

Sledování změn ve vývoji krajiny na severovýchodním okraji Hřebenů se zaměřením na mokřady

PAVEL RICHTER, RENÁTA SZTYMONOVÁ

Klíčová slova: archivní mapy — analýza změn krajiny — GIS — mokřady — voda v krajině

SOUHRN

Tento článek se zabývá proměnami mokřadů na severovýchodním okraji Hřebenů za posledních 180 let. Posuzuje dynamiku těchto krajinných prvků v prostoru a čase. 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, ortofotomapy a terénního průzkumu z roku 2020 rozlišila mokřady v řešeném území na kontinuální, zaniklé a nové. Podkladová data byla zpracována v softwaru ArcGIS verze 10.7.1. Rozloha mokřadů poklesla z 289,34 ha v roce 1840 (7,6 % výměry řešeného území) na 39,26 ha v roce 2020 (1,04 % výměry řešeného území). Na základě studia dostupných podkladů byly klasifikovány tři typy mokřadních biotopů: mokré louky, mokré louky s dřevinami a rybníky.

ÚVOD — ZMĚNY KRAJINY V KONTEXTU VODOHOSPODÁŘSKÉ PROBLEMATIKY

Krajina se neustále mění, nejčastěji v důsledku činnosti člověka. Evropská krajina zaznamenala velké změny během počátku 19. a v průběhu 20. století – od intenzifikace zemědělské výroby přes budování urbánních a suburbánních zón až po zpětné zalesňování [1]. Krajina na území ČR není v tomto směru výjimkou. Za uplynulých 200 let docházelo k trvalému úbytku luk a pastvin z krajiny, nejčastěji za účelem vzniku nové orné půdy. V 19. století byly takto rozorány i louky v nívních oblastech [2]. Mezi lety 1845–1948 byly louky a pastviny nejčastějším původním land use pro vznik nové orné půdy. Tento trend trvalého poklesu se změnil v devadesátých letech 20. století, kdy docházelo naopak k rozšiřování luk a pastvin, nejprve v horských oblastech a poté i v nížinách [3]. V průběhu 19. století proběhly další zásahy do krajiny v oblasti povrchových vod. Šlo o první velkoplošné meliorace, napřimování a regulace vodních toků, zazemňování rybníků a stavbu prvních přehrad [2]. Rybníky patří k mokřadům vytvořeným člověkem. V Čechách byly zakládány od 12. století, jejich úbytek však začal již po třicetileté válce a na vysušených plochách vznikaly nové pastviny a pole [4]. V České republice je pojem rybník definován zákonem 99/2004 Sb., jako „vodní dílo, které je vodní nádrží určenou především k chovu ryb, ve kterém lze regulovat vodní hladinu, včetně možnosti jeho vypouštění a slovení; rybník je tvořen hrází, nádrží a dalšími technickými zařízeními“ [5]. Jednou z nejdůležitějších funkcí mokřadů obecně je schopnost zadržet povrchovou vodu, jež se poté uvolňuje do vody podzemní. Tím dochází k obohacování jejích zásob. Tato konektivita mezi mokřady a podzemní vodou je ovlivněna geologickým podložím, reliéfem

a půdními vlastnostmi [6]. Doplněné zásoby podzemní vody se pomalu uvolňují do okolních vodních toků, vodních nádrží a krajiny obecně, čímž poskytují okolí zásobu vody v období sucha [7]. Hlavním cílem výzkumu představeného v tomto článku bylo posoudit časoprostorovou dynamiku mokřadních biotopů.

Řešené území

Brdská vrchovina se člení na Hřeben, centrální Brdy a jižní Brdy [8, 9]. Do Brdské vrchoviny dále patří podcelky Příbramská pahorkatina a samotné Brdy, složené ze tří okrsků (Třemošenská vrchovina, Třemšinská vrchovina a Strašická vrchovina) [9]. Hřeben, někdy nazývaný Brdské Hřeben nebo Hřeben Brdy, představují zalesněný pás táhnoucí se ve směru SV–JZ mezi Prahou a Plzní, konkrétněji mezi údolím Vltavy u Zbraslavi a údolím Litavky. Od roku 2009 byl na převážné části brdských Hřebenů o rozloze 184 km² vyhlášen Přírodní park Hřeben [10].

