a dělení sedimentárních hornin. Začátek čtvrté vyučovací hodiny je opět věnován opakování látky z minulých hodin. Nová látka probíraná v druhé části hodiny je zaměřena na metamorfované horniny. Celá pátá hodina je věnována opakování tématického celku Geologický cyklus. Zopakováno by mělo být zejména schéma geologického cyklu, vyvřelé horniny, sedimentární horniny a metamorfované horniny. Celý výklad by měl být podpořen obrázky jednotlivých druhů hornin, učebnicí, atlasem či mapou.

8.2 Tématický celek - Eroze

Tento tématický celek navazuje v tématickém plánu šestého ročníku základní školy nebo primy víceletého gymnázia na tématický celek Vznik pohoří a zvětrávání.

V tomto tématickém celku se žáci seznámí s definicí eroze, její příčinami a druhy, s vlivem člověka na urychlení či zpomalení eroze a s působením eroze na okolní krajinu.

Tématický celek Eroze navazuje na stejné učivo probírané na prvním stupni základní školy jako tématický celek Geologický cyklus. Oblast učiva týkajícího se *látek a jejich vlastností* je zaměřena zejména na třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti látek, porovnávání látek a měření velečin s praktickým užíváním základních jednotek. Oblast učiva zabývající se *vodou a vzduchem* je zaměřena na výskyt, vlastnosti a formy vody, na její oběh v přírodě, na vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam vody a vzduchu pro život. Učivo týkající se *nerostů, hornin a půd* je zaměřeno na některé hospodářsky významné horniny a nerosty, zvětrávání, vznik půdy a její význam.

Mezi výstupy, se kterými žáci přichází z prvního stupně základní školy, patří schopnost pozorovat, popsat a porovnat viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích, schopnost rozřadit některé přírodniny podle nápadných určujících znaků. Žáci jsou schopni provádět jednoduché pokusy u skupiny známých látek, měřit základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů, určit společné a rozdílné vlastnosti zkoumaných látek. Žáci jsou seznámeni s propojeností prvků živé a neživé přírody, s principem rovnováhy přírody, které dále objevují a na jejich základě nacházejí souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka. Žáci by měli být schopni zhodnotit některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišit aktivity, které mohou podporovat nebo poškozovat prostředí i zdraví člověka.

Klíčovými aspekty tohoto tématického celku v oblasti geografických informací a dovedností jsou zejména pochopení eroze, její příčiny a její vliv na okolní přírodu. V oblasti vědomostí a porozumění jsou žáci schopni vyjmenovat, popsat a zařadit jednotlivé druhy eroze, popsat její příčiny a vliv na okolní přírodu. Žáci, kteří pokročí dále, jsou schopni popsat vliv člověka na erozi a uvést možná řešení vzniklých situací.

Po probrání tohoto tématického celku lze rozdělit získané znalosti a dovednosti žáků do tří skupin:

a) většina žáků bude:

- umět určit, zařadit a popsat jednotlivé druhy eroze
- vysvětlit erozi a její příčiny

- popsat některé útvary vzniklé erozní činností
- b) někteří žáci neudělají takový pokrok a budou:
- umět vyjmenovat jednotlivé druhy eroze
 - popsat erozní činnost
- c) někteří žáci pokročí dále a budou:
- umět popsat vliv člověka na erozní činnost
 - umět nalézt možná řešení vzniklých situací

Mezi pomůcky pomáhající vyložit a doplnit tento tématický celek doporučuji zahrnout učebnici, fotografie, video, pracovní listy, výlet do přírody.

Pro tento tématický celek lze využít různé druhy učebních opor. V oblasti učebnic zle použít učebnice pro základní školu. Například:

- Voženílek V., Demek J.: *Zeměpis*, Prodos.
- Červený P., Dokoupil J., Kopp J., Matušková A., Mentlík P.: *Zeměpis 6 pro ZŠ a VG UČ*, Fraus.
- *Zeměpis 6, 2. díl - Přírodní obraz Země*, Nová škola.

Pro názornost při výkladu tohoto tématického celku je vhodné požit fotografie a videa zobrazující působení eroze.



Obr.70.: Větrná eroze - skalní okno (itras.cz)



Obr.71.: Vodní eroze - meandr řeky Jizery



Obr.72.: Vodní eroze - Riegrova stezka

Obr.73.: Vodní eroze (zdroj: enviregon.pf.ujep.cz)

V rámci zážitkového učení navrhuji do výuky včlenit exkurzi, vycházku nebo využit školní výlet se zaměřením na tvary vzniklé erozní činností. Jednou z možných lokalit je Riegrova stezka vedoucí ze Semil do Železného Brodu nebo oblast Jizerských hor. Pro školní vycházku v hodině zeměpisu zaměřenou na vodní erozi působící na zemědělskou půdu můžeme zvolit špatně obhospodařované pole v okolí školy.

Tématický celek Eroze lze v ideálním případě rozdělit do čtyř vyučovacích hodin. Při první vyučovací hodině doporučuji zopakovat některé znalosti z předchozích tématických celků. Jedná se zejména o znalosti ohledně zemské kůry a jejího složení, dělení hornin, geologický cyklus a zvětrávání. Na tyto znalosti navazuje nová látka. Během první hodiny je pozornost věnována definici eroze a jejím příčinám. Na začátku druhé vyučovací hodiny je zopakována nová látka z první hodiny. Poté následuje výklad nové látky zaměřený na druhy eroze a působení eroze na okolní přírodu. Na obrázcích či videu jsou ukázány některé příklady působení eroze na skalní masivy a zemědělskou půdu. V první části třetí vyučovací hodiny je opět zopakována látka z předchozích hodin. Ve druhé části vyučovací hodiny žáci hledají klady a zápory působení různých druhů eroze na okolní přírodu. Jsou seznámeni s vlivem člověka na urychlení nebo naopak zpomalení zejména vodní a větrné eroze. Žáci hledají možná řešení vlivu eroze na zemědělskou půdu. Závěrečná čtvrtá hodina je věnována opakování celého tématického celku Eroze. Celý výklad by měl být podpořen obrázky či videi. V průběhu hodin by měla probíhat i diskuse nad příčinami a působením eroze.

8.3 Seznámení se s povodím Horního Labe a řekou Jizerou

Na tuto podkapitolu navazují následující tři podkapitoly. Jejím úkolem je seznámit žáky s povodím Labe a řekou Jizerou před samotnou terénní výukou.

Jednou z možných forem je samostatná práce žáků s využitím geoinformačních zdrojů na internetu. Pro tuto formu seznámení se s tématem jsem vypracovala pracovní list a také návod, který žákům pomůže se orientovat v geoinformačních zdrojích na internetu a vypracovat daný pracovní list.

Pracovní list obsahuje 8 úkolů. Úkoly jsou sestaveny na základě informací z kapitoly 4.3 a kapitoly 5.1 a jejich cílem je seznámit žáky s povodím Horního Labe a řekou Jizerou. Dále procvičit pojmy povodí, vodoměrná stanice, vodní stav, průtok, n-letý průtok, hydrologický jev, povodeň. Prohloubit znalosti ohledně povodní a určování stupňů povodňové aktivity. Vést žáky k samostatnému myšlení a naučit je stanovovat vlastní hypotézy na základě získaných znalostí.

8.3.1 Metodický list - Povodí Horního Labe a řeka Jizera

Autor pracovního listu:	Zuzana Bukvicová
Název pracovního listu:	Povodí Horního Labe a řeka Jizera
Formát pracovního listu:	Dokument
Organizační forma:	Samostatná práce, skupinová práce
Cílová skupina:	8. ročník ZŠ
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tématický okruh:	Česká republika - vodstvo, Liberecký kraj
Téma:	Povodí Horního Labe a řeka Jizera

Očekávané výstupy:	Žák efektivně pracuje s daty. Žák získaná data třídí, zpracovává, interpretuje, a hodnotí. Žák uvede možné hypotézy.
Zařazení pracovního listu:	Výkladový, opakovací, samostatná práce
Poznámky:	Pracovní list vyžaduje práci s mapovými servery, proto je nutný počítač s připojením na internet

Popis

Pracovní list tvoří soubor úloh o povodí Horního Labe se zaměřením na řeku Jizeru, při jejichž řešení žáci využijí geoinformační zdroje na internetu. Při práci s pracovním listem se předpokládají znalosti základních pojmů - povodí, vodoměrná stanice, vodní stav, průtok, n-letý průtok, povodeň. Vyučující mohou tento pracovní list využít především k rozšíření učiva v hodinách zeměpisu, v zeměpisných cvičeních a seminářích nebo jej zadat jako domácí úkol.

Cíle

Jedním z cílů pracovního listu je rozvoj dovedností žáků. Při řešení úloh by žáci měli především hledat, třídít, zpracovávat, interpretovat a hodnotit informace z geoinformačních zdrojů na internetu. Dalším cílem je žáky seznámit s povodím Horního Labe a řekou Jizerou. Tedy zjištění vodních stavů a průtoků na vybraných řekách, seznámení se s historickými povodněmi na vybraných vodoměrných stanicích, zjištění průběhu a hodnot měření na vodoměrných stanicích.

Cíle práce s pracovním listem lze z hlediska revidované Bloomovy taxonomie (Vávra, 2010) rozdělit následovně:

1) ZAPAMATOVÁNÍ

- rozpoznání - žák určí vodoměrné stanice, vodní stav, průtok, n-letý průtok
- připomínání - žák si vybaví získané znalosti ohledně povodí, stanovení průměru hodnot a práce s grafem

2) POROZUMĚNÍ

- interpretace - žák objasní změnu vodního stavu a průtoku
- uvádění příkladů - žák dokládá své znalosti na příkladech za pomoci tabulek
- klasifikování - žák zařazuje jednotlivá data do kategorií
- shrnutí - žák převádí konkrétní data do obecných formulací
- odvozování - žák uvede logický závěr ze získaných znalostí ohledně vodního stavu a průtoku
- porovnávání - žák zjišťuje jednotlivé shody nebo rozpory mezi hodnotami vodních stavů a průtoků
- vysvětlování - žák vytváří model příčin a následků ohledně vodního stavu a průtoku

3) APLIKACE

- provedení - žák pracuje s nástroji GIS, využívá je pro plnění úkolů
- realizování - žák používá nástroje GIS a získané znalosti pro plnění úkolů

4) ANALÝZA

- rozlišování - žák rozlišuje podstatné informace pro tvorbu hypotéz
- uspořádání - žák rozlišuje, zda jsou prvky vhodné pro stanovení hypotéz
- označování - žák určí podstatu studovaných jevů ohledně vodního stavu a průtoku

5) HODNOCENÍ

- ověřování - žák určí, zda byla stanovená hypotéza správná, žák ověřuje svoje závěry porovnáváním s předloženými daty
- kritizování - žák určí, zda jsou jeho postupy vhodné pro plnění zadaných úkolů

6) TVOŘENÍ

- generování - žák vytvoří hypotézu vzhledem k různým hodnotám vodního stavu a průtoku
 - žák vytvoří hypotézu vzhledem ke změnám vodního stavu a průtoku v průběhu času
 - žák vytvoří hypotézu ohledně modelové předpovědi
- plánování - žák vymyslí postup pro splnění jednotlivých úkolů
- vytváření - žák sestaví různé tabulky ohledně vodního stavu a průtoku

Motivace

Samotná práce s pracovním listem slouží jako motivační. Při jeho vypracování žáci používají mapové servery a sami vyhledávají a zpracovávají informace. Výzvou pro žáky je odborná práce s daty a stanovení vlastních hypotéz.

Práce s tématem

Na téma Povodí Horního Labe a řeka Jizera jsem vydělila dvě případně na tři vyučovací hodiny v závislosti na schopnostech žáků. Předpokládaná časová náročnost pracovního listu je 90 minut. Na začátku první vyučovací hodiny s žáky zopakujte základní pojmy: povodí, vodoměrná stanice, vodní stav, průtok, n-letý průtok, hydrologický jev, povodeň. Vhodné je zopakovat i výpočet průměrných hodnot a čtení z grafu. Následně žákům stanovte cíl práce. Společně s žáky projděte celý postup řešení zadané práce.

Při vypracovávání pracovního listu žáci pracují samostatně s využitím mapových portálů. V orientaci na mapových portálech žákům pomáhá návod k pracovnímu listu.

Při samostatné práci žáků zkontrolujte, zda se žáci orientují na mapě povodí. Dohlédněte, zda žáci správně pomocí tabulek a návodných otázek žáci pracují se získanými daty. V případě potřeby pobídněte žáky ke stanovení vlastních hypotéz na základě získaných vědomostí.

Na závěr vyzvěte žáky k odborné diskuzi. Žáci by měli s využitím získaných informací zdůvodnit své odpovědi, uvést příklady. Umožněte žákům vyjádřit jejich názor. Ved'te žáky k obhajobě jejich postoje a k vyslechnutí názorů ostatních žáků. Dbejte na správnou formulaci vět.

