

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE



Hráze zaniklých rybníků v současné krajině:
identifikace a hodnocení

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce: Bc. Adam Zaduban

Vedoucí práce: Mgr. Jindřich Frajer, Ph.D.

Olomouc 2021

Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo): Bc. Adam Zaduban (R170095)
- Studijní obor: Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Hi – Z)
- Název práce: Hráze zaniklých rybníků v současné krajině: identifikace a hodnocení
- Title of thesis: Dams of former ponds in the contemporary landscape: identification and evaluation
- Vedoucí práce: Mgr. Jindřich Frajer, Ph. D.
- Rozsah práce: 55 stran, 2 volné přílohy
- Abstrakt: V diplomové práci se budu zabývat relikty hrází zaniklých rybníků v současné krajině. Práce je zasazená do povodí řeky Ostravice. Hlavním cílem je identifikace reliktních hrází a jejich hodnocení za pomoci digitalizovaných historických a současných map. Důležitou roli ve výzkumu hraje také využití digitálního modelu reliéfu České republiky a leteckých snímků. Nalezené relikty budou zpracovávány pomocí Geografického informačního systému a hodnoceny podle umístění a využití v současné krajině. Na relikty hrází je pohlíženo jako na krajino tvorný prvek, který má v současnosti různorodé využití a stal se nedílnou součástí naší kulturní krajiny. Dílčím cílem práce je využití geofyzikální metody měření konduktivity pro identifikaci reliktních zaniklých hrází rybníků.
- Klíčová slova: relikty hrází, povodí Ostravice, staré mapy, druhé vojenské mapování, konduktivita, rybníky
- Abstract: The diploma thesis deals with the issue of relics of dams of former ponds in the contemporary landscape. The thesis is set in the area of the Ostravice river basin. The main goal is to identify the relics of dams and to evaluate them with the aid of historical and contemporary maps. The use of the Digital Terrain Model of the Czech Republic and orthophotos play an important part in the research. The found relics are elaborated via the Geographical information system and evaluated according to their location and

use in the contemporary landscape. The relicts of dams are viewed as elements of the landscape with diverse use and elements which became an integral part of our cultural landscape. A partial aim of the thesis is to identify the relicts of dams of former ponds by applying the geophysical method of conductivity measurement.

Keywords:

relicts of dams, Ostravice river basin, old maps, second military survey, conductivity, ponds

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité.

V Ostravě dne 28. 4. 2021

.....

Touto cestou bych rád poděkoval Mgr. Jindřichu Frajerovi, Ph. D., za vedení a pomoc při vypracování této práce. Dále bych rád poděkoval svému příteli Mgr. Martinu Bernatíkovi za cenné rady a pomoc při zpracování a tvoření materiálu v GIS. Poděkování patří také celé mé rodině a nejbližším za podporu během celého mého studia.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adam ZADUBAN**
Osobní číslo: **R170095**
Studijní program: **N1301 Geografie**
Studijní obory: **Historie**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Hráze zaniklých rybníků v současné krajině: identifikace a hodnocení**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

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

Diplomová práce se zaměří na relikty hrází zaniklých rybníků. Fyzickými doklady jejich existence jsou relikty jejich hrází, na něž se diplomová práce zaměří. Na vybraném území s vysokou hustotou zaniklých rybníků budou zkoumány možnosti jejich identifikace (na podkladě starých map, digitálních modelů terénu, terénní výzkum a geofyzikálního výzkumu) a následného zhodnocení jejich současných funkcí v krajině, či jejich využití např. pro násypy komunikací, v rámci ÚSES apod.

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**

Rozsah pracovní zprávy: **20 000 - 24 000 slov**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

HURT, Rudolf: Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku I.díl. Opava 1960.
HURT, Rudolf: Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku II.díl. Opava 1960.
ANDRESKA, Jiří: Lesk a sláva českého rybníkářství. Pacov 1997.
PAVELKOVÁ, R.- Frajer, J.- Netopil, P. a kol: Historické rybníky České republiky: srovnání současnosti se stavem v 2. polovině 19. století, Praha 2014.
MOKRÝ, Theodor: Hospodářství rybníční. Písek 1935.
BENDER, Oliver a kol.: Geoinformation Technologies for Geocultural Landscapes. London 2009.
GOJDA, Martin a kol.: Studie k dálkovému průzkumu v archeologii. Plzeň 2010.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Jindřich Frajer, Ph.D.**

Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2019**

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 30. listopadu 2017

Obsah

Použité zkratky	9
Úvod a cíle	10
1. Data, metody a oblast výzkumu na základě kartografických podkladů	11
1.1 Ostravice a její přítoky	11
1.2 Rybníky v povodí Ostravice	12
1.3 Zdroje dat	13
1.4 Identifikace rybníků	14
1.5 Zákres vrstvy zaniklých rybníků	15
1.6 Kontrola zákresů a tvorba databáze	17
2. Metody a objekt geofyzikálního výzkumu	21
2.1 Metoda konduktometrie	21
2.2 Stavba hrází	22
2.3 Objekt měření a využitá technika	22
2.4 Výběr lokalit pro měření	24
2.5 Průběh měření	25
2.6 Metoda zpracování dat	26
3 Výsledky výzkumu	28
3.1 Analýza využití reliktu hrází zaniklých rybníků	28
3.2 Případová studie reliktu hrází v Ostravě Hrabové	30
3.3 Výsledky geofyzikálního měření	37
3.3.1 Lokalita Šenov	37
3.3.2 Lokalita Ostrava – Nová Ves	39
3.3.3 Lokalita Kunín	40
4. Diskuze	42
4.1 Diskuze nad výsledky	42
4.2 Diskuze nad využitými metodami	44
4.3 Diskuze nad výsledky měření pomocí CMD	47
5. Závěr	49
SUMMARY	51
Seznam použitých zdrojů a literatury:	52

Použité zkratky

1VM	První vojenské mapování
2VM	Druhé vojenské mapování
3VM	Třetí vojenské mapování
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CMD	Multidepth Electromagnetic Conductivity Meters
ČUZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DMR5G	Digitální model reliéfu České republiky 5. generace
GPS	Global positioning systém
ÚAZK	Ústřední archiv zeměměřictví a katastru
WMS	Web map service

Úvod a cíle

Česká republika je zemí uprostřed Evropy, nemáme moře ani velká jezera, voda od nás odtéká na všechny světové strany do různých moří. Není divu, že se naši předkové od nepaměti pokoušeli vodu zadržet, zpočátku především z důvodu chovu ryb, později také kvůli zásobám vody a ochraně před záplavami (Křivánek a kol., 2012). Tak začaly vznikat první rybníky a postupem času i rozsáhlé rybníční soustavy. Rybníkářství je českým fenoménem, dodnes k naší krajině patří podobně jako k Finsku jezera a k Norsku fjordy. Na rozdíl od jezer a fjordů byly české rybníky postaveny lidskýma rukama, jsou tak odkazem na práci tisíců místních lidí, kteří je po staletí vytvářeli a udržovali, mnohé až do dnešních dní. Rybníky významně utvářejí ráz naší krajiny a jsou živým dědictvím našich předků, ba dokonce byly občas i u historických okamžiků našich dějin.

Mnoho rybníků se do dnešních dob nezachovalo, často byly vysoušeny pro získání nové zemědělské nebo stavební půdy. Dnes po nich na některých místech zůstaly pouze nepatrné střípky v podobě bývalých hrází. Mnoho lidí ani nenapadne, že násep, na kterém vede cesta, po které se prochází nebo projíždí, je tichým svědkem minulosti. V minulosti, ve které okolní krajina vypadala zcela odlišně, se nacházelo velké množství vodních ploch, které dnes již neexistují. Rybníky nikdy nebyly pouze místem, kde se chovají ryby. Kromě ekonomických přínosů mají i důležitý ekologický význam. Ocenit lze jejich přínos zejména v ekologické stabilizaci krajiny, tvoří významné retenční prostory, podílejí se na formování mikroklimatu a nesmíme zapomenout i na jejich turistický potenciál (Pavelková a kol, 2014).

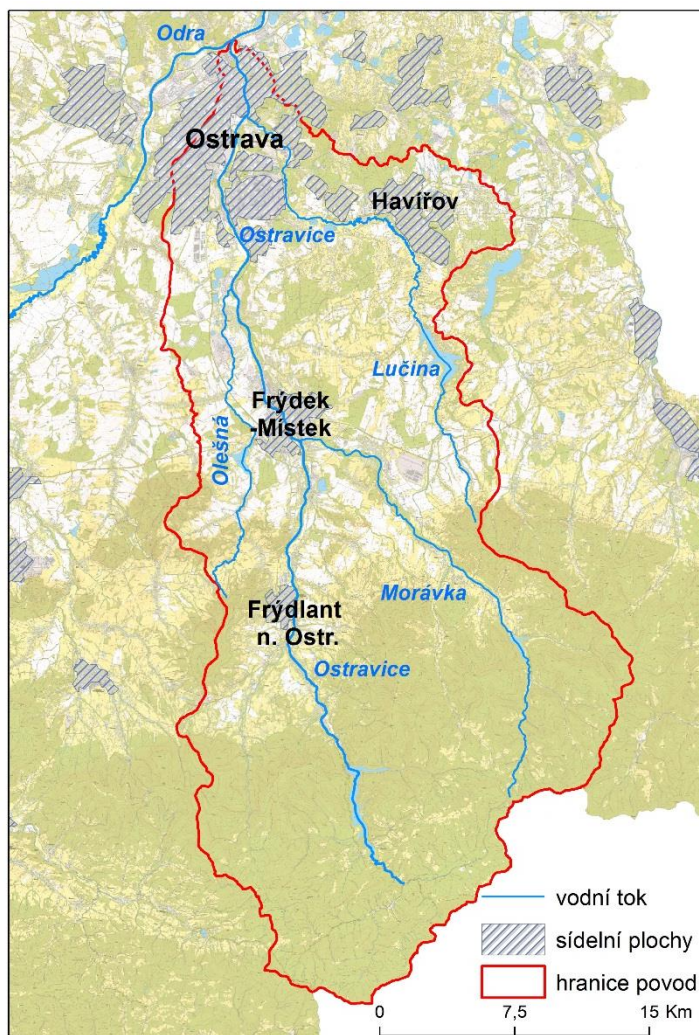
Ve své práci se budu zabývat pozůstatky hrází zaniklých rybníků v povodí řeky Ostravice. Bude zkoumáno jejich současné využití a přínos pro krajinu. Hlavním cílem bude identifikace a hodnocení využití reliktních hrází, dále bude sledována jejich poloha v současné krajině a další stopy po jejich existenci. Dílčím cílem bádání bude zjištění, zda lze identifikovat zaniklou hráz bývalého rybníka, po které nezůstaly na povrchu žádné stopy. Využiji k tomu přístroj pro vícehloubkové měření elektrické vodivosti (dále jen CMD), který je schopen měřit vodivost půdy, a odhalit tak základy již zaniklých hrází. Tato metoda je hojně využívána v archeologii a jiných oborech, ovšem v případě pátrání po hrázích zaniklých rybníků zatím nebyla využita.

Hlavní motivací pro psaní této práce je potřeba zkoumání naší krajiny a všech prvků, které se v ní nacházejí. Téma rybníků je o to aktuálnější, o co je větší sucho a člověk usiluje o co nejefektivnější zadržení vody v krajině.

1. Data, metody a oblast výzkumu na základě kartografických podkladů

1.1 Ostravice a její přítoky

Řeka Ostravice pramení v Beskydech a je pravostranným přítokem řeky Odry, do které ústí v Ostravě (obrázek č. 1). Řeka tvoří historickou hranici mezi Moravou a Slezskem. V minulosti patřila Ostravice k průtokově nejrozkolísanějším tokům na území ČR, kvůli velkým kulminačním průtokům a vysokému podélnému sklonu docházelo k častým ničivým povodním s obrovskými škodami. Vše se změnilo po výstavbě mnoha vodních děl po celém povodí, na mnoha místech také došlo k nešetřné regulaci vodního toku. Z vodních děl v povodí stojí za zmínku především přehrady Šance a Morávka, obě slouží jako rezervoáry pitné vody pro velkou část obyvatel Moravskoslezského kraje. Mezi další významné přítoky Ostravice patří Morávka, Olešná a Lučina (obrázek č. 1). Toky mají přibližně stejný charakter jako samotná Ostravice. Mimo již zmíněné přítoky do Ostravice ústí také řada menších toků (Atlas hlavních vodních přítoků Odry, on-line¹).



Obrázek 1 – Povodí řeky Ostravice s významnými toky

¹ Dostupné na webovém odkazu: https://www.pod.cz/atlas_toku/ostravice.html#charakter_toku

1.2 Rybníky v povodí Ostravice

Z dostupné literatury lze vypátrat, že první zpráva o existenci rybníků v povodí Ostravice je z roku 1499, kdy je uveden ve výčtu majetku paskovského léna rybník v Hrabové. Již roku 1515 se uvádí, že na stejném místě stojí několik velkých rybníků (Hurt, 1960). Zakládání nových rybníků na tomto území je dáváno do spojitosti s působením Jana Dubravia a po něm Jana z Pernštejna (Andreska, 1997). Po prvním jmenovaném je dokonce v Hrabové² pojmenovaná ulice, která je vedená po reliktu hráze zaniklého rybníka. Mnohem bohatším pramenem o rybníkářských aktivitách v oblasti jsou Vojenská mapování a Stablní katastr. Na těchto mapách můžeme vidět téměř souvislou rybníční soustavu od Paskova po soutok Ostravice s Lučinou (obrázek č. 2). Kromě zmíněné oblasti existovala spousta velkých rybníků také v dolním toku řeky Lučiny a do ní se vlévající Sušanky. V povodí se také nalézalo množství malých rybníků, budovaných na drobných tocích, nejčastěji přehrazením strží. Nutno dodat, že již v době 2VM spousta rybníků neexistovala a na mapách jsou znázorněny pouze



Obrázek 2 - Výřez z mapy I. Vojenského mapování v oblasti od Paskova do soutoku Ostravice s Lučinou. Mapové listy na sebe nenavazují a mají odlišné grafické zpracování z důvodu existence historické zemské hranice mezi Moravou a Slezskem (zdroj: Europe in the XVIII. century, Mapire.eu)

² Hrabová je městským obvodem statutárního města Ostrava

pozůstatky hrází, nebo jejich místní popisné názvy. I přesto jsou staré mapy jasným dokladem existence četných rybníčních aktivit v povodí Ostravice.

Obrat od budování k rušení rybníků přichází s rozvojem urbanizace a industrializace v 19. století, kdy bylo mnoho rybníků rušeno a vysoušeno. V zájmovém území se projevovaly také potřeby zemědělství zajistit dostatek potravin pro dynamicky se rozvíjející populaci Ostravska. Zachovaly se tak hlavně rybníky, které plnily i jinou funkci, než chov ryb. Sloužily například jako retenční nádrže pro pohon mlýnů, hamrů nebo pil, případně sloužily průmyslovým provozům (Havlíček a kol., 2019). Postupem času upadal také význam vody jako energetického zdroje, a tak i tyto rybníky byly postupně vysoušeny. Mnohé rybníční plochy ustoupily průmyslové zástavbě. Takovým příkladem je vznik továrny na výrobu buničiny. Továrna zahájila provoz v roce 1883 a vznikla na ploše bývalé rybníční soustavy v Paskově. Podnik existuje dodnes pod názvem Lenzing Biocel Paskov (History of Lenzing, dostupné online). Dynamický růst průmyslu na Ostravsku pokračoval i ve století dvacátém, kdy se jeho rozvoj ještě urychlil. Za zmínku stojí rok 1917, kdy byla odprodána velká plocha, původně využívaná pro rybníkářské účely, a to Vítkovickým železárnám. (Hurt, 1960). Po II. sv. válce začala výstavba Nové Huti Klementa Gottwalda (dnes Liberty Ostrava) (Przybylová, 2013). Hutím padly za oběť i poslední zbytky již značně redukováné rybníční sítě od soutoku Lučiny s Ostravicí až po Kunčice (obrázek č. 3). Další ranou pro rybníkářství byly důsledky důlní těžby, pokles krajiny, závážky haldovinou a její následná sanace. Do výčtu staveb, které postupně nahradily rybníky, patří také dopravní stavby, jako Ostravsko-frýdlantská železniční dráha. Dráha vznikla v letech 1868–1870, sloužila jako spojnice Moravské Ostravy s Místkem a železárnami v Podbeskydí (Przybylová a kol., 2013). Dnes, i přes všechny bouřlivé změny v krajině, stále nalezneme několik rybníků (např. na Šenovsku), které jsou stále živými doklady dob minulých, byť oproti minulosti je to pouze střípek z celé mozaiky.

1.3 Zdroje dat

Pro získání dat ke svému badání jsem využil historické a současné mapy. Všechny použité zdroje jsou digitalizované a volně dostupné na internetu. Mezi historické mapy, které byly použity, patří zejména mapy 1VM a 2VM a mapy stabilního katastru pro území tehdejší Habsburské říše. Mapy 1VM a 2VM zobrazují stejné oblasti v podobném měřítku v různých časových horizontech (Skaloš a kol., 2011).

