TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická

KOMPLEXNÍ MAPOVÁNÍ PRAMENŮ VODY V KATASTRU HORNÍ HANYCHOV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Liberec 2018 Martina Řádová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická

Komplexní mapování pramenů vody v katastru Horní Hanychov

Bakalářská práce

Studijní program: B1301 – Geografie
Studijní obor: 1301R022 – Aplikovaná geografie

Autor práce: **Martina Řádová**
Vedoucí práce: Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.

Liberec 2018

Technická univerzita v Liberci
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Martina Řádová**
Osobní číslo:	**P15000325**
Studijní program:	**B1301 Geografie**
Studijní obor:	**Aplikovaná geografie**
Název tématu:	**Komplexní mapování pramenů vody v katastru Horní Hanychov**
Zadávající katedra:	**Katedra geografie**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je tvorba datového modelu pramenů na příkladu katastru Horní Hanychov. Podkladová data budou čerpána z archivních zdrojů, vlastních analýz a terénního průzkumu vybraného území s využitím digitálních technologií. Výstupem bude metodika mapování, datový model a vizualizace pomocí webové mapy.

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Univerzitní knihovna
Voroněžská 1329, Liberec 1
PSČ 461 17

V/100/18 P

KGE

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

ARCTUR, D., ZEILER, M., 2004. Designing Geodatabases: Case Studies in GIS Data Modeling. 1. edition. New York: ESRI Press. ISBN 1-58948-021-X.
LONGLEY, P., et al., 2011. Geographuc information systems & science. 3. edition. Hoboken: John Wiley. ISBN 978-0-470-72144-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.**
Katedra aplikované matematiky

Datum zadání bakalářské práce: **19. dubna 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2018**

prof. RNDr. Jan Picek, CSc.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 26. května 2017

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou 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 bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou 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.

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

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

Datum: 2.5.2018

Podpis: Řádová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Jiřímu Šmídovi, Ph.D. za odborné vedení, podnětné rady a trpělivost, které velmi přispěly k dokončení této práce. Mé poděkování patří také všem osloveným osobám, za jejich čas a cenné rady získané při společných konzultacích. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině a blízkým přátelům, za jejich podporu v průběhu studia a po dobu zpracovávání bakalářské práce.

Anotace

Předložená bakalářská práce se zabývá komplexním mapováním vodních pramenů na území katastru Horní Hanychov. Zájmovou oblastí pro práci jsou i dílčí povodí náležící do povodí Lužické Nisy. Za účelem vymezení vhodného zájmového území došlo ke spojení administrativních a přírodních jednotek. Téma se zaměřuje na terénní sběr vodních pramenů a jeho metodiku. Součástí výzkumu je i studium starých map a jejich využití pro současné potřeby. Výstupem je datový model s popsanými prameny a jejich atributy.

Klíčová slova

vodní pramen, terénní mapování, vodní toky, staré mapy, datový model, GIS

Annotation

Bachelor thesis is focused on complex mapping of water springs on cadastral territory Horní Hanychov. Point of interest is also sub-basin lying in the basin of river Lužická Nisa. There is a connection between administrative and nature units for a purpose of the definition of the area of interest. The theme is focused on terrain mapping of water springs and its methodology. One part of research is a study of old maps and their usage for current needs. The output is data model with described springs and their attributes.

Key words

water spring, terrain mapping, watercourse, old maps, data model, GIS

Obsah

1 Úvod 11

2 Cíle 12

3 Metody 13

4 Rešerše 15

5 Vymezení zájmového území 17

5.1 Administrativní vymezení 17

5.2 Fyzicko-geografické vymezení 18

6 Geografická charakteristika zájmového území 20

6.1 Geologický vývoj a horninové prostředí 20

6.2 Reliéf 22

6.3 Sklon 23

6.4 Expozice 24

6.5 Půdy 25

6.6 Land use a biota 26

6.7 Vodstvo a klima 28

6.8 Ochrana přírody, životní prostředí a aktivity lidí v krajině 30

7 Práce s historickými dokumenty 34

7.1 Staré mapy jako zdroje dat 36

8 Tvorba datového modelu 38

9 Postup terénního mapování 40

10 Charakteristika pramenů 45

10.1 Obecná charakteristika pramenů 45

10.2 Zkoumané charakteristiky pramenů 46

10.3 Pomístní názvy 48

10.4 Dynamika pramenů – sezónnost 49

11 Výsledky 52

12 Diskuze 59

13 Závěr 61

14 Zdroje 62

14.1 Literatura 62

14.2 Internet 63

15 Seznam příloh 65

Seznam map

Mapa 1: Administrativní zařazení katastrálního území Horní Hanychov 18
Mapa 2:Vymezení zájmového území Hanychovské čtyřpovodí 19
Mapa 3: Sklon svahů Hanychovské čtyřpovodí 24
Mapa 4: Expozice svahů vůči světovým stranám Hanychovské čtyřpovodí 25
Mapa 5: Vodstvo a prameny Hanychovské čtyřpovodí 29
Mapa 6: Ochrana přírody a aktivity lidí v krajině Hanychovské čtyřpovodí 33
Mapa 7: Vybrané zkoumané prameny 51
Mapa 8: Prameny a modelované vodní toky 58

Seznam obrázků

Obr. 1: Rozdělení a struktura krkonošsko-jizerského krystalinika 20
Obr. 2: Geologická mapa zájmového území Hanychovské čtyřpovodí 21
Obr. 3: Land use Hanychovské čtyřpovodí 26
Obr. 4: Výřez z mapy stabilního katastru a ZABAGED 34
Obr. 5: Historické prameny a vodojemy Hanychovské čtyřpovodí I 37
Obr. 6: Historické prameny a vodojemy Hanychovské čtyřpovodí II 37
Obr. 7: Geodatabáze s vrstvami 39
Obr. 8: Multimetr na měření kvality vody, Hanychovské čtyřpovodí 41
Obr. 9: Zaznamenání pramene do aplikace Collector 42
Obr. 10: Měření chemismu pramene, Hanychovské čtyřpovodí 43
Obr. 11: Sezónnost vybraného pramene Čerstvá studánka 50
Obr. 12: Prameny pod Výpřeží 57

Seznam tabulek

Tab. 1: Datové vrstvy 39
Tab. 2: Základní atributy mapovaných pramenů 46
Tab. 3:Chemismus vody a jeho atributy 47
Tab. 4: Toponyma pramenů 49
Tab. 5: Vybrané prameny 49

Seznam map

Mapa 1: Administrativní zařazení katastrálního území Horní Hanychova 18
Mapa 2: Vymezení zájmového území Hanychovské krypovodí 19
Mapa 3: Sklon svahů Hanychovské krypovodí 24
Mapa 4: Expozice svahů vůči světovým stranám Hanychovské krypovodí 25
Mapa 5: Vodstvo a prameny Hanychovské krypovodí 29
Mapa 6: Odtokové plochy a aktivity lidí v kmenové Hanychovské krypovodí 33
Mapa 7: Vybrané zkoumané prameny 51
Mapa 8: Pramen a modelovaná vodní tůň 58

Seznam obrázků

Obr. 1: Rozdělení a strukturu krkonošsko-jizerského krystalinika 20
Obr. 2: Geologická mapa zájmového území Hanychovské krypovodí 21
Obr. 3: Land use Hanychovské krypovodí 26
Obr. 4: Výtěr z tůně v rámci mapování kamenu z ZABAGED 34
Obr. 5: Historické pramen a vodojemy Hanychovské krypovodí I 37
Obr. 6: Historické pramen a vodojemy Hanychovské krypovodí II 37
Obr. 7: Opadanosc s pravami 39
Obr. 8: Multimeter na měření kvality vody, Hanychovské krypovodí 41
Obr. 9: Zazemenání pramene do aplikace Collector 42
Obr. 10: Mýtení olšemi v pramen, Hanychovské krypovodí 43
Obr. 11: Sesekaná vybraného pramene Cerstva studenka 50
Obr. 12: Pramen pod Vyprek 57

Seznam tabulek

Tab. 1: Datové vrstvy 28
Tab. 2: Základní analýzy mapovaných pramenů 40
Tab. 3: Organické vody a jejich analýzy 47
Tab. 4: Toponyma pramenů 48
Tab. 5: Vybrané prameny 48

Seznam grafů

Graf 1: Nadmořská výška mapovaných pramenů 53
Graf 2: Vydatnost mapovaných pramenů, Hanychovské čtyřpovodí 54
Graf 3: Typ mapovaných pramenů, Hanychovské čtyřpovodí 54
Graf 4:Vývoj teploty a pH Čerstvé studánky, Hanychovské čtyřpovodí 55
Graf 5: Vývoj teploty a pH Slunného potoka, Hanychovské čtyřpovodí 56

Seznam zkratek

AT – atributová tabulka

ČSÚ – Český statistický úřad

DMR – digitální model reliéfu

GDB - geodatabáze

GIS – geografické informační systémy

KU – katastrální území

SI – short integer

1 Úvod

Při výběru tématu a zaměření bakalářské práce hrálo významnou roli mé zapojení v projektu Prameny spojují (Quellen verbinden). Je to víceletý projekt, jehož zájmovým územím je česko-německé příhraničí. Naskytla se mi příležitost být jeho součástí již od počátku a z toho důvodu jsem se rozhodla na základě jedné z jeho částí napsat i svou bakalářskou práci. Projekt se zabývá výzkumem pramenů a vodních zdrojů na území českosaského pomezí. Jedním z úkolů je mapování pramenných oblastí a jejich vyhodnocení po stránce chemické, hydrologické, geologické, ekologické a kulturně-společenské (Prameny, 2018).

Na projektu mě zaujala spousta praktických informací a zkušeností, možnost rozvinout své znalosti v oblasti kartografie a GIS, spousta času stráveného v terénu, spolupráce s kolegy z různých oborů a na to navazující poznávání nových a zajímavých lidí. Spolu s mým kladným vztahem k horám a přírodě, také možnosti blíže pochopit význam vody jako důležitého zdroje pro život lidí v letech současných i minulých, to vedlo k zadání této práce.

Práce se zabývá zkoumáním pramenů a pramenných oblastí v zájmovém území Hanychovské čtyřpovodí. To se rozkládá na severovýchodních svazích Ještědu. Úkolem je zmapovat co nejvíce pramenů v zájmovém území, následně je zanést do mapy na základě předem navrženého datového modelu. S tím souvisí i metodika sběru dat a výběr atributů, které budou u pramenů zjišťovány. Práce zahrnuje i studium starých map a dokumentů. Porovnání historických dat se současnými a jejich využití pro nynější potřeby.

1 Úvod

Při výběru tématu a zaměření bakalářské práce hrálo významnou roli má zapojení v projektu Přírodní spojují (Quellen verbinden). Je to velectiý projekt, jehož zájmovým územím je dosío-mravecké přílmanští. Nadchyla se mi příležitost být jeho součástí již od počátku a z toho důvodu jsem se rozhodla na základě jedné z jeho částí napsat i svou bakalářskou práci. Projekt se zabývá výzkumem pramenů a vodních zdrojů na území českosaského pomezí. Jednim z cílů je mapování pramenných oblastí a jejich vyhodnocení po stránce chemické, hydrologické, geologické, ekologické a kulturně-společenské (Pramany, 2018).

Na projektu mé zadala spoustu praktických informací a zkušeností, možností rozvinout své znalosti v oblasti kartografie a GIS, spoustu času stráveného v terénu, spolupráce s kolegy z různých oborů a na to navazující poznávání nových a zajímavých lidí. Spolu s mým tématem vztahem k horám a přírodě, také možnost bliže poznopit výzkum vody jako základního zdroje pro život lidí v letech současných i minulých, to vedlo k zadání této práce.

Práce se zabývá zkoumáním pramenů a pramenných oblastí v zájmovém území Hanychovské čtyřpovodí. To se rozkládá na severovýchodních svazích Jestřeba. Cílem je zmapovat co nejvíce pramenů v zájmovém území, naleziště je zaznamenat na základě předem navrženého datového modelu. S tím souvisí i mnoožlá zkoušení vlastností a výběr metod, které budou u pramenů zjišťovány. Práce zahrnuje i studium starých map a dokumentů. Povodní historických dat se soustředuji a jejich využití pro nynější podobu.

2 Cíle

Hlavním cílem práce je návrh a vytvoření datového modelu vodních pramenů na příkladu zájmového území Hanychovské čtyřpovodí. Předpokládané výstupy práce jsou metodika a postup terénního mapování s pomocí digitálních technologií nad připravenými daty. Datový model jako výsledek mapování a sběru dat v terénu s využitím metod a nástrojů ArcGIS. Vizualizace dat pomocí webové mapy.

Dílčím cílem je studium starých map a jejich možné využití v současnosti. Součástí práce je i diskuze nad zjištěnými daty, jejich aplikovatelností a využitím v praxi. Další z částí je i nastínění spolupráce s dalšími obory a jejich vzájemné propojení.

3 Metody

V následující kapitole jsou uvedeny metody práce, seřazeny za sebou tak, aby na sebe logicky navazovaly, tak jak za sebou následují při tvorbě předkládané bakalářské práce.

Informačním základem pro tvorbu teoretické a částečně i praktické části práce je rešerše odborné literatury. Hlavní zdroje jsou studovány v tištěné formě, získané z univerzitní knihovny TUL a Krajské vědecké knihovny v Liberci. Vzhledem k tématu práce, je důležitým podkladem internet a odborné, většinou cizojazyčné články. Informace jsou čerpány i z jiných závěrečných prací s podobnou tematikou. Data jsou vyhledávána pomocí databáze kvalifikačních prací především na Technické univerzitě v Liberci. Podrobněji se rešeršní činnosti věnuje kapitola 4.

Významným a cenným zdrojem je bádání v archivech. Výzkum probíhá ve Státním okresním archivu v Liberci, odkud jsou získána historická data v podobě starých map a dokumentů s tématikou o pramenech, vodojemech a dalších vodních zdrojích s informacemi o jejich úpravách a využití (Kap. 7).

Důležitou a nesnadnou částí bakalářské práce je zkoumání starých map a dokumentů a z nich získávání informací použitelných pro současné bádání. Výzkum ztěžuje německý jazyk, ve kterém je většina map a dokumentů uvedena. Váže se to ke složité historii území a jeho osídlení německým obyvatelstvem až do období po 2. světové válce (Karpašová, 2005). V mapách jsou zkoumány především vodní prameny a zdrojnice, které by se daly najít i v současnosti. K nim se zjišťuje i jejich historie a další vybrané atributy.

Tvorba datového modelu předchází mapování v terénu. Jedná se o grafické znázornění, které popisuje geodatabázi (Butler 2008). Datový model je vytvořen na základě metody, kterou navrhli Arctur a Zeiler (2004), která má tři fáze: konceptuální, logickou a fyzickou (Kap. 8). Geodatabáze je vytvořena v programu ArcMap 10.3. Do databáze jsou uloženy vrstvy s bodovými a liniovými prvky.

Na základě připravených mapových podkladů probíhá terénní průzkum zájmového území Hanychovské čtyřpovodí. Vymezení a pojmenování území je na základě několika kritérií (Kap. 5). V terénu jsou sledovány vodní prameny a jejich vybrané atributy

3 Metody

V následující kapitole jsou uvedeny metody prácе, sestavený za sebou tak, aby na sebe logicky navazovaly, tak jak za sebou následují při tvorbě předkládané bakalářské práce.

Informačním základem pro tvorbu teoretické a částečně i praktické části prácе je rešerše odborné literatury. Hlavní zdroje jsou studovány v tištěné formě, získané z univerzitní knihovny TUL a Krajské vědecké knihovny v Liberci. Vzhledem k tématu prácе, je důležitým podkladem internet a odborné, veřejnosti dostupné databáze. Informace jsou čerpány i z jiných závěrečných prací a podobného tematického. Data jsou vyhledávána pomocí databáze knihovních prací předložených na Technické univerzitě v Liberci. Podrobněji se rešerši zmíněným věnuje kapitola 4.

Vyšetřovaným a centrým zájmem je báňská v areálech. Výzkum probíhá ve Státním okresním archivu v Liberci, odkud jsou získána historická data – podobě starých map a dokumentů s tématikou o pracovnících, vedoucích a dalších vodních zdrojích s informacemi o jejich úpravách a výstavbě (Kap. 7).

Dalším a nezbytným částí bakalářské práce je zlom mezi starých map a dokumentů a z nich získaných informací použitelných pro současnost. – Výzkum zřízení nádrží jazyk, ve kterém je veškerá mapa a dokumentů uvedena. Vůči se tu lze alespoň historii řízení a jeho cestění nádrží objevujících až do období po 2. světové válce (Karpatová, 2005). V mapách jsou zkoumány především vodní prvky a topografie, které by se dalo najít i v současnosti. K nim se zjišťuje i jejich historie a další vybrané atributy.

Tvorba datového modelu předchozí mapování v terénu, letecké se o grafické zaznamenání, které popisuje geodatabázi (Burian 2008). Datový model je vytvořen na základě prvků, kterou navrhli Arctur a Zeiler (2004). Ten má tři úrovně konceptuální, logickou a fyzickou (Kap. 8). Geodatabáze je vytvořena v programu ArcMap 10.3. Do databáze jsou uloženy vrstvy s bodovými a liniovými prvky.

Na základě připravených mapových podkladů proběhl terénní průzkum zájmového území Hamrichovské cestpovodí. Vyznačení a pojmenování území je na základě nalezišť kartiní (Kap. 5). V terénu jsou sledovány vodní parametry a jejich vybrané atributy

(Kap. 10). Průzkum probíhá od května 2017 do dubna 2018 plošně po celém zájmovém území.

Závěrečnou částí práce je tvorba kartografického modelu, mapových kompozic a mimo jiné i jejich publikování ve formě webových map. Celá tato část probíhá přes software firmy Esri. Základní příprava dat probíhá v desktopové verzi produktu ArcGIS. Z této platformy jsou data konfigurována na cloudový online software ArcGIS Online. Zde probíhá vizualizace dat a z nich vytvoření webové mapy. Na základě této mapy je možné publikovat webovou aplikaci zvanou Story Maps.

4 Rešerše

Rešeršní činností, jež je součástí této práce, je dosaženo nejen potřebných zdrojů, informací a dat nutných k dokončení práce, ale také inspirace z podobných průzkumů. Zdroje použité pro tuto práci jsou členěny do částí dle jednotlivých úseků práce.

Ačkoliv se bakalářská práce jmenuje "*Komplexní mapování pramenů vody*", podstatnou část výzkumu tvoří i studium starých map. S tím souvisí i bádání v archivech. V rámci této práce probíhá bádání ve Státním okresním archivu v Liberci. Zde je získáno množství starých map, dokumentů s mnoha daty a informacemi o vodních zdrojích. K těmto zdrojům probíhalo mapování ve 20. a 30. letech minulého století a sběr informací o jejich úpravách a svedení do potrubí pro účely zásobování (Jahrbuch, 1918). Jednou z map vhodných k použití je *Ausführungspläne über die Gruppenwasserleitung Jeschken* z roku 1932, která ukazuje vodní šachty sloužící ke svedení vody do potrubí. Dále pak například *Dreiborn* z roku 1925. Cenným zdrojem jsou také *Jahrbuch des Deutschen Gebirgsvereines für das Jeschken und Isergebirge* z let 1918.

K tématu starých map jako takových se vztahuje celá řada odborných i popularizujících publikací. Tématem inventarizace, katalogizace a analýzou starých map se zabývá práce studentské vědecko-umělecké činnosti *Inventarizace, katalogizace a analýza starých turistických map Jizerských hor*. Jaroslav Nauč (2012) se ve své práci věnuje digitalizaci starých map Liberce a problémy s tím spojenými. Dále pojednává o zpřístupnění dokumentů pomocí internetu. Problematikou digitalizace a následného georeferencování starých map a jejich využití pro výzkum krajiny se věnuje Cajthaml (2008). Talich a Antoš (2011) ve své práci řeší digitalizace starých kartografických děl. Ukazují možné metody vyhledávání na internetu a doporučují nejvhodnější cestu zpřístupnění rastrů pomocí WMS. Inspirativní prací je i bakalářská práce *Využití starých map pro zaznamenávání stavu a vývoje říční sítě* autora H., Háska (2013). Internetovými sbírkami starých map jsou *mapovasbirka.cz* pod záštitou Karlovy university v Praze a *Oldmaps.geolab.cz*.

Se studiem starých map, především v pohraničním území, souvisí i výzkum vývoje názvosloví. Součástí práce je i podkapitola o vývoji toponym ve vybraném území. Obecně se tímto tématem zabývá Lábus a Vrbík (2017) v práci *Toponyma v krajině a možnosti jejich výzkumu*. Jordan a Ormeling (2011) publikovali knihu Toponyms in Cartography, která se věnuje místním názvům geografických prvků.

4 Resorse

Resortní dispozice, jež je souvislá celá práce, je dosažena mojen potřebných zdrojů, informací a dat nutných k dokončení práce, ale také inspirace z předchozích přednášek. Zdroje použité pro tuto práci jsou citovány do čísel dle jednotlivých úseků práce.

Základy se bakalářská práce jmenuje "Kartografické zpracování vodní" podstatnou část vytvořena tvorbě i studium starých map. S tím souvisí i hledání v archivech. V rámci této práce probíhá hledání ve Státním okresním archivu v Liberci. Zde je získáno mnouství starých map, dokumentů s mnoha daty a informacemi o vodních zdrojích. K těmto zdrojům přehlaho mapování ve 20. a 30. letech minulého století i sběr informací o jejich úpravách a svedení do potrubí pro účely zásobování (Jahrbuch, 1918). Jednou z map vhodných k použití je Übersichtsplan über die Grundwasserfassung Jeschken z roku 1912. Která ukazuje vodní zdroje sloužící ke svedení vody do potrubí. Dále pak například Přehled z roku 1925. Country zdrojem jsou také knihy Jahrbuch der Deutschen Gebirgsvereines für das Jeschken und Isergebirge z let 1918.

K tomuto starých map jako takovým se vztahuje celá řada odborných i popularizujících publikací. Tématem inventarizace, katalogizace a analýza starých map se zabývá práce studentka vědecko-mnělecké činnosti Jaroslav Kaul (2012) se ve své práci věnuje digitalizaci starých map Liberce a problémy s tím spojenými. Dále pojednává o zpřístupnění dokumentů pomocí internetu. Problematikou digitalizace a následného georeferencování starých map a jejich využití pro výzkum krajiny se věnuje Čajthaml (2008). Tablich a Anděl (2011) ve své práci řeší digitalizace starých katastrálních dat. Ukazují možné metody vyhledávání na internetu a doporučují nejvhodnější cestu zpřístupnění cestě pomocí WMS. Inspirativní práci je i bakalářská práce Vyšší mapy map pro zmapování stavu a vývoje Aleje sídl autora H. Hiesla (2013). Diplomovými studiemi starých map jsou například Kaul na katedře Karlovy univerzity v Praze a Oldřichovo přehledu.

Se studiem starých map, především v geomorfologickém tématu, souvisí i výzk. ar výzvy a nazvoslovi. Souvisí práce je i podkapitola o vývoji topoynym ve a vybraném území. Obecně se tímto tématem zabývá Lešou a Vrbík (2017) v práci Toponyma Vlašgrund a moderní letecké vyobrazení. Jordán a Oberhuber (2011) publikovali knihu Toponyms in Cartography, která se věnuje mistním názvům geografických prvků.

Pro tvorbu geodatabáze je užitečná publikace od D. Arctura (2004) *Designing geodatabase.* V knize jsou informace o tvorbě datových modelů a práci s rastry. Částí této práce je i tvorba datového modelu a vizualizace prostorových dat. Toto téma je diskutováno v publikaci *Modeling our World* od Michaela Zeilera (2010). Petr Rapant (2005) všeobecně rozebírá GIS. Zabývá se také dálkovým průzkumem země a navigačními systémy. Online podpora k produktům od firmy Esri na stránce *ArcGIS Online Help* poskytuje důležité informace, návody a postupy s vybranými softwary ArcGIS.

Hlavním cílem práce je terénní průzkum zájmového území a mapování vodních pramenů. Publikace k tomuto tématu byly hledány především na internetu v databázích jako je SpringerLink, Wiley Online Library a Science Direct. Změnám velikosti, množství a kvalitě povrchových vod a jejich mapování se věnuje článek od čínských autorů (2018) *A robust Multi-Band Water Index (MBWI) for automated extraction ofsurface water from Landsat 8 OLI imagery.* Feyisa et al. (2014) se v článku *Automated water extraction index: a new technique for surface water mapping using Landsat imagery* věnuje zavedení nové automatizované metody, která zlepšuje mapování povrchové vody, která zlepšuje přesnost pomocí zvyšování spektrálního kontrastu. Velmi podobná metodika mapování pramenů je použita v diplomové práci *Mapování pramenných vývěrů v revíru Rozkoš a návrh úpravy vybraného pramene* od autora P. Plíška (2008). Zajímavou internetovou stránkou je *findaspring.com* od autorů Vitalis a Anderson, která je komunitou a uživateli vytvořená databáze přírodních pramenů všude po světě. Tvorba nového inventáře pramenů proběhla i ve Wisconsinu v roce 2017, kde se věnovali hodnotám jako je vydatnost, základní vlastnosti vody (pH, teplota, konduktivita), ekologická integrita a geologické vlastnosti. Společnost *CENTRUM VODY s.r.o.* mapovala na základě vlastních analýz stav dusičnanů a dalších kontaminantů ve vodních zdrojích po celé ČR.

Obecnými metodami a pravidly kartografie se zabývají v publikaci *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů* Vít Voženílek a Jaromír Kaňok (2011). Geoinformatickými systémy a geoinformatickou vědou se zabývá publikace Geographic Infomation Systems and Science (Longley et al., 2011).

5 Vymezení zájmového území

Zájmové území bakalářské práce leží v Libereckém kraji v západní části katastrálního území obce Liberec. Administrativně sousedí s obcemi Kryštofovo Údolí, Světlá pod Ještědem a Proseč pod Ještědem (Mapa 1). Území se rozkládá na severovýchodním úbočí střední části geomorfologického podcelku ještědský hřbet. Zaujímá polohu na svazích nejvyššího vrcholu hřbetu, Ještědu (1012 m n. m.). Oblast se nachází v nadmořské výšce od 460 do 1012 m n. m.

Hranice zájmového území je vymezena na základě dvou kritérií:

administrativní členění obce Liberec a povodí čtyř vodních toků, které odvodňují danou oblast.

5.1 Administrativní vymezení

Základem pro vymezení zájmového území je členění města Liberec na katastrální území (KU). Tímto územím se rozumí „technická jednotka, kterou tvoří místopisně uzavřený a v katastru nemovitostí společně evidovaný soubor nemovitostí" (ČSÚ, 2017). V obci Liberec se nachází 26 katastrálních území (Mapa 1). Základní jednotkou pro vymezení zájmového území pro účely této práce je KU Horní Hanychov. Celková rozloha této oblasti činí 7,43 km^2 (Katastr nemovitostí, 2018). Rozkládá se od průmyslové zóny jih na sever přes urbanizovanou část Horního Hanychova k Ostašovskému potoku, který tvoří severní hranici území. Západní hranice prochází Tetřevím sedlem (Výpřež), pokračuje po hřebeni přes vrchol Ještědu, až na Pláně pod Ještědem odkud klesá zpět na východ k zastavěnému území. KU Horní Hanychov se dále člení na dvě dílčí sídelní jednotky[1]: Ještěd a Horní Hanychov (Mapa 1). Tyto jednotky však nemají vliv na vymezení zájmového území.

[1] Jsou charakterizovány jako „jednotka představující části území obce s jednoznačnými územně technickými a urbanistickými podmínkami nebo spádová území seskupení objektů obytného nebo rekreačního charakteru" (ČSÚ, 2017).

5 Vymezení zájmového území

Zájmové území bakalářské práce leží v Libereckém kraji v západní části Krušnohorského chrbtu. Administrativně sousedí s obcemi Krásná Lípa, Svitla, pod Jestřebím a Proseč pod Ještědem (Mapa 1). Území se rozkládá na severovýchodním úbočí silně členité části geomorfologického podcelku Ještědský hřbet. Zájmová poloha na severních svazích nejvyššího vrcholu hřbetu, Ještědu (1012 m n. m.). Oblast se nachází v nadmořské výšce od 460 do 1012 m n. m.

Hranice zájmového území je vymezena na základě dvou kritérií:

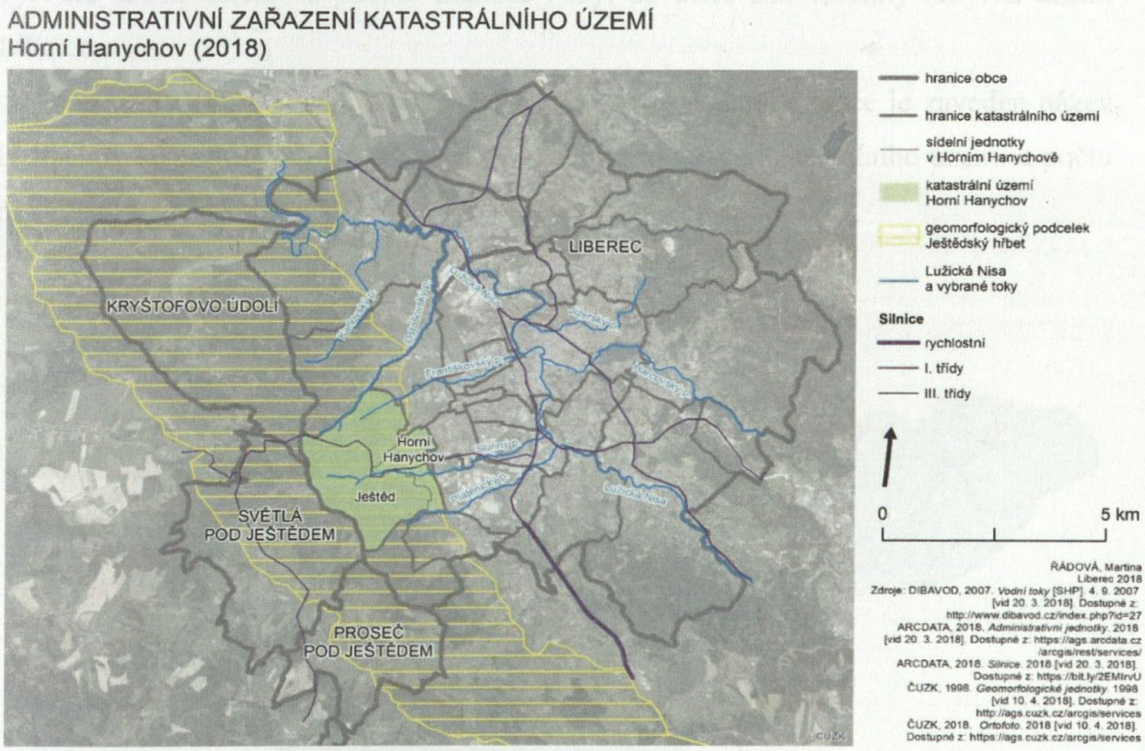
administrativní členění obce Liberec a povodí cizí vodních toků, které odvodňují danou oblast.

