

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

SLEDOVÁNÍ ZMĚN VE VÝVOJI KRAJINY NA  
SEVEROVÝCHODNÍM OKRAJI HŘEBENŮ SE  
ZAMĚŘENÍM NA VODNÍ PLOCHY, VODNÍ TOKY  
A MOKŘADY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Pavel Richter, Ph.D.

Diplomant: Bc. Renáta Sztymonová

2021

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Renáta Sztymonová

Krajinné inženýrství  
Regionální environmentální správa

Název práce

**Sledování změn ve vývoji krajiny na severovýchodním okraji Hřebenů se zaměřením na vodní plochy, vodní toky a mokřady**

Název anglicky

**Monitoring changes in the landscape development on the northeastern edge of the Hřeben mountains with a focus on water surfaces, watercourses and wetlands**

**Cíle práce**

Hlavním cílem práce je analýza vývoje mokřadů na severovýchodním okraji Hřebenů

**Metodika**

Zájemová území budou definována na základě archivních map stabilního katastru na severovýchodním okraji Hřebenů (k.ú. Čisovice, Kytín, Nová Ves pod Pleší a Řitka). Podklady pro sledování změn vývoje mokřadů budou archivní mapy stabilního katastru, historické letecké snímky a současná ortofotomapa České republiky. Dále jako zdroj dat poslouží dostupné vektorové vrstvy. Budou klasifikovány základní kategorie land use/cover a mokřadní biotopy. Informace z mapových podkladů budou ověřeny terénním průzkumem. Zpracování dat a následné analýzy budou prováděny v rámci GIS. Výsledkem práce bude rozlišení mokřadních biotopů na kontinuální, zmizelé a nové.

**Doporučený rozsah práce**

min. 40 stran

**Klíčová slova**

analýza změn v krajině, mokřady, archivní mapové podklady, GIS, urbanizace

---

**Doporučené zdroje informací**

Archivní mapy: Prohlížení archiválií Ústředního archivu zeměměřictví a katastru:

<<http://archivnimapy.cuzk.cz/>>.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. ÚSTAV APLIKOVANÉ EKOLOGIE, LIPSKÝ, Z. Sledování změn v kulturní krajině : učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 1999. ISBN 80-213-0643-2.

GODRON, M. FORMAN, R T T. Krajinná ekologie. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 1993. ISBN 80-200-0464-5.

KUPKA, J. Krajiny kulturní a historické : vliv hodnot kulturní a historické charakteristiky na krajinný ráz naší krajiny. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2010. ISBN 978-80-01-04653-1.

KVĚT, J. – VLASÁKOVÁ, L. – ČÍŽKOVÁ, H. Mokřady : ekologie, ochrana a udržitelné využívání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2017. ISBN 978-80-7394-658-6.

Národní geoportál INSPIRE: <<http://geoportal.gov.cz/>>.

Skaloš, J., Richter, P., Keken, Z. Changes and trajectories of wetlands in the lowland landscape of the Czech Republic (2017) Ecological Engineering, 108, pp. 435-445.

SKLENIČKA, P. *Pronajatá krajina*. Praha: Centrum pro krajinu, 2011. ISBN 978-80-87199-01-5.

TRPÁKOVÁ, I. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Krajina ve světle starých pramenů. [Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce, 2013. ISBN 978-80-7458-053-6.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2020/21 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Pavel Richter, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2021

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 23. 03. 2021

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Sledování změn ve vývoji krajiny na severovýchodním okraji Hřebenů se zaměřením na vodní plochy, vodní toky a mokřady“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Řitce dne 22. 3. 2020

---

Podpis autora

## Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala Ing. Pavlovi Richterovi, Ph.D. za vedení diplomové práce. Vážím si jeho odborné podpory, cenných rad a užitečných informací v rámci zpracování práce.

Taktéž musím poděkovat své rodině a blízkým za podporu, díky které jsem byla schopna tuto práci dokončit.

## Abstrakt

Diplomová práce se zabývá proměnami vodních ploch, vodních toků a mokřadů na severovýchodním okraji Hřebenů za posledních 180 let. Formou studie posuzuje dynamiku vodních krajinných prvků v prostoru a čase.

Mokřadní biotopy a vodní plochy jsou chápány ve smyslu Ramsarské úmluvy jako mokřady a zkoumány jsou z hlediska jejich rozlohy. Vodní toky jsou chápány jako liniové prvky a zkoumány jsou jejich délky a trajektorie koryt.

Na území středních Čech byla vybrána katastrální území Čisovice, Řitka, Kytín a Nová Ves pod Pleší s celkovou výměrou 3 785,57 ha.

Analýza provedená na podkladě císařských povinných otisků map Stabilního katastru z roku 1840, leteckých snímků z 50. let 20. století a na základě současné ortofotomapy z roku 2020, rozlišila vodní prvky v zájmovém území na stabilní, zaniklé a nové. Podkladová data byla zpracována v softwaru ArcGIS verze 10.7.1.

Rozloha mokřadů poklesla z 304,3 ha v roce 1840 (více než 7,6 % řešeného území) na 38,9 ha v roce 2020 (1,03% celkové výměry všech řešených území). Na základě studia dostupných podkladů byly klasifikovány tři typy mokřadních biotopů: mokré louky, mokré louky s dřevinami a vodní plochy.

Při zkoumání stability mokřadů bylo zjištěno, že nejstabilnější jsou vodní plochy. Naopak nejméně stabilní jsou mokré louky.

Výsledkem práce jsou grafická a mapová data, která mohou být použita pro navazující výzkum.

## Klíčová slova:

analýza změn v krajině, mokřady, archivní mapové podklady, GIS, urbanizace

## Abstract

This diploma thesis deals with the changes of the water surfaces, watercourses and wetlands on the northeastern edge of the Hřebený mountains over the past 180 years. This study assesses the dynamics of water landscape elements in space and time. Wetland habitats and water surfaces are seen under the Ramsar Convention as wetlands and their area is examined. Watercourses are seen as line elements and their lengths and trajectories are examined.

The cadastral areas of Čisovice, Řitka, Kytín and Nová Ves pod Pleší were selected in the territory of Central Bohemia with a total area of 3,785.57 ha.

The analysis performed on the basis of imperial obligatory imprints of maps of the Stable cadastre from 1840, aerial photographs from the 1950s and on the basis of contemporary orthophotomap from 2020. It categorized the water features in the area of interest into stable, extinct and new. The underlying data has been processed in ArcGIS software, version 10.7.1.

The area of wetlands has decreased from 304.3 hectares in the year 1840 (more than 7.6 % of the area) to 38.9 hectares in 2020 (1.03 %). Based on the study of available documents three types of wetland habitats were classified: wet meadows, wet meadows with trees and water surfaces.

The stability research found that water surfaces are the most stable. Conversely, wet meadows are the least stable.

The analysis of changes in watercourses network showed changes in the length and density of watercourses. Some watercourses have disappeared or they have shortened their length. Analysis of positional changes did not find a significant shift of the riverbed in any of the watercourses.

The result of the work are graphical and map data that can be used for follow-up research.

## Keywords:

analysis of the changes in the landscape, wetlands, archival map materials, GIS, urbanization

## Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	1
<b>2. Cíle práce</b> .....	3
<b>3. Literární rešerše</b> .....	4
3.1. Krajina .....	4
3.1.2. Krajinná dynamika a vývoj krajiny .....	5
3.1.3. Kulturní krajina .....	7
3.2. Vodní útvary v kulturní krajině .....	8
3.2.1. Vodní útvary tekoucích vod .....	8
3.2.2. Vodní útvary stojatých vod .....	9
3.3. Analýza krajínovorných změn .....	9
3.3.1. Analýza změn vodních toků .....	10
3.3.2. Analýza změn vodních nádrží .....	11
3.3.1. Analýza změn mokřadů .....	13
<b>4. Charakteristika zájmového území</b> .....	15
4.1. Katastrální území Čisovice .....	18
4.2. Katastrální území Řitka .....	19
4.3. Katastrální území Kytín .....	20
4.4. Katastrální území Nová Ves pod Pleší .....	21
5.1. Mapové podklady .....	23
5.1.1. Císařské povinné otisky Stabilního katastru Čech .....	23
5.1.2. Mapy I., II. a III. vojenského mapování .....	24
5.1.4. Ortofotomapa .....	25
5.1.5. Základní mapa ČR 1 : 10 000 .....	26
5.2. Zpracování mapových podkladů v programu ArcMap .....	26
5.2.1. Georeferencování Císařských povinných otisků Stabilního katastru .....	27
5.2.2. Transformace ortofotomapy .....	27
5.3. Vektorizace .....	27
5.3.1. Vektorizace prvků Císařských otisků .....	28



5.3.2	Vektorizace leteckých snímků .....	29
5.3.3	Vektorizace prvků ortofotomapy .....	30
5.4	Analýza .....	30
<b>6.</b>	<b>Současný stav řešených území .....</b>	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>38</b>
7.1	Obecné trendy .....	38
7.2	Katastrální území Čisovice .....	40
7.3	Katastrální území Řitka.....	42
7.4	Katastrální území Kytín .....	44
7.5	Katastrální území Nová Ves pod Pleší.....	46
7.6	Vodní toky .....	48
<b>8.</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>51</b>
<b>9.</b>	<b>Závěr a přínos práce .....</b>	<b>56</b>
<b>10.</b>	<b>Přehled literatury a použitých zdrojů.....</b>	<b>58</b>
<b>11.</b>	<b>Seznam obrázků, tabulek a příloh.....</b>	<b>67</b>
<b>12.</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>70</b>

## **Seznam použitých zkratk**

ČR Česká republika

ČÚZK Český úřad zeměměřický a katastrální

ČSN Česká soustava norem

DMR 5G Digitální model reliéfu České republiky 5. generace

GIS Geografický informační systém

k. ú. Katastrální území

PID Pražská integrovaná doprava

PP Přírodní park

SK Císařské povinné otisky map Stablního katastru

ÚAZK Ústřední archiv zeměměřictví a katastru

VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

VVP Vojenský výcvikový prostor

ZABAGED Základní báze geografických dat

## 1. Úvod

Mezi člověkem a přírodním prostředím existuje silný interakční vztah. Příroda byla vždy objektem lidského zájmu a člověk je od počátků své existence na planetě subjektem přírody. Na počátku lidských dějin kultura člověka přímo závisela na přírodě a její charakter byl metabolický, pro biosféru nebyla kultura člověka nijak významně zatěžující (ŠMAJS 2010).

Se vzrůstajícím počtem lidí však skončilo období souladu s přírodou a stále více se prosazovalo zemědělské využívání krajiny. Ve snaze uživit své rodiny si začali zemědělci krajinu podmaňovat. Výsledkem antropocentrického uvažování byla likvidace přirozeně uspořádané struktury přírody. Zemědělská výroba ovládla během evolučně relativně krátké doby přírodní krajinu (KLÍMA 2010).

Zemědělství spolu s lesnictvím mělo až do 19. století zásadní úlohu v přeměně přírodní krajiny na krajinu kulturní. Signifikantním znakem tohoto typu krajiny je způsob, kterým člověk krajinu ovlivňuje. V Evropě je jako kulturní krajina vnímána krajina obdělávaná (VACEK 2014).

Jedná se o krajinu, která kromě přírodních prvků obsahuje i socioekonomické faktory (SKLENIČKA 2003).

Zásadním poznatkem současné doby je zjištění, že dosavadní způsob hospodaření v krajině neodpovídá klimatickým změnám. Výsledkem je krajina, která se nedokáže vypořádat s dlouhými obdobími sucha a nadměrnými srážkami (NOVICKÝ et al. 2008).

Změny klimatu a rozličné antropogenní činnosti vedly k narušení hydrologického cyklu. Vlivem změn malého koloběhu vody došlo v posledních desetiletích ke změnám v hustotě a trajektoriích výskytu mnoha vodních ploch a mokřadů. Nezřídka mokřady téměř vymizely (HU et al. 2010; GARDNER et al. 2015; RICHTER 2020).

Krajinný ráz současné krajiny tvoří mimo jiné ekologicky a esteticky významné porosty mezí a luk, keřů, vodní prvky a drobná mokřadní společenstva. Tyto krajinné prvky jsou drobnými úspěchy divoké přírody, na které bylo lidské snažení krátké (LIBROVÁ 2003).

Tato práce je zpracovávána v době, kdy společnost uznala zásadní význam vody v krajině. Opakující se extrémní výkyvy počasí byly příčinou současného boomu

revitalizací prvků malého koloběhu vody. Avšak obnova a navrácení vodních prvků a ekosystémů na ně navázaných do původní kondice může trvat až několik století (ČÍŽKOVÁ et al. 2017).

Pro správnost postupů obnovy je zásadní vysoká míra poznání. Změny v lokalizaci a struktuře vodních a mokřadních biotopů je důležité sledovat, abychom správně pochopili dynamiku změn na krajinné úrovni a abychom následně mohli tyto změny správně promítnout do teorie krajinné ekologie. Sledování změn těchto stanovišť umožní také efektivnější plánování a obnovu krajiny v praxi (RICHTER et SKALOŠ 2016).

## **2. Cíle práce**

Vodní a mokřadní biotopy mají v krajině zásadní důležitost, a to především pro svou roli ve stabilizaci malého vodního cyklu. Klimatické změny probíhající v posledních letech staví výzkum vodních ploch a mokřadů do popředí zájmu odborníků. Studium vývoje těchto biotopů v krajině nám umožňuje identifikovat hlavní faktory ovlivňující vodní režim v území. Tyto informace pak lze využít pro management hospodaření v krajině.

Cílem této práce je zmapovat a zhodnotit stav krajinných změn s ohledem na lokalizaci vodních ploch, vodních toků a mokřadů na severovýchodním okraji Hřebenů. Studie provedená ve vybraných katastrálních územích časoprostorově roztřídí vodní biotopy na zmizelé, kontinuální a nové.

Podkladem pro analýzu budou Císařské povinné otisky Stablního katastru (SK) pořízené v roce 1840, historické letecké snímky z 50. let 20. století (z roku 1953) a současná ortofotomapa České republiky (z roku 2020).

Očekávaným přínosem práce bude zisk informací pro teorii krajinné ekologie a především poznání vývoje vodních a mokřadních biotopů v zájmovém území za období cca 180 let.

### 3. Literární rešerše

#### 3.1 Krajina

Původním významem starogermánského slova „krajina“ bylo označení pozemku obdělávaného jedním hospodářem. V němčině je užíván výraz Landschaft a v angličtině Landscape (GOJDA 2000).

Pojem krajina má tolik významů, kolik subjektivních pohledů se jím zabývá. Jiný význam má pro architekta, přírodovědce, ekonoma, zemědělce, umělce, politika...nebo třeba turistu. Pojem krajina mění svůj význam také podle vědní disciplíny, která ho zkoumá. Význam tohoto pojmu je pak právní, historický, geomorfologický, geografický, demografický, ekonomický, ekologický, architektonický, umělecký nebo emocionální (SKLENIČKA 2003).

Český právní řád § 3, odst. 1, písm. k) zákon č. 114/1992 Sb. definuje krajinu jako „část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“. Evropská úmluva o krajině ze dne 20. října 2000 říká, že krajina je „část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních nebo lidských faktorů“.

##### 3.1.1 Struktura krajiny

Struktura (z latinského *struere* – skládat, sestavovat) označuje způsob složení či vnitřního uspořádání určitého objektu. A to především, jestliže se tento objekt vyznačuje nějakými pravidelnostmi a zákonitostmi. Je to označení pro souhrn vztahů mezi prvky nějakého seskupení.

ZONNEVELD (1995) si pod pojmem krajinná struktura jednoduše představuje pohled na krajinu očima letícího ptáka.

Český normativ ČSN 83 7005 “Ochrana přírody. Krajiny. Termíny a definice” definuje strukturu krajiny jako souhrn, vztah a vzájemnou vazbu složek tvořících krajinu, jakož i prostorové rozmístění a vazby jejich komplexů nižšího taxonomického řádu. Krajina není neměnná a má svůj vývoj a dynamiku. Přírodní krajiny se vyvíjely pomalu, dlouhým přírodním vývojem trvajícím miliardy let a tvoří téměř neměnný základ pro vývoj lidské společnosti (DEMEK 1999)

Ekologie rozlišuje tři základní strukturální krajinné jednotky (FORMAN et GODRON 1986):

1. krajinné matrice (matrix)
2. krajinné enklávy neboli plošky („patches“)
3. krajinné koridory

ad 1. Krajinná matrice (matrix) je složka s nejdůležitějším vlivem na dynamiku krajiny, neboť je prostorově nejrozsáhlejší a nejpropojenější. Druhy převládající v matici jsou zároveň dominantní v celé krajině a určují procesy v krajině. V narušené krajině mohou stabilizační funkci převládající matrice přebírat menší útvary – enklávy či koridory (FORMAN et GODRON 1986).

ad 2. Enkláva (ploška) je plošný útvar. Liší se velikostí, tvarem či typem od svého okolí. Bývá často obklopena krajinou matrix. Jednotlivé enklávy jsou obvyklým stanovištěm pro jednotlivé soubory druhů. Příkladem enklávy je mokřad.

ad 3. Koridor je pruh území, jež se liší od matrice a vyznačuje se výrazně liniovým tvarem. Koridory mají charakter transportního prostředí, zároveň zajišťují některým druhům trvalé existenční podmínky. Koridory v krajině působí jako bariéry, ale také jako spojnice a ovlivňují tak své okolí. Významný je i jejich estetický přínos v celkové krajinné scénérii. Koridorem nepůvodním, vytvořeným člověkem, může být liniová technická infrastruktura a koridorem přirozeného charakteru je například vodní tok (FORMAN et GODRON 1986).

Uvedené strukturální jednotky jsou charakteristikami krajiny, vzájemně se nepřekrývají a společně vytvářejí celkovou plochu krajiny (LIPSKÝ 1998; MĚKOTOVÁ 2007).

Prostorové a časové změny se v horizontální krajinné struktuře projeví změnou energomateriálových toků v krajině a následně limitují prostorovou distribuci živočišných i rostlinných populací. Struktura krajiny má tedy zásadní vliv na biodiverzitu a funkce krajiny (FORMAN et GODRON 1986; HUANG et al. 2010).

### 3.1.2 Krajinná dynamika a vývoj krajiny

Krajinu nelze vnímat jako statický subjekt, protože se vyznačuje výraznou vývojovou dynamikou. Na formování krajiny působí tři vnitřní faktory. Jsou jimi dlouhodobé

geomorfologické procesy, kolonizace krajiny jednotlivými organismy a lokální disturbance jednotlivých geobiocenóz (LOKOČ et LOKOČOVÁ 2010).

Změny v krajině se rozdělují podle svého původu:

1. Přírodní změny – méně intenzivní, probíhající v delším časovém úseku na menších územích, a to působením vlivů
  - endogenních (vnitřních) – geologické a geomorfologické procesy probíhající v zemské kůře
  - exogenních (vnějších) – erozní, gravitační a atmosférické procesy s původcem mimo zemskou kůru
2. Antropogenní změny – přetváření přírodní krajiny lidskou činností

Časově lze zařadit počátky antropogenního ovlivnění krajiny již do starší doby kamenné. Pojí se s počátky zemědělství a používáním nástrojů. Působení člověka nabíralo v průběhu staletí na intenzitě a rozsahu. Začalo vypalováním lesů pro získání zemědělské půdy, pokračovalo těžbou nerostných surovin a stavbou sídel a dospělo do hospodaření s kulturní krajinou v takové podobě, jakou známe v současnosti (FORMAN et GODRON 1986).

Ochrana krajiny, jejíž funkčnost je pro lidskou společnost nezbytná, je důležitým zadáním mnoha vědních disciplín. Při studiu geomateriálových procesů v povodí severoněmecké řeky Stor byly zjištěny alarmující roční úbytky minerálních solí (okolo 1050 kg na hektar), kromě NaCl. Následkem tohoto jevu může dojít ke snížení evapotranspiračních pochodů, poklesu srážek, výskytu rosy a dokonce k narušení respiračních a fotosyntetizujících procesů (RIPL et HILDMAN 2000).

Dramatickým obdobím pro krajinu v ČR byla druhá polovina 20. století, kdy se ekosystémy musely po změně politického systému podrobit socialistickému způsobu hospodaření. Důsledkem byly velkovýměrové zemědělské plochy, či narušení rozsáhlých oblastí těžbou. Tyto změny vedly k přeměně uzavřeného vodního cyklu na otevřenější a k celkovému odvodnění krajiny (LIPSKÝ 1998).

Pozitivní tendence ve vývoji české krajiny lze se začaly objevovat po roce 1989. Kladným směrem zapůsobil vliv restitucí a především aplikování nových, environmentálně osvícených postupů pozemkových úprav a územního plánování (SKLENIČKA 2003).



### 3.1.3 Kulturní krajina

Důsledkem využívání krajiny člověkem je změna krajinného rázu. Podle míry antropogenního ovlivnění lze diferencovat krajinu několika odbornými způsoby.

FORMAN et GODRON (1986) používají dělení současné krajiny podle stupně přeměny člověkem na pět základních typů:

1. Přírodní krajina
2. Obhospodařovaná krajina (extenzivně kultivovaná)
3. Obdělávaná krajina (intenzivně kultivovaná)
4. Příměstská krajina
5. Městská krajina

Členění podle OECD (OECD ©2001):

1. Přírodní krajina – bez významnějších zásahů člověka; je tvořena pouze prvky přírodního charakteru, jako je hornina, půda, vodstvo, ovzduší, flóra a fauna. Ve větším rozsahu se dochovala pouze v odlehlých částech světa
2. Kulturní krajina – vznikla postupným působením člověka na krajinu přírodní. Její charakter je vymežován přírodními faktory a socioekonomickými prvky. Krajina je v současnosti převážně kombinací přírody a kultury.

K chápání současné krajiny jako souhrnu přírody a kultury se přiklání i SKLENIČKA (2003), který konstatuje, že převládajícím typem na zemském povrchu je krajina kulturní. Ta se dále rozděluje podle míry hospodářských zásahů:

1. Kultivovaná kulturní krajina – ovlivněná antropogenním hospodařením, avšak přírodní složku krajiny výrazně nenarušuje. Rovnováha a autoregulace krajiny jsou zachovány (MIRVALD et ŠULC 2001).
2. Degradovaná (narušená) kulturní krajina – poškozená antropogenním hospodařením. Stabilita přírodních složek je lidskou činností narušena, ale autoregulační schopnost ekosystémů zůstává zachována, možnost obnovy ekologické rovnováhy existuje (SKLENIČKA 2003).
3. Devastovaná (zpuštěná) kulturní krajina – zasažená intenzivním antropogenním hospodařením natolik, že ztrácí schopnost samostatné obnovy. Náprava je možná pouze dlouhodobými sukcesními procesy či nákladnou

řízenou rekultivací (KISLINGER et al. 2002). Autoregulační schopnosti jsou narušeny a obnova vyžaduje významné energetické a ekonomické vstupy (SKLENIČKA 2003).

### 3.2 Vodní útvary v kulturní krajině

V českém právním řádu se vodním útvarem dle § 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, v platném znění, rozumí významné soustředění povrchových nebo podzemních vod v určitém prostředí, charakterizované společnou formou jejich výskytu nebo společnými vlastnostmi vod a znaky hydrologického režimu. Vodní útvary se člení na útvary povrchových vod a útvary podzemních vod (SLAVÍK et NERUDA 2014).

HARTMAN et al. (1998) dále rozlišují povrchové vody:

1. tekoucí vody (dále členěné dle stálosti podmínek): eustatické – prameny a studánky, bystřiny a horní toky řek; veletoky, dolní toky řek; astatické – potoky a řeky; střední toky v nížinách.
2. stojaté vody: eustatické – s vysokou stálostí životních podmínek, například jezera; astatické – s životními podmínkami proměnlivými v souvislosti s působením přírodních faktorů a člověka. Patří sem rybníky, drobné vody, bažiny, slatiny a tůňky, rašeliniště.

#### 3.2.1 Vodní útvary tekoucích vod

Vodní toky a jim přiléhající niva patří k hlavním krajinotvorným prvkům. Tvoří kostru krajinného ekosystému. Jsou výsledkem dlouhodobého působení krajinných prediktorů (SLAVÍK et NERUDA 2014).

Dle vodohospodářského členění se tekoucí vody dělí na:

1. bystřiny – krátké horské toky o malých povodích (nejvýše 50 km<sup>2</sup>) s velkým spádem – hluboce zaříznuté koryto, voda tvoří přeje, přepady a vodopády;
2. horské potoky – toky horských a podhorských oblastí – značné podélné sklony, výrazný transport splavenin, tvoří meandry, průtoky často rozkolísané;
3. potoky – vodní toky pahorkatin a nížin o menším povodí (do cca 100 km<sup>2</sup>) – v nížinných polohách s mírným sklonem, meandrující, zanášené usazováním

splavenin, průtoky jsou relativně vyrovnané, za větších průtoků rozliv vody z břehů koryta;

4. říčky – toky o středně velkých povodích (100 i více km<sup>2</sup>) – vlastní (rozvětvené a husté) hydrografické sítě;
5. řeky – převážně nížinné toky o větších až velkých povodích (150 – 2000 km<sup>2</sup>) – malý spád koryta, splaveniny jemnější (kal, písek, drobný štěrk), velké vody způsobují často rozsáhlé povodně;
6. veletoky – mohutné, dlouhé řeky, které ústí přímo do moře nebo velkých jezer, vykazují mimořádně velké průtoky (JŮVA et al. 1984).