8.3.2 Pracovní návod

Povodí Horního Labe a řeka Jizera

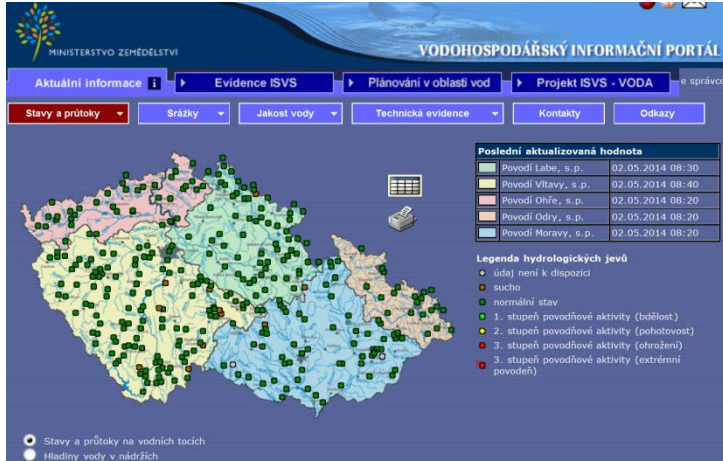
Pomocí pracovního listu si zopakuješ orientaci na mapách povodí. Zjistíš, na kterých řekách se nacházejí vybrané vodoměrné stanice a vodní nádrže. Porovnáš aktuální vodní stavy a průtoky vybraných vodoměrných stanic. Zjistíš, jak se v mapách označují místa s povodňovou aktivitou. Sám si vyzkoušíš určení průměrného vodního stavu a průtoku řeky.

NÁVOD

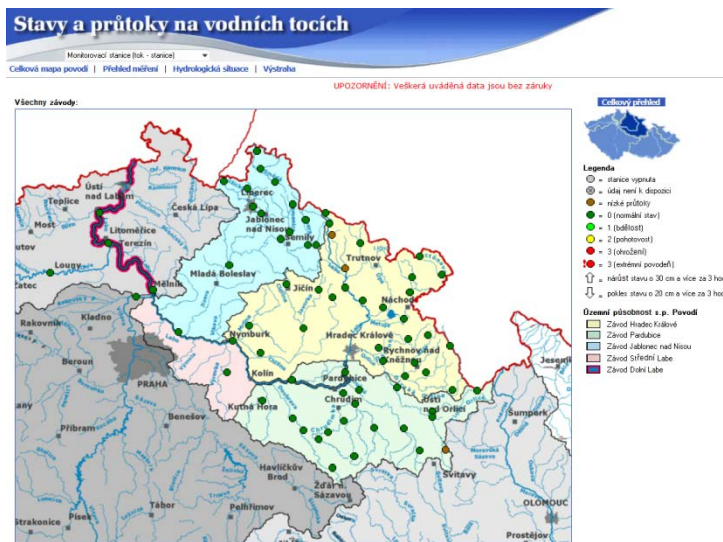
VODOHOSPODÁŘSKÝ INFORMAČNÍ PORTÁL

- Otevři webovou stránku Vodohospodářského informačního portálu:

<http://www.voda.gov.cz/portal/cz>



- Vyber povodí Labe a klikni na něj levým tlačítkem myši. Puntíky na mapě označují vodoměrné stanice.



- Pro zjištění informací najed' myši na vodoměrnou stanici. Objeví se základní tabulka.

Kamenice	
LG Plavy	
Stupeň:	
Vodní stav [cm]:	40 (02.05.2014 13:45)
Průtok [$m^3 \cdot s^{-1}$]:	1.940 (02.05.2014 13:45)

- V prvním řádku tabulky zjistíš název řeky. Ve druhém řádku tabulky zjistíš název vodoměrné stanice.

O1: Pomocí mapy povodí Labe doplň ke každé vodoměrné stanici řeku, na které se nachází.

- Najed' myši na vodoměrnou stanici. V tabulce je uveden vodní stav a průtok.
- Klikni levým tlačítkem myši na vodoměrnou stanici. Otevře se list vodoměrné stanice.



- V tabulce v levém horním rohu nalezněš řádek N-letých průtoků. Vyber sloupec Q5 pro 5-letý průtok, sloupec Q100 pro 100-letý průtok

Stanice Lázně Plavý Tok Kamenice						
Povodně						
1. stupeň povodňové aktivity	90 [cm]					
2. stupeň povodňové aktivity	110 [cm]					
3. stupeň povodňové aktivity	130 [cm]					
3. stupeň povodňové aktivity (extrémní povodeň) (Q50)	240 [cm]					
Poznámka						
nízké průtoky						
Q355:	0,700 [m³·s⁻¹]					
N-leté průtoky [m³·s⁻¹]						
Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
51,00	74,00	112,0	144,0	180,0	230,0	273,0
Historické povodně [3 nejvyšší zaznamenané po dobu pozorování]						
—	— [m³·s⁻¹]	N ~				
—	— [m³·s⁻¹]	N ~				
—	— [m³·s⁻¹]	N ~				

O2: Zapiš aktuální vodní stavy, průtoky a hodnoty N-letých průtoků na vybraných vodoměrných stanicích. Použij stanice z úkolu č. 1.

O3: Porovnej aktuální vodní stavy, průtoky a hodnoty N-letých průtoků na vybraných vodoměrných stanicích z předchozího úkolu a urči nejvyšší a nejnižší hodnoty.

O4: Mohou se měnit zaznamenané hodnoty v tabulce v průběhu času? Vysvětlete proč.

- Vrať se do mapy na úvodní stránce Vodohospodářského informačního portálu.
- Prohlédni si legendu hydrologických jevů.

O5: Zjisti, jakou barvou jsou na mapách povodí znázorněny vodoměrné stanice v případě:

- a) normálního stavu
- b) stavu bdělosti
- c) stavu pohotovosti
- d) stavu ohrožení

- Vrať se do mapy povodí Labe.
- Vyber vodoměrnou stanici Jablonec nad Jizerou.
- Otevři list vodoměrné stanice.

O6: K následujícím tvrzením o vodoměrné stanici Jablonec nad Jizerou napiš, zda jsou pravdivá nebo nepravdivá.

O7: Vypiš 3 historické povodně na 2 vybraných vodoměrných stanicích.

O8: Pokus se vysvětlit proč je hodnota průtoku na vybraných vodoměrných stanicích rozdílná pro stejný stupeň povodňové aktivity.

- Vrať se do mapy povodí Labe.
- Najed' myši na vodoměrnou stanici Dolní Sytová.

O9: Zjisti, jak často se měří hodnoty vodního stavu a průtoku na vodoměrné stanici Dolní Sytová.

O10: Zjisti poslední aktuální čas měření vodního stavu a průtoku na vodoměrné stanici.

- Otevři list vodoměrné stanice Dolní Sytová.
- Pracuj s tabulkou v pravém dolním rohu.

O11: Jaká je frekvence časů měření během dne? Jak je frekvence měření závislá na průtoku? Svě tvrzení vysvětlí a podpoř časovými údaji z tabulky naměřených hodnot.

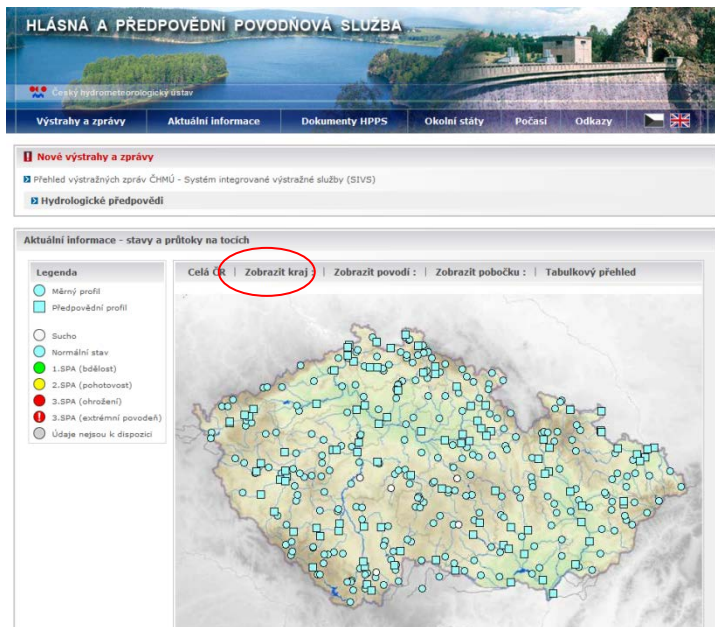
O12: Do tabulky zaznamenej vodní stav a průtok za předcházející pět hodin.

O13: Pomocí tabulky vypočítej průměrný vodní stav a průtok za předcházejících pět hodin.

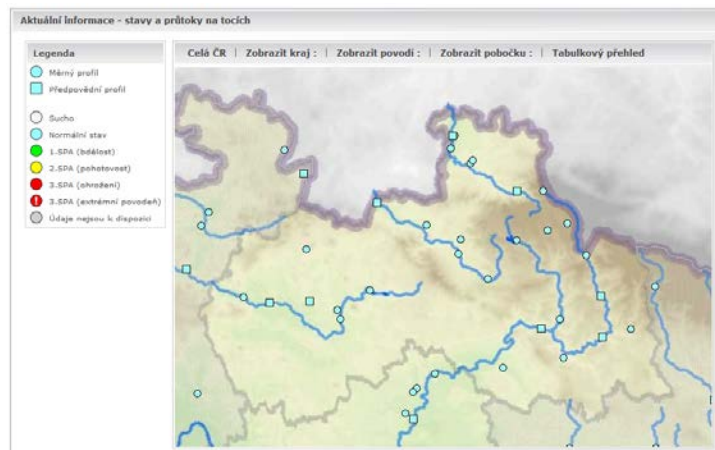
HLÁSNÁ A PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÁ SLUŽBA ČHMÚ

- Otevři webovou stránku Hlásné a předpovědní služby ČHMÚ:

<http://hydro.chmi.cz/hpps/index.php?lng=CZE>



- Nad mapou vyber záložku "zobrazit kraj".
- Vyber Liberecký kraj. Puntíky a čtverečky na mapě označují vodoměrné stanice. Pracuj s vodoměrnými stanicemi označenými čtverečky.



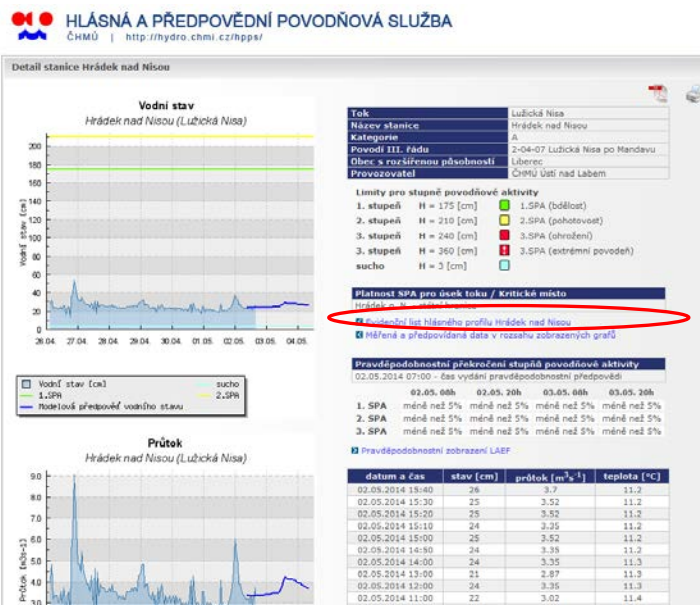
- Pro zjištění informací najed' myši na vodoměrnou stanici. Objeví se základní tabulka.

Lužická Nisa, Hrádek nad Nisou	
	02.05.2014 10:10
	Stav : normální
Vodní stav	22 cm
Průtok	3.02 m ³ s ⁻¹

- V prvním řádku tabulky zjistíš název řeky a název vodoměrné stanice. V posledních dvou řádcích tabulky zjistíš aktuální vodní stav a průtok.

O14: Zapiš aktuální vodní stav a průtoky s průměrnými ročními hodnotami vodních stavů a průtoků na níže uvedených vodoměrných stanicích.

- Pro další informace klikni levým tlačítkem myši na vodoměrnou stanici. Otevře se list vodoměrné stanice.



- V pravém sloupci klikni na odkaz: Evidenční list hlásného profilu.
- V evidenčním listu nalezněš průměrný roční vodní stav a průměrný roční průtok.

O14: Zapiš aktuální vodní stav a průtoky s průměrnými ročními hodnotami vodních stavů a průtoků na níže uvedených vodoměrných stanicích.