5.1 Administrativní vymezení

Základem pro vymezení zájmového území je členění města Liberec na katastrální území (KÚ). Tímto územím se rozumí „technická jednotka, kterou tvoří místopisná uzavřená a v katastru nemovitostí zapsaná evidovaná soubor nemovitostí" (CSÚ, 2017). V obci Liberec se nachází 26 katastrálních území (Mapa 1). Základní jednotkou pro vymezení zájmového území pro účely této práce je KÚ Horní Hanychov. Celková rozloha této oblasti činí 7,43 km² (Krásná nemovitost, 2018). Rozkládá se od prvního zákrytu na severní příkrý urbanizovaném část Hanychova k Ostatnímu severní pasáži, který tvoří severní hranici území. Zájmové území pokrývá Tetčovin sedlem („vyjetí), pokračuje po hřebeni přes vrchol Ještědu, až na Plánu pod Ještědem odkud klesá zpět na vychod k zastavěnému území KÚ Horní Hanychov se dále člení na dvě dílčí oblasti jednotky: Ještěd a Horní Hanychov (Mapa 1). Tyto jednotky vždy vznikají vliv na vymezení zájmového území.

---

[1] Jsou charakterizovány jako „jednotlivé nemovitosti, které mají tvar obce s jednoznačným určením technickým a urbanistickým podmínkám nebo jednotlivá území sestávající objektů obyvatelného rekreačního charakteru" (CSÚ, 2017).



Mapa 1: Administrativní zařazení katastrálního území Horní Hanychov (vlastní zpracování, 2018)

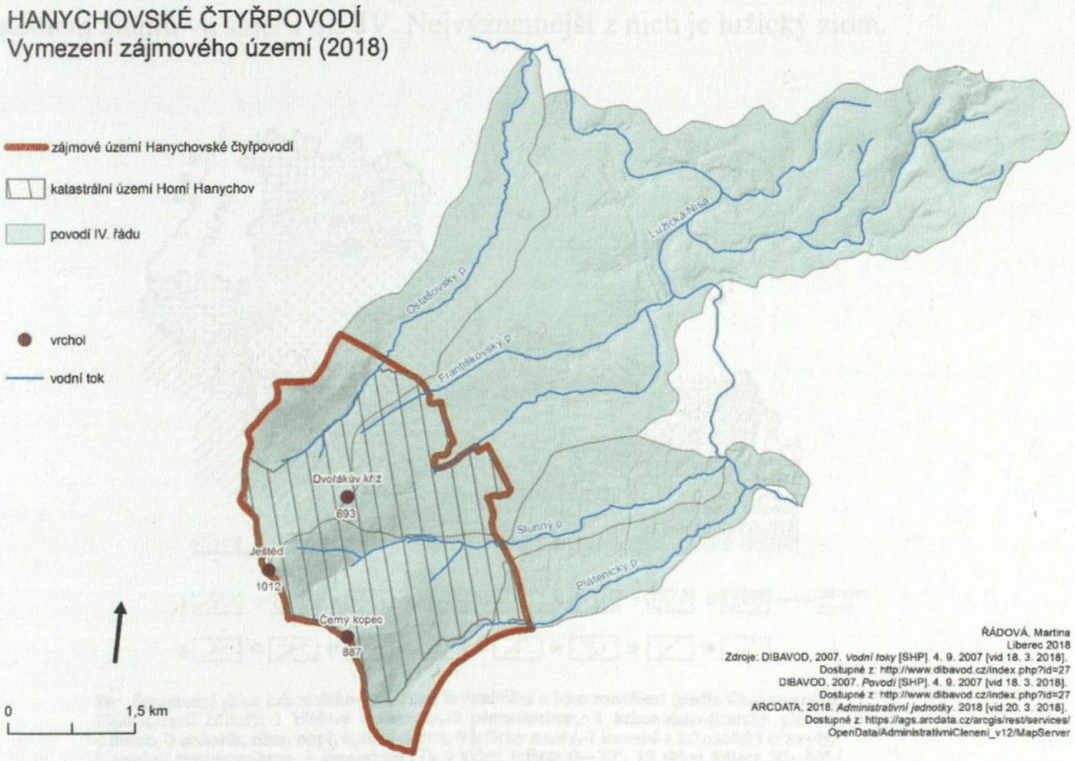
5.2 Fyzicko-geografické vymezení

Pro fyzicko-geografické vymezení zájmového území jsou využívána povodí IV. řádu (VUMOP, 2018). Jmenovitě od východu na západ: Plátenického, Slunného, Františkovského a Ostašovského potoka. Vymezení a hranice těchto povodí se liší od hranic městských čtvrtí nebo obecně administrativních hranic. Dva ze čtyř toků tečou po hranici či za hranicí katastrálního území (Mapa 2).

Pro zajištění funkčních jednotek, které by umožnily studovat funkční fyzickogeografický region, bylo nutné zhodnotit a upravit vymezení dle hranic administrativních jednotek, které sice z pohledu výkonu státní správy a samosprávy mají svůj význam pro případnou aplikaci výsledků bakalářské práce, ale nerespektují funkční přírodní vazby studovaných jevů. Došlo tak k rozšíření zájmového území o rozsah povodí daných potoků. S přihlédnutím k potřebám a rozsahu této práce, bylo třeba ještě upravit velikost daných povodí. Zájmovým územím je pouze pramenná oblast a horní úsek vybraných potoků a na to navazující rozsah povodí (Mapa 2). Finální rozloha území vymezeného pro řešení bakalářské práce činí přibližně 9,35 km^2 (Měření ArcGIS). Celé

vybrané území náleží do povodí Lužické Nisy, do které ústí všechny toky na území Liberce.

Pro účely pojmenování zájmového území této bakalářské práce je zaveden název Hanychovské čtyřpovodí. Je odvozen od kombinace názvu katastrálního území a počtu povodí.

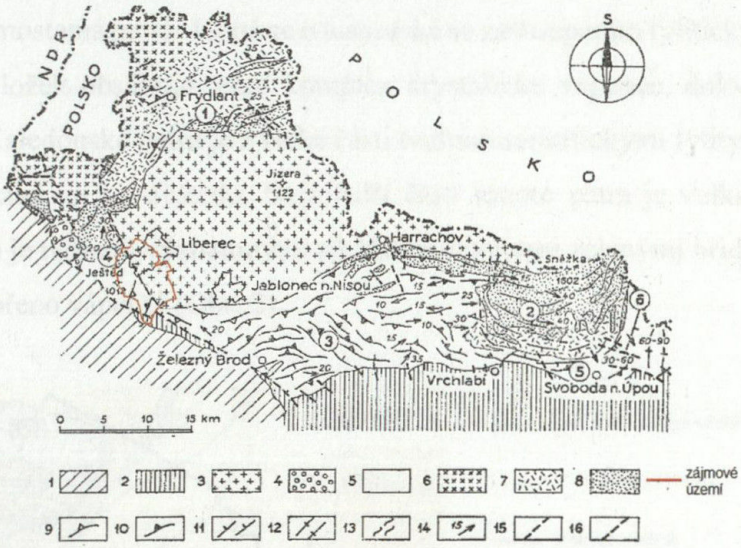


Mapa 2: Vymezení zájmového území Hanychovské čtyřpovodí (vlastní zpracování, 2018)

6 Geografická charakteristika zájmového území

6.1 Geologický vývoj a horninové prostředí

Zájmové území Hanychovské čtyřpovodí geologicky náleží do lugické jednotky Českého masivu. Lugicum neboli západosudetská oblast je nejsevernější jednotkou Českého masivu (Honsa, aj. 2001). Lugicum se dále člení na jednotlivé jednotky systémem zlomů ve směru SZ-JV. Nejvýznamější z nich je lužický zlom.

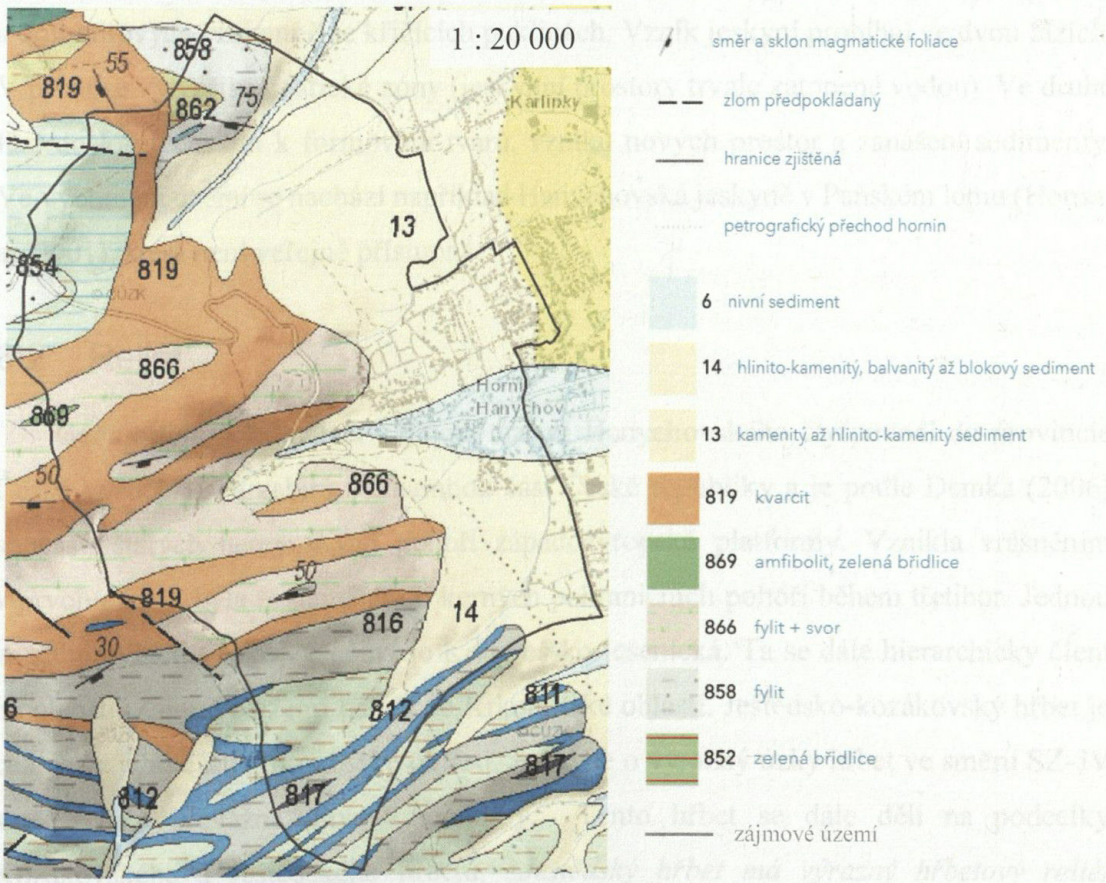


79 Strukturní skica krkonošsko-jizerského krystalinika a jeho rozdělení (podle Chaloupského 1960 upravil Mísař); 1 křídové sedimenty, 2 permokarbon, 3 krkonošsko-jizerský pluton, 4 devon, 5 ordovik, silur, popř. spodní devon, 6 lužický masív, 7 jizerské a krkonošské ortoruly, 8 svrchní proterozoikum ± kambrium (?), 9 sklon foliace 0—30°, 10 sklon foliace 30—50°, 11 sklon foliace 50—90°, 12 vertikálně uložené foliace, 13 pásma zbřidličnatění v granitoidech, 14 lineace, osa milimetrových až metrových vrás, 15 radiální poruchy, 16 přesmyky. Dílčí krystalinika — čísla v kroužku: 1 jizerské, 2 krkonošské, 3 železnobrodské, 4 ještědské, 5 rýchorské, 6 leszczyniecké

Obr. 1: Rozdělení a struktura krkonošsko-jizerského krystalinika.
Zdroj: Mísař, 1983. Geologie ČSSR I.: Českého masivu.

Lugicum je tvořeno jádrovým kristalinikem s granitoidními a obalovými jednotkami křídových sedimentů, terciérním a kvartérním pokryvem. Nejdůležitější částí lugika je krkonošsko-jizerské krystalinikum se zachovalými patry kadomského, částečně kaledonského a téměř úplného hercynského vrásnění s granitoidy (Mísař, aj. 1983). Toto krystalinikum se dále dělí na dílčí krystalinika podle zastoupení jednotlivých pater a horninového složení v těchto patrech. Jedním z nich je i Ještědské krystalinikum, se zachovanými patry hercynského vrásnění s horninami svrchního devonu až spodního karbonu. (Mísař, aj. 1983).

Ještědské krystalinikum, tvořící zájmové území, je geologicky velice pestré a je jednou z nejdůležitějších oblastí v rámci západosudetské oblasti (Mísař, aj. 1983). Vyskytují se tu horniny ordovického, silurského i spodně devonského stáří. „*Ještědské krystalinikum je kra slabě metamorfovaných převážně fylitických hornin s vložkami sericitických kvarcitů, s pestrým stratigrafickým obsahem, tektonicky omezená lužickým a machnínským zlomem*“ (Honsa, aj. 2001, s. 8). Morfologicky nejvýraznější částí Ještědského krystalinika je Ještědský hřbet, který je oddělen od křídových sedimentů lužickým zlomem. Zlom zde má ráz přesmyku, podle kterého bylo krystalinikum vyzdviženo nad křídu koncem třetihor (Honsa, aj. 2001). Mísař (1983) zde rozlišuje tři strukturně samostatná patra. Jedná se o assyntské se zastoupením fylitických drob a fylitů. Z pestrých vložek obsahuje tento komplex krystalické vápence, dolomitické vápence a dolomity. Kaledonské patro je z velké části tvořeno sericitickými fylity a kvarcity, které budují například vrchol Ještědu. Nejmladší částí tohoto patra je vulkanický komplex. Variské patro je tvořeno významnými až 100 m mocnými zelenými břidlicemi. Jejich podloží je tvořeno vápenci (Obr. 2).



Obr. 2: Geologická mapa zájmového území Hanychovské čtyřpovodí, 2018. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/geocr50/?center=-688100%2C-

Území není pouze geologicky pestré, ale i velmi zajímavé z pohledu geologického vývoje. Během druhohor bylo zaplaveno mořem pouze území na jiho-západní straně hřbetu. Východní oblast Hanychovského čtyřpovodí je tak netknuta mořskými křídovými sedimenty (Honsa, aj. 2001). Fáze sedimentace byla přerušena počátkem saxonské tektoniky, která byla odezvou alpínského vrásnění v období třetihor. Během tektonického neklidu docházelo k obnovení starých a vzniku nových zlomů. Jedním z nich je i lužický zlom, podél kterého se celý Ještědský hřbet vysunul nad křídové sedimenty. Těmito pochody vzniklá charakteristická kuesta s příkrými svahy přetrvala až dodnes (Honsa, aj., 2001). Pouze vlivem ochlazení a změně klimatu v období čtvrtohor došlo k jistým drobným terénním změnám. Mrazovým zvětráváním vznikly v tomto období ze skalních výchozů mrazové sruby se suťovými poli a kamennými moři. Na svazích Ještědu lze také najít kryoplanační terasy a další kryogenní tvary (Honsa, aj. 2001). Ledovec na území Ještědského hřbetu zasáhl jen velmi okrajově.

Z pohledu pestrosti horninového prostředí s vlivem na vodstvo krajiny je významná přítomnost krasových hornin tvořících tzv. Ještědský kras, vytvořen především v devonských vápencích. Po celém hřebeni se nachází jeskyně ve vápencových a dolomitových vzájemně se křížících puklinách. Vznik jeskyní probíhal ve dvou fázích. V první se vytvořily freatické zóny (jeskynní prostory trvale zatopené vodou). Ve druhé fázi došlo především k formování tvarů, vzniku nových prostor a zanášení sedimenty. Ve vybraném území se nachází například Hanychovská jeskyně v Panském lomu (Honsa, aj. 2001), která není veřejně přístupná.

6.2 Reliéf

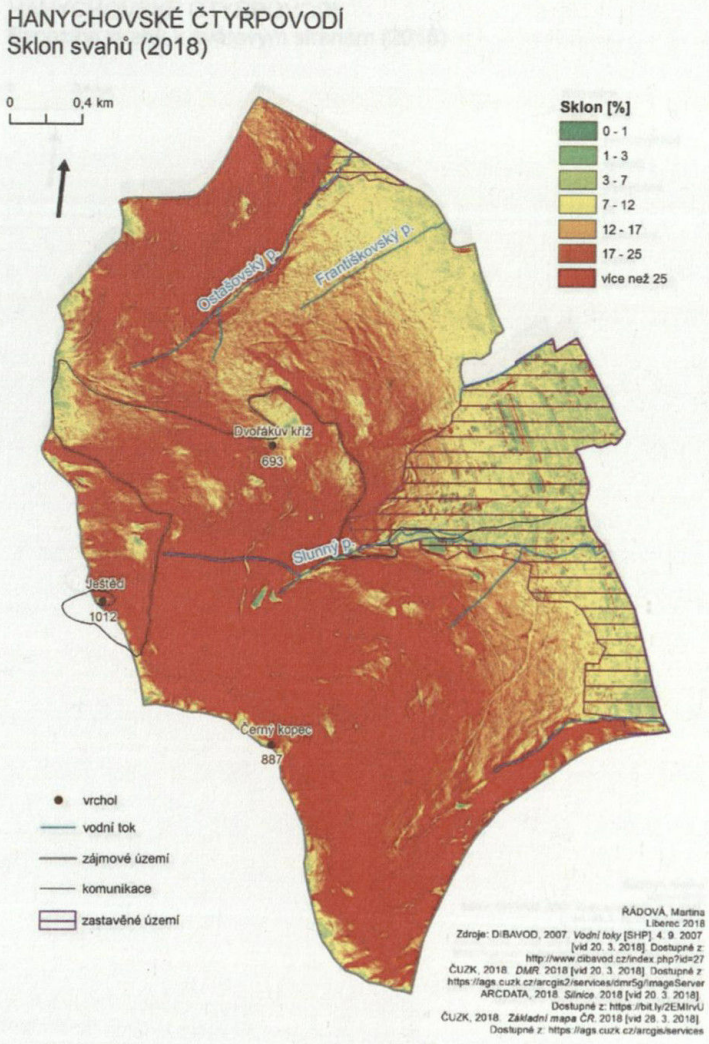
Geomorfologicky náleží zájmové území Hanychovského čtyřpovodí do provincie Česká vysočina. Ta zabírá významnou část České republiky a je podle Demka (2006) součástí starých hercynských pohoří západoevropské platformy. Vznikla vrásněním v prvohorách a byla rozlámána do kerných pohraničních pohoří během třetihor. Jednou ze subprovincií České vysočiny je Krkonošsko-jesenická. Ta se dále hierarchicky člení na oblasti. Zájmové území náleží do Krkonošské oblasti. Ještědsko-kozákovský hřbet je celkem v jižní části Krkonošské oblasti. Jedná se o výrazný úzký hřbet ve směru SZ-JV s povrchem převážně ploché hornatiny. Tento hřbet se dále dělí na podcelky Kozákovského a Ještědského hřbetu. *„Ještědský hřbet má výrazný hřbetový reliéf lužického směru, tektonicky podmíněný výzdvihem podle lužického (JZ) a šimonovicko-*

machnínského (SV) zlomu v nejmladších třetihorách v podobě místy úzké stupňovité hrásti až mírné antiklinály" (Demek, aj. 2006, s. 199). Podle nadmořské výšky a výškové členitosti jde o plochou až členitou hornatinu, s výrazným úpatím vůči sousedním morfologickým celkům (Honsa, aj. 2001). Podcelek Ještědský hřbet se člení na tři okrsky: Kryštofovy hřbety, Kopaninský a Hlubocký hřbet. Většina zájmového území náleží do okrsku Hlubockého hřbetu, který je charakterizován jako nejvyšší okrsek ve střední části Ještědského hřbetu a vytváří plochou hornatinu v místech nejvyššího zdvihu hrásťového hřbetu při linii lužického zlomu (Demek, aj. 2006). Nejvyšším vrcholem hřbetu je Ještěd s 1011,6 m n. m. Má výrazný tvar kuželovitého suku se stupňovitými příkrými svahy (Demek, aj. 2006), na kterých se nachází výrazné kvarcitové suky modelované procesy periglaciálního mrazového zvětrávání a odnosu (kryoplanační terasy, kamenná moře, atd.).

6.3 Sklon

Tvar reliéfu zájmového území je významně ovlivněn jeho geologickým vývojem, horninovým složením a skutečností, že se jedná o pramenné a horní úseky vodních toků. Svahy o největších sklonech, 17 a více procent, se vyskytují od nejvyšších poloh hlavního hřbetu a na něj navazujících vedlejších hřbetů až po horní části vodních toků, které se ostře zařezávají do reliéfu a tvoří tak strmé svahy. Údolí mezi hřbety a jejich svahy jsou nejprudší, samotné hřbety a jejich hřebeny jsou poněkud mírnější. Postupně po toku potoků se sklon od západu na východ zmírňuje, až nakonec přechází téměř do roviny.

Strmost terénu naznačuje i stáří samotného reliéfu (Kap. 2.1). Strmé a ostré tvary naznačují mladší reliéf třetihorního stáří. Z analýzy digitálního modelu reliéfu zájmového území vyplývá, že více jak 25 % území zaujímají svahy se sklonem více jak 25 % (červená). Následují sklony mezi 7 až 12 % (žlutá). Nejmenší zastoupení mají nejmírnější území s procenty sklonu do 1 % (tmavě zelená) (Mapa 3).

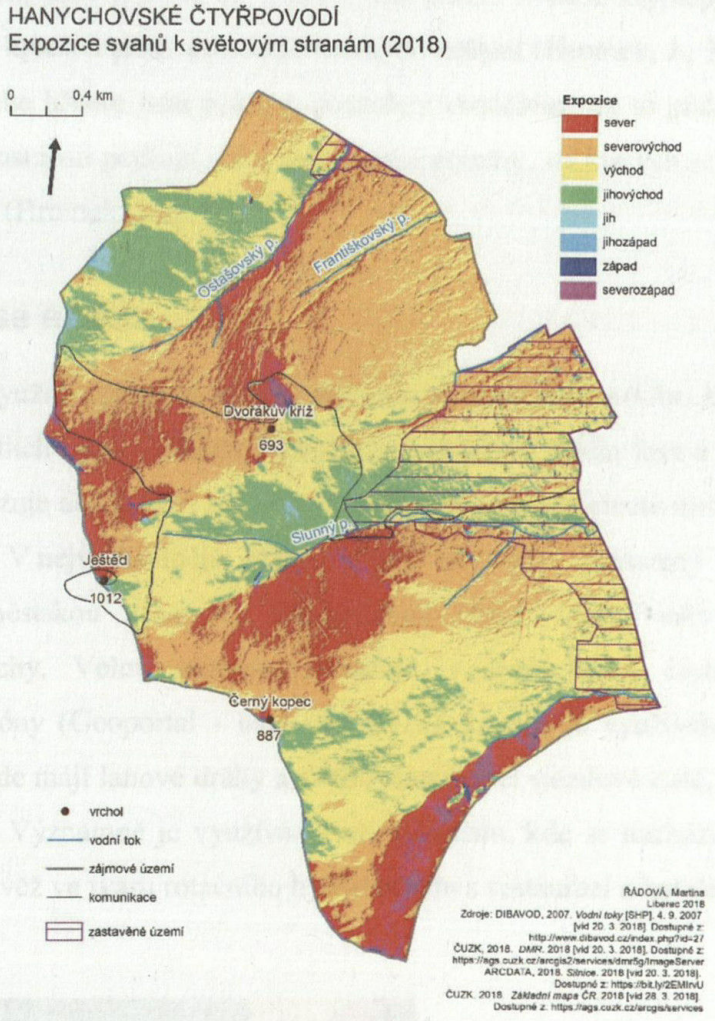


Mapa 3: Sklon svahů Hanychovské čtyřpovodí (vlastní zpracování, 2018)

6.4 Expozice

Z geologického vývoje a makro tvarů reliéfu daného území vyplývá i jeho orientace vůči světovým stranám. Lze to odvodit od směru hlavního ještědského hřbetu, který je odvozen od směru hlavních tektonických linií Českého masivu, a který probíhá ze severozápadu na jiho-východ. Na něj jsou ve vybraném území, které je na východní straně hlavního hřbetu, kolmo navázány menší hřbety jako například Hlubocký hřbet. Na základě poměrně pravidelného reliéfu lze pozorovat rozsáhlé plochy o stejné orientaci. Jedná se především o již zmiňované hřbety a jejich svahy.

Nejvíce jsou zde zastoupeny orientace svahů ve směru sever, severovýchod, východ a jihovýchod. Naopak nejvýchodnější část zájmového území, které je výrazně dotvářeno procesy suburbanizace, je charakteristická malými plochami s častým střídáním různých světových orientací (Mapa 4).



Mapa 4: Expozice svahů vůči světovým stranám Hanychovské čtyřpovodí (vlastní zpracování, 2018)

6.5 Půdy

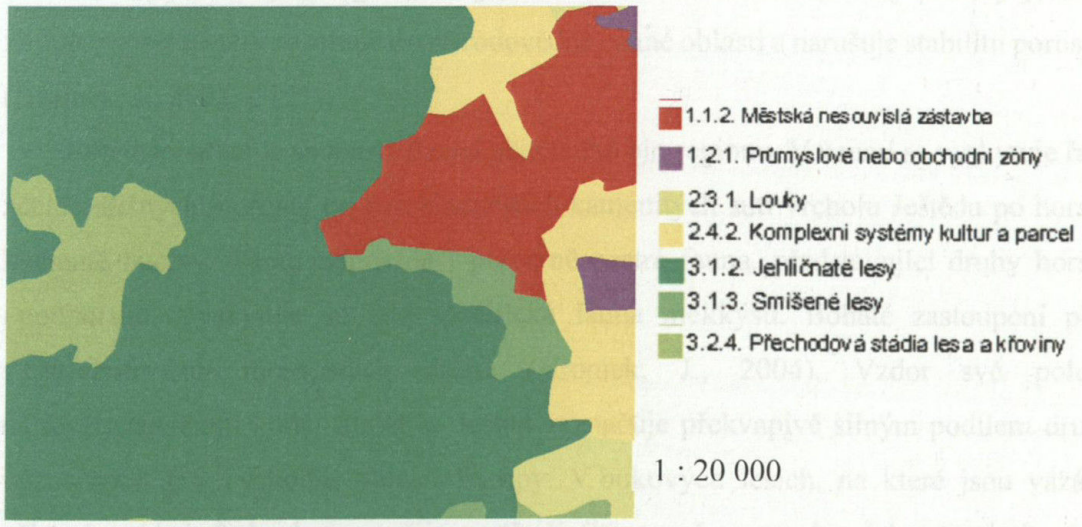
Půdní poměry území jsou charakterizovány nejen pestrým geologickým podložím, ale i místním typem klimatu. Hlavními činiteli jsou především srážky a teploty v kombinaci s nadmořskou výškou. Ovlivnění plyne také z náročných klimatických podmínek dohromady s pokryvem a lidskou činností. Během několika posledních staletí prošel původní půdní pokryv řadou změn. Projevila se zde především antropogenní činnost. Ať už těžba, výstavba, meliorizace nebo jiné způsoby využívání půd pro hospodářské účely (Mackovčin, aj. 2002).

Na vrcholu Ještědu se na výchozech pevných hornin vyvinuly litozemě a rankery. Na vápencích Ještědského hřbetu se vedle kyselých typických kambizemí vyskytují i eutrofní kambizemě a typické rendziny (Mackovčin, aj. 2002). Například Hlubocký

hřbet je charakteristický rezivou až žlutorezivou půdou zvanou kryptopodzol modální. Jedná se o silně kyselou půdu převážně horských oblastí (Hromek, J., 2004). Nejvyšší polohy ještědského hřbetu jsou pokryty podzolem modálním. Je to půdní typ, který je podmíněný propustností podloží nebo srážkovými poměry, od kterých se odvíjí výrazný promyvný režim (Hromek, J., 2004).

6.6 Land use a biota

Z pohledu využití a pokryvu krajiny převládá přírodní složka (Obr. 3). V nejvyšších vrcholových partiích okolo Ještědu převažují přechodová stádia lesa a křovin. Na ně o něco níže navazuje dominující typ lesa, kterým jsou lesy jehličnaté místy přecházející do smíšených. V nejvýchodnější části území se mění přirozený lesní pokryv v nesouvislou městskou zástavbu. Přechodovou oblast tvoří louky a různorodé zemědělské plochy. Velmi okrajově zasahují, v jihovýchodní části, průmyslové nebo obchodní zóny (Geoportal - land use, 2012). Území je využíváno i rekreačně. Své zastoupení zde mají lanové dráhy a s nimi související sjezdové tratě, jak pro zimní, tak i letní vyžití. Významně je využíván vrchol Ještědu, kde se nachází 98 m vysoká telekomunikační věž ve tvaru rotačního hyperboloidu s restaurací a hotelem (Demek, aj. 2006).



Obr. 3: Land use Hanychovské čtyřpovodí, 2012. Dostupné z: https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=Land%20cover&keywordList=inspire

Z pohledu fytogeografického zařazení spadá vybrané území do obvodu hercynské až subatlantské květeny Čech a Moravy. Vrchol Ještědu, kde vládne přirozené bezlesí, je zařazován, z vegetačního hlediska, jako sudetské pohoří (Honsa, I., aj., 2001).

Nejrozsáhlejším ekosystémem území je les. V nižších polohách se vyskytují acidofilní doubravy, tedy duby a buky. Přirozeně na ně navazující do vyšších poloh jsou acidofilní bučiny. Porůstají prakticky všechny svažité polohy hřbetu. Charakteristickým podrostem je borůvka černá či některé druhy kapradin a travin (Honsa, I., aj., 2001). „V těchto polohách je charakteristický zvýšený podíl stanovišť obohacených vodou (svahová a úžlabinová prameniště)" (Hromek, J., 2004, s 121). Ve vyšších polohách nebo naopak v inverzních údolích přecházejí bučiny v buko-smrkové jedliny či v jedlové smrčiny. K nejrozšířenějším jehličnanům dříve patřila jedle. Z důvodu neuváženého hospodaření, vysoušení krajiny a vlivem průmyslových imisí, za posledních 30 let téměř vymizela (Honsa, I., aj., 2001). V nejvyšších partiích hřbetu, pod vrcholem Ještědu, lze pozorovat přechod horského listnatého a smíšeného lesa v přirozené (klimaxové) smrčiny, které zde vytváří specifický poléhavý habitus. Jedná se o suťový les, vyvinutý na prudkých kamenných svazích. Vlivem imisní zátěže zde smrk z větší části odumřel a po jeho vytěžení vznikly kalamitní holiny podobné charakteru Jizerských hor (Honsa, I., aj., 2001). Nezanedbatelné procento výskytu zaujímají monokulturní smrčiny, které slouží jako náhradní lesní porosty. Na samotném vrcholu vládne bezlesí subalpínského stupně. Je dáno jak geomorfologickými a půdními podmínkami, tak i těmi klimatickými. Bezlesí je zde zachováno od poslední doby ledové. Dokazují to nálezy glaciálních reliktů (Honsa, I., aj., 2001). „Negativním jevem z hlediska lesů a ochrany přírody je areál zimních sportů, který zasahuje do přírodovědně cenné oblasti a narušuje stabilitu porostů" (Hromek, J., 2004, s 121).