### 3.2.2 Vodní útvary stojatých vod

Jako stojaté vody jsou všeobecně vnímány rybníky a jezera, drobné vody, bažiny, slatiny, tůňky, rašeliniště. Na rozdíl od tekoucích vod se vyznačují omezenější cirkulací vody a převládající důležitostí vertikálních jevů. V jednotlivých vrstvách se značně liší základní vodní charakteristiky (obsah kyslíku, množství světla, teplota, biota apod.).

WETZEL (2001) rozděluje stojaté vody na:

1. velké přirozené i umělé nádrže trvalé, případně periodické – jezera, stará říční ramena a tůňe, rybníky, přehradní údolní nádrže s trvalým průtokem vody;
2. trvalé nebo periodické drobné vodní nádrže – dešťové louže a tůňe, tůňe v prohlubních skal a v postřikové skalní zóně jezer a toků (litolitelmy), tůňky ve vykotlaných stromech a pařezech (dendrotelmy), tůňky tvořené bylinami (fytotelmy);
3. vody se zvýšeným obsahem solí (saliny);
4. zazemňovací a přechodné biotopy (močály, mokřady, rašeliniště – vrchoviště a slatiny).

### 3.3 Analýza krajínovorných změn

Původcem krajinných změn jsou geodynamické procesy. Probíhají na Zemi po celou dobu jejího vývoje. Tyto pochody se dělí podle hlavních faktorů podmiňujících jejich vznik:

1. endogenní (tektonické) procesy – původcem jsou změny napětí v zemském tělese, projevují se tektonickými pohyby zemské kůry, zemětřesením, vulkanismem;
2. exogenní procesy – původcem jsou vnější fyzikální, chemické a mechanické vlivy jako teplota, tlak, povrchová a podzemní voda, gravitace a vliv vegetace. Projevují se rozrušováním a přemísťováním hornin a stojí za tvorbou reliéfu;
3. antropogenní procesy – původcem je člověk a jeho hospodářská a technická činnost (stavební, hornická, vodohospodářská, zemědělská, lesnická).

### 3.3.1 Analýza změn vodních toků

Endogenní procesy stojí za dlouhodobým geomorfologickým vývojem vodního toku v čase.

Oproti tomu vliv exogenních faktorů lze sledovat v čase reálném. Nejvýrazněji na vodní toky působí klimatické změny a eroze. Projevem klimatických změn jsou povodně, které způsobují zvýšení tvarové členitosti koryta a nivy. Povodně po sobě zpravidla zanechávají zcela nové tvary koryt vodních toků (AOPK ČR ©2020). Další významný exogenní proces je břehová eroze. Vlivem boční eroze je narušována stabilita nárazových břehů v ohybu vodního toku. Dochází k přenosu hornin, zanášení či prohlubování koryta a přemísťování vodoteče (VŠB-TU Ostrava ©2017).

Antropogenním ovlivnění tvaru vodního toku jsou označovány přímé či nepřímé zásahy člověka. Přímým zásahem se rozumí nejčastěji přímá změna koryta toku, např. stavbou vodní nádrže nebo zpevněním břehů a napřimováním koryta. Lidské zásahy mimo koryta toků jsou označovány za nepřímé antropogenní ovlivnění a je jimi např. změna vegetačního pokryvu v okolí vodního toku – odlesňování nebo zalesňování, ale také urbanizace – výstavba budov, parkovišť, liniových staveb atd. (VOS et MEEKES 1999; POYATOS et al. 2003). Antropogenní zásahy přímé i nepřímé ovlivňují vodní tok a projevují se změnami hydrologického a splaveninového režimu (KIRCHNER et SMOLOVÁ 2010).

Příkladem antropogenního ovlivnění půdorysu vodního toku v České republice je řeka Morava v oblasti Strážnického Pomoraví. Koryto řeky zde bylo napřimeno a zkapacitněno, břehové a příbřežní porosty byly regulovány. Nejvýznamnější, však byl přímý zásah průpichem dvou velkých meandrů (SMETANA 2011). Navrácení

řeky zpět do období před úpravami a snížení rychlosti břehové eroze trvalo dvacet pět let (ONDRUCH et MÁČKA 2015).

Změnám půdorysu koryt vodních toků se věnuje celá řada odborných studií. Díky nim jsou tyto jevy podrobně analyzovány nejrůznějšími vědními obory.

Výzkum meandrování řeky Dane v severozápadní Anglii popisuje velmi výraznou boční erozi v oblastech ohybu vodního toku. Zaznamenán byl rozdíl mezi aktivitou půdorysu toku v období eroze a depozice. V letech, kdy byl vliv depozice větší než účinky eroze, došlo k výraznému zúžení koryta. V období výrazné boční eroze bylo pozorováno naopak rozšíření koryta (HOOKE 2008).

Nové poznatky přinesla analýza prostorových a časových změn kanálu řeky Sacramento a souvisejících lužních jezer. Metodou porovnání leteckých snímků úseku 140 km na toku za časového období padesáti let byla sledována boční eroze. Výsledkem bylo konstatování zásadního vlivu způsobu hospodaření v přímém okolí toku. Nejvyšší eroze byla zaznamenána v lokalitách orné půdy. Významné narušení bylo zjištěno také v oblastech ovocných sadů. Studie dále shledala ovlivnění erozních procesů působením přehrad. Konkrétně byla zaznamenána modifikace maximálních průtoků, intenzity povodní a nasycení okolních sedimentů (MICHÁLKOVÁ et al. 2010).

S existencí přehrad souvisí stabilita toků. Pro části toků pod přehradami je charakteristická výrazně vyšší stabilita než pro části toků přehradami neovlivněné. Regulovaný dlouhodobě stálý průtok snižuje frekvenci a velikost povodní a také stabilizuje příbřežní vegetaci (CASADO et al. 2016).

### 3.3.2 Analýza změn vodních nádrží

Vodní nádrže jsou prostory pro přirozené nebo dočasné zadržení vody v krajině. Nádrže umělé jsou vodohospodářské stavby k dlouhodobějšímu zadržení vody, například rybník. Nádrže přírodní jsou výsledkem působení přírodních faktorů, příkladem přírodní nádrže je jezero.

Voda je ve vodních nádržích zachycována a akumulována pro různé hospodářské, bezpečnostní a krajinotvorné účely (HRDOUŠEK 2006). Vodní nádrže se člení dle mnoha různých kritérií. Pro sledování časových změn vodních ploch je nejvhodnější členění, jež používá JŮVA et al. (1980):

- Dle způsobu zásobení vodou
  1. Pramenné nádrže – štěrky, pískovny, lomy.
  2. Dešťové nádrže (nebeské) – zásobeny srážkovou vodou a táním sněhu. Nemají stálý vodní průtok.
  3. Říční nebo potoční – zásobeny vodou z potoků a řek. Dále se dělí podle umístění tělesa hráze k toku na průtočné a neprůtočné, kde průtočné jsou ještě děleny na obtokové a boční.
- Podle prostředí umístění
  1. Návesní nádrže – přímo v obcích nebo na jejich okrajích. Často jsou rybochovné, požární, zásobní a ochranné. Blízkost zástavby sebou přináší ohrožení vody v nádrži splachy ze silnic nebo splašky.
  2. Polní nádrže – v dobře osluněných polohách na obdělávaných polích. Často jsou rybochovné. Stav nádrží je ovlivněn způsobem hospodaření na okolních polích. Mohou být zanášeny ornici a znečišťovány zemědělskými chemikáliemi. Vody jsou vysoce ohrožené eutrofizací, břehová vegetace zarůstáním a dochází ke zmenšování obsahu nádrže.
  3. Lesní nádrže – v lesích. Nádrže jsou okolní vegetací chráněny před větrem, splachem a prašnými nečistotami. Voda je chladnější, její kvalitu může ohrozit padání a následný rozklad listů.
  4. Luční nádrže – na pastvinách a loukách. Vzhledem k okolní vegetaci nedochází k zanášení a splachům okolní půdy. Srážkové přítoky jsou akumulovány okolní vegetací a následně jímány nádrží, voda není zakalena.
  5. Rašelinné nádrže – část vody je vázána rašelinou a kvalita vody je ovlivněna výluhy z rašeliny (PAVLICA 1967).

Význam malých vodních nádrží (patří mezi ně i rybníky) jako jedné z nejhodnotnějších přírodě blízkých složek kulturní krajiny je zásadní. V České republice mají vodní nádrže historickou tradici. V době největšího rozmachu, v 15. a 16. století, je odhadován počet rybníků na 75 až 78 tisíc s výměrou přes 180 000 ha. Více než 75 % rybníků bylo v průběhu posledních dvou staletí zrušeno. V současnosti se na území České republiky nachází přibližně 22 000 rybníků. Vzhledem k řadě pozitivních funkcí, které rybníky v krajině plní, patří však stále mezi nepostradatelné prvky

z pohledu hospodaření s vodami. Nezmenšil se ani jejich hospodářský význam (rybářství). Současná doba přinesla trend zřizování nových malých vodních nádrží, a to od počátku 90. let. Za podpory různých dotačních programů se obnovují nádrže stávající a zaniklé. Realizují se také rozličné doprovodné tůňky, mokřady a výsadby (PAVELKOVÁ CHMELOVÁ et al. 2012).

### 3.3.3 Analýza změn mokřadů

Klimatické a krajinné změny jsou příčinou změn hydrologického režimu v územích. Následkem těchto změn je kromě jiného také ohrožení mokřadních biotopů, pro něž je stabilita hydrologického režimu základní existenční podmínkou. Tato zranitelnost řadí mokřady mezi nejohroženější ekosystémy světa. Nalezení účinných řešení ochrany, zachování a revitalizace mokřadních biotopů patří mezi základní zadání současné environmentalistiky a ekologie (TURNER 1991; HATTERMANN et al. 2008).

Na mezinárodní úrovni je ochrana mokřadů zakotvena v Ramsarské úmluvě. Ta mokřad definuje jako: území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozená i vytvořená uměle, trvalá i dočasná, s vodou stojatou i tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů (RAMSAR ©2013).

Mokřad je biotop s neobvyklou biologickou rozmanitostí a dynamikou (KENDER 2000).

Lze tedy konstatovat, že se jedná o velmi široký pojem. Vymezit ho terminologicky i územně je velice obtížné.

V českém právním řádu jsou mokřady zařazeny mezi významné krajinné prvky. Podle § 3, odst. 1, písm. b zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. v platném znění, se pod pojmem významný krajinný prvek rozumí „ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny utvářející její typický vzhled nebo přispívající k udržení její stability.“

CÍLEK (2005) v knize „Krajiny vnitřní a vnější“ uvádí: „Tradiční česká krajina nevznikla pro krásu a harmonii, ale pro užitek, a přesto byla výsledkem její kultivace osobitost a krajinný půvab.“ Krajinný ráz je tedy výsledkem činnosti vlastníků půdy a vlastníků půdy se v minulosti choval tak, aby mu půda přinášela z hlediska jeho technologických možností maximální užitek. Zároveň však neohrožoval její budoucí funkčnost. Využití mokřadů spočívalo ve sklizni rákosu a mokré louky byly pravidelně

sečeny na seno. Takové využití znamenalo zachování mokřadního charakteru daného území.

Současný zemědělec oproti tomu nemá vlivem historických politických změn vytvořený vztah k půdě a ke krajině. Půda je pro něj výrobní prostředek sloužící k zajištění maximálních výnosů a jeho vztah k přírodní krajině je divergentní (VACEK 2005; PEDROLI et al. 2007).

Intenzifikace zemědělství a lesnictví přinesla velký plošný rozsah odvodněných ploch, a tím četné mokřadní biotopy z naší krajiny (nepočítáme-li rybníky a některé lokality ve zvláště chráněných územích) téměř vymizely. Rozloha mokřadů ve sledovaných oblastech nížin a pahorkatin ČR od roku 1843 do roku 2015 dramaticky poklesla, a to z 5 762 ha (více než 9,5 % rozlohy studijních území) na 54 ha (0,9 % celkové rozlohy všech studijních území) (RIHTER et SKALOŠ 2016).

Na území Švýcarska provedl výzkum ve srovnatelném časovém období i rozloze GIMMI et al. (2011). Dospěl k hodnotám ještě více alarmujícím. Kanton Curych měl podle výsledků analýzy v roce 1850 více než 13 tisíc hektarů mokřadů. Po 150 letech se jich podařilo dohledat pouze přibližně 1200 ha. Jde o více než 90% úbytek.

Úbytek atmosférických srážek a zrychlený odvod srážkových vod z krajiny se promítá do hydrického stavu lesní půdy. Nízká dotace spodních vod dešťovými srážkami je příčinou rozsáhlých škod na lesních porostech. Poškozené kultury musejí být vytěženy a výsledkem je nárůst nahodilé těžby vyvolané působením sucha. Velké plochy jsou odlesňovány, a snižuje se tak celková retenční schopnost krajiny lesů (BRÁZDIL et al. 2015).

Důvodem pro sledování změn v rozloze a struktuře mokřadů je získání poznatků využitelných pro teorii i praxi krajinné ekologie a krajinného plánování (SERRAN et al. 2018). Včasná a přesná analýza změn je primárním úkolem pro zachování a obnovu mokřadů (LIU et al. 2020).

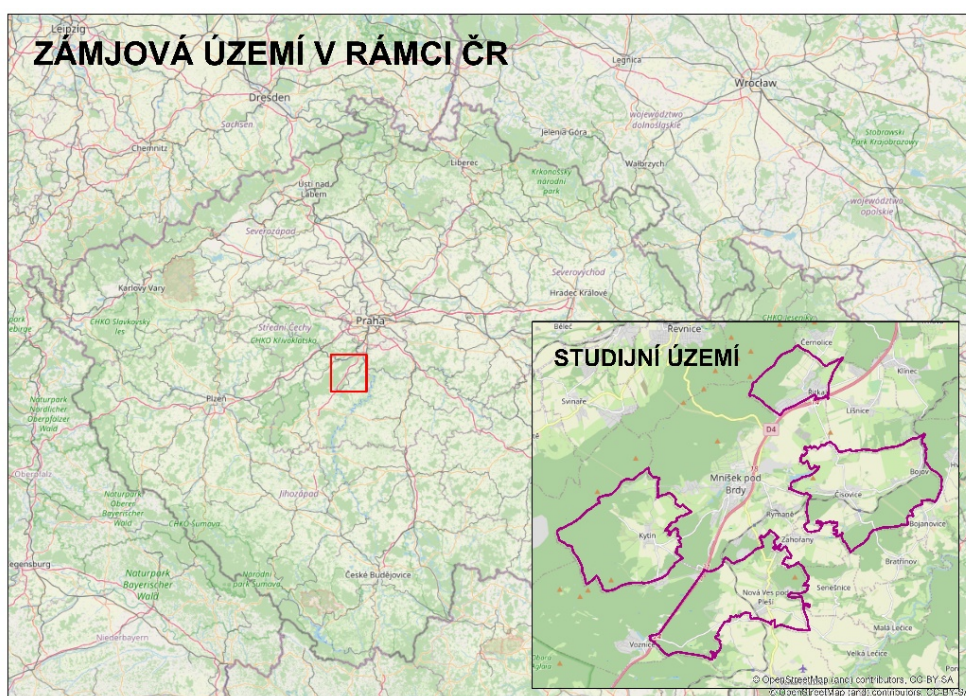


#### 4. Charakteristika zájmového území

Hřebeny, někdy nazývané Brdské Hřebeny nebo Hřebeny Brdy, představují zalesněný pás táhnoucí se ve směru SV-JZ mezi Prahou a Plzní, konkrétněji mezi údolím Vltavy u Zbraslavi a údolím Litavky. Jsou součástí Brdské vrchoviny, jediného skutečného pohoří ve Středních Čechách. Do Brdské vrchoviny dále patří podcelky Příbramská pahorkatina a samotné Brdy, složené ze třech okrsků (Třemošenská vrchovina, Třemšínská vrchovina a Strašická vrchovina) (BALATKA et al. 1973).

Brdská vrchovina se člení na Hřebeny, centrální Brdy a jižní Brdy (ČÁKA 1968). Od roku 2009 nabyla převážná část Hřebenů statut přírodního parku (PP).

Zájmová území byla vymezena pomocí hranic současných katastrálních území (obrázek 1). Katastrální území byla zvolena tak, aby reprezentovala prediktory vývoje vodních ploch a mokřadů v oblasti krajinného rázu „Dobříšsko–Mníšsko“ ležící na severovýchodním okraji Hřebenů (STŘEDOČESKÝ KRAJ ©2020).



Obrázek 1: Vymezení zájmových území v rámci ČR (OPENSTREETMAP ©2021)

Celkem byla vybrána 4 katastrální území o souhrnné rozloze cca 4 000 ha (ČÚZK ©2020). Přirozené polohopisné i hospodářské centrum oblasti, katastrální území Mníšek pod Brdy, bylo z výběru záměrně vynecháno. Mníšek pod Brdy má statut města již od 14. století (DAVID et SOUKUP 2016). Svým charakterem neodpovídá

venkovskému typu osídlení, a jeho území tak není vhodné ke komparaci s okolními venkovskými regiony.

Hlavním kritériem pro výběr zájmových území bylo jejich umístění v dosud málo analyzované oblasti středních Čech v geomorfologickém podcelku Hřebenů. Dalším kritériem bylo umístění studijního území v bramborářské výrobní oblasti mírně chladných pahorkatin a vrchovin (ROMPORTL et al. 2008).

Krajina na severovýchodním okraji Hřebenů se nevyznačuje barokním urbanizovaným charakterem, který popisuje KUPKA (2010) na západním úpatí Hřebenů na Osovsku. Zdejší krajina je mozaikou lesů, rozsáhlých lánů zemědělské půdy a menších sídel. Plní také významnou funkci rekreačního zázemí pro hlavní město Prahu (GEOGRAFICKÁ SEKCE PŘF UK ©2020).

Popis zájmové oblasti je uveden ve Vyhodnocení krajinného rázu Středočeského kraje (STŘEDOČESKÝ KRAJ ©2020):

- Geomorfologie: na mírných svazích převážně jihovýchodní orientace se usadily slabší vrstvy sprašových hlín, přecházející do svahovin. Tyto půdy jsou úrodnější, z toho důvodu byly ve velké většině zorněny. Úvalovitá údolí přítoků Vltavy (Bojovský potok, Novoveský potok, Voznický potok) a Berounky (Všenorský potok) jsou místy výrazněji zahloubená.
- Klima: podnebí je mírně teplé a mírně suché. Západní polovina středních Čech leží ve srážkovém stínu Brd, patažmo Krušných hor, a zájmová studijní území navíc i ve srážkovém stínu Hřebenů. Klima regionu ovlivňují také poměrně teplé výsušné větry (málo výrazná obdoba föhnových větrů). Průměrná roční teplota vzduchu: 7–9 °Celsia, průměrný úhrn ročních srážek: 500–600 mm. (ČHMÚ ©2007).
- Vegetace: fytogeografický obvod území je Českomoravské mezofytikum, fytogeografický okres 35c Příbramské Podbrdsko – tvoří přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou, zahrnuje stupeň suprakolinní (kopcovinný) a submontánní (podhorský, vrchovinný) (SKALICKÝ 1988). V hospodářských lesích je dominantní dřevinou smrk. Na jižních svazích Hřebenů trpí místy přísuškem, to znamená, že je více vystaven napadení kůrovcem. Smrkové monokultury doplňuje příměs borovice, jedle a modřínu.

Roztroušeně nebo ve skupinách, místy i v souvislých porostech, jsou zastoupeny dub, buk, osika, bříza a javor.

- Vodní prvky: vodní ekosystémy nepatří k podstatným rysům krajinného rázu oblasti. Jsou tvořeny malými a velkými potoky, malými až středně velkými rybníky nebo nádržkami a dále prameništi. Potoky protékající polní krajinou jsou často regulovány, napřímeny a většinou s minimem břehových porostů. Koryta potoků protékající lesní krajinou byla také podrobena napřimování a zahlubování, ale ve většině si udržela charakter přírodě blízký. Četná prameniště v polích byla odvodněna a zanikla. V lesích je pramenišť málo, nacházejí se ponejvíce na úpatí Hřebenů v podmáčených lokalitách. I zde byla mnohá odvodněna.

Pomyslnou osou zájmové oblasti je dálnice D4 vedoucí z Prahy jihozápadním směrem, její trasa sleduje přibližně trasu historické Zlaté stezky. Zlatá stezka z Prahy do Pasova měla na kulturní vývoj zdejší krajiny zásadní vliv. Historicky patřila oblast ke knížecím a později královským državám. Převládaly zde souvislé lesní porosty, v kterých se nacházely královské lovecké hrádky (nynější zámek v Mníšku pod Brdy, Vargač v Dobříši, Tři Trubky u Strašic apod.). Množství pozemků v okolí Mníšku pod Brdy se dostalo jako knížecí či královský dar do vlastnictví církve. Kláštery zdejší oblast kolonizovaly a zakládaly vesnice. Sledované území tak patřilo k později kolonizovaným oblastem středního Povltaví (KREJČÍ 2012).

V době baroka ovlivnilo charakter krajiny středních Čech středověké náboženství. Rozmach poutnictví zanechal své stopy v krajině pod brdskými Hřebeny až do současnosti. Vedla tudy jedna z nejvýznamnějších poutních tras z Prahy na Svatou Horu u Příbrami. Výsledkem sakralizace krajiny jsou četné kapličky, poutní místo s kostelíkem sv. Maří Magdaleny na vrchu Skalka severně od Mníšku pod Brdy, ale také poboční poutní místo na Malé Svaté Hoře mezi Novou Vsí pod Pleší a Kytínem. Kvůli četným procesím zde byly budovány podél cest špitály a hostince (KUPKA 2010).

V posledním desetiletí se pro dobré spojení, čistotu ovzduší a blízkost brdských Hřebenů mnohonásobně zvýšila nová výstavba. Počet obyvatel vzrostl od roku 2001 do roku 2020 téměř dvojnásobně (Čisovice: 703 obyvatel, respektive 1104 obyvatel; Řitka: 604 obyvatel, respektive 1228 obyvatel; Kytín: 331 obyvatel, respektive

543 obyvatel; Nová Ves pod Pleší: 731 obyvatel, respektive 1286 obyvatel) (ČSÚ ©2020).

Původní zemědělský charakter zájmových lokalit byl nahrazen funkcí rezidenční a rekreační. Historicky převládající orná půda ustoupila nové urbánní a suburbánní zástavbě. K zemědělství je v současnosti vázáno minimum obyvatel, většina jich za prací vyjíždí a významný podíl domů slouží k rekreačním účelům.

Oblast má charakter pahorkatiny na úpatí Hřebenů (obrázek 2). Tento krajinný typ (v porovnání s Českým krasem na protilehlém úpatí Hřebenů, možná méně atraktivní) byl zvolen proto, že je důležité znát vývoj vodních prvků v územích, která prošla intenzivními změnami. Poznání vývoje v čase může být podkladem pro zlepšení vodního režimu v krajině.



Obrázek 2: Přírodní park Brdy-Hřebený, v pozadí Praha (BRDY.INFO ©2021)

#### 4.1 Katastrální území Čisovice

Obec Čisovice s osadou Bojov leží v sousedství města Mníšek pod Brdy, přibližně 3 km východně od dálnice D4 a 25 km od centra Prahy (ČÚZK ©2021). První písemná zmínka o obci je datována roku 1037 (SVAZEK OBCÍ MNÍŠECKÝ REGION ©2020). Z náhodných zmínek ze 14. století lze usuzovat o rýžování zlata v okolí Bojovského potoka. V 1656 byla zprovozněna v Čisovicích velká koželuzna na výrobu librové kůže, obnoven mlýn, dále pila a krčma. Původní lesní dřevinou zde byly duby. Po jejich vykácení, zpracování na třísko a následném novém osázení, vznikl les se

smíšeným porostem. Obec má od roku 1897 železniční spojení, a to trať Praha – Dobříš. Tím došlo k výraznému oživení obce a rozmachu trampingu (osada “Údolí stínů” od roku 1924) a pozdějších chatových osad v údolí Bojovského potoka. Obec se rozkládá na svažitéch pozemcích, které jsou bohatými ložisky cihlářské hlíny a ještě v roce 1939 byly v obci čtyři cihelny. Bojovský potok protékající lokalitou je levostranným přítokem Vltavy a vytváří romantické údolí lemované lesem Dešiny. Potok byl zároveň příčinou povodní v letech 1977, 1981, 1995 a 2002, kdy došlo k vyplavení mnoha domů podél toku a k poškození silnice (BOJOV ©2012; ČISOVICE ©2016).