O15: Uveď, jaký je rozdíl mezi aktuálním vodním stavem a průměrným ročním vodním stavem. Porovnej hodnoty vodních stavů pro vodoměrné stanice z předchozí tabulky.

- Vrať se do mapy pro Liberecký kraj.
- Vyber vodoměrnou stanici Železný Brod.
- Kliknutím myši otevři list vodoměrné stanice.

O16: Podívej se na grafy vodního stavu a průtoku. Popiš průběh grafů a pokus se vysvětlit proč vodní stav a průtok mění svoje hodnoty.

O17: Jak se změní graf vodního stavu a průtoku při dešťových srážkách nebo při povodni?

O18: Urči podle grafu, na jaké úrovni povodňové aktivity se pohybuje vodní stav.

O19: Prohlédni si graf průtoku a najdi závislost s dalšími poskytnutými údaji na kartě vodoměrné stanice. Pokus se odhadnout, proč je modelová předpověď na grafu průtoku takto předpovídána.

O20: Prohlédni si graf vodního stavu a najdi závislost s dalšími poskytnutými údaji na kartě vodoměrné stanice. Pokus se odhadnout, proč je modelová předpověď na grafu vodního stavu takto předpovídána a srovnej odpověď s předešlou otázkou.

8.3.3 Pracovní list

Povodí Horního Labe a řeka Jizera

Úkol č. 1: Orientace na mapě povodí Labe

O1: Pomocí mapy povodí Labe doplň ke každé vodoměrné stanici řeku, na které se nachází.

- a) Železný Brod
- b) Dolní Štěpanice
- c) Plavy
- d) Liberec
- e) Mníšek
- f) Bílý Potok

Úkol č. 2: Vodní stavy a průtoky na řekách

O2: Zapiš do tabulky aktuální vodní stavy, průtoky a hodnoty N-letých průtoků na vybraných vodoměrných stanicích. Použij stanice z úkolu č. 1.

Řeka	Vodoměrná stanice	Vodní stav (cm)	Průtok (m ³ /s)	Hodnota 5-letého průtoku	Hodnota 100-letého průtoku
Lužická Nisa					
Kamenice					
Jizera					
Smědá					
Jeřice					

O3: Porovnej aktuální vodní stavy, průtoky a hodnoty N-letých průtoků na vybraných vodoměrných stanicích z předchozího úkolu a urči nejvyšší a nejnižší hodnoty.

.....

.....

.....

.....

O4: Mohou se měnit zaznamenané hodnoty v tabulce v průběhu času? Vysvětlete proč.

.....

.....

Úkol č. 3: Informace o hydrologických jevech

O5: Zjistí, jakou barvou jsou na mapách povodí znázorněny vodoměrné stanice v případě:

- a) normálního stavu
- b) stavu bdělosti
- c) stavu pohotovosti
- d) stavu ohrožení

Úkol č. 4: Vodoměrná stanice Jablonec nad Jizerou

O6: K následujícím tvrzením o vodoměrné stanici Jablonec nad Jizerou napiš, zda jsou pravdivá nebo nepravdivá:

- a) Vodoměrná stanice se nachází na řece Jizeře.
- b) Pokud vodní stav na vodoměrné stanici dosáhne 180 cm, vyhláší se v tomto místě první stupeň povodňové aktivity.
- c) Dosud největší povodeň byla na této stanici zaznamenána 13.8.2002.

Úkol č. 5: Povodně

O7: Vypiš 3 historické povodně na 2 vybraných vodoměrných stanicích.

Vodoměrná stanice	Řeka	Datum	Průtok (m ³ /s)	Stupeň aktivity
Železný Brod				
Bílý Potok				

O8: Pokus se vysvětlit, proč je hodnota průtoku na vybraných vodoměrných stanicích rozdílná pro stejný stupeň povodňové aktivity.

.....

.....

.....

.....

Úkol č. 6: Měření hodnot

Vodoměrná stanice Dolní Sytová

O9: Zjisti, jak často se měří hodnoty vodního stavu a průtoku na vodoměrné stanici Dolní Sytová.

.....
.....

O10: Zjisti poslední aktuální čas měření vodního stavu a průtoku na vodoměrné stanici.

.....

O11: Jaká je frekvence časů měření během dne? Jak je frekvence měření závislá na průtoku? Své tvrzení vysvětli a podpoř časovými údaji z tabulky naměřených hodnot.

.....
.....

O12: Do tabulky zaznamenej vodní stav a průtok za předcházejících pět hodin.

Vodoměrná stanice Dolní Sytová		
Datum a čas	Vodní stav (cm)	Průtok (m³/s)

O13: Pomocí tabulky vypočítej průměrný vodní stav a průtok za předcházejících pět hodin:

a) vodní stav

b) průtok

Úkol č. 7: Průměrné roční hodnoty průtoků a vodních stavů

O14: Zapiš aktuální vodní stav a průtoky s průměrnými ročními hodnotami vodních stavů a průtoků na níže uvedených vodoměrných stanicích.

Vodoměrná stanice	Řeka	Vodní stav (cm)	Průměrný roční vodní stav (cm)	Průtok (m ³ /s)	Průměrný roční průtok (m ³ /s)
Předlánce					
Dolní Sytová					
Česká Lípa					

O15: Uveď jaký je rozdíl mezi aktuálním vodním stavem a průměrným ročním vodním stavem. Porovnej hodnoty vodních stavů pro vodoměrné stanice z předchozí tabulky.

.....

.....

.....

.....

Úkol č. 8: Grafy

Vodoměrná stanice Železný Brod

O16: Podívej se na grafy vodního stavu a průtoku. Popiš průběh grafů a pokus se vysvětlit proč vodní stav a průtok mění svoje hodnoty.

.....

.....

.....

O17: Jak se změní graf vodního stavu a průtoku při vytrvalých srážkách nebo při povodni?

.....

.....

.....

O18: Urči podle grafu, na jaké úrovni povodňové aktivity se pohybuje vodní stav.

.....

O19: Prohlédni si graf průtoku a najdi závislost s dalšími poskytnutými údaji na kartě vodoměrné stanice. Pokus se odhadnout, proč je modelová předpověď na grafu průtoku takto předpovídána.

.....

.....

O20: Prohlédni si graf vodního stavu a najdi závislost s dalšími poskytnutými údaji na kartě vodoměrné stanice. Pokus se odhadnout, proč je modelová předpověď na grafu vodního stavu takto předpovídána a srovnej odpověď s předešlou otázkou.

.....

.....

8.4 Terénní výuka - Mapování geomorfologických tvarů

Metodický list pro mapování geomorfologických tvarů jsem sestavila na základě informací z kapitoly 4.2. Jedním z cílů je zopakovat či prohloubit znalosti ohledně geomorfologických tvarů. Dalším cílem je seznámení žáků s geomorfologickými tvary v okolí koryta řeky Jizery. Mezi další cíle lze zařadit samostatné vytvoření mapy a katalogu geomorfologických tvarů v okolí koryta řeky Jizery.

8.4.1 Metodický list - Mapování geomorfologických tvarů

Autor:	Zuzana Bukvicová
Název činnosti:	Mapování geomorfologických tvarů
Organizační forma:	Práce v terénu
Cílová skupina:	8. ročník ZŠ
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tématický okruh:	Česká republika - povrch, Liberecký kraj
Téma:	Mapování geomorfologických tvarů
Očekávané výstupy:	Žák efektivně pracuje s daty. Žák získaná data třídí, zpracovává, interpretuje a hodnotí. Žák uvede možné hypotézy, stanoví závěry.
Zařazení pracovního listu:	Výkladový, opakovací, samostatná práce
Poznámky:	Terénní mapování vyžaduje samostatnou práci žáků. Nutné jsou pomůcky pro zaznamenávání získaných dat, mapa, fotoaparát.

Popis

Tento metodický list slouží jako podpora při terénní exkurzi, při vycházce při hodině zeměpisu nebo jako náplň školního výletu. Práce v terénu je zaměřena na mapování geomorfologických tvarů v blízkém okolí řeky Jizery. Při této aktivitě žáci aktivně pracují s mapou a fotoaparátem. Vytváří vlastní mapu a katalog geomorfologických tvarů v okolí koryta řeky Jizery. Vyučující mohou toto mapování využít k rozšíření učiva v hodinách zeměpisu, v zeměpisných cvičeních a seminářích nebo jako náplň školního výletu. Při práci v terénu se předpokládají znalosti základních pojmů a samostatnost žáků.

Cíl

Cílem terénního mapování je rozvoj dovedností žáků. Při terénním mapování žáci prohlubují, třídí, zpracovávají, interpretují a hodnotí informace získané pozorováním geomorfologických tvarů v krajině. Na základě získaných vědomostí tvoří vlastní závěry. Dále se učí samostatnosti a zodpovědnému přístupu k práci.

Cíle terénního mapování lze z hlediska revidované Bloomovy taxonomie (Vávra, 2010) rozdělit následovně:

1) ZAPAMATOVÁNÍ

- rozpoznání - žák určí druh a způsob vzniku geomorfologického tvaru
- připomínání - žák si vybaví získané znalosti ohledně geomorfologie, zvětrávání a eroze

2) POROZUMĚNÍ

- interpretace - žák objasní vznik geomorfologických tvarů
- uvádění příkladů - žák dokládá své znalosti na příkladech podpořených fotografiemi
- klasifikování - žák zařazuje jednotlivá data do kategorií
- shrnutí - žák převádí konkrétní data do obecných formulací
- odvozování - žák uvede logický závěr ze získaných znalostí ohledně geomorfologických tvarů a jejich vzniku
- porovnávání - žák zjišťuje jednotlivé shody nebo rozpory mezi geomorfologickým tvarem a vlivy jež působily na krajinu
- vysvětlování - žák vytváří model příčin a následků zvětrávání a eroze

3) APLIKACE

- provedení - žák pracuje s mapou a katalogem tvarů, využívá je pro zmapování území
- realizování - žák používá mapu, fotoaparát a získaná data pro zmapování území a tvorbu katalogu

4) ANALÝZA

- rozlišování - žák rozlišuje podstatné informace pro stanovení závěrů
- uspořádání - žák rozlišuje, zda jsou prvky vhodné pro stanovení závěrů
- označování - žák určí podstatu studovaných jevů ohledně vzniklých tvarů

5) HODNOCENÍ

- ověřování - žák na základě srovnání předem vytvořeného katalogu tvarů a pořízených fotografií určí, zda předem vytvořený katalog odpovídá skutečnosti
- kritizování - žák určí, zda jsou jeho postupy vhodné pro plnění zadaných úkolů

6) TVOŘENÍ

- generování - žák stanoví závěry ohledně vzniku geomorfologických tvarů
 - žák vytvoří hypotézu ohledně vývoje geomorfologických tvarů
- plánování - žák vymyslí postup pro vytvoření mapy a katalogu tvarů
- vytváření - žák sestaví katalog tvarů
 - žák vytvoří mapu geomorfologických tvarů

Motivace

Samotná práce v terénu slouží jako motivační. Při mapování žáci zaznamenávají geomorfologické tvary a určují způsob jejich vzniku. Výzvou pro žáky je vytvoření katalogu geomorfologických tvarů v okolí koryta řeky Jizery a stanovení příčin jejich vzniku.

Práce s tématem

Rozsah terénního mapování je možné upravit podle dosažené úrovně žáků či časové dotace. Jednotlivé geomorfologické tvary lze mapovat i samostatně při krátkých procházkách do přírody. Před odchodem do terénu s žáky zopakujte strukturně-denudační tvary reliéfu. K opakování je možné využít publikaci Základy geomorfologie, vybrané tvary reliéfu od Smolkové a Vítka. Před odchodem do terénu poučte žáky o bezpečnosti pohybu v přírodě a bezpečnosti práce.

Při mapování žáci pracují samostatně a využívají poznatky získané v hodinách zeměpisu. Žáci sami zaznamenávají do mapy geomorfologické tvary, jež jsou v blízkosti koryta řeky Jizery. Žáci také za pomoci fotoaparátu vytváří vlastní katalog geomorfologických tvarů. Při mapování a určování geomorfologických tvarů žákům pomáhá vyučující.

Na závěr terénního cvičení vyzvěte žáky k prezentaci svých výsledků a k odborné diskusi. Žáci by měli s využitím získaných informací zdůvodnit svá tvrzení a uvést příklady. Umožněte žákům vyjádřit jejich názor. Ved'te žáky k obhajobě svého postoje a k vyslechnutí názorů ostatních žáků. Dbejte na správnou formulaci vět.