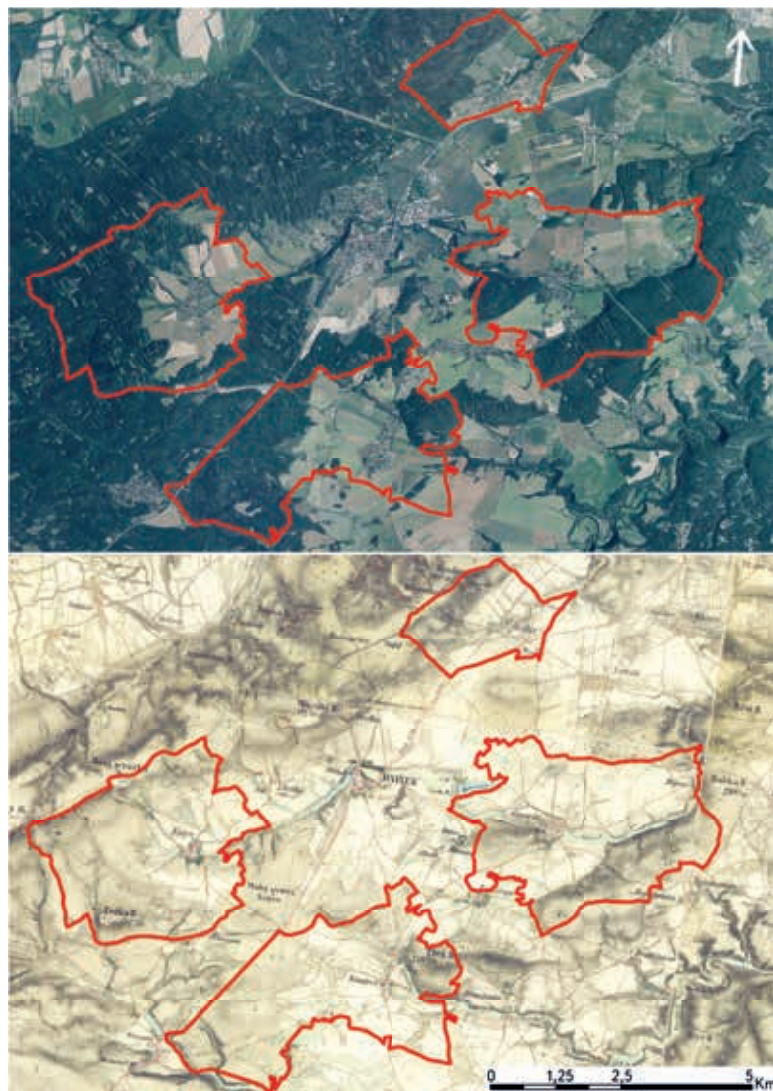
Aktuální geomorfologické členění:

- GMF podsoustava: Brdská podsoustava
- GMF celek: Brdská vrchovina
- GMF podcelek: Brdy, Hřeben, Příbramská pahorkatina

Podcelek Hřeben se nachází v severovýchodní části Brdské vrchoviny. Jde o členitou vrchovinu o rozloze 125,08 km², střední výšce 440 m a středním sklonu 7°. Složená ze souvrství kambrických a ordovických břidlic, pískovců, drob, slepenců a křemenců, z proterozoických dacitů, andezitů a tufů tvoří jednotný široký strukturní hřbet směru JZ–SV s výraznými příkrými okrajovými svahy (na SZ krytými balvanovými a blokovými sutěmi), příčně rozrušený hlubokým údolím Vltavy a Všenorského potoka. Nejvyšším bodem je Studený vrch 660,3 m n. m. ve Studenské vrchovině [9].

Řešené území bylo vymezeno pomocí hranic současných katastrálních území (dále k. ú.) (obr. 1). Ta byla zvolena tak, aby reprezentovala prediktory vývoje vodních toků a mokřadů v oblasti krajinného rázu „Dobříšsko-Mníšsko“ ležící na severovýchodním okraji Hřebenů [11]. Hlavním kritériem pro výběr řešeného území bylo jeho umístění v dosud málo analyzované oblasti středních Čech v geomorfologickém podcelku Hřeben. Dalším kritériem byla lokalizace studijního území v mírně chladné krajině pahorkatin a vrchovin [12]. Zdejší krajina je mozaikou lesů, rozsáhlých lánů zemědělské půdy a menších sídel. Plní také významnou funkci rekreačního zázemí pro hlavní město Prahu [13].





Obr. 1. Řešené území v současných hranicích k. ú. na podkladech současné ortofotomapy [21] a II. vojenského mapování (mapováno 1836–1852 v měřítku 1 : 28 800) [22]
 Fig. 1. Examined area (current borders of cadastral area) on the basis of the current orthophoto map [21] and II. military mapping (mapped 1836–1852 in the scale 1 : 28 800) [22]

Celkem byla vybrána čtyři k. ú. o souhrnné rozloze 3 785,57 ha [14]. 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 [15]. Svým charakterem neodpovídá venkovskému typu osídlení, a jeho území tak není vhodné ke komparaci s okolními venkovskými regiony.