V současné době bylo v rámci protipovodňových opatření koryto Bojovského potoka v intravilánu zahloubeno a zpevněny břehy. Mezi Čisovicemi a Bojovem zaústíuje do Bojovského potoka z pravé strany Záhořanský potok. Vodoteče mají ve většině přírodní neregulovaná koryta. V západní části katastrálního území byl realizován suchý poldr a připravuje se výstavba nové vodní nádrže. Systém sídelní zeleně je vázán na vodní tok. Východní část území tvoří svažité pozemky zemědělské půdy, které jsou ohroženy erozí (ČERNOŠICE ©2020a).

Geografické údaje k. ú. Čisovice (ČÚZK ©2020):

- rozloha – 1 200 ha;
- nejnižší bod – 292 m. n. m. – Bojovský potok na hranici k. ú.;
- nejvyšší bod – 448 m. n. m. – Vrchol Hora v západní části k. ú.

#### 4.2 Katastrální území Řitka

Řitka se nachází na úpatí brdských Hřebenů, 22 km od centra Prahy a zároveň v těsném sousedství s dálnicí D4 (ČÚZK ©2021). Osada Řitka vznikla v první polovině 14. století. V 15. století zde stávala tvrz, na jejímž místě je od 17. století zámeček. V historii byla k Řitce připojena i sousední osada Veselka a fungoval zde hostinec pro občerstvení na Zlaté stezce, dále také kovárna, mlýn, pivovar a vinopalna. Pivovar ukončil svou činnost až v roce 1900 (ŘITKA ©2020).

Analýza území uvedená v Územním plánu obce (2016) hodnotí krajinu k. ú. Řitka jako celkově vyváženou. Technické objekty a plochy zemědělské velkovýroby zde konvergují s dochovanými přírodními strukturami. Souladu je dosaženo díky vysokému zastoupení ploch lesa na Hřebenech, neboť zbývající nezastavěná část

území obce vykazuje charakter území intenzivně využívaného zemědělskou velkovýrobou. Severozápadní polovina k. ú. Řitka je součástí přírodního parku Hřebený. Lesní porosty jsou hospodářského charakteru, nepůvodního druhového složení, stejnověké, pouze ojediněle přirozené, v prudších svazích a nadmořské výšce až 500 m. n. m. Studijním územím protéká po celé délce Všenorský potok, na kterém se nacházejí dva rybníky. Rybník v intravilánu obce (pod zámekem) dříve sloužil pro koupání, dnes je využíván zejména pro rybaření. Mlýnecký rybník slouží jako retenční nádrž k ČOV, není tedy vhodný k rekreaci. Podél toku Všenorského potoka je zachováno vegetační pásmo o šířce cca 6 m sloužící k zajištění údržby vodního toku (ČERNOŠICE ©2020).

DAVID et SOUKUP (2016) uvádějí, že je zde velmi příjemné bydlení s výjimečně dobrou dostupností z Prahy.

Geografické údaje k. ú. Řitka (ČÚZK ©2020):

- rozloha – 393 ha;
- nejnižší bod – 315 m. n. m. – nejvýchodnější bod k ú.;
- nejvyšší bod – 518 m. n. m. – vrchol U Domečku – PP Hřebený.

#### 4.3 Katastrální území Kytín

Obec Kytín se rozprostírá v údolí na úpatí brdských Hřebenů, 28 km od centra Prahy a 2 km od dálnice D4 (ČÚZK ©2021). Obec je tvořena třemi částmi – vlastní obec Kytín, osada Chouzavá a chatová osada Na Rovinách. Dále zahrnuje i několik menších skupin chat v okolních lesích. První písemná zmínka o vsi pochází z roku 1321. Dnešní obec Kytín vznikla na pozůstatcích tří vsí zaniklých v průběhu husitských válek a během třicetileté války – Kdýčiny, Studnice a Korutan. Sídlo ztratilo svůj původní čistě zemědělský charakter a dnes je jeho převažující funkcí bydlení (SVAZEK OBCÍ MNÍŠECKÝ REGION ©2020).

Kytín je pramennou oblastí místních vodních toků. Zájmové území je odvodňováno Bojovským a Voznickým potokem. Bojovský potok pramení západně od Kytína jako Luční potok ve výšce 445 m n. m. V centru vesnice leží na jeho toku tři menší nádrže. Bojovský potok se u Měchenic ve výšce 200 m n. m. zleva vlévá do Vltavy v nádrži Vraný. Potok Chouzavá pramení jižně od Kytína. Je levostranným přítokem Voznického potoka, který se za Novým Knínem vlévá do Kocáby. V Územním plánu

obce Kytín je řešeno zaplavení okolí vodotečí při přívalových deštích, zejména kolem Bojovského potoka a kolem jeho levostranného přítoku. Formou terénních úprav jsou zde zřízeny dva suché poldry s travnatým povrchem. Okolí intravilánu má charakter luk, které podporují retenci a umožňují bezpečný rozliv a zpomalení přílivové vlny pro obce dále v povodí (KYTÍN ©2020).

Lesy mají ve studijním území obce Kytín celkově dominantní vliv, jedná se převážně o smrkové monokultury se zbytky původních bučin a podmáčených lesů (CENIA ©2010).

Lokalita je vyhledávaným turistickým centrem. Poskytuje výborné východiště pro pěší turistiku a cykloturistiku. DAVID et SOUKUP (2016) popisují Kytín jako idylické místo a DVOŘÁK (2011) vyzdvihuje současnou malebnost obce.

Geografické údaje k. ú. Kytín (ČÚZK ©2020):

- rozloha – 1 089 ha;
- nejnižší bod – 405 m. n. m. – nejvýchodnější bod k ú.;
- nejvyšší bod – 581 m. n. m. – vrch Na Soudném – PP Hřebeny.

#### 4. 4 Katastrální území Nová Ves pod Pleší

Nová Ves pod Pleší je obec ležící 29 km jihovýchodně od centra Prahy a cca 2 km východním směrem od dálnice D4 (ČÚZK ©2021). První zmínky o obci jsou z roku 1304. V okolí obce se dobývalo zlato a dodnes jsou zde patrná místa po středověké těžbě. V období husitských válek a války třicetileté byla obec mnohokrát vypálena a vypleněna. Po skončení třicetileté války sloužilo obživě obyvatel zejména zemědělství. V roce 1653 bylo v Nové Vsi 13 selských usedlostí a 8 chalupnických živností. Součástí obce je od počátku 20. století sanatorium na vrchu Pleš. Areál sanatoria dnes poskytuje léčebnou péči v oborech klinické onkologie, chirurgie, pneumologie, rehabilitace a radioterapie. Díky spojení s Mníškem pod Brdy a Prahou sítí PID a železniční tratí Praha–Dobříš, je Nová Ves pod Pleší výchozím i cílovým místem pro milovníky turistiky a cykloturistiky (SVAZEK OBCÍ MNÍŠECKÝ REGION ©2020).

V jižní části k. ú., v těsné blízkosti osad "Buňatka" a "Mokrý louže", se rozkládají lesní mokřady, které jsou prameništěm menší vodoteče ústící do Voznického potoka. V severní části studijního území se nachází další prameniště, a to potoka Makyta, který

protéká mokřými loukami v údolní nivě a v k. ú. Nová Ves pod Pleší na něm leží tři menší rybníky (OSADA BUŇATKA ©2010).

Geografické údaje k. ú. Kytín (ČÚZK ©2020):

- rozloha – 1 102 ha;
- nejnižší bod – 333 m. n. m. – Voznický potok na hranici k. ú.;
- nejvyšší bod – 490 m. n. m. – vrchol Pleš na východě k. ú.



## 5. Metodika

První volbou získání podkladového materiálu k historické analýze může být studium písemných historických pramenů. Avšak v případě, že subjektem výzkumu jsou vodní prvky, není snadné určit umístění a rozsah původních rybníčních soustav, přesná koryta toků a původní rozlohu mokřadů. Vodní prvky jsou v historických písemných pramenech zmiňovány pouze v souvislosti s živelnými katastrofami nebo majetkovými přesuny, navíc písemné archiválie postrádají přesné prostorové údaje.

Trajektorie bývalých vodních prvků v krajině je také možné zkoumat metodou terénního šetření jejich reliktních (FRAJER et PAVELKOVÁ CHMELOVÁ 2009). Terénní výzkum v otevřené krajině či lesích je podstatnou částí této práce, ale byl zaměřen na výzkum stávajících vodních prvků. Reliktní pozůstatky se v zájmových lokalitách vzhledem k urbanizaci, zemědělskému hospodaření a výraznému zahloubení koryt lesních vodotečí nenacházejí. Fotografie dokumentující současný stav vodních prvků použité v této práci byly pořízeny autorem v období dubna 2020 až ledna 2021.

Nejspolehlivějším podkladem pro účely vyhotovení analýzy změn vodních toků, nádrží a mokřadů v krajině se tak stávají současné a historické mapové podklady ve vhodných měřítcích. Současná základní mapa ČR spolu s ortofotomapou doplněné o prvky z historických map a komparované s leteckými snímky tvoří ideální portfolio datových vrstev pro geografický informační systém (GIS).

Analýza vývoje krajiny v daných územích a identifikace trajektorií vodních prvků byly provedeny v prostředí geografického informačního systému ArcGIS 10.7.1 od společnosti ESRI. Vyhodnocením je aktuální a historický stav krajiny ve studijním území. Výsledky změn v krajině jsou prezentovány ve formě mapových výstupů, grafů, tabulek, autorských fotografií a mohou být zdrojem pro další výzkum krajinných změn v řešeném území.

### 5.1 Mapové podklady

#### 5.1.1 Císařské povinné otisky Stabilního katastru Čech

Výsledkem mapování Rakouského císařství uskutečněného v letech 1826 až 1843 je evidence v měřítku 1 : 2 880 zvaná Stabilní katastr (SK). Nevyšší kvalitu mapových záznamů SK vykazují Císařské povinné otisky. Mapy Stabilního katastru byly vytvářeny zvláště pro každé katastrální území (CPO ©2020). Údaje v těchto mapách

jsou velmi podrobné. Obsahují například přesné umístění budov (často odpovídají dnešním digitálním záznamům) nebo zachycují umístění a tvary hrází vodních nádrží. Jejich užitečnost pro krajinné analýzy spočívá především v možnosti komparace se současnými katastrálními mapami. Císařské otisky map SK byly získány na e-shopu Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního. Pro analýzu bylo použito 31 mapových listů ve formátu JPG. Georeferencování Císařských otisků je časově náročné, ale s ohledem na cíle práce, je pro využití k historické analýze vhodné.

#### 5.1.2 Mapy I., II. a III. vojenského mapování

Mapy I., II. a III. vojenského mapování byly použity pouze k vizuálnímu porovnávání krajinných změn a při zpracování analýzy sloužily jako vedlejší mapový podklad.

I. vojenské mapování, zvané Josefské, bylo prováděno v letech 1763–1787. Záznamy ale nebyly podloženy přesným geodetickým základem, krajinu mapovali císařští důstojníci metodou „od oka“, případně pomocí krokování (MIKŠOVSKÝ et ZIMOVÁ 2006). Mapové listy jsou v měřítku 1 : 2 880. Mapování však nevycházelo ze sítě daných trigonometrických bodů, a tím vznikaly nepřesnosti mapových zápisů (OLDMAPS ©2020). Použití pro geografickou analýzu zamýšlenou touto prací tedy není vhodné (MIKŠOVSKÝ et ZIMOVÁ 2006; FRAJER et GELETIČ 2011).

Mapy II. vojenského mapování (zvaného Františkovo) vznikaly na území Čech a Moravy v období 1836–1852. Františkovo mapování vychází z vojenské triangulace, a proto je přesnější než Josefské (CAJTHAML 2012). Odchyłka od skutečnosti se pohybuje v rozmezí 29–50 m (FRAJER et GELETIČ 2011). Výsledné mapy jsou v měřítku 1 : 28 800 (OLDMAPS ©2020). II. Vojenské mapování proběhlo až po první vlně rušení rybníků v Českých zemích, tím jeho mapy zachytily mnohem menší počet rybníků než mapy I. Vojenského mapování.

Františko-josefské III. vojenské mapování probíhalo na území Čech v letech 1877–1880. Podkladem mu byly mapy z měřického operátu Stablního katastru a trigonometrické body z vojenské triangulace. Zobrazení krajiny je tedy přesnější. Mapové záznamy jsou v měřítku 1 : 25 000 a jsou vylepšeny o vrstevnice (OLDMAPS ©2020).

Mapy všech tří vojenských mapování (obrázek 3) jsou volně dostupné na webových stránkách Laboratoře geoinformatiky (OLDMAPS ©2020).



Obrázek 3: Porovnání zobrazení obce Řitka na mapách I, II. a III. vojenského mapování

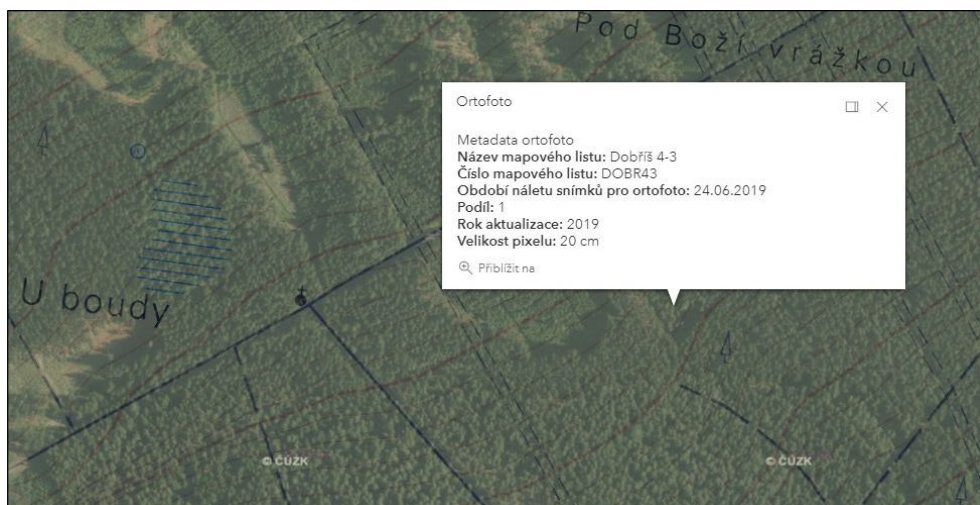
### 5.1.3 Letecké snímky z 50. let

Letecké snímky z roku 1953 byly využity k analýze průběžných změn vodních prvků mezi císařským mapováním a současným stavem. Tento mapový podklad byl k analýze poskytnut Českou zemědělskou univerzitou v Praze ve spolupráci s Českou informační agenturou životního prostředí (CENIA). Jeho výhodou je, že souřadnicový systém S-JTSK (varianta East North) má již definovaný. Struktura zobrazené krajiny je oproti současné ortofotomapě jednodušší, nicméně s omezením použitelná.

### 5.1.4 Ortofotomapa

Ortofotomapa (ČÚZK ©2020) je souhrnem leteckých měřických snímků umístěných v souřadném systému (obrázek 4). Obsahuje i výškové poměry daného území (kolmý průmět terénu do roviny). V ortofotomapách zemského povrchu jsou eliminovány posuny obrazu vznikající při leteckém měřickém snímkování. Unikátnost tohoto záznamu spočívá v reálném zobrazení krajiny, vysoké vypovídací schopnosti

a množství zachycených detailů. Letecké měřické snímkování území České republiky probíhalo od roku 2003 v tříleté periodě a od roku 2012 do současnosti v dvouleté



**Obrázek 4: Ortofotomapa s podkresem Základní mapy ČR s metadaty (ČÚZK ©2020)**

periodě. Zájmová území byla snímkována v letech 2005, 2008, 2011 a v letech 2013, 2015, 2017 a 2019. Od roku 2010 používá letecké snímkování digitální kamery, což přispělo ke zvýšení kvality snímků na současných 20 cm/px.

#### 5.1.5 Základní mapa ČR 1 : 10 000

Pro vektorizaci prvků byla použita Základní mapa ČR v měřítku 1 : 10 000, která obsahuje bažiny a močály. Data v této mapě pocházejí ze základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) v aktualizaci z roku 2019 poskytované ČÚZK prostřednictvím aplikace Geoportál. V zájmovém území je již verze mapy s úpravou podle Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G). To přináší výrazné zpřesnění reliéfu, zejména výškopisu a průběhu vodních toků.

Pro zpřesnění informací byly využity také katastrální mapové podklady rovněž z aplikace Geoportál ČÚZK obsahující přesné zaměření hraničních bodů parcel a budov. Hraniční body zachycené jak současným, tak i historickým mapováním sloužily při práci s historickými snímky ke zpřesnění georeference (ČÚZK ©2020).

#### 5.2 Zpracování mapových podkladů v programu ArcMap

Prostorové údaje byly v jednotlivých časových rovinách zaznamenávány odlišným způsobem. Z tohoto důvodu bylo nutné prezentaci prostorových dat sjednotit do podoby, vhodné pro analýzu v prostředí ArcGIS. Všechny podklady získané ve formátech JPG (Císařské otisky SK a letecké snímky) nebo ve formátu dat s odlišným

souřadnicovým systémem (ortofotomapa), byly vloženy do aplikace ArcMap. V případě Císařských otisků Stablního katastru bylo ke sjednocení údajů použito georeferencování. Transformace dat do vhodného souřadnicového systému byla provedena i u ortofotografické mapy.

#### 5.2.1 Georeferencování Císařských povinných otisků Stablního katastru

Mapové listy SK byly zakoupeny na Geoportálu ČÚZK ve formátu JPG. Každé katastrální území je zobrazeno na několika na sebe navazujících mapových listech. Jednotlivé mapové listy mají své okraje a nemají určenu svou polohu v souřadnicovém systému.

S každým mapovým listem byla provedena konverze do vhodného formátu, případně pootočení obrazu, a na závěr ořez v bitmapovém editoru a správci obrazových souborů Zoner Photo Studio X. Výsledné obrázky byly uloženy ve formátu TIFF s kompresí LZW. Jednotlivé mapové listy byly spojeny do souborů podle katastrálních území.

Takto upravené soubory podkladů byly georeferencovány v souřadném systému S- JTSK East North pomocí nástroje *Georeferencing* v prostředí GIS, konkrétně v programu ArcMAP 10.7.1. Jako referenční vrstvy pro georeferencování byly použity vrstvy Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000, katastrální mapy a současná ortofotomapa. Všechny uvedené podklady byly připojeny pomocí WMS služby (ČÚZK ©2020). Výsledné georeferencované mapy byly uloženy pomocí nástroje *Rectify*.

#### 5.2.2 Transformace ortofotomapy

Z Geoportálu ČÚZK (ČÚZK ©2020) byla pomocí služby WMS vložena do ArcGis současná ortofotomapa. Mapový podklad musel být transformován ze souřadnicového systému WGS 1984 do vhodného souřadnicového systému pro Českou republiku S- JTSK Krovak East North.

### 5.3 Vektorizace

U podkladových map (Císařských otisků, leteckých snímků z 50. let a současná ortofotomapy) byla provedena vektorizace zájmových prvků. Jednotlivé vrstvy použité pro analýzu byly vytvořeny formou polygonů a linií manuálně, pomocí nástroje *Editor*. Na základě podkladových map byly do nové vrstvy zdigitalizovány (zakresleny) zkoumané vodní prvky. Vektorizace objektů byla prováděna v měřítku

1 : 1 500 a podrobnějším. Pro snadnější orientaci při další práci byla pro nové vrstvy zvolena 50% průhlednost.

### 5.3.1 Vektorizace prvků Císařských otisků

Vektorizace Povinných Císařských otisků Stabilního katastru spočívala ve výběru jednotlivých zájmových vodních prvků dle katalogu prvků Císařských otisků Stabilního katastru (CPO ©2020) (obrázek 5).



Obrázek 5: Vektorizace mapy Stabilního katastru pro k. ú. Nová Ves pod Pleší se zachycenými polygony mokřadních luk (zeleně) a liniemi vodních toků (modře).

Vektorizací vznikly nové polygonové vrstvy rozlišující vodní plochy, mokřadní louky a mokřadní louky s dřevinami, a také liniové vrstvy zachycující vodní toky. Jiné vodní prvky Stabilního katastru se v zájmových územích nevyskytují – tato informace byla ověřena i v archiváliích „Výkaz ploch“ z roku 1845 (obrázek 6) na webu Ústředního archivu zeměměřictví a katastru (CPO ©2020). Zde je nutné zmínit, že mapy Stabilního katastru nezaznamenávají plochy lesních mokřadních stanovišť. Jejich časoprostorovou dynamiku tedy nebylo možné sledovat zpětně až do roku 1840. Dalším důležitým faktem je evidence půdního pokryvu (land cover) mapami Stabilního katastru pro celé parcely. Tato evidence byla vzhledem k důvodu jejich pořízení (výměra daní) dostačující. Pro účely současného výzkumu je však její vypovídací hodnota omezená. Při vektorizaci jednotlivých prvků bylo místy

pozorováno zakreslení mokřých luk a mokřých luk s dřevinami do geometrických útvarů odpovídajících soudobé katastrální parcelaci.

The image shows two pages of a cadastral plan (Výkaz ploch) from the Stable Cadastre (Stabilní katastr). The pages are filled with tables detailing land parcels. Each table has columns for parcel number, area in ares, and a list of land uses with their respective areas. The left page is for parcel 1234 and the right page is for parcel 5678. The tables are organized into sections for different types of land, such as meadows, forests, and agricultural land. The total area for each parcel is also indicated at the bottom of each table.

Obrázek 6: Ukázka Výkazu ploch Stabilního katastru (CPO ©2020)

### 5.3.2 Vektorizace leteckých snímků

Vektorizace černobílých leteckých snímků krajiny z 50. let byla nejnáročnější, a to vzhledem k obtížné identifikaci zájmových prvků v černobílém zobrazení.

Jednotlivé plochy byly při vektorizaci rozlišovány podle odstínů šedé barvy a komparovány se zobrazeními ve Stabilním katastru. V této fázi zpracování byly také mapové podklady pořízené leteckým snímkováním vizuálně porovnány se zobrazením krajiny v mapách III. vojenského mapování. Při lokalizaci jednotlivých prvků byly prioritně vzaty v úvahu současné mapové podklady, a dále výsledky terénního průzkumu. Podle odstínu šedé na leteckých fotografiích z 50. let, byla postupně vektorizována všechna zájmová území.

Proces znesnadňovaly například sluneční stíny vzrostlých stromů a snímání vzrostlé vegetace pod určitým úhlem. Podmáčené lesní porosty byly proto při identifikaci v leteckých snímcích komparovány s údaji z databáze ZABAGED v poslední aktualizaci (Řitka, Čisovice – 2020; Kytín, Nová Ves pod Pleší – 2019) (ČÚZK ©2020). Také reliéfy mokřých luk byly obtížněji rozpoznatelné. Vyznačují se však hrubší strukturou než běžné louky. V leteckém snímku vykazují “vlnitost“ povrchu (HOFMANOVÁ 2019) (obrázek 7).



Obrázek 7: Land use mokrých luk na snímku z roku 1953 (CZU ©2020)

### 5.3.3 Vektorizace prvků ortofotomapy

K vektorizaci současných ortofotomap byla využita veřejně dostupná data Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (ZABAGED ©2017) a topografická mapa získaná pomocí WMTS služby. Data byla opět komparována s výsledky terénního šetření. Výsledná vrstva zobrazující současný výskyt vodních prvků byla doplněna o plochy zjištěné terénním průzkumem. Pro jednotlivá k. ú. byly u současného ortofotografického zobrazení vektorizovány opět mokré louky, mokré louky s dřevinami, vodní plochy a vodní toky. V zájmových územích se nacházejí drobné vodní plochy a vodní útvary evidované v mapových podkladech jako rybníky. Podle Ramsarské úmluvy tyto prvky spadají do kategorie mokřadních biotopů. Avšak pro přesnost analýzy byly evidovány v samostatné kategorii „vodní plochy“.