Pomůcky

Mapa okolí v měřítku 1: 10 000, fotoaparát, pastelky, pevná podložka na zákresy v terénu, případně buzola, počítačový program na tvorbu fotoalba (Picasa, PowerPoint)

Doporučený pracovní postup

- 1) Při opakování geomorfologických tvarů vytvořte společně s žáky náčrtník geomorfologických tvarů.
- 2) Vytvořte pracovní týmy.
- 3) Žáci zakreslují jednotlivé geomorfologické tvary do mapy a pořizují fotografie jednotlivých tvarů.
- 4) Vybraný úsek zmapujte celý.
- 5) Při mapování na konkrétním místě zkuste odhadnout, jakým působením daný tvar vznikl a jak by se mohl vyvíjet dál.
- 6) Po provedení mapování si žáci pomocí počítačového programu zpracují katalog zmapovaných geomorfologických tvarů a doplní jej naskenovanou mapou, kterou vytvořili při mapování.
- 7) Na závěr lze katalog a mapu doplnit o text zaměřený na vznik jednotlivých geomorfologických tvarů.

8.5 Terénní výuka - Mapování využívání krajiny

Jedním z možných témat pro práci v terénu je mapování využívání krajiny. Žáci se při mapování seznámí s různými způsoby využívání krajiny. Žáci tvoří vlastní tématickou mapu. Na závěr mapování je možná diskuse ohledně správnosti využívání krajiny a případných změn ve využívání krajiny.

8.5.1 Metodický list - Mapování využívání krajiny

Autor:	Zuzana Bukvicová
Název činnosti:	Mapování využívání krajiny
Organizační forma:	Práce v terénu
Cílová skupina:	9. ročník ZŠ
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tématický okruh:	Životní prostředí, Udržitelný rozvoj
Téma:	Mapování využívání krajiny
Očekávané výstupy:	Žák efektivně pracuje s daty. Žák získaná data třídí, zpracovává, interpretuje a hodnotí. Žák uvede možné hypotézy, stanoví závěry.
Zařazení pracovního listu:	Výkladový, opakovací, samostatná práce
Poznámky:	Terénní mapování vyžaduje samostatnou práci žáků. Nutné jsou pomůcky pro zaznamenávání získaných dat.

Popis

Tento metodický list je zaměřen na rozšíření učiva v hodinách zeměpisu nebo zeměpisných seminářích v rámci terénní výuky či zeměpisné procházky. Metodický list lze využít také jako náplň školního výletu. Při práci v terénu žáci aktivně pracují s mapou, vytváří legendu mapy, zjišťují a zaznamenávají jakým způsobem je krajina v okolí řeky Jizery využívána. Při práci v terénu se předpokládají znalosti základních pojmů a samostatnost žáků.

Cíl

Cílem terénního mapování je rozvoj dovedností žáků. Při terénním mapování žáci prohlubují, třídí, zpracovávají, interpretují a hodnotí informace získané pozorováním okolní krajiny. Na základě získaných vědomostí tvoří vlastní závěry. Dále se učí samostatnosti a zodpovědnému přístupu k práci.

Cíle terénního mapování lze z hlediska revidované Bloomovy taxonomie (Vávra, 2010) rozdělit následovně:

1) ZAPAMATOVÁNÍ

- rozpoznání - žák určí druh a způsob využívání krajiny
- připomínání - žák si vybaví získané znalosti ohledně krajiny, jejího využívání a práce s mapou

2) POROZUMĚNÍ

- interpretace - žák objasní způsoby využívání krajiny
- uvádění příkladů - žák dokládá své znalosti na příkladech za pomoci mapy
- klasifikování - žák zařazuje jednotlivá data do kategorií
- shrnutí - žák převádí konkrétní data do obecných formulací
- odvozování - žák uvede logický závěr ze získaných znalostí ohledně typů krajiny a jejího využívání
- porovnávání - žák zjišťuje jednotlivé shody nebo rozpory mezi typem krajiny a využitím jejího potenciálu
- vysvětlování - žák vytváří model příčin a následků ohledně způsobu využívání krajiny

3) APLIKACE

- provedení - žák pracuje s mapou a legendou mapy, využívá je pro zmapování území
- realizování - žák používá mapu a získaná data pro zmapování území a vytvoření vlastní tématické mapy

4) ANALÝZA

- rozlišování - žák rozlišuje podstatné informace pro stanovení závěrů
- uspořádání - žák rozlišuje, zda jsou prvky vhodné pro stanovení závěrů
- označování - žák určí podstatu studovaných jevů ohledně využívání krajiny

5) HODNOCENÍ

- ověřování - žák na základě srovnání vytvořené mapy s družicovým snímkem určí, zda vytvořená mapa odpovídá skutečnosti
- kritizování - žák určí, zda jsou jeho postupy vhodné pro plnění zadaných úkolů

6) TVOŘENÍ

- generování - žák stanoví závěry ohledně využívání krajiny
 - žák stanoví závěry ohledně typu krajiny, jejím možným využitím a jejím skutečným využitím
 - žák vytvoří hypotézu ohledně využívání krajiny před 100 lety a za 100 let
- plánování - žák vymyslí postup pro vytvoření mapy
- vytváření - žák sestaví legendu mapy
 - žák vytvoří mapu využívání krajiny

Motivace

Samotná práce v terénu slouží jako motivační. Při mapování žáci zaznamenávají využití krajiny do připravené mapy, vytváří legendu a hodnotí způsob využívání krajiny. Výzvou pro žáky je odborná práce v terénu a vytváření vlastní mapy.

Práce s tématem

Rozsah terénního mapování je možné upravit podle dosažené úrovně žáků či časové dotace. Jednotlivé formy využití krajiny lze mapovat i samostatně při krátkých procházkách do přírody. Před odchodem do terénu s žáky zopakujte pojmy: krajina, formy využití krajiny, způsoby využití krajiny. Před odchodem do terénu poučte žáky o bezpečnosti pohybu v přírodě a bezpečnosti práce.

Při mapování žáci pracují samostatně a využívají poznatky získané v hodinách zeměpisu. Při mapování žáků pomáhá vyučující.

Na závěr terénního cvičení vyzvěte žáky k odborné diskusi. Žáci by měli s využitím získaných informací zdůvodnit své odpovědi, uvést příklady. Umožněte žákům vyjádřit jejich názor. Ved'te žáky k obhajobě svého postoje a k vyslechnutí názorů ostatních žáků. Dbejte na správnou formulaci vět.

Poznámky:

Terénní mapování se osvědčuje při mapování využití krajiny relativně malých území. Při práci v terénu se obvykle řídíme předem stanovenou legendou, která vychází z účelu mapování. Tato legenda může být stanovena obecně nebo konkrétně pro dané území. Sestavená mapa využití krajiny je mnohostranně využitelná. Například při dalších terénních aktivitách, v hodinách zeměpisu či přírodopisu i ve výchově žáků ke vztahu k přírodě.

Pomůcky

Mapa okolí v měřítku 1: 10 000, společně vytvořená legenda k mapě, pastelky, pevná podložka na zákresy v terénu, ortofoto mapované oblasti, případně buzola.

Doporučený pracovní postup

1) Vytvořte společně s žáky legendu, kterou bude možné využít při terénním mapování.

Příklad funkčních ploch a jejich kategorií:

1. Urbanizované a technizované areály

- sídelní zástavba
- průmyslové a obchodní areály
- silniční síť
- železniční síť
- skládky

2. Zemědělské areály

- orná půda
- ovocné sady
- louky

3. Lesní areály

- listnaté lesy
- jehličnaté lesy
- smíšené lesy
- vřesoviště a slatiny
- skály

4. Vody

- vodní toky
- vodní plochy

2) Vytvořte pracovní týmy.

3) Žáci zakreslují jednotlivé druhy ploch do mapy vždy se znázorněním tematiky barvou, šrafem.

4) Vybraný úsek zmapujte celý, tj. bez "bílých míst".

5) Při mapování na konkrétním místě zkuste odhadnout, jak byla využívána krajina před 100 lety a jak by mohla být využívána za 100 let.

6) Po provedeném mapování si žáci prohlédnou družicový snímek území a snaží se rozpoznat jednotlivé objekty a krajiny.

7) Na závěr žáci porovnají družicový snímek se svojí vytvořenou mapou. Na základě srovnání ohodnotí kvalitu své práce.

8) Podle dosažené úrovně žáků vyvolejte diskusi na téma Vhodnost konkrétního využití krajiny. Podpořte žáky v hledání pozitiv a negativ využívání krajiny a návrhu na zlepšení využívání daných ploch.

8.6 Terénní výuka - Zkoumání vody v Jizeře

Soubor obsahuje 5 pokusů. Pokusy jsem sestavila na základě informací z kapitoly 6.1, z kapitoly 6.2 a kapitoly 6.7. Jejich cílem je seznámit žáky s měřením a hodnocením různých ukazatelů, jež určují jakost vody. Dále procvičit pojmy teplota, pH, kvalita vody, tvrdost vody. V neposlední řadě také vést žáky k samostatnému myšlení a naučit je stanovovat vlastní hypotézy na základě získaných znalostí.

8.6.1 Metodický list - Zkoumání vody v Jizeře

Autor souboru:	Zuzana Bukvicová
Název souboru:	Zkoumání vody v Jizeře
Formát souboru:	Dokument
Organizační forma:	Skupinová práce v terénu
Cílová skupina:	6. - 9. ročník ZŠ
Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Zeměpis
Tématický okruh:	Vodstvo, Česká republika - vodstvo, Životní prostředí
Téma:	Zkoumání vody v Jizeře
Očekávané výstupy:	Žák efektivně pracuje se získanými daty. Žák získaná data třídí, zpracovává, interpretuje a hodnotí. Žák uvede možné hypotézy.
Zařazení pracovního listu:	Výkladový, opakovací, samostatná práce.
Poznámky:	Protokol vyžaduje samostatnou práci v terénu. Nutné jsou pomůcky pro odběr vzorků vody a jejich analýzu.

Popis

Protokol spolu s návodem tvoří soubor pokusů, jejichž prostřednictvím žáci zkoumají a hodnotí současný stav kvality vody v řece Jizeře. Výsledky pokusů jsou zpracovány pomocí jednoduchých statistických metod a jsou doplněny řadou otázek k prohloubení učiva. Vyučující mohou tento soubor využít především k rozšíření učiva v hodinách zeměpisu, v zeměpisných cvičeních a seminářích nebo jako náplň školního výletu. Při práci se souborem se předpokládají znalosti základních pojmů a samostatnost žáků.

Cíl

Cílem souboru je rozvoj dovedností žáků. Při provádění pokusů žáci především získávají, třídí, zpracovávají, interpretují a hodnotí informace získané z jednotlivých pokusů. Dále se žáci učí samostatnosti a zodpovědnému přístupu k práci.

Cíle práce se souborem lze z hlediska revidované Bloomovy taxonomie (Vávra, 2010) rozdělit následovně:

1) ZAPAMATOVÁNÍ

- rozpoznání - žák určí místo odběru vzorku vody, teplotu vody, pach vody, pH vody, barvu, průhlednost a zákal vody, tvrdost vody
- připomínání - žák si vybaví získané znalosti ohledně určování teploty, zjišťování pH a tvrdosti vody prováděných při chemických nebo fyzikálních pokusech

2) POROZUMĚNÍ

- interpretace - žák objasňuje rozdílné hodnoty jednotlivých vzorků vody
- uvádění příkladů - žák dokládá své znalosti na příkladech za pomoci tabulek
- klasifikování - žák zařazuje jednotlivá data do kategorií
- shrnutí - žák převádí konkrétní data do obecných formulací
- odvozování - žák uvádí logický závěr ze získaných znalostí ohledně kvality a využití vody
- porovnávání - žák zjišťuje jednotlivé shody nebo rozpory mezi hodnotami z jednotlivých pokusů
- vysvětlování - žák vytváří model příčin a následků ohledně kvality vody

3) APLIKACE

- provedení - žák pracuje s pomůckami pro chemické a fyzikální pokusy, využívá je pro plnění úkolů
- realizování - žák používá dané pomůcky pro plnění úkolů

4) ANALÝZA

- rozlišování - žák rozlišuje podstatné informace pro tvorbu hypotéz
- uspořádání - žák rozlišuje, zda jsou prvky vhodné pro stanovení hypotéz
- označování - žák určuje podstatu studovaných jevů ohledně kvality vody a využití vody

5) HODNOCENÍ

- ověřování - žák určí, zda byla stanovená hypotéza správná, žák ověřuje svoje závěry porovnáváním s předloženými daty
- kritizování - žák určí, zda jsou jeho postupy vhodné pro plnění zadaných úkolů

6) TVOŘENÍ

- generování - žák vytvoří hypotézu vzhledem k různým hodnotám určujících kvalitu vody
 - žák vytvoří hypotézu vzhledem ke změnám teploty vody a vzduchu
- plánování - žák vymyslí postup pro splnění jednotlivých pokusů
- vytváření - žák provede zadané pokusy
 - žák sestaví různé tabulky pro jednotlivé pokusy

Motivace

Samotná výzkumná práce slouží jako motivační. Při jejím plnění žáci provádí různé druhy pokusů a zpracovávají získané informace. Výzvou pro žáky je odborná práce v terénu a stanovení vlastních hypotéz.