I. vojenské mapování (zvané též Josefínské) vznikalo v letech 1764–1783, není podloženo přesným geodetickým zaměřením. Krajinu mapoval speciálně školený důstojník metodou „od oka“, případně pomocí odkrokování (Mikšovský, Zimová 2006). Z tohoto důvodu, bylo I. vojenské mapování využito pouze jako doplňkový pramen upozorňující na existenci rybníků v dané oblasti, popřípadě pro ověření nepříliš průkazného záznamu z jiných kartografických děl. Mnohem průkaznějším a v práci klíčovým pramenem se ukázalo být 2VM. Vznikalo v letech 1836–1852 a vycházelo z podrobných katastrálních map. Vzniklo na přesně zaměřené trigonometrické síti (Pavelková a kol., 2014). Odchytky v přesnosti na mapě oproti skutečnosti se pohybují v rozmezí 29–50 m, což je mnohem méně než v případě 1VM (Veverka a kol., 2007). Proto je zpracování pomocí geoinformačních systémů mnohem snazší a záznam kvalitnější. Nevýhodou může být to, že 2VM vzniklo o více než padesát let později než 1VM, tedy až po první velké vlně rušení rybníků v českých zemích. Na těchto mapách proto nalezneme mnohem méně rybníků než v 1VM (Frajer a kol., 2013). Obě vojenská mapování jsou dostupná on-line na internetovém geoportálu Mapire.eu.

Velmi kvalitním zdrojem jsou Mapy stabilního katastru z let 1826–1843, poskytují nejvyšší dostupnou přesnost mapy ve srovnání se skutečností. Na stránkách Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (dále jen ČÚZK) jsou dostupné náhledy skenů tzv. povinných císařských otisků stabilního katastru uložených ve Vídni (Pavelková a kol., 2014). Digitalizované mapy stabilního katastru jsou i po letech dobře čitelné a kolorování nevybledlo. Katastrální mapy sloužily k ověření existence rybníků v případě, kdy byly listy z 2VM nečitelné či vybledlé (Frajer a kol., 2020).

Ze současných kartografických děl bylo využito základní mapy ČR (v měřítku 1: 10 000), aktuálních ortofoto map (2018–2019) a digitálního modelu reliéfu 5. generace. Digitální model reliéfu vznikl metodou leteckého laserového skenování výškopisu (LIDAR) na území ČR v letech 2009–2013. Odchytky od skutečnosti jsou 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu (ČÚZK, 2020). DMR5G je volně dostupné prostřednictvím geoportálu ČÚZK (<https://ags.cuzk.cz/av/>).

1.4 Identifikace rybníků

Základem pro získání dat o reliktech hrází bývalých rybníků byla identifikace rybníků na historických mapách. Za rybník jsem považoval všechny uměle vytvořené vodní plochy, které byly opatřeny hrází nebo které byly vyhloubeny člověkem. V polovině 19. století se ještě přesně nevymezoval rozdíl mezi nádrží a rybníkem, oba termíny tedy splývají (Pavelková a kol., 2014). Pro primární identifikaci rybníků a jejich zakres do geoinformačního software

ArcMap jsem zvolil mapy 2VM. Vodní plochy byly označeny do map historických tmavomodrým lemem a vyplněny světle modrou barvou. Problémem map je, že se na nich podepsal zub času a barevný podklad se na mnoha místech vybělil. Z původní světle modré barvy, se barva změnila na světle žlutou až bílou (podkladovou). Tmavomodré lemy ohraničující rybníky zčernaly. Identifikování vodních ploch se tak značně ztížilo (Vichrová, 2006). V takových případech byly použity mapy 1VM a stabilního katastru, které existenci rybníku v daném místě potvrdily nebo vyvrátily. V některých sporných případech, kdy byla barva i podpůrné prameny nedostatečné, posloužily k identifikaci jiné indikátory. Mezi takové indikátory mohou zařadit existenci hráze, přerušovaný vodní tok, toponymum nebo přítomnost mlýnu (Pavelková a kol., 2014). Ve svém výzkumu jsem pracoval i s rybníky, které již v době vzniku 2VM mapování nemusely existovat, nebo byly letněny. Nicméně přítomnost hrází, toponyma či mlýnu daly podnět k bližšímu prozkoumání lokality pomocí digitálního modelu reliéfu (dále jen DMR). V některých případech se tak existence rybníku v dané lokalitě podařilo prokázat jen díky DMR.

1.5 Zákres vrstvy zaniklých rybníků

Před samotným započítáním zakreslování, byla prostudována literatura zabývající se tímto tématem a byl proveden zákres všech identifikovatelných vodních ploch z 2VM³. Zákres byl prováděn manuálně pomocí polygonů do digitalizované mapy 2VM prostřednictvím GIS, konkrétně v programu ArcMap. Georeferencovaná a zmozaikovaná vrstva map 2VM je dostupná jako WMS služba na Národním Geoportálu (INSPIRE/CENIA) na adrese https://geoportal.gov.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/MapServer.

Než bylo započato procházení map 2VM, vždy bylo nahlédnuto do map stabilního katastru, a to proto, že se mapy stabilního katastru dochovaly v mnohem lepší obrazové kvalitě. Zejména modrá barva vyznačující vodní plochy je oproti 2VM velmi dobře rozpoznatelná. Touto metodou byla identifikace území, na němž se nacházely vodní plochy, mnohem snazší i při náhledu v menším měřítku mapy. Mapy stabilního katastru jsou volně přístupné na stránkách Ústředního archívu zeměměřičského a katastrálního (dále jen ÚAZK), kde je najdeme pod označením Císařské otisky stabilního katastru. Samotné mapy 2VM vycházely z map stabilního katastru, časový rozdíl mezi jejich vznikem nebyl tak markantní, proto se spousta

³ Jedná se o oblast železářny Nová Huť, tuto výjimku zdůvodňuji v závěru této podkapitoly.

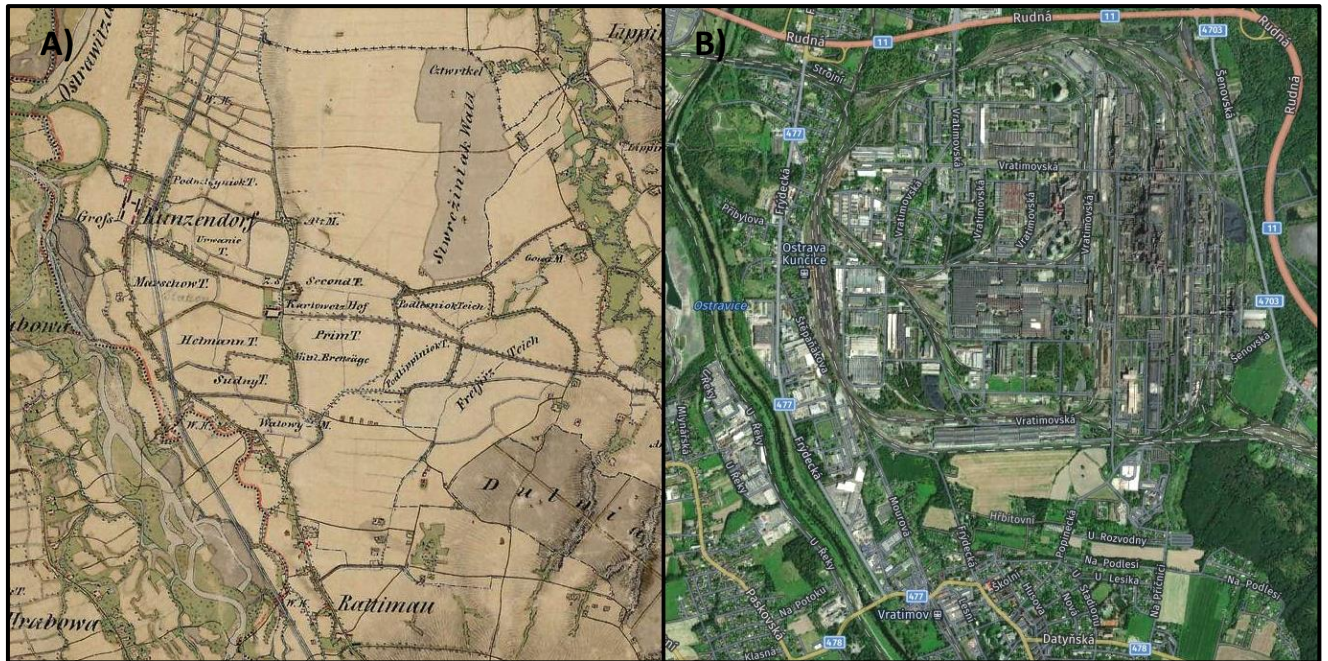
vodních ploch nacházela v obou mapových dílech. Některé z vodních ploch se nacházely pouze v jednom z mapových děl a v druhém nikoliv. Dalším důvodem tohoto kroku bylo i to, že osamocené vodní plochy, vzdálené od oblastí s početným výskytem rybníků, bylo snadné na mapách 2VM přehlédnout (Pavelková a kol. 2014).

Po průzkumu v mapách stabilního katastru jsem započal zákres na mapách 2VM ve vytipovaných lokalitách. Mapy jsem podrobně procházel v měřítku 1: 10 000 až 1: 20 000, zákres jsem prováděl v měřítku 1: 5000 dle metodiky Pavelkové a kol. (2014). Zákres samotných vodních ploch byl proveden s co největší přesností. Kvalita záznamu byla ovšem přímo závislá na zachovalosti rastru mapy. V některých případech byl rastr nekvalitní (místo bylo vybledlé, či jinak znehodnocené). V takových případech bylo využito stabilního katastru a tvar rybníku byl zanesen co možná nejpřesněji do mapy 2VM. Tímto způsobem byly v první fázi zakresleny veškeré vodní plochy z 2VM v zájmovém území.

Ve druhé fázi byla vrstva se zákresy doplněná o vodní plochy, které byly nalezeny v mapách 1VM a Stabilního katastru. Každý zákres byl doplněn informací do atributové tabulky, z kterého mapového pramene byl pořízen. Aby nedocházelo k duplicitě v zápisu, vždy se jednalo pouze o takové vodní plochy, u kterých nebyl nalezen ekvivalent v 2VM. V případě využití 1VM byl pramen obzvlášť bedlivě posuzován, jelikož rozdíl mezi ním a skutečností může být v desítkách metrů. Z toho důvodu byla potenciální lokalita zkoumána pomocí digitálního modelu reliéfu páté generace (dále jen DMR5G). Pomocí DMR5G byly hledány znaky, které by nasvědčovaly existenci reliktu hráze. V případě, že se žádný relikt svědčící o existenci rybníku nezachoval, nebyl zápis proveden. Bylo tak činěno z důvodu, že by zápis nebyl nijak přínosný pro další bádání. V opačném případě byl v GIS vytvořen zákres pouze reliktu hráze, a to na základě DMR5G⁴. Z toho plyne, že ne u všech rybníků mohlo dojít k rekonstrukci původní velikosti, byť existují pokusy těch, kteří to zkusili, viz David a Černochová (2020). Primárním cílem bádání bylo zakreslit lokality, kde se v minulosti nacházely rybníky, aby následně mohlo dojít k identifikaci pozůstatků jejich hrází. Rekonstrukce přesné velikosti rybníku byla pouze dílčím cílem. Provedené zákresy tak především posloužily pro lokalizaci potenciálních oblastí, ve kterých proběhl podrobný průzkum pomocí DMR5G. Takto bylo celkově provedeno 275 zákresů, které byly dále zpracovávány. Pro úplnost kapitoly je nutno dodat záměrné vynechání oblasti, kde byla ve 20. století vybudována železárna Nová Huť. Přesto, že by zákres bylo na základě starých map možné provést, nebylo tak učiněno z důvodu

⁴ V některých případech bylo nalezeno hned několik reliktu hrází, svědčících někdejší existenci rybníku, které se na žádném z využitých pramenů nenacházeli. Takto nalezené objekty byly také zakresleny.

intenzivní antropogenní činnosti v oblasti, která naprosto změnila charakter reliéfu a vymazala jakékoliv stopy po rybnících (obrázek č. 3).



Obrázek 3 - Srovnání využití území na mapě z 2VM se současnými leteckými snímky. Obrázek a) zachycuje stav krajiny na mapě 2VM. Obrázek b) zobrazuje současnou situaci, kde se na původních rybnících nachází železárna Liberty Ostrava (zdroj: Europe in the XIX. century, Base maps, Mapire.eu)

1.6 Kontrola zákresů a tvorba databáze

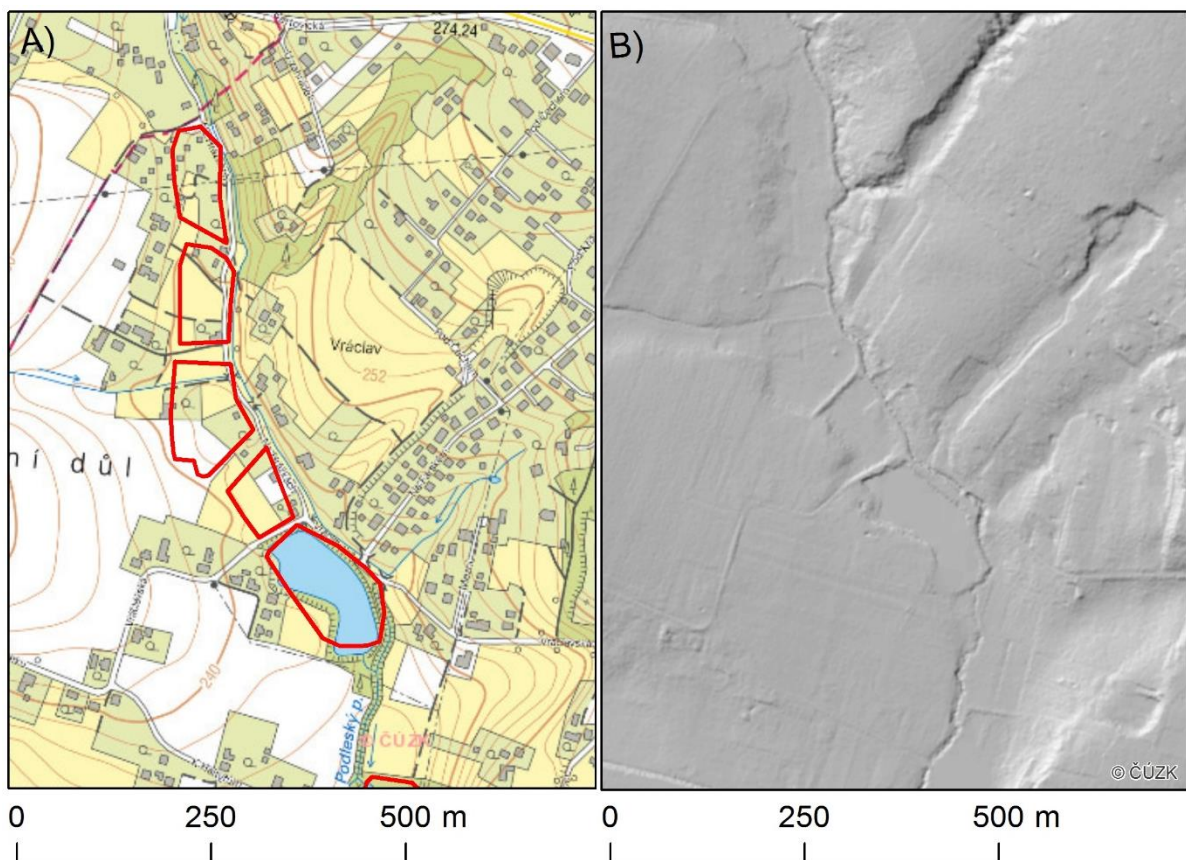
Po zákresu potenciálních rybničních ploch byla provedena kontrola záznamů a jejich vyhodnocení. Byla vytvořena atributová tabulka, do které byl proveden zápis sledovaných parametrů. Kontrola proběhla na základě dostupných pramenů, byla ověřena existence rybníků v minulosti, tak aby nedošlo k chybnému zákresu. K chybnému zákresu mohlo dojít například v místech, kde se rozšiřoval vodní tok nebo se zde nacházelo mrtvé rameno řeky (obrázek č.4), (Pavelková a kol. 2014). Po realizaci kontroly mohou být zakreslené vodní plochy nazývány



Obrázek 4 - Příklad mrtvého ramena řeky Ostravice (zdroj: Europe in the XIX. century, Mapire.eu)

rybníky (přesněji historickými rybníky), jelikož byla vyloučená přítomnost jiných vodních děl či útvarů. Společně s kontrolou každého rybníku bylo provedeno hodnocení zakresleného objektu a zápis všech sledovaných údajů do atributové tabulky (tabulka č. 1).