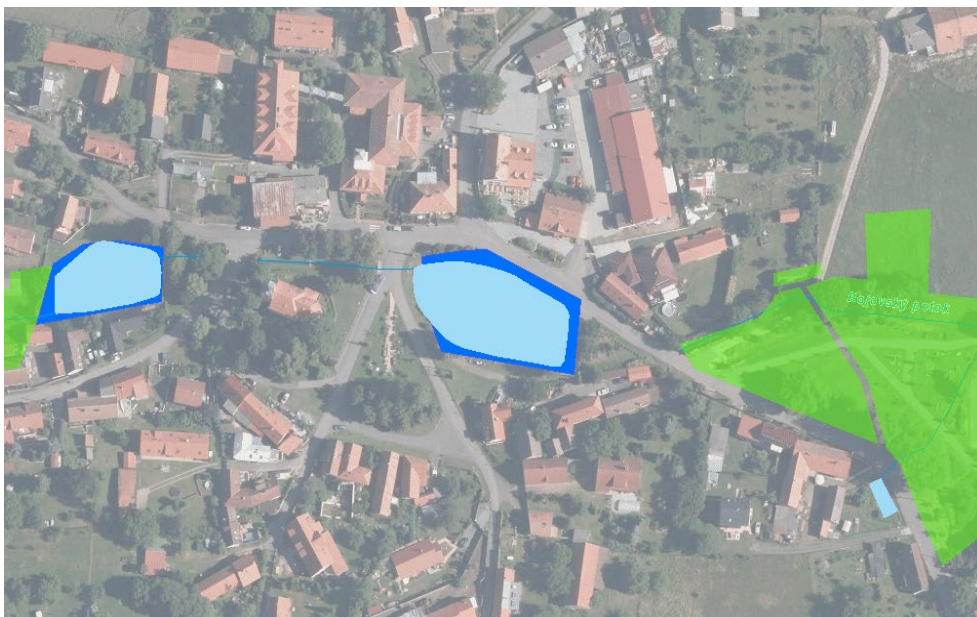
### 5.4 Analýza

Výsledkem analýzy byla identifikace časoprostorových změn vodních prvků v letech 1840 až 2020. Dynamiku těchto jevů lze prokázat rozříděním zkoumaných prvků na kontinuální, zmizelé a nové. Jako kontinuální byly klasifikovány vodní prvky s evidovaným výskytem ve stejné lokaci jak na mapách Stablního katastru a leteckých snímcích z 50. let, tak i v současnosti (podle ZABAGED, ortofotomapy a při verifikaci dat také dle terénního průzkumu). Za zmizelé byly prohlášeny vodní prvky zachycené pouze Stablním katastrem nebo ty, které se vyskytovaly na mapách Stablního



katastru a na leteckých snímcích, nikoliv však v současnosti. Nové vodní prvky jsou prvky evidované pouze na současných podkladech, případně potvrzené terénním průzkumem.

Klasifikace byla provedena pro všechny prvky (vektorizované zájmové prvky – polygony, ve všech zájmových územích ve třech časových rovinách). Výsledkem bylo zobrazení vodních prvků v jednotlivých časových úrovních (obrázek 8).



**Obrázek 8: Vektorizované prvky vodních ploch a mokřích luk v k. ú. Kytín se zřetelným rozdílem v zobrazení SK (tmavěmodrá a zelená) a současné ortofotomapy a ZABAGED (světlemodrá)**

Aby bylo možné sledovat zastoupení konkrétního vodního prvku v dané časové rovině, byl pro každou vrstvu v atributové tabulce vytvořen nový sloupec s názvem období: „SK“ = Stablní katastr, „leta\_50“ = letecké snímky z 50. let, „SOU“ = současný stav. Pomocí nástroje *Field Calculator* byl všem vektorizovaným polygonům přiřazen kód „1“. Provedenou klasifikací prvků bylo získáno 12 polygonových vrstev (z každé časové roviny 4) pro každé studijní území. Celkem 48 nových vrstev obsahujících kód kategorie a metrické údaje.

Prostorové analýze byly podrobeny pouze plošné prvky. U liniových prvků vodních toků byly vzhledem k nedostatečným informacím o šířkách koryt vyhodnoceny pouze změny délek toků. Změny trajektorií byly posouzeny manuálně vizuální interpretací (viz kapitola 3.3.1).

Pro jednotlivé polygony byly přepočítány velikosti ploch pomocí nástroje *Calculate Geometry*. Porovnáním rozdílu mezi výměrou mokřadů v různých časových rovinách

byla získána data absolutní [ha] i relativní [%]. Relativní hodnoty jsou vyjádřením procentuálního zastoupení jednotlivých klasifikačních jednotek ve výměře celého katastrálního území (tabulka 1).

k. ú. / výměra mokřadů	1840 [ha]	1840 [%]	1953 [ha]	1953 [%]	2020 [ha]	2020 [%]
Čisovice (1200 ha)	116,29	9,69	108,09	9,01	19,65	1,64
Řitka (393 ha)	16,58	4,22	11,26	2,87	4,40	1,12
Kytín (1089 ha)	88,56	8,13	76,99	7,07	6,93	0,63
Nová Ves p. P. (1102 ha)	69,73	6,32	38,7	3,51	7,79	0,71
<b>Řešená území celkem (3784 ha)</b>	<b>304,3</b>	<b>8%</b>	<b>223,4</b>	<b>5,90%</b>	<b>38,9</b>	<b>1%</b>

Tabulka 1: Celkové zastoupení mokřadů v jednotlivých časových rovinách v hodnotách absolutních [ha] a relativních [%]

Analýza byla zpracována pro všechny čtyři zájmové oblasti. Výsledky jsou uvedeny v kapitole 7.

## 6. Současný stav řešených území

Hydrologický rok 2020, který skončil 31. 10. 2020, byl srážkově nadprůměrný. Velké množství srážek spadlo především v únoru, červnu a říjnu, nadprůměrné srážkové úhrny byly zaznamenány také v srpnu a září. Celkově byl rok 2020 jedním z nejvlhčích za poslední desítky let (METEOCENTRUM ©2020).

Z hydrologických ročenek Českého hydrometeorologického ústavu však vyplývá, že ve střední Evropě panovalo v letech 2014 až 2019 nebyvalé sucho a teplo (ČHMÚ ©2020).

HRUŠKA et al. (2020) kvalifikuje stav současných hospodářských lesů v nadmořských výškách 450–600 m n. m. jako „kolaps“. Uvádí, že monokulturní smrkové lesní porosty nedokázaly čelit rostoucím teplotám, kolísavým úhrnům a rozložení srážek. Pokles srážkových úhrnů v kombinaci se zvýšením teplot způsobil zmenšení půdní vlhkosti a pokles hladiny podzemních vod. Důsledkem je nižší fotosyntetická aktivita stromů a stres suchem.

Ve všech zájmových územích byl proveden terénní průzkum. Přímé pozorování pomohlo upřesnit teoretické poznatky a přineslo zajímavá zjištění. Výskyt stresu suchem v důsledku suchých období byl potvrzen na lesních porostech ve všech čtyřech sledovaných územních celcích. V hospodářských lesích studijních území je dominantní dřevinou smrk ztepilý (*Picea Abies (L.) H. Karst.*). V konsekvenci oslabení suchem vykazují stromy nižší schopnost čelit náletu škůdců a jsou napadány zejména lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*) (MEZEI et al. 2014).

Výsledkem kůrovcové kalamity je odumírání rozsáhlých komplexů smrkových porostů (KINDLMANN et al. 2012).

Lesnická hospodářská opatření proti šíření lýkožrouta smrkového byla pozorována také v zájmových oblastech této práce. V lesních lokalitách katastrálního území Řitka a katastrálního území Kytín byla shledána zvýšená těžba dřeva v důsledku rozšíření výskytu lýkožrouta smrkového (obrázek 9)

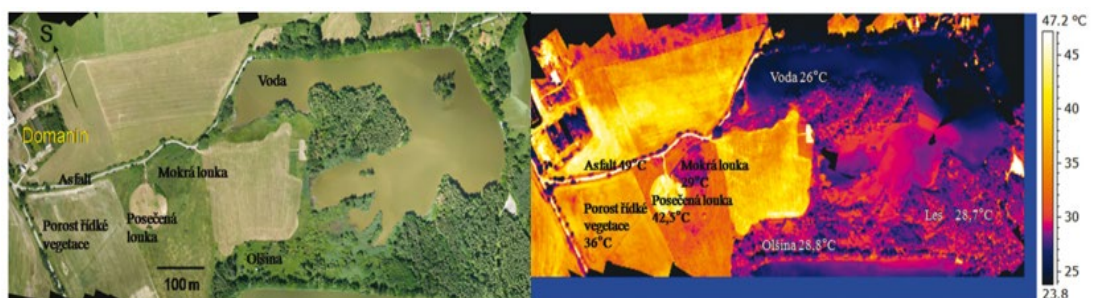


Obrázek 9: Těžba dřeva v k. ú. Kytín

Po napadení nestabilního lesního společenství lýkožroutem smrkovým a následném vykácení poškozených porostů (disturbanci), je nejúčinnější metodou zajištění stability řízená sukcese. Sucho v lesních ekosystémech deformuje procesy sukcese a mění koloběh živin (SPIECKER 2000).

I za takto modifikovaných podmínek však probíhá obnova porostů metodou přirozeného výběru náletové vegetace. Postupně porosty spějí ke klimaxovému stavu a základní funkce lesa jsou obnoveny. Zapojená vegetace má příznivý vliv na klimatické podmínky. Krajina s dostatkem zeleně netrpí teplotními extrémny. Zelené rostliny aktivně odpařují vodu, a tím ochlazují své okolí. Vegetační kryt má zásadní význam v rozložení srážek, celkové srážkové bilanci a odtoku vody z krajiny (MAKARIEVA et GORSHKOV 2007).

Vliv vodních prvků a vegetace na teplotní poměry v krajině dokládá termovizní snímek okolí obce Domanín u Třeboně (obrázek 10).



Obrázek 10: Termovizní snímek letní krajiny s různými typy krajinného pokryvu (ENKI ©2012)

Terénní šetření provedené ve srážkově vydatném roce 2020 zachytilo krajinu relativně bohatou na mokřadní stanoviště (obrázek 11).



**Obrázek 11: Mokřadní biotop v k. ú. Čisovice**

Vzhledem ke zvýšenému množství srážek byly vodní prvky v krajině dobře dohledatelné. Přímé pozorování proběhlo, s ohledem na dobrou propustnost krajiny, většinou v jarních a podzimních měsících roku (obrázek 12).



**Obrázek 12: Podmáčený les v jarním aspektu v k. ú. Nová Ves pod Pleší**

Dobře dohledatelné byly menší vodní prvky, ale zaznamenány byly také nasycené vodní nádrže (obrázek 13).



**Obrázek 13: Rybník pod zámekem v k. ú. Řitka**

Terénní průzkum zahrnoval také sledování vodních toků. Zkoumány byly jak stabilní vodní toky (obrázek 14), tak i sezónní vodoteče. Také v případě vodních toků byla konstatována vydatná nasycenost. Výše zmíněná relativita tohoto stavu spočívá v komparaci výskytu mokřadních stanovišť s předchozími roky, kdy byla zájmová území zasažena suchem stejně jako většina České republiky.



**Obrázek 14: Potok Chouzavá v k. ú. Kytín s nasycenou okolní nivou**

Zaznamenaný aktuální stav umožnil doplnit data získaná z databáze ZABAGED o údaje zjištěné místním šetřením. Plochy mokřých luk a mokřých luk s dřevinami

byly doplněny například ve studijním území obce Řitka (obrázek 15) a ve studijním území obce Čisovice (obrázek 16).



**Obrázek 15: Mokrý louky s dřevinami zjištěné terénním šetřením v k. ú. Řitka a následně zaznamenané v nových polygonech v prostředí GIS**



**Obrázek 16: Mokrý louky a mokrý louky s dřevinami zjištěné terénním šetřením v k. ú. Čisovice a následně zaznamenané v nových polygonech v prostředí GIS**

Terénní šetření bylo časově nejnáročnější fází zpracování práce, nutno však konstatovat, že zároveň bylo fází nejpříjemnější. Zjištěná fakta byla fotograficky dokumentována autorem práce. Fotografie z jednotlivých studijních území jsou obsaženy v kapitole 12. Přílohy

## 7. Výsledky

### 7.1 Obecné trendy

Plocha všech řešených území čítá 3785,57 ha. Plocha mokřadů na těchto územích byla před polovinou 19. století 304,3 ha, což činilo 8 % rozlohy. Časoprostorová analýza přinesla informace o změnách těchto ekosystémů.

Vodní toky byly šetřeny samostatně. Změny délek toků a trajektorií koryt odpovídají obecným trendům a souvisejí s urbanizací studijních území. Podrobné výsledky jsou uvedeny v kapitole 7.6.

Prostorová analýza změn na úrovni krajiny byla provedena v prostředí GIS za pomoci nástroje geoprocesingu *Union*. Došlo ke sloučení atributových tabulek jednotlivých časových období do výsledné vrstvy pro každou třídu zájmových prvků. Provedeným sloučením byly v atributové tabulce rozlišeny polygony podle výskytu (kód výskytu  $1$  = prvek v dané časové rovině existující; kód výskytu  $0$  = prvek v dané časové rovině neexistující). Jednotlivé polygony byly klasifikovány v atributové tabulce prostřednictvím výběru a průniku podmínek pro danou kategorii specifických (tabulka 2).

1840	1953	2020	klasifikace	typ mokřadního biotopu
1	1	1	<b>k1</b>	kontinuální (1. kategorie)
0	1	1	<b>k2</b>	kontinuální (2. kategorie)
1	0	0	<b>z1</b>	zaniklý (1. kategorie)
1	1	0	<b>z2</b>	zaniklý (2. kategorie)
0	1	0	<b>z3</b>	zaniklý (3. kategorie)
0	0	1	<b>n1</b>	nový (1. kategorie)
1	0	1	<b>n2</b>	nový (2. kategorie)

Tabulka 2: Klasifikace polygonů podle výskytu v jednotlivých časových rovinách

Provedenou klasifikací byly identifikovány tři základní typologické jednotky mokřadních biotopů – kontinuální, zaniklé a nové. Základní typy se dále dělí podle období výskytu do kategorií.



Mokřady, vyskytující se v časové rovině 1840 a 2020, byly stanoveny jako nové. Možnost jejich existence, avšak nerozpoznání na leteckých snímcích (jednalo by se o prvky kontinuální), byla po verifikaci konkrétních prvků vyloučena.

Dalším krokem prostorové analýzy byl výběr polygonů podle specifického atributu. K této operaci byl použit nástroj *Select by Attributes*. V atributových tabulkách jednotlivých typů mokřadů byly podle přiděleného klasifikačního kódu vybrány SQL dotazem jednotlivé klasifikační typy (např.: *klasifikace = „k1“*).

Následně byly všechny typy ve všech zájmových katastrech prostorově vyhodnoceny nástrojem *Statistic* (tabulka 3). Přehled všech klasifikačních typů s jejich výměrou mapuje výskyt mokřadních biotopů v zájmových lokalitách.

<b>Čisovice (1200 ha)</b>	<b>k1</b>	<b>k2</b>	<b>n1</b>	<b>n2</b>	<b>z1</b>	<b>z2</b>	<b>z3</b>
Mokré louky s dřevinami [ha]	0	10,30	1,80	0	5,20	0,07	37,81
Mokré louky [ha]	0	0	1,33	4,86	56,65	48,70	9,95
Vodní plochy [ha]	0,56	0,60	0,25	0,03	0,14	0,07	0
<b>Řitka (393 ha)</b>	<b>k1</b>	<b>k2</b>	<b>n1</b>	<b>n2</b>	<b>z1</b>	<b>z2</b>	<b>z3</b>
Mokré louky s dřevinami [ha]	0	0,24	1,24	0	0	0	7,29
Mokré louky [ha]	0	0,01	1,44	0,04	8,21	4,32	0
Vodní plochy [ha]	0,40	0,17	0,41	0,03	0,07	0,01	0
<b>Kytín (1089 ha)</b>	<b>k1</b>	<b>k2</b>	<b>n1</b>	<b>n2</b>	<b>z1</b>	<b>z2</b>	<b>z3</b>
Mokré louky s dřevinami [ha]	0	1,30	2,38	0	0	0	16,27
Mokré louky [ha]	2,49	0,02	0,01	0,08	37,65	47,99	0
Vodní plochy [ha]	0,25	0,07	0,31	0,01	0,05	0,03	0
<b>Nová Ves p. Pleší (1102 ha)</b>	<b>k1</b>	<b>k2</b>	<b>n1</b>	<b>n2</b>	<b>z1</b>	<b>z2</b>	<b>z3</b>
Mokré louky s dřevinami [ha]	0	1,31	3,82	0	0,26	0	6,32
Mokré louky [ha]	1,08	0	0	0,94	47,02	21,03	8,69
Vodní plochy [ha]	0,12	0,05	1,30	0,01	0,96	0,01	0

**Tabulka 3: Zastoupení jednotlivých klasifikačních typů stability mokřadních biotopů v daném k. ú. [ha]**

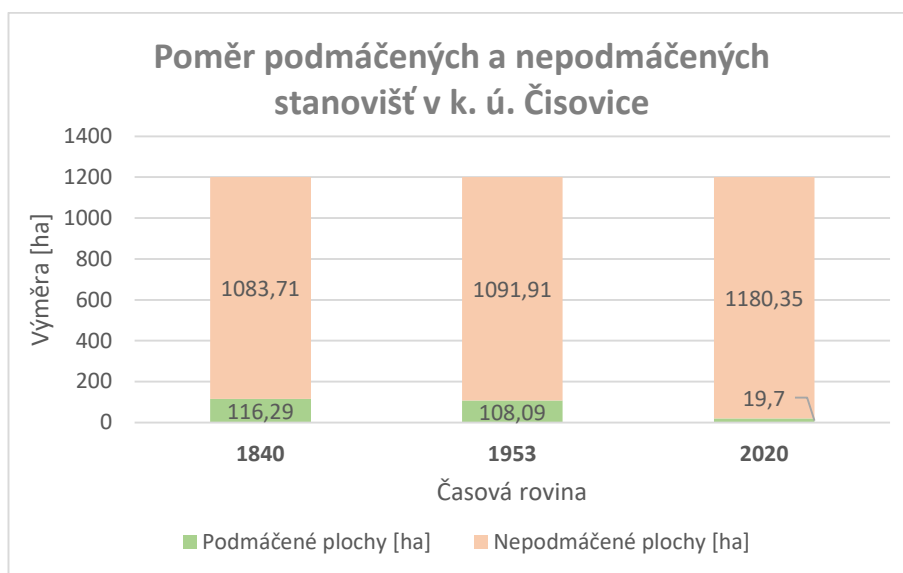
Z provedené analýzy je zřejmé, že zastoupení mokřadů za posledních 180 let ve všech lokalitách klesá. V mapách z roku 1840 byly zaznamenány na ploše 304,3 ha (tj. 7,69 % celkové rozlohy všech studijních území). V současnosti je rozloha

detekovaných mokřadů pouze 38,9 ha (tj. 1,03 % celkové výměry všech řešených území).

Nejvyšší pokles poměrného zastoupení mokřadů na celkové výměře k. ú. byl zaznamenán v obci Kytín, kde mapy Stablního katastru dokládají výskyt mokřadů na 8,13 % území. V současnosti byly zjištěny pouze na 0,63 % celkové výměry k. ú. Rovněž Čisovice, které v dobách císařského mapování evidovaly 9,56 % svého území jako mokřady, snížily jejich rozlohu na 1,64 % svého území. Nejmenší podíl na celkové rozloze k. ú. vykazují mokřadní lokality ve studijním území Řitka. Avšak i zde došlo k poklesu výskytu mokřadů. Podrobné vyhodnocení výsledků pro jednotlivá území je uvedeno v následujících kapitolách.

## 7.2 Katastrální území Čisovice

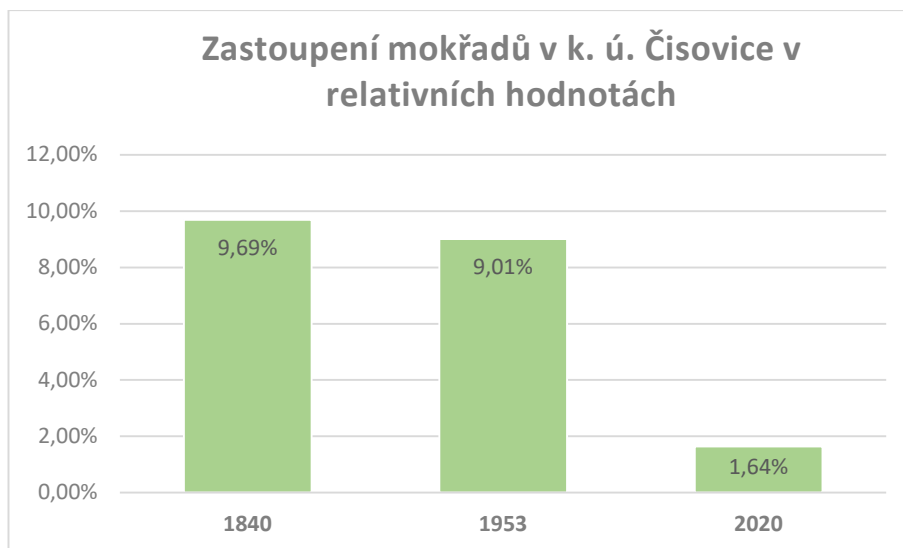
V katastrálním území Čisovice, které je svou výměrou 1200 ha největším ze studijních území, zaznamenaly mapy SK (rok 1840) mokřady na ploše 116,29 ha. Na snímcích z roku 1953 bylo klasifikováno 108,09 ha mokřadních stanovišť. V časové rovině současnosti (rok 2020) se vyskytují na ploše 19,7 ha. Z grafu na obrázku 17 je patrný pokles výměry mokřadních stanovišť v poměru k plochám nepodmáčeným v průběhu sledovaných 180 let.



**Obrázek 17: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Čisovice v absolutních hodnotách [ha]**

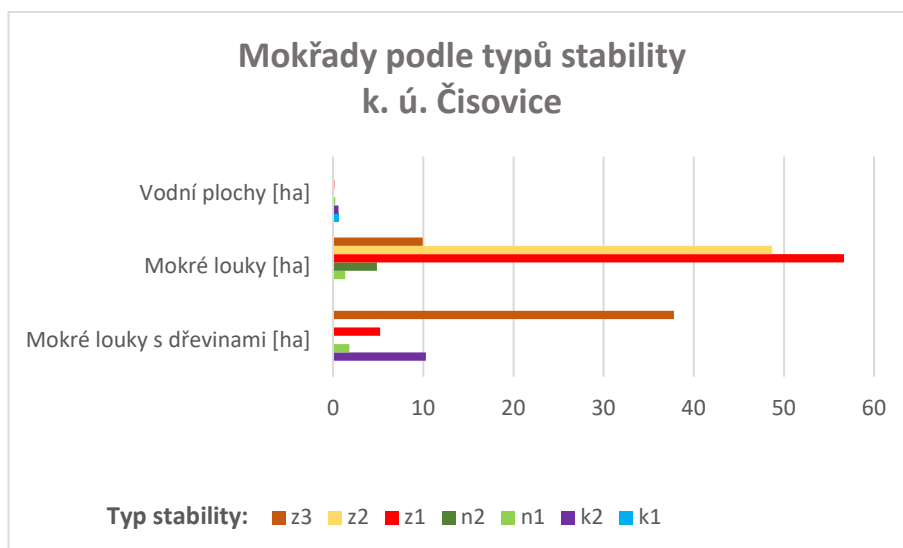
Výskyt mokřadů v časové rovině SK byl zaznamenán na 9,69 % celkové plochy studijního území Čisovice. V časové rovině 50. let byl detekován jejich výskyt na 9,01 % plochy studijního území obce. Největší pokles byl sledován v časové rovině

současnosti, kdy se podmáčená mokřadní stanoviště vyskytují pouze na 1,64 % plochy území, respektive na 16,94 % své původní plošné výměry z roku 1840. Poměrné zastoupení podmáčených mokřadních stanovišť na celkové výměře šetřeného katastrálního území v jednotlivých časových rovinách je graficky znázorněno na obrázku 18.



Obrázek 18: Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Čisovice [%]

Konkrétní výsledky šetření z hlediska zastoupení jednotlivých typů stability v lokalitě Čisovice zachycuje grafické zobrazení (obrázek 19).



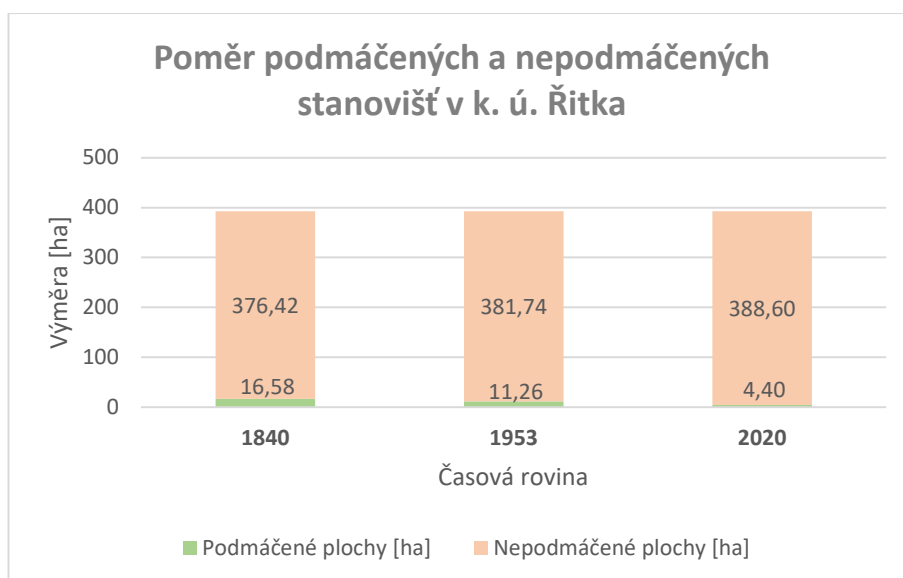
Obrázek 19: Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Z grafu zřetelně vyplývá nejvyšší úbytek mokřadů typu mokrých luk (kategorie „z1“). Vzhledem k výraznému nárůstu výměry mokrých luk s dřevinami v rovině 50. let (kategorie „z3“) lze předpokládat, že v mezidobí došlo k částečnému zarůstání

mokrých luk, které vedlo k jejich úplnému vysušení. Mokrý louky mají vysoké zastoupení také v kategorii „z2“ – zaniklé po roce 1953. Nejvyšší stupeň stability vykazují v k. ú. Čisovice mokré louky s dřevinami, jak je zachyceno kategorií „k2“.