Práce se souborem

Soubor je možné upravit podle dosažené úrovně žáků či časové dotace. Jednotlivé pokusy lze provádět i samostatně při krátkých procházkách do přírody. Před odchodem do terénu s žáky zopakujte základní pojmy: teplota, pH, kvalita vody, tvrdost vody. Před odchodem poučte žáky o bezpečnosti pohybu v přírodě a bezpečnosti práce.

Při vypracovávání protokolu žáci pracují samostatně a využívají poznatky z jednotlivých pokusů. Při výzkumné práci pomáhá žákům pracovní návod.

Žáci sami pomocí tabulek a návodných otázek pracují se získanými daty. Získaná data třídí, zpracovávají, interpretují a hodnotí. Na základě získaných vědomostí stanovují hypotézy.

Na závěr terénního cvičení vyzvěte žáky k odborné diskuzi. Žáci by měli s využitím získaných informací zdůvodnit své odpovědi, uvést příklady. Umožněte žákům vyjádřit jejich názor. Ved'te žáky k obhajobě jejich postoje a k vyslechnutí názorů ostatních žáků. Dbejte na správnou formulaci vět.

Pomůcky

Tužka, mapa 1:10 000, sklenice vymyté jedlou sodou a několikrát promyté horkou destilovanou vodou, teploměr s rozsahem 0°C až 100°C se stupnicí dělenou po 0,1°C, zkumavka, univerzální indikátorový papírek / indikátorový papírek PHAN Lachema, kádinky - 2 ks, filtrační papír, bílá čtvrtka papíru, čtecí podložka s písmem, milimetrové měřítko, 2 ks zkumavek, 2 ks zátek, kapátko, destilovaná voda, roztok mýdla v ethanolu (15g rozstrouhaného mýdla rozpuštěného ve 250 cm³ ethanolu a přefiltrováno)

8.6.2 Pracovní návod

Zkoumání vody v Jizeře

Pomocí tohoto návodu a protokolu vypracuješ svoji vlastní analýzu vody v řece Jizeře. Zjistíš některé fyzikální a chemické vlastnosti odebraných vzorků vody. Porovnáš odebrané vzorky vody a zjistíš, na kterých místech je kvalita vody dobrá a kde nikoliv. Sám si vyzkoušíš práci s odebranými vzorky vody.

ÚKOLY

- 1) Zakresli všechna místa odběru vzorků do mapy 1:10 000 a stručně popiš tato místa.
- 2) Proveď odběr vzorků vody na zadaných místech.
- 3) Proveď s každým vzorkem předepsané pokusy - rozbor vzorku. Všechna zjištění zapiš.
- 4) Po vykonání rozborů porovnej vzorky mezi sebou.
- 5) Odpověz na zadané otázky.

PRACOVNÍ NÁVOD

Odběr vzorku vody

Nejprve několikrát propláchni sklenici vodou z řeky, aby došlo ke sjednocení teploty sklenice s teplotou odebírané vody. Do předem dobře vymyté sklenice odeber asi 1 litr vody. Vodu odebírej asi 25 cm pod hladinou vody. Po změření teploty odebíraného vzorku vody sklenici pečlivě uzavři.

NÁPOVĚDA

Hodnoty určující pitnou vodu

- teplota vody: 8–12 °C
- pH vody: 6,5–9,5
- čirá, průzračná tekutina bez zákalu a sraženiny
- voda má osvěžující chuť
- pach vody je přijatelný

(Bencko, 2002)

Vlastní pokusy

POKUS Č.1 - MĚŘENÍ TEPLOTY

Cíl: Zjištění teploty jako významného ukazatele jakosti a vlastnosti vody

Doba: 1 minuta

Potřeby: sklenice, čerstvě odebraný vzorek vody, teploměr

Postup:

- Po odběru vzorku změř teplotu vody ponořením teploměru pod hladinu vody. Dbej, aby odebraný vzorek vody nebyl na přímém slunci. Teplotu odečti po ustálení rtuťového sloupce.
- Do protokolu zaznamenej teplotu odebraného vzorku vody a pomocí následující tabulky urči charakteristiku vody.

Rozlišení vod podle teploty	
studené	do 25°C
vlažné	25 - 35°C
teplé	35 - 42°C
horké	nad 42°C

POKUS Č.2 - ZJIŠŤOVÁNÍ PACHU

Cíl: Zjištění pachu, jeho druhu, síly, zdroj a příčiny.

Doba: 1 minuta

Potřeby: odebraný vzorek vody

Postup:

- Pomocí čichu zjistí, zda odebraný vzorek vody zapáchá.
- Pomocí následující tabulky určí stupeň pachu podle jeho intenzity.

stupeň pachu	slovní charakteristika
0	žádný
1	velmi slabý
2	slabý
3	znatelný
4	zřetelný
5	velmi silný

- Slovně popiš o jaký pach se jedná.
- Pokus se určit zdroje pachu a příčiny.

POKUS Č.3 - MĚŘENÍ pH

Cíl: Zjištění pH vody

Doba: 2 minuty

Potřeby: čerstvě odebraný vzorek vody, zkumavka, indikátorový papírek pro měření pH

Postup:

- Odlij z lahve část vzorku vody do zkumavky.
- Ponoř indikátorový papírek do vody ve zkumavce.
- Porovnej zbarvení papírku s barevnou stupnicí na obalu a zjistí pH odebraného vzorku vody.
- Zaznamenej do protokolu pH odebraného vzorku vody a pomocí následující tabulky určí charakteristiku vody.

pH	charakteristika vzorku vody	pH	charakteristika vzorku vody
do 4,0	extrémně kyselý	7,5 - 8,7	slabě zásaditý
4,1 - 4,5	silně kyselý	8,8 - 9,4	zásaditý
4,6 - 5,2	kyselý	9,5 - 9,9	silně zásaditý
5,3 - 6,5	slabě kyselý	10,00 a výše	extrémně zásaditý
6,6 - 7,4	neutrální		

POKUS Č.4 - ZJIŠTĚNÍ ZÁKALU, BARVY A PRŮHLEDNOSTI

Cíl: Zjistit pomocí zraku parametry vzorku vody, jež jsou ukazatele znečištění vod.

Doba: 15 minut

Potřeby: vzorek vody, 2 ks kádínek, filtrační papír, bílá čtvrtka, čtecí podložka s 3 mm písmem, milimetrové měřítko

Postup:

Zákal

- Pro zjištění zákalu přefiltruj pomocí filtračního papíru do čisté kádinky část vzorku vody.
- Stanov stupeň zákalu vzorku vody pohledem proti bílé čtvrtce, která slouží jako pozadí.
- Výsledek zjištění zaznamenej do protokolu.

Barva

- Pro zjištění barvy použij přefiltrovaný vzorek vody.
- Stanov barvu vzorku vody pohledem proti bílé čtvrtce, která slouží jako pozadí.
- Vyjádři slovně výsledek zjištění pojmenováním odstínu barvy a intenzity a zaznamenej do protokolu.

Průhlednost

- Pro zjištění průhlednosti nalij část odebraného vzorku do úzké kádinky. Dbej na to, aby u každého zkoumaného vzorku vody bylo v kádince stejné množství vody.
- Pod kádinku polož čtecí podložku.
- Pomalu do kádinky dolévej promíchaný vzorek vody do té doby, až se písmena stanou nečitelnými.
- Změř výšku sloupce vody v kádince.
- Hodnotu zapiš do protokolu.

POKUS Č. 5 - ORIENTAČNÍ ROZLIŠENÍ TVRDOSTI

Cíl: Zjištění přibližné tvrdosti vody vzhledem k dalším úpravám vody a jejímu použití.

Doba: 5 minut

Potřeby: vzorek vody, 2 ks zkumavek, 2 ks zátek, kapátko, destilovaná voda, roztok mýdla v ethanolu, milimetrové měřítko

Postup:

- Do jedné zkumavky odměř 10 cm³ destilované vody.
- Do druhé zkumavky odměř stejný objem vzorku odebrané vody.

- Nakapej do obou zkumavek 10 kapek roztoku mýdla v ethanolu.
- Uzavři obě zkumavky zátkami a obě najednou v jedné ruce intenzivně protřepávej asi 2 minuty.
- Změř výšku pěny v jednotlivých zkumavkách.
- Výsledky zaznamenej do protokolu.

8.6.3 Protokol

Protokol - Zkoumání vody v Jizeře

Vzorky odebrány dne:

Hodina odebrání vzorku: vzorek č.1

vzorek č.2

vzorek č.3

Místo odběru: vzorek č.1

vzorek č.2

vzorek č.3

Vypracoval(a):

POKUS Č.1 - MĚŘENÍ TEPLOTY

vzorek č.	teplota (°C)	charakteristika vody
1.		
2.		
3.		

Otázky:

- 1) Optimální teplota pitné vody je mezi 8 - 12°C nebo 20 - 25°C?
- 2) Proč teplota vody během dne kolísá?
- 3) Proč potřebujeme znát teplotu vody při odebrání vzorku vody?

POKUS Č.2 - ZJIŠŤOVÁNÍ PACHU

vzorek č.	stupeň pachu	popis pachu	zdroj a příčiny pachu
1.			
2.			
3.			

Otázky:

- 1) Jaké jsou příčiny pachu přírodních vod?

POKUS Č.3 - MĚŘENÍ pH

vzorek č.	pH	charakteristika vzorku vody
1.		
2.		
3.		

Otázky:

- 1) Jaký rozsah má pH stupnice?
- 2) Roztok, který je neutrální má hodnotu pH
- 3) Roztoky kyselé mají pH v rozsahu
- 4) Jaké pH má pitná voda?

POKUS Č.4 - ZJIŠTĚNÍ BARVY, PRŮHLEDNOSTI A ZÁKALU

vzorek č.	zákal (žádný, mírný, značný)	barva	průhlednost (výška hladiny v cm)
1.			
2.			
3.			

Otázky:

- 1) Vysvětlete rozdíl mezi barvou "pravou" a "zdánlivou"
- 2) Doplňte text:
 Žluté a žlutohnědé zbarvení vody je způsobeno a
 Červenohnědé zbarvení vody je způsobeno
 Nazelenalé nebo nahnědlé zbarvení vody je způsobeno Průhlednost vody je podmíněna a
 Zákaly v povrchových vodách bývají způsobeny Zákal může být
 nebo

POKUS Č. 5 - ORIENTAČNÍ ROZLIŠENÍ TVRDOSTI

vzorek č.	výška pěny (cm)	tvrdost vody		
		měkká voda (dobře pění)	mírně tvrdá voda (špatně pění)	tvrdá voda (nepění, vločková- ní mýdla)
1.				
2.				
3.				

Otázky:

- 1) Co označujeme pojmem tvrdá voda?
- 2) Které vody obsahují více kationtů vápníku a hořčíku?
- 3) Ve které vodě se nám bude prát lépe?
- 4) Proč do žehliček a akumulátorů naléváme destilovanou vodu?
- 5) Jak odstraňujeme "vodní kámen" z nádob?

Porovnání odebraných vzorků:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ZÁVĚR

Diplomová práce v první části podává na základě dostupných dat, literatury a vlastního pozorování obecný souhrn fyzickogeografických údajů o povodí horního toku řeky Jizery i samotného koryta řeky. Při zpracovávání hydrologické charakteristiky jsem se opírala o materiál uvedený v seznamu použité literatury. Na základě charakteristik horního toku Jizery a dílčích povodí byly provedeny vlastní výpočty týkající se souměrnosti povodí a hustoty říční sítě pro horní tok řeky Jizery. Na základě vlastního terénního průzkumu byl pak sestaven seznam morfostrukturních tvarů pro horní tok Jizery, popsáno okolí koryta Jizery tohoto úseku a sestaveny příčné profily terénu v okolí koryta řeky Jizery na tomto úseku. Při mapování bioty horního toku řeky Jizery byl při vlastním průzkumu zaznamenán výskyt některých druhů rostlin vyskytující se na jednotlivých úsecích horního toku Jizery. Na základě literatury a konzultace s panem Buckem jsou tyto druhy v práci taxonomicky zařazeny a nejdůležitější zástupci fotograficky dokumentovány.

Všechny dostupné zdroje použité pro fyzickogeografickou charakteristiku uváděly údaje týkající se celého povodí a toku řeky Jizery. V souladu se zadáním diplomové práce však bylo nutné zjistit údaje pro fyzickogeografickou charakteristiku pouze pro úsek horního toku Jizery.