Postup při vyhodnocování se skládal z několika na sebe navazujících kroků. Nejprve byla promítnuta vrstva zákresu získána z 2VM do současné mapy ČR (obrázek č. 5(A)). Tak bylo zjištěno, zda se rybník zachoval až do současnosti, či nikoliv. V případě, že se rybník zachoval, byl učiněn záznam do atributové tabulky a dále tento objekt již nebyl zpracováván, jelikož bádání se zaměřuje pouze na relikty hrází zaniklých rybníků. V případě, že se rybník nedochoval, byla promítnuta vrstva zákresu do podkladu DMR5G (obrázek č. 5(B)), kde byla zkoumána existence reliktu hráze. V případě nenalezení reliktu hráze byl proveden zápis a zkoumání tohoto objektu bylo ukončeno. V opačném případě byl taktéž proveden zápis a zkoumání objektu pokračovalo dále. Nejprve byla změřena délka reliktu hráze pomocí nástroje Measure v ArcMap. Měření bylo prováděno středem reliktu hráze na podkladové mapě DMR5G. Vzdálenost byla měřena v metrech s přesností na jedno desetinné místo a zanesena do atributové tabulky. Dalším sledovaným jevem bylo současné využití hráze. Pro tento účel bylo využito aktuálních leteckých snímků, jelikož terénní výzkum na všech lokalitách by byl



Obrázek 5 – Vrstva zákresů promítnuta do základní mapy ČR (a) a mapy digitálního modelu reliéfu 5. generace (b) Ostravice (zdroj: ČÚZK)

časově velmi náročný a v některých případech neproveditelný. Při určování současného využití reliktní hrází, bylo využito šest kategorií a to: dopravní infrastruktura (komunikace), les, nelesní dřevinná vegetace, pole, louka nebo pastvina a zástavba (Frajer a kol., 2020). Pro přiřazování kategorií současného využití hráze, byl vždy zohledněn převažující krajinný prvek (tzn. takový, který zabíral více než 50% velikosti reliktu). Kategorií bylo vyčleněno šest (tabulka č. 1), z čehož jedna (pole) následně vykazovaly nulové hodnoty. Následně bylo hodnoceno současné využití plochy zaniklého rybníku, ale pouze v případech, kde se u daného rybníka zachoval reliktní hráze. Bylo vybráno sedm kategorií, které se nacházejí v tabulce č. 1. Obdobně jako při hodnocení využití reliktní hrází, bylo i zde využito leteckých snímků a kategorizace podle převažujícího využití plochy (Frajer a kol., 2020).

Dále bylo sledováno umístění reliktní hráze v krajině. Zde byly stanoveny tři kategorie krajiny: městská, příměstská a venkovská. Městskou krajinou je myšlena oblast, kde dominuje intenzivní zástavba s převážně vícepodlažními budovami a zároveň se oblast nachází v katastru obce, jež má legislativní status města. Za příměstskou krajinu je považována oblast nacházející se na katastru města s poměrně hustou zástavbou převážně rodinnými domy, kde je výrazné zastoupení přírodních nebo zemědělských krajinných prvků. Venkovskou krajinou je myšlena oblast, kde nad zástavbou výrazně převažuje přírodní, či zemědělský prvek. Pro přiřazení konkrétní kategorie bylo taktéž využito leteckých snímků společně se současnou mapou ČR. Všechny výše zmíněné atributy byly zaznamenávány do atributové tabulky v GIS a jejich soubor vytvořil databázi, která sloužila jako základ výzkumu.

Poslední sledovanou kategorií byla existence nehmotného odkazu na zaniklé rybníky. Nejčastěji se mohlo jednat o názvy ulic, zastávek MHD nebo místních částí. Pro tento účel bylo využito současných map ČR.

Atribut	Specifikace	Zdroj
1) Existence rybníku v současnosti	Ano/Ne	Ortofoto mapy, současné mapy
2) Existence reliktu hráze	Ano/Ne	DMR5G
3) Délka reliktu hráze	Vzdálenost v metrech	DMR5G
4) Současné využití reliktu hráze	Komunikace, les, nelesní dřevinná vegetace, pole, louka nebo pastvina, zástavba	Ortofoto mapy, současné mapy
5) Převažující využití oblasti bývalého rybníku	Komunikace, zástavba, průmysl, louka nebo pastvina, pole, les, mokřad	Ortofoto mapy, současné mapy
6) Současná pozice hráze v krajině	Městská, příměstská, venkovská	Ortofoto mapy, současné mapy
7) Existence nehmotného odkazu na zaniklý rybník	Ano/Ne	současné mapy

Tabulka 1 - Přehled sledovaných atributů

2. Metody a objekt geofyzikálního výzkumu

Jedním z dílčích cílů mé práce je pokusit se ověřit výzkumný předpoklad, zda lze identifikovat konkrétní místo zaniklé hráze rybníku pomocí geofyzikálního měření. K tomuto měření využiji metodu konduktometrie, která patří mezi elektromagnetické metody. Konduktometrie je neinvazivní metodou, využívanou v řadě vědních oborů, především v archeologii. Při měření je využívána přenosná aparatura a výsledky vyjadřují hodnotu měrné konduktivity zkoumaného objektu.

2.1 Metoda konduktometrie

Metoda konduktometrie využívá druhotného elektromagnetického pole tvořeného indukci způsobenou přítomností vodivých částic v půdě. Původcem uměle vytvořeného pole je cívka, ve které prochází střídavý proud, tento proud podle Ampérova zákona vytváří harmonické magnetické pole procházející zemským povrchem (Mazač a kol. 1997). Princip spočívá v měření vodivosti půdy na základě zpětného odrazu elektromagnetických vln. Přístroje s těmito schopnostmi nazýváme konduktometry, klíčovými parametry přístrojů jsou vzdálenost (s) a frekvence vln (f). Parametry jsou nastaveny tak, aby naměřené hodnoty byly závislé pouze na proměnách vodivosti horninového prostředí (Podolník, 2014).

Výsledkem měření je hodnota zdánlivé měrné vodivosti. Měrná vodivost (neboli konduktivita) je fyzikální veličinou, která stanovuje vlastnost materiálu vést elektrický proud. Udává se v jednotkách milisiemens na metr (mS/m). Měrnou vodivost dělíme na dvě podoby: elektronovou a iontovou. Elektronová vodivost je charakteristická pro kovy nebo polovodiče, které náboj vedou volnými elektrony. Iontová vodivost je typická zejména v kapalinách vyplňující póry hornin. Jelikož většina hornin patří do skupiny izolantů je pro bádání klíčová iontová vodivost (Podolník, 2014).

Zásadním činitelem ovlivňující vodivost (respektive odpor) je právě zmíněná pórovitost hornin či půdy. Vliv na výsledné hodnoty mají také proměnlivé činitele jako například tlak, teplota nebo vlhkost. Zvýšení tlaku v hornině vede k výrazné změně její pórovitosti, a tím pádem ke schopnosti absorbovat kapalinu (Kobr, 1997). Na základě tohoto tvrzení lze vyvodit výzkumný předpoklad, který spočívá v tom, že v místě, kde byla hráz vystavěna, se výrazně změnily vlastnosti půdy, a je tak možné lokalitu identifikovat.

2.2 Stavba hrází

Mentor rybníkářství Dubravius ve svém díle O rybnících, které vzniklo na počátku 16. století, popisuje přesný postup při výstavbě tehdejších hrází. Většina rybníků v naší zemi pochází z druhé poloviny 15. století a z první poloviny 16. století. (Andreska, 1997). Můžeme tedy očekávat, že Dubravius vycházel z dobových poznatků a zároveň svým dílem vytvořil předlohu pro budoucí stavitele. Velká část rybníků tedy byla vystavěna na základě Dubraviova popisu, proto ve svém výzkumném předpokladu budu pracovat s tímto pramenem.

Základ hráze měl být vykopán v šířce tři loktů, hloubka měla mít taktéž tři lokty, což je pro představu asi 1,8 m. Délka tehdejších měr nebyla jednotná, proto budeme předpokládat, že základ kvalitně postavených rybníků se bude nacházet v hloubce okolo 1,8 metrů a hlouběji a šířka bude totožná. Po vykopání příkopu byla vykopaná zemina naházena zpět do příkopu. Během házení docházelo postupně i k hutnění půdy za pomoci „berana“. Pod pojmem beran si můžeme představit dřevěnou kládu, kterou dělníci tloukli do naházené zeminy. Trochu nadneseně bychom tehdejšího berana mohli přirovnat k dnešním vibračním pěchům (tzv. „žábě“), s tím rozdílem, že v minulosti byla tato činnost prováděna výlučně ruční silou. Zemina ve výkopu byla hutněna z důvodu, aby se zamezilo prosakování vody skrze hráz, která je ve své podstatě tvořena pouze zhutněnou zeminou. Tímto způsobem se postupně na základnu vrstvila a hutnila další zemina až do požadované výše a šíře. Pro mé bádání je v tomto případě důležitá pouze základna rybníku skrytá v zemi.

2.3 Objekt měření a využitá technika

Při výzkumu bude hledána základna rybníku, která by se měla podle výše uvedených informací nacházet v dostatečné hloubce v zemi, aby přečkala samotnou likvidaci části hráze nad úrovní terénu. Také se nachází v dostatečné hloubce, aby ji nepoškodila ani velmi hluboká orba zemědělské techniky. Sledovaným objektem je tedy základna hráze rybníku, která je 1,8 m široká a začíná v přibližně ve stejné hloubce pod povrchem.

Základnu hráze tvoří zhutněná zemina, která by měla vykazovat mnohem vyšší hodnoty měrné vodivosti (konduktivity) než její okolí. Pro měření konduktivity byl využit elektromagnetický měřič vodivosti CMD – Explorer 4, který má efektivní hloubkový dosah v rozpětí 3 až 6 m. Výrobce uvádí jeho využití pro geologii, mapování znečištění a surovinový průzkum. Přístroj jsem měl zapůjčen z domovské Katedry geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Samotný přístroj se skládá z třídílné skládací sondy a řídicí jednotky (obrázek č. 6). Řídicí jednotka byla zároveň propojena s GPS pro přiřazení

zeměpisných souřadnic k naměřeným hodnotám. Přístroj se během měření přenáší zavěšený na těle pomocí z popruhů (obrázek č. 7).



Obrázek 6 – skládání třídílné sondy



Obrázek 7 - Přístroj CMD-4 a manipulace během měření

2.4 Výběr lokalit pro měření

Místo, kde bylo provedeno měření, bylo vybíráno na základě srovnání historických, současných a ortofoto map. Oproti předešlému výzkumu, prováděnému výhradně v povodí Ostravice, jsem pro měření pomocí CMD zvětšil zájmové území na celé povodí Odry. Kritériem pro primární výběr lokality byla prokazatelná existence hráze ve starých mapách, zároveň se však hráz v současnosti již nesměla vyskytovat. Pro zjištění, zda zůstal po hrázi nějaký relikt, bylo využito DMR5G. Po prvotním vytipování 10 lokalit, ve kterých se dle záznamů ve starých mapách nacházely hráze, které však již v současnosti neexistují, proběhla sekundární selekce. Kritériem pro druhotný výběr byla fyzická přítomnost dokladu o existenci zaniklé hráze. Takovým důkazem byla přítomnost části reliktu hráze v blízkém okolí, nebo viditelná změna ve vegetačním pokryvu v odhadovaném prostoru hráze na leteckém snímku. Fyzický důkaz o výskytu hráze byl důležitý, z důvodu přesnější lokalizace místa, kde mělo měření proběhnout.

Neméně důležitou roli při výběru lokality hrálo také roční období a současné využití krajiny. Veškerá měření proto proběhla na přelomu měsíců března a dubna. Množství rybníčních ploch se proměnilo postupem času na zemědělsky využívané plochy, nebo se nacházelo v lesích. Bylo nutné vybrat takové lokality, kde bylo možné se s měřícím přístrojem snadno pohybovat vzhledem k jeho velikosti. V případě, že se jednalo o pěstební plochu, hrálo důležitou roli také roční období v návaznosti na zemědělskou činnost. Nebylo žádoucí abych měření prováděl na zasetém nebo naopak pooraném poli. Proto byly upřednostněny zatravněné plochy v jarních měsících, kdy byl minimální vegetační pokryv. Na základě předchozích kritérií byly vybrány čtyři lokality, kde se uskutečnilo měření (tabulka 2).

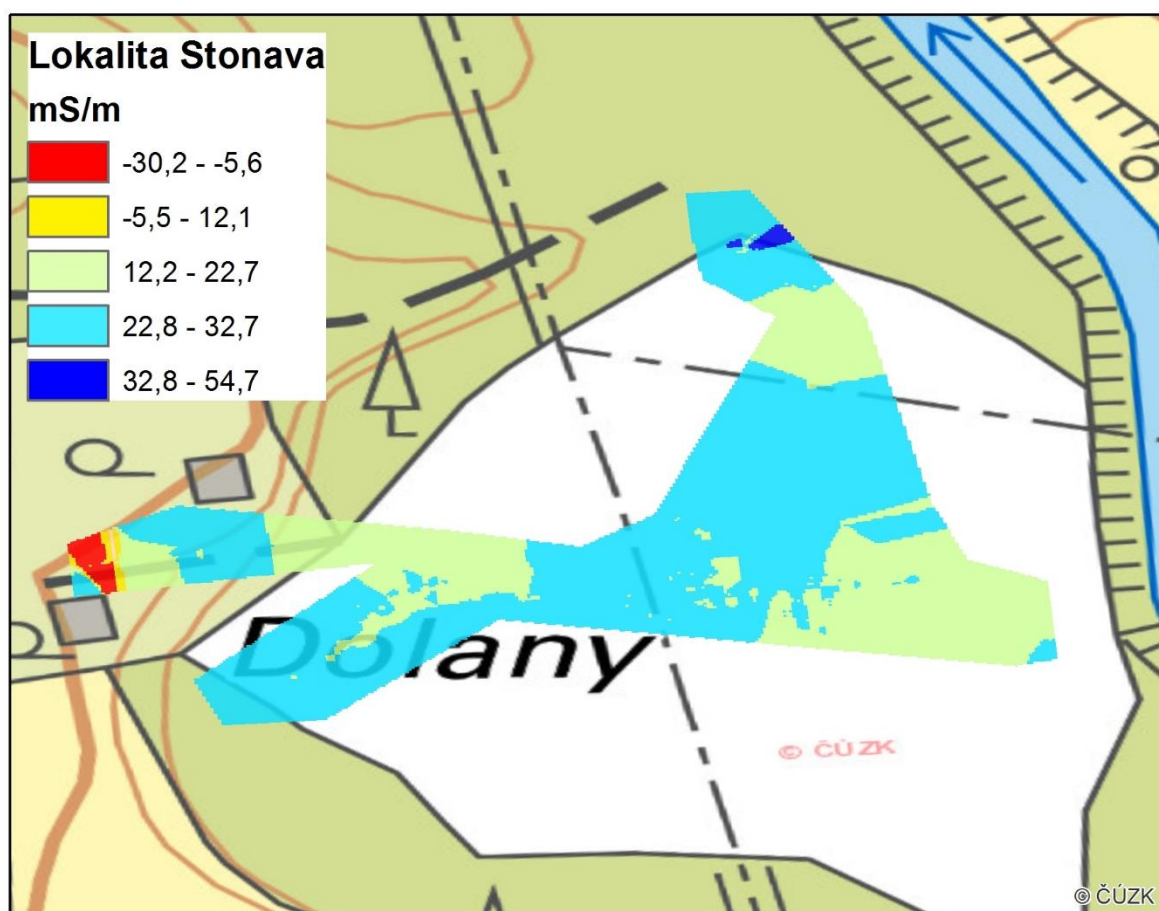
Katastrální území	Vodní tok ⁵	GPS souřadnice
Kunín	Jičínka	49.6591 N, 17.9923 E
Ostrava – Nová Ves	Odra	49.8313 N, 18.2328 E
Stonava	Stonávka	49.8213 N, 18.5266 E
Šenov	Lučina	49.7803 N, 18.3849 E

Tabulka 2 – Vybrané lokality a jejich zeměpisné souřadnice

⁵ Vodní tok, ze kterého byly rybníky v minulosti napájeny a spadají do jeho povodí

2.5 Průběh měření

První provedené měření v lokalitě Stonava bylo cvičné. Bylo zapotřebí seznámit se s procesem měření a přístrojem samotným. Díky získaným zkušenostem došlo k vyhodnocení chyb a nedostatků, které měření doprovázely. Zásadní chybou bylo nedostatečné vytyčení zájmového území, což vedlo k nesystematickému měření v krajině. Naměřené a interpolované hodnoty konduktivity tak byly zkreslené a neprůkazné (obrázek č. 8). V lokalitě Stonava se tak nepodařilo identifikovat zaniklou hráz rybníka, nicméně byly získány cenné zkušenosti pro další měření.