Ještědský hřbet je součástí Jizerskohorského bio regionu. V území se vyskytuje řada zcela odlišných biotopů, od nejchladnějších kamenitých sutí vrcholu Ještědu po horské květnaté bučiny. Tomu odpovídá i poměrně pestrá fauna, představující druhy horské i podhorské. Vyskytuje se zde specifická fauna měkkýšů. Bohaté zastoupení plžů s převahou sub montánních druhů (Hromek, J., 2004). Vzdor své poloze na severozápadním konci Sudet se Ještěd vyznačuje překvapivě silným podílem druhů význačných pro východní oblasti Evropy. V bukových lesích, na které jsou vázány některé vzácné druhy hmyzu, žije pestřejší fauna než ve smrkových monokulturách. Významná jsou suťová pole pod vrcholem, která mají své specifické mikroklima a hostí řadu bezobratlých s reliktními areály výskytu. K nejvýznamnějším obyvatelům suti patří pavouk *Wubanoides longicornis*, glaciální relikt (Hromek, J., 2004).

Ze zástupců obratlovců tu lze najít hojné zastoupení ptactva. Od běžných druhů jako jsou sýkory a pěnkavy až po ty vzácnější jako čáp černý či holub doupňák. Z drobných

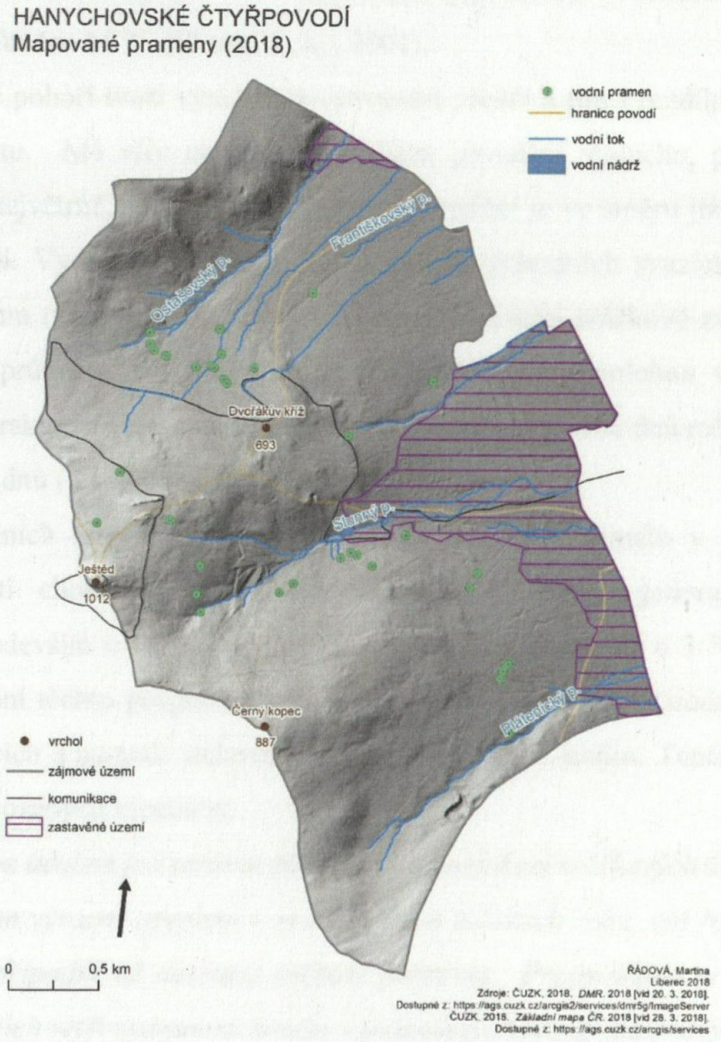
savců například norník rudý a myšice lesní. Ze spárkaté zvěře se zde vyskytuje jelen evropský a srnec obecný. Hojné je prase divoké (Hromek, J., 2004). Zvířena podzemních prostor je na Ještědském hřbetu zastoupena hlavně díky existenci krasových jeskyní, ve kterých bylo zjištěno 18 z 23 známých druhů netopýrů v ČR. Významné jsou podještědské letní kolonie netopýra velkého (Hromek, J., 2004).

6.7 Vodstvo a klima

Ještědský hřbet tvoří nejen hranici mezi geologickými jednotkami, ale také linii hlavního evropského rozvodí mezi úmořím Severního a Baltského moře. Severovýchodní svahy zájmového území odvodňuje Lužická Nisa, druhá strana hřbetu náleží do povodí Ploučnice (Honsa, I., aj., 2001).

Svahy Hanychovského čtyřpovodí, jak napovídá samotný název, jsou bohatou pramennou oblastí. Z vlastních měření a mapování bylo zjištěno 35 pramenů (Mapa 5). Všechny vodní toky z nich pramenící, náleží do povodí čtyř hlavních potoků zájmového území. Všechny tyto toky jsou levostrannými přítoky Lužické Nisy, do které se vlévají na území města Liberec. Jmenovitě se jedná o Plátenický, Slunný, Františkovský a Ostašovský potok. Na vydatnost a průtok daných toků mají výrazný vliv klimatické podmínky, především množství srážek. Hlavní potoky jsou průtočné celoročně s mírnými odchylkami během různých ročních období.

Na území se nenachází přirozené ani větší umělé vodní nádrže. Výjimku může tvořit akumulační nádrž Bucharka na slunném potoce pro zasněžování sjezdovek. To se může do budoucna změnit, na základě plánovaného rozšiřování ski areálu Ještěd (iROZHLAS, 2018) a tím i nutnosti větších zásobáren vody.



Mapa 5: Vodstvo a prameny Hanychovské čtyřpovodí (vlastní zpracování, 2018)

Podnebí Liberecka je značně ovlivněno velkým výškovým gradientem na malé ploše a konfigurací geomorfologických útvarů, které ovlivňují klima v sub regionálním měřítku. Obecně lze místní klima označit jako mírné, sub oceánsky laděné, což odpovídá poloze na okraji pohraničních hornatin. Tato základní charakteristika je ale pozměněna soustavami hornatin, které vytvářejí návětrné či naopak závětrné polohy a tím se účastní zejména na distribuci srážek (Hromek, J., 2004).

Klimaticky náleží zájmové území do nejmírnějšího stupně chladných oblastí (klasifikace dle Quitta 1971). Je charakteristické krátkým mírným létem s nízkým počtem letních dnů, 10 ročně v okolí Ještědu. Dlouhá přechodná období s mírným jarem a podzimem. Zimy jsou mírné vlhké se 130–160 mrazovými dny (teplota klesne pod bod mrazu) a 40–60 ledovými dny (celodenní teplota pod bodem mrazu). Sněhová pokrývka leží 100–120 dnů v roce. Průměrné teploty Hanychovského čtyřpovodí v lednu

okolo - 5 °C, v dubnu a říjnu jsou průměrné teploty podobné, v rozsahu kolem 5 °C. Letní dny mají v průměru 14 °C (Honsa, I., aj., 2001).

Ještědské pohoří tvoří výrazný povětrnostní předěl a tím i rozdílné počasí na obou stranách hřbetu. Má vliv na směr a rychlost proudění vzduchu, proto Ještěd patří k jednomu z největrnějších míst. Převládající proudění je ve směru jižní, severozápadní a jihovýchodní. Vydatnější srážky jsou na severovýchodních svazích, kde jsou roční úhrny 1000 mm (Honsa, I., aj., 2001). Celkově je území srážkově zvýhodněno oproti celostátnímu průměru, což souvisí s relativní návětrnou polohou vůči oceánskému proudění. Charakteristický je vysoký podíl oblačnosti (170 - 180 dnů ročně), naopak malý počet jasných dnů (30 - 40 ročně).

V posledních letech se začíná hovořit o změnách klimatu v důsledku značné nevyrovnanosti chodu klimatických podmínek. V tomto geografickém prostoru se uvažuje především o vzestupu průměrných ročních teplot, až o 3 °C (Honsa, I., aj., 2001). Naplnění těchto prognóz by znamenalo vážné ohrožení přírodních ekosystémů. Ústup stávajících a naopak stěhování jiných z teplejších krajin. Tento proces by vedl k narušení přirozených biocenóz.

„Důležitým údajem je i sezónní chod teplot a rozložení srážkových úhrnů. Znamenalo by to především výrazné oteplení v prvních třech měsících roku, což by mohlo způsobit kratší trvání (případně až absenci) sněhové pokrývky. Předpokládá se menší frekvence srážek, zato jejich větší vydatnost. Srážky v jednotlivých letech jsou nevyrovnané, střídají se delší suchá období s kratšími obdobími vydatných srážek, přinášejících povodňové stavy" (Hromek, J., 2004, s 49). To by mohlo mít i značný vliv na vydatnost pramenů a toků z nich vytékajících.

6.8 Ochrana přírody, životní prostředí a aktivity lidí v krajině

Zachováním, udržením a případným zlepšením současného stavu krajiny se zabývá ochrana přírody. Ve vybraném území nalezneme dvě úrovně ochrany přírody: přírodní park a přírodní památku. V těchto kategoriích jsou zde chráněna tři území.

Plošně nejrozsáhlejším je přírodní park Ještěd, který byl vyhlášen v květnu 1995. Zaujímá podstatnou část zájmového území. Výjimku tvoří území ski areálu Ještěd, mezi lanovými drahami, které pod ochranu parku nespadá (Hromek, J., 2004). *„Posláním parku je zachovat a ochránit ráz krajiny s významnými soustředěnými přírodními hodnotami, zejména lesními porosty, vodními toky, mozaikou dřevin rostoucích mimo les,*

charakteristickou strukturou přírodních kultur včetně hodnotných luk a pastvin a vytvořit podmínky pro obnovu narušených ekosystémů při umožnění únosného turistického využití a rekreace, únosné urbanizace krajiny a hospodaření v obcích" (Nařízení LBK, 2005, s. 1).

Druhým typem chráněných území jsou přírodní památky (PP). *„Zpravidla jde o menší území, u nichž je předmětem ochrany dílčí projev ekosystému, často antropogenně pozměněného. Pro přírodní památky nejsou stanoveny žádné obecně platné ochranné podmínky"* (Hromek, J., 2004, s 267).

PP Terasy Ještědu byla vyhlášena v roce 1995 ve vrcholové části Ještědu o rozloze 121 ha (Mapa 6). Slouží k zachování a ochraně, v rámci ČR, unikátního nahromadění produktů mrazového zvětrávání (10 kryoplanačních teras na jediném svahu) a dalších geomorfologicky významných útvarů (Hromek, J., 2004), které jsou pozůstatkem čtvrtohorního zalednění v předpolí evropského pevninského ledovce (Sýkorová, J., aj., 2015). Předmětem ochrany jsou i vrcholové sutě, které jsou biotopem vzácných glaciálních reliktů. Vyskytují se zde také zbytky přirozených jeřábových smrčin s autochtonním smrkem a vzácná fauna bezobratlých (Honsa, I., aj., 2001).

PP Panský lom je opuštěný vápencový lom v úbočí Hlubockého hřbetu zvaný též Michlerův (obr. 9). Kolmé lomové stěny jsou místy až 35 m vysoké. Při úpatí jsou pokryty osypovými kužely. Prostor lomu se vyznačuje bohatou květenou, vázanou na vápencové stěny a mělké půdy. Součástí lomu je puklinová jeskyně, která začíná několik metrů hlubokou propastí a pokračuje složitým puklinovým systémem v délce 130 m. Bývalá krápníková výzdoba byla zničena v době, kdy byl vchod ještě otevřen. Jeskyně je významným zimovištěm netopýrů (Sýkorová, J., aj., 2015).

Významným prvkem životního prostředí je stav ovzduší. Ten byl ještě před dvaceti lety velmi neuspokojivý (Russig, F., 2012). Podílely se na něm velké znečisťující zdroje, zejména přenosy škodlivin z hnědouhelných elektráren na polském a německém pomezí. Vysoká imisní zátěž oxidem siřičitým, fluorovodíkem a fotochemickým smogem vedla v 70. a 80. letech ke katastrofickému rozpadu lesních ekosystémů s dlouhodobými následky. K výraznému zlepšení imisní situace došlo v 90. letech (Hromek, J., 2004). V současné době je vzduch relativně čistý, obsahuje nižší koncentrace znečišťujících látek. Přispívá k tomu absence významných znečišťovatelů, jako jsou elektrárny, hutě, koksovny atd. (Russig, F., 2012).

Z dalších činitelů, které by ovlivňovaly životní prostředí, se v zájmovém území nachází pouze jedna silnice III. třídy. Odsud může plynout hluková zátěž, která však díky lesním porostům má vliv pouze v nejbližším okolí komunikace. Méně zjevné, ale o to s větším dopadem může být solení vozovky během zimních měsíců. „*Rozpouštějící se slaný sníh přechází do půdy a vod v těsném sousedství silnice a způsobuje zde změnu chemismu, vč. toxického ovlivnění bioty. Tento vliv je v našich podmínkách omezen na relativně blízké okolí vozovky, může však způsobit poškození přilehlé zeleně*" (Hromek, J., 2004, 418). Z dalších možných negativních činitelů se v zájmovém území nenachází skládky, ani elektrická vedení či elektrárny, které by ovlivnily znečištění a ráz krajiny.

Využívání zájmového území Hanychovského čtyřpovodí vždycky bylo a je ovlivněno jeho vrcholovou a nesnadno dostupnou polohou. Vzhledem ke sklonu a členitosti svahů je jakékoliv hospodaření velmi ztíženo. Využití ploch je téměř nemožné kvůli náročným přírodním podmínkám. I přesto se tu rozvinulo lesní hospodářství, například i jako palivo pro potřeby skláren, a v jisté míře i těžba nerostných surovin. Na svazích Ještědského hřbetu se vyskytují ložiska vápenců a dolomitických vápenců s mocností 40 – 80 m s množství zásob surovin. Ložiska se nacházejí na území přírodního parku a není je proto možné průmyslově využívat (Hromek, J., 2004).

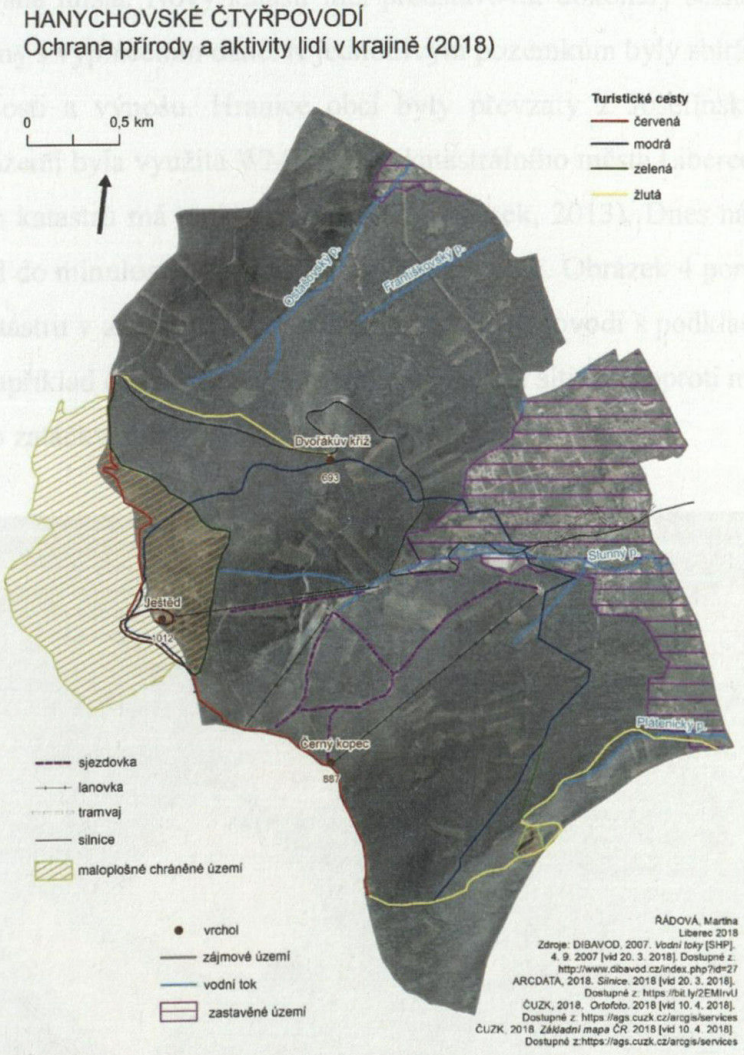
V současné době nejvýznamnějším využitím zájmového území je turistický a sportovně- rekreační cestovní ruch. Turistika zde má poměrně dlouhou tradici již od druhé poloviny 19. století (Nevrlý, M., aj., 2001). Území křižuje několik turistických tras (Mapa 6), které propojují významná turistická lákadla, jako jsou přírodní krásy, technické památky, lidová architektura či sportovní areály. Novou aktivitou posledních let jsou naučné stezky, které procházejí chráněnými územími a slouží k environmentální výchově, vzdělávání a osvětě. Stezky zprostředkovávají poučení i přímý kontakt s přírodou (Modrý, 2006). Vybraným územím prochází dvě naučné stezky: Terasy Ještědu a Ještědské vápence.

První naučnou stezku Terasy Ještědu vybudoval Jizersko-ještědský horský spolek v roce 2001. Okruh dlouhý 10 km vede přes samotný vrchol Ještědu a jeho okolí. Naučné tabule jsou zaměřeny na geologii a geomorfologii Ještědského hřbetu, seznamuje také s faunou, flórou a okolním krajem Ještědu (Honsa, I., aj., 2001).

Stezka Ještědské vápence je opět realizována Ještědsko-jizerským spolkem. Do provozu byla uvedena v roce 2003. Její trasa vede z Pilínkova, údolím Plátenického

potoka přes hřeben do Jiříčkova. Je zaměřena na geologické zajímavosti, krasové jevy, seznamuje s lidovou architekturou, historickými událostmi a díly Karolíny Světlé.

Velmi důležité je i sportovní využití zájmového území. Proslulost Ještědu zajišťují především zimní sporty. Na svazích se vyskytuje množství sjezdovek a lyžařských vleků, které jsou v zimě hojně navštěvovány. Po vršcích hřbetu vedou i běžecké tratě pro milovníky běžeckého lyžování. Za zmínku stojí také skokanské můstky. Území nezahálí ani v letním období a nabízí širokou škálu aktivit. Ať už se jednu o velký počet vyznačených cyklostezek nebo cvičné skalní stěny v okolí vrcholu.



Mapa 6: Ochrana přírody a aktivity lidí v krajině Hanychovské čtyřpovodí (vlastní zpracování, 2018)

7 Práce s historickými dokumenty

Studium historických dokumentů je velmi zajímavou prací. Je zdrojem cenných a zajímavých informací. Za účelem této bakalářské práce jsou z historických dokumentů zkoumány převážně staré mapy a dokumenty s nimi úzce související. Zkoumány jsou mapy stabilního katastru, které byly mapovány v 19. století a mapy ze Státního okresního archivu v Liberci poskytující hledané informace o vodních pramenech.

Mapy stabilního katastru jsou považovány za nejkvalitnější mapový zdroj z první poloviny 19. století. Čechy byly mapovány v letech 1824–1843 a Liberec patřil mezi poslední mapovaná místa. Nový katastr měl představovat dokonalý seznam pozemků, které byly spojeny s vyplácením daně. K jednotlivým pozemkům byly sbírány informace o poloze, velikosti a výnosu. Hranice obcí byly převzaty z Josefínského katastru. Pro zkoumané území byla využita WMS služba katastrálního města Liberec - Marushka. Mapy stabilního katastru má pod správou ČÚZK (Hásek, 2013). Dnes nám tyto mapy poskytují náhled do minulosti a tehdejšího uspořádání obcí. Obrázek 4 porovnává výřez ze stabilního katastru v zájmové území Hanychovské čtyřpovodí s podkladovou mapou ZABAGED. Například číslo 1 znázorňuje změnu v cestní síti, kdy oproti minulosti vede hlavní silnice do zatáčky.

Obr. 4: Výřez z mapy stabilního katastru (ČÚZK) a mapy ZABAGED (ČÚZK) pro zájmové území Hanychovské čtyřpovodí. Dostupné z: http://marushkapub.liberec.cz/default.aspx?themeid=2

Druhým a bohatším zdrojem jsou staré mapy ze Státního okresního archivu v Liberci (Obr. 5). Odtud jsou poskytnuty mapy a množství dokumentů z 20. a 30. let minulé století, které se zabývají především zmapováním vybraného území a zásahy do jeho krajiny. Jedná se především o upravené vodní zdroje, které jsou přestavěny do vodojemů, a voda je dále odváděna pomocí potrubí. Z vybraných vodojemů byla voda použita jako zásobní pro Ještěd a pravděpodobně i území Hanychova. Tato data byla získána z ročenky *Jahrbuch des Deutschen Gebirgsvereines f'ur das Jeschken und Isergebirge* z let 1918, která popisuje některé vodní prameny, které sloužily jako zásobárny pro čerpání vody na Ještěd a následně úpravy daných potrubí a úskalí s nimi spojená. Druhým podkladem jsou vybrané mapy získané z archivu, se kterými se dále pracuje a získávají se z nich podrobné informace o poloze a názvech pramenných oblastí.

Vzhledem k papírové formě map je nutné je nejprve zdigitalizovat a následně zgeoreferencovat, aby bylo možné s mapami pracovat nad současnými daty a najít tak shodná místa. Proces digitalizace znamená přechod z analogové mapy do digitální podoby. Tento úkon se dělá za účelem archivace, snazšího zpřístupnění originálu a práce s ním v GIS (Cajthaml, 2007). Následujícím krokem je georeference, tedy transformace rastrového obrazu do správného souřadnicového systému. Tento proces probíhá v prostředí GIS v souřadnicovém systému S-JTSK. Georeferencování probíhá pomocí vlícovacích bodů. Jsou to body, jejichž poloha se s časem nezměnila, tudíž je možné je najít na obou mapách. Mohou to být například sakrální památky, soutoky řek nebo železnice. Posledním krokem je rektifikace, která přiřadí rastrovému souboru údaj o georeferenci (ArcGIS Online, 2018). S takto připraveným rastrem je možné snadno dál pracovat a analyzovat ho. Na základě mapových klíčů (legend) je u map lehké identifikovat vodní toky a prameny. Legendy jsou součástí map a většinou mají podobný klíč pro dané prvky.

Vybrané mapy získané z archivu se poněkud liší od běžných map daného období. Je to kvůli jejich speciálnímu zaměřením na vodní zdroje a na ně navazující vodojemy a potrubí. Na úkor těchto prvků jsou potlačeny jakékoliv další mapové prvky, což v některých případech znesnadňuje orientaci v mapě. I přes tato úskalí jsou vybrané mapy zanalyzovány, prozkoumány a je možné s nimi dále pracovat (Kap. 7.1)

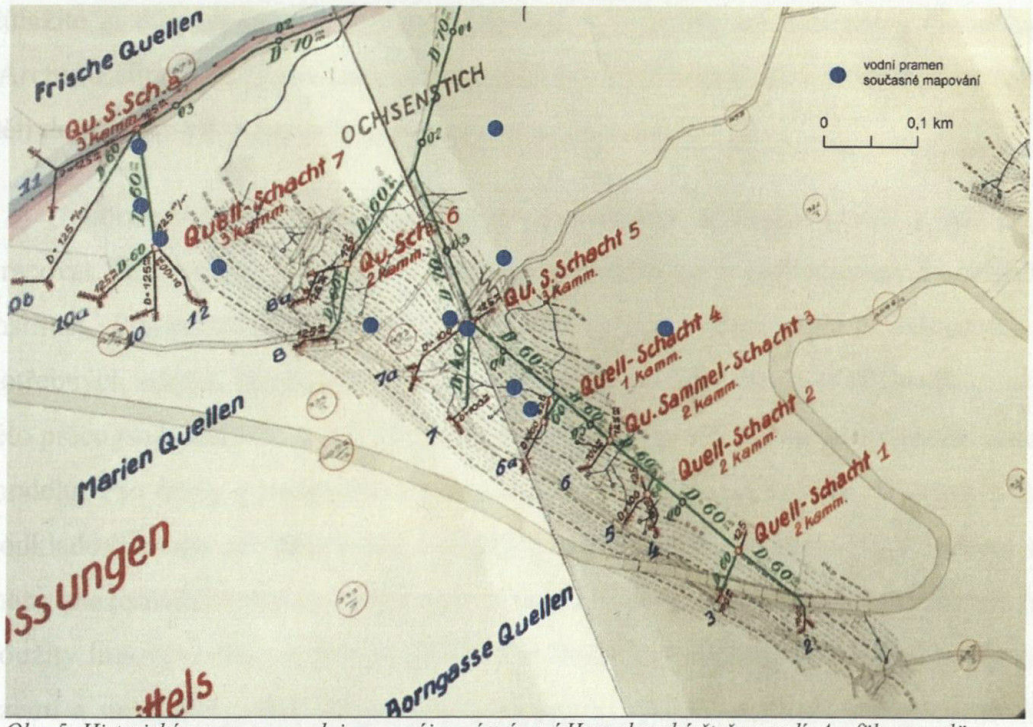
7.1 Staré mapy jako zdroje dat

V kapitole 7 je popsán postup zpracování vybraných map, se kterými je možné dále pracovat a hledat v nich vybrané prvky, v případě této práce prameny a vodní toky. Vzhledem ke specifičnosti vybraného tématu nebylo snadné nalézt mapy s obsahem zaměřeným konkrétně na vodu natož přímo na vodní prameny. Většina starých map používá vodní toky pouze jako topografický podklad a proto nejsou vždy zakreslovány s náležitou přesností. O zaznamenání pramene, pokud to není opravdu významné místo, například turisticky, nemůže být ani řeč (SVUČ, 2017). Proto bylo poněkud překvapivé narazit na mapy z 20. a 30. let dvacátého století, které se tématu věnovaly podrobně.

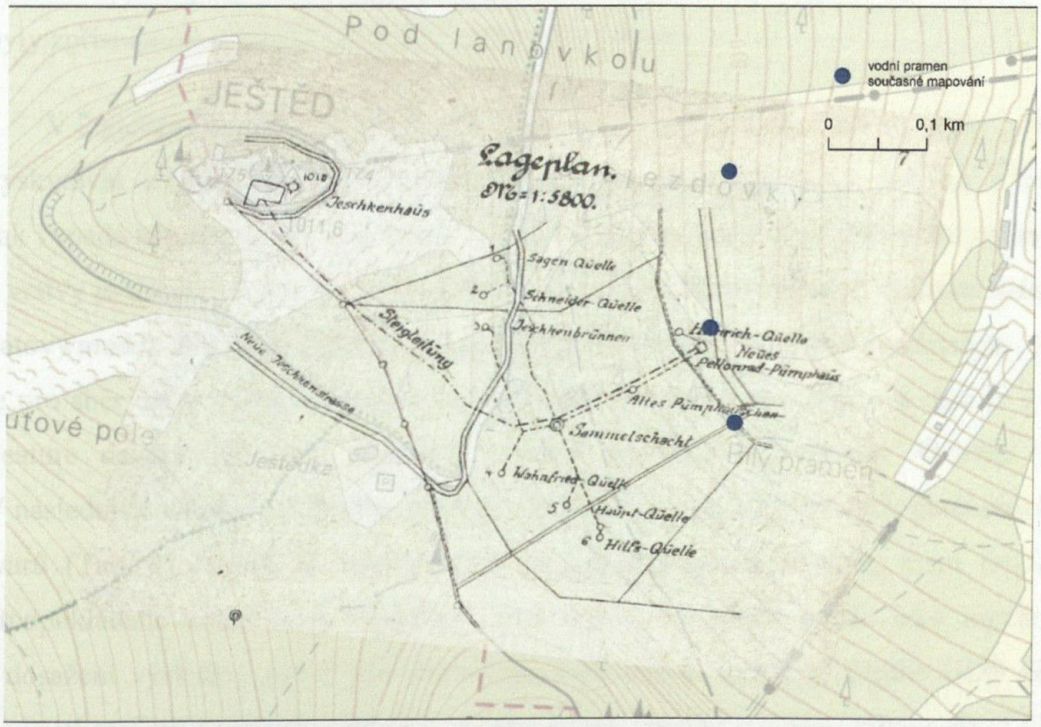
Základním prvkem jejich mapování bylo zaznamenání vodních pramenů a šachet, které by mohly vodu jímat a následně svádět do potrubí (Obr. 5). Toto jímání mohlo být z několika možných důvodů. Jedním mohly být proběhlé ničivé povodně těsně před začátkem 20. století a tím pádem i potřeba regulovat vodní toky. Druhou možností mohla být změna vlastnictví Rohanovy chaty na Ještědu, která v roce 1909 přešla do vlastnictví Horského spolku pro Ještědské a Jizerské hory. Na základě některých úprav se výrazně zvýšila návštěvnost a tím i nároky na využití a prostory chaty. Z toho důvodu došlo ke zbudování velké chaty, téměř hotelu na vrcholu Ještědu (Honsa, I., aj., 2001). Možná právě z tohoto důvodu bylo potřeba dovést na vrchol více vody, a proto byly zbudovány některé vodojemy jakožto zásobárny vody.

Tyto umělé změny vedly k úpravám a zásahu do původních pramenů. S tím mohlo dojít i k zániku případných pojmenování. Naštěstí se jisté názvy zachovaly nebo byly nově uvedeny. Všechny šachty a prameniště, ze kterých jsou jímány, nesou své názvy (Obr. 5). Pojmenování jsou poněkud komplikovaná vzhledem ke svému původnímu jazyku, kterým je jazyk německý. Na druhou stranu to nabízí zajímavé možnosti sledování vývoje toponym. Po zpracování starých map se povedlo ztotožnit některá místa a jejich názvy. Z obrázků 5 a 6 vyplývá, že názvy jsou většinou určeny celé pramenné oblasti, celému shluku pramenů. Například oblast Ostašovského potoka je zaznamenána jako Frische Quellen. Tento příklad je zajímavý tím, že pramen Čerstvá studánka se nachází jinde, než je německé pojmenování. Může se jednat pouze o shodu názvů. Jiné vysvětlení by mohlo vyplynout při podrobnějším studiu historických dokumentů, které popisují dané území. Při současném mapování byly také nalezeny původní šachty (Obr. 5), které jsou dnes v terénu stále patrné. I samotné šachty nesou své technické názvy a některé i konkrétní pojmenování. Například zásobárna pro Ještěd, jejímž zdrojem byl

Heinrich Quelle (Obr. 6), v současné době tento vodojem svůj název nenese, nachází se však v okolí Bílého pramene nedaleko sjezdovky pod Ještědem. Podrobněji o původních názvech kapitola 10.8.