Další kapitola první části pojednává o povodních a protipovodňových opatření. Povodeň je jedním z přírodních jevů, který mírou své intenzity a četnosti ovlivňuje tvar koryta, břehů a blízkého okolí. Snahou lidí je zároveň přijímat protipovodňová opatření, čímž mění přirozený průběh řeky terénem a její modelaci terénu. Informace o povodních, záplavových územích a protipovodňových opatření na horním toku řeky Jizery byly použity z různých zdrojů. Protipovodňová opatření dokreslují antropogenní ovlivnění přirozeného toku řeky. Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že vzhledem k vybudovaným příčným jezům, zpevnění břehů koryta v těsné blízkosti silnic a rozložení obydlených nebo průmyslově využívaných oblastí je riziko povodní velmi nízké. V oblastech, kde se řeka vylévá z koryta, je většinou ponecháván přírodní charakter krajiny, proto zde povodně nezpůsobují příliš velké škody.

Postavené jezy zároveň ovlivňují současné geomorfologické změny v korytě řeky a v jejím blízkém okolí a zároveň jsou využívány průmyslovými firmami při provozu. Provozováním firem v těsné blízkosti řeky a využíváním její vody a následným jejím vypouštěním zpět do řeky vzniká potenciální nebezpečí znečištění vody a okolní půdy. Na základě vlastního pozorování a informací pana Bucka ze státního podniku Povodí Labe pobočka

Turnov jsou v práci uvedeny firmy, které jsou v současné době provozovány v blízkosti řeky na horním toku Jizery. U každé firmy je uvedeno zaměření a potencionální rizika znečištění řeky v důsledku jejich provozu.

Při popisování současných fluvialních geomorfologických procesů jsem se opírala o fyzickogeografickou charakteristiku. Na základě vlastního pozorování byl hodnocen vliv eroze na koryto řeky a k jednotlivým úsekům bylo uvedeno působení hloubkové a boční eroze na koryto řeky. Po provedeném terénním průzkumu byla sepsána a popsána akumulace sedimentů v daných úsecích horního toku řeky Jizery.

Druhá část diplomové práce je zaměřena na způsoby výuky vybraných témat v hodinách geografie - geologický cyklus, eroze, povodí Horního Labe a řeka Jizera, mapování geomorfologických tvarů, mapování využívání krajiny, zkoumání vody v Jizeře. V diplomové práci navrhuji zvolit čtyři způsoby výuky vybraných témat.

Prvním možným způsobem zpracování tématu je samotný výklad v hodině zeměpisu podpořený zážitkovými činnostmi s cílem seznámit žáky s geologickým cyklem a erozí.

Druhým možným způsobem zpracování tématu je práce s geoinformačními zdroji na internetu s cílem seznámit žáky s povodím Horního Labe a řekou Jizerou. Pro větší samostatnost žáků při práci s geoinformačními zdroji jsem vytvořila pracovní návod, pomocí kterého žáci vyplňují tabulky a odpovídají na otázky v pracovním listu.

Jako třetí možný způsob zpracování tématu navrhuji využít geografické vycházky zaměřené na mapování okolního terénu s cílem zmapovat geomorfologické tvary v okolí řeky Jizery a vytvořit digitální katalog geomorfologických tvarů respektive s cílem zmapovat využívání krajiny v okolí řeky Jizery a vytvořit vlastní tematickou mapu.

Jako čtvrtý způsob zpracování tématu navrhuji výzkumnou práci v terénu s cílem seznámit žáky s měřením a hodnocením některých fyzikálních a chemických vlastností vody formou samostatných pokusů. Pro větší samostatnost žáků při vlastních pokusech jsem vytvořila pracovní návod, pomocí kterého žáci zkoumají vlastnosti vody.

Tyto čtyři způsoby výuky vybraných témat v hodinách zeměpisu lze aplikovat i na některá jiná témata podle právě probíraného učiva.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BABUŠKA, V., MUŽÍK, M.: *Mineralogie, petrografie a geologie*. 3. nezměněné vydání, SNTL-nakladatelství technické literatury, Praha, 1981. 470 s.
- BENCKO, Vladimír, et al. *Hygiena : Učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha : Karolinum, 2002.
- BUZEK, L., HAVRLANT, M.: *Základy geomorfologie a biogeografie*. 1. vydání, Pedagogická fakulta v Ostravě, Ostrava, 1977. 300 s.
- DEMEK, J. a kol.: *Zeměpisný lexikon České socialistické republiky - Hory a nížiny*. 1. vydání, ČSAV, Praha, 1987, 584 s.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M.: *Katalog biotopů České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2001. 308 s.
- JÓŽA, M.: *Jizerskohorská rašeliniště*. 1. vydání, Jizersko-ještědský horský spolek, Liberec, 2004. 159 s.
- KARPAŠ, R.: *Jizerské hory; O mapách, kamení a vodě*. 1. vydání, Nakladatelství RK, Liberec, 2009. 576 s.
- KEMEL, M.: *Hydrologie*. 3. vydání, České vysoké učení technické v Praze, Praha, 1991. 222 s.
- KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I.: *Základy antropogenní geomorfologie*. 1. vydání, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2010.
- KOLEKTIV AUTORŮ: *Hydrologické poměry Československé socialistické republiky – Díl 1. Text / Red. Josef Zítek*, 1. vyd., Hydrometeorologický ústav, Praha, 1965. 414 s.
- MARTÍNKOVÁ, J.: *Rostliny - kapesní atlas*. 1. vydání, Alpress, 2008.
- NETOPIL, R.: *Základy hydrologie povrchových a podpovrchových vod*. 1. vydání, Státní pedagogické nakladatelství Praha, Praha, 1970. 220 s.
- PELÍŠEK, J.: *Půdní poměry Jizerských hor*. Severočeské museum, Liberec, 1968. 49 s.

- QUITT, E.: *Klimatické oblasti Československa*. Československá akademie věd – Geografický ústav Brno, Brno, 1971. 73 s.
- RUDA, A.: *Klimatologie a hydrogeografie pro učitele*. 1. vydání, Masarykova univerzita, Brno, 2014.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie, vybrané tvary reliéfu*. 1. vydání, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2007. 189 s.
- TRIZNA, M.: *Klimageografia a hydrogeografia*. Přírodovědecká fakulta UK, Bratislava, 2004.
- VÁVRA, J.: *Přednášky z didaktiky geografie*. Liberec, 2010.
- VLČEK, V.: *Zeměpisný lexikon České socialistické republiky - Vodní toky a nádrže*. 1. vydání, Academia, Praha, 1984. 316 s.
- ŽITNÝ, L.: *Geologie Jizerských hor*. Severočeské museum, Liberec, 1966. 63 s.

WWW zdroje

- AOPK ČR agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <<http://www.ochranaprirody.cz/obecna-ochrana-prirody-a-krajiny/uses/>>
- AXL a.s. Semily. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.charvat-axl.cz>
- Cutisin, s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.cutisin.cz>
- Česká geologická služba. 2012. [online]. [cit 2012-06-02]. Dostupné na www: <<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online>>
- Český hydrometeorologický ústav. 2014. [online]. [cit 2014-04-04]. Dostupné na www: <http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home>
- ELITEX OK s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.elitexok.cz>

EMBA, spol. s r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.emba.cz>

Encyklopedie rostlin. 2012. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:

<<http://www.kvetena.cz/link/link.aspx?link=1>>

ESTRELLA ES-PRESS s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:

<www.estrela.cz>

GERL s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.gerl.cz>

Hlásná a předpovědní povodňová služba. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na
www: < <http://hydro.chmi.cz> >

HYBLER TEXTIL, s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <hybler-textil.sluzby.cz>

Charakteristika břidlice. 2012. [online]. [cit 2012-06-05]. Dostupné na www:
< <http://nizkyjesenik.wz.cz/DOLY/BRIDLICE/BRIDLICE/index.htm>>

INTERLANA s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:

<www.interlana.cz>

KOLORA a.s. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <rejstrik.penize.cz>

Kozák, J., Němeček, K., Borůvka, L., Taxonomický klasifikační systém půd ČR. 2004.
[online]. [cit 2015-07-09]. Dostupné na www:
<<http://klasifikace.pedologie.cz/index.php?action=showContacts>>

Lexikon tvarů reliéfu České republiky. 2015. [online]. [cit 2015-07-09]. Dostupné na
www: <<http://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/fluviální.html>>

Mapový sever Mapy Google. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:

<<https://maps.google.cz>>

Mapový server Libereckého kraje. 2014. [online]. [cit 2014-04-04]. Dostupné na www:
<<http://maps.kraj-lbc.cz/mapserver/dpp/dokumenty/hydrologie.htm>>

Mileta Hořice a.s. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.mileta.cz>

- Multimediální učebnice. 2012. [online]. [cit 2012-06-08]. Dostupné na www:
<http://geologie.vsb.cz/geologie/KAPITOLY/11_REGIONÁLNÍ_GEO/11_regionalka.htm>
- Multimediální výuková příručka. 2012. [online]. [cit 2012-05-15]. Dostupné na www:
<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/index_book_5-3.html>
- Národní geoportál INSPIRE. 2012. [online]. [cit 2012-05-15]. Dostupné na www:
<<http://geoportal.gov.cz>>
- Národní registr pramenů a studánek. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:
<<http://www.estudanky.eu/4165-pramen-jizery>>
- Obrázek Geologická mapa České republiky 1:500 000. 2015. [online]. [cit 2015-07-11].
Dostupné na www: <eshop.czu.cz>
- Obrázek Geopark Český ráj. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:
<www.campsedmihorky.cz>
- Obrázek Schéma geologického cyklu. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:
<http://is.muni.cz/el/1431/podzim2014/Z0026/um/43651136/FG_horniny_a_minerality_podzim_2014.txt>
- Obrázek Školní geologická mapa ČR. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:
<www.ucebnicevanicek.cz>
- Obrázek Větrná eroze. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <itras.cz>
- Obrázek Vodní eroze. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <enviregion.pf.ujep.cz>
- Obrázky učebnic zeměpisu pro základní školu. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.abcucebnice.cz>
- Plán oblasti povodí Horního a středního Labe . 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www:
<<http://www.pla.cz/planet/projects/planovani/files/navrhpop/web/index.html>>
- Povodňový portál Libereckého kraje. 2014. [online]. [cit 2014-04-04]. Dostupné na www:
< <http://maps.kraj-lbc.cz/mapserv/dpp/>>

Štelcl, J., Vávra V., : Multimediální mineralogicko - petrografický exkurzní průvodce po území Čech. 2012. [online]. [cit 2012-06-08]. Dostupné na www: <http://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/geologie_CM.htm#kap3.5>

TOFA TRADE s.r.o. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <rejstrik.penize.cz>

Vertex. 2015. [online]. [cit 2015-07-11]. Dostupné na www: <www.vertex.cz>

VÚV T.G.Masaryka - Oddělení geografických informačních systémů a kartografie. 2015. [online]. [cit 2015-04-02]. Dostupné na www: <<http://www.dibavod.cz/index.php>>

Vybrané kapitoly z hydrologie. 2015. [online]. [cit 2015-07-09]. Dostupné na www: <http://hydro.upol.cz/?page_id=268>

Mapové podklady

Atlas záplavového území 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha, 2007.

Mapa Topo Czech PRO 1:10 000, Picodas Praha, 2011.

QUITT, E. : *Klimatické oblasti ČSR*. Mapa 1: 500 000, Kartografické nakladatelství pro Geografický ústav, 1970

Základní mapa ČR 1:50 000, list 03-23 Harrachov. Český úřad geodetický a kartografický, Praha, 2002.

Základní mapa ČR 1:50 000, list 03-32 Jablonec nad Nisou. Český úřad geodetický a kartografický, Praha, 2002.

Základní mapa ČR 1:50 000, list 03-41 Semily. Český úřad geodetický a kartografický, Praha, 2002.

Bakalářské práce

MUSILOVÁ, Lenka. Zvláštnosti odtoky vody z povodí řeky Smědé. 2009. 70 s. Masarykova univerzita. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Miroslav Kolář, CSc.

Další použité zdroje

Data poskytnutá Českým hydrometeorologickým ústavem Praha

Data poskytnutá státním podnikem Povodí Labe – pobočka Turnov

Studie Řeka Jizera ř.km 110-145

Informační tabule v Riegrově stezce

Sbírka zákonů č.229/2007 Sb.

Sbírka zákonů č. 150/2011 Sb.

Sbírka zákonů č. 254/2001 Sb.