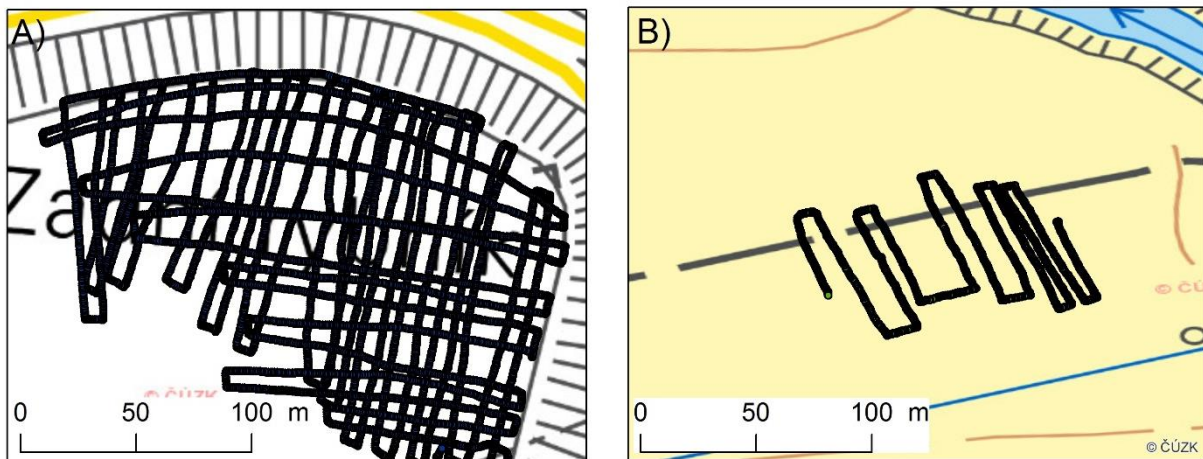


Obrázek 8 - Vizualizace cvičného měření v lokalitě Stonava, interpolované hodnoty konduktivity jsou zkreslené z důvodu chybného stanovení procházené trasy (zdroj: ČÚZK)

Díky cvičnému měření nedošlo na dalších lokalitách k závažným pochybením a hned po příjezdu na určenou lokalitu došlo k přesnému vytyčení zájmového území pomocí dřevěných latí a provázku. Vytyčené území bylo nejprve prozkoumáno bez měřicího přístroje pouhým „okem“, byly sledovány terénní nerovnosti, případně jiné indicie poukazující na existenci tělesa

hráze v minulosti. Následovalo poskládání všech částí měřicího přístroje, včetně nastavení požadovaných parametrů a zapojení GPS. Vše bylo překontrolováno a bylo zahájeno samotné měření.

Samotné měření probíhalo tak, že bylo procházeno zájmové území ve směru od západu k východu. Jakmile jsem došel od jednoho konce měřené oblasti k druhému, udělal jsem tři kroky podél vymezené hranice a šel jsem zpět (obrázek č. 9 (B)). Tímto způsobem jsem prošel všechny tři zbylé lokality. V případě lokality Ostrava – Nová Ves, jsem celé území prošel kromě osy západ-východ i po ose sever-jih (obrázek č. 9 (A)). Učinil jsem tak z důvodu získání většího množství dat a tím i přesnějšího vyhodnocení měření. Po ukončení měření a demontáži měřicího přístroje jsem prošel okolí zájmového území a pátral po jakýchkoliv stopách, které by mohly být přínosné pro výzkum.



Obrázek 9 - Pruhy znázorňují procházenou trasu měření s přístrojem CMD (zdroj: ČÚZK)

2.6 Metoda zpracování dat

Naměřená data byla zpracována do formátu DAT (.dat) v programu CMD Data Transfer. Vytvořený soubor DAT byl otevřen v programu Notepad++ a uložen jako textový soubor (txt.). Následně byla v softwaru ArcMap (verze 10.2.2) vytvořena geodatabáze, do které byly importovány textové soubory s naměřenými daty. Textové soubory byly do geodatabáze vkládány jako jednotlivé tabulky. Pomocí funkce XY Table to Point byly zpracovány informace obsažené v tabulkách a byly vytvořeny point feature class. Vzhledem k malým zkušenostem s měřením s přístrojem CMD, došlo v některých případech k vytvoření více datasetu pro jednu lokalitu. Z toho důvodu bylo potřebné datasety sjednotit do jednoho, který bude reprezentovat sledovanou lokalitu. Pro sjednocení datasetu byla využita funkce Append. Následně byly

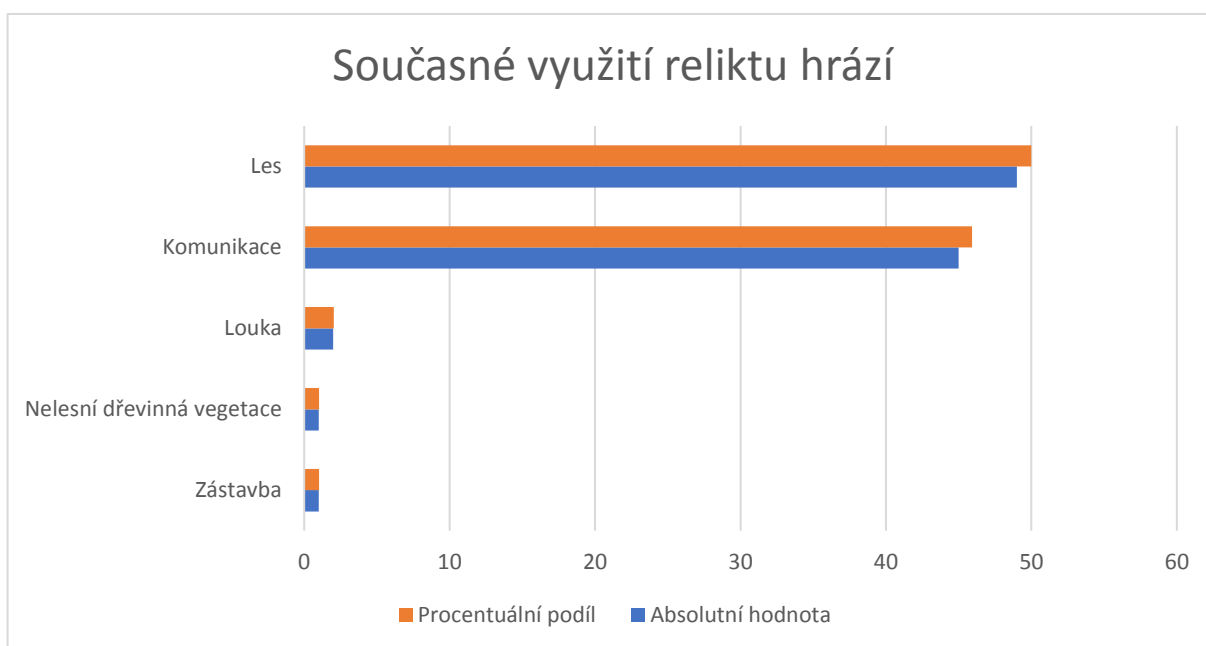
naměřené hodnoty konduktivity interpolovány pomocí funkce IDW⁶, přičemž bylo nutné interpolovanou oblast vymežit pomocí tzv. break lines. Po provedení interpolace bylo potřeba vizualizovat výsledná data pomocí pseudobarev, u kterých byly nastaveny intervaly. Intervaly jednotlivých lokalit byly vymezeny rozdílně, jelikož přírodní podmínky na sledovaných lokalitách byly odlišné. Mezi faktory ovlivňující hodnotu naměřené konduktivity patří například teplota nebo množství vody v půdě, důležitou roli hraje také půda samotná a její fyzikální a chemické vlastnosti. Na závěr byl vybrán vhodný mapový podklad, který posloužil k interpretaci získaných výsledků a dalšímu kartografickému zpracování.

⁶ Inverse distance weighting je algoritmus založený na vážené inverzi vzdálenost (čím je naměřený bod dále od interpolovaného, tím má menší váhu a tím méně naměřená hodnota ovlivňuje hodnotu interpolovanou) (Philip, 1982).

3 Výsledky výzkumu

3.1 Analýza využití reliktu hrází zaniklých rybníků

Celkově bylo ve sledované oblasti povodí Ostravice identifikováno 275 historických rybníků. Z celkového počtu, bylo pomocí DMR5G u 98 objektů (35,6 %⁷) identifikován reliktní zaniklé hráze rybníku. Z celkového počtu identifikovaných historických rybníků, se do dnešních dnů zachovalo 26 rybníků, a to ve značně pozměněném rozsahu. Celková délka všech 98 hrází činí 14 122 metrů. Pokud jde o využití reliktní hráze v současnosti, tak ve sledované oblasti je nejčastější, že reliktní hráze je pokryt lesní vegetací (obrázek č.6). Les se nachází na 50 % všech reliktních hrází. Druhým nejčastějším jevem, je využití reliktní hráze jako komunikace, to se prokázalo u 46 % hrází. Zbývající 4 % zastupují louky a pastviny, nelesní dřevinná vegetace a zástavba.



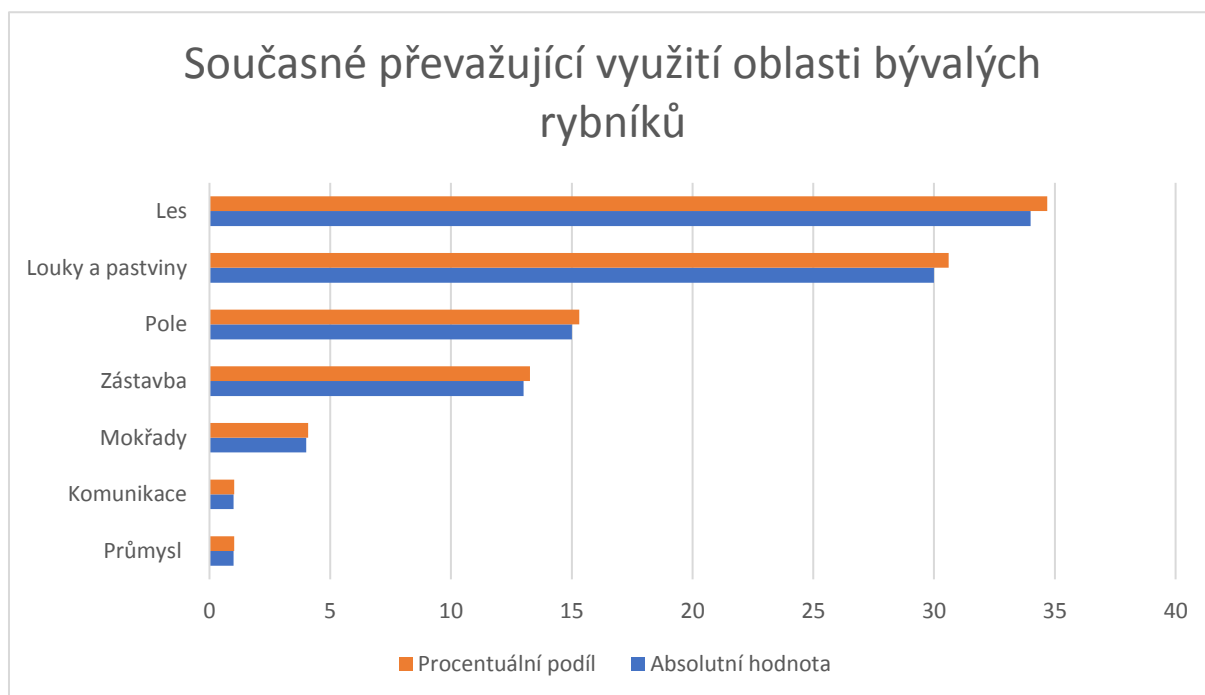
Obrázek 10 - Analýza současného převažujícího využití reliktní hráze v zájmovém území

Pokud jde o využití plochy zaniklých rybníků, tak zde opět dominují lesní porosty (obrázek č. 10), které se nacházejí ve 34,7 % případů. Druhým nejčastějším využitím půdy v oblasti zaniklých rybníků jsou louky a pastviny, ty tvoří 30,6 %. Dalšími nejčastějšími kategoriemi

⁷ Procentuální podíl by byl ještě mnohem menší, pokud by došlo k zápisu historických rybníků, nacházejících se v prostoru dnešní Nové Hutě (Liberty Ostrava).

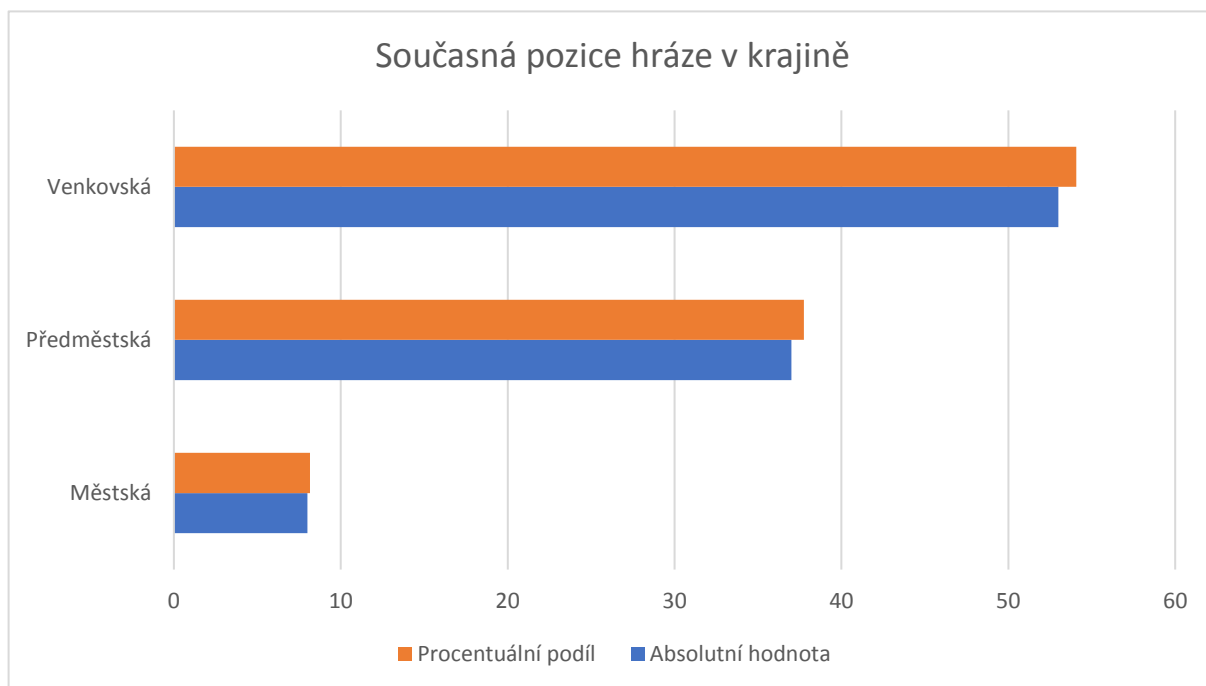
jsou pole (15,3 %) a zástavba (13,3 %). Relativně malý podíl tvoří mokřady, ty byly identifikovány čtyři (4,1 %). Ovšem z těchto čtyř případů jsou hned dva mokřady zákonem zvláště chráněná území. V prvním případě se jedná o přírodní rezervaci Novodvorský močál u Frýdku-Místku. Vyskytuje se zde silně ohrožený čolek horský a byly zde pozorovány vydry říční (Portál MSK, 2020). Zajímavým faktem je, že relikv hráze se podílí na zadržení vody v mokřadu. Dokonce od relikvu hráze začíná samotné chráněné území. Ve druhém případě jde o přírodní památku Mokřad u Rondelu v Havířově, který je zároveň evropsky významnou lokalitou v rámci programu Natura 2000. Hlavním předmětem ochrany je lužní les a zejména silně ohrožený čolek velký (Portál MSK, 2014).

Většina relikvů hrází se nacházela ve venkovském prostředí, konkrétně šlo o 54,1 %. Na předměstí měst, se nacházelo 37,8 % nalezených relikvů hrází. Nejméně zastoupenou krajinou na sledovaném území byla městská. Ve městech se nacházelo pouze 8,1 % objektů (obrázek č. 11).



Obrázek 11 - Analýza současného využití ploch bývalých rybníků

Místních názvů nebo názvů ulic odkazujících na výskyt rybníku bylo sedm, z čehož čtyři byly názvy ulic, za zmínku stojí ulice Dubraviova, odkazující na slavného stavitele rybníků. Dále se jedná o pojmenování bývalé hornické kolonie (dnes sídliště) Šídlovec v Ostravě Hrabové podle stejnojmenného zaniklého rybníku. V dalších třech případech se jedná o názvy Na rybnících, Rybníky a Pilík odkazující na místní části.