Obr. 5: Historické prameny a vodojemy v zájmovém území Hanychovské čtyř povodí. Ausführungspläne über die Gruppenwasserleitung Jeschken 1932 (SOKA Liberec, 2017)



Obr. 6: Historické prameny a vodojemy v zájmovém území Hanychovské čtyř povodí. Jahrbuch des Deutchen Gebirgsvereines für das Jeschken und Isergebirge, *1918. (Překlad 2018)*

8 Tvorba datového modelu

Geografický datový model je reprezentací reálného světa a může být použit v GIS k provádění analýz a tvorbě map (Zeiler, M., 2010). Před tvorbou datového modelu je důležité si důkladně promyslet několik kroků. V publikaci *Designing Geodatabases* (Arctur, Zeiler 2004) je uvedeno deset kroků pro správnou tvorbu modelu. Tyto kroky se dělí do tří cyklů: konceptuální, logický a fyzický design.

U konceptuálního návrhu je nutné si rozmyslet s jakými prvky a jak se bude pracovat. Nezbytné je i ověření o dostupnosti informací s nahlédnutím do příslušných institucí. Prvopočátečním krokem je proto napsání rešerše, neboli vyhledání všech potřebných zdrojů, které budou využity k tvorbě modelu (Kap. 3). Základním prvkem této práce jsou vodní prameny a s nimi související říční síť. Cílem je vytvoření datového modelu. Pro účely a přehlednost práce jsou vytvořeny dva modely. Jedním z nich je podkladová mapa pro mapování v terénu. Ze získaných dat následně vytvoření druhé mapy znázorňující výsledky sběru a porovnání s historickými daty. Z toho důvodu budou použity liniové a bodové prvky. Měřítko by mělo být odpovídající rozsahu zájmového území a množství prvků, které budou zobrazeny. Jeho konkrétní stanovení proběhne během vizualizace. Jedním ze zdrojů jsou i staré mapy, které poskytují informace o stavu pramenů a vodojemů v minulém století (Kap. 7). Staré mapy a plány zájmového území byly zpřístupněny Státním okresním archivem v Liberci.

V logickém návrhu se promýšlí jednotlivé prvky, které by se měly v mapě vyskytovat a budou sloužit k usnadnění a co nejefektivnějšímu pohybu v terénu. Jak vypadá tabulka, GDB, jednotlivé vrstvy a jejich atributy. Tyto jednotlivé informace a vrstvy je třeba seskupit do správné struktury, z které bude následně vycházet samotný datový model. Pro účely práce a lepší přehlednost jsou vytvořeny dvě geodatabáze. První je pro sběr dat v terénu s názvem terenni_mapovani.gdb. Pro vektorová data je využit Feature dataset. Všechny přípravy a práce probíhají v programu ArcMap 10.3. V následující tabulce je obsažen přehled datových vrstev a příslušných geometrických tvarů (Tab. 1) Jednou z datových sad je i hydrologická analýza, která modeluje předpokládané vodní toky. Obsahuje více vrstev, ty slouží pouze jako mezikroky k dosažení výsledku, proto zde pro přehlednost nejsou uváděny. Druhá GDB slouží k vizualizaci závěrečných výsledků získaných dat. Základ je stejný jako u první GDB, navíc však obsahuje i vybrané topografické prvky, které usnadňují orientaci v mapě.

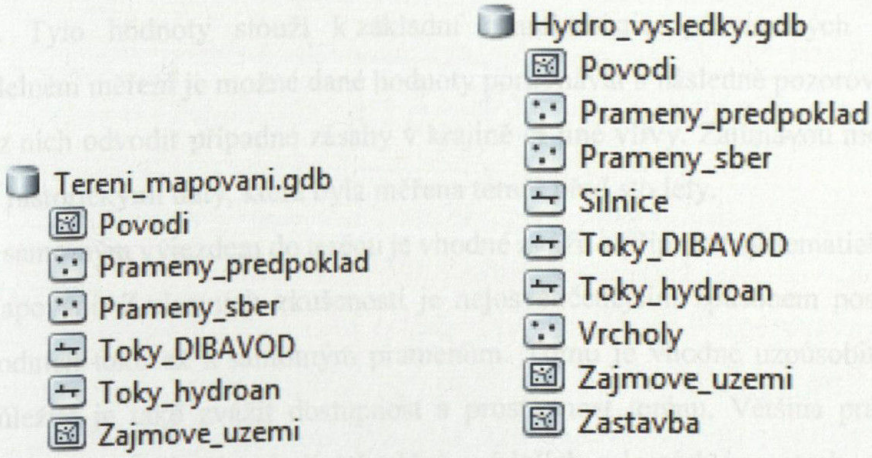
8 Tvorba datového modelu

Tab. 1: Datové vrstvy

Název vrstvy	Typ vrstvy	Zdroj	Atributy
zajmove_uzemi	polygon	vlastní vymezení na základě povodí a katastrálního území	X
vodní_toky	linie	DIBAVOD - vodní toky, vlastní zpracování	X
toky_hydroan	linie	DMR – vlastní analýza	Název (text)
povodi	linie	DIBAVOD - povodí, vlastní zpracování	X
predpokladane_prameny	bod	Mapy.cz, eStudánky, digitalizace starých map	fotografie (raster), popis (text)
prameny	bod	terénní průzkum	ID (text), název (text), kategorie (text), land use (text), datum (date), počasí (text), teplota (SI), vydatnost (text), pH (double), ^{O}C (double), µS (double), mV (double), note (text)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

V poslední části fyzického návrhu dochází k samotné finální tvorbě modelu. Veškerá nashromážděná data a analýzy jsou v GDB a na řadě je jejich grafická úprava a příprava pro vizualizaci výsledků. Prověřuje se funkčnost daného modelu (Kap. 9). Zda připravená mapa funguje a vyhovuje potřebám mapování v terénu. Následně zda vrstvy vyhovují a jsou dostatečné pro vizualizaci a vysvětlení výsledků. Výsledné datové modely jsou ve formátu File Geodatabases. Vrstvy obsažené v geodatábázích jsou uvedeny níže (Obr. 7).



Obr. 7: Geodatabáze s vrstvami (Vlastní zpracování, 2018)

Název vrstvy	Typ vrstvy	Zdroj	Atributy
zájmové_území	polygon	vlastní vymezení na základě povodí a katastrálního území	X
vodní_toky	linie	DIBAVOD – vodní toky, vlastní zpracování	X
toky_hydrosa	linie	OMB – vlastní analýza	Název (text)
povodí	linie	DIBAVOD – povodí, vlastní zpracování	X
předpokládané_prameny	bod	Mapy.cz, eSTRADY, digitalizace strávník (mg)	Odpovědné (text), popis (text)
prameny	bod	terénní průzkum	ID (text), název (text), kategorie (text), jméno vše (text), datum (date), popis (text), teplota (°C, vyplňovat text), pH (double), °C (double), us (double), inv (double), stav (text)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2025

V poslední části bylo vytvořeno návrhové schéma databáze a samotná databáze vodní nádrže. Veškerá nashromážděná data a analýzy jsou v GDB a na MAK. Je tvořena geodatabází obsahující a připravenou pro vizualizaci vyhodnocení. Prvky jsou ve formátu shapefile, model GDB. Vytvořena byla mapa fungují a výsledné potřebné nastavení v rámci. Nadále zde vstup vytvořeny a jsou dostatečné pro vizualizaci a vyvážení výsledků. Výsledné datové modely jsou ve formátu File Geodatabase. Vstupy obsahují v prostředí jsou uvedeny níže (Obr. 7).

Obr. 7: Geodatabáze v prostředí (Tenen_mapovani.gdb, 2025)

9 Postup terénního mapování

Mapování v terénu je pouze vyvrcholením poměrně dlouhé a důkladné přípravy dat a shromažďování informací. Předchází mu bádání v archivech, analyzování starých map, získávání současných dat a následné zpracování všech těchto údajů (Kap. 3). Výsledkem předchozích postupů je mapa s bodovou vrstvou představující předpokládané prameny, které by měly být v terénu ověřeny. Doplňující vrstvou jsou vymodelované předpokládané toky na základě DMR, které naznačují možná pramenná místa. Důležitá je vhodná podkladová mapa, která umožní snadnou a přehlednou orientaci při terénním průzkumu. Po důkladném zvážení a vymezení atributů, které budou zkoumány a měřeny u jednotlivých pramenů, následuje kontrola dat a jejich funkčnost. Konečnou fází těchto příprav je stažení a příprava dat pro použití ve venkovním prostředí bez internetového připojení. K tomuto účelu slouží aplikace Collector for ArcGIS. Jedná se o aplikaci do mobilních telefonů či tabletů. Collector je možné použít k nakešování mapy a jejímu následnému stažení k použití offline v terénu (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, 2018).

Po této přípravě je nutné zkontrolovat funkčnost připravené mapy, a zda správně funguje v offline režimu, aby se předešlo nechtěným komplikacím při výjezdu. Nezbytný je mobilní telefon či tablet s již připravenou mapou, dostatečně nabitou baterií a především s funkční GPS navigací. Důležitá je i příprava doplňujících prostředků pro mapování. Zařízení na pořízení kvalitní fotodokumentace, tedy fotoaparát či kvalitní mobilní telefon. Fotky mají hned několik využití. Slouží k rozpoznání pramenu při možné další návštěvě či k zaznamenání změn během roku (Kap. 10.4) a jsou také jedním ze sbíraných atributů. Nutná je i příprava přístroje na měření kvality vody, multimetru. Měří rozličnou škálu hodnot, avšak pro účely práce a vzhledem k mým pouze základním znalostem oboru jsou sledovány pouze teplota vody, pH, konduktivita a redoxní potenciál (Obr. 8). Tyto hodnoty slouží k základní charakteristice zkoumaných pramenů. Při pravidelném měření je možné dané hodnoty porovnávat a následně pozorovat možné změny a z nich odvodit případné zásahy v krajině či jiné vlivy. Zajímavou možností je srovnán s historickými daty, která byla měřena téměř před sto lety.

Před samotným výjezdem do terénu je vhodné zvážit a připravit systematický postup během mapování. Z vlastních zkušeností je nejosvědčenějším způsobem postup proti proudu vodních toků až k samotným pramenům. Tomu je vhodné uzpůsobit i pohyb v poli. Důležité je také zvážit dostupnost a prostupnost terénu. Většina pramenů se nachází ve svahu na úbočí pohoří, převážně v údolích a lesních porostech, což může

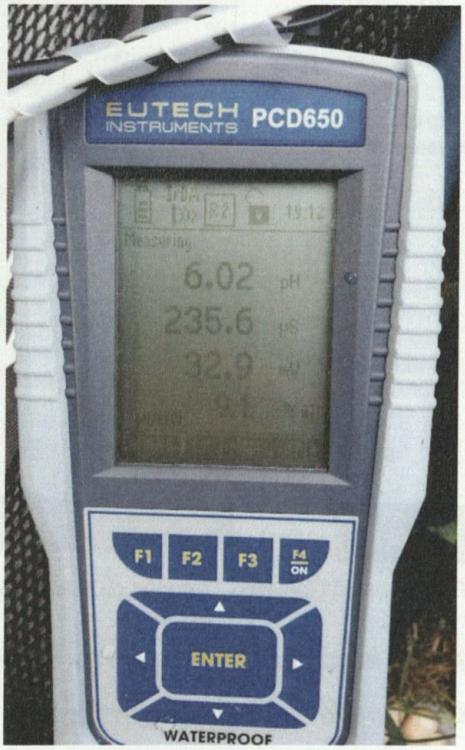
9 Postup terénního mapování

Mapování v terénu je pouze vyvrcholením pomocné fáze a dokladové přípravy dat a shromáždění informací. Předchozí um bádání v archivech, analýzovány starých map, získávání nových dat a následné zpracování vlastní terénní údajů (Map. 2). Vytvořením předběžných postupů je mapa s bodovou vrstvou předávána předpokladané pracovníky, které by měly být v terénu ověřeny. Definitivní verzi jsou vymodelovány předpokládané tvary na základě DMR, které nastavují nosná parametry mapy. Dalšího je vlastní pochůzkové mapy, která umožní analýzu a přehledného ověření při terénním průzkumu. Po dokončením zvážení a vyznačení antihudu, které řádně zkontrolují a mohou v jednotlivých pracovníků, následuje kontrola dat a jejich finalizaci. Kontrolou tzv. řešto přípravy je stažení a příprava dat pro použití ve vodotvorných prostředí bez internetového připojení. K tomuto účelu slouží aplikace Collector for ArcGIS. Jedná se o aplikaci do mobilních telefonů či tabletů. Collector je mobilní portál k sběru dat v terénu a jejich následnému stažení k pozdější editaci v terénu (Cowley, Vanderwaal, Vanderwal, 2013).

Po této přípravě je nutné zkontrolovat funkčnost připravené mapy, a zda vše funguje v offline režimu, aby se předešlo nechtěným komplikacím při výjezdu. Nezbytný je mobilní telefon či tablet s GPS přijímačem mapou, dostatečné nabití baterie a především s funkcí GPS navigací. Příručka je i přípravu digitálních pracovních pro mapování. Zajímavé je pořízení kvalitní fotodokumentace tedy fotografií či kvalitní mobilní telefon. Fotky mají nové nebo vyvolá. Slouží k rozpoznání přírodních dalšího nevyšetřeno či k zaznamenání vzniklé lokace fotky (Map. 10). Je jsou také kvalitní ze slunených snímků. Nutné je i přípravu pláště na mapování kvality vody, multimetru. Měřicí rozlišení čísla bodům, avšak pro tomy pouze a vzhledem k nízké rozdíl nízkým analýzám odvození dalšímu pouze replika vody, pro, kombinovaný a nalezení potenciál (Obr. 8). Tyto bodovy slouží k zadání charakteristice zhodnocených pramenů. Při provádění měření je mezně dané bodovou pomocnáv a nesnadné pokročilé mezně zmínky a z tisk odvodit přípravné zásoby v krajině či jiné vlivy. Zajímavým nástrojem je stovnání s historickými daty, které byla mezera tímto plod vše lety.

Před samotným vyvedením do terénu je vhodné zvážit a připravit logistickou, technickou během mapování. Z vlastních zkušeností je nejvyhodnější zpětnému pomocí pročuta vodních nod. ať k samotným pramenům. Tímto je ušetříte nepříjemnosti i pobytu v poli. Důležité je mít zvážit dostatečnost a přesnosti tarčna. Vlastní pamětnost se nacházet ve svahu na hlavní pohoří, pro vzdá v soutěsk a jeskyně pomocných, což snižuje

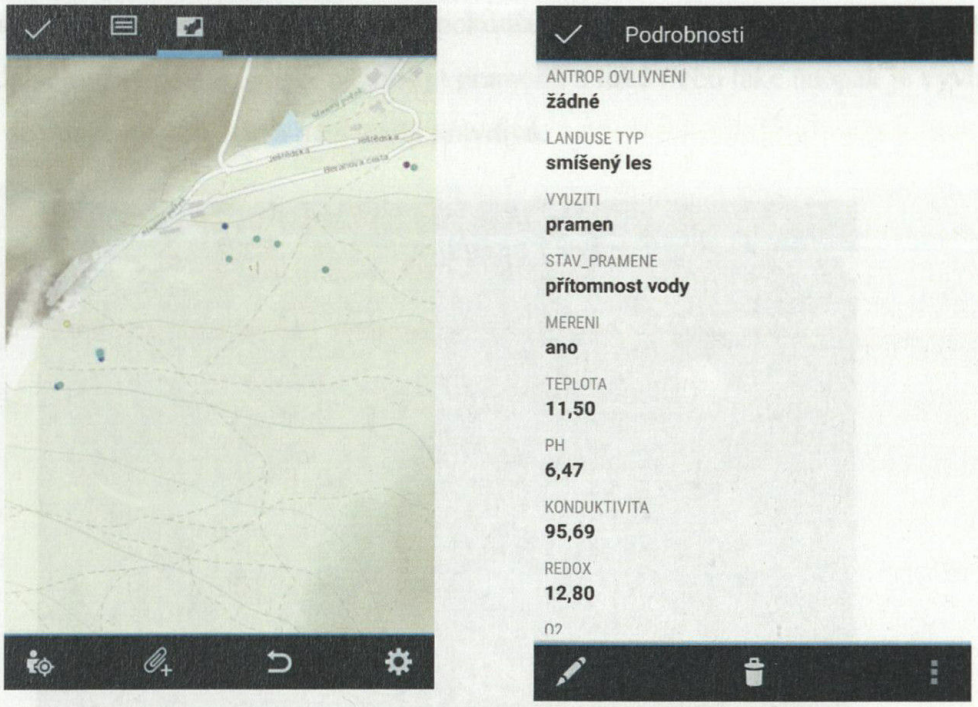
dostupnost pramenů výrazně ztížit. Toto vše lze předem vyčíst z map a předem se připravit jak vybavením, tak určitým itinerářem cesty.



Obr. 8: Multimetr na měření kvality vody, Hanychovské čtyřpovodí, 3. 4. 2018. Zdroj: autor

Nejzajímavější částí tohoto výzkumu je terénní průzkum. Znamená to vzít všechna připravená data a ověřit je přímo v terénu. Pomocí připravené podkladové mapy a navigace GPS se pohybovat nad přichystanými daty. Na základě navigace lokalizovat a najít prameny z mapy i přímo v terénu. Úspěšnost, dle vlastních odhadů, nalezení pramenů podložených výzkumem a přípravou je zhruba okolo 60 %. Záleží na ročním období, srážkovém úhrnu daného období a na relevantnosti podkladových dat.

Prvním krokem v terénu je pokusit se dostat co nejblíže vybrané mapované oblasti nějakým dopravním prostředkem. Následuje orientace na základě navigace GPS, lokalizace a nalezení pramenu. Objevený pramen se musí důkladně zaznamenat a zjistit o něm vybrané atributy. Poloha zdroje se zanáší do mapy spolu s dalšími informacemi (Obr. 9). Uváděný stav pramene značí, zda se oproti předpokládaným a připraveným datům, na daném místě nachází, či je jeho lokalizace posunuta nebo se v okolí vůbec nenachází. Mezi důležité atributy patří vydatnost prameniště. Je-li v něm voda přítomna, v jakém množství, či se jedná pouze o vyschlé koryto. Bohužel měření vydatnosti v litrech za sekundu je u mnoha pramenů téměř nemožné docílit, tak aby byly výsledky



Obr. 9: Zaznamenání pramene do aplikace Collector (Vlastní zdroj, 2018)

relevantní. Z toho důvodu je vydatnost hodnocena pouze slovně, dle subjektivního pozorování (tab. 2). V některých případech je obzvláště zajímavé si všímat i využití okolního prostoru, tedy land use. Jedná-li se o les, smíšený, jehličnatý či lesnatý, louku nebo zastavěné území. Nachází-li se pramen v blízkosti silnice, pole nebo jen uprostřed lesa. Tato charakteristika v některých případech může vysvětlovat některé naměřené hodnoty. Nezbytná je i fotodokumentace, která slouží k popisu pramene, pozdější identifikaci a další práci s atributy. Zatímco probíhá toto subjektivní hodnocení a zapisování stavu pramene a jeho okolí, probíhá měření chemismu vody pomocí ponořených sond multimetru do vody pramene. Aby byly informace co možná nejpřesnější, musí se přístroj nechat ve vodě ponořený alespoň pět minut, aby se hodnoty ustálily (Obr. 10). Během měření a zkoumání okolí je nutné dbát opatrnosti a ohleduplnosti, aby se zbytečně nenarušilo prostředí kolem pramene.

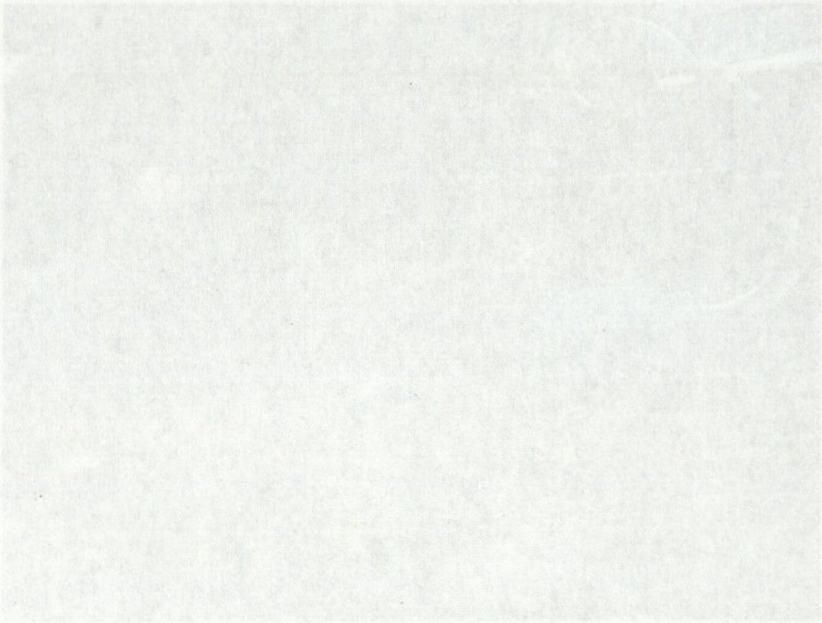
Po zaznamenání prvního pramene je následujícím krokem opětné zorientování se v terénu a logický postup k dalšímu prameni. Z vlastních měření je nejlepším způsobem postup proti proudu toků až k jejich prameni. Ne vždy je tento postup umožněn, ať už neprostupností porostu, sklonem, či neprůchodností terénu. V takovém případě je nutno řídit se mapou a postupovat jiným způsobem. Po nalezení dalšího pramene, je postup téměř totožný s tím předešlým. Vždy záleží na vlastnostech a charakteru daného pramene. I zde je možné najít výjimky, u kterých je nutné pozměnit postup. Při každém mapování

v terénu je nutné pozorovat tvary reliéfu a pokoušet se v nich číst a analyzovat je. Odvodit z nich další možný postup případně výskyt pramenů a toků nebo také naopak je vyvrátit. Neřídit se pouze mapou, která není zcela pravdivá.

Obr. 10: Měření chemismu pramene, Hanychovské čtyřpovodí, 3. 4. 2018. Zdroj: autor

Po návratu z terénu je třeba sebraná data synchronizovat. To znamená, aby s nimi bylo možné opět pracovat online, většinou v ArcGIS Online. Následuje úprava, symbolizace a případná kategorizace dat. Pokud je nutno, doplnění fotografií a naměřených hodnot k daným pramenům. Důležité je i zhodnocení úspěšnosti. Porovnání předpokládaných a očekávaných pramenů s daty získanými v terénu. Z toho vyvození závěrů a poznatků na zlepšení pro další fáze mapování.

V závěru této části bych se ráda krátce věnovala diskuzi o postupu terénního mapování. První překážkou je samotné určení zda se jedná o pramen či jen následek vydatných dešťů či tání sněhu. Velmi záleží na období, ve kterém je prováděn terénní průzkum. Pokud se jedná o jarní měsíce, je v krajině velké množství vody a ne vždy je snadné určit pravé prameny. Proto je důležité provádět výjezdy alespoň po delší dobu, aby bylo možné zachytit i další roční období. Protože například během letních či suchých podzimních období se vyselektují opravdu jen ty vydatné prameny od těch pouze sezónních. Tyto údaje o pramenech mohou být dále použity například jako zdroje vody. Nejdiskutovanějším problémem, i v rámci projektu, je určení typu pramene a to ze dvou hledisek: přírodního a humánního. Z humánního hlediska se diskutuje, zda je pramen



antropogenně ovlivněn či ne. V některých případech je zásah zcela zřetelný, například u upravených, zastřešených studánek s hrníčky, které jsou většinou turisticky navštěvované. Nebo například prameny, které jsou od svého zdroje jímány a svedeny do potrubí, pro potřeby lidí (například pramen Plátenického potoka). K tomu se váže otázka, zda má takovéto prameny vůbec smysl mapovat a měřit, z důvodu výrazného ovlivnění. Odpověď zůstává zatím otevřena. Dále jsou prameny, u kterých je rozsah ovlivnění složité určit. Třeba prameny, které vyvěrají těsně pod cestou. Jedná se o přírodní či antropogenně ovlivněný? Na tento problém navazuje rozdělení dle přírodního hlediska, v rámci kterého rozlišujeme tři typy pramenů: reokren (jeden přirozený vývěr), heleokren (mokřina, ze které se voda stéká do jednoho toku) a limnokren (forma jezírka, ze kterého vyvěrá voda). I u tohoto rozdělení je v některých případech těžké rozlišit, o který typ se jedná. Proto zde významnou roli hraje subjektivní pohled člověka, který provádí mapování. K jednomu prameni může přijít několik mapujících a každý ho charakterizuje trochu jinými kritérii. I z vlastních zkušeností mohu říct, že i jeden člověk může daný pramen charakterizovat nepatrně odlišně při různých návštěvách. Z tohoto důvodu je velmi důležité stanovit přesné a výstižné atributy, které do jisté míry setřou tato subjektivní hodnocení.

10 Charakteristika pramenů

Studium vodních zdrojů, tedy pramenů a prameništ', je velmi zajímavou disciplínou. Voda jako taková tvoří základ života a proto je naprosto nezbytnou. Studium a mapování pramenů je tak velmi užitečné ať už pro pochopení základů vodního režimu nebo jako zjišťování potenciálních zdrojů vody pro obyvatele obcí. Dalo by se polemizovat o tom, do kterého oboru přesně spadá. Jako geograf si troufám tvrdit, že geografie představuje jakési spojení mezi všemi těmito obory a tvoří jakýsi komunikační kanál mezi nimi. S tím souvisí široká škála měření, kterými se dají charakterizovat jednotlivé prameny. Jedná se o: fyzicko-geografické, biologické a hydrologické, historické a humánně-geografické zaměření (Prameny, 2018).

10.1 Obecná charakteristika pramenů

Obecně se velká část pramenů nachází v přírodním prostředí. Proto je třeba se zabývat právě fyzicko-geografickými prvky. Ty popisují jednak okolí pramene, ale taky definují jeho vlastnosti. Jedněmi z možných atributů jsou souřadnice, zeměpisná šířka a délka, které určují geografickou polohu daného bodu a mohou být doplněné ještě nadmořskou výškou. Tyto charakteristiky mohou naznačovat prostředí, ve kterém se zkoumaná místa nachází, například podnebí či okolní vegetaci. Zejména podnebí značně ovlivňuje pramen. Hlavně množstvím srážek a teplotami. Spadlé srážky by měly mít obecně na vydatnost pramenů velký vliv (Prameny, 2018). Silně záleží i na prostředí daného území. Nezanedbatelným aspektem je geologické a půdní podloží. Vliv mají propustnost podloží nebo chemické vlastnosti půd. S geologickým podložím souvisí i charakter a tvary reliéfu. Přítomnost vody ovlivňuje, zda se jedná o strmé svahy či rovinu. Tyto výše uvedené charakteristiky jsou spíše obecné, popisují daný pramen a jeho okolí.

Naproti tomu atributy jako biota, vegetace a chemické vlastnosti vody jsou přímo vlastnostmi vody. Biota zkoumá drobné vodní živočichy přímo v místě pramene a jeho nejbližším korytě. K tomuto měření se v rámci projektu požívají pasti, do kterých se drobní živočichové chytají. Součástí je i odběr sedimentů přímo z koryta toku, kde se nachází množství zástupců fauny (Prameny, 2018). Zkoumají se také rostliny, ať ty ve vodním prostředí či v jeho nejbližším okolí. Chemické vlastnosti vody, které je možné měřit je pH, teplota, konduktivita, redoxní potenciál a kyslík (Plíšek, 2008). Z prvků, které se ještě sledují, jsou land use a vydatnost pramene. Většina výše zmíněných hodnot

10 Charakteristika pramenů

Studium vodních zdrojů, tedy pramenů a pramenišť, je velmi zajímavou disciplínou. Voda jako taková tvoří základ života a proto je nepostrádatelným. Studium a inventarizace pramenů je tak velmi užitečná už už pro pochopení základů vodního režimu nebo jeho zjišťování potenciálních zdrojů vody pro odpovídající oblast. Dalo by se polemizovat o tom, do kterého oboru přesně spadá. Jako geograf si troufám tvrdit, že geografie problematiku jakési spojení mezi všemi těmito obory a tvoří jakýsi komunikační kanál mezi nimi. S tím souvisí široká škála měření, kterými se dají charakterizovat jednotlivé prameny. Jedná se o: fyzicko-geografické, biologické a hydrologické, historické a humánně-geografické zaměření (Prameny, 2018).

10.1 Obecná charakteristika pramenů

Obecně se vžilo část pramenů nacházet v přírodním prostředí. Proto je třeba se zabývat právě fyzicko-geografickými prvky. Ty popisují jednak okolí pramene, ale taky definují jeho vlastnosti. Jednání z mnohých autorů jsou poučatelné, zmiňovat bych a dále, které určují geografickou polohu daného bodu a mohou být doplněné jeho nadmořskou výškou. Tyto charakteristiky mohou nazvaného a prostředí, ve kterém se zkoumaná místa nachází, například polohu či okolní vegetaci. Zajímavá je také zmínka ovlivňuje pramen. Hlavně mnozstvím srážek a nadložení. Všechny srážky by měly má obecně na vydatnost pramenů velký vliv (Prameny, 2018). Stále zůstává i na přesnosti daného řízení. Nezanedbatelným aspektem je geologické a půdní podloží. Vliv mají propustnost podloží nebo chemické vlastnosti půd. S geologickým podloží úzce souvisí i charakter a tvary reliéfu. Průtoncové vody ovlivňuje, zda se jedná o strmé svahy či rovinu. Tyto výše uvedené charakteristiky jsou spíše obecné, popisují dané prameny a jejich okolí.