Předpis č. 254/2001 Sb. - Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Normy ČSN: ČSN 75 7241

ČSN 83 0540

ČSN 75 7221

ČSN 75 0121

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Tab.	Tabulka
Obr.	Obrázek
ř.km	Říční kilometr
ČOV	Čistírna odpadních vod
m n.m.	metrů nad mořem
Q_N	N-letý průtok

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr.1.:* První úsek: pramen - soutok s Mumlavou (zdroj: www.mapy.cz)
- Obr.2.:* Druhý úsek: soutok s Mumlavou - soutok s Jizerkou (zdroj: www.mapy.cz)
- Obr.3.:* Třetí úsek: soutok s Jizerkou - soutok s Kamenicí (zdroj: www.mapy.cz)
- Obr.4.:* Povodí řeky Jizery (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)
- Obr.5.:* Geologické složení prvního úseku v blízkém okolí koryta řeky Jizery (zdroj: www.geology.cz)
- Obr.6.:* Geologické složení druhého úseku v blízkém okolí řeky Jizery (zdroj: www.geology.cz)
- Obr.7.:* Geologické složení třetího úseku v blízkém okolí koryta řeky Jizery (zdroj: www.geology.cz)
- Obr. 8.:* Geomorfologické členění oblasti (zdroj: DEMEK, J. 1987)
- Obr.9.:* Strukturní hřbety v pramenné oblasti
- Obr.10.:* Žulový suk v pramenné oblasti
- Obr.11.:* Široké údolí Jizery pod pramennou oblastí
- Obr.12.:* Skalní věže u soutoku s Jizerkou
- Obr.13.:* Ledovcové údolí Jizery u Kořenova
- Obr.14.:* Skalní výchozy odolných hornin u Rokytnice n. J.
- Obr.15.:* Skalní blok v Rokytnici n. J.
- Obr.16.:* Skalní výchozy odolných hornin u Jablonce n. J.
- Obr.17.:* Kamenná kupa u Dolní Dušnice
- Obr.18.:* Skalní výchozy odolných hornin u Hradska
- Obr.19.:* Koryto Jizery pod Semilami
- Obr.20.:* Koryto Jizery před Bítouchem
- Obr.21.:* Žulový blok v Riegerově stezce
- Obr.22.:* Kamenné moře v Riegerově stezce
- Obr. 23.:* Klimatické oblasti v povodí řeky Jizery dle Quitta (zdroj: QUITT, E. 1971)

Obr.24.: Půdní mapa povodí horního toku Jizery (zdroj: geoportal.gov.cz)

Obr.25.: Vodní eroze

Obr.26.: Pramen Jizery na území České republiky

Obr.27.: Pramen Jizery na území Polské republiky

Obr.28.: Hustota říční sítě na povodí Jizery podle Digitální báze vodohospodářských dat DIBAVOD (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Obr.29.: Sklon svahů povodí řeky Jizery podle Digitální báze vodohospodářských dat DIBAVOD (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Obr.30.: Expozice svahů podle světových stran v povodí Jizery (zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Obr.31.: Štěrkopískové náplavy

Obr.32.: Začínající meandr

Obr.33.: Soutok s Kobylou

Obr.34.: Příčný profil Pytlácké kameny - Skotnice

Obr.35.: Bystřinný charakter toku

Obr.36.: Balvanité koryto u Kořenova

Obr.37.: Jez u Kořenova

Obr.38.: Koryto řeky u Poniklé

Obr.39.: Příčný profil Hromovka - sedlo mezi Čertovou horou a Janovou skálou

Obr.40.: Příčný profil Praškova skála – Stráž

Obr.41.: Příčný profil Chlum - Končiny

Obr.42.: Koryto řeky u Semil

Obr.43.: Koryto řeky v Riegerově stezce

Obr.44.: Skalní blok v Riegerově stezce

Obr.45.: Koryto řeky pod Spálovem

Obr.46.: Příčný profil Čertovka – Strážník

Obr.47.: Příčný profil Paraplíčko - Medenec

Obr.48.: Charakter břehového porostu (zdroj: Povodí Labe)

Obr.49.: Struktura vegetačního krytu v nivě (zdroj: Povodí Labe)

Obr.50.: Lakušník vzplývavý

Obr.51.: Metlice trsnatá

Obr.52.: Pryskeřník plazivý

Obr.53.: Jez nad Kořenovem

Obr.54.: Jez na začátku Riegrovy stezky

Obr.55.: Záplavové území - železniční zastávka Rokytnice nad Jizerou (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.56.: Záplavové území - Jablonec nad Jizerou (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.57.: Záplavové území - Poniklá (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.58.: Záplavové území - Horní Sytová, Dolní Sytová (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.59.: Záplavové území - Peřimov (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.60.: Záplavové území - Háje nad Jizerou (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.61.: Záplavové území - Benešov u Semil (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.62.: Záplavové území - Semily (zdroj: Atlas záplavového území)

Obr.63.: Učebnice pro základní školu (zdroj: www.abcucebnice.cz)

Obr.64.: Školní geologická mapa a Geologická mapa ČR (zdroj: www.ucebnicevanicek.cz, eshop.czu.cz)

Obr.65.: Schéma geologického cyklu (zdroj: is.muni.cz)

Obr.66.: Schéma geologického cyklu (zdroj: is.muni.cz)

Obr.67.: Schéma geologického cyklu

Obr.68.: Geopark Český ráj (zdroj: www.campsedmihorky.cz)

Obr.69.: Geopark Turoid

Obr.70.: Větrná eroze - skalní okno (zdroj: itras.cz)

Obr.71.: Vodní eroze - meandr řeky Jizery

Obr.72.: Vodní eroze - Riegrova stezka

Obr.73.: Vodní eroze (zdroj: enviregon.pf.ujep.cz)

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tab. 1.: Charakteristiky klimatických oblastí vymezených na povodí Jizery dle Quitta

(zdroj: QUITT, E. 1971)

Tab. 2.: Slovní charakteristiky regionů podle klasifikace Quitta

(zdroj: QUITT, E. 1971)

Tab.3.: Charakteristiky tvaru povodí dílčích povodí Jizery

(zdroj: KOL., Red. Zítek, 1965)

Tab.4.: Hodnoty α pro jednotlivé typy povodí podle plochy povodí

(zdroj: NETOPIL, R. 1970)

Tab.5.: Základní charakteristika vybrané části toku Jizery

Tab.6.: Charakteristika nejdelších přítoků řeky Jizery

Tab.7.: N-leté průtoky na horním toku Jizery

(zdroj: Povodňový portál Libereckého kraje)

Tab.8.: Postupové doby na Jizeře při Q_{20}

(zdroj: Povodňový portál Libereckého kraje)

Tab.9.: Postupové doby na Jizeře při Q_{100}

(zdroj: Povodňový portál Libereckého kraje)

Tab.10.: Emisní standardy pro městské odpadní vody v mg/l

(zdroj: Sbírka zákonů č.229/2007)

Graf 1.: Průměrné měsíční teploty vzduchu v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji

(zdroj: ČHMÚ)

Graf 2.: Průměrná roční teplota vzduchu v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji

(zdroj: ČHMÚ)

Graf 3.: Průměrné měsíční srážky v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji

(zdroj: ČHMÚ)

Graf 4.: Průměrné roční srážky v letech 1961 - 2014 v Libereckém kraji

(zdroj: ČHMÚ)

Graf 5.: Podélný profil řeky Jizery

(zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Graf 6.: Vývoj sklonitosti v podélném profilu řeky Jizery

(zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Graf 7.: Orientace svahů podle světových stran v povodí Jizery

(zdroj: VÚV T.G.Masaryka)

Graf 8.: Rychlost postupu kulminací na horním toku Jizery

(zdroj: Povodňový portál LK)

Graf 9.: Postupivost povodňové vlny pod Vilémovem

(zdroj: Povodňový portál LK)

Graf 10.: Postupivost povodňové vlny pod Jizerkou

(zdroj: Povodňový portál LK)

SEZNAM PŘÍLOH

Č.1: Jezové stupně na sledovaném úseku řeky Jizery

Č.2: Hlásný profil Jablonec nad Jizerou

Č.3: Hlásný profil Dolní Sytová

Č.4: Průměrné měsíční teploty vzduchu pro Liberecký kraj

Č.5: Průměrné měsíční srážky pro Liberecký kraj

PŘÍLOHA Č. 1:

JEZOVÉ STUPNĚ NA SLEDOVANÉM ÚSEKU ŘEKY JIZERY

Říční kilometr	146,274
Místo	Kořenov Polubný
Popis jezu	pevný betonový, s kamenným obkladem
Délka ovlivněného úseku toku	1,476 m
Rybí přechod	ne
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	136,537
Místo	Paseky nad Jizerou
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	750 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	odběrový, stabilizační

Říční kilometr	144,440
Místo	Kořenov
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	900 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický, odběrový

Říční kilometr	133,180
Místo	Jablonec nad Jizerou
Popis jezu	pohyblivý vakový s betonovým prahem
Délka ovlivněného úseku toku	0 m
Rybí přechod	ano, komůrkový typ
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	137,704
Místo	Vilémov
Popis jezu	šikmý betonový
Délka ovlivněného úseku toku	500 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický, provozní voda

Říční kilometr	132,550
Místo	Jablonec nad Jizerou
Popis jezu	kamenný
Délka ovlivněného úseku toku	200 m
Rybí přechod	ne
Účel a využití jezu	odběr technologické vody

Říční kilometr	129,406
Místo	Hradsko
Popis jezu	pevný dřevěný
Délka ovlivněného úseku toku	700 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	122,010
Místo	Horní Sytová
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	10 m
Rybí přechod	ano, komůrkový typ
Účel a využití jezu	energetický, stabilizační

Říční kilometr	126,750
Místo	Poniklá
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	470 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	118,404
Místo	Háje nad Jizerou
Popis jezu	pevný betonový s kamenným obkladem
Délka ovlivněného úseku toku	1204 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický, stabilizační, odběrový

Říční kilometr	125,100
Místo	Poniklá
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	830 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	114,374
Místo	Bystrá
Popis jezu	pevný zděný
Délka ovlivněného úseku toku	neznámá
Rybí přechod	ne, pro ryby průchodný
Účel a využití jezu	stabilizační

Říční kilometr	122,712
Místo	Přívlačka Mladkov
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	-
Rybí přechod	ne
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	114,067
Místo	Bystrá
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	46 m
Rybí přechod	ne, pro ryby průchodný
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	111,856
Místo	Benešov u Semil
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	465 m
Rybí přechod	ano
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	101,230
Místo	Spálov
Popis jezu	pevný betonový, s kamenným obkladem
Délka ovlivněného úseku toku	-
Rybí přechod	ne
Účel a využití jezu	energetický

Říční kilometr	109,730
Místo	Benešov u Semil
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	630 m
Rybí přechod	ne, pro ryby neprůchodný
Účel a využití jezu	energetický



Říční kilometr	105,675
Místo	Semily
Popis jezu	pevný betonový, s kamenným obkladem
Délka ovlivněného úseku toku	-
Rybí přechod	ne
Účel a využití jezu	energetický, stabilizační

Říční kilometr	103,388
Místo	Bítuňov
Popis jezu	pevný betonový
Délka ovlivněného úseku toku	-
Rybí přechod	ne
Účel a využití jezu	energetický

Příloha Č.2: Hlásný profil Jablonec nad Jizerou

Tok: Jizera	Stanice: Jablonec nad Jizerou	Obec: Jablonec nad Jizerou
Kraj: Liberecký kraj	ORP: Jilemnice	
Stupně povodňové aktivity:		Platnost pro úsek toku/Kritické místo:
bdělost	pohotovost	ohrožení
150 cm; 54,5 m ³ .s ⁻¹	180 cm; 70,7 m ³ .s ⁻¹	210 cm; 87,5 m ³ .s ⁻¹
Umístění hlásného profilu: Na pravém břehu, cca 10 m z návodní strany silničního mostu k ČOV		Čtení hlásného profilu: Z návodní strany silničních mostů.



Legenda:
 Označení hlásného profilu kat. A, šipka označuje na jakém břehu se HP nachází.
 Směr toku.



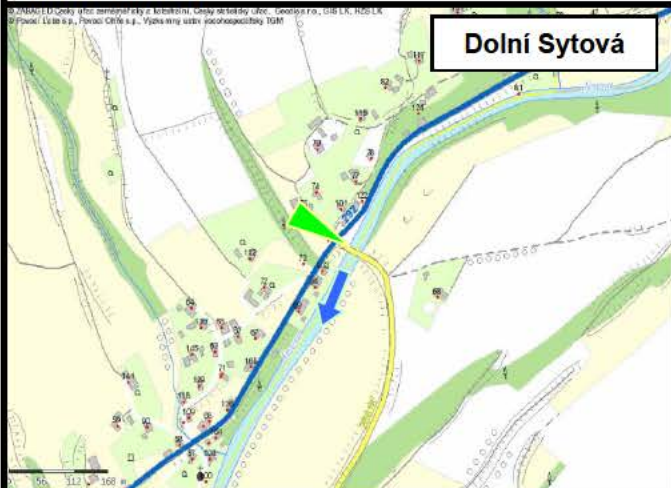
Příloha Č.3: Hlásný profil Dolní Sytová

Tok: Jizera Stanice: Dolní Sytová
 Kraj: Liberecký kraj ORP: Semily Obec: Háje nad Jizerou

Stupně povodňové aktivity: Platnost pro úsek toku/Kritické místo:
bdělost **pohotovost** **ohrožení** od ústí Jizerky po ústí Kamenice/
 180 cm; 80,5 m³.s⁻¹ 240 cm; 145 m³.s⁻¹ 320 cm; 252 m³.s⁻¹ Dolní Sytová, Benešov u Semil

Umístění hlásného profilu:
 Na pravém břehu, z návodní strany silničního mostu
 směr Pelhřimov

Čtení hlásného profilu:
 Z mostu



Legenda:
 Označení hlásného profilu kat. B, šipka označuje na jakém břehu se HP nachází.
 Směr toku.