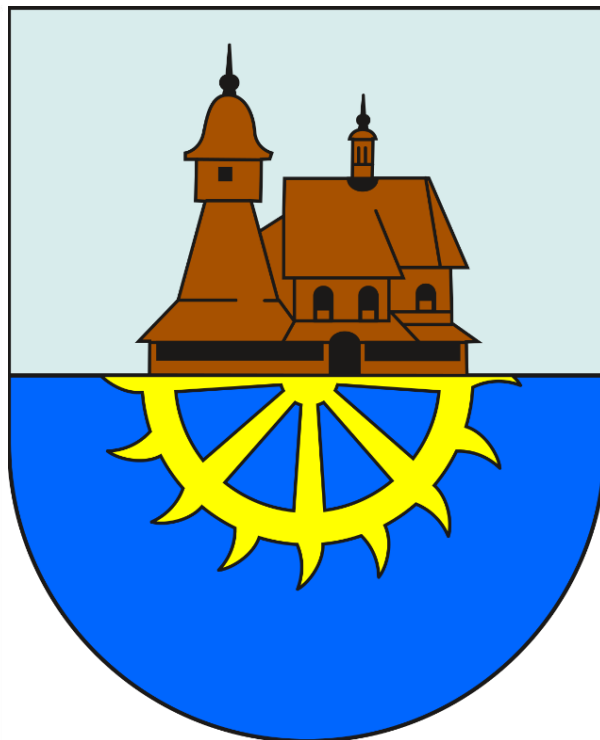
Obrázek 12 - Analýza poloh reliktu hrází v zájmovém území

3.2 Případová studie reliktu hrází v Ostravě Hrabové

Městský obvod Ostrava Hrabová je příměstskou částí Ostravy, v minulosti se na dnešním katastru městského obvodu nacházela rozsáhlá rybníční soustava čítající 54 rybníků, což představuje 19,6 % ze všech zakreslených rybníků v povodí Ostravice (obrázek č. 13). Rybníky byly nedílnou součástí Hrabové, důkazem toho je i současný znak obce (obrázek č. 14). Dnes se na tomto území nachází pouze tři vodní díla, přesto se v oblasti o rozloze přibližně 180 ha nalézá nejucelenější a nejzachovalejší komplex reliktních hrází v celém povodí řeky Ostravice. Bylo zde identifikováno 15 reliktních hrází, což je 15,3 % ze všech reliktních hrází nacházejících se v zájmovém území. Většina reliktních hrází se zachovala do dnešních dnů v téměř nezměněné délce. Jejich celková délka činí 7651 m, což je více než polovina (54 %) z celkové délky všech reliktních hrází v celém sledovaném povodí. Nachází se zde sedm z deseti nejdelších reliktních hrází v celém výzkumu. Na této lokalitě lze sledovat v ucelené podobě, jak relikty hrází ovlivnily ráz okolní krajiny. V minulosti nedošlo ke scelení zemědělských ploch, a proto zde tvoří krajinu pestrá mozaika polí a luk, oddělených stromořadími podél cest. Většina cest v oblasti bývalé rybníční soustavy vede po hrázích zaniklých rybníků. Nachází se zde jak zpevněné komunikace, tak nezpevněné polní cesty. Své využití mají jak v automobilové dopravě, tak i pro rekreaci, například jako cyklostezky či značené turistické trasy.



Obrázek 14 – Relikty hrází zaniklých rybníků v Ostravě-Hrabové v DMR5G (zdroj: ČÚZK)



Obrázek 13 - Znak obce Hrabová. Modrá barva ve spodní polovině erbu symbolizuje rybníky a žluté nožové kolo symbolizuje mlýny (zdroj: Wikipedia)

Otázkou zůstává, jak je možné, že zrovna zde se zachovala tak ucelená soustava hrází. Vysvětlení můžeme částečně nalézt v Pamětní knize Hrabové (obdoba kroniky), která je uložena v Archivu města Ostravy. Zmínky o rybnících v pamětní knize jsou útržkovité a strohé, přesto je z nic zřejmé, že rybníky se zde začaly definitivně rušit až během první světové války. K definitivnímu zániku rybníků došlo nejpozději do konce 20. let 20. století, kdy se v obci již žádný rybník nenacházel (Pamětní kniha Hrabové, mapa z roku 1930 vložená mezi str. 9 a 10). Rybníky tak přežily několik velkých vln vysušování a vydržely v této části povodí mnohem déle než jinde. Zajímavý je údaj z katastrální mapy vzniklé v roce 1845. K mapě byl přiložen list s výčtem rozlohy jednotlivých ploch v obci (obrázek č. 16). Z výsledku měření vyplývá, že v roce 1845 se na katastru Hrabové nacházelo 233 ha rybníčních ploch z celkových 966 ha. Zajímavé je také srovnání výsledků katastrálních měření z let 1845 a 1948. Z původních 233 ha rybníků se do roku 1948 nedochoval ani jediný. Naopak zde výrazně narostla výměra polí, pastvin a zahrad, které nahradily dřívější vodní plochy. Zejména rozloha polí se zvětšila z 465 ha v roce 1845, na 609 ha v roce 1948 (Výkaz ploch Stablního katastru, ČÚZK). Další informací do mozaiky je označení rybníků z třetí čtvrtiny 19. století. Přináší ji III. vojenské mapování (dále jen 3VM), ve kterém byla rybníční soustava označena německými slovy „Periodisch Teich“, což v překladu znamená periodické rybníky (obrázek č. 15). V praxi tak

byly označeny rybníky, které byly čas od času vypouštěny a nechaly se přes léto zarůst travinami (tzv. letnit). Po určitém čase byly takto letněné rybníky opět napouštěny, což mohlo trvat i několik let. Tento proces se periodicky opakoval proto, aby rybníky získaly opět potřebné živiny (Mokrý, 1935).

Existenci rybníků v Hrabové můžeme doložit i na počátku 20. století. Zmiňuje je básník Petr Bezruč ve svém díle *Rybníky za Paskovem*. Báseň vznikla na přelomu 19. a 20. století. K zachování rybníků do 20. století přispěl i fakt, že se nacházely v záplavové oblasti řeky Ostravice a jejich přítoků. Rybníky podle zpráv z kroniky tvořily protipovodňovou ochranu obce před často rozvodněnými toky. To dokládá i zmínka z kroniky, kterou si dovolím odcitovat:

„Obec vyzvala velkostatek začátkem r. 1914, aby opravil hráze svých rybníků, po nichž měli občané Hrabové právo jezdit na svá pole. Velkostatkář odpověděl, že následkem nevýnosnosti sám pomýšlí na jejich zrušení a hráze stavěti že nemůže. Obec ohradila se proti vysušení Pilíka, který sloužil jako akumulární (retenční) nádrž pro neregulované vodstvo z povodí Olešné a poukázala na nebezpečí povodní na trati Rybníky a Slín i potoka Ščučí v osadě samé. Ale během války rakouské úřady dovolily hraběti Slolbergovi Pilíky vysušit, hlavní přítok odvésti dále na západ a zřídit pod hrázi volný propustek do zbudovaného příkopu od Mitrovic pod hrazi Pilíka přes Výpalník do Ščučí.“

(Pamětní kniha Hrabové, str. 53)

Je tedy pravděpodobné, že rybníky před dřívějším zrušením ochránila jejich akumulární, neboli protipovodňová funkce. Protipovodňovou funkci postupem času rybníky ztratily, jelikož započala regulace řeky Ostravice. Rybníky tak byly definitivně rušeny a jejich místo nahradily pole, louky, pastviny a zahrady. Zde mohu zmínit také dalšího básníka a významného Hrabovského rodáka Viléma Závadu. Ten v roce 1955 vydal báseň s názvem Hrabovské rybníky, ve které píše o osudech Hrabovských rybníků. V básni píše:

„Vyschlé jsou rybníky, nezní tu racka smích, do hlíny hnědavé rádlo se zarývá. Jen duby staleté šumí dál na hrázích v duši mé chvěje se hlubina zářivá.“

(Závada, 1977, str. 63)

Z básně lze jasně potvrdit výše zmíněná tvrzení. Básník zde píše o vyschlých rybnících, které slouží jako orná půda. Zmiňuje relikty hrází, které jsou dnes, stejně jako tehdy, jedinými hmatatelnými pozůstatky po bývalé rybníční soustavě. Od druhé poloviny 20. století, až do dnešních dnů, zabránilo intenzivní výstavbě, a tím i likvidací hrází to, že i přes významnou regulaci Ostravice se oblast s relikty hrází stále nachází v blízkosti záplavového území. Dalším, neméně podstatným důvodem znesnadňujícím a prodražujícím výstavbu v této oblasti je výška hladiny podzemní vody. Podle hydrologického posudku z roku 2001 se podzemní vody v zájmovém území nachází v hloubce 1,5 až 2,5 m pod terémem a v depresích na polích může voda vystupovat až na povrch (Kučera, 2001). Z těchto důvodů se lokalitě vyhnula výstavba například Průmyslové zóny Ostrava-Hrabová. Díky souhře výše zmíněných faktorů se relikty hrází zaniklých rybníků zachovaly do současnosti v téměř původním rozsahu. Tvoří tak mozaikovitou krajinu v části obce Hrabová a jsou tichými svědky zašlé tradice zdejšího rybníkářství, která zanikla teprve před stoletím.



Obrázek 15 - Záznam o periodickém vysoušení rybníků v Hrabové ve 3VM (zdroj: Habsburg Empire (1869–1887) – Third Military Survey, Mapire.eu

73
Katastrální území Hrabová

Okres: Město Ostrava

Kraj: Ostrava

		V ý m ě r a						Poznámky
		1845			1948			
		ha	a	m ²	ha	a	m ²	
R o l e	role	465	70	78	1572			15571
	s ovocnými stromy		14	70				
	s vinnou révou							
	střídavě louka							
	střídavě pastvina (úhor)							
s užitkovým dřívím (požáříště)								
	Celkem:	465	82	48	609	57	64	
L o u k y	louky	57	37	44	205			
	s ovocnými stromy	4	01	14	176			
	s užitkovým dřívím							
	Celkem:	62	38	58	119	48	01	
Z a h r a d y	zeleninové		38	59				
	ovocné	5	76	36	90			
	okrasné chmelnice							
	Celkem:	6	14	95	46	99	96	
V i n i c e	vinice							
	s ovocnými stromy							
	s výtěžkem rolí s výtěžkem luk							
	Celkem:							
P a s t v i n y	pastviny	99	84	23	470			
	s ovocnými stromy							
	s užitkovým dřívím alpy							
	Celkem:	99	84	23	64	80	79	
M o č a l y, j e z e r a a r y b n í k y	rybníky a jezera s rákosem							
	jezera bez rákosu		57	55				
	rybníky bez rákosu	232	48	29	702			
	rašeliníště a slatiny							
	Celkem:	233	05	84				
Celkem zemědělská půda								
L e s y	listnaté		70	76	1521			
	vyšoké kmenné		87	33	3970			
	jehličnaté							
	smíšené							
	nížkokmenné	34	45	67	1093			
	palouky							
	křoviny	1	65	99	5790			
anglické parky								
lesní a olšová požáříště								
	Celkem:	34	72	75	72	47	31	
Zastavěné plochy a nádvoří		5	82	01	22	70	69	
N e p l o d n á p ů d a	holé skály		42	66				
	kamenné lomy							
	šterkoviště, pískoviště a hlinišťe							
	Celkem:		42	66	2	86	56	
J i n é p .p .d .n .	řeky a potoky	57	36	00	1321			
	silnice a cesty	26	36	09	1650			
	dráhy							
	Celkem:	84	72	09	59	09	51	
Uhrnná výměra katastrálního území:		996	09	59	998	00	47	

Sčít 26-2319-52

Obrázek 16 - Výkaz ploch Stabilního katastru (zdroj: ČUZK)

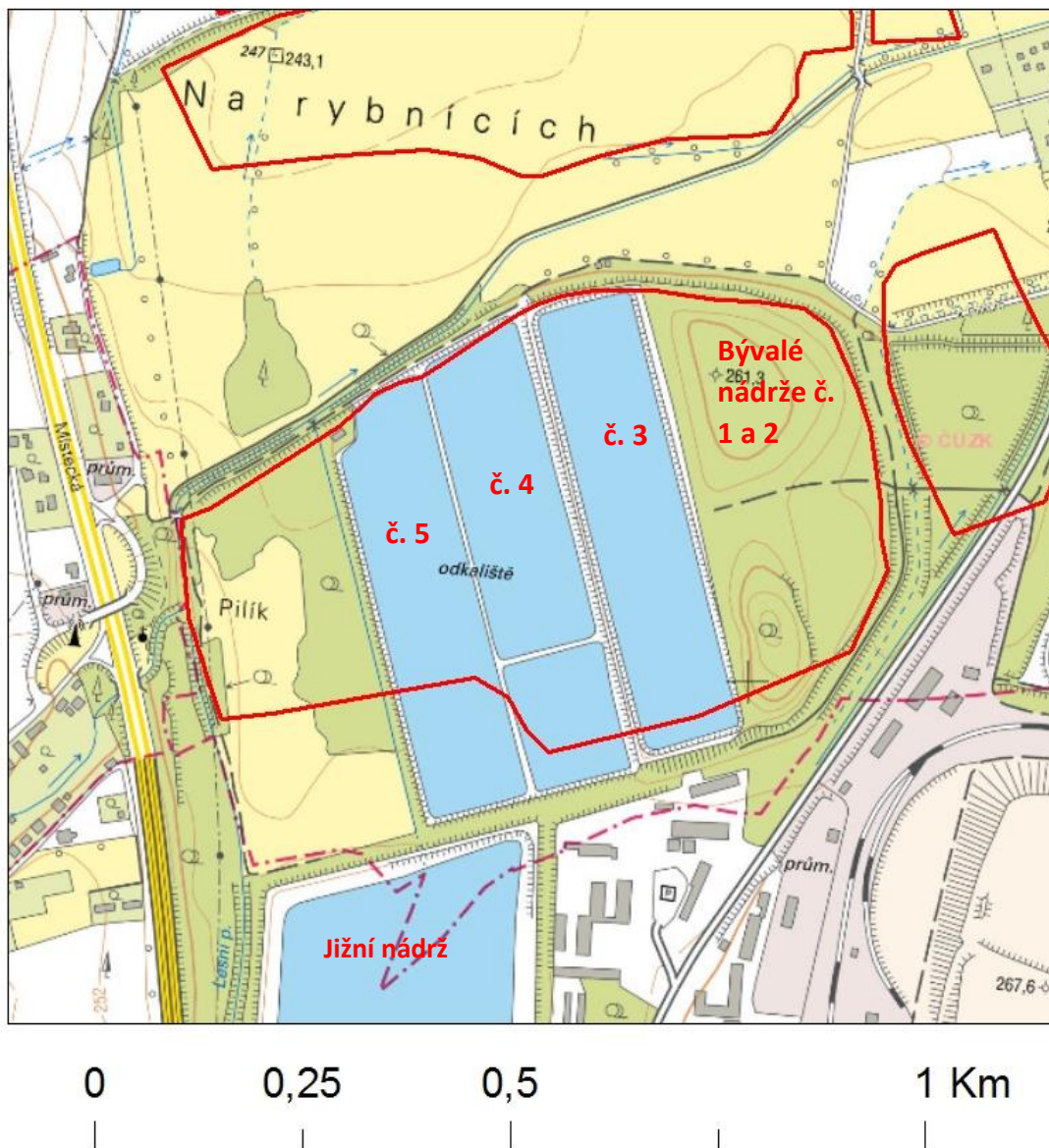
Za zmínku stojí také dvě dochované vodní plochy na území Hrabové. Jedná se o dnes již nevyužívané odkalovací nádrže dolu Paskov, které se nazývají Pilíky. Tento název jim zůstal

po původním rybníku Pilík, který byl na počátku I. sv. války definitivně vysušen (Pamětní kniha Hrabové). Prostor rybníku se opět dostal do hledáčku v roce 1966, kdy pro potřeby nově vznikajícího dolu Paskov bylo vyhloubeno na místě bývalého rybníku pět nádrží (obrázek č. 17). Tyto nádrže dodnes kopírují tvar zaniklého rybníku. Nádrže sloužily pro odvádění flotačních kalů z tzv. „prádelny“ uhlí na dole Paskov. V roce 1970 byl důl Paskov uveden do činnosti a s ním i nádrže. Využití nádrží bylo takové, že do nádrže č. 1 byla pomocí potrubí dopravována směs vody a zbytku hornin, které byly v procesu praní vytřízeny od uhlí. Voda zbavená kalů prosakovala do dalších nádrží a tím se čistila. Z poslední nádrže č. 5, kde byla voda zbavena kalů, docházelo k odčerpávání vody zpět do prádelny uhlí (Hrabovské noviny, 2017). Podle zápisu v obecní kronice byla voda v nádržích č. 4 a 5 tak čistá, že se v létě do nádrží chodili obyvatelé místní obce koupat. Během procesu odkalování došlo postupem času k naplnění nádrže č. 1 a 2. Po naplnění nádrží bylo rozhodnuto, že pro potřeby dolů vystačí zbylé tři vodní nádrže a nově vybudovaná nádrž jižně od stávajících. Následně došlo k zavezení nádrže č. 1 a 2 hlušinou a došlo k rekultivaci a zalesnění. V roce 1990 došlo k odtěžení kalů ze dna nádrží č. 4 a 5, v téže roce začaly nádrže sloužit i pro potřeby Českého rybářského svazu a byl zde zřízen rybářský revír (Hrabovské noviny, 2020). Technologický proces praní uhlí a odkalování pokračoval až do definitivního ukončení činnosti na dole Paskov v roce 2017 (Hrabovské noviny, 2017). Mohlo by se zdát, že ekologická zátěž v této lokalitě byla natolik velká, že nebyla slučitelná s existencí ryb a jiných živočichů v nádržích a jejich okolí. Kupodivu tomu bylo jinak, v nádržích byl zjištěn výskyt hořavky duhové a byl zde také pozorován výskyt potápky roháče a ojediněle také ledňáčka říčního. Na základě těchto zjištění byla lokalita zahrnující nádrže č. 4 a 5 v roce 2005 vyhlášena Evropsky významnou lokalitou (Sbírka zákonu, 2005). Tento status však lokalitě vydržel pouze do roku 2016, kdy byla lokalita ze seznamu Evropsky významných lokalit vyřazena (Sbírka zákonu, 2016). Zdůvodnění tohoto kroku Ministerstvem životního prostředí jsem našel na informačním webu obce Hrabová. Část této zprávy si dovoluji citovat:

„Důvodem zrušení této evropsky významné lokality bylo vymizení hořavky duhové z evropsky významné lokality (na kterém se zřejmě podílela predace okounem a vymizení hostitelských mlžů), nepůvodnost populace daného druhu na lokalitě (na základě genetické analýzy bylo zjištěno, že jedinci hořavky byli na lokalitu uměle vysazeni) a také nízká perspektiva dlouhodobého udržení daného druhu na lokalitě s ohledem na stav nádrží.“

(dostupné z: <https://www.hrabova.info/2021/02/02/piliky-v-ostrave-hrabove-jiz-od-roku-2016-nejsou-evropsky-vyznamnou-lokalitou/>)

Touto nepříliš pozitivní zprávou uzavírám mikrohistorický vhled do novodobých dějin zaniklého rybníku Pilík, tedy spíše jen území na místě zaniklého rybníku, které je však stále v mantinelech původních hrází bývalého rybníku.