Naproti tomu atributy jako říční, vegetace a chemické vlastnosti vody jsou přímo vlastnostmi vody. Říční zkoumá druhové vnitřní živočichy přímo v rámci pramene a jejich nejhojnějším korytě. K tomuto mnohé se v rámci projektu používají ptáci, do kterých se druhů živočichové chytají. Souvisí je i odběr sedimentu přímo z koryta toku, kde se nacházejí mnozství zástupců fauny (Prameny, 2018). Zkoumají se také rostliny, ať již ve vodním prostředí či v jeho nejbližším okolí. Chemické vlastnosti vody, které je možné mít je pH, teplota, konductivita, redoxní potenciál a kyslík (Přibík, 2008). Z prvků, které se ještě sledují, jsou hlavně a vydatnost pramene. Vydatnost vyšší znamenají hodnot

se dá měřit v číslech. Dají se tak snáze porovnat a nedají se v takové míře subjektivně ovlivnit.

Následující dvě zaměření jsou spíše abstraktního charakteru a jsou založeny na subjektivním posouzení daného pozorovatele. Jedním z nich je humánně-geografický výzkum. Zabývá se územím, na kterém se dané prameny nachází, jeho historií, vývojem obyvatel a okrajově i jeho využitím. Hlavní pozornost je věnována využívání a lidskému ovlivnění pramene, jeho historii, možným legendám a příběhům, které se k němu váží. Součástí tohoto výzkumu je i dotazování se usedlíků a místních obyvatel, na danou lokalitu se zaměřením na její historii a hlavně vodní zdroje. S historií území a pramenů souvisí i vývoj pojmenování neboli toponym (Kap. 10.4), jejichž výzkum probíhá pomocí starých map, dokumentů (Kap. 7) a případně starších obyvatel, kteří si staré názvy případně pamatují.

10.2 Zkoumané charakteristiky pramenů

Následující podkapitola se věnuje konkrétním zkoumaným atributům a pramenům vycházejících z mapování. Vzhledem k rozsahu této práce a komplikovanosti sběru některých dat, byly vybrány pouze některé základní atributy (Tab. 2).

Jedním z nich unikátní ID kód pro každý pramen, aby bylo možné jednotlivé prameny později snadno identifikovat a přehledně vizualizovat v mapě.

Tab. 2: Základní atributy mapovaných pramenů

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	m n. m.	Typ pramene	Land use
S_01	Ostašovský potok	50,744292	14,984815	710	Vodojem	V okolí jehličnatý les, přímo u pramene pouze traviny a kapradiny
S_02	Rezavý umělý	50,743737	14,984975	715	Vodojem	Jehličnatý les a traviny podél toku
S_03	Upravená trubka	50,743384	14,985288	715	Vodojem	Jehličnatý les a travinami a mýtinou podél toku
S_04	Travní pramen	50,743234	14,986323	710	Přírodní pramen	Traviny, jehličnaté stromy roztroušené okolo
S_05	Čerstvá studánka	50,744914	14,990093	655	Přírodní pramen	Jehličnatý les, mechy, kapradiny a traviny

Zdroj: vlastní zpracování

se dá mělit v šálech. Dají se tak snáze porovnat a nedají se v lahve míše znaleckivné ovlivnit.

Následující dvě zaměření jsou spíše abstraktního charakteru a jsou zaměřeny na subjektivního pozorovatele dunebo pozorovatele. Jednim z nich je kamenné geografický výzkum. Zabývá se tím, na kterém se dané přírodní nástroje, jako historie vyvojem obývající a okolnové i jeho vyvojem. Hlavní pozornost je věnována lokalitám ovlivněné přírodní, jeho historii, nacházejícím a přírodním. Kdyby se k nimi váží. Souvislí tohoto výzkumu je i dotazování se lidí a místních obyvatel, na dobou lokalitu se zaměřením na její historii a hlavně vodní zdroje. S tímto úkolem a přírodní souvislí výzvou pojmenovaní nebo topoonyma (Kap. 10.4), jejich výzkum profilu pomocí starých map, dokumentů (Kap. 7) a průzkum starších obyvatel. Lidé si mají nazvy přírodní parametry.

10.2 Zkoumané charakteristiky přírodní

Následující podkapitola se věnuje konkrétním zkoumaným atributům a přírodním vlastnostem z mapování. Vztahem k nosnim sou přírodní a kolegiálnosti, dobře indikátory dat, byly vybrány pouze některé zastavení mokřiny (Tab. 2).

Jednim z nich tímkem ID kod pro každé přírodní, aby bylo možné jednotlivé přírodní pozdější snadno identifikovat a přírodní vizualizovat v tabulce.

Tab. 2: Základní atributy mapovaných přírodních

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	m n. m.	Typ drainážní	Land use
S_01	Ostasovský potok	50,724252	14,924815	710	Vodním	V okolí jednotlivý kmen, přírodní a bezprostředně pouze trávníky a kopřivy
S_02	Rezavý umělý	50,724727	14,924923	718	Vodním	Jednotlivé kmeny a trávníky, mosty, lavičky
S_03	Upravená trubka	50,724334	14,925288	715	Vodním	Jednotlivé kmeny a trávníky a vyšlapaný pozdéj lokal
S_04	Travní přírodní	50,724274	14,924923	710	Přírodní drainážní	Travnatý, jednotlivé stromy rostlinnosti a okolí
S_05	Cestná studánka	50,724914	14,925093	655	Přírodní drainážní	Jednotlivý les, mnohý kopřivy a travnatý

Převážná část pramenů je bezejmenná. To je vzhledem k počtu mapovaných pramenů nepřehledné. Z toho důvodu byly vytvořeny názvy pramenů na základě jejich charakteristickéhoumístění a okolí. Například Rezavý umělý pramen je vodojem, který je charakteristický svým rezavým zbarvením. S umístěním souvisí určení geografické polohy, kterou určují souřadnice severní šířky a východní délky. Ty jsou doplněny o nadmořskou výšku, na jejímž základě je možné prameny následně kategorizovat a dále charakterizovat (Graf 1, Kap. 11). Atributy, které popisují pramen a jeho okolí jsou land use a typ pramene. Typ hodnotí antropogenní zásah do pramene, zda se jedná o přírodní pramen bez ovlivnění, vodojem, či pramen s určitým viditelným zásahem (Tab. 2). Míru ovlivnění pramene spoluurčuje i land use, využití okolní krajiny daného místa.

Výše zmíněné hodnoty jsou neměnné během doby pozorování, a proto byly zkoumány při prvním mapování a později už jen okrajově.

Náplní práce je komplexní zmapování zájmového území Hanychovské čtyřpovodí. Součástí tohoto úkolu je i měření kvality vody. Z toho vychází i druhá část sledovaných atributů. Hodnotou, která se mění a je vhodné ji měřit v pravidelných intervalech, aby měla lepší výpovědní hodnotu, je chemismus pramenů. V rámci tohoto měření se sleduje datum, počasí a teplota vzduchu v daný den návštěvy pramenů. Tyto hodnoty jsou uváděny z důvodu zasazení naměřených hodnot do celkového kontextu převládajících podmínek daného dne. U pramene se slovně posuzuje vydatnost a tím i přítomnost vody. Hlavní měření probíhá pomocí speciálního přístroje zvaného multimetr, který vyhodnocuje pH, teplotu pramene, konduktivitu (µS) a redoxní potenciál (mV) (Tab. 3).

Tab. 3:Chemismus vody a jeho atributy

ID	Název	Měření_1							
		Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
						pH	°C	µS	µS
J_16	Vodojem	20. 7. 2017	Jasno	25	Vydatný	7,51	8,7	-39,3	192,9
J_17	Pramen pod cestou	20. 7. 2017	Jasno	25	Středně vydatný	7,77	9,1	-51,9	191,3
J_18	Pramen pod cestou II.	28. 3. 2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	7,37	5,9	128,7	-32,6
J_19	Pramen mezi kameny	20. 7. 2017	Jasno	25	Málo vydatný	8,03	9,8	-65	195,6
J_20	Plátenický potok	20. 7. 2017	Jasno	25	Středně vydatný	7,95	8	-60,2	307,1

Zdroj: Vlastní zpracování

Převážná část pramenů je bezejmenná. Te je vzhledem k počtu nanesených pramenů nepřehledné. Z toho důvodu byly vypuštěny názvy pramenů na základě jejich charakteristické kombinace a okolí. Například Rovný uměly pramen je vinoplyn. Který je charakteristický svým rezavým zbarvením. S umístěním souvisí určení geografické polohy. Jasnou určují souřadnice severní šířky a výškový údaj. Ty jsou dopleny z nadmořskou výškou, na jejímž základě je možné prameny následně kategorizovat z dále charakterizovat (Obr. 1, Kap. 11). Atributy, které popisují pramen a jeho okolí jsou land use a typ pramene. Typ bodových antropogenní zásah do pramene, zda se jedná o přírodní pramen bez uzávěrů, vodojem, či pramen s určitým vlivem zásahem (Tab. 2). Mimo uvedení pramene spolupůsobí i land use, využití okolní krajiny daného místa.

Výše zmíněné hodnoty jsou nezbytné během doby pozorování, a proto byly zkoumány při prvním mapování a později už jen okrajově.

Nejprve práce je komplexní analýzou zdrojového dozu. Hlavní cílem je extrapovat. Souběžně tohoto cílem je i měření kvality vody. Z toho vychází data jednotlivých atributů. Hodnotou, která se mění a je vhodné ji mít v pro nedávná. Nejvyšší, aby mělo lepší výpovědní hodnotu, je chemismus pramene. V rámci toto hlavní je hlavní data, pocházejí z laboratoří. Hlavní je vhodné jsou uvádějí z důvodu zaznamení hlavní data se collovaba. Kvalitu převládajících podmínek daného dne. U pramene se kromě měření vyhlásit a tím i přímo nad vodu. Hlavní mělo problém pomocí zaznamenání přímo zvyšuje, multimetr, který vyhodnocuje pH, teplotu pramene. Konductivity (µS) a rozpuštěné pomocí (mV) (Tab. 3).

Tab. 1: Ukázka dat z terénu

ID	Název	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Parametry			
						pH	°C	µS	mV
1_16	Vodojem	20. 7. 2017	Jasno	25	Vysoká	7,61	8,7	-29,3	122,0
1_17	Pramen pod cestou	20. 7. 2017	Jasno	25	Střední vydatný	7,77	9,1	-51,9	179,3
1_18	Pramen pod cestou II.	28. 8. 2018	Oblačno a přeháňky	2	Střední vydatný	7,37	5,9	172,7	-32,0
1_19	Pramen nad kamony	20. 7. 2017	Jasno	25	Malá vydatný	8,03	9,8	-65	195,6
1_20	Pístenický potok	20. 7. 2017	Jasno	25	Střední vydatný	7,95	8	50,7	207,1

Tato měření probíhají pokud možno přímo ve vývěru pramene či v jeho bezprostřední blízkosti. Čím dál od zdroje tím jsou měřené hodnoty ovlivňovány a zkreslovány (Mapování s hydrochemiky). Nejvíce je toto patrné u měření teploty, která se dále od pramene může poněkud lišit. K výkyvům teplot během roku dochází, nejvýrazněji v letních a zimních měsících (Graf 4, Kap. 11). Další hodnotou měřenou pomocí multimetru a sond ponořených do vody je pH. To určuje, zda je voda kyselá zásaditá nebo neutrální a tím vhodná jako pitná či ne. Hodnotou, která nepřímo vyjadřuje obsah minerálních látek (solí) rozpuštěných ve vodě (Prameny, 2018) je konduktivita Posledním zkoumaným ukazatelem je redoxní potenciál, který souvisí se změnou iontového náboje. Určuje povrchové napětí vody (Prameny, 2018). Podrobné výsledky a hodnoty jednotlivých měření jsou popsány v kapitole 11 Výsledky a v tabulce v příloze 6.

Dopad člověka na prameny v zájmovém území je v jistých místech značný, naopak některé lokality jsou poměrně zachovalé. Největším zásahem jsou vodojemy pro zásobování vodou ať už pro Ještěd (Jahrbuch, 1918) nebo třeba jako zásobárna vody pro zimní zasněžování. Voda z pramenů je stažená do potrubí pod zemí. V oblasti Hanychovského čtyřpovodí se nenachází žádná vysloveně turisticky upravená a navštěvovaná studánka. Antropogenní činnost je celkem omezena vzhledem k její exponovanosti. Více informací o antropogenní činnosti viz kapitola 6.8 a mapa 6.

10.3 Pomístní názvy

Historický vývoj zájmového území Hanychovské čtyřpovodí nabízí zajímavý pohled z hlediska názvů. Území se nachází na česko-německém pomezí a názvy se tu řeší už dlouhou dobu. Názvy v 16. st. byly dvojjazyčné a postupně se měnily podle politické situace (Lábus in Karpaš, 2009). Dnešní pomístní názvosloví je pestrou směsí původních starých českých i německých jmen, překladů z němčiny do češtiny a naopak. Až do období po 2. světové válce zde převažovalo především německé obyvatelstvo. O tom svědčí i původní název města Reichenberg (Liberec) nebo samotná část zájmového území Ober Hanichen (Horní Hanychov) nacházející se na úpatí Jeschken gebirge (Ještědský hřbet), který poukazuje na změnu v místních názvech. Po odsunu Německých obyvatel byla výrazná část pohraničí neobydlena a tak zaniklo množství legend a názvů týkajících se pramenů. Po příchodu Českých obyvatel došlo buď k překladu, nebo novému pojmenování pramenů. Ve většině případů je však většina nepojmenována.

V rámci práce se podařilo najít pramenné lokality, které mají svůj název jak v češtině tak i němčině (Tab. 4). Příkladem může být oblast okolo Čerstvé studánky, nacházející se v zájmovém území nedaleko od Výpřeže, u které došlo pravděpodobně k překladu. Dalšími je území Plátenického potoka nebo nedaleko se nachází Dreiborn Quellen, které jsou zaznamenány jako prameny i v současnosti, nemají žádný konkrétní název. Zajímavou zdrojnicí je Heinrich Quelle, který podle Jahrbuch (1918) zásobuje Ještěd. Všechny tyto informace jsou vyčteny ze starých map (Kap. 7).

Důvodem ztráty a zapomenutí názvů studánek a pramenů může být nezájem a nestarání se o ně. Prameny v zájmovém území jsou hospodářsky využívány, neslouží však jako poutní či turisticky navštěvovaná místa. Tato činnost by pomohla zachovat či vytvořit nové názvy a příběhy pojící se s těmito místy.

Tab. 4: Toponyma pramenů, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)

Německý název	Český název	ID_pramene
Frische Quellen	Ostašovský potok	S_01
Heinrich Quelle	Bílý pramen	J_05
Dreiborn Quellen	Prameny pod cestou a pramen mezi kameny	J_17, J_18, J_19
Juselwiesen Quellen	Plátenický potok	J_20

10.4 Dynamika pramenů – sezónnost

Jedním z úkolů v rámci mapování byl i výběr dvou až tří pramenů, které budou zkoumány podrobněji. Výběr dle kritérií, kterými byla možnost historického zkoumání, přírodní charakter a dostupnost, padl na pramen Slunného potoka a Čerstvou studánku (Tab. 4).

Tab. 5: Vybrané prameny

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	Nadmořská výška	Typ pramene	Land use
S_05	Čerstvá studánka	50,74491	14,9901	655	Přírodní pramen	Jehličnatý les, mechy, kapradiny a traviny
J_07	Slunný potok	50,73248	14,9974	700	Přírodní pramen	Nedaleko sjezdovky, smíšený les

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci práce se podařilo najít pramenné doklady, které mají svůj důkaz jak v dobové tisk i mémoárně (Tab. 4). Příslušnou mapu lze shlédnout dole. Cenné soudobky, mechanické se v zájmovém území nedaleko od Výpřeže, u Kráse dosíže pramenějícímu v přehlídku. Dalším je území Platenického potoka nebo nedaleko po nadstráni Dreiborn Quellen, které jsou zaznamenány jako primary i v soudobnosti, nemají zásny kontinuální nazev. Zajímavou zdrojnicí je Heinrich Quelle, který podle kartoteki (1919) zasahuje ledové. Všechny tyto informace jsou vyčteny ze starých map (Kap. 7).

Důvodem změtv a zapomenutí mnoha studánek a pramenů mohla být nezájem a nestarání se o ně. Prameny v zájmovém území jsou hospodářsky využívány, nejdůležitější však jako pouhé čí turistický navštěvovaná místa. Tato čísmen se pomocí zachovají ci vyvoří nové nazvy a příběhy přelítí se s lidmi na místy

Tab. 4: Zapomenuté pramenů. Zaznamenané v soudobé literatuře (Obrazy z přírody, 1919)

Nemecký názov	Český název	ID pramene
Frische Quellen	Čerstvý pramen	5_02
Heinrich Quelle	Hrb pramen	4_05
Dreiborn Quellen	Prameny pod ostrovem pramenů, mocní kamínky	1_01, 1_15, 1_20
Jusolvassen Quellen	Příbrežný pramen	1_03

10.4 Dynamika pramenů – sezónnost

Jedním z důvodů v rámci mapování byl i výběr dvou ze 10 pramenů, které budou zkoumány podrobněji. Výběr byl komplex, kterému byly mnohem historického charakteru přírodní charakter a dostupnost, proto na příklad Šumný potok a Čerstvý studánka (Tab. 4).

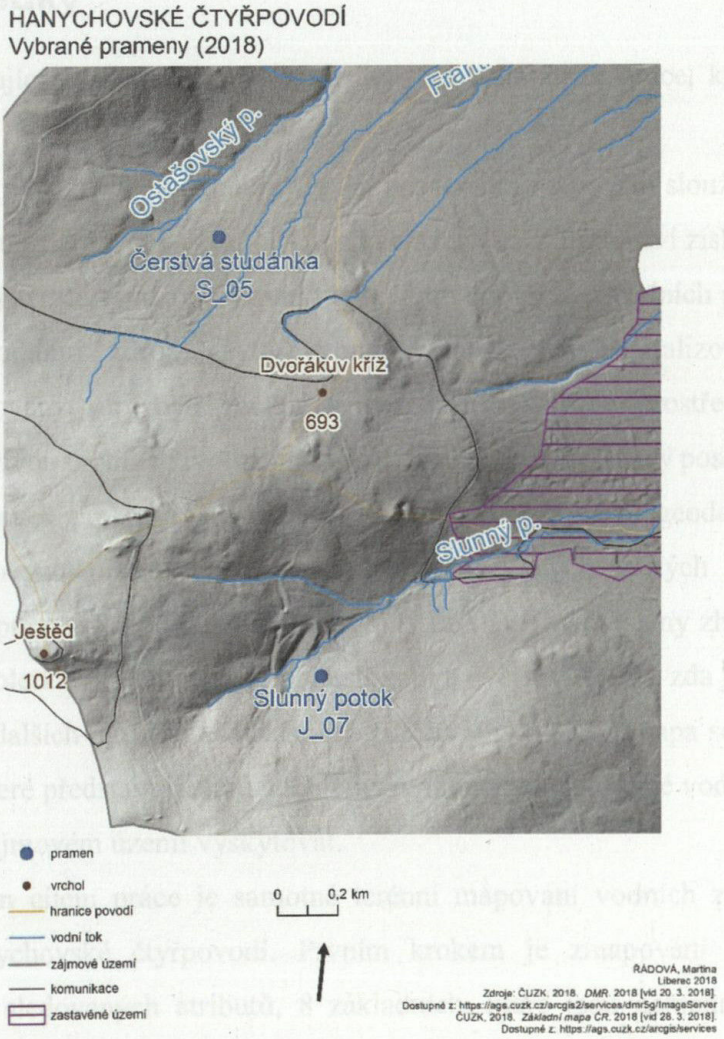
Tab. 5: Pramenů přehled

ID	Název	Souřadnice	Nadmořská výška	Typ pramene	Lokalita
5_02	Čerstvá studánka	50.7161	32 m.n.m.	455	Přírodní a přístupný, sahající na a travin	Příbřežný les mezery, sahající na a travin
1_07	Šumný potok	51.7249	12 m.n.m.	700	Přírodní (Zdroj)	Nedaleko ujezdovky, zastávky les

Zdroj: Autorův zpracování.

Atributy zůstávají stejné jako u ostatních pramenů, změnila se četnost zkoumání. Cílem je na navštěvovat vybraná území každý měsíc, změřit je a zdokumentovat. Fotografie slouží ke znázornění stavu pramen a sezónnosti. Tedy změn během čtyř ročních období. Lze pozorovat charakteristické aspekty pro jednotlivá období. Jarní aspekt poukazuje na ústup zimy a přechod do nového rozkvětu. Rychlý růst bylinného patra a postupné olisťování stromů. Letní je charakterizován bujnou vegetací. Zimní aspekt naopak sněhovou pokrývkou. Podzimní období je ve znamení usychání, vadnutí a opadávání listů (Obr. 10). Tento způsob zaznamenávání může sloužit jako edukační prvek, na kterém se dá znázornit rozdíl a chod ročních období v přírodě nebo též jako zábavně populizační k uvedení široké veřejnosti do problematiky a tajů vodních zdrojů.

Obr. 11: Sezónnost vybraného pramene Čerstvá studánka, 2017 – 2018, Zdroj: Autor



Mapa 7: Vybrané zkoumané prameny (Vlastní zpracování, 2018)

11 Výsledky

Následující kapitola shrnuje výsledky této bakalářské práce, které reflektují cíle z kapitoly 2.

Jedním z možných podkladových dat pro terénní mapování slouží bádání v archivu a z něj získané staré mapy týkající se vodních zdrojů. Z množství získaných dokumentů jsou vybrány tři staré mapy s hlavní tématikou vodojemů a vodních potrubí, která úzce souvisí s vodními zdroji. Tyto vybrané mapy jsou digitalizovány a následně georeferencovány, aby bylo možné s nimi dále pracovat v prostředí GIS. Souběžně s touto přípravou probíhá i tvorba prvního datového modelu, který poslouží jako základní orientační prvek pro první terénní mapování. Do připravené geodatabáze je uložena vrstva bodových prvků z předem zgeoreferencovaných starých map. Tyto body představují prameny či vodojemy, které byly do mapy zakresleny zhruba ve 30. letech minulého století a úkolem je se je pokusit najít a ověřit v terénu, zda jsou stále znatelné. S využitím dalších možných současných zdrojů je vytvořena mapa se dvěmi bodovými vrstvami, které představují staré vodojemy a prameny a současné vodní zdroje, které by se měly v zájmovém území vyskytovat.

Hlavním cílem práce je samotné terénní mapování vodních zdrojů v zájmovém území Hanychovské čtyřpovodí. Prvním krokem je zmapování samotného území a vymezení sledovaných atributů, 8 základních, které jsou neměnné a 8, které jsou sledovány při každém měření. Celkem 16 atributů, které charakterizují každý mapovaný pramen. S atributy souvisí i fotodokumentace, která pomáhá následně rozeznat a popsat jednotlivé prameny. Samotné mapování zájmového území s měřením a fotodokumentací je opakováno několikrát během celého roku.

Na základě všech těchto mapování a měření je vybráno a jako vodní zdroj klasifikováno 35 vodních pramenů. Přehled všech pramenů s jejich atributy je uveden v příloze 10 a 11. Více jak polovina, tedy 26 vodních zdrojů je navštíveno minimálně dvakrát. Z toho 66 % (23 pramenů) je navštíveno minimálně dvakrát s měřením kvality vody. Z důvodu malé vydatnosti nepřístupnosti místa či rozsáhlé mokřině, kde není možno nabrat dostatečný vzorek vody pro ponoření sond multimetru není měřeno přístrojem 34% pramenů. U většiny pramenů chybí pojmenování, proto je vhodné pro potřeby práce určit pracovní názvy jednotlivých míst. Ty jsou určeny na základě charakteristických znaků daného pramen (Příloha 10). Na základě některých atributů jsou prameny kategorizovány a statisticky zhodnoceny.

11 Výsledky

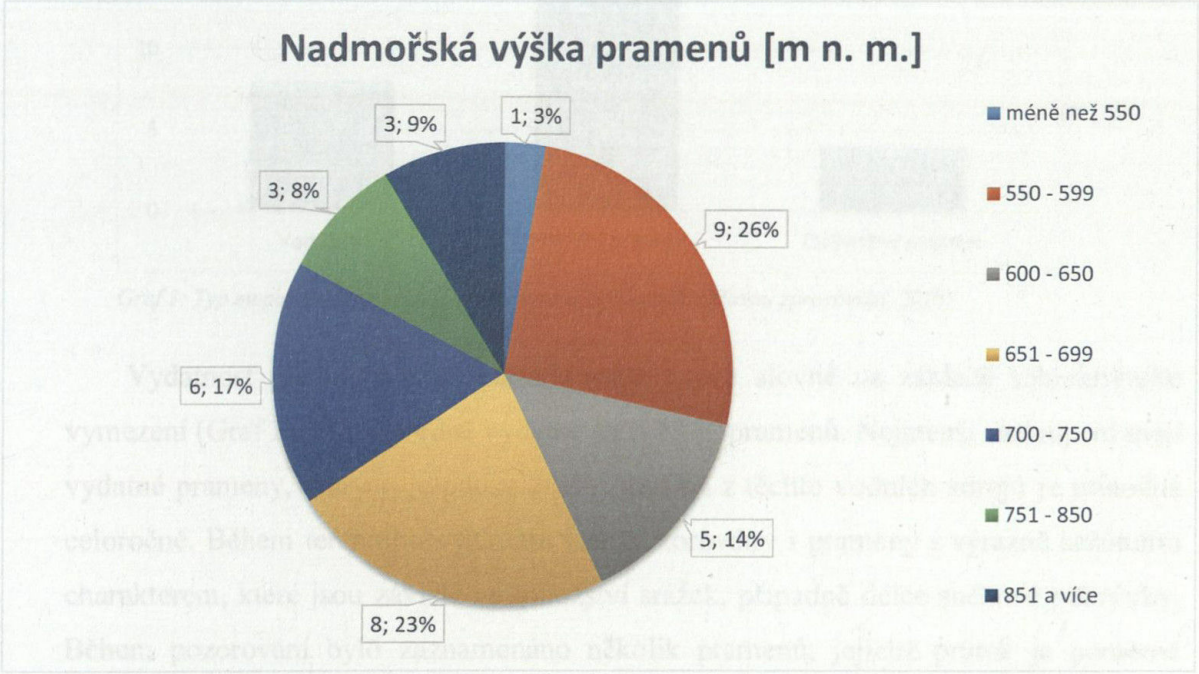
Následující kapitola shrnuje výsledky této bakalářské práce, které reflektují cíle z kapitoly 2.

Jednání z mostních podkladových pod textem nepovažuji za důležitý v rámci a z něj získané stavy mapy vyžaduje se vodních zdrojů. K mostním základových dokumentů jsou vytvořeny při stavě mapy s hlavní tématickou rodovnou a vodních pomocí. Mezi dvě souvisí s vodním zdroji. Tyto vybrané mapy jsou digitalizovány a tvořeny georeferencovány, aby bylo možné s nimi data pracovat v prostředí GIS. Souhrnné s touto přípravou problém i vrcholu prvního datového modelu. Mezi poslední jsou analýzy ohraničení prvek, pro první textení napojování. Do přípravové geodatabáze je zahrnuta vrstva bodových prvků z předem zgeoreferencovaných starých map. Tyto body představují prameny či vodojemy, které byly do mapy zakresleny zhruba ve 20. letech minulého století a dodnes je se je pokusit najít a ověřit v terénu, zda jsou ještě existují. S vyuvtím dalších moderních souřadnických zdrojů je vytvořena mapa se dvěma bodovými vrstvami, které představují stávající vodojemy a prameny a současně vodní zdroje, které by se měly v zájmovém území vyskytovat.

Hlavním cílem práce je zanesení tématu napojování vodních zdrojů v zájmovém území Hanychovské čtyřpovodí. Prvním krokem je zmapování stávající situace a výmezení ohrožených ambitů. Z základních, které jsou uvedeny v 8. kapitole jsou ohrožené pitné lokality nedaleko Ostrava 16 ambitů, které chybějí kvůli nedostatečné pramen. S ambity souvisí i hradoškumnace, která pomáhá nízkého odpadní kapitoly jednotlivé pramenty. Samotné řešení vyžaduje zájmového území a mapování a fundamentální je opakovaně nízkoškolní bělicím vodního roku.

Na základě všech těchto rozpovídání a mítení je vytvořeno a jako vodní zdroje klasifikováno 25 vodních pramenů. Přičemž všech pramenů a lepší artikuly je uvedeno v příloze 10 a 11. Více jak polovina, tedy 20 vodních zdrojů je nevyužívaná minimálně dvakrát. Z toho do 50 % (25 pramenů) je navíc využívána minimálně dvakrát a některém kvality vody. Z důvodu malé výtěžnosti nedostatečnosti mala či rozsáhlé znečištění, ale není možno nahradit dominantní vzrůst vody pro pramenu stoná nahlíneme není nízkou přítomna 34% pramenů. U vesnity přímoma chybí polyzenovaní, proto je předběžně potřeby place určit pramenů nízký jednotlivých nutí. Ty jsou uvedeny na základě charakteristických znaků daného pramen (Příloha 10). Na základě nízkých zdrojů pro pramenty kategorizovány a statistiky vlastnosti.

Prameny v zájmovém území se nachází v nadmořské výšce od 540 do 910 m n. m. Na základě tohoto rozmezí jsou rozděleny do sedmi skupin. Nejpočetněji jsou zastoupeny prameny v 550–599 metrech nad mořem. Následují výšky od 651–699. Rozložení je zřetelné i v mapě 8, kde jsou prameny rozmístěny do shluků. Vysvětlením by mohlo být geologické podloží a tvary reliéfu.



Graf 1: Nadmořská výška mapovaných pramenů, Hanychovské čtyřpovodí. (Vlastní zpracování, 2018)

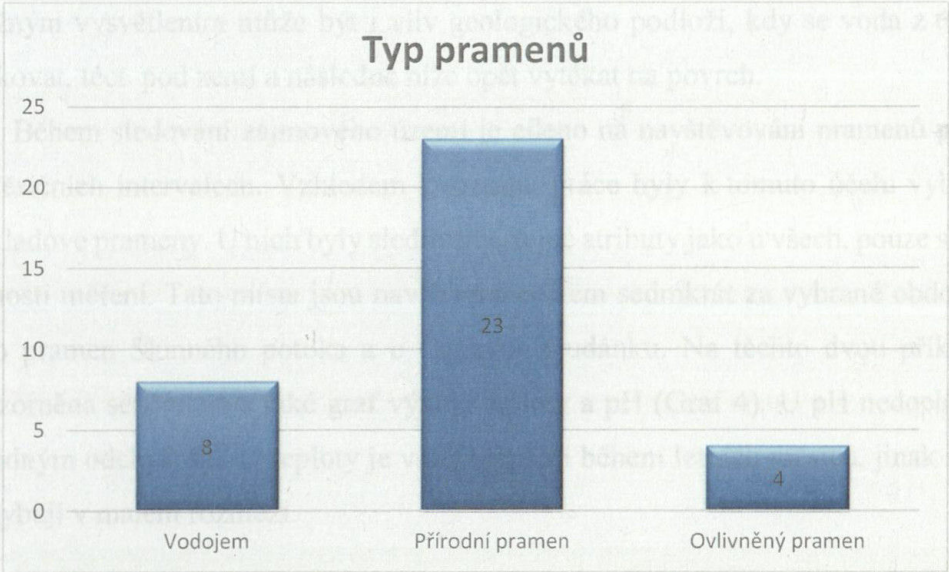
Land use a okolí pramenů převažuje přírodní s výraznou převahou jehličnatých stromů. Na základě typu pramene jsou rozděleny do tří kategorií: přírodní pramen, ovlivněný pramen a vodojem (Graf 3). Jak vyplývá z grafu, převažujícím typem je pramen přírodní. Bylo sem zařazeno 23 z možných 35 pramenů. Nejsou zde zjevné žádné antropogenní zásahy, proto byly zařazeny do této kategorie. Druhou kategorií jsou vodojemy. Vodní toky a prameny jsou svedeny do potrubí a v těchto místech vytékají na povrch z potrubí nebo se zde nachází betonové skruže. S těmito prameny blíže pracuje kapitola 8. Souvisí to se starými mapami a zásobováním vodou. Poslední, a nejméně zastoupenou kategorií jsou ovlivněné prameny, na kterých je patrný určitý vliv lidské činnosti, ale stále si zachovávají určitý přírodní ráz. V zájmovém území jsou zastoupeny pouze čtyři.