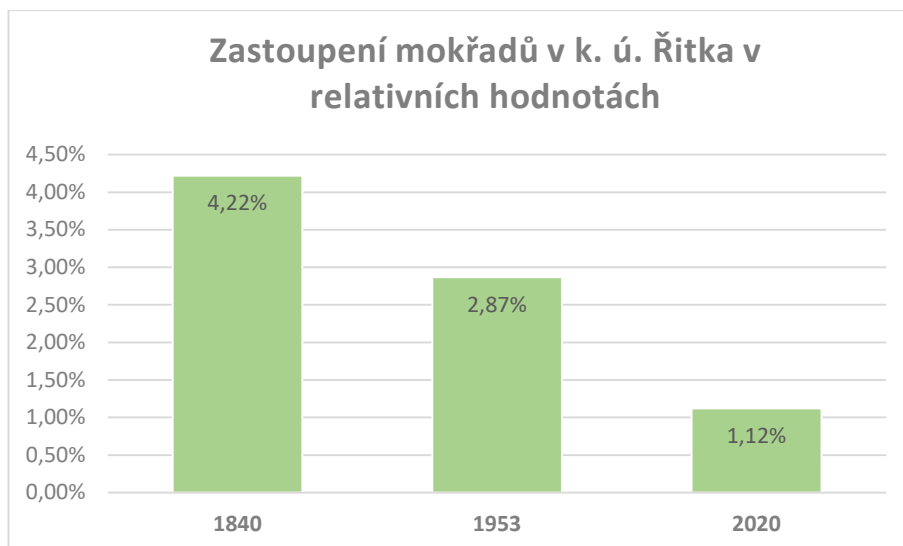
### 7.3 Katastrální území Řitka

Katastrální území Řitka je svou výměrou 393 ha nejmenším ze studijních území. Na svém katastru eviduje nejnižší výskyt mokřadních biotopů. Mapy Stabilního katastru (rok 1840) zachytily mokřady na ploše 16,58 ha. Na snímcích z roku 1953 bylo identifikováno 11,26 ha mokřadních stanovišť. V časové rovině současnosti (rok 2020) se mokřadní ekosystémy vyskytují pouze na ploše 4,40 ha. Celkově sušší území obce Řitka bylo v průběhu uplynulých 180 let dále vysušováno. Poměrné zastoupení nepodmáčených stanovišť stoupl a výměra mokřadů zaznamenala 73% úbytek (obrázek 20).



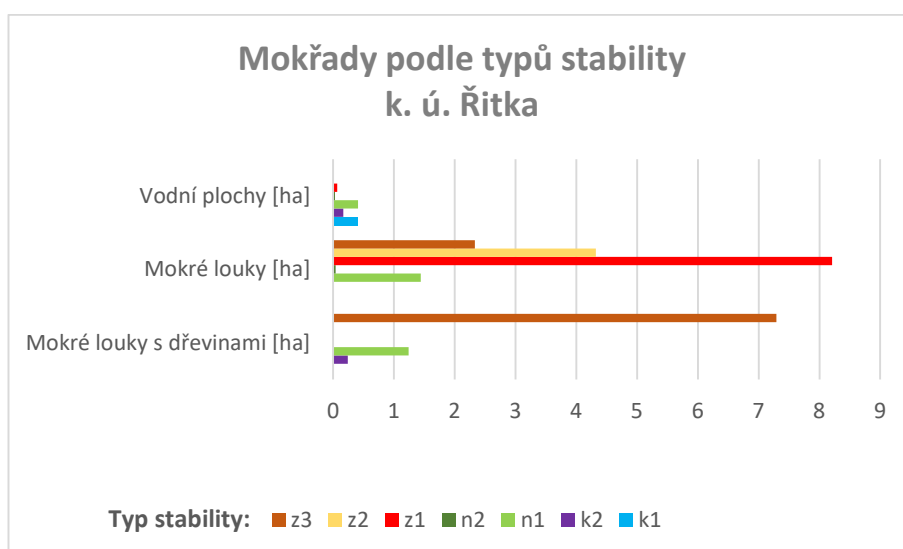
**Obrázek 20: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Řitka v absolutních hodnotách [ha]**

Výskyt mokřadů v časové rovině Stabilního katastru byl zaznamenán na 4,22 % celkové plochy studijního území. V časové rovině 50. let se mokřady vyskytovaly na 2,87 % plochy k. ú. V časovém horizontu současnosti byl zaznamenán významný pokles výskytu podmáčených stanovišť. Mokřady se vyskytují pouze na 1,12 % plochy zájmového území. Analýzou byl tak zjištěn pokles výskytu mokřadů v katastrálním území obce Řitka oproti roku 1840 na 26,54 % jejich původní plošné výměry. Zastoupení podmáčených mokřadních stanovišť v poměru k celkové výměře šetřeného katastrálního území v jednotlivých časových rovinách je graficky znázorněno na obrázku 21.



**Obrázek 21: Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Řitka [%]**

Zastoupení jednotlivých typů stability v katastrálním území obce Řitka zachycuje grafické zobrazení na obrázku 22.

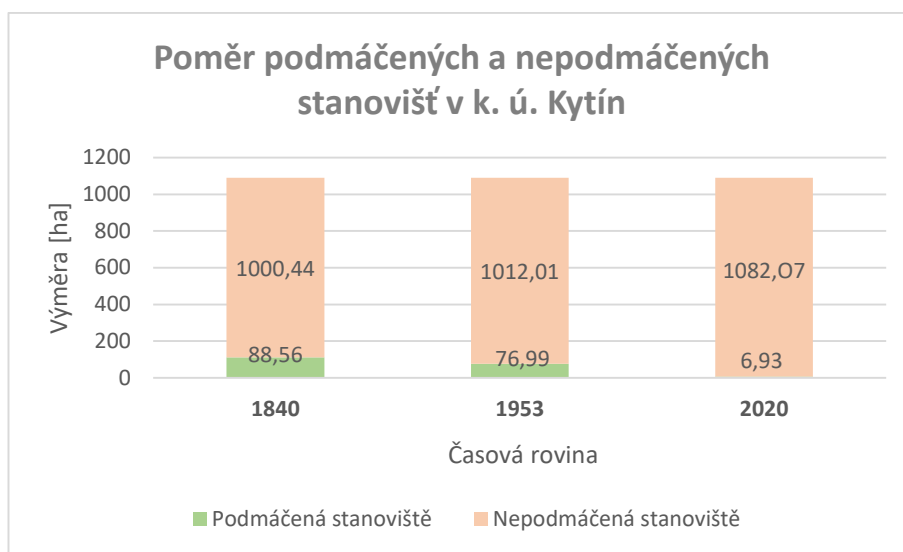


**Obrázek 22: Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]**

Graf na obrázku 22 detekuje vysoké zastoupení zaniklých mokřadů. V kategoriích „z1“, „z2“, „z3“ jsou nejvíce zastoupeny mokré louky a mokré louky s dřevinami. Také v této lokalitě došlo k částečné substituci mokřadů mokřadním typem mokré louky s dřevinami, jak dokazují kategorie „z3“ a „k2“. Stoupající trend zastoupení byl evidován u vodních ploch, které jsou zachyceny v kategoriích „n1“ a „k2“. V mapách Stablního katastru měly vodní plochy v Řitce výměru 0,51 ha. Oproti tomu v časové rovině současnosti byla analýzou zachycena výměra 1,01 ha. Tento jev lze přisoudit rozšíření rybníku v obci.

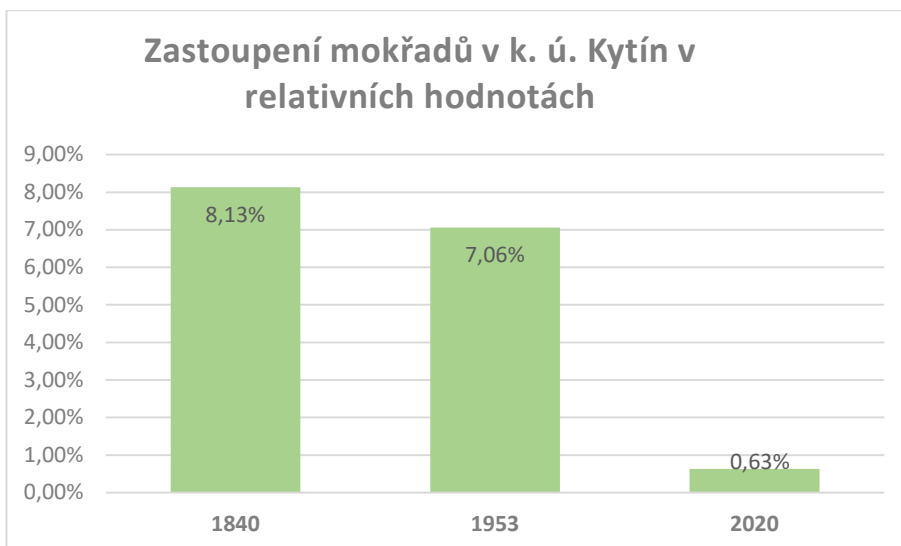
#### 7.4 Katastrální území Kytín

V katastrálním území Kytín zaznamenaly mapy Stablního katastru (rok 1840) mokřady na 8,13 % celkové rozlohy území, což čítá 88,56 ha. V období 50. let (rok 1953) bylo identifikováno 76,99 ha mokřadních stanovišť. V časové rovině současnosti (rok 2020) činí rozloha mokřadních ekosystémů pouhých 6,93 ha. Graf na obrázku 23 zachycuje velký pokles výměry mokřadních stanovišť v poměru k plochám nepodmáčeným. Zastoupení nepodmáčených ploch stoupl v průběhu sledovaných 180 let z 1000,44 ha na 1082,07 ha. V území tedy zmizelo více než 80 ha mokřadů.



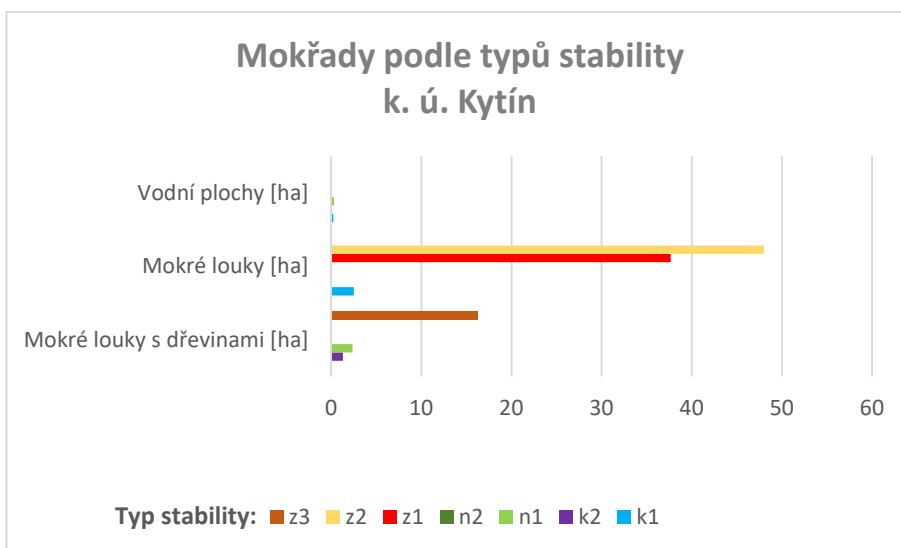
Obrázek 23: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Kytín v absolutních hodnotách [ha]

Klesající trend výskytu mokřadů mezi časovými rovinami 1840 a 1953 je v Kytíně obdobný jako v ostatních šetřených katastrálních územích. V mapách Stablního katastru jsou evidovány mokřady na 8,13 % území a v 50. letech na 7,06 % území. Avšak za „dramatický“ lze označit pokles výměry mokřadů od roku 1953 do současnosti. Z původní rozlohy mokřadů se dochovalo pouhých 7,82 %. V případě vztažení výsledné hodnoty k celkové ploše území, byl zjištěn výskyt mokřadních stanovišť v časové rovině současnosti pouze na 0,63 % katastrálního území obce Kytín (obrázek 24).



**Obrázek 24:** Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Kytín [%]

Přehled jednotlivých typů stability v lokalitě Kytín zachycuje grafické zobrazení (obrázek 25).

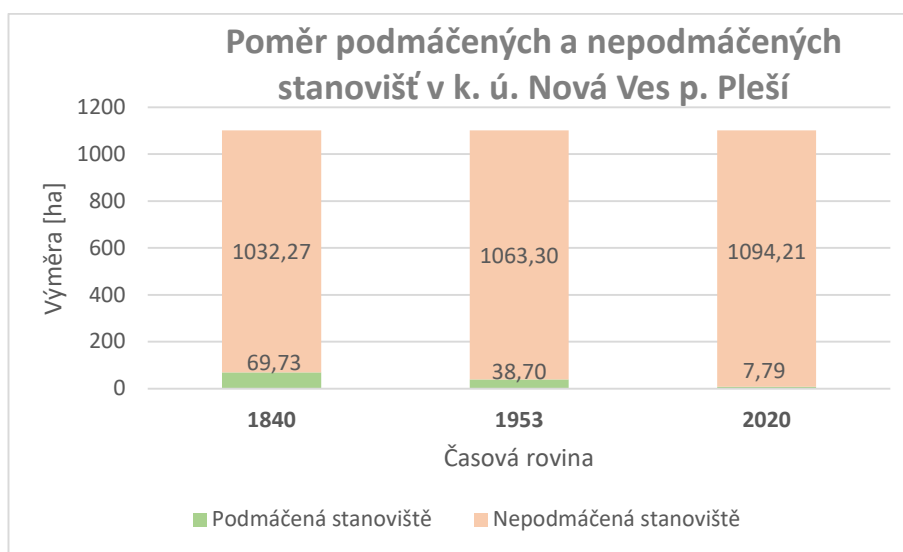


**Obrázek 25:** Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Vysoký podíl zaniklých mokřadů a mokřadů s dřevinami je projevem velmi nízké stability mokřadních stanovišť v k. ú. Kytín. Historické zaniklé mokřady (kategorie „k1“, „z1“, „z2“, „z3“) nebyly kompenzovány vznikem nových mokřadních stanovišť a jejich trajektorie často zmizely. Jen v malé míře byly nahrazeny nově vzniklými stanovišti mokřadů s dřevinami (kategorie „n1“). Vodní plochy zvýšily svou výměru z 0,34 ha v době SK, na současných 0,64 ha. Přispějí tak ke zlepšení celkové vodní bilance jen zanedbatelně.

### 7.5 Katastrální území Nová Ves pod Pleší

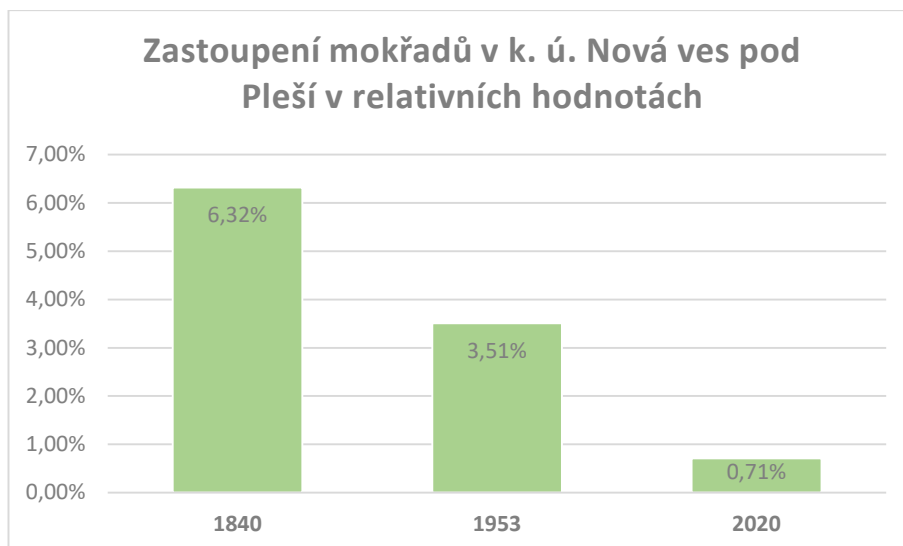
V katastrálním území Nová Ves pod Pleší o celkové výměře 1102 ha zaznamenaly mapy Stabilního katastru (rok 1840) mokřady na ploše 69,73 ha. V období 50. let (rok 1953) bylo podmáčeno 38,70 ha ploch. V časové rovině současnosti (rok 2020) se mokřadní ekosystémy vyskytují na ploše 7,79 ha. Plocha nepodmáčených stanovišť stoupla za uplynulých 180 let z 1032,27 ha na 1094,21 ha. Graf na obrázku 26 zachycuje vývoj poměru zastoupení mokřadních stanovišť v celkové rozloze studijního území.



Obrázek 26: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Nová Ves pod Pleší v absolutních hodnotách [ha]

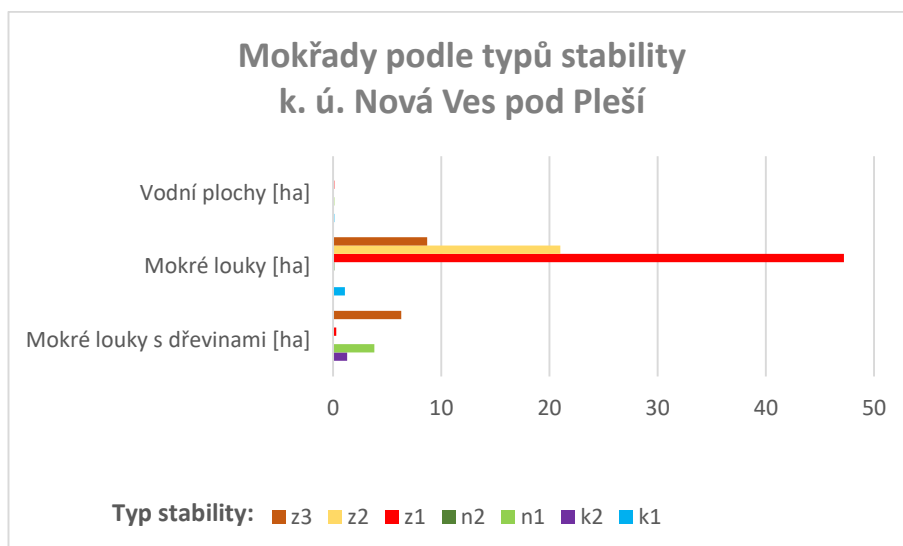
Výskyt mokřadů se vyznačuje poklesem i v posledním analyzovaném území. Nová Ves pod Pleší má v mapách Stabilního katastru zaznamenána mokřadní stanoviště na 6,32 % svého katastru. Téměř o polovinu se rozloha podmáčených ploch snížila do 50. let 20. století, a to na 3,51 % celkové výměry území. Od roku 1953 pak jejich výměra dále klesala až na současných 0,71 % celkové rozlohy katastrálního území (obrázek 27). Výsledkem porovnání současného stavu s rokem 1840 je zachování 11,17 % mokřadů ve sledovaném území obce Nová Ves pod Pleší.





**Obrázek 27:** Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Nová Ves pod Pleší [%]

Přehled jednotlivých typů stability v lokalitě Nová Ves pod Pleší zachycuje grafické zobrazení (obrázek 28).



**Obrázek 28:** Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Vzhledem ke kvantitativnímu rozlišení není v grafu možné rozeznat zastoupení vodních ploch. Tento fakt byl však konstatován jako nevýznamný, neboť poměr zastoupení vodních ploch na celkové rozloze mokřadů obce Nová Ves pod Pleší je zanedbatelný. Rozloha vodních ploch činila do roku 1953 průměrně 0,25 ha. V současnosti se zvýšila na 1,48 ha. Zvětšení výměry vodních ploch je možno přičíst vzniku nádrže na potoce Makyta nad zastavěným územím obce (obrázek 29). V celkové výměře mokřadů nepředstavuje tento nárůst změnu, neboť historicky byla plocha vedena jako mokrá louka a mokrá louky s dřevinami. Jedná se tedy pouze o změnu mokřadního typu.



Obrázek 29: Nádrž na potoce Makyta (nový mokřad „n1“ ), k. ú. Nová Ves pod Pleší

Nejvyšší podíl na změně vodní saturace území mají mokré louky. Provedenou analýzou byly mokré louky identifikovány jako mokřadní prvek s nejnižší stabilitou. Ve všech zájmových územích se právě tento typ mokřadních stanovišť nejvíce vyskytoval v kategoriích zaniklých mokřadů „z1“, „z2“ a „z3“.

Z provedeného šetření vyplývá anomálie vývoje trajektorií vodních ploch. Na rozdíl od ostatních mokřadních typů nemá rozloha vodních ploch v čase klesající trend, ale naopak za posledních 180 let stoupla. V mapách Stablního katastru jejich výměra činila 1,9 ha, naproti tomu v současnosti čítá 4,45 ha.

#### 7.6 Vodní toky

Samostatnou kategorií posuzování tvoří vodní toky. Pro svůj liniový charakter nebyly podrobeny plošné analýze. Jejich trajektorie byly zachyceny ve všech časových rovinách v prostředí GIS a následně byly posouzeny podle zaznamenaných délkových údajů a vizuálně. V katastrálních územích Čisovic a Nové Vsi pod Pleší vykazují vodní toky shodně největší délku v časové rovině 50. let. Do současnosti se pak jejich délky oproti roku 1953 mírně zkrátily. Na území Kytína celková délka vodních toků v průběhu posledních 180 let stoupla o 0,2 km. Naproti tomu v Řitce ubylo 0,4 km vodotečí. Vizuální posouzení zákresů koryt shledalo napřímení toků v zastavěných částech obcí Čisovice, Nová Ves pod Pleší, Řitka a dále také vysušení některých historických ramen potoční sítě.

Informace zjištěné studiem mapových podkladů byly ověřeny šetřením v terénu. Na zemědělských plochách, ale i v lesních porostech byly shledány odvodňovací rýhy a příkopy. Vodní toky s minimem břehových porostů regulované napřímením byly pozorovány zejména v lokalitách Nové Vsi pod Pleší a Řitky. Snaha o nápravu nevhodných regulačních zásahů na vodních tocích z šedesátých a sedmdesátých let 20. století byla zaznamenána v katastrálních územích Čisovic a Kytína. Opatření směřující ke zlepšení odtokových poměrů v krajině, ve smyslu snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zvyšování ekologické stability krajiny provedené na území obce Kytín, ilustrují ukázky koryta Bojovského potoka na obrázku 30 a obrázku 31.



**Obrázek 30: Opatření proti nepříznivým účinkům povodní a sucha na Bojovském potoce: napřímené koryto v intravilánu obce (nahore), koryto opevněné tvarovkami umožňujícími průsak (dole), k. ú. Kytín**



**Obrázek 31: Meandry Bojovského potoka po revitalizaci koryta pod zastavěným územím obce, k. ú. Kytín**

Výše zmíněná pozorovaná fakta odpovídají metrickým hodnotám zjištěným analýzou v prostředí GIS uvedeným v tabulce 4.

<b>Délka trajektorií vodních toků [km]</b>			
<b>časová rovina/ k.ú.</b>	<b>1840</b>	<b>1953</b>	<b>2020</b>
Čisovice	10,0	14,3	12,5
Řitka	2,0	2,0	1,6
Kytín	9,8	8,5	10,0
Nová Ves pod Pleší	4,9	11,5	7,9

**Tabulka 4: Vývoj trajektorií vodních toků [km]**

## 8. Diskuse

Před prezentací konkrétních závěrů je nutné zmínit možné nepřesnosti způsobené typem zdrojových dat. Odlišné způsoby pořízení ovlivnily jejich kompatibilitu.

Mapy Stablního katastru mohou obsahovat chyby způsobené kartografem, a také účelem jejich pořizování. Prioritně měly sloužit jako podklad pro výměru pozemkové daně. Zaznamenaný typ krajinného pokryvu (land cover) byl vztážen k celé parcele. Zakreslení tedy není vždy zcela objektivní, především kategorie podmáčených lesů nebyla Stablním katastrem vůbec zachycena.

Absence kategorie podmáčených lesů v nejstarších mapových podkladech ovlivnila i výsledky této práce. Při vektorizaci byla tato kategorie chápána jako les nepodmáčený a nepromítla se ve výměře kontinuálních mokřadů. Zkreslené mohou být i výsledky mokřadů zaniklých. Chyba byla v analýze částečně eliminována rozdělením mokřadů do podkategorií („k2“ s výskytem v 1953 a 2020 je chápán jako kontinuální, „z3“ s výskytem v 1953 je chápán jako zaniklý).

Námítku k základní bázi podkladových dat uvádí také SKALOŠ et al. (2017), který spatřuje nejvyšší rozdíly v kompatibilitě mezi mapami Stablního katastru a současnou ortofotomapou.