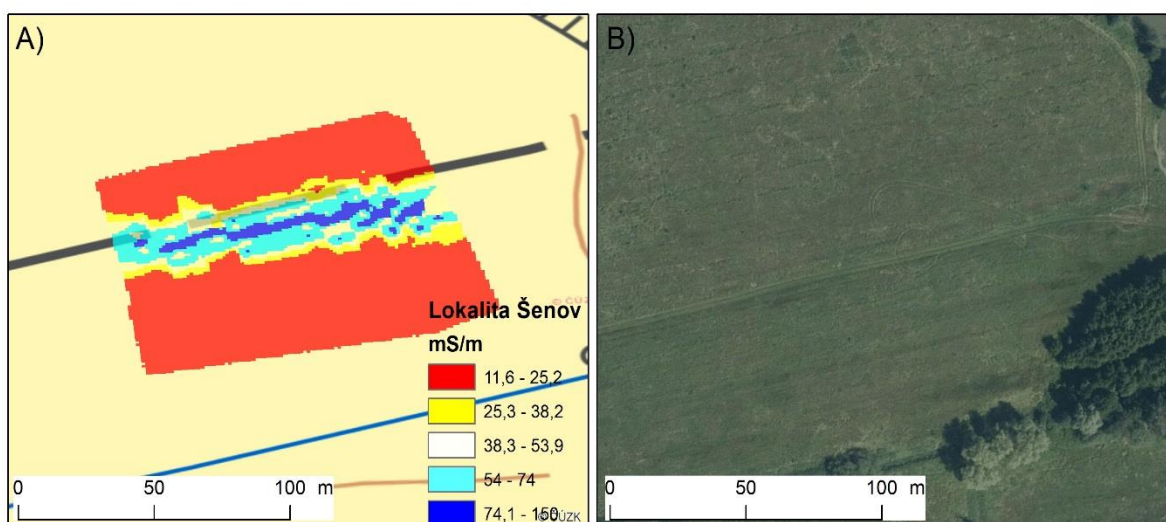
Obrázek 17 – Rybníky Pilíky. Červené ohraničení vymezuje plochu zaniklého rybníku Pilík. Červenými popisy jsou označeny nově zbudované kalové nádrže (zdroj: ČUZK)

3.3 Výsledky geofyzikálního měření

Po vizuálním zpracování naměřených dat byla interpolovaná vrstva promítnuta na podkladové mapy. Díky tomu byl získán obraz zdánlivé měrné vodivosti půd ve sledovaných lokalitách. Na základě takto zpracovaných výsledků bylo možné provést identifikaci zaniklých hrází. Při vyhodnocování výsledků bylo přihlíženo k doprovodným ukazatelům, které mohly potvrdit nebo zpochybnit interpretaci naměřených výsledků. Doprovodnými ukazateli, ke kterým bylo přihlíženo, byla například existence reliktu hráze v blízkosti objektu, změna vegetačního pokryvu nebo jakékoliv jiné terénní anomálie v místě s vyšší konduktivitou.

3.3.1 Lokalita Šenov

Měření v lokalitě Šenov bylo provedeno metodicky mnohem lépe, zejména došlo k přesnému vytyčení území, kde probíhalo měření. Získané výsledky však jednoznačně nepotvrdily existenci reliktu hráze, přestože výsledky vizualizace vypadaly slibně. Na obrázku č. 18 (A) je jasně viditelná oblast s vyšší konduktivitou půdy, která by svým tvarem odpovídala části zaniklé hráze. Nakonec však nelze s jistotou potvrdit, či vyvrátit existenci hráze v této lokalitě. Vyšší hodnoty konduktivity mohou být způsobeny zhutněním půdy, ale není jisté, zda v důsledku existence tělesa hráze v minulosti, nebo pohybem zemědělské techniky a vozidel. Při pohledu na letecký snímek (obrázek č. 18 (B)) je zřetelné, že měřeným místem prochází nezpevněná polní komunikace, což bylo potvrzeno i při terénním průzkumu lokality. Přesto výsledek měření může být považován za dílčí úspěch, jelikož se pomocí přístroje CMD podařilo identifikovat oblast se zvýšenou konduktivitou způsobenou zhutněním půdy. Z výsledku

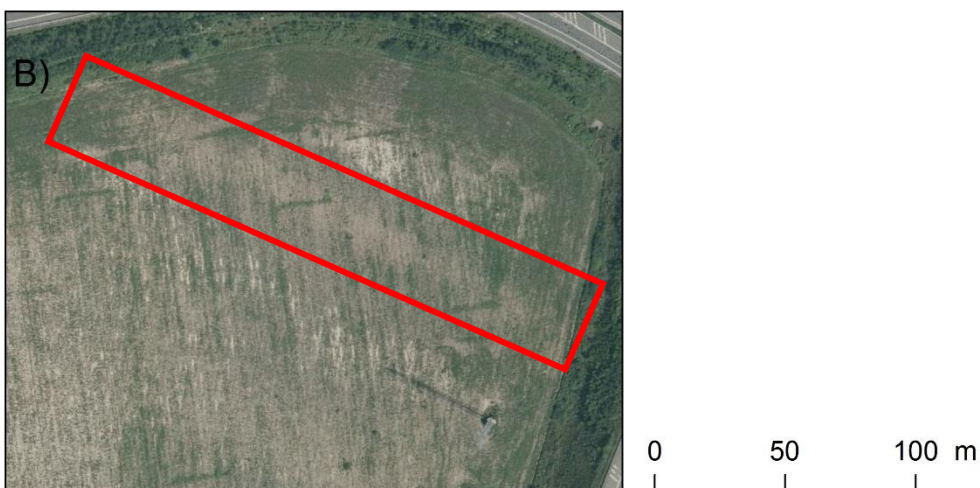
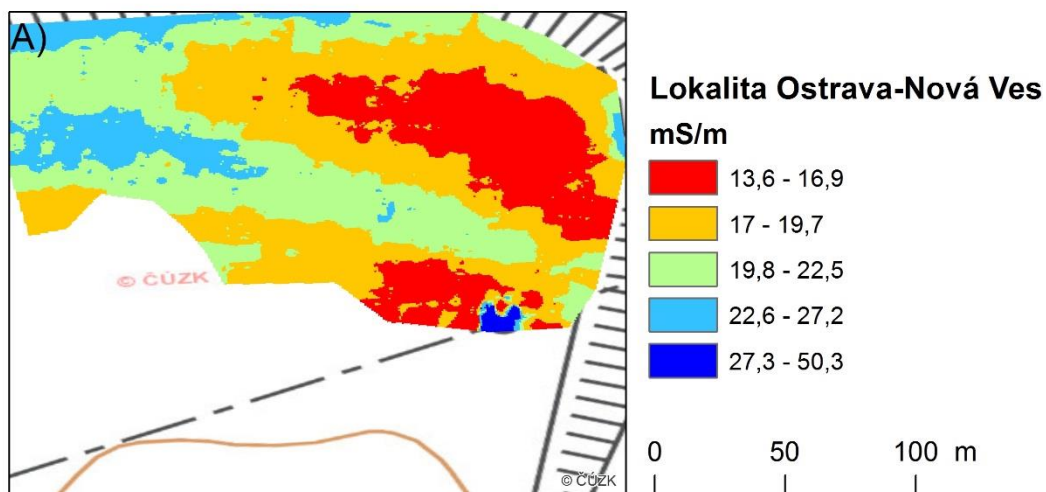


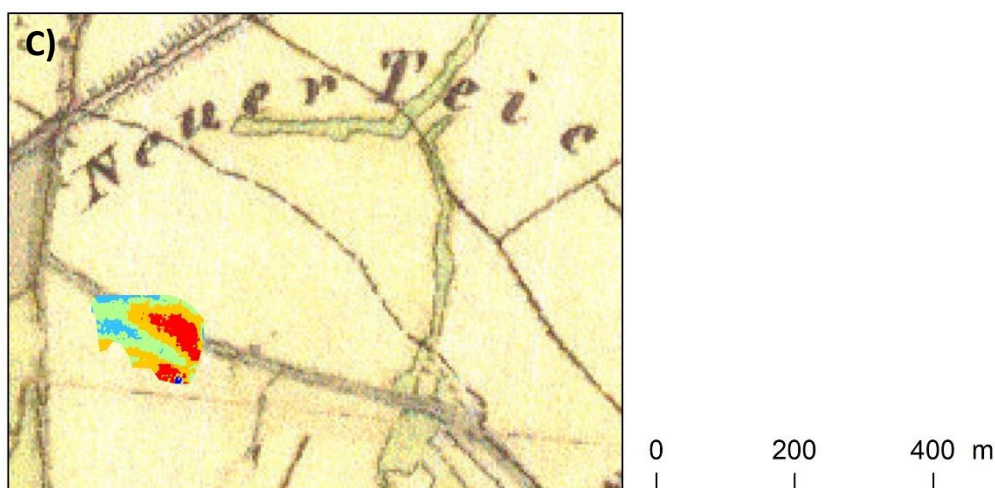
Obrázek 18 – Lokalita Šenov: (A) Vizualizace naměřených hodnot, středem prochází oblast se zvýšenou konduktivitou, která je následkem zhutnění půdy; (B) letecký snímek téhož místa, na kterém je patrná nezpevněná polní cesta (zdroj: ČUZK)

měření bylo usouzeno, že identifikace zhutněných ploch praktikovanou metodou je možná, ovšem v dané lokalitě nelze s jistotou stanovit, zda se jedná o zhutnění půdy spojené s výstavbou tělesa hráze, či nikoliv.

3.3.2 Lokalita Ostrava – Nová Ves

Následující měření proběhlo v lokalitě Ostrava – Nová Ves, místo se nachází v těsné blízkosti náspu víceúrovňové dopravní komunikace. Lokalita byla vytipována pro možnost velmi přesného vytyčení zájmového území, na základě rozdílného vegetačního pokryvu viditelného na aktuálních i historických leteckých snímcích a snadno identifikovatelného i po příchodu na místo (obrázek č. 19 (B)). Měření probíhalo i díky zkušenostem z předešlých lokalit systematicky. Naměřená data odhalila oblast, která svým tvarem připomíná zaniklou hráz rybníka (obrázek č. 19 (A)). Vizualizace odhalila oblast, která vykazovala mnohem vyšší hodnoty konduktivity než její okolí. Svým tvarem připomínala tvar hráze a zároveň se shodovala s místem odlišného vegetačního pokryvu. Existenci hráze v minulosti v této lokalitě potvrdily také staré mapy, na kterých je orientace osy hráze shodná se získanými údaji. Rozdíl vzdálenosti mezi skutečností a mapou 2VM je přibližně 25 m, což je přípustné (Obrázek č. 19 (C)). Mohu tedy konstatovat, že v této lokalitě se povedlo pomocí přístroje CMD identifikovat místo zaniklé hráze rybníka.



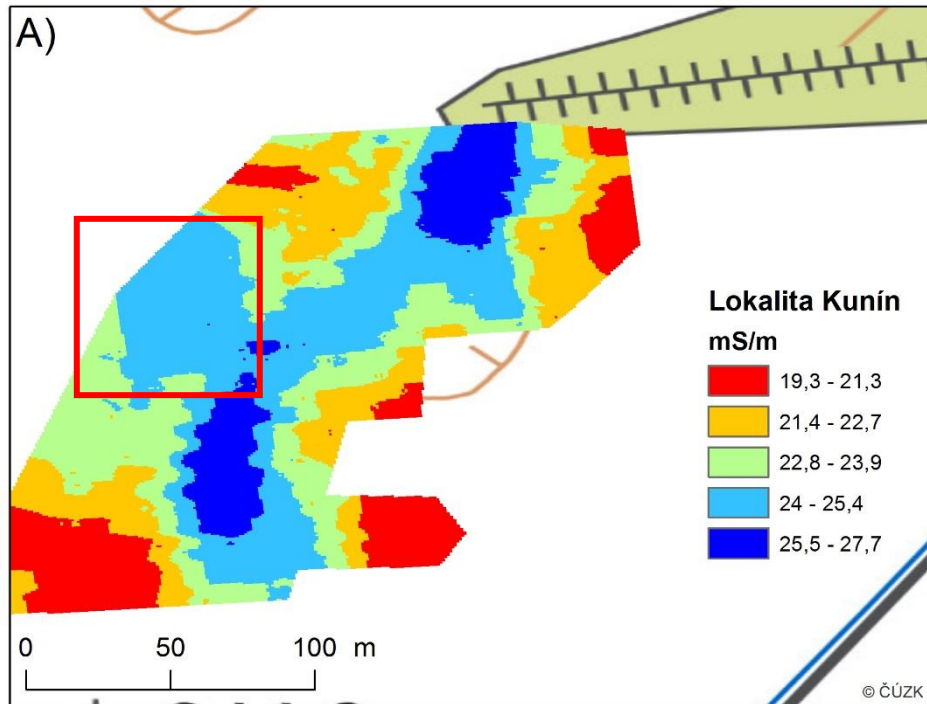


Obrázek 19 - Lokalita Ostrava-Nová Ves: (A) Vizualizace naměřených hodnot, světle zelenou až světle modrou barvou je znázorněna oblast se zvýšenou konduktivitou, která vznikla následkem zhutnění půdy při budování základů hráze rybníka; (B) letecký snímek téhož místa, v červené obdélníku je znázorněna změna vegetačního pokryvu způsobená odlišnými vlastnostmi půdy; (C) vizualizovaná vrstva s hodnotami konduktivity přenesená do mapy 2VM (zdroj: ČUZK, Český národní geoportál (CENIA))

3.3.3 Lokalita Kunín

Poslední zkoumanou lokalitou byla oblast nedaleko města Kunín. Zdejší lokalita byla vybrána zejména díky přítomnosti reliktu hráze, který přímo navazuje na zkoumané území. Díky přítomnosti reliktu hráze a znalosti jejího původní tvaru a orientace z map 1VM je místo, kde by se základy zaniklé hráze měly nacházet, snadno předvídatelné. Po naměření a vyhodnocení získaných dat byla ve sledované lokalitě identifikována oblast s odlišnou mírou konduktivity oproti okolí (obrázek č. 20 (A)). Oblast svým tvarem potvrzuje domněnku, že se pravděpodobně jedná o základy zaniklé hráze, také prostorová orientace nalezeného objektu odpovídá údajům z 1VM (obrázek č. 20 (B)). Na obrázku č. 20 (A) v červeném rámečku je viditelná anomálie, která naopak neodpovídá předpokládané ose tělesa hráze a vybíhá západním směrem.