Prameny v zájmovém území se nachází v nadmořské výšce od 540 do 910 m n. m. Na základě tohoto rozpětí jsou rozděleny do sedmi skupin. Nejvyšší frekvenci zaznamenány prameny v 550–590 metrech nad mořem. Nejnižší výskyt od 651–690. Rozložení je zřetelné i v mapě 8, kde jsou prameny rozmístěny do sítě. Vysvětlením by mohlo být geologické podloží a trasy řek.

Nadmořská výška pramenů [m n. m.]

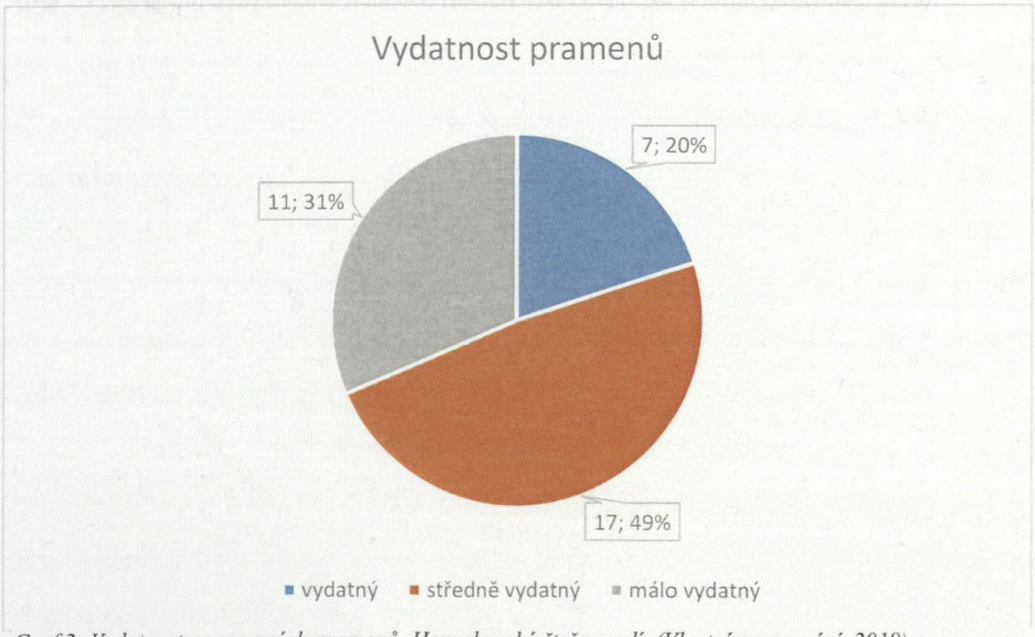
(Graf 7: Nadmořská výška zájmového prostoru, Zdroj: vlastní zpracování, 2019)

Land use a okolí pramenů převažuje pěstování a extenzivní pastevectví. Na sítě vyhledá typu pramene jsou rozděleny do tří kategorií přírodní pramen, cultivovaný pramen a vodojem (Graf 3), jak vyplývá z grafu, převažujícím typem je pramen přírodní. Bylo sem zařazeno 23 z mockrát 35 pramenů. Nejsou zdrojem lidské antropogenní zásahy, proto byly zařazeny do této kategorie. Druhou kategorií jsou vodojemy. Vodní toky a prameny jsou svedeny do potrubí a v tomto případě vyčerpání povrch z potrubí nelze se zde nachází betonové skruže. S téměř pramenný bílý pramen kapitole 8. Souvisí to se stavební mapami a zásobováním vodou. Poslední, a nejmenší zastoupenou kategorií jsou antropogenní prameny, na kterých je patrný mrtvý vliv lidské činnosti, ale stále si zachovávají určitý přírodní ráz. V zájmovém území jsou zastoupeny pouze dvě.



Graf 3: Typ mapovaných pramenů, Hanychovské čtyřpovodí. (Vlastní zpracování, 2018)

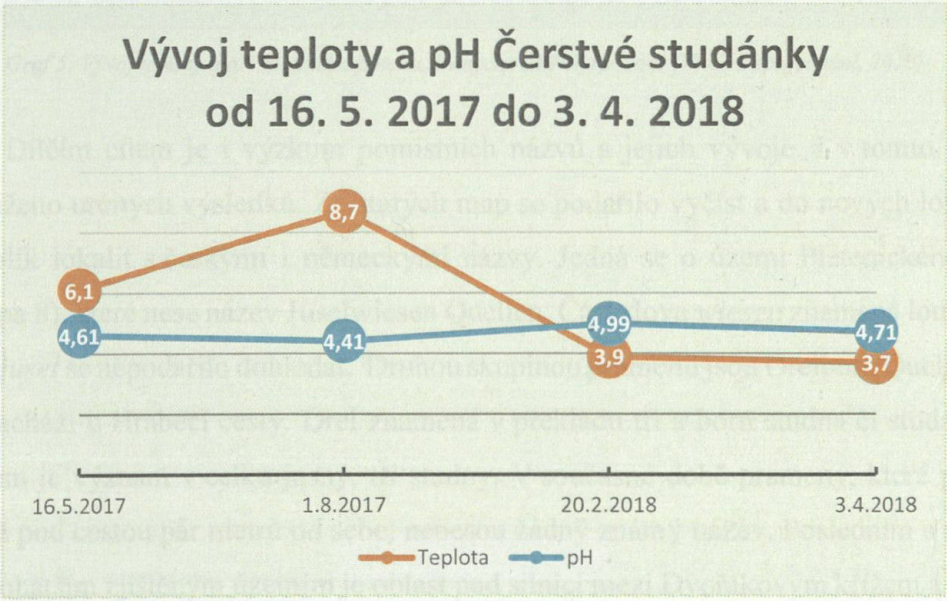
Vydatnost pramenů je charakterizována pouze slovně na základě subjektivního vymezení (Graf 2). Mezi středně vydatné patří 49 % pramenů. Nejmenší zastoupení mají vydatné prameny, kterých je pouze 20 %. Většina z těchto vodních zdrojů je průtočná celoročně. Během terénního výzkumu jsou pozorovány i prameny s výrazně sezónním charakterem, které jsou závislé na množství srážek, případně délce sněhové pokrývky. Během pozorování bylo zaznamenáno několik pramenů, jejichž průtok je poměrně vydatný během jarních měsíců. Letní období je charakterizováno vyschlými koryty. Nabízejí se dvě vysvětlení tohoto jevu. Prvním je pouze závislost na množství dešťových srážek, případně množství vody z tání sněhu a tomu odpovídající vydatnost toku. Druhým



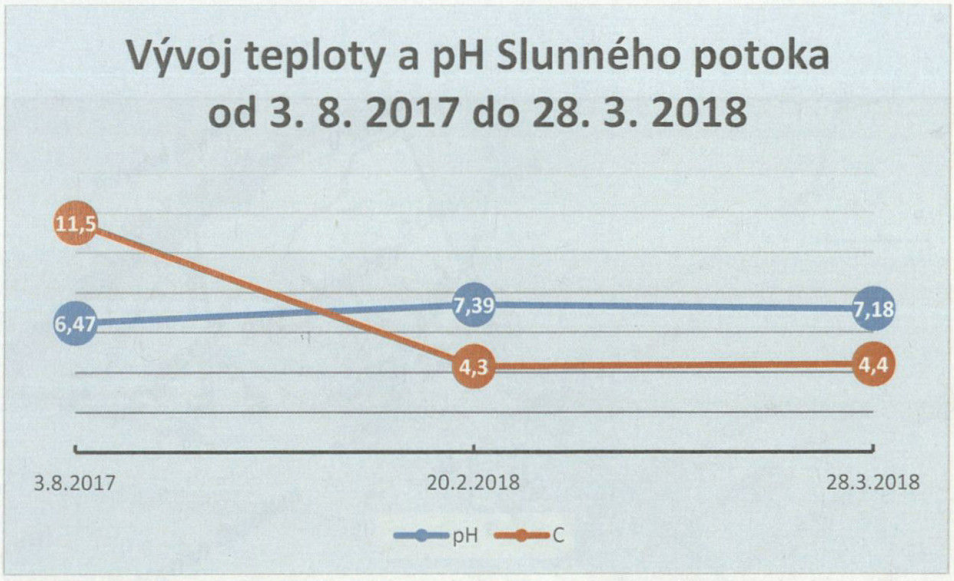
Graf 2: Vydatnost mapovaných pramenů, Hanychovské čtyřpovodí. (Vlastní zpracování, 2018)

možným vysvětlením může být i vliv geologického podloží, kdy se voda z toku může vsakovat, téct pod zemí a následně níže opět vytékat na povrch.

Během sledování zájmového území je cíleno na navštěvování pramenů pravidelně v měsíčních intervalech. Vzhledem k rozsahu práce byly k tomuto účelu vybrány dva příkladové prameny. U nich byly sledovány stejné atributy jako u všech, pouze s rozdílem četnosti měření. Tato místa jsou navštívena celkem sedmkrát za vybrané období. Jedná se o pramen Slunného potoka a o Čerstvou studánku. Na těchto dvou příkladech je znázorněna sezónnost a také graf vývoje teploty a pH (Graf 4). U pH nedochází téměř k žádným odchylkám. U teploty je vidět oteplení během letních měsíců, jinak se teploty pohybují v malém rozmezí.

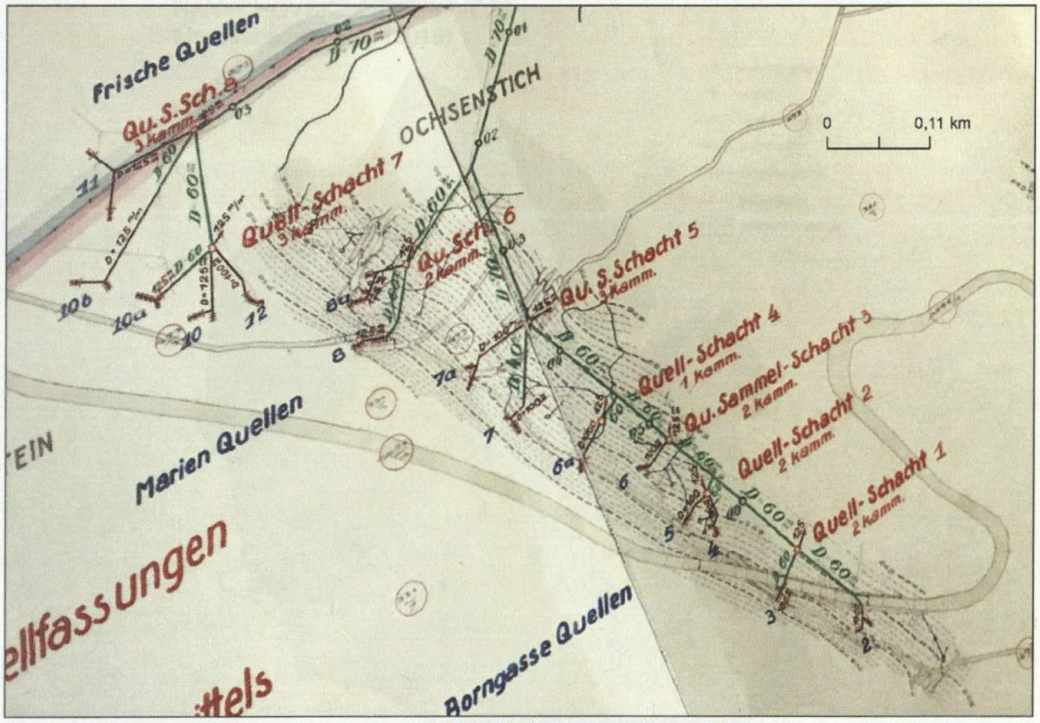


Graf 4: Vývoj teploty a pH Čerstvé studánky, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



Graf 5: Vývoj teploty a pH Slunného potoka, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)

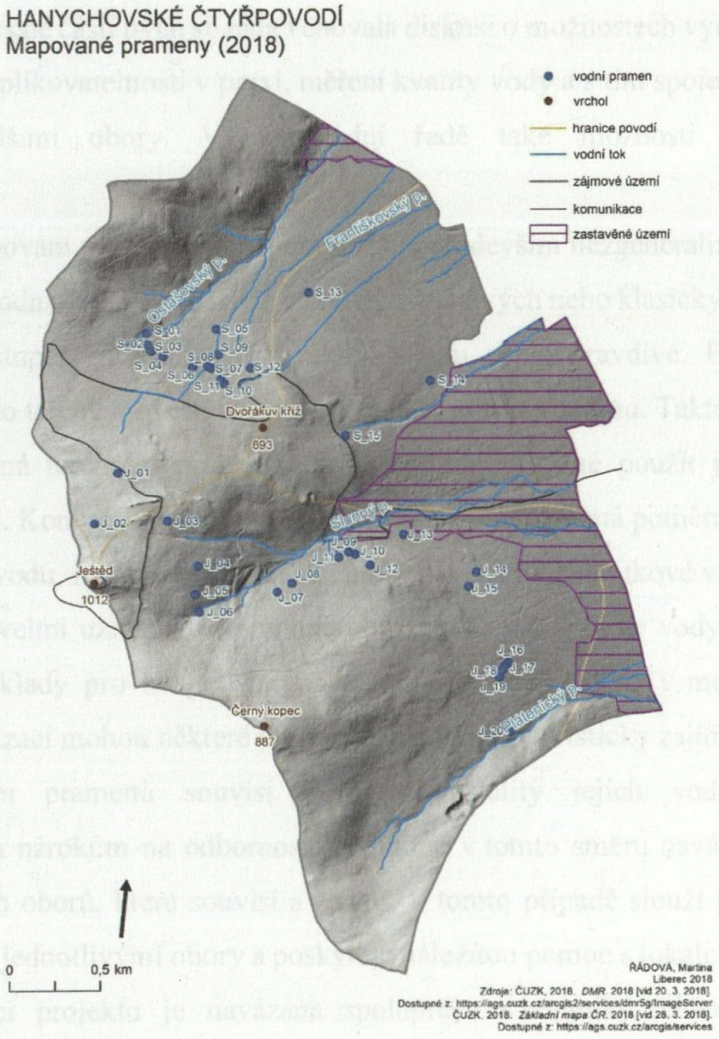
Dílčím cílem je i výzkum pomístních názvů a jejich vývoje. I v tomto směru je dosaženo určitých výsledků. Ze starých map se podařilo vyčíst a do nových lokalizovat několik lokalit s českými i německými názvy. Jedná se o území Plátenického potoka (Mapa 8), které nese název Juselwiesen Quellen. Část slova *wiesen* znamená louky, první část *jusel* se nepodařilo dohledat. Druhou skupinou pramenů jsou Dreiborn Quellen, která se nachází u Hraběcí cesty. Drei znamená v překladu tři a born studna či studánka, tím pádem je význam v celku jasný, tři studny. V současné době prameny, které pramenní těsně pod cestou pár metrů od sebe, nenesou žádný známý název. Posledním a na názvy nejbohatším zjištěným územím je oblast pod silnicí mezi Dvořákovým křížem a Výpřeží. Zde se jedná o shluk mnoha pramenišť (Mapa 8). Pokud správně soudím, jednotlivé skupiny pramenů či vodojemů jsou umisťovány pod jeden hlavní název pramene. Území je totiž nadepsáno třemi názvy pramenů: Frische, Marien a Borngasse Quellen (Obr.11). Původní domněnka byla, že Frische Quelle, čerstvý pramen, je totožný s Čerstvou studánkou (Mapa 8, S_05), z mapy však vyplývá, že tomu tak není a v překladu čerstvé prameny souvisí s pramenem Ostašovského potoka (Mapa 8, S01) nebo i dalšími prameny v jeho okolí. Marien Quellen by mohly být prameny Marie, které se nachází ve střední části tohoto území (Obr. 11). Třetím názvem je Borngasse Quellen, což může značit alej z pramenů, protože born je opět studna či studánka a gasse alej. Jedním ze zdrojů Ještědu je i Heinrich Quelle, který se nachází nedaleko sjezdovky pod Ještědem a nyní pravděpodobně s názvem Bílý pramen. Současná pojmenování v zájmovém území chybí nebo se vyskytují jen v malém počtu.



Obr. 12: Prameny pod Výpřeží, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)

Výstupy práce jsou dva. Oba vycházejí z vytvořené geodatabáze a datového modelu. Prvním je klasická mapa, ve formátu PNG nebo přímo tištěné papírové mapě (Mapa 8). Její tvorba a vizualizace probíhá v programu ArcMap 10.3.

Druhým výstupem je webová mapa. Opět vychází z původní geodatabáze, ze které jsou vrstvy nahrány do cloudového softwaru ArcGIS Online. Zde je možné dále upravovat a vizualizovat webovou mapu, která sama o sobě je jedním z výstupů. Z ní je dále možné vytvořit interaktivní aplikaci StoryMap, která umožňuje kombinovat mapy, obrázky, videa a další vizualizační prostředky. StoryMapu je možné najít na webové adrese: https://arcg.is/TyHOe



Mapa 8: Prameny a modelované vodní toky (Vlastní zpracování, 2018)

12 Diskuze

V této závěrečné části bych se ráda věnovala diskusi o možnostech využití mapování pramenů a jeho aplikovatelnosti v praxi, měření kvality vody a s tím spojené navazování spolupráce s dalšími obory. V neposlední řadě také možnosti interpretování a publikování.

Terénní mapování poskytuje mnohem bližší a především nezgeneralizovaný pohled na jednotlivé přírodní prvky. V mapách ať už těch webových nebo klasických papírových je vždy určitý stupeň generalizace a nikdy nejsou zcela pravdivé. Proto je nutné při výzkumu jít do terénu a ověřit si připravená data přímo v terénu. Takto získaná data, která jsou ověřená terénním průzkumem, je následně možné použít jako podklady pro další výzkum. Konkrétní využití mapování vodních zdrojů má poměrně široké užití. Už jen z toho důvodu, že se jedná o potenciální zdroje pitné či užitkové vody. Tato data tedy mohou být velmi užitečná pro mnoho obcí, právě jako zdroje vody, nebo mohou sloužit jako podklady pro hospodaření a regulaci vodních toků. V menším měřítku po určité generalizaci mohou některé prameny sloužit jako turisticky zajímavá místa.

S mapováním pramenů souvisí i měření kvality jejich vody. Vzhledem ke specifičnosti a nárokům na odbornost je vhodné v tomto směru navázat spolupráci s kolegy z dalších oborů, které souvisí s vodou. V tomto případě slouží geografie jako jakýsi most mezi jednotlivými obory a poskytuje náležitou pomoc s lokalizací a orientací v terénu. V rámci projektu je navázána spolupráce s botaniky, chemiky, geology a hydrology. Z osobního pohledu je takováto spolupráce nesmírně zajímavá a obohacuje samotný výzkum. Každý obor má k danému objektu vlastní přístup a při průniku těchto přístupů a postupů vznikne zcela nový pohled a přístup k řešení. Odborníci z jednoho oboru mají možnost nahlédnout do jiného oboru a přiučit se i něčemu novému co mohou sami pak použít.

Z průzkumů v rámci projektu vyplývá, že ačkoliv obyvatelé žijí blízko vodních toků a jejich pramenů, o jejich existenci nevědí vůbec nebo jen okrajově. Z toho důvodu by bylo dobré použít dostupné prostředky a mezi širokou veřejnost dostat více informací o pramenech v jejich okolí a například je i přímo zapojit do jejich hledání či péče o ně. S využitím prostředků od firmy Esri jako je například StoryMaps, forma interaktivní prezentace, nebo vytvoření aplikace, která umožní široké veřejnosti po jejím stažení zapojení se například do mapování a zaznamenávání pramenů v jejich okolí. Otázkou by

12 Diskuze

V této závěrečné části bych se rád věnoval diskusi o možnostech využití mapování pramenů a jejího aplikovatelnosti v praxi, nástinu hlavního vývoje a tím spojené navazující spolupráce s dalšími obory. V neposlední řadě také možnosti integrování a publikování.

Terénní mapování povětšinu mnohem ukázalo a předvedlo nezpochybnitelný potenciál na jednotlivé příklady. V mapách se nacházejí velkých nebo klasických pramenných je vždy určitý stupeň generalizace a nikdy nejsou zcela pravdivé. Proto je nutné při výzkumu jít do terénu a ověřit si přímo vše data přímo v terénu. Tato získaná data, která jsou ověřená terénním průzkumem, je následně možné použít jako podklady pro další výzkum. Konkrétní využití mapování vedoucích zdrojů pro pramenné hnojné užití. Už jen z toho důvodu, že se jedná o potenciální zdroje pitné či užitkové vody. Tato data tedy mohou být velmi užitečná pro mnohé obory, pravé jako zdroje vody, nebo podklad sloužit jako podklady pro hospodaření a regulaci vodních toků. V mnohém například po určité generalizaci mohou nekteré hamnoty sloužit jako tunnelovy zajímavá fráza.

S mapováním pramenů souvisí i nutnost hlavního jejich vývoje. Vzhledem ke specifičnosti a náročnosti na odborností je vhodné v tomto směru navázat spolupráci s kolegy z dalších oborů. Které spadají s vodou. V tomto případě zřejmě jako jsou most mezi jednotlivými obory a poskytuje nalezitou pomoc s lokalizací a orientaci v terénu. V rámci projektu je navázána spolupráce s botaniky, ekology, geology a hydrology. Z osobního pohledu je takovéto spolupráce nesmírně důležitá a obohacuje samotný výzkum. Každý obor má k dispozici objektivní vizaní přístup a při pohledu kolegy přistupuje a posuzuje vzniklé zcela nový pohled a přístup k řešení. Odborníci z jednoho oboru mají mnohem nahlédnou do jiného oboru a přitom se s nějakým nevzniklým co znalosti nemá pak pouzit.

Z průzkumu v rámci projektu vyplývá, že nejvíce objevitelé žijí blízko vodních toků a jejich pramenů, o jejich existenci nevedí vůbec nebo jen okrajově. Z toho důvodu by bylo dobré pouzít dosupné prostředky a mezi šířkou veřejnosti dostat vše informace o pramenech v jejich okolí a napřílad je i přímo zapojit do jejich hledání a péče o ně. S využitím prostředků od firmy Esri jsou je například stopovány, firmou vnesenými prezentace, nebo vytvořen aplikace, která dovoluje šířické veřejnosti po jejím stažení zapojení se například do mapování a zaznamenávání pramenů v jejich okolí. Díky tomu by

pak byla relevantnost takovýchto dat a zájem lidí se angažovat a zapojit se do takovéto aktivity.

13 Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce byl návrh a vytvoření datového modelu vodních pramenů na příkladu zájmového území Hanychovské čtyřpovodí a na základě datového modelu zmapování aktuálního stavu vodních pramenů v zájmovém území. Dílčím cílem bylo studium starých map a jejich využití.

Úvodní část se věnuje vymezení zájmového území na základě administrativních jednotek a povodí IV. řádu. Na základě vymezení je území geograficky charakterizováno po stránce geologické, hydrologické podnebné a dalších.

Hlavním úkolem je tvorba datového modelu, pro jehož naplnění je zvolen software ArcMap 10.3 od firmy Esri. Je zde vytvořen návrh postupu tvorby datového modelu, který je ve formátu File Geodatabase a obsahuje potřebné datové vrstvy pro vytvoření podkladové mapy pro terénní mapování.

Výsledkem terénního průzkumu zájmového území Hanychovské čtyřpovodí je 35 vodních pramenů, pravidelně navštěvovaných a sledovaných. Všechny záznamy o pramenech jsou zanášeny do mapy či tabulky a následně vizualizovány pomocí mapy. Pro mapování je vybráno 16 atributů, které jsou zvoleny na základě možností a rozsahu této bakalářské práce.

Nezbytnou součástí práce je i postup práce a následný výzkum starých map získaných se Státního okresního archivu. Získání dokumentů, jejich digitalizaci a následné práci s nimi se věnují dvě kapitoly.

V závěrečné části je diskutována využitelnost a aplikovatelnost terénního mapování vodních pramenů v praxi. Jak je možné takto získaná data interpretovat a publikovat. Součástí je i možnost navázání spolupráce s jinými obory.

Výstupy této práce jsou dva. Jedním z nich je normální mapa znázorňující zmapované prameny s vymodelovanými vodními toky. Druhým výstupem je webová mapa na cloudové platformě ArcGIS Online a z ní vytvořená StoryMapa dostupná na stránce: https://arcg.is/TyHOe

13 Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce byl návrh a vytvoření datového modelu vodních pramenů na příkladu zájmového území Hanyžovské čtyřpovodí a na základě datového modelu znázornění alternativního stavu vodních pramenů v zájmovém území. Dílčím cílem bylo studium starých map a jejich využití.

Úvodní část se věnuje vymezení zájmového území na základě administrativních jednotek a povodí IV. řádu. Na základě výzkumu je území geograficky charakterizováno po stránce geologické, hydrologické podmínek a dalších.

Hlavním úkolem je tvorba datového modelu, pro jehož naplnění je zvolen software ArcMap 10.3 od firmy Esri, ze kde vytvořen návrh pomocí nových datového modelu. Nový je ve formátu File Geodatabase a obsahuje potřebné datové vrstvy pro vytvoření podkladové mapy pro terénní mapování.

Výsledkem terénního průzkumu zájmového území Hanyžovské čtyřpovodí je 33 vodních pramenů, prozkoumaných a zlokalizovaných. Veškeré zjištěné o pramenech jsou zaznamenány do mapy a tabulky a následně vizualizovány pomocí mapy. Pro mapování je vytvořen 16 atributů. Které jsou zvoleny na základě rozhovoru s místním bakalářské práce.

Nezbytnou součástí práce je i postup práce a metodický výklad sestavení mapy zájmových ev. Studium obsahuje analýzu Základní dokumentace, jejich digitalizaci a následně práci s nimi se věnují dvě kapitoly.

V závěrečné části je diskutována využitelnost a aplikovatelnost takovýmto mapování vodních pramenů v praxi. Jak je možné takto získaná data uveřejňovat a publikovat. Souběžně je i možnost navázání spolupráce s místní obcí.

Výstupy této práce jsou dva. Jednim z nich je nemovitá mapa znázorňující zmapované prameny a vymodelovaným vodním toku. Druhým výstupem je webová mapa na cloudové platformě ArcGIS Online a z ní vytvořená StoryMaps dostupná na stránce https://arcg.is/0Ty1K0e

14 Zdroje

14.1 Literatura

ARCTUR, D., ZEILER, M., 2004. *Designing Geodatabases: Case studies in GIS data modeling*. 1. vydání. Redlands: ESRI Press. ISBN 158948021X.

BUTLER, A., 2008. *Designing Geodatabases for Transportation*. 1. vydání. Redlands: ESRI Press. ISBN 978-1589481640

CAJTHAML, J., 2007. *Nové technologie pro zpracování a zpřístupnění starých map*. Disertační práce. ČVUT Praha.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P., aj., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. 2. vydání. Brno: AOPK ČR. ISBN 80-86064-99-9

HÁSEK, H., 2013. *Využití starých map pro zaznamenávání stavu a vývoje říční sítě*. Bakalářská práce. TU Liberec.

HONSA, I., aj., 2001. *Přírodní park Ještěd*. 1. vydání. Liberec: Jizersko-ještědský spolek. ISBN 80-239-4918-7

JAHRBUCH, 1918. *Jahrbuch des Deutchen Gebirgsvereines für das Jeschken und Isergebirge*. Reichenberg, 1918.

KARPAŠ, R., aj., 2009. *O mapách, kamení a vodě*. 1. vydání. Liberec: RK. ISBN 978-80-87100-08-0.

LONGLEY, P., et al., 2011. Geographic information systems and science. 3. vydání. Hoboken: John Wiley. ISBN 978-0-470-72144-5

MACKOVČIN, P., aj., 2002. *Chráněná území ČR. III.: Liberecko*. Praha: AOPK ČR. ISBN 80-86064-43-3.

14 Zdroje

14.1 Literatura

ABCTUR, D., ZEILER, M. 2004. Designing Geodatabases: Case studies in GIS data modeling. 1. vydání. Redlands: ESRI Press. ISBN 1589480121X.

BUTLER, A., 2008. Designing Geodatabases for Transportation. 1. vydání. Redlands: ESRI Press. ISBN 978-1589481040

CALTHAM, J., 2007. Nové technologie pro zpracování a zpřístupnění vojenských map. Diserační práce. ČVUT Praha.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P., ed., 2006. Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. 2. vydání. Brno: AOPK ČR. ISBN 80-86064-09-9.

HASEK, H., 2013. Digitální staročeská mapa pro zaznamenávání stopek a nálezů rádiové aktivity. Bakalářská práce. TU Liberec.

HONSA, I., ed., 2001. Příručka pro lesní. 1. vydání. Praha: Všeobecně hospodářský spolek. ISBN 80-239-0918-7.

JAHRBUCH, 1918. Jahrbuch des Deutschen Gebirgsvereines für die Adrialänder und Tiergebirge. Reichenberg, 1918.

KARPAŠ, R., ed., 2009. O mapách, kartografii a nich. 1. vydání. Banská Bystrica: SR. ISBN 978-80-8710-08-0.

LONGLEY, P., et al., 2011. Geographic information systems and science. 1. vydání. Hoboken: John Wiley. ISBN 978-0-470-72144-5.

MACKOVČIN, P., ed., 2002. Chráněná území ČR. III. Liberecký kraj. Praha: AOPK ČR. ISBN 80-86064-15-3.

MÍSAŘ, Z., aj., 1983. *Geologie ČSSR I.: Českého masivu*. 1. vydání. Praha: SPN.