Další odchylky od skutečného stavu mohla způsobit vlastní interpretace černobílých leteckých snímků z 50. let. HRACHOVÁ (2017) oceňuje přesnost zachycení hranic mokřadních biotopů tímto snímkování. Je však nutné si uvědomit, že její práce analyzovala rašeliniště ve většině bez porostů a tedy z výšky dobře zřetelná. V této diplomové práci byla však analyzována území, na nichž lesní pozemky čítají 45 % celkové rozlohy. Nepřesnosti interpretace tak mohlo způsobit stínění od vzrostlé vegetace či snímání porostů pod určitým úhlem (LIPSKÝ 1999).

RICHTER (2015) konstatuje dalším zdrojem nepřesností termín poslední aktualizace dat na ZABAGED®. Tyto odchylky jsou v předkládané práci minimalizovány, neboť aktualizace dat pro zájmová území proběhla v roce 2019. Při terénním průzkumu provedeném v roce 2020 byly dohledané vodní prvky zakresleny na Základní mapě 1: 10 000 a případné odlišnosti byly následně zachyceny v polygonových vrstvách v horizontu současnosti v prostředí GIS.

Výsledkem analýz časoprostorových změn mokřadních biotopů je poznání jejich stability. Analýza provedená v této diplomové práci zjistila, že v zájmových územích

zaniklo za posledních 180 let více než 87 % mokřadů. Trend klesajících výměr mokřadů odpovídá výsledkům odborných studií provedených na různých územích celého světa (HU et al. 2010; GIMMI et al. 2011; GARDNER et al. 2015).

Na území České republiky se výzkumem mokřadů zabýval SKALOŠ et al. (2017). Studijním územím jeho výzkumu byly kukuřičné výrobní oblasti nížin. Původní rozloha mokřadních biotopů byla na těchto územích 5761,95 ha. V současnosti jeho studie zaznamenala mokřady pouze na 54,24 ha (1 %).

RICHTER (2015) provedl výzkum v kukuřičných a řepařských výrobních oblastech krajiny nížin, pánví a pahorkatin do 400 m. n. m. Výsledkem výzkumu bylo konstatování výrazného úbytku (99 %) mokřadních stanovišť od poloviny 19. století do současnosti.

Oproti výše zmíněným studiím není pokles výměr mokřadů zjištěný touto diplomovou prací tak radikální. S ohledem na fakt, že jsou podstatné části zájmových lokalit zalesněné a v těsné blízkosti šetřených katastrálních území se nacházejí bývalé vojenské prostory – protiletadlová základna VEGA Dobříš a základna protiletadlové raketové obrany Mníšek pod Brdy (DVOŘÁK 2010), nabízí se komparace s analýzami provedenými v jiných Vojenských výcvikových prostorech (VPP) na území České republiky.

VESELÝ (2019) zjistil analýzou vývoje mokřadů ve VVP Ralsko nárůst mokřadních ploch od časové roviny Stabilního katastru do současnosti o 225 %. SLÍVOVÁ (2019) provedla stejnou analýzu ve VVP Brdy a konstatovala navýšení výměry mokřadů o 61,55 %.

Vysvětlením rozdílných výsledků je odlišný způsob hospodaření na plochách zemědělských, lesních a vojenských. SKOKANOVÁ et al. (2017) zaznamenala po ustanovení oblastí Libavá a Hradiště Vojenskými výcvikovými prostory, stoupající podíl lesní vegetace na úkor orné půdy, zastavěných ploch a travních porostů.

Z výsledků této práce však podobné závěry nelze učinit. Zájmová území sice sousedí s nemýcenými a zemědělsky neobdělávanými plochami vojenských prostorů, avšak lesní porosty nejsou v šetřených k. ú. dominantní. Lesní pozemky se vyskytují na 45 % celkové plochy všech k. ú. V katastrálních územích Řitka a Nová Ves pod Pleší zaujímají přibližně poloviční výměry území, v katastru Čisovic je to 25 % výměry katastrálního území. Výjimku tvoří pouze studijní území Kytín, kde lesní pozemky

zaujímají více než polovinu katastrální výměry obce (614,26 ha z celkových 1089,08 ha) (ČÚZK ©2020).

Zájmová území se většinou své rozlohy řadí do zemědělských ploch. Svým podnebím náleží do mírně chladné krajiny pahorkatin a vrchovin, bramborářské výrobní oblasti. Mokřady se v současnosti rozkládají přibližně na 13 % své rozlohy z poloviny 19. století. Poloha oblasti ve srážkovém stínu Krušných hor a Hřebenů Brd predikuje sušší charakter krajiny. Je tedy zajímavé, že oproti studiím z jiných výrobních zemědělských oblastí, shledala tato diplomová práce menší úbytek mokřadních ploch. Důvodem může být, kromě omezené typologie prvků v nejstarších mapách, také poloha studijního území na úpatí Brd. Vodní saturace krajiny je zajištěna prameništěmi na svazích Hřebenů. Mnohá z těchto pramenišť zachycená v mapách Stablního katastru však byla odvodněna a zanikla (k. ú. Kytín).

Z hlediska stability byly identifikované vodní prvky v zájmovém území klasifikovány provedenou analýzou trajektorií jako zmizelé, kontinuální nebo nové (recentní).

Nejvyšší stabilitu a kontinuitu v čase vykazují vodní plochy. Na základě analýzy jejich dynamiky je patrné, že jim také můžeme připsat nejvyšší nárůst rozlohy vzhledem k jejich historickým výměrám, a to navzdory skutečnosti, že představují pouze 0,65 % celkové výměry mokřadů v mapách Stablního katastru. Vzhledem k poklesu výměr ostatních typů mokřadních stanovišť, stoupl podíl vodních ploch na celkové rozloze mokřadů v časové rovině současnosti na 11,58 %.

Z hlediska stability mokřých luk analýza jejich trajektorií ukázala, že historicky patřily mezi nejvíce rozšířenou mokřadní kategorií (280,23 ha v horizontu SK, resp. 155,13 ha v horizontu 50. let). Zároveň se jejich zastoupení v současné krajině studijních území výrazně snížilo (11,87 ha). V kategorii zmizelých mokřadů jsou nejčastějším typem. Tento fakt odpovídá i zjištěním BRAŠNY (2016) a SKALOŠE et al. (2017).

Zajímavý jev byl shledán při komparaci poklesu ploch mokřých luk s nárůstem ploch mokřých luk s dřevinami. Mokřadní typ mokré louky s dřevinami vykazuje nejvyšší zjištěnou dynamiku trajektorií. Mokré louky s dřevinami, které se v mapách SK rozkládají pouze na 9,03 ha, navýšily do poloviny 50. let svou rozlohu na 77,44 ha. Možné vysvětlení spočívá v historickém upuštění od sečení mokřých luk a jejich následném zarůstání sukcesními dřevinami, ale také v zalesňování méně úrodných

lokalit (POLENO et VACEK 2007). V průběhu dalšího vývoje zaznamenaly však i mokré louky s dřevinami pokles ploch na současných 22,42 ha.

Při verifikaci dat terénním průzkumem byla v k. ú. Kytín zjištěna aktivní obnova lesních tůní prováděná Lesy ČR. Na mokřadu pod lesním pramenem U Boudy byla obnovena zazemněná tůň. V rámci stavby bylo vykáceno 35 stromů (Jakub HARSA, II. 2021, in verb.). Z prostoru tůně byly odtěženy prokořeněné zeminy s kamenitou složkou a tlející dřevní hmotou. V blízkém okolí byly v místech největšího zamokření vybudovány další čtyři menší tůně propojené drobnými strouhami (obrázek 30).



**Obrázek 30** Revitalizace soustavy tůní na mokřadu U Boudy, k. ú. Kytín

Akce byla realizována v rámci Programu 2025 Lesy pro život. Celková současná plocha mokřadu po revitalizaci činí 0,55 ha. Plocha podmáčeného lesa včetně prameniště nad mokřadem činí 0,81 ha. Fotodokumentace průběhu revitalizace, jakož i schematický náčrtek získaný od realizátora, jsou obsaženy v kapitole 12. Přílohy (Jakub HARSA, II. 2021, in litt.). Vegetační pokryv má v současnosti v této lokalitě charakter podmáčeného lesa. Podmáčenost oblasti zachytily také letecké snímky pořízené v roce 1953. Vystává zde tedy opět námitka k vypovídací hodnotě map Stablního katastru v případě lesních pozemků.

Síť potoků je ve studijních lokalitách řídká. Jejich trajektorie odpovídají urbanizovanému charakteru studijního území. V katastrálních územích Čisovic, Řitky a Nové Vsi pod Pleší se délky vodotečí oproti roku 1953 mírně zkrátily. Tento jev byl vysvětlen terénním šetřením, které shledalo provedené odvodnění zemědělských ploch



a napřímení toků pro rychlý odvod vyšších průtoků ze zastavěného území. Na území Kytína se dle analýzy prodloužila délka vodních toků od poloviny 19. století o 0,2 km. Částečně se může jednat o chybu historických záznamů, ale při ověření metrických údajů terénním průzkumem, se nabídla další možnost vysvětlení, a to revitalizací podpořené meandrování vodotečí mimo zastavěné území obce.

## 9. Závěr a přínos práce

Mokřady, jakožto krajinné prvky významné pro funkčnost hydrologického režimu, plní v krajině nezastupitelnou úlohu. V aktuální perspektivě klimatických změn stoupá jejich důležitost. Zaměřuje se na ně pozornost globální i státní politiky a konečně celé společnosti.

Většina světových studií zabývajících se časoprostorovými změnami mokřadních ploch shledává celkovou degradaci jejich výměr. Tento trend zaznamenala i předkládaná analýza oblasti na severovýchodním okraji Hřebenů.

Tato diplomová práce měla však možnost zachytit mimo degrační procesy uváděné většinou světových i tuzemských odborníků, také akt obnovy. Výsledky pozorovaného revitalizačního počínu a dalších jemu podobných, přinesou budoucí odborné studie. Pro tyto výzkumy bude jistě podnětné zahrnout mezi zdrojové materiály i výsledky předkládané práce.

Diplomová práce byla koncipována jako případová studie. To znamená, že pro představu o vývoji trajektorií vodních prvků na severovýchodním okraji Hřebenů byl proveden podrobný výzkum ve čtyřech vybraných katastrálních územích reprezentujících charakter dané oblasti.

Vybrané lokality se v krajině středních Čech vyznačují specifickým atributem – jejich území je téměř z 50 % zalesněno a vzhledem k umístění na úpatí Hřebenů plní funkci pramenišť pro část povodí Vltavy a Berounky. Brdské lesy byly doposud zkoumány jen nepravidelně (vyjma CHKO Brdy). Tato práce tudíž nemohla zcela objektivně posoudit historické lokace lesních mokřadních stanovišť. Nicméně klesající trend výskytu mokřadů zachytila na většinové nelesní ploše zájmových území.

Zvolená metoda detekce mokřadů v krajině je vzhledem k nepřesnosti map Stablního katastru (především kvůli nedostatečnému historickému zachycení podmáčených lesů) použitelná omezeně a orientačně. S ohledem na dostupnost historických podkladů k dané tématice je však dobrým prostředkem pro získání základů k následné analýze. Vzhledem k časové i prostorové obsáhlosti studie je možné označit použitou metodu jako relativně rychlou. Výsledky verifikace odhalily nedostatky při lokalizaci historických mokřadů, ale pro identifikaci současných mokřadních ploch je kombinace terénního průzkumu spolu s vrstvou ZABAGED, základní mapou a ortofotomapou dostatečně objektivní. Pro zvýšení přesnosti budoucích výzkumů by bylo vhodné

podrobit území cílenému terénnímu mapování za užití geolokačních nástrojů. V současnosti by se však jednalo o postup finančně a časově neúměrný vzhledem k zadání diplomové práce.

V navazujících studiích by bylo dále zajímavé provést podrobnější hydrologická měření pro zjištění přímého vlivu odlesňování na stav pramenišť, potažmo celého území na úpatí Hřebenů. Výsledky by mohly být komparovány s dalšími oblastmi podhůří v ČR i v zahraničí.

Tato práce by měla být prakticky využitelným podkladem pro navazující monitoring vodních prvků v daném regionu s cílem návratu vody do krajiny. Může být podkladem pro obnovu tůní a mokřadů zaniklých a zároveň důvodem pro péči o mokřady současné. Neboť právě tyto krajinné prvky jsou řešením jak se adaptovat na problémy, které způsobí klimatická krize. Živá a pestrá krajina významně přispívá k udržování stabilního klimatu.

## 10. Přehled literatury a použitých zdrojů

BALATKA B., CZUDEK T., DEMEK J., SLÁDEK J., 1973: Regionální členění reliéfu ČSR. Sborník československé společnosti zeměpisné 78/2. 81–96.

BRAŠNA V., 2016: Změny ve vývoji mokřadů v krajině – trajektorie, příčiny. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, katedra aplikované ekologie, Praha. Diplomová práce. Nepublikováno. CZU.

BRÁZDIL R., TRNKA M., ŘEZNÍČKOVÁ L., BALEK J., BARTOŠOVÁ L., BIČÍK I., CUDLÍN P., ČERMÁK P., DOBROVOLNÝ P., DUBROVSKÝ M., FARDA A., HANEL M., HLADÍK J., HLAVINKA P., JANSKÝ B., JEŽÍK P., KLEM K., KOCUM J., KOLÁŘ T., KOTYZA O., KYNCL T., KRKOŠKA LORENCOVÁ E., MACKŮ J., MIKŠOVSKÝ J., MOŽNÝ M., MUZIKÁŘ R., NOVOTNÝ I., PÁRTL A., PAŘIL P., POKORNÝ R., RYBNÍČEK M., SEMERÁDOVÁ D., SOUKALOVÁ E., STACHOŇ Z., ŠTĚPÁNEK P., ŠTYCH P., TREML P., URBAN O., VAČKÁŘ D., VALÁŠEK H., VIZINA A., VLNAS R., VOPRAVIL J., ZAHRADNÍČEK P., ŽALUD Z., 2015: Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost. Historie počasí a podnebí v českých zemích, svazek XI. Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, Brno.

CAJTHAML J., 2012: Analýza starých map v digitálním prostředí na příkladu Müllerových map Čech a Moravy. České vysoké učení technické v Praze, Praha.

CASADO A., PEIRY J. L., CAMPO A., 2016: Geomorphic and vegetation changes in a meandering dryland river regulated by a large dam, Sauce Grande River, Argentina. *Geomorphology* 268. 21–34.

CÍLEK V., 2005: Krajiny vnitřní a vnější: texty o paměti krajiny, smysluplném bobrovi, areálu jablkového štrúdlu a také o tom, proč lezeme na rozhlednu. Dokořán, Praha.

ČÁKA J., 1968: Brdy etnografické. Vlastivědný sborník Podbrdská 2. 132–151.

ČÍŽKOVÁ H., KVĚT J., VLASÁKOVÁ L., 2017: Mokřady: ekologie, ochrana a udržitelné využívání. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.

DAVID P., SOUKUP V., 2016: Brdy známé i neznámé. Euromedia Group, a. s., Praha.

DEMEK J., 1999: Úvod do krajinné ekologie. Univerzita Palackého, Olomouc.

- DVOŘÁK J., 2010: Protiletadlové rakety na Brdech. Podbrdsko XVII / 2010. SOA v Praze – Státní okresní archiv Příbram a Hornické muzeum Příbram. 122 – 141.
- DVOŘÁK O., 2011: Za poklady brdských Hřebenů. Regia, Praha.
- FORMAN R. T. T., GODRON M., 1986: Landscape ecology. Wiley, New York.
- FRAJER J., GELETIČ J., 2011: Research of historical landscape by using old maps with focus to its positional accuracy. Dela 36. 49–67.
- FRAJER J., PAVELKOVÁ CHMELOVÁ R., 2009. Malé vodní nádrže Hlubokého potoka a jejich historický význam. In: ŠTĚRBA O., MĚKOTOVÁ J. (eds.): Sborník konference "Říční krajina 6". Vydavatelství UP, Olomouc, 10–16.
- GARDNER C. J., DEEMING D. C., EADY P. E., 2015: Seasonal Water Level Manipulation for Flood Risk Management Influences Home-Range Size of Common Bream *Abramis brama* L. Lowland River: Water level manipulation affects home-range size. River Research and Applications 31, 165–172.
- GIMMI U., LACHAT T., BÜRGI M, 2011: Reconstructing the collapse of wetland networks in the Swiss lowlands 1850 – 2000. Landscape Ecology 26/8, 1071–1083.
- GOJDA M., 2000: Archeologie krajiny: vývoj archetypů kulturní krajiny. Academia, Praha.
- HARSA J., 2021: Revitalizace lesních tůní U Boudy – Kytín. II. 2021, in litt.
- HARTMAN P., PŘIKRYL I., ŠTĚDRONSKÝ E., 2005: Hydrobiologie. Informatorium, Praha.
- HATTERMANN F. F., KRYSANOVA V., HESSE C., 2008: Modelling wetland processes in regional applications. Hydrological Science Journal 53/5, 1001–1012.
- HOFMANOVÁ M., 2019: Historický vývoj krajiny v dolním Povltaví. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, katedra aplikované ekologie, Praha. Diplomová práce. Nepublikováno. CZU.
- HOOKE J. M., 2008: Temporal variations in fluvial processes on an active meandering river over a 20-year period. Geomorphology 100/1, 2. 3–13.
- HRACHOVÁ E., 2017: Sledování změn ve vývoji mokřadů v krajině hornatin České republiky. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, katedra aplikované ekologie, Praha. Diplomová práce. Nepublikováno. CZU.

- HRDOUŠEK V., 2006: Inženýrské stavby. Informatorium, s. r. o., Praha.
- HRUŠKA J., OULEHLE F., LAMAČOVÁ A., 2020: Je hydrologická bilance lesních povodí ovlivňována více klimatickými, nebo vegetačními faktory? Ochrana přírody 6/2020. 2–6.
- HU D., LIU K., ZHAO W., GUO X., GONG Z., LONG J., 2010: Spectral bands of typical wetland vegetation in the Wild Duck Lake. Shengtai Xuebao/ Acta Ecologica Sinica 30. 5853–5861.
- HUANG N., WANG Z. M., LIU D. W., NIU Z., 2010: Selecting sites for converting farmlands to wetlands in the Sanjiang Plain, Northeast China, based on remotesensing and GIS. Environmental Management 46/5. 790–800.
- JŮVA K., HRABAL A., PUSTĚJOVSKÝ R., 1980: Malé vodní nádrže. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- KEDDY P. A., 2010: Wetland Ecology: Principles and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- KENDER J., 2000: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Ministerstvo životního prostředí; Enigma, Praha.
- KINDLMANN P., MATĚJKA K., DOLEŽAL P., 2012: Lesy Šumavy, lýkožrout a ochrana přírody. Praha: Karolinum.
- KIRCHNER K., SMOLOVÁ I., 2010: Základy antropogenní geomorfologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- KISLINGER F., LANÍKOVÁ J., ŠLÉGL J., 2002: Ekologie a ochrana životního prostředí. Fortuna, Praha.
- KLÍMA I., 2010: Jsme ochotni chránit naši planetu? In: ŠMAJS J., KLÍMA I., CÍLEK V. : Tři hlasy. Úvahy o povaze konfliktu kultury s přírodou. Nakladatelství Doplněk, Brno. 77–98.
- KUPKA J., 2010: Krajiny kulturní a historické: vliv hodnot kulturní a historické charakteristiky na krajinný ráz naší krajiny. České vysoké učení technické v Praze, Praha.
- LIBROVÁ H., 2003: Vlažní a váhaví. Kapitoly o ekologickém luxusu. Nakladatelství Doplněk, Brno.

- LIPSKÝ Z., 1998: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum, Praha.
- LIPSKÝ Z., 1999: Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce.
- LIU D., CHEN W., MENZ G., DUBOVYK O., 2020: Development of integrated wetland change detection approach: In case of Erdos Larus Relictus National Nature Reserve, China. *Science of The Total Environment* 731/2. 1080–1088.
- LOKOČ R., LOKOČOVÁ M., 2010: Vývoj krajiny v české republice. Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání, Brno.
- MAKARIEVA A. M., GORSHKOV V. G., 2007: Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land. *Hydrology and Earth System Sciences* 1.1013–1033.
- MALÁ L., 2003: Současné problémy kulturní krajiny, Mendelova univerzita v Brně, Brno.
- MAYER W. B., TURNER B. L., 1992: Human population growth and global land-use/land-cover change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23. 39–61.
- MEINIG D. W., 1979: *The Interpretation of Ordinary Landscape*. Oxford University Press, Oxford.
- MEYER B. K., VANCE R. K., BISHOP G. A., DEOCAMPO D. M., 2015: Origin and Dynamics of Nearshore Wetlands: Central Georgia Bight, USA. *Wetlands* 35. 247–261.
- MEZEI P., GRODZKI W., BLAŽENEC M., JAKUŠ R., 2014: Factors influencing the wind – Bark beetles' disturbance system in the course of an *Ips typographus* outbreak in the Tatra Mountains. *Forest Ecology and Management* 312. 67–77.
- MĚKOTOVÁ J., 2007: *Principy v obecné a aplikované krajinné ekologii*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- MICHÁLKOVÁ M., PIÉGAY H., KONDOLF G. M., GRECO S. E., 2011: Lateral erosion of the Sacramento River, California (1942–1999), and responses of channel and floodplain lake to human influences. *Earth Surface Processes and Landforms* 36/2. 257–272.

- MIKŠOVSKÝ M., ZIMOVÁ R., 2006: Müllerovo mapování a I. Vojenské mapování českých zemí (se zřetelem k digitalizaci a centrální evidenci map). Historická krajina a mapové bohatství Česka, Historický ústav AV ČR, Praha.
- MIRVALD S., ŠULC M., 2001: Společenské a hospodářské složky krajiny. Fortuna, Praha.
- NOVICKÝ O., VYSKOČ P., VIZINA A., KAŠPÁREK L., PICEK J., 2008: Klimatická změna a vodní zdroje v povodí Vltavy. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha.
- ONDRUCH J., MÁČKA Z., 2015: Response of lateral channel dynamics of a lowland meandering river to engineering-derived adjustments - An example of the Morava River (Czech Republic). *Open Geosciences* 7. 588–605.
- PAVLICA J., 1967: Výstavba a využití malých vodních nádrží. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- PEDROLI G. B. M., VON ELSEN T., VAN MANSVELT M., 2007: Values of rural landscapes in Europe: Inspiration or byproduct? *Wageningen Journal of life Science. Values in organic Agriculture* 54/4. 431-447.
- POLENO Z., VACEK S., 2007. Teoretická východiska pěstování lesů. *Lesnická práce*, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy.
- POYATOS R., LATRON J., LLORENS P., 2003: Land Use and Land Cover Change After Agricultural Abandonment. *Mountain Research and Development* 23/4. 362-368.
- RICHTER P., 2015: Trajektorie vývoje mokřadů v krajině nížin a pahorkatin České republiky. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha. Disertační práce. Nepublikováno. CZU.
- RIPL W., HILDMANN CH., 2000: Dissolved load transported by rivers as an indicator of landscape sustainability. *Ecological Engineering* 14. 373–387.
- ROMPORTL D., CHUMAN T., LIPSKÝ Z., 2008: New method of landscape typology in the Czech Republic. *Landscape Classification - Theory and Practice, The Problems of Landscape. Ecology* 20. 315–320.
- SELMAN P., 2010: Centenary paper: Landscape planning - preservation, conservation and sustainable development. *Town Planning Review* 81/4. 381–406.



- SERRAN J. N., CREED I. F., AMELI A. A., ALDRED D. A., 2018: Estimating rates of wetland loss using power-law functions. *Wetlands* 37/1. 109–120.
- SKALICKÝ V., 1988: Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S., Slavík B. [eds.]: *Květena České socialistické republiky 1*. Academia, Praha. 103–121.
- SKALOŠ J., RICHTER P., KEKEN Z., 2017: Changes and trajectories of wetlands in the lowland landscape of the Czech Republic. *Ecological Engineering* 108, 435–445.
- SKLENIČKA P., 2003: *Základy krajinného plánování*. Naděžda Skleničková, Praha.
- SKOKANOVÁ H., HAVLÍČEK M., KLUSÁČEK P., MARTINAT S., 2017: Five military training areas—five different trajectories of land cover development? Case studies from the Czech Republic. *Geographia Cassoviensis* 11/2. 201–213.
- SLAVÍK L., NERUDA M., 2014: *Hospodaření s vodou v krajině*. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem.
- SLÍVOVÁ E., 2019: *Sledování změn vývoje mokřadů v oblasti hornatin v bývalém VVP Brdy*. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, katedra aplikované ekologie, Praha. Bakalářská práce. Nепublikováno. CZU.
- SPIECKER H., 2000: Growth of Norway Spruce (*Picea abies*, L., Karst.) under changing environmental conditions in Europe. In: KLIMO E., HAGER H., KULHAVÝ J., [eds.]: *Spruce monocultures in central Europe – problems and prospects*. European Forest Institute, Joensuu: 11–26.
- ŠMAJS J., 2010: Naše nynější krize. In: ŠMAJS J., KLÍMA I., CÍLEK V.: *Tři hlasy. Úvahy o povaze konfliktu kultury s přírodou*. Nakladatelství Doplněk, Brno. 9–76.
- ŠVEHLA F., VAŇOUS M., 1997: *Pozemkové úpravy*. Skripta ČVUT v Praze, Praha.
- TURNER K., 1991: Economics and wetland management. *Ambio* 20. 59–63.
- VACEK O., 2008: Biotopy České republiky – mokřadní olšiny a lužní lesy. *NIKA* 9. 20–23.
- VACEK O., JEBAVÝ M., VONEŠOVÁ V., ZAMRZLOVÁ I., MERUNKOVÁ I., KUNT M., ELIÁŠOVÁ B., DOLEŽELOVÁ D., EZECHEL M., HLADÍKOVÁ L., 2014: *Tvorba krajiny*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra zahradní a krajinné architektury, Praha.