Přestože byla nalezena anomálie, je oblast se zvýšenou konduktivitou shodná s předpokládanou pozicí zaniklé hráze. Správnost tvrzení také umocňuje přímá návaznost na relikt hráze, který doposud existuje a k měřené lokalitě v severní části bezprostředně přiléhá. Z výsledků měření lze usoudit, že i v tomto případě se jedná o základy tělesa zaniklé hráze rybníka, které se podařilo odhalit pomocí CMD.



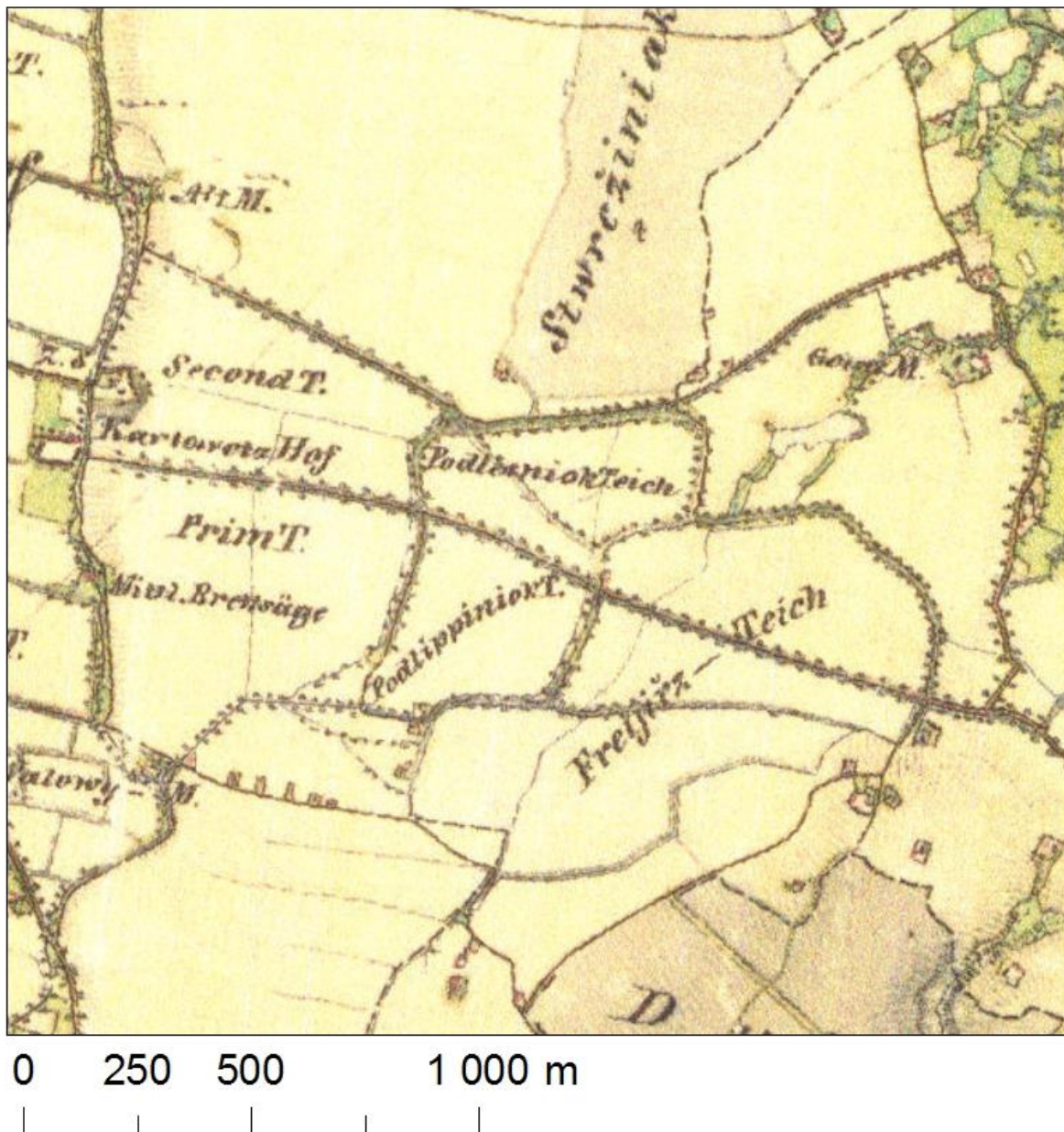
Obrázek 20 - Lokalita Kunín: (A) Vizualizace naměřených hodnot, světle a tmavě modrou barvou je znázorněna oblast se zvýšenou konduktivitou, která vznikla následkem zhutnění půdy při budování základů hráze rybníka. V červeném rámečku se nachází naměřená anomálie. V severovýchodní rohu obrázku se nachází doposud existující relikv hráze zaniklého rybníku; (B) výřez z mapy 1VM, znázorňující tvar původní hráze. Červeným obdélníkem je znázorněna oblast, kde bylo prováděno měření (zdroj: ČÚZK, Europe in the XVIII. century, Mapire.eu)

4. Diskuze

4.1 Diskuze nad výsledky

Zjištěné výsledky poukazují na to, že většina hrází zaniklých rybníků se nachází ve venkovských a předměstských oblastech (graf č. 3). Pouze malou část hrází zaniklých rybníků můžeme nalézt ve městech. Je to zapříčiněno dynamickým růstem měst a průmyslu s nimi svázaným. Městská a průmyslová zástavba se v průběhu desetiletí horizontálně rozrůstala a pohlcovala přilehlou venkovskou krajinu. To vedlo k výrazným změnám ve využití krajiny (Frajer a kol., 2020). Příkladem může být výstavba ostravských železáren nebo železničních tratí, které přímo protínaly staleté rybníční soustavy. Tento proces probíhá až do dnešních dní, proto lze předpokládat, že relikty hrází bude s postupem času ubývat. Nejvíce hrází zaniklých rybníků ve sledovaném území se zachovalo ve venkovských a předměstských oblastech.

Z hlediska současného využití reliktu hrází výrazně převažují hráze, na kterých se nachází lesní porosty (50 %) a komunikace (46 %). Přítomnost lesního porostu na reliktech hrází, popřípadě existence hrází v lesích, je ukazatelem historické aktivity člověka v dané lokalitě. Dnes můžeme tyto hráze považovat za útočiště volně žijících živočichů a prvek, který je schopen zadržet vodu v krajině. Toto tvrzení dokládá fakt, že byla zjištěna existence čtyř mokřadů, z čehož dva jsou zákonem chráněná území, která jsou přímo spjata s přítomností reliktu hráze. Jedná se o přírodní rezervaci Novodvorský močál a přírodní památku Mokřad u Rondelu. V obou případech se jedná o útočiště chráněných druhů rostlin a živočichů (Portál MSK, 2014 a 2020). Pokud jde o využití relikty hrází jako komunikací, tak zde dochází ke shodě s již publikovanou literaturou autorů Davida a Černochové (2020) a Frajera a kolektivu (2020). V obou zmíněných článcích autoři dochází k závěrům, že velká část dodnes dochovaných relikty hrází plní funkci dopravních komunikací. Tuto funkci tvořily hráze již za existence rybníků. Doklady o využití hrází jako dopravních cest můžeme nalézt v citovaném zápisu z kroniky obce Hrabová a zejména ve starých mapách (obrázek č. 21). Hráze tak tvořily jedinou schůdnou cestu mezi vodními plochami, mokřady a rozbahněným terénem. Využití relikty hrází v ostatních sledovaných kategoriích dosahuje pouze 4 %. Proto lze konstatovat, že pokud se nějaký relikty zaniklých hrází dochoval až do dnešních dní, tak je to zejména z důvodu existující komunikace nebo proto, že se nachází v oblasti mimo intenzivní činnost člověka, která by vedla k likvidaci hráze.



Obrázek 21 – příklad cest vedoucích po hrázích rybníků na mapě 2VM (zdroj: Český národní geoportál (CENIA))

Rybníky po sobě však nenechaly pouze fyzicky hmatatelné stopy, ale v některých případech také nehmotné pozůstatky. Těmi mohou být názvy ulic, či místních částí odkazujících na historickou existenci rybníků. Zde je potřeba poukázat na fakt, že nalezené názvy ve sledovaném území se dochovaly pouze tam, kde se rybníky částečně stále nacházejí, nebo kde vodní díla zanikla až v průběhu 20. století. Toto tvrzení opírám o fakt, že sedm z osmi názvů se nachází v obci Hrabová, popisované v případové studii. Pouze jeden název se nachází v Šenově, v místě, kde se rybníky dodnes nacházejí.

4.2 Diskuze nad využitými metodami

Využité metody při zpracování výsledků bádání naráží na několik limitů. Jedním z limitů je kvalita a přesnost použitých historických pramenů, zejména starých map. Nejrozporuplnějším pramenem je 1VM, to vzniklo ještě bez použití přesných geodetických nástrojů a metod. Hlavním cílem 1VM bylo zmapování důležitých vojensko-strategických krajinných prvků, kterými bezpochyby vodní plochy byly. Měření bylo prováděno vojenskými důstojníky, kteří se řídili odhadem, nebo pomocí krokování. Pouze výjimečně používali přesnějších metod existujících v 18. století, jakými byl například měřicí stůl (Cajthaml, 2008). Také není možné vyloučit, že údaje v mapě mohou být nadhodnocené, například velikost rybníků nebo jejich počet v krajině. K takovému zjištění lze snadno dojít porovnáním 1VM s 2VM. V některých případech, je na 2VM více rybníků než na mapách 1VM. Také vzdálenosti mezi objekty, které se zachovaly až do dnešních dnů, neodpovídají těm na mapách 1VM. Může tak docházet k pozičním chybám v řádech stovek metrů (Zimová a kol., 2016). Z tohoto důvodu byla vždy potenciální lokalita pomocí DMR zkoumána v mnohem větším rozsahu, než vyplývalo z umístění rybníku v 1VM. V takových případech byla sledována oblast okolo nejbližšího vodního toku, na kterém se rybníky měly nacházet. Na menších vodních tocích bylo celé povodí prozkoumáno pomocí DMR5G od pramenu až po ústí. Tímto způsobem mohlo být definitivně potvrzeno, zda se zachovaly nějaké pozůstatky po existenci rybníků.

Klíčovým pramenem pro bádání bylo 2VM. To vzniklo v 19. století na základě již tehdy zjištěných nedostatků 1VM. Mapy jsou založeny na astronomicko-trigonometrické síti, což z nich činí na svou dobu neobyčejně přesné dílo (Cajthaml, 2008). Podařilo se v nich zachytit všechny významné polohopisné prvky. Jsou tak nejstarším topografickým dílem, na kterém je možné s vysokou přesností sledovat vývoj krajiny (Cajthaml, 2008). Zde je limit využití spíše ve kvalitě, v jaké se mapové listy dochovaly, více k této problematice v podkapitole 2.3. Mapy 2VM na našem území vycházely z map stabilního katastru. Mapy stabilního katastru se i přes srovnatelné stáří s mapami 2VM dochovaly v mnohem lepším fyzickém stavu. Díky tomu bylo ve většině případů možné vzájemně objekty porovnávat v obou mapových dílech a dojít tak k přesnějším výsledkům v identifikaci vodních ploch. Přesto je nutno dodat, že v některých případech byly výsledky protichůdné, zejména v případech, kdy se vodní plocha nacházela v mapě Stabilního katastru, ale v 2VM už ne. Taková situace mohla nastat, když v době, kdy bylo prováděno 2VM, byl rybník letněn (Pavelkova, Frajer, Netopil, 2014). Mohlo také dojít ke zrušení rybníku, ale parcela byla v katastru vedena nadále jako vodní plocha. Je to pouze hypotéza, kterou bez hlubšího studia historických pramenů nelze potvrdit. Údaj o periodicky

napouštěných rybnících byl zapisován až při 3VM (obrázek č. 15). Na druhou stranu 2VM umožňovalo vyčíst i pouhou přítomnost reliktu hráze, aniž by rybník v době, kdy mapování probíhalo, musel existovat. Naopak stabilní katastr umožňoval pouze v omezené míře identifikovat přítomnost samotné hráze, například když byla sledovaná parcela příliš úzká a až nápadně kopírovala potenciální vodní plochu.

Ve všech provedených zákresech docházelo k závěrečnému vyhodnocování na základě DMR5G, které prokázalo, zda po rybníku zůstal relikt hráze, či ne. Také výsledky získané pomocí DMR5G mají své limity. Například je velmi těžké posoudit, zda některé objekty v průběhu let nebyly antropogenní činností natolik ovlivněny, že se již v podstatě jedná o objekt nový, který se nachází v místě původní hráze. Takový problém nastává zejména v případě, kdy hráz dnes slouží jako dopravní komunikace pro motorová vozidla. Taková hráz musela projít alespoň elementárními stavebními úpravami, které spočívaly minimálně ve zpevnění svrchní části hráze. Přesto lze předpokládat, že se dnešní komunikace nachází na materiálním základu původních hrází (Žatecký, 2015).

Problematické bylo také měření délky reliktů hrází na základě podkladu DMR. V mnoha případech hráz přímo vybíhala z terénního vyvýšení a navazovala tak kontinuálně na okolní terén. Z toho důvodu bylo komplikované přesně určit bod, od kterého mělo být měření započato (v některých případech i zakončeno). V takových situacích jsem postupoval na základě odhadu a porovnání všech dostupných mapových podkladů. Výsledné vzdálenosti jsou tedy přibližné, i proto byla výsledná vzdálenost uváděna v metrech a pouze na jedno desetinné místo.

V případě současného využití hrází a ploch je nutné brát v potaz, že bylo uváděno vždy převládající využití sledované plochy (tzn. 50 % plochy a více). V mnoha případech tak bylo využití plochy smíšené a mohlo docházet ke kombinaci několika prvků, z čehož jeden výrazně převládal. Modelovým příkladem může být hráz, na které se dnes nachází v celé její délce cesta, která je z velké části lemována stromořadím. V takovém případě je za převládající využití považovaná funkce komunikační, jelikož se komunikace nachází na většině plochy reliktu hráze.

Limity v práci by bylo možno minimalizovat na základě hlubšího studia historických pramenů a komplexního terénního průzkumu. Takový přístup by však byl časově velmi náročný a v mnoha případech není jisté, zda by přinesl dostatek kvalitních a nových zjištění. Zejména při studiu historických pramenů, jiných než map, není jisté, zda podrobnější informace vůbec existují. V případě terénního výzkumu by bylo možné odhalit některé případné chyby

v interpretaci z DMR, a to zejména u reliktních hrází, které mají malou délku, jsou velmi nízké, nebo došlo k výrazným antropogenním proměnám. Na závěr bych zmínil ještě jeden limit, se kterým jsem se setkával při svém bádání. Tímto limitem je omezené množství literatury zabývající se konkrétně výzkumem reliktních hrází zaniklých rybníků. Existuje pouze omezené množství autorů a prací, které se zabývají tímto tématem.

4.3 Diskuze nad výsledky měření pomocí CMD

Získané výsledky ze dvou zkoumaných lokalit potvrdily výzkumný předpoklad, že pomocí elektromagnetické konduktivity, měřené pomocí přístroje CMD, lze identifikovat polohu zaniklých hrází rybníků. Samozřejmě by bylo žádoucí, aby byl výzkumný předpoklad potvrzen na mnohem větším souboru dat z dalších lokalit. Na základě výsledků měření je potřeba zmínit výsledný rozdíl mezi předpokládanou šířkou základny hráze podle popisu Dubravia a naměřenými hodnotami. Dle Dubravia měla být základna hráze pod úrovní terénu široká zhruba 1,8 m. Naopak podle získaných výsledků bylo zjištěno, že oblast s výrazně odlišnou konduktivitou oproti okolí je mnohem širší, než uvádí Dubravius. Obvykle se šířka objektu pohybovala v rozmezí od 8 do 26 m. Zde nastává otázka, čím je tento výrazný rozdíl v šířce způsoben. Možné vysvětlení by přineslo vertikální měření konduktivity, jelikož z horizontálního měření nelze usoudit jaká je mocnost vodivé vrstvy v celé šíři. Okrajové části, které vykazují zvýšenou vodivost, mohou být jen pár desítek centimetrů mocné. Mohou to být například pozůstatky náspu hráze, který ve své maximální šířce mohl dosahovat okolo 16 m a byl taktéž hutněn. Rybníky v obou zkoumaných lokalitách nepatří svou rozlohou zrovna mezi ty menší, proto se dá předpokládat přítomnost mohutné hráze. Přesto všechno je ale stále toto vysvětlení nedostačující, jelikož 16 m ještě zdaleka nevysvětluje, proč v některých místech dosahovala vrstva se zvýšenou vodivostí šíře až 26 m. Mnohem lepším vysvětlením se zdá být, že při likvidaci hráze nedocházelo k odvážení zeminy z místa, ale k jejímu rozhrnování po nejbližším okolí. To by také vysvětlovalo oblasti se zvýšenou konduktivitou i v místech, které nekorelují s osou hráze, jako to je v lokalitě Kunín (obrázek č. 20). Tato teorie může být ověřena na základě vertikálního měření konduktivity půdy. Vertikální měření konduktivity by nám poskytlo zajímavý náhled do „hloubky“ půdy a ukázalo nám mocnost jednotlivých částí se zvýšenou konduktivitou. Podobný způsob identifikace hráze zaniklého rybníka pomocí geofyzikálního měření byl popsán v odborném časopise *Archaeologia historica* v článku Jana Petříka a kol. (2017) s názvem: Rybníky jako součást hospodářství vrchnostenského panství a indikátor podoby krajiny jižního Valašska v 15. až 17. století. V článku je popsán postup identifikace zaniklého rybníku včetně tělesa hráze pomocí magnetické prospekce. Autoři poukazují na v geofyzikálních datech nepříliš výraznou linii o délce 50 m a šířce okolo 3,5 až 4 m, která představuje hráz zaniklého rybníka. Bylo by proto žádoucí, aby v budoucích zkoumáních byla kombinována metoda horizontálního měření s metodou vertikálního měření konduktivity. Získaná data z obou měření by tak poskytla komplexní představu o základně

zaniklé hráze rybníka a potvrdila, nebo vyvrátila by výše zmíněný výzkumný předpoklad, včetně možného vysvětlení anomálií.