PÁTEK. A., 2015. *Atlas Liberečana*. Bakalářská práce. TU Liberec.

SOKA, 2017. *Státní okresní archiv v Liberci*. Dokumentace k vodním pramenům.

SVUČ, 2017. *Inventarizace, katalogizace a analýza starých turistických map Jizerských hor*. Studentská vědecko-umělecká činnost. TU Liberec

SÝKOROVÁ, J., aj., 2015. *Maloplošná chráněná území Libereckého kraje*. 3. vydání. Liberec: odbor životního prostředí a zemědělství.

ZEILER, M., 2010. *Modeling our world: The ESRI guide to geodatabase concepts*. 2. vydání. Redlands: ESRI Press. ISBN 978-1589482784

14.2 Internet

ARCDATA PRAHA, 2018. *Collector for ArcGIS*. [online] [vid 3. 3. 2018]. Dostupné z: https://www.arcdata.cz/produkty/arcgis/aplikace-arcgis/collector-for-arcgis

ArcGIS Online, 2018. *Main* [online]. [vid 5. 3. 2018]. Dostupné z: http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline

ČSÚ, 2017. *Územní prvky*. [online] [vid 18. 3. 2018]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/rso/uzemni-prvky

ČUZK, 2012. *Základní mapa ČR* [online]. [Základní mapa ČR 1:10 000, 1:50 000]. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz

ČUZK, 2013. *Marushka* [WMS]. [vid. 29. 3. 2018]. Dostupné z: http://marushkapub.liberec.cz/default.aspx?themeid=2

Geoportal, land use, 2012. *CORINE Land cover 2012.* [online] Dostupné z: https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=Land%20cover&keywordList=inspire

HROMEK, J., 2004. *Koncepce ochrany přírody a krajiny LK.* Liberec: Krajský úřad LBK. Dostupné online z: https://zivotni-prostredi.kraj-lbc.cz/page3061

iROZHLAS, 2018. *Studie: Ještěd potřebuje dvě nové akumulační nádrže.* [online] 21. 3. 2018 [vid 5. 4. 2018]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/umely-snih-zasnezovani-jested-skiareal_1803212141_pla

Katastr nemovitostí, 2018. *Horní Hanychov.* [online] [vid 25. 3. 2018]. Dostupné z: https://regiony.kurzy.cz/katastr/ku/682462/

KARPAŠOVÁ, 2005. *Krkonoše: Odsun Němců z Liberecka.* [online] [vid 25. 3. 2018]. Dostupné z: https://bit.ly/2vPZSMF

Nařízení LBK, 2005. *O zřízení Přírodního parku Ještěd.* [online] [vid 3. 4. 2018]. Dostupné z: https://www.kraj-lbc.cz/public/ozivpr/ppkjested_narizeni_59febcf937.pdf

Prameny, 2018. *Projekt Prameny spojují.* [online] [vid 3. 4. 2018]. Dostupné z: http://prameny.tul.cz/

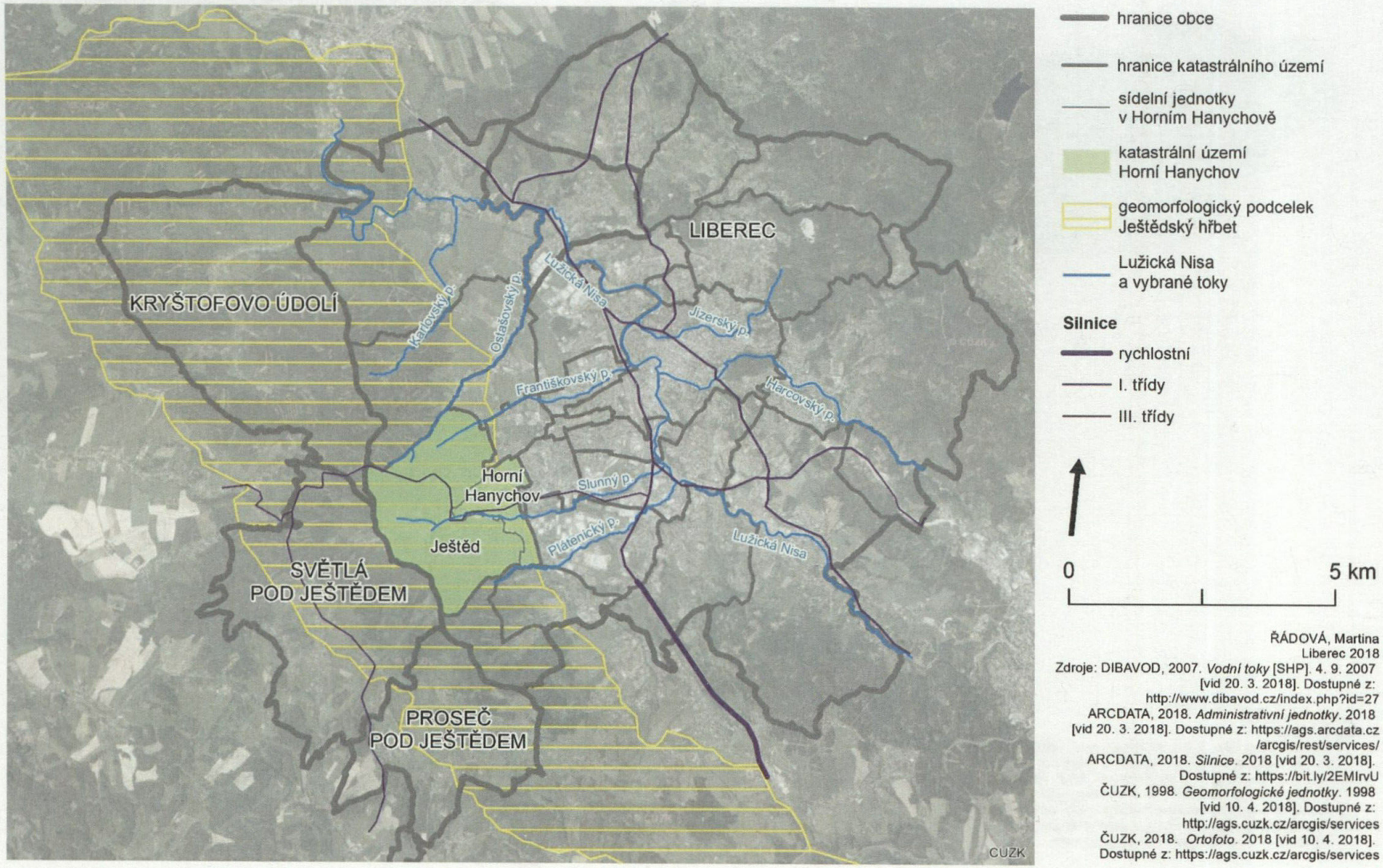
Russig, F., 2012. *Kvalita ovzduší v Liberci.* [online] [vid 3. 4. 2018]. Dostupné z: https://bit.ly/2HzxxPD

VUMOP, 2018. *Povodí IV. řádu.* [online] [vid 10. 4. 2018]. Dostupné z: https://bit.ly/2Hy00

15 Seznam příloh

Příloha 1: Administrativní zařazení katastrálního území Horní Hanychov 66
Příloha 2: Vymezení zájmového území Hanychovské čtyřpovodí 67
Příloha 3: Sklon Hanychovské čtyřpovodí 68
Příloha 4: Expozice svahů vůči světovým stranám Hanychovské čtyřpovodí 69
Příloha 5: Vodstvo a prameny Hanychovské čtyřpovodí 70
Příloha 6:Ochrana přírody a aktivity lidí v krajině Hanychovské čtyřpovodí 71
Příloha 7:Vybrané zájmové prameny Hanychovské čtyřpovodí 72
Příloha 8: Prameny a modelované vodní toky Hanychovské čtyřpovodí 73
Příloha 9: Přehled mapovaných pramenů a jejich základní atributy I. 74
Příloha 10: Přehled mapovaných pramenů a jejich základní atributy II. 75
Příloha 11: Mapování a měření 1, Hanychovské čtyřpovodí 76
Příloha 12: Mapování a měření 1.1, Hanychovské čtyřpovodí 77
Příloha 13: Mapování a měření 2, Hanychovské čtyřpovodí 78
Příloha 14: Mapování a měření 2.1, Hanychovské čtyřpovodí 79
Příloha 15: Mapování a měření 3, Hanychovské čtyřpovodí 80
Příloha 16: Mapování a měření 2 vybraných pramenů Hanychovské čtyřpovodí 81

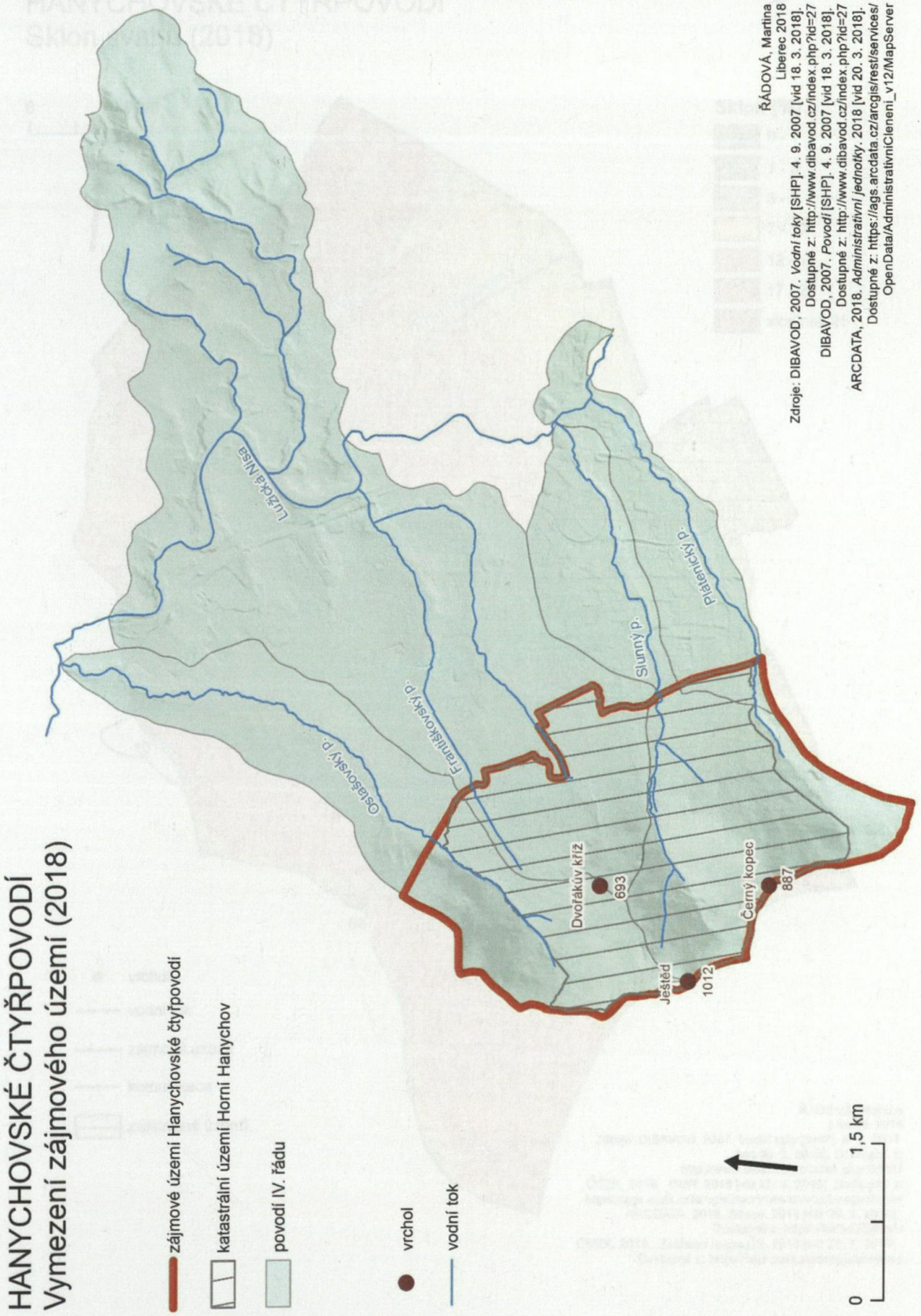
ADMINISTRATIVNÍ ZAŘAZENÍ KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ
Horní Hanychov (2018)



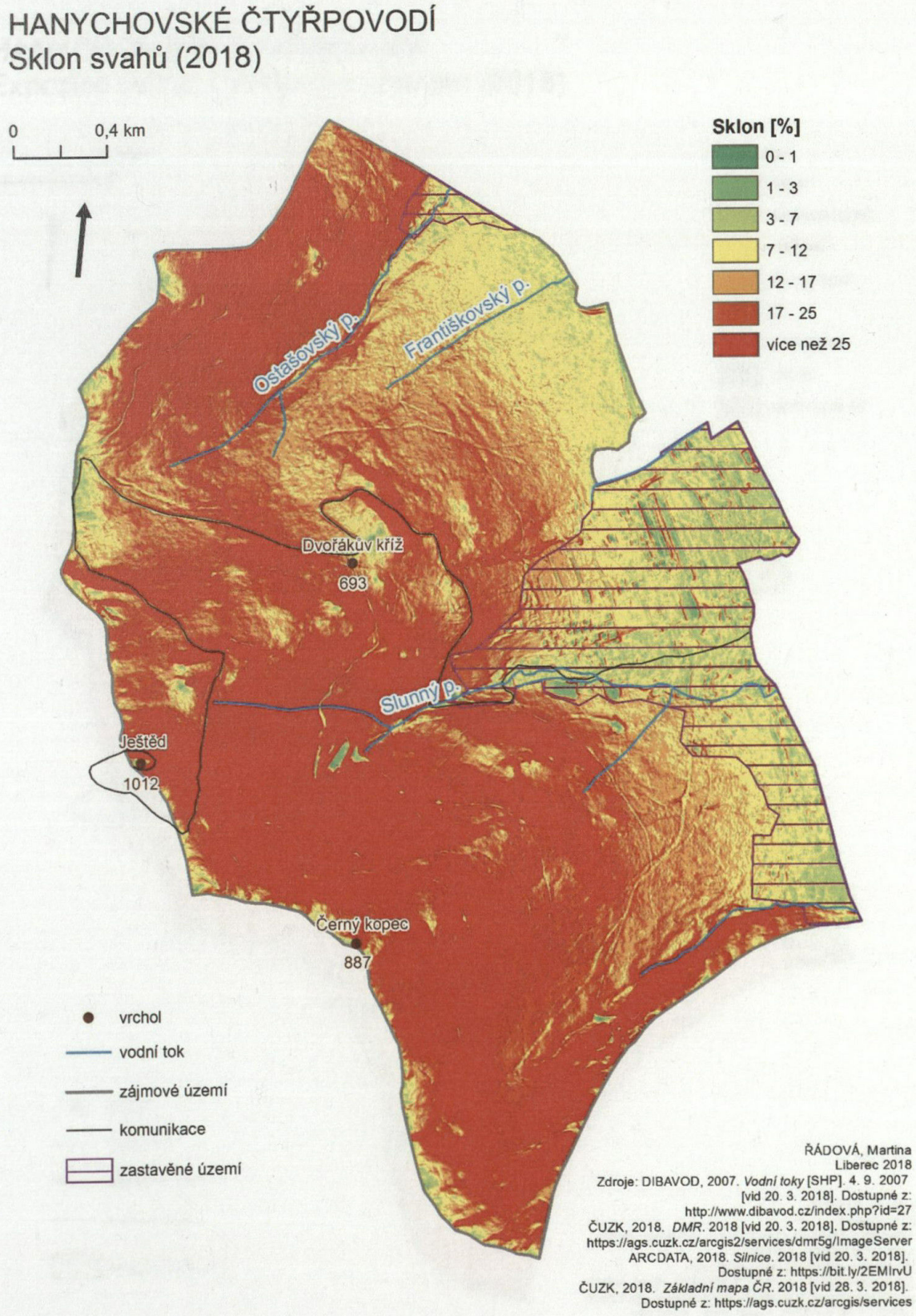
ŘÁDOVÁ, Martina
Liberec 2018
Zdroje: DIBAVOD, 2007. *Vodní toky* [SHP]. 4. 9. 2007 [vid 20. 3. 2018]. Dostupné z: http://www.dibavod.cz/index.php?id=27
ARCDATA, 2018. *Administrativní jednotky*. 2018 [vid 20. 3. 2018]. Dostupné z: https://ags.arcdata.cz/arcgis/rest/services/
ARCDATA, 2018. *Silnice*. 2018 [vid 20. 3. 2018]. Dostupné z: https://bit.ly/2EMIrvU
ČUZK, 1998. *Geomorfologické jednotky*. 1998 [vid 10. 4. 2018]. Dostupné z: http://ags.cuzk.cz/arcgis/services
ČUZK, 2018. *Ortofoto*. 2018 [vid 10. 4. 2018]. Dostupné z: https://ags.cuzk.cz/arcgis/services

Příloha 1: Administrativní zařazení katastrálního území Horní Hanychov (Vlastní zpracování, 2018)

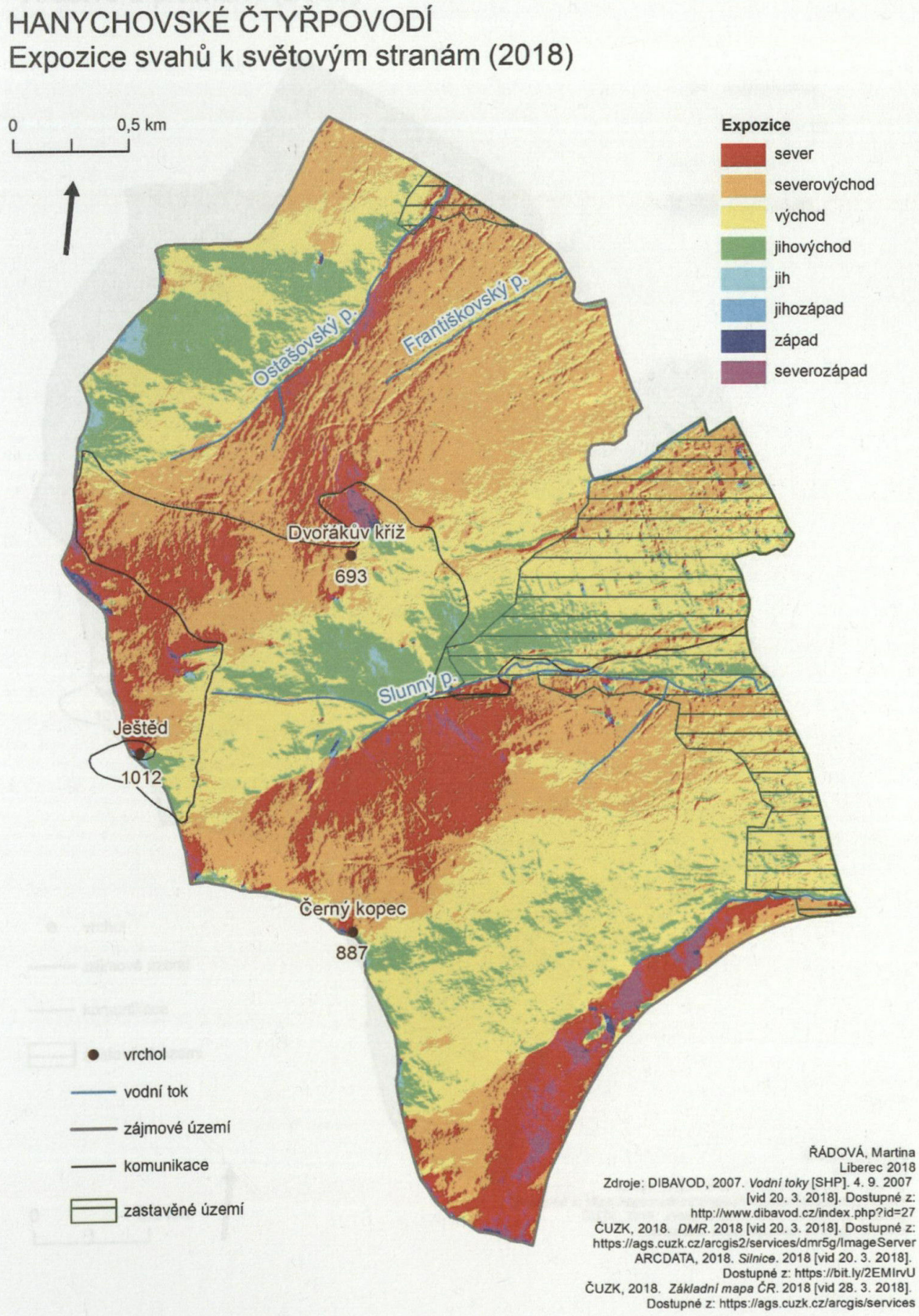
Příloha 2: Vymezení zájmového území Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



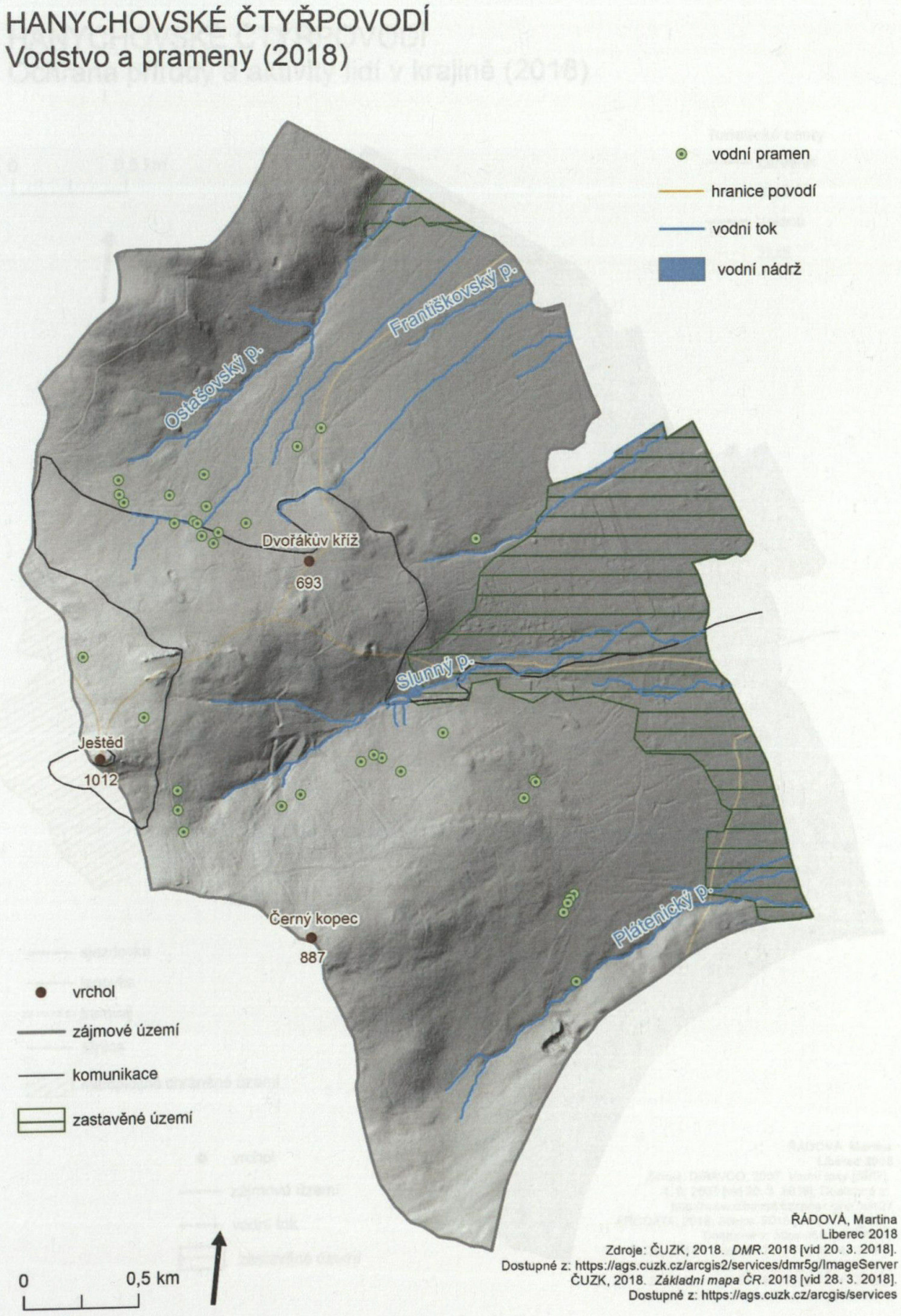
Příloha 3: Sklon Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



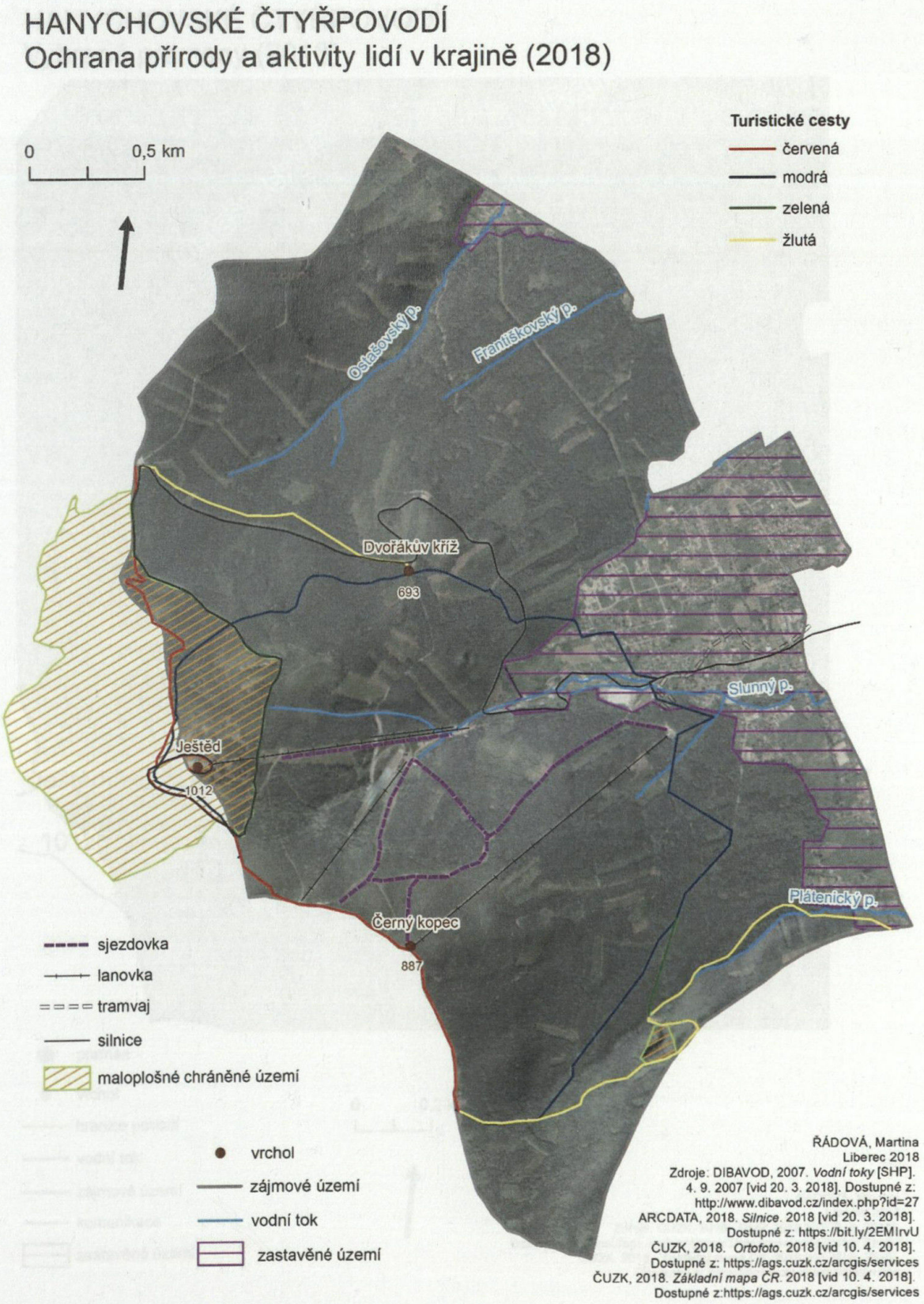
Příloha 4: Expozice svahů vůči světovým stranám Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



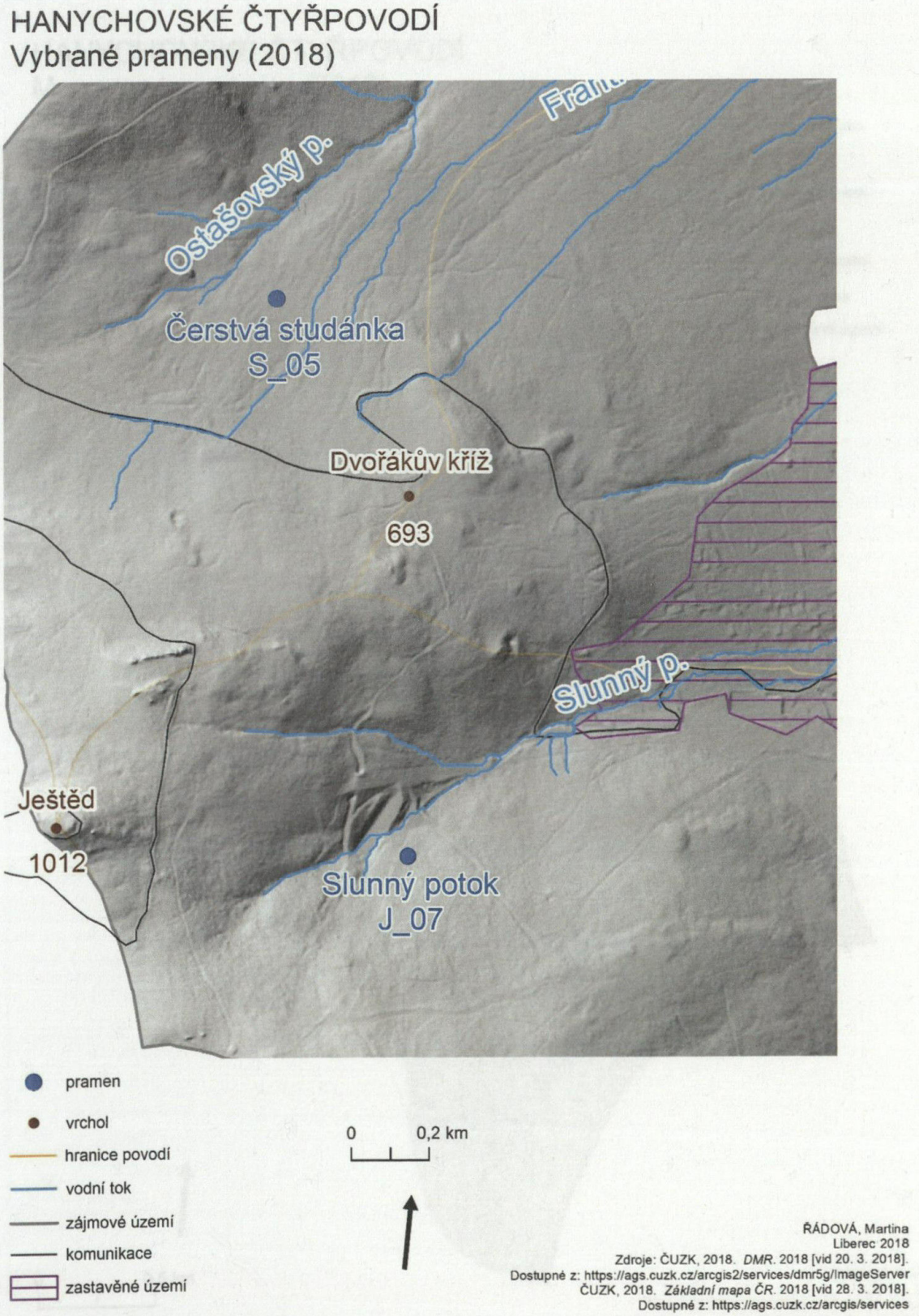
Příloha 5: Vodstvo a prameny Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