VESELÝ M., 2019: Sledování změn vývoje mokřadů v bývalém VVP Ralsko. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, katedra aplikované ekologie, Praha. Bakalářská práce. Nepublikováno. CZU.

VOS W., MEEKES H., 1999: Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future. *Landscape Urban Planning* 46/1–3. 3–14.

WETZEL R. G., 2001: *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Academic Press, San Diego.

ZONNEVELD I. S., 1995: *Land Ecology: An Introduction to Landscape Ecology as a Base for Land Evaluation. Land Management and Conservation*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.

### **Legislativní materiály**

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. European Landscape Convention, Florence, 20. 10. 2000.

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

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění.

### **Technické normy**

ČSN 83 7005: Ochrana přírody. Krajiny. Termíny a definice. Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, Praha, 1988. 12.

### **Internetové zdroje**

AOPK ČR, ©2020: Vodohospodářská opatření po povodních. Péče o vodní režim krajiny. (online) [cit. 2020.26.10], dostupné z <<https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/vodohospodarska-opatreni-po-povodnich/>>.

BOJOV, ©2012: Obec Bojov (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://www.bojov.cz>>.

CENIA, ©2010: SEA\_STC304P (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <[https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/SEA\\_STC304P](https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/SEA_STC304P)>.

CPO, ©2020: Císařské povinné otisky stabilního katastru. Ústředního archív zeměměřictví a katastru (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://archivnimapy.cuzk.cz/>>.

ČERNOŠICE, © 2020: Čisovice. Územní plán (online) [cit. 2020.11.03], dostupné z <<https://up.mestocernosice.cz/projednavane/cisovice>>.

ČERNOŠICE, © 2020b: Řitka. Územní plán (online) [cit. 2020.10.30], dostupné z <<https://up.mestocernosice.cz/projednavane/Ritka>>.

ČHMÚ ©2007: Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav (online) [cit. 2021.01.12], dostupné z <<https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/images/sra6190.gif>>.

ČHMÚ, © 2020: Hydrologické ročenky České republiky. Český hydrometeorologický ústav (online) [cit. 2020.12.12], dostupné z <<http://voda.chmi.cz/>>.

ČISOVICE, ©2016: Historie obce (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://www.cisovice.cz/>>.

ČÚZK, ©2020: Geoportál ČÚZK – přístup k mapovým produktům a službám resortu (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://geoportal.cuzk.cz/>>.

GEOGRAFICKÁ SEKCE PŘF UK, ©2020: Zaniklé krajiny (online) [cit. 2020.09.02], dostupné z <<http://www.zaniklekrajiny.cz/>>.

KREJČÍ J., 2012: Z historie farnosti sv. Václava v Mníšku pod Brdy (online) [cit. 2020.12.28], dostupné z <<http://farnost.mnisek.cz/historie/mnisek-pod-brdy/>>.

KYTÍN © 2020: Oficiální stránky obce Kytín (online) [cit. 2020.11.01], dostupné z <<http://www.kytin.eu/urad-2/uzemni-plan-obce/>>.

METEOCENTRUM, © 2020: Meteorologie a klimatologie (online) [cit. 2020.12.19], dostupné z <<http://www.meteocentrum.cz>>.

NOVÁ VES POD PLEŠÍ, © 2020: Oficiální stránky Obce Nová Ves pod Pleší (online) [cit. 2020.11.01], dostupné z <<https://www.novavespodplesi.cz/>>.

OECD, ©2001: Environmental Indicators for Agriculture (online) [cit. 2020.26.10], dos z <<https://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/1916629.pdf>>.

OLDMAPS, ©2020: Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska (online) [cit. 2020.11.01], dostupné z <<http://oldmaps.geolab.cz/>>.

OSADA BUNATKA, © 2020: Osada Buňatka (online) [cit. 2020.11.11], dostupné z <<https://osadabunatka.mistecko.cz>>.

PAVELKOVÁ CHMELOVÁ R., FRAJER J., PAVKA P., DZURÁKOVÁ M., ADÁMEK P., 2012: Identification and analysis of areas of historical ponds (Chrudimka River Basin). (online) [cit. 2020.10.27], dostupné z <<http://www.geography.upol.cz/geographica-cz>>.

RAMSAR, ©2013: The Ramsar Convention (online) [cit. 2020.12.02], dostupné z <<http://www.ramsar.org/about-the-convention-on-wetlands-0>>.

RIHTER P., SKALOŠ J., 2016: Sledování změn mokřadů v krajině nížin a pahorkatin České republiky 1843–2015 (online) [cit. 2020.11.08], dostupné z <<http://vodnihospodarstvi.cz/sledovani-zmen-mokradu/>>.

RICHTER P., 2020: Mokřady na archivních mapových podkladech (online) [cit. 2021.01.12], dostupné z <<https://www.vtei.cz/>>.

ŘITKA, © 2020: Oficiální stránky obce Řitka (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://www.ritka.cz/>>.

SMETANA M., 2011: Dynamika koryta Moravy ve vztahu k příbřežní vegetaci na základě studia historických map a současných měření: případová studie ze Strážnického Pomoraví (online) [cit. 2020.10.30], dostupné z <<https://journals.muni.cz/gvms/article/view/4685>>.

STŘEDOČESKÝ KRAJ, © 2020: Vyhodnocení krajinného rázu Středočeského kraje (online) [cit. 2021.01.12], dostupné z <<https://www.kr-stredocesky.cz/>>.

SVAZEK OBCÍ MNÍŠECKÝ REGION, ©2020. Členské obce (online) [cit. 2020.11.01], dostupné z <<http://www.mnisecko.cz/clenske-obce/>>.

VŠB-TU Ostrava, ©2017: Institut geologického inženýrství, (online) [cit. 2020.10.27], dostupné z <<http://geologie.vsb.cz/inzgeol/sylaby/09%20Geodynamicke%20procesy/09%20kap.htm>>.

## 11. Seznam obrázků, tabulek a příloh

### Seznam obrázků

Obrázek 1: Vymezení zájmových území v rámci ČR (OPENSTREETMAP, ©2021: Přispěvatelé OpenStreetMap (online) [cit. 2021.02.11], dostupné z <<https://www.openstreetmap.org/>>, upraveno autorem)

Obrázek 2: Přírodní park Brdy-Hřeben, v pozadí Praha (BRDY.INFO, ©2021: Brdy (online) [cit. 2021.01.12], dostupné z <<http://www.brdy.info/kapitoly/brdy.php>>.)

Obrázek 3: Porovnání zobrazení obce Řitka na mapách I., II. a III. vojenského mapování (OLDMAPS, ©2020: Presentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska (online) [cit. 2020.11.01], dostupné z <<http://oldmaps.geolab.cz/>>.)

Obrázek 4: Ortofotomapa s podkresem Základní mapy ČR s metadaty (ČÚZK, ©2020: ČÚZK, ©2020: Geoportál ČÚZK – přístup k mapovým produktům a službám resortu (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://geoportal.cuzk.cz/>>.)

Obrázek 5: Vektorizace mapy Stabilního katastru pro k. ú. Nová Ves pod Pleší se zachycenými polygony mokrých luk (zeleně) a liniemi vodních toků (modře). ([www.archivnimapy.cuzk.cz](http://www.archivnimapy.cuzk.cz) upraveno autorem, 2020)

Obrázek 6: Ukázka Výkazu ploch Stabilního katastru (CPO, ©2020: Císařské povinné otisky stabilního katastru. Ústředního archiv zeměměřictví a katastru (online) [cit. 2020.10.31], dostupné z <<http://archivnimapy.cuzk.cz/>>.)

Obrázek 7: Land use mokrých luk na snímku z roku 1953 (ČZÚ, ©2020 upraveno autorem)

Obrázek 8: Vektorizované prvky vodních ploch a mokrých luk v k. ú. Kytín se zřetelným rozdílem v zobrazení SK (tmavěmodrá a zelená) a současné ortofotomapy a ZABAGED (světlemodrá) (ČÚZK, ©2020; ČZÚ, ©2020 upraveno autorem)

Obrázek 9: Těžba dřeva v k. ú. Kytín

Obrázek 10: Termovizní snímek letní krajiny s různými typy pokryvu (ENKI, ©2012: The distribution of solar energy in different types of land (online) [cit. 2020.11.04], dostupné z <<https://www.enki.cz/cs/cinnost/termovize>>.)

Obrázek 11: Mokřadní biotop v k. ú. Čisovice

Obrázek 12: Podmáčený les v jarním aspektu v k. ú. Nová Ves pod Pleší

Obrázek 13: Rybník pod zámekem v k. ú. Řitka

Obrázek 14: Potok Chouzavá v k. ú. Kytín s nasycenou okolní nivou

Obrázek 15: Mokrý louky s dřevinami zjištěné terénním šetřením v k. ú. Řitka a následně zaznamenané v nových polygonech v prostředí GIS

Obrázek 16: Mokrý louky a mokrý louky s dřevinami zjištěné terénním šetřením v k. ú. Čisovice a následně zaznamenané v nových polygonech v prostředí GIS

Obrázek 17: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Čisovice v absolutních hodnotách [ha]

Obrázek 18: Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Čisovice [%]

Obrázek 19: Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Obrázek 20: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Řitka v absolutních hodnotách [ha]

Obrázek 21: Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Řitka [%]

Obrázek 22: Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Obrázek 23: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Kytín v absolutních hodnotách [ha]

Obrázek 24: Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Kytín [%]

Obrázek 25: Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Obrázek 26: Poměr podmáčených a nepodmáčených stanovišť v k. ú. Nová Ves pod Pleší v absolutních hodnotách [ha]

Obrázek 27: Zastoupení mokřadů v celkové výměře k. ú. Nová Ves pod Pleší [%]

Obrázek 28: Přehled výskytu mokřadů podle kategorie (typu) stability [ha]

Obrázek 29: Nádrž na potoce Makyta (nový mokřad „n1“), k. ú. Nová Ves pod Pleší

Obrázek 30: Opatření proti nepříznivým účinkům povodní a sucha na Bojovském potoce: napřímené koryto v intravilánu obce Kytín (nahore), koryto opevněné tvarovkami umožňujícími průsak (dole)

Obrázek 31: Meandry Bojovského potoka po revitalizaci koryta pod zastavěným územím obce Kytín

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Celkové zastoupení mokřadů v jednotlivých časových rovinách v hodnotách absolutních [ha] a relativních [%]

Tabulka 2: Klasifikace polygonů podle výskytu v jednotlivých časových rovinách

Tabulka 3: Zastoupení jednotlivých klasifikačních typů stability mokřadních biotopů v daném k. ú. [ha]

Tabulka 4: Vývoj trajektorií vodních toků [km]

## **Seznam příloh**

Příloha 1: k. ú. Čisovice – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

Příloha 2: k. ú. Čisovice – fotodokumentace vodních prvků

Příloha 3: k. ú. Řitka – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

Příloha 4: k. ú. Řitka – fotodokumentace vodních prvků

Příloha 5: k. ú. Kytín – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

Příloha 6: k. ú. Kytín – fotodokumentace vodních prvků

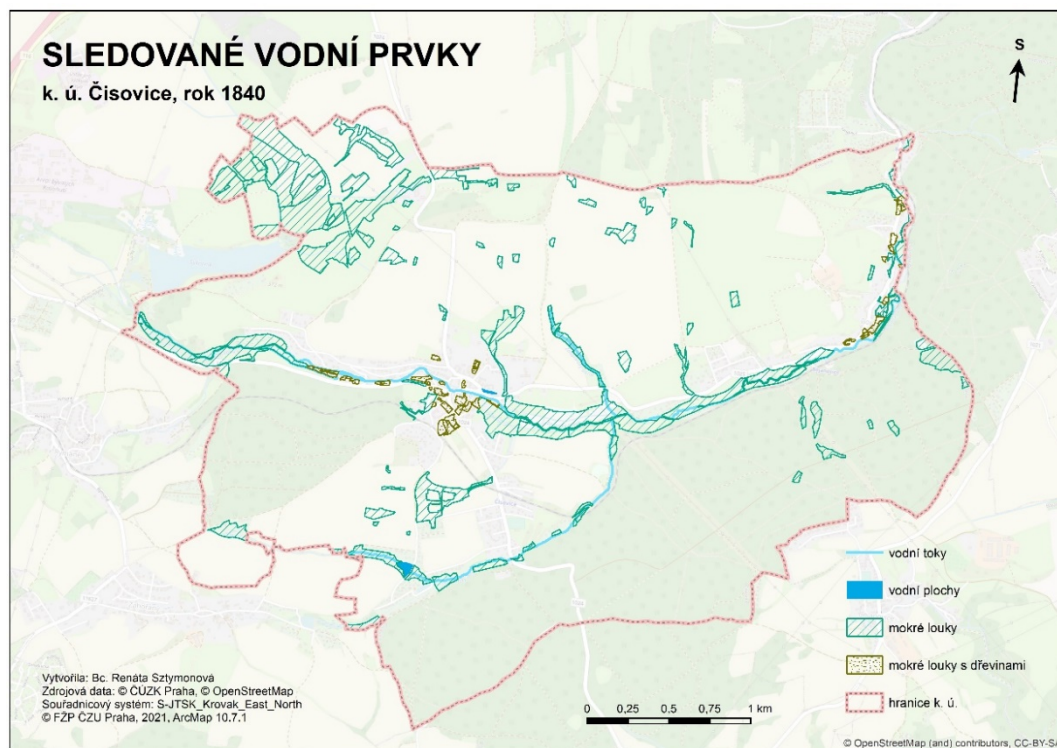
Příloha 7: k. ú. Kytín – fotodokumentace revitalizace lesních tůní

Příloha 8: k. ú. Nová Ves pod Pleší – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

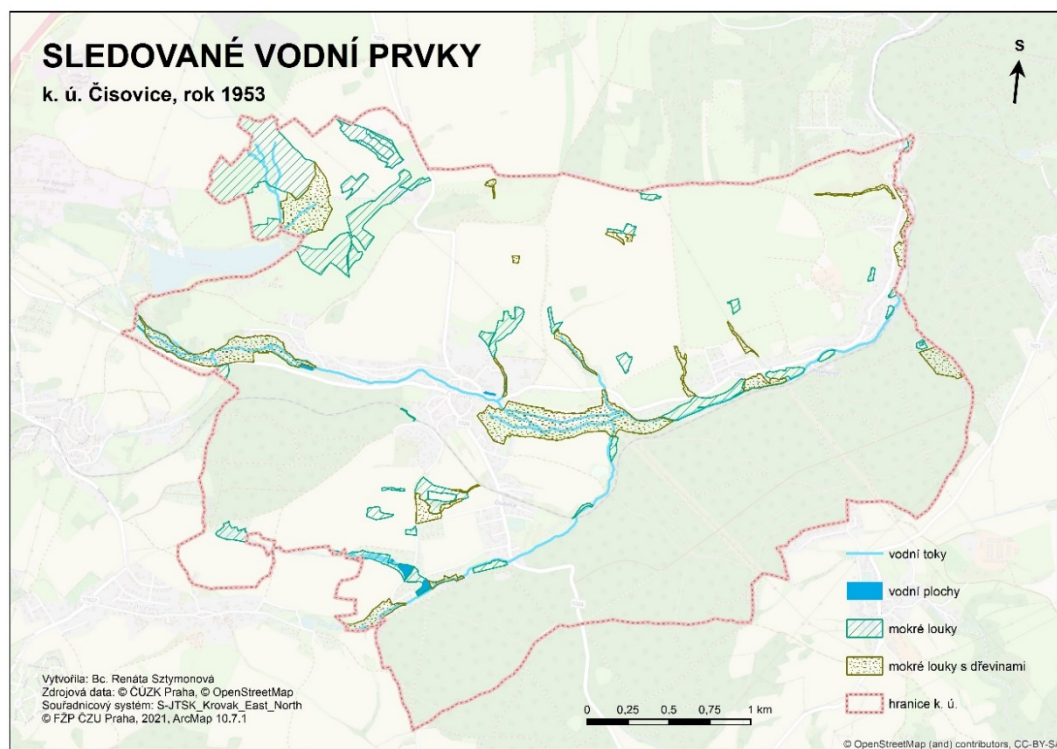
Příloha 9: k. ú. Nová Ves pod Pleší – fotodokumentace vodních prvků

## 12. Přílohy

### Příloha 1: k. ú. Čisovice – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

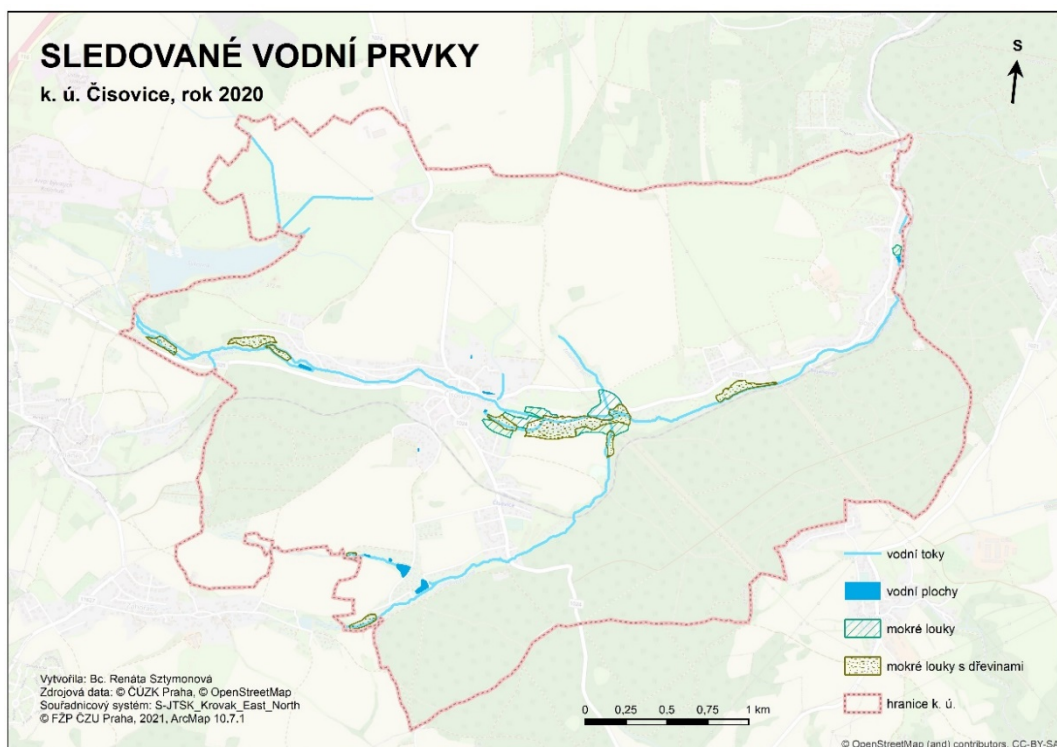


Stav vodních prvků v časové rovině roku 1840 (k. ú. Čisovice)



Stav vodních prvků v časové rovině roku 1953 (k. ú. Čisovice)





**Stav vodních prvků v časové rovině roku 2020 (k. ú. Čisovice)**

Příloha 2:

k. ú. Čisovice – fotodokumentace vodních prvků



Široká niva Bojovského potoka pod zastavěným územím obce (Čisovice)



Polní mokřad s dřevinami pod Zahořanským rybníkem (Čisovice)



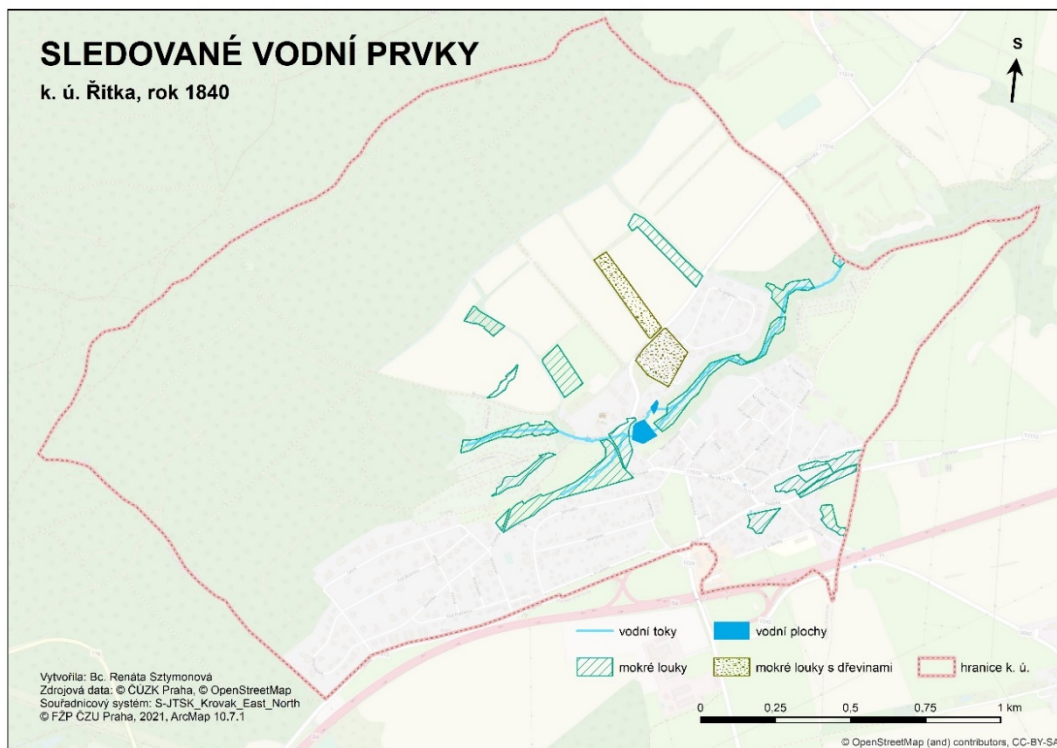
**Zahořanský potok – probíhající prořezávání břehových porostů (Čisovice)**



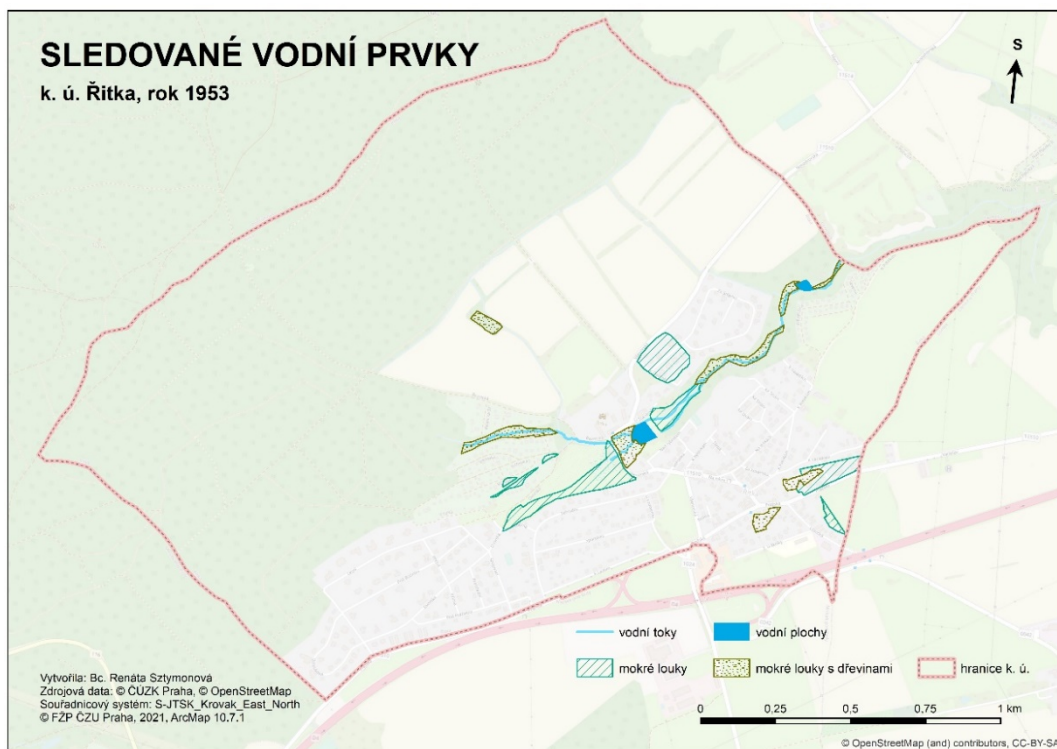
**Polní mokřad nad Boukovským rybníkem (Čisovice)**