Na závěr je potřeba vyzdvihnout výhody zkoumání pomocí CMD oproti klasickým způsobům, jakými může být například hloubení půdní sondy. Jednoznačnou výhodou je rychlost měření na větších plochách a neinvazivní charakter zkoumání. Na základě doposud zjištěných výsledků lze konstatovat, že metoda zkoumání konduktivity půdy pomocí CMD se pro tento účel výzkumu dá aplikovat.

5. Závěr

Diplomová práce se zabývala výzkumem reliktních hrází zaniklých rybníků. Byla provedena identifikace a hodnocení reliktních hrází zaniklých rybníků pomocí dostupných mapových podkladů a terénního geofyzikálního výzkumu. Zároveň byly provedeny případové studie zaniklé rybníční soustavy v Ostravě-Hrabové za pomoci literatury a kroniky obce. Získaná data byla zpracovávána, ověřována, hodnocena a vizualizována pomocí Geografického informačního softwaru ArcMap.

Identifikace reliktních hrází zaniklých rybníků proběhla v povodí řeky Ostravice, stěžejním pramenem bylo 2. vojenské mapování, doplněné 1. vojenským mapováním a mapami stabilního katastru. Získaná data byla analyzována a hodnocena pomocí Digitálního modelu reliéfu 5. generace a ortofoto map z různých časových období. Podařilo se identifikovat 98 reliktních hrází zaniklých rybníků. Naprostou většinu reliktních hrází nalezneme na venkově a v předměstských oblastech, jen nepatrná část se dochovala v městech. Přibližně polovina všech zkoumaných hrází slouží jako reservoáry lesních dřevin, třetina z nich se v lesích také nachází. Druhé, neméně časté využití hrází je pro dopravní účely, ať už se jedná o komunikace pro pěší, cyklisty nebo vozidla. Dopravně-obslužnou funkci měly hráze i před zánikem samotných rybníků a u více než dvou pětin přetrvala kontinuálně až do dnešních dnů. Rybníky po sobě zanechaly kromě fyzických stop také stopy nehmotné v podobě místních názvů nebo názvu ulic.

Dalším cílem mého výzkumu bylo využití geofyzikálního měření konduktivity půdy ke zjištění, zda lze detekovat relikty zaniklých hrází nacházejících se pod povrchem země. Pro tento účel bylo využito přístroje CMD – 4. Měření proběhlo na čtyřech lokalitách, předem vytipovaných na základě starých i současných mapových podkladů. Díky naměřeným a zpracovaným datům se v lokalitě Ostrava Nová-Ves a Kunín podařilo prokázat stanový výzkumný předpoklad. Měření byly identifikovány oblasti, kde byla zjištěná vyšší konduktivita zhutněné půdy poukazující na základy zaniklé hráze rybníka. Přesto měření a následné zpracování dat poukázalo na nutnost kombinování horizontální a vertikální metody měření konduktivity půdy pro příští výzkumy. Kombinací zmíněných metod bude dosaženo komplexního pohledu na tuto problematiku a otevření nových možností pro budoucí výzkum reliktních hrází pomocí měření konduktivity.

Závěrem je potřeba poukázat na nutnost dalšího výzkumu zmíněné problematiky v mnohem větším měřítku. Ve své práci jsem se zabýval pouze dílčí částí českého povodí Odry.

Velmi zajímavé by bylo srovnání získaných výsledků z povodí Ostravice například s povodím řeky Olše nebo Opavy. V případě geofyzikálního výzkumu pomocí CMD by bylo žádoucí provést další měření, která budou zohledňovat získané poznatky popsány v této práci.

SUMMARY

The diploma thesis focuses on the exploration of relics of dams of former ponds in the Ostravice river basin. The relicts of dams were identified and evaluated according to their contemporary use and location in the landscape.

The first chapter presents the theoretical part of the research based on cartographic material. The sources, methods of the research, and the method of obtained data processing are described in the section. The second chapter deals with the method of geophysical terrain research which is used to identify the relics of dams of former ponds. The geophysical research is based on the use of the Electromagnetic Conductivity measurement in areas where dams of ponds were located in the past. The third chapter introduces the research findings. The section contains the analysis of the use of the relics of dams and deals with the possibility to identify relics of dams via geophysical research. A case study which is set in the area with the highest occurrence of relics of dams is included in the chapter as well. The fourth chapter describes a discussion on the findings and methods used for data processing. The fifth chapter presents a conclusion in which obtained findings are summarized.

The main aim of the thesis was to identify and subsequently evaluate the use of relics of dams of former ponds in the Ostravice river basin. The evaluation of the geophysical examination of electromagnetic conductivity used for identification of former dams in the landscape was set as a partial aim of the thesis.

Seznam použitých zdrojů a literatury:

Monografie:

ANDRESKA, J.: *Lesk a sláva Českého rybníkářství*. Pacov: Nuga, 1997.

DUVRAVIUS, J.: *O rybnících*. Přel. SCHMIDTOVÁ, A. Praha.: Československá akademie věd, 1953.

HURT, R.: *Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku, I. díl*. Opava: Krajské nakladatelství, 1960.

HURT, R.: *Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku, II. díl*. Opava: Krajské nakladatelství, 1960.

KUČERA, M.: *Ostrava-Hrabová: kanalizace – jižní část (Hydrogeologický posudek)*. Brno, 2001. Dostupné z:
<https://verejnezakazky.ostrava.cz/files/2f45568161a8cdf/51ecdee972e45Dodatecne-info-c-1-Priloha-2-HG-posudek.pdf>

KOBR, M.: *Petrofyzika*. Praha: Karolinum, 1997.

KŘIVÁNEK, J., NĚMEC, J., KOPP, J.: *Rybníky v České republice*. Praha: Jan Němec – Consult, 2012.

MAZÁČ, O. MAREŠ, S. KELLY, W.: *Applied geophysics in environmental engineering and science*. Praha: Karolinum, 1997.

MOKRÝ, T.: *Hospodářství rybníční*. Písek, 1935.

PAVELKOVA, R., FRAJER, J., NETOPIL, P., a kolektiv.: *Historické rybníky České republiky: srovnání současnosti se stavem v 2. polovině 19. století*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2014.

PODOLNÍK, J.: *Bezkontaktní měření vodivosti mělkých částí geologického prostředí*. Praha, 2014.

PRZYBYLOVA, B., a kolektiv.: *Ostrava*. Praha: Lidové noviny, 2013.

ZÁVADA, V.: *Polní Kvítí*. Praha: Československý spisovatel, 1977.

Odborné články:

CAJTHAML, J., KREJČÍ, JIŘÍ.: *Využití starých map pro výzkum krajiny*. GIS Ostrava, 2008. [cit. 2021–3-26]. Dostupné z:
http://gisak.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2008/sbornik/Lists/Papers/018.pdf

DAVID, V., ČERNOCHOVÁ, K.: *Identifikace rybníků v povodí Blanice na mapách I. rakouského vojenského mapování*. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 2020. [cit. 2021–1-17]. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2020/02/identifikace-rybniku-v-povodi-blanice-na-mapach-i-rakouskeho-vojenskeho-mapovani/>

- FRAJER, J., KLADIVO, P., GELTIČKA, J. *Reconstruction of extinct ponds using old maps, historical cadastres and the Digital Terrain Model of the Czech Republic of the 5th Generation*. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis – Geographica, 2013. [cit. 2021–1-17]. Dostupné z: https://geography.upol.cz/soubory/vyzkum/aupo/Acta-44-1/AUPO_Geographica_44-1_Frajer_et-al_RGB.pdf
- FRAJER, J., PAVELKOVÁ, R., LÉTAL, A., KOPP, J.: *Relics and transformation of former ponds in the urban environment of the historical region of Bohemi (Czech Republic)*. Journal of maps, 2020. [cit. 2021–4-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/17445647.2020.1819900>
- HAVLÍČEK, M., SKOKANOVÁ, H., DAVID, V., PAVELKOVÁ, R., LÉTAL, A., FRAJER, J., NETOPIIL, P. a ŠARAPATKA, B.: *Možnosti využití starých topografických map z let 1763–1768 pro hodnocení vývoje vodních ploch a potenciál jejich obnovy*. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 2019. [cit. 2021–1-16]. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2019/02/moznosti-vyuziti-starych-topografickych-map-z-let-1763-1768-pro-hodnoceni-vyvoje-vodnich-ploch-a-potencial-jejich-obnovy/>
- MIKŠOVSKÝ, M., ZIMOVÁ, R.: *Müllerovo mapování a první vojenské mapování českých zemí (se zřetelem k digitalizaci a centrální evidenci map v Česku)*. Praha: Historický ústav AV ČR, 2006. [cit. 2021–1-17]. Dostupné z: http://projekty.geolab.cz/gacr/a/files/zim_Hiu_06.pdf
- PETŘÍK, J., HLAVICE, M., PETR, L., CHMELA, T., SCHENK, Z., LUKŠIKOVÁ, H., MILO, P., VRLA, R., ODEHNAL, P., PETRŮJ, Z., PETRŮJ, M., KOČÁR, P.: *Rybníky jako součást hospodářství vrchnostenského panství a indikátor podoby krajiny jižního Valašska v 15. až 17. století*. Archaeologia, 2017. [cit. 2021–3-21]. Dostupné z: <https://digilib.phil.muni.cz/handle/11222.digilib/137056>
- SKALOŠ, J., WEBER, M., LIPSKÝ, Z., TRPÁKOÁ, I., ŠANTRŮČKOVÁ, M., UHLÍŘOVÁ, L., KUKLA, P.: *Using Old military survey maps and orthophotograph maps to analyse long-term land cover changes – Case study (Czech Republik)*. Applied Geography, 2011. [cit. 2021–1-17]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.10.004>
- VEVERKA, B., MIKŠOVSKÝ, M., ZIMOVÁ, R., CAJTHAML, J., KREJČÍ, J., PEŠŤÁK, J.: *Georeferencing and Cartographic Analysis of Historical Military Mappings of Bohemia, Moravia and Silesia*. Czech Technical University in Prague, 2007. [cit. 2021–1-20]. Dostupné z: http://projekty.geolab.cz/gacr/b/fi_les/cajthaml_al_4_07.pdf
- VICHROVÁ, M.: *Interpretace obsahu map II. vojenského mapování. Západočeská Univerzita v Plzni*, 2006. [cit. 2021–1-18]. Dostupné z: http://home.zcu.cz/~vichrova/clanky/2006_Bratislava_Aktivita_v_kartografii.pdf
- ŽATECKÝ, S.: *Rybníky – současné problémy výstavby a údržby*. In DAVID, V., DAVIDOVÁ, T.: *Rybníky – naše dědictví i bohatství pro budoucnost*. ČVUT, 2015. [cit. 2021–3-7]. Dostupná z: <https://docplayer.cz/111136186-Rybniky-nase-dedictvi-i-bohatstvi-pro-budoucnost.html>

Archiválie:

Archiv Města Ostravy (AMO), fond archiv obce Hrabová – Kronika obce Hrabová, inv. č. 20a.

Dostupné z:

<https://badatelna.ostrava.cz/vademecum/permalink?xid=C0F77217376711EAB777000C29D8B843>

Elektronické zdroje:

Atlas vodních toků Odry, [online], Lučina. [cit. 2020–12-5]. Dostupné z:

https://www.pod.cz/atlas_toku/lucina.html

Atlas vodních toků Odry, [online], Morávka. [cit. 2020–12-5]. Dostupné z:

https://www.pod.cz/atlas_toku/moravka.html

Atlas vodních toků Odry, [online], Olešná. [cit. 2020–12-5]. Dostupné z:

https://www.pod.cz/atlas_toku/olesna.html

Atlas vodních toků Odry, [online], Ostravice. [cit. 2020–12-5]. Dostupné z:

https://www.pod.cz/atlas_toku/ostavice.html

Lenzing, [online], History of Lenzing: 80 Years of Innovation. [cit. 2021–1-3]. Dostupné z:

<https://www.lenzing.com/lenzing-group/history>

Hrabová.info, [online], Pilíky v Ostravě-Hrabové již od roku 2016 nejsou evropsky významnou lokalitou (2021). [cit. 2021–3-3]. Dostupné z:

<https://www.hrabova.info/2021/02/02/piliky-v-ostrove-hrabove-jiz-od-roku-2016-nejso- evropsky-vyznamnou-lokalitou/>

Hrabovské noviny, [online], Historie rybaření na Pilících (2020). [cit. 2021–3-3]. Dostupné z:

<http://vladimirslavik.netstranky.cz/hrabovske-noviny/historie-rybareni-na-pilicich-197988.html>

Hrabovské noviny, [online], Novodobá historie Pilíků (2017). [cit. 2021–3-3]. Dostupné z:

<http://vladimirslavik.netstranky.cz/hrabovske-noviny/novodoba-historie-piliku.html>

Portál Moravskoslezského Kraje, [online], Maloplošná zvláště chráněná území, Mokřad u Rondelu (2014). [cit. 2021–1-24]. Dostupné z:

https://www.msk.cz/cs/temata/zivotni_prostredi/mokrad-u-rondelu-3040/

Portál Moravskoslezského Kraje, [online], Maloplošná zvláště chráněná území, Novodvorský močál (2020). [cit. 2021–1-24]. Dostupné z:

https://www.msk.cz/cs/temata/zivotni_prostredi/novodvorsky-mocal-3020/

Česká republika. Nařízení vlády, kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit. In: *Sbírka zákonů*. 2005, roč. 2005, 132/2005. Příloha č. 792. [cit. 2021–3-4].

Dostupné z: https://drusop.nature.cz/customer_data/vyhlasky/v_9273_2600.pdf

Česká republika. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 318/2013 Sb., o stanovení národního seznamu evropsky významných lokalit. In: *Sbírka zákonů*, 2016, roč. 2016, 73/2016. Příloha č. 1058. [cit. 2021–3-4]. Dostupné z: https://drusop.nature.cz/customer_data/vyhlasaky/v_26555_395.pdf

Mapové podklady:

Císařské povinné otisky, měřítko 1: 2880, rok 1824–1843. Ústřední archiv zeměměřictví a katastru. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

Digitalizované mapy 2. vojenského mapování, měřítko 1: 28 800, rok 1836–1852. Zdroj: WMS služba Národního Geoportálu Inspire (CENIA). Dostupné z: http://geoportal.gov.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/MapServer

Digitální model reliéfu 5. generace. Zdroj: WMS služba ČÚZK Praha. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/arcgis2/services/dmr5g/ImageServer/WMSServer?>

Europe in the XIX. century. Dostupné z: <https://mapire.eu/en/map/europe-18century-firstsurvey/?bbox=2021513.7404729913%2C6414515.403107817%2C2047292.128262167%2C6422159.1059363345&map-list=1&layers=163%2C165>

Habsburg Empire – Third Military Survey, rok 1869–1887. Dostupné z: <https://mapire.eu/en/map/thirdsurvey25000/?bbox=2021513.7404729913%2C6414515.403107817%2C2047292.128262167%2C6422159.1059363345&map-list=1&layers=129>

Herzogtum Ober-Schlesien – First Military Survey, rok 1763. Dostupné z: <https://mapire.eu/en/map/firstsurvey-silesia/?bbox=1958962.645126973%2C6376243.982341359%2C2165189.7474403786%2C6437393.604969501&map-list=1&layers=154>

Markgrafschaft Mähren – First Military Survey, rok 1764–1768. Dostupné z: <https://mapire.eu/en/map/firstsurvey-moravia/?bbox=2011945.861066885%2C6392701.194300421%2C2063502.6366452363%2C6407988.599957455&map-list=1&layers=150>

Ortofoto. Zdroj: Zdroj: WMS služba ČÚZK Praha. Dostupné z: https://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx

Základní mapa ČR, měřítko 1: 10 000. Zdroj: WMS služba ČÚZK Praha. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM10_PUB/WMSservice.aspx