Poznámka: Na patě mostu poblíž betonové vodočetné latě se nachází značky z povodně 1978 a 2000.



PŘÍLOHA Č.4:

Průměrné měsíční teploty vzduchu pro Liberecký kraj (zdroj: ČHMÚ)

Průměrné měsíční teploty ve °C pro Liberecký kraj													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční
1961	-3,6	1,2	4,5	10,0	9,3	15,5	14,1	14,5	14,2	9,2	2,4	-3,4	7,3
1962	-1,6	-2,6	-1,6	7,8	8,8	13,2	13,9	15,0	10,9	7,2	2,5	-5,7	5,7
1963	-8,8	-6,4	0,4	7,4	11,5	15,5	17,4	15,7	13,1	7,1	6,2	-5,3	6,1
1964	-5,5	-2,6	-1,6	7,6	12,3	17,1	17,3	14,3	12,0	6,3	3,0	-1,7	6,5
1965	-0,8	-4,9	-0,3	5,5	9,5	14,5	14,7	14,4	12,4	6,3	-1,0	0,2	5,9
1966	-6,3	2,3	1,8	8,0	11,7	15,9	15,4	14,7	11,3	10,9	1,6	-0,7	7,2
1967	-3,1	0,0	3,5	5,4	12,0	14,3	18,0	15,5	13,2	9,9	2,7	-1,6	7,5
1968	-4,2	-0,7	2,7	7,3	10,1	15,7	15,3	15,3	12,1	8,1	3,0	-3,5	6,8
1969	-3,1	-3,4	-1,2	5,7	13,3	14,5	17,4	15,0	12,4	8,9	3,6	-6,5	6,4
1970	-4,4	-3,4	-0,7	4,5	9,9	16,0	16,0	15,6	11,1	7,0	4,0	-1,3	6,2
1971	-3,1	-0,3	-0,7	7,3	13,4	13,0	16,9	17,7	10,1	6,7	1,5	2,0	7,1
1972	-3,9	1,5	4,2	6,0	11,1	14,7	17,8	14,9	9,5	5,2	2,9	-0,7	6,9
1973	-1,5	-0,3	2,6	3,8	11,5	14,9	15,9	16,1	12,8	5,7	0,8	-1,8	6,7
1974	0,8	1,7	5,0	6,2	10,2	12,6	14,2	16,7	12,0	3,9	2,6	2,3	7,3
1975	1,9	-1,2	2,7	5,6	11,6	14,2	17,0	17,2	15,1	6,7	0,9	-0,2	7,6
1976	-1,9	-1,2	-1,3	5,5	11,5	15,4	17,7	14,3	11,3	9,0	3,9	-2,8	6,8
1977	-1,6	0,3	4,7	4,5	11,3	15,3	15,1	15,2	10,2	8,7	3,4	-0,9	7,2
1978	-1,1	-3,4	3,1	5,6	10,6	13,6	14,4	13,8	10,4	7,9	2,1	-1,3	6,3
1979	-6,0	-2,6	2,5	5,5	12,6	17,2	13,5	15,0	11,7	6,6	2,1	1,9	6,7
1980	-5,6	0,0	1,0	4,0	9,0	13,8	14,0	15,0	11,8	6,6	0,9	-1,4	5,7
1981	-4,0	-1,8	5,1	5,9	12,7	15,5	15,5	15,4	12,8	7,2	2,4	-3,6	6,9
1982	-5,1	-2,4	3,1	4,4	12,0	15,5	18,0	16,8	14,6	8,9	3,8	0,5	7,5
1983	1,8	-3,6	3,2	8,3	12,2	15,8	19,4	17,0	12,5	7,9	1,5	-1,3	7,9
1984	-1,5	-2,0	0,6	5,7	11,1	13,0	14,2	15,7	11,1	9,0	4,1	-1,2	6,6
1985	-7,4	-5,8	1,7	6,2	13,3	12,2	16,4	16,1	11,7	7,4	-0,2	1,7	6,1
1986	-2,2	-7,7	2,2	7,2	14,0	15,0	15,9	15,5	10,3	7,9	4,1	-0,7	6,8
1987	-8,7	-2,2	-2,9	7,2	9,6	13,9	16,5	14,0	13,2	8,4	3,6	0,0	6,0
1988	1,3	0,2	0,4	6,9	13,7	14,8	16,8	15,9	12,1	8,3	-0,4	0,5	7,5
1989	-0,1	1,7	4,9	7,6	12,8	14,5	16,7	16,1	13,6	8,8	0,9	0,1	8,1
1990	0,0	3,4	5,6	6,3	13,0	14,9	15,6	17,0	10,1	8,5	3,3	-1,3	8,0
1991	-0,5	-4,7	4,6	5,9	8,1	13,1	18,2	16,4	13,2	6,5	2,1	-2,2	6,7
1992	-0,7	0,9	2,6	6,3	13,1	17,1	18,0	19,2	12,1	5,4	2,7	-1,3	7,9
1993	-0,6	-3,0	0,9	8,6	14,3	14,5	15,1	15,2	11,2	7,2	-0,4	1,0	7,0
1994	1,3	-1,9	4,2	6,7	11,5	15,2	20,7	16,8	12,7	5,8	4,7	1,0	8,2
1995	-2,3	2,5	1,5	7,3	11,6	13,9	19,6	17,0	11,6	10,0	-0,1	-3,2	7,4
1996	-4,8	-4,9	-1,4	6,7	11,2	15,1	14,8	16,1	9,2	8,7	4,0	-5,6	5,8
1997	-4,1	0,9	2,9	3,9	12,3	15,4	16,1	17,9	12,0	5,2	2,7	0,6	7,1
1998	0,0	2,4	2,1	9,0	13,0	16,2	16,1	15,6	12,1	7,5	-0,2	-1,7	7,6
1999	-0,6	-1,8	3,8	7,7	12,9	14,6	17,9	15,8	15,4	7,6	1,6	-0,5	7,9
2000	-2,2	1,4	2,7	10,2	14,3	16,5	14,6	17,5	12,3	10,5	5,0	0,5	8,6
2001	-1,1	-0,3	2,4	6,2	13,8	13,6	17,6	17,6	10,8	11,0	1,4	-3,3	7,5
2002	-1,7	2,9	3,4	6,9	15,3	16,8	18,1	18,6	11,5	6,5	4,0	-3,0	8,3

pokračování tabulky z předchozí strany

Průměrné měsíční teploty ve °C pro Liberecký kraj													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční
2003	-2,8	-4,7	2,6	6,4	14,3	18,5	17,5	18,8	12,5	4,2	4,8	-0,5	7,7
2004	-4,3	-0,2	2,3	8,4	10,7	14,9	16,5	17,5	12,1	8,6	3,0	-0,7	7,4
2005	-0,5	-3,6	0,3	8,2	12,1	15,0	17,3	15,0	13,6	9,2	2,0	-1,1	7,3
2006	-5,5	-3,1	-0,7	7,1	11,9	16,4	21,3	14,5	15,3	9,8	5,5	2,5	7,9
2007	2,7	2,2	4,6	9,4	13,8	17,3	17,0	16,8	10,8	6,7	1,3	-0,9	8,5
2008	1,2	2,3	2,4	7,0	13,2	16,6	17,2	16,4	11,5	7,5	4,2	0,6	8,3
2009	-4,2	-1,1	2,9	11,1	12,5	14,1	17,1	17,4	14,0	6,4	5,5	-1,4	7,8
2010	-5,5	-1,8	2,2	7,4	10,8	16,1	19,6	16,4	10,7	6,0	4,3	-5,6	6,7
2011	-1,6	-2,6	3,1	9,8	12,7	16,2	15,7	16,9	13,5	7,6	2,9	1,6	8,0
2012	-1,0	-5,6	4,1	7,6	13,9	15,6	17,5	17,0	12,2	6,7	4,5	-1,9	7,5
2013	-2,3	-1,8	-1,7	7,2	11,7	15,4	18,4	16,8	11,2	9,2	3,8	1,5	7,4
2014	0,1	1,8	5,5	9,1	11,4	14,9	18,7	15,2	13,6	9,9	6,0	1,2	9,0

PŘÍLOHA Č.5:

Průměrné měsíční srážky pro Liberecký kraj (zdroj: ČHMÚ)

Průměrné měsíční srážky v mm pro Liberecký kraj													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční
1961	41	76	78	59	146	66	122	75	41	46	57	63	869
1962	73	78	64	45	99	32	99	67	63	31	28	62	739
1963	38	19	34	35	79	111	44	87	96	35	72	10	659
1964	34	51	24	66	58	55	37	148	36	138	84	34	765
1965	69	64	48	92	178	71	98	71	85	10	61	105	953
1966	51	86	74	56	68	146	126	133	37	69	36	139	1021
1967	69	79	78	52	155	81	57	61	123	46	37	127	964
1968	116	36	57	53	80	106	86	83	104	64	72	44	902
1969	47	39	59	67	66	108	62	71	28	52	44	26	667
1970	22	101	81	95	88	76	71	110	55	107	88	78	974
1971	25	61	39	46	86	164	39	55	53	34	73	102	777
1972	27	17	38	42	131	70	58	64	92	30	53	6	628
1973	31	82	36	74	74	54	137	34	18	77	82	72	771
1974	57	45	33	11	116	95	97	66	40	181	86	220	1046
1975	72	19	47	47	58	93	92	56	31	60	65	60	698
1976	192	14	27	16	48	30	45	82	41	47	83	46	672
1977	58	63	44	62	58	112	109	168	74	43	127	56	977
1978	67	14	61	44	102	70	81	185	141	90	29	107	992
1979	64	42	87	56	23	104	94	53	101	25	101	95	845
1980	59	76	50	91	35	111	178	63	72	81	47	62	925
1981	104	46	94	61	60	59	273	101	51	155	110	98	1211
1982	93	10	60	49	58	77	56	59	12	41	40	71	628
1983	147	55	59	84	91	36	31	116	41	36	67	58	821
1984	65	55	22	74	71	95	81	90	125	48	54	31	810
1985	50	53	36	87	60	116	77	107	36	27	78	84	812
1986	110	20	44	40	124	47	87	135	46	73	44	171	941
1987	98	54	51	61	78	102	80	114	75	19	87	82	901
1988	56	95	122	11	28	87	127	89	81	33	81	155	965
1989	26	51	41	56	33	55	99	51	74	58	83	53	680
1990	33	66	42	59	32	83	22	87	86	45	92	67	715
1991	37	25	37	36	65	124	40	76	41	31	71	124	707
1992	66	71	109	32	28	111	85	58	39	66	73	51	790
1993	69	57	45	42	63	83	171	84	93	52	72	120	952
1994	92	29	120	62	73	52	42	151	69	49	66	97	901
1995	101	56	64	66	109	136	46	117	112	15	87	56	965
1996	6	54	45	31	128	77	142	97	80	57	48	39	803
1997	16	76	47	94	67	111	203	56	26	84	31	84	896
1998	56	34	91	46	36	105	95	74	127	143	78	65	957
1999	63	105	60	37	59	116	80	38	68	59	25	75	783
2000	99	99	179	23	77	59	131	45	55	48	50	47	922
2001	44	50	93	84	57	108	115	125	170	44	90	107	1088
2002	59	125	41	64	48	67	85	158	61	116	104	55	986

pokračování tabulky z předchozí strany

Průměrné měsíční srážky v mm pro Liberecký kraj													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční
2003	84	20	24	40	60	45	93	24	46	68	25	65	605
2004	108	69	39	39	67	63	88	79	70	44	149	52	867
2005	130	77	60	28	83	69	159	94	83	21	47	114	967
2006	32	73	82	55	65	61	28	210	30	74	91	57	865
2007	133	83	50	2	74	78	108	87	107	29	128	63	942
2008	91	52	76	60	41	67	94	87	30	88	75	64	825
2009	41	84	93	4	127	109	118	60	23	113	35	58	865
2010	59	30	71	26	131	55	113	290	152	13	99	109	1147
2011	73	15	31	32	58	106	214	102	56	61	1	110	865
2012	140	82	29	37	40	74	162	103	33	37	70	66	873
2013	95	60	34	38	105	165	83	78	95	58	60	50	922
2014	29	6	54	49	117	35	110	69	81	55	14	64	683