### Příloha 3:

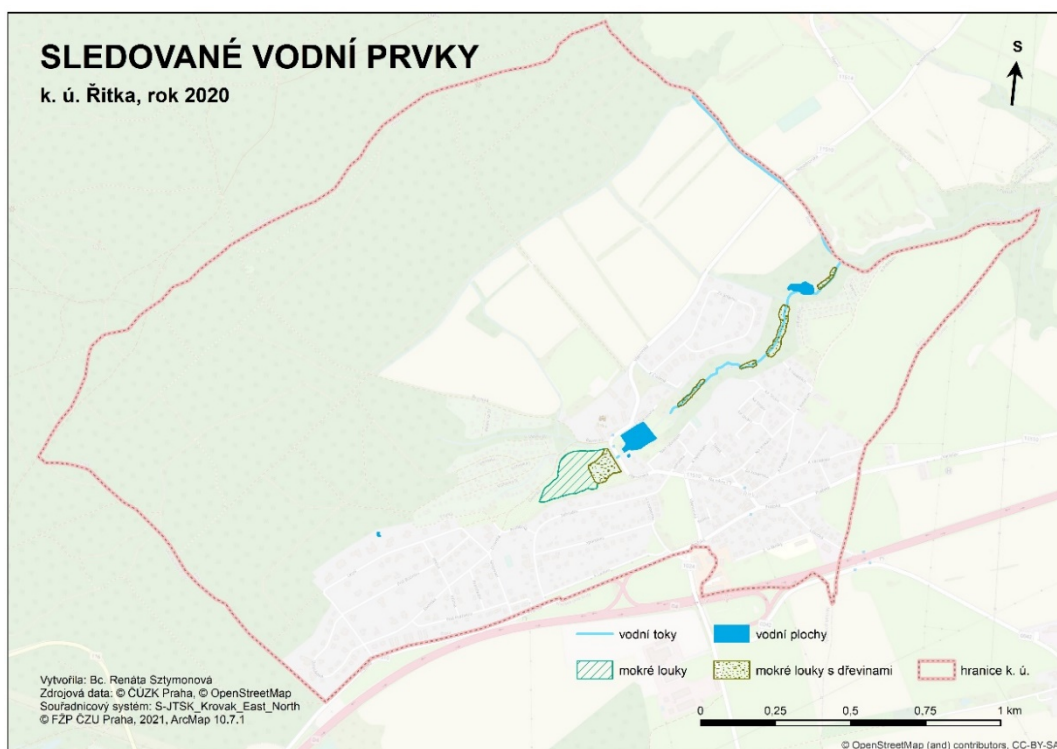
k. ú. Řitka – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků



Stav vodních prvků v časové rovině roku 1840 (k. ú. Řitka)



Stav vodních prvků v časové rovině roku 1953 (k. ú. Řitka)



**Stav vodních prvků v časové rovině roku 2020 (k. ú. Řitka)**

Příloha 4:

k. ú. Řitka – fotodokumentace vodních prvků



**Podmáčená louka s křovinami nad rybníkem U zámku (Řitka)**



**Absence jakékoli obhospodařování vede k zarůstání vodních ploch (rybník Mlýnec – Řitka)**



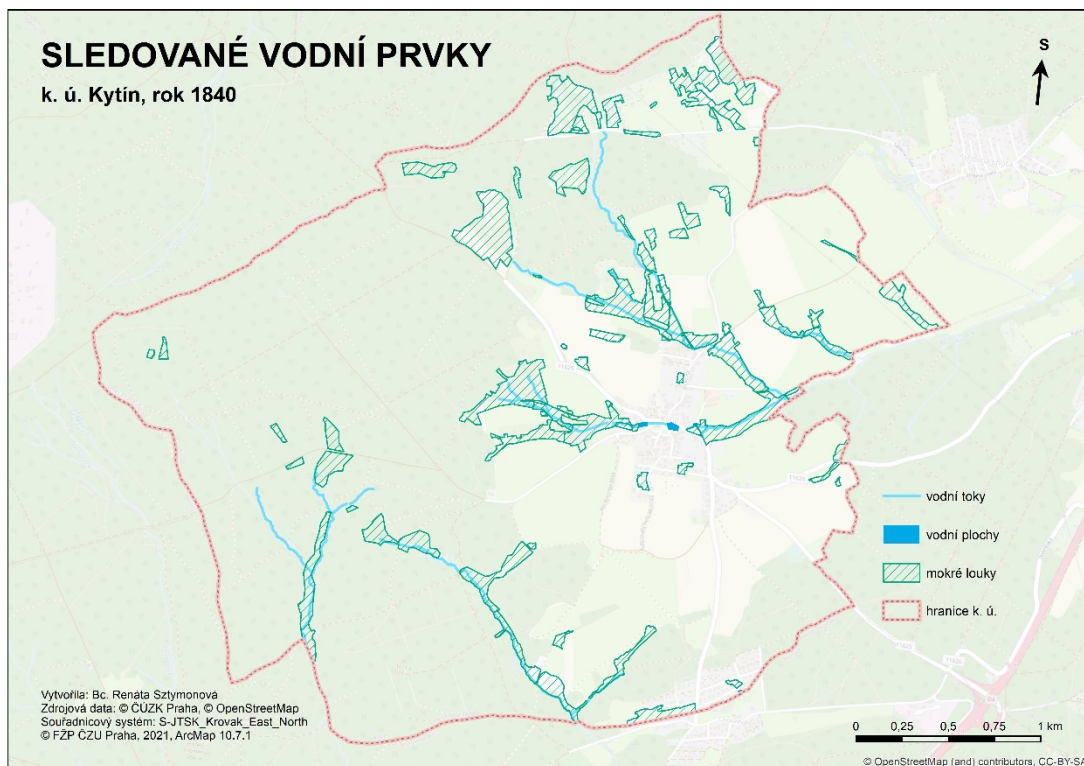
**Mokřadní charakter údolí Všenorského potoka (Řitka)**



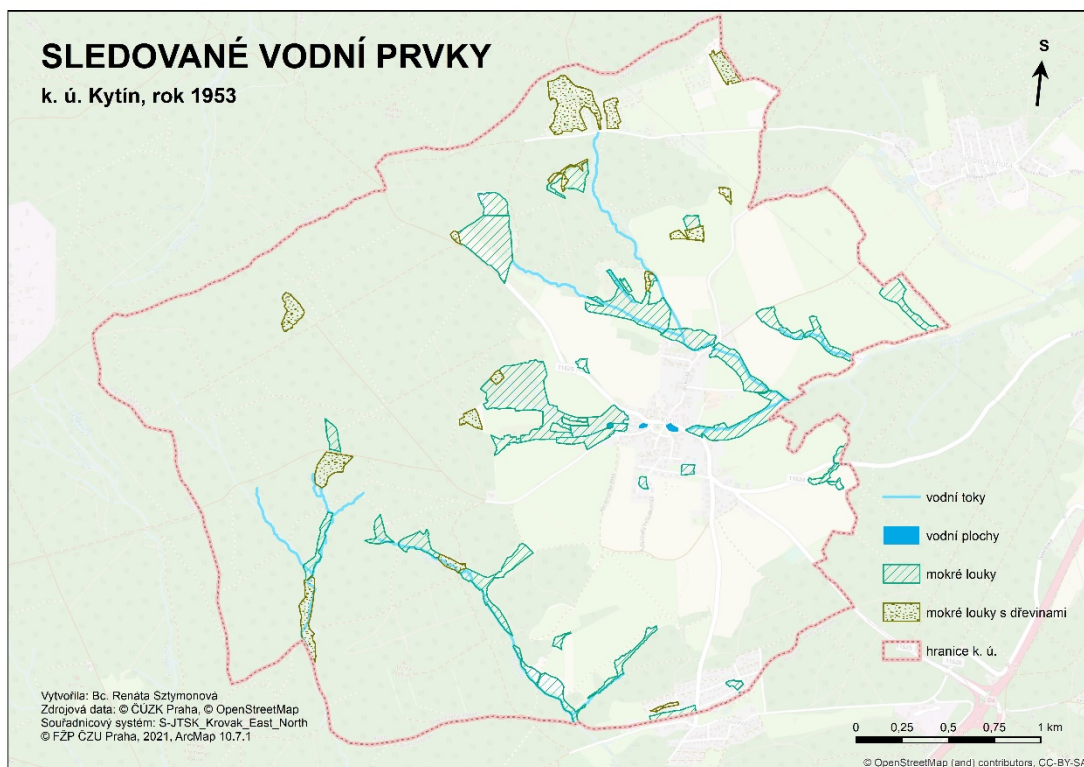
**Koryto příležitostně vodoteče opevněné betonovými tvarovkami (polní mez pod PP Hřebený – Řitka)**

Příloha 5:

k. ú. Kytín – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

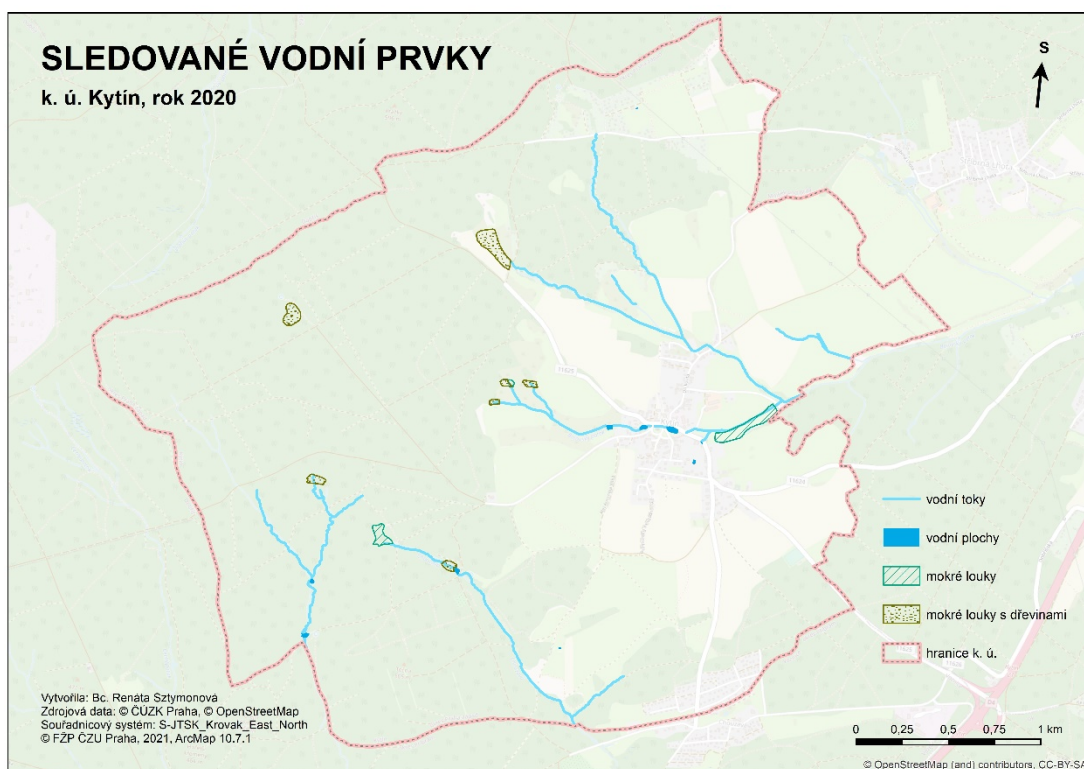


Stav vodních prvků v časové rovině roku 1840 (k. ú. Kytín)



Stav vodních prvků v časové rovině roku 1953 (k. ú. Kytín)





**Stav vodních prvků v časové rovině roku 2020 (k. ú. Kytín)**

Příloha 6:

k. ú. Kytín – fotodokumentace vodních prvků



**Travnatá lesní niva potoka Chouzavá (Kytín)**



**Prameniště Bojovského potoka (Kytín – Podejčiny)**



**Lesní prameniště levostranného přítoku Voznického potoka (Kytín – Za Oborou)**



**Čerpání vody pro závlahu v lesním školkařství (Kytín – lesní vodní nádrž Chouzavá)**

Příloha 7:

k. ú. Kytín – fotodokumentace revitalizace lesních tůní



Mokřad U Boudy (Kytín), stav ke dni 24. 4. 2020



Revitalizace lesních tůní mokřadu U Boudy (Kytín), stav ke dni 11. 11. 2020



**Revitalizace lesních tůní mokřadu U Boudy (Kytín), stav ke dni 18. 11. 2020**



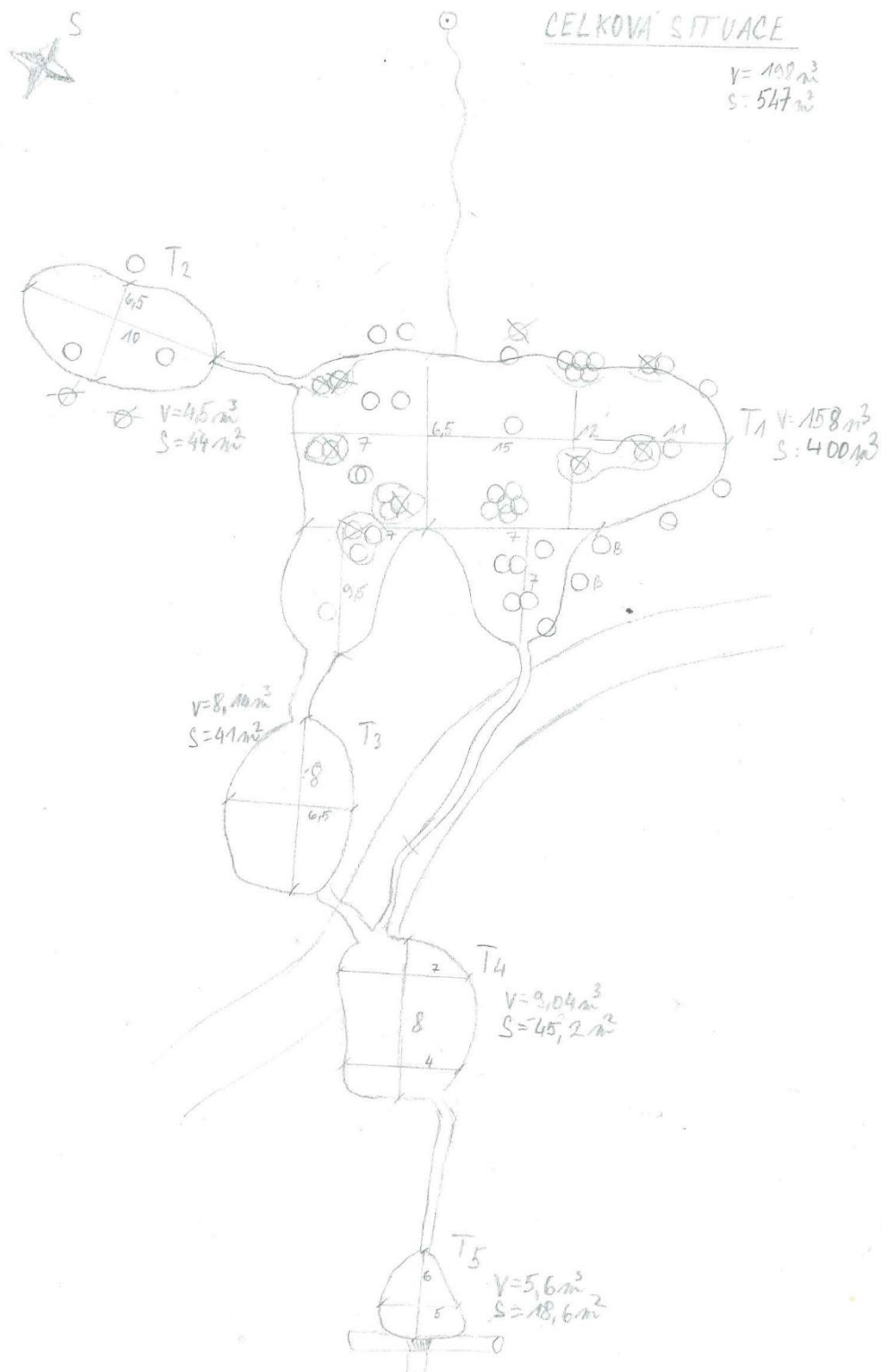
**Revitalizace lesních tůní mokřadu U Boudy (Kytín), stav ke dni 25. 11. 2020**



**Revitalizace lesních tůní mokřadu U Boudy (Kytín), stav ke dni 29. 12. 2020**



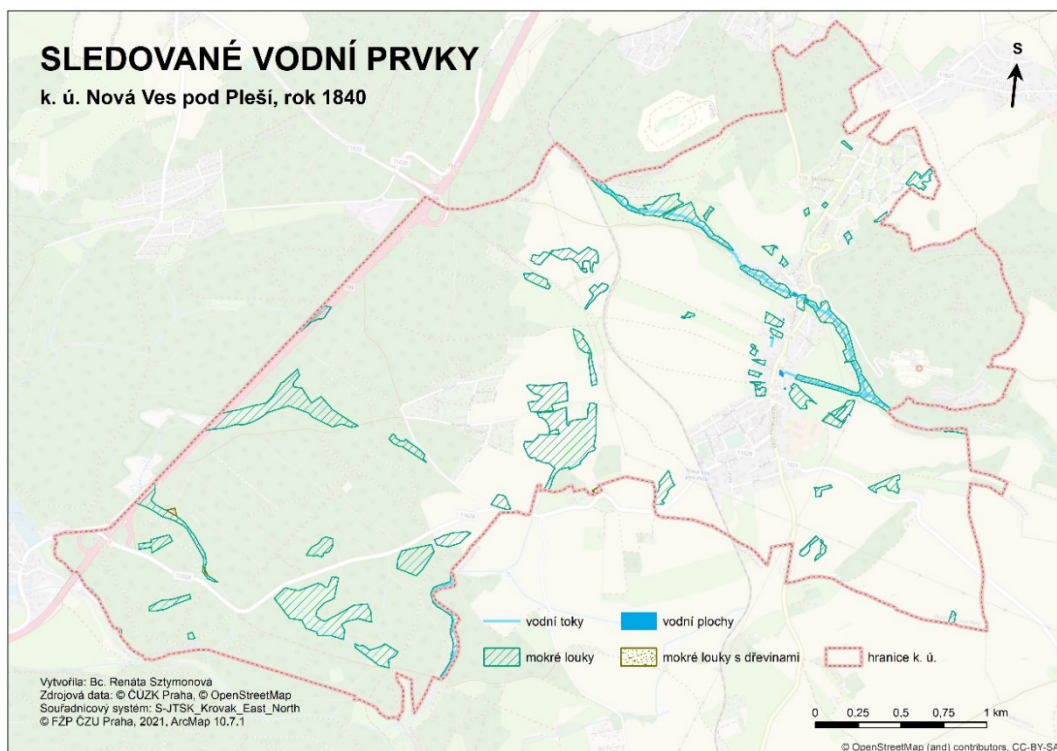
**Revitalizace lesních tůní mokřadu U Boudy (Kytín), stav ke dni 29. 12. 2020**



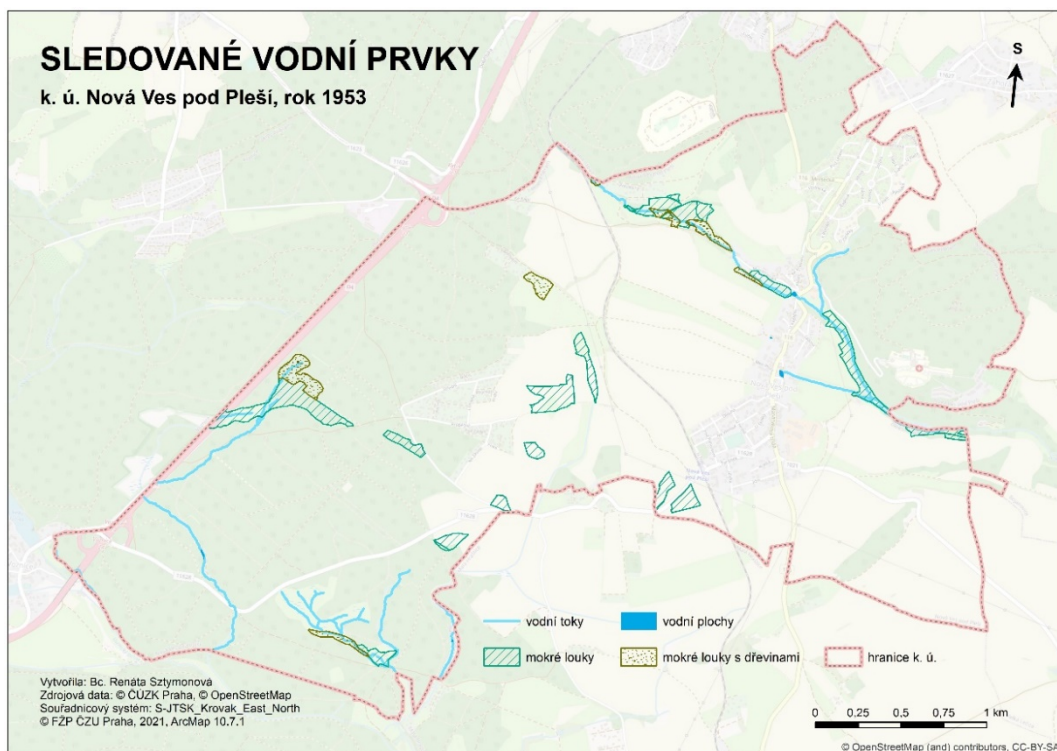
Zákres celkové situace pro revitalizaci lesních tůní U Boudy – Kytín (HARSA 2021)

Příloha 8:

k. ú. Nová Ves pod Pleší – mapové listy – dynamika trajektorií vodních prvků

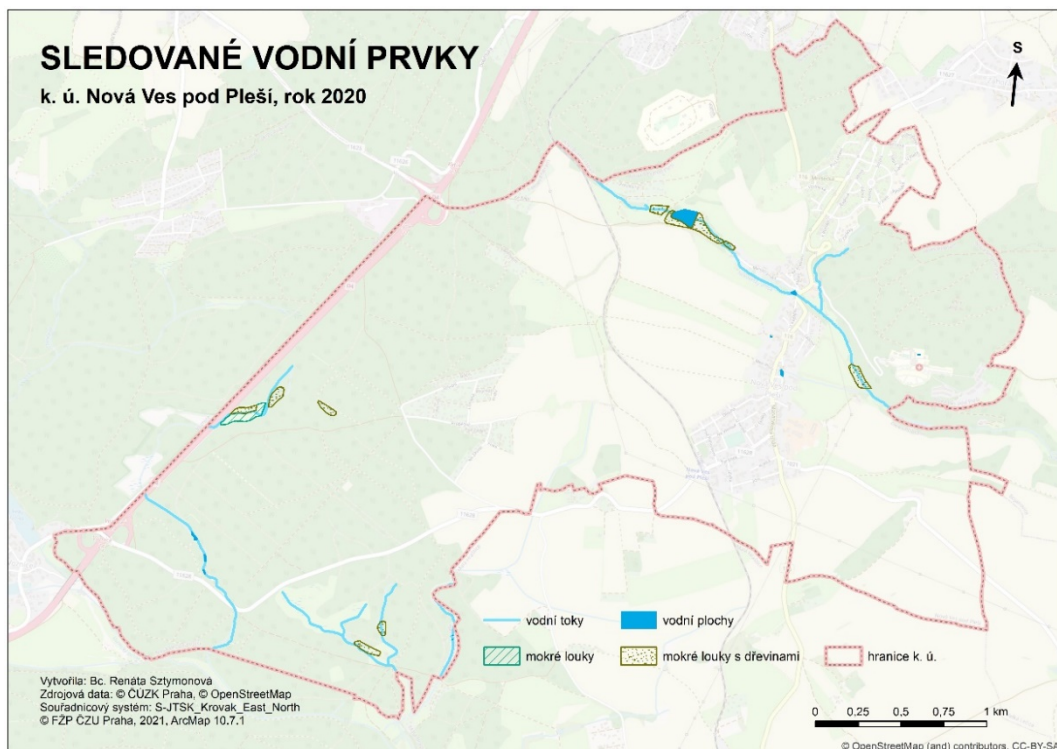


Stav vodních prvků v časové rovině roku 1840 (k. ú. Nová Ves pod Pleší)



Stav vodních prvků v časové rovině roku 1953 (k. ú. Nová Ves pod Pleší)





**Stav vodních prvků v časové rovině roku 2020 (k. ú. Nová Ves pod Pleší)**

Příloha 9:

k. ú. Nová Ves pod Pleší – fotodokumentace vodních prvků



**Rozsáhlé plochy podmáčeného lesa (Nová Ves pod Pleší – Hrabánky)**



**Podmáčený les (Nová Ves pod Pleší – Mokrý Louže)**



**Uržovaná lesní vodní nádrž (Nová Ves pod Pleší – pod Horní Jezbernou)**



**Mokré louky (Nová Ves pod Pleší – Andělské schody)**