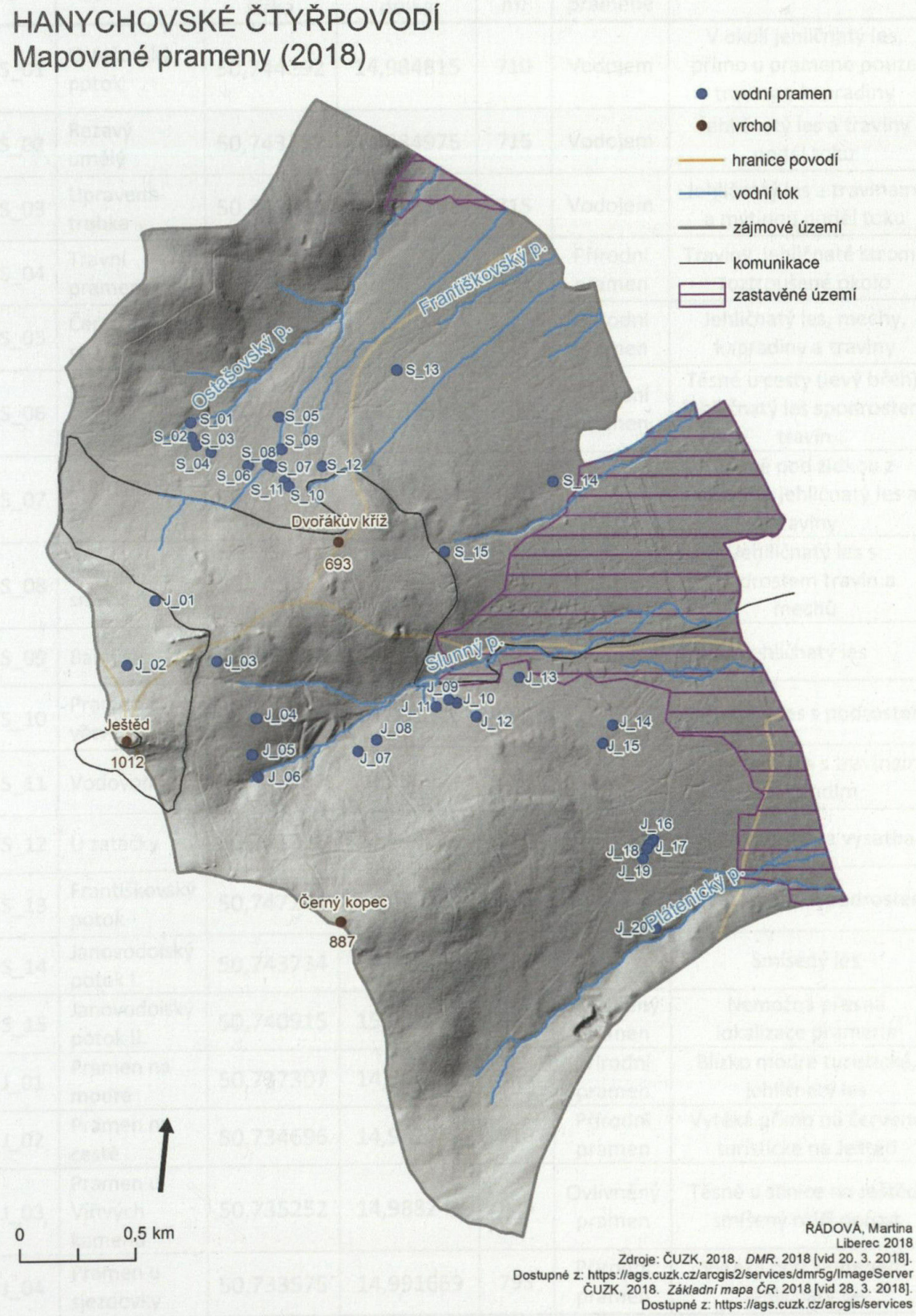
Příloha 6:Ochrana přírody a aktivity lidí v krajině Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



Příloha 7:Vybrané zájmové prameny Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



Příloha 8: Prameny a modelované vodní toky Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování, 2018)



Příloha 9: Přehled mapovaných pramenů a jejich základní atributy I.

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	m n. m.	Typ pramene	Land use
S_01	Ostašovský potok	50,744292	14,984815	710	Vodojem	V okolí jehličnatý les, přímo u pramene pouze traviny a kapradiny
S_02	Rezavý umělý	50,743737	14,984975	715	Vodojem	Jehličnatý les a traviny podél toku
S_03	Upravená trubka	50,743384	14,985288	715	Vodojem	Jehličnatý les a travinami a mýtinou podél toku
S_04	Travní pramen	50,743234	14,986323	710	Přírodní pramen	Traviny, jehličnaté stromy roztroušené okolo
S_05	Čerstvá studánka	50,744914	14,990093	655	Přírodní pramen	Jehličnatý les, mechy, kapradiny a traviny
S_06	Pramen v rohu	50,7429	14,98867	700	Přírodní pramen	Těsně u cesty (levý břeh), jehlilčnatý les spodrostem travin
S_07	Pramen pod zdí	50,743063	14,989807	670	Přírodní pramen	Těsně pod zídkou z kamenů, jehličnatý les a traviny
S_08	Pramen pod smrčkem	50,743014	14,990127	670	Vodojem	Jehlilčnatý les s podrostem travin a mechů
S_09	Bahniště	50,743803	14,990576	665	Přírodní pramen	Jehličnatý les
S_10	Pramen u větve	50,74235	14,991346	690	Přírodní pramen	Jehličnatý les s podrostem
S_11	Vodovodní	50,742493	14,990924	690	Vodojem	Jehlličnatý les s travinami a kapradím
S_12	U zatáčky	50,743226	14,993069	670	Přírodní pramen	Hustá smrková výsatba
S_13	Františkovský potok	50,747244	14,996878	585	Přírodní pramen	Jehličnatý les s podrostem
S_14	Janovodolský potok I.	50,743734	15,007134	540	Přírodní pramen	Smíšený les
S_15	Janovodolský potok II.	50,740915	15,001036	635	Ovlivněný pramen	Nemožná přesná lokalizace pramene
J_01	Pramen na modré	50,737307	14,984004	865	Přírodní pramen	Blízko modré turistické, jehličnatý les
J_02	Pramen na cestě	50,734696	14,982749	910	Přírodní pramen	Vytéká přímo na červené turistické na Ještěd
J_03	Pramen u Vířivých kamenů	50,735252	14,988241	865	Ovlivněný pramen	Těsně u silnice na Ještěd, smíšený nižší porost
J_04	Pramen u sjezdovky	50,733575	14,991669	795	Přírodní pramen	Vytéká pod kamenem, jehličnatý les

Příloha 9: Přehled mapovaných pramenů a jejich rozložení na Ploučnici I.

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	m n. m.	Typ pramene	Land use
S_01	Ostašovský potok	50,7442202	14,5842815	710	Vodojem	V okolí jehličnatý les, přímo u pramene pouze trávy a kapradiny
S_02	Řezavý umělý	50,7443727	14,5846975	715	Vodojem	Jehličnatý les a trávy podél toku
S_03	Upravená trubka	50,7443584	14,5851148	713	Vodojem	Jehličnatý les a travinami a mýtinou podél toku
S_04	Travní pramen	50,7443241	14,5858323	710	Přírodní pramen	Trávy, jehličnaté stromy, rozptýlené olšiny
S_05	Čertova studánka	50,7441914	14,5860705	695	Přírodní pramen	Jehličnatý les, mechy, kapradiny a trávy
S_06	Pramen v rohu	50,7443[illegible]	14,5860[illegible]	700	Přírodní pramen	Těsně u cesty (lavy břeh), jehličnatý les s spontánními trávin
S_07	Pramen pod zdí	50,7443023	14,5863807	679	Přírodní pramen	Těsně pod zídkou z kamenů, jehličnatý les s trávy
S_08	Pramen pod smrkem	50,7439014	14,5870127	670	Vodojem	Jehličnatý les s pouze ojedinělým trávou a mechy
S_09	Bahnitá	50,7443803	14,5870576	665	Přírodní pramen	Jehličnatý les
S_10	Pramen u větve	50,7442759	14,5871346	660	Přírodní pramen	Jehličnatý les s jednotlivými
S_11	Vodovodní	50,7442463	14,5902424	680	Vodojem	Jehličnatý les s travinami a kopřivami
S_12	U zatáčky	50,7441229	14,5918[illegible]	670	Přírodní pramen	Hustá smrková výsadba
S_13	Frantíškovský potok	50,7427234	14,5920372	695	Přírodní pramen	Jehličnatý les s podrostem
S_14	Janovedolský potok I.	50,7423734	14,5921324	640	Přírodní pramen	Smíšený les
S_15	Janovedolský potok II.	50,7425815	14,5918530	645	Jehličnatý pramen	Nemocná plavená borovice pramene
1_01	Pramen na modré	50,7437302	14,5925024	695	Vývěra pramen	Bylinná modře turnosová, jehličnatý les
1_02	Pramen na cestě	50,7434656	14,5927448	710	Přírodní pramen	Vyvěra přímo na cestě na jehličnatý les
1_03	Pramen u Vlhkých kamenů	50,7432532	14,5928341	695	Odvodněný pramen	Těsně u silnice na lesním smíšeném lesní porost
1_04	Pramen u Sedobýlky	50,7433275	14,5918[illegible]	700	Přírodní pramen	Vyvěra pod kamenem, jehličnatý les

Příloha 10: Přehled mapovaných pramenů a jejich základní atributy II.

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	Nadmořská výška	Typ pramene	Land use
J_05	Vodojem Ještědu	50,731845	14,991124	820	Vodojem	Smíšený až listnatý les, ovlivněn vodárnou
J_06	Bílý pramen	50,731057	14,991639	820	Přírodní pramen	Smíšený až listnatý les, ovlivněn vodárnou?
J_07	Slunný potok	50,732475	14,997355	700	Přírodní pramen	Nedaleko sjezdovky, smíšený les
J_08	Přítok slunného	50,732954	14,998466	670	Přírodní pramen	Pod cestou, málo používanou, listnatý les
J_09	Chráněný pramen	50,734559	15,00184	615	Přírodní pramen	Smíšený nižší porost, tabulka s ochranným vodním pásmem II. stupně
J_10	Pařez	50,734889	15,002557	610	Přírodní pramen	Jehličnatý les
J_11	Zaječí pramen	50,734814	15,003105	615	Přírodní pramen	Známky lesní zvěře, zarůstající mýtina, listnaté stromky
J_12	Oplocený pramen	50,734383	15,00436	630	Ovlivněný pramen	Oplocené ovlivněné území, nízké listnaté stromky, rýhy v půdě
J_13	Pramen nad parkovištěm	50,736094	15,006608	580	Přírodní pramen	Smíšený les, nad cestou a silnicí
J_14	Pramen se studnou	50,734722	15,012602	560	Ovlivněný pramen	Těsně pod cestou, jehličnatý les, o kousek níž po toku skruž
J_15	Nedostupný pramen	50,733965	15,012145	580	Přírodní pramen	Zarůstající mýtina nízkým smíšeným porostem, těžko dostupný
J_16	Vodojem	50,730503	15,015576	565	Vodojem	U Hraběcí cesty, smíšený les
J_17	Pramen pod cestou	50,73033	15,015651	565	Přírodní pramen	Přímo pod Hraběcí cestou, listnatý les
J_18	Pramen pod cestou II.	50,730123	15,015608	565	Přírodní pramen	Přímo pod Hraběcí cestou, listnatý les
J_19	Pramen mezi kameny	50,729705	15,015415	570	Přírodní pramen	Listnatý les
J_20	Plátenický potok	50,727103	15,016753	555	Vodojem	U žluté turistické, ovlivněn, smíšený les

Příloha 10: Plošné mapování prameniště s jejich zeki lidní atributy II.

ID	Název	Severní šířka	Východní délka	Nadmořská výška	Typ pramene	Land use
1_05	Vodojem Jastřebí	50,72328 45	14,591128	820	Vodojem	Smíšený až listnatý les, ovlivněn vodárnou
1_06	Bílý pramen	50,72310 57	14,591029	820	Přírodní pramen	Smíšený až listnatý les, ovlivněn vodárnou?
1_07	Silnorný potok	50,72321 75	14,591735	700	Přírodní pramen	Pestrá lesní vegetace, smíšený les
1_08	Příhok slunného	50,72329 54	14,59146	640	Přírodní pramen	Pod cestou, malé povšiznou, listnatý les
1_09	Chranborý pramen	50,72345 59	15,00164	615	Přírodní pramen	Smíšený mělí porost, tabulka s ochranným vodním pásmem, ?, stupně
1_10	Fáfer	50,72345 83	15,00585	610	Přírodní pramen	Jehličnatý les
1_11	Zajecí pramen	50,72345 34	15,00516	615	Přírodní pramen	Zmíšený lesní porost, zarostlá mrtvina, listnaté stromy
1_12	Oplocený pramen	50,72345 83	15,00436	620	Zakrnělý pramen	Oplocená ovlivněné lesní, řídká listnaté stromy, rýhy v podél
1_13	Pramen nad parkovištěm	50,72360 93	15,00602	580	Přírodní pramen	Smíšený les, nad cestou a silnicí
1_14	Pramen za studnou	50,72347 22	15,01202	560	Ovlivněný pramen	Těsně pod cestou, jehličnatý les, o kousek níž po toku stoví
1_15	Kadoštupný pramen	50,72359 65	15,01215	580	Přírodní pramen	Zarostlejší mýtina mezi smíšeným porostem, tzoo monstrany
1_16	Vodojem	50,72405 03	15,01374	555	Vodojem	U hlavní cesty, smíšený les
1_17	Pramen pod cestou	50,72397 4	15,01503	555	Přírodní pramen	Přímo pod hlavní cestou, listnatý les
1_18	Pramen pod cestou II.	50,72397 23	15,01506	565	Přírodní pramen	Přímo pod hlavní cestou, listnatý les
1_19	Pramen mezi kameny	50,72397 05	15,01541	570	Přírodní pramen	Listnatý les
1_20	Plošinocký potok	50,72377 03	15,01573	555	Vodojem	U silné turistické, ovlivněný, smíšený les

Příloha 11: Mapování a měření 1, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování (2018)

Název	Měření_1							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Ostašovský potok	11.5.2017	Jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Rezavý umělý	11.5.2017	Jasno	18	Středně vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Upravená trubka	11.5.2017	Jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Travní pramen	11.5.2017	Jasno	18	Málo vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Čerstvá studánka	11.5.2017	Jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Pramen v rohu	11.5.2017	Jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Pramen pod zdí	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Pramen pod smrčkem	11.5.2017	Jasno	18	Středně vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Bahniště	11.5.2017	Jasno	18	Středně vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Pramen u větve	11.5.2017	Jasno	18	Středně vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Vodovodní	1.8.2017	Jasno	30	Málo vydatný	5,25	9,2	322,8	71,7
U zatáčky	3.4.2018	Jasno	12	Středně vydatný	Vydatný pouze v jarním období, přes léto vyschlý			
Františkovský potok	11.5.2017	Jasno	18	Málo vydatný	Sběrná louže, málo vytekající vody			
Janovodolský potok I.	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	6,77	12,7	197,1	-3,7
Janovodolský potok II.	11.5.2017	Jasno	18	Málo vydatný	Bez přesné lokalizace			
Pramen na modré	2.8.2017	Jasno	25	Středně vydatný	4,37	9,9	56,01	113,1
Pramen na cestě	2.8.2017	Jasno	25	Málo vydatný	Nemožné měření			
Pramen u Vířivých kamenů	2.8.2017	Jasno	25	Málo vydatný, pod silnicí více	Bez měření			
Pramen u sjezdovky	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Málo vydatný	Bez měření, pod ledem			

Příloha H1: Mapování a měření 1. hlavnovského stavidlového (Vlastní zpracování (2018))

Název	Datum	Počasí	Teplota °C	Vydatnost	Parametry			
					pH	°C	µS	mV
Ostaševský potok	11.5.2017	jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Řezavý umělý	11.5.2017	jasno	18	Střední vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Upravený trativod	11.5.2017	jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Travní pramen	11.5.2017	jasno	18	Malo vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Čertův studánka	11.5.2017	jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Pramen v rohu	11.5.2017	jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Pramen pod zdí	24.4.2018	jasno	12	Vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Pramen pod smrčkem	11.5.2017	jasno	18	Střední vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Balništé	11.5.2017	jasno	18	Střední vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Pramen u vetve	11.5.2017	jasno	18	Střední vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Vodovodní	1.6.2017	jasno	30	Malý vydatný	5,45	9,2	512,8	71,2
U zatáčky	5.4.2018	jasno	12	Střední vydatný	Vydatný pouze v jarním období, nyní téměř vysušený			
Františlovský potok	11.4.2017	jasno	14	Malo vydatný	Silná tůně, malo vrstevnic vody			
Janovodolský potok I.	1.6.2017	jasno	30	Vydatný	5,77	13,7	187,1	3,7
Janovodolský potok II.	11.5.2017	jasno	15	Malo vydatný	Bez přístupu k vodě			
Pramen na mýtině	2.8.2017	jasno	25	Střední vydatný	4,37	5,3	56,01	216
Pramen na cestě	2.8.2017	jasno	25	Malo vydatný	Nemožné měření			
Pramen u Vrbových kamenů	2.8.2017	jasno	25	Malo vydatný, pod úrovní vody	Bez měření			
Pramen u studánky	22.5.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Malo vydatný	Bez měření, pod ledem			

Příloha 12: Mapování a měření 1.1, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování (2018)

Název	Měření_1							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Bílý pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	Bez měření, pod sněhem			
Slunný potok	11.5.2017	Jasno	18	Středně vydatný	Pouze mapování			
Přítok slunného	3.8.2017	Oblačno	22	Středně vydatný	Pouze mapování			
Chráněný pramen	3.8.2017	Oblačno	22	Středně vydatný	Pouze mapování			
Pařez	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Málo vydatný	Pouze mapování			
Zaječí pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	7,06	2,9	105,4	-17,7
Oplocený pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	6,26	6	92,97	20,9
Pramen nad parkovištěm	2.8.2017	Jasno	25	Středně vydatný	5,71	9,8	105,6	47,3
Pramen se studnou	11.5.2017	Jasno	18	Málo až středně vydatný	Pouze mapování			
Nedostupný pramen	2.8.2017	Jasno	25	Málo vydatný	Pouze mapování			
Vodojem	20.7.2017	Jasno	25	Vydatný	7,51	8,7	-39,3	192,9
Pramen pod cestou	20.7.2017	Jasno	25	Středně vydatný	7,77	9,1	-51,9	191,3
Pramen pod cestou II.	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	7,37	5,9	128,7	-32,6
Pramen mezi kameny	20.7.2017	Jasno	25	Málo vydatný	8,03	9,8	-65	195,6
Plátenický potok	20.7.2017	Jasno	25	Středně vydatný	7,95	8	-60,2	307,1

Příloha 13: Mapování a měření 2, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování (2018)

Název	Měření_2							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Ostašovský potok	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	6,56	7,6	310,7	6,4
Rezavý umělý	1.8.2017	Jasno	30	Středně vydatný	7,16	9,3	241,5	-22,9
Upravená trubka	16.5.2017	Polojasno	18	Vydatný	5,9	9,7	1765	793
Travní pramen	1.8.2017	Jasno	30	Málo vydatný	4,47	7,8	432,6	107,4
Čerstvá studánka	16.5.2017	Polojasno	18	Vydatný	4,61	6,1	150	797
Pramen v rohu	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	4,63	6,8	134,6	96,9
Pramen pod zdí								
Pramen pod smrčkem	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	Pouze mapování, vodojem, ovlivněn chemismus			
Bahniště	3.4.2018	Jasno	12	Středně vydatný	Pouze mapování, měření nebylo možné			
Pramen u větve	1.8.2017	Jasno	30	Málo vydatný	4,5	8,3	499	105,6
Vodovodní								
U zatáčky								
Františkovský potok	1.8.2017	Jasno	30	Téměř neteče	Sběrná louže, málo vytekající vody			
Janovodolský potok I.	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	6,25	6,5	230,8	21,3
Janovodolský potok II.	1.8.2017	Jasno	30	Málo vydatný	Bez přesné lokalizace			
Pramen na modré	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Málo vydatný, zamrzlý	5,25	5	25	-27,5
Pramen na cestě	3.4.2018	Jasno	12	Středně vydatný	Nemožné měření			
Pramen u Vířivých kamenů	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Málo vydatný, pod silnicí více	Bez měření			
Pramen u sjezdovky								

Příloha 13: Mapování a měření 2, Hanychovské dlyřpovodí (Vlasení zpracování (2018)

Název	Měření_2							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Ostašovský potok	2.8.2017	jasno	20	Vydatný	8,56	7,5	230,7	5,4
Řezavý lumčí	1.8.2017	jasno	30	Střední vydatný	7,15	9,3	241,5	22,9
Upravená trubka	16.5.2017	Polojasno	18	Vydatný	5,9	9,7	1765	293
Travní pramen	1.8.2017	Jasno	30	Malý vydatný	4,47	7,8	423,6	107,4
Cestová studánka	16.5.2017	Polojasno	18	Vydatný	4,61	5,1	150	297
Pramen v rohu	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	4,68	6,8	134,6	50,8
Pramen pod zdí								
Pramen pod smrčkem	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	Pouze naměřeno, vodoměm, chybějícím			
Ráhništé	3.4.2018	Jasno	12	Střední vydatný	Pouze naměřeno, nejsou nebylo možné			
Pramen u větvé	1.8.2017	Jasno	30	Malý vydatný	4,5	8,3	499	105,6
Vodovodní								
U zatáčky								
Františkovský potok	1.8.2017	Jasno	30	Téměř nefiéže	Schéma lotte nelze vyzkoušet voev			
Janovodolský potok I.	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	6,25	6,5	290,8	21,3
Janovodolský potok II.	1.8.2017	Jasno	30	Malý vydatný	Bez přístroje lok.			
Pramen na modře	28.3.2018	Oblačno s přeháňky	2	Malý vydatný, zamrzlý	6,25	5	25	27,5
Pramen na cestě	3.4.2018	Jasno	12	Střední vydatný	Nemožné měřeno			
Pramen u Vlčí/vých kamenů	28.3.2018	Oblačno s přeháňky	2	Malý vydatný, pod úrovní cesta	Bez měření			
Pramen u slezovky								

Příloha 14: Mapování a měření 2.1, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování (2018)

Název	Měření_2							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Vodojem Ještědu								
Bílý pramen								
Slunný potok	3.8.2017	Oblačno	22	Středně vydatný	6,47	11,5	95,69	12,8
Přítok slunného	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	6,59	6,1	91,45	5,2
Chráněný pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	6,49	4,4	89,56	9,7
Pařez								
Zaječí pramen								
Oplocený pramen								
Pramen nad parkovištěm	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	6,77	4,8	104,5	-3,7
Pramen se studnou	2.8.2017	Jasno	25	Málo až středně vydatný	Pouze mapování			
Nedostupný pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	Pouze mapování			
Vodojem	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Vydatný	7,15	6,3	190,3	-22
Pramen pod cestou	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	7,39	6,2	185,4	-33,3
Pramen pod cestou II.	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	Pouze mapování			
Pramen mezi kameny	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Málo vydatný	Pouze mapování			
Plátenický potok	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	Pouze mapování			

Příloha 14: Mapování a měření 2.1: Hanychovské opřeteno (Vlastní zpracování (2018)

				Měření 2				
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Parametry			
Název					pH	°C	µS	mV
Vodojem: Jeřábků								
Silný pramen								
Slunný potok	3.3.2017	Oblačno	-2	Střední vydatný	6,47	13,5	96,65	3,2
Přítok slunného	28.3.2018	Oblačno a mrazivo	-2	Střední vydatný	6,55	6,1	91,65	5,2
Chráněný pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Střední vydatný	6,49	4,4	88,56	9,7
Pařez								
Zajetí pramen								
Oplocený pramen								
Pramen med parkovištěm	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Střední vydatný	6,77	4,8	120,5	-3,7
Pramen se studnou	2.3.2017	Jasno	25	Malý až střední vydatný	Pouze naměřeno			
Nedostupný pramen	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Střední vydatný	Pouze naměřeno			
Vodojem	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Nevydatný	7,45	8,3	190,3	-22
Pramen pod cestou	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Střední vydatný	7,35	5,4	185,4	3,3
Pramen pod cestou II.	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Malý až střední vydatný	Pouze naměřeno			
Pramen mezi kameny	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Nízké vydatný	Pouze naměřeno			
Plataniový potok	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Střední až vydatný	Pouze naměřeno			

Příloha 15: Mapování a měření 3, Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování 2018)

Název	Měření_3							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Ostašovský potok	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	6,95	5,8	301,6	-12,2
Rezavý umělý	3.4.2018	Jasno	12	Středně vydatný	6,85	4,9	347,5	-7,6
Upravená trubka	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	6,02	9,1	235,6	32,9
Čerstvá studánka	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	4,41	8,7	138,6	110,9
Pramen v rohu	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	5,41	5,7	100,5	61,3
Pramen u větve	3.4.2018	Jasno	12	Středně vydatný	4,93	4,4	171,9	84,1
Františkovský potok	3.4.2018	Jasno	12	Málo vydatný	4,38	3,2	209,2	109,8
Slunný potok	13.9.2017	Oblačno	13	Středně vydatný	Fotodokumentace			
Pramen se studnou	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Málo až středně vydatný	6,32	5,6	116,2	18

Příloha 15: Měřicí a zápisní list (Hanyáková, 2018)

Příloha 16: Mapování a měření 2 vybraných pramenů Hanychovské čtyřpovodí (Vlastní zpracování (2018)

Název	ID	Severní šířka	Východní délka	Nadmořská výška	Typ pramene	Land use
Čerstvá studánka	S_05	50,744914	14,990093	655	Přírodní pramen	Jehličnatý les, mechy, kapradiny a traviny
Slunný potok	J_07	50,732475	14,997355	700	Přírodní pramen	Nedaleko sjezdovky, smíšený les

Název	Měření_1							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	11.5.2017	Jasno	18	Vydatný	Pouze mapování, bez měření			
Slunný potok	11.5.2017	Jasno	18	Středně vydatný	Pouze mapování			

Název	Měření_2							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	16.5.2017	Polojasno	18	Vydatný	4,61	6,1	150	797
Slunný potok	3.8.2017	Oblačno	22	Středně vydatný	6,47	11,5	95,69	12,8

Název	Měření_3							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	1.8.2017	Jasno	30	Vydatný	4,41	8,7	138,6	110,9
Slunný potok	13.9.2017	Oblačno	13	Středně vydatný	Fotodokumentace			

Název	Měření_4							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	13.9.2017	Oblačno	13	Vydatný	Fotodokumentace			
Slunný potok	10.1.2018	Oblačno	3	Středně vydatný	Fotodokumentace			

Příloha 15: Mapování a odčtení 2 výtokových přesnosti Hauyelovské stříkačky (Vlastní zpracování (2018))

Název	ID	Severní šířka	Východní délka	Nadmořská výška	Typ přístroje	Laboratoře
Čerstvá studánka	S_05	50,7744944	14,990093	655	Přístroje měrky, radioměry a grafy	laboratoře, Medialab
Silnný potok	I_07	50,7727475	14,997355	700	Přístroje záznamu	Medialab, sjednotky, smlouvy las

Název	Měření 1						
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky		
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	11.5.2017	Jasno	18	Vydatný	Pouze naměřeni, bez měření			
Silnný potok	11.5.2017	Jasno	18	Střední vydatný	Pouze naměřeni			

Název	Měření 2							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	16.5.2017	Polojasno	16	Vydatný	4,01	5,1	130	197
Silnný potok	3.8.2017	Oblačno	22	Střední vydatný	6,47	13,5	55,66	124

Název	Měření 3							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	1.8.2017	Jasno	20	Vydatný	4,01	8,7	128,6	110,5
Silnný potok	13.9.2017	Oblačno	13	Střední vydatný	Fotodokumentace			

Název	Měření 4							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	13.3.2017	Oblačno	13	Vydatný	Fotodokumentace			
Silnný potok	10.1.2018	Oblačno	3	Střední vydatný	Fotodokumentace			

Název	Měření_5							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	10.1.2018	Oblačno	3	Vydatný	Fotodokumentace			
Slunný potok	20.2.2018	Polojasno	1	Středně vydatný	7,39	4,3	98,51	-33,5

Název	Měření_6							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	20.2.2018	Polojasno	1	Vydatný	4,99	3,9	155,7	81,1
Slunný potok	28.3.2018	Oblačno a přeháňky	-2	Středně vydatný	7,18	4,4	99,3	-23,2

Název	Měření_7							
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Poznámky			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	4,71	3,7	147,2	94,2
Slunný potok								

Název	Měření 3						
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Parametry			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	10.1.2018	Oblačno	3	Vydatný	Středověk monitoce			
Slunný potok	20.2.2018	Polojasno	1	Střední vydatný	7,39	4,3	99,51	-28,5

Název	Měření 6						
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Parametry			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	20.2.2018	Polojasno	1	Vydatný	4,99	3,9	155,7	81,1
Slunný potok	28.3.2018	Oblačno - mírný déšť	-2	Střední vydatný	7,18	4,4	99,9	-23,2

Název	Měření 7						
	Datum	Počasí	Teplota	Vydatnost	Parametry			
					pH	°C	µS	mV
Čerstvá studánka	3.4.2018	Jasno	12	Vydatný	4,73	3,7	147,2	94,2
Slunný potok								

V 100/18 P2