Pomyslnou osou řešeného území 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 oblast patřila ke knížecím a později královským državám. Převládaly zde souvislé lesní porosty, v nichž 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 [16].

V uplynulém dvacetiletí se pro dobré spojení, čistotu ovzduší a blízkost brdských Hřebenů mnohonásobně zvýšila nová výstavba. Počet obyvatel vzrostl od začátku roku 2001 do konce roku 2020 téměř dvojnásobně

(Čisovice: 703 obyvatel => 1 104 obyvatel; Řitka: 604 obyvatel => 1 228 obyvatel; Kytín: 331 => 543 obyvatel; Nová Ves pod Pleší: 731 => 1 286 obyvatel) [17].

Původní zemědělský charakter k. ú. v řešené lokalitě 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 zástavby slouží k rekreačním účelům [11].

Popis řešeného území z hlediska geomorfologie, klimatu, vegetace a vody v krajině

- 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 [11].
- Klima: podnebí je mírně teplé a mírně suché. Západní polovina středních Čech leží ve srážkovém stínu Brd, potažmo Krušných hor, a zájmová studijní území navíc i ve srážkovém stínu Hřebenů. Klima regionu ovlivňují také poměrně teplé výsušné větry (málo výrazná období fohnových větrů). Průměrná roční teplota vzduchu činí 7–9 °C, průměrný úhrn ročních srážek 500–600 mm [18].
- 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, vrchovinny) [19]. 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 [11].
- Voda v krajině: vodní ekosystémy nepatří k podstatným rysům krajinného rázu oblasti. Jsou tvořeny malými a velkými potoky, malými až středně velkými rybníky a dále prameništi. Potoky protékající polní krajinou jsou často regulovány, napřímeny a zpravidla s minimem břehových porostů. Koryta potoků protékajících lesní krajinou byla také podrobena napřimování a zahlubování, ale většinou si udržela přírodní blízký charakter. Četná prameniště v polích byla odvodněna a zanikla. V lesích je pramenišť málo. Nacházejí se ponejvíce na úpatí Hřebenů v podmáčených lokalitách a i zde byla mnohá odvodněna [11].

METODIKA

Základem pro zpracování dat byly archivní mapové podklady, mapové podklady z roku 2020 a terénní průzkum prováděný během roku 2020. Vlastní zpracování získaných dat probíhalo v roce 2021.

Podklady pro zpracování dat

Základním podkladem pro tvorbu vektorové vrstvy k analýze vývoje řešeného území byly mapové listy Císařských povinných otisků stabilního katastru (znázorňující stav území v roce 1840 v měřítku 1 : 2 880) [20] a souřadnicově připojená ortofotomapa z roku 2020, ZABAGED[®] a Základní mapa ČR 1 : 10 000 (ZM 10), všechny dostupné na Geoportálu ČÚZK [21] jako WMS služba.

Použité programy a zpracování dat

Georeferencování archivních mapových listů Císařských povinných otisků stabilního katastru v souřadnicovém systému S-JTSK East North, připojení současných podkladů pomocí WMS služby a následná tvorba polygonové vrstvy formátu .shp proběhlo v prostředí ArcGIS, konkrétně v programu ArcMAP 10.7.1. Každý polygon byl definován svým identifikačním číslem, typem mokřadu a rokem, ve kterém se na území vyskytoval. Prvotní zpracování dat proběhlo v prostředí GIS. Šlo o výpočet plochy polygonů a délek linií. Výsledné hodnoty byly vyexportovány a interpretovány formou tabulek v programu Microsoft Excel 2016. V rámci zpracování těchto mapových a tabelárních výstupů jsou v článku prezentovány výsledky týkající se změny rozlohy a lokalizace jednotlivých typů mokřadů. Podle stability byly mokřady diferencovány jako kontinuální, zaniklé a nové (tab. 1). Na základě studia dostupných podkladů, tak aby bylo možné je identifikovat v obou sledovaných obdobích, byly klasifikovány tři typy mokřadních biotopů: mokré louky, mokré louky s dřevinami a rybníky (tab. 3).

Tab. 1. Klasifikace mokřadů podle stability výskytu v jednotlivých obdobích

Tab. 1. Wetland classification according to stability occurrence in individual periods

Typ mokřadu	1840	2020	kód
zaniklý	1	0	z
kontinuální	1	1	k
nový	0	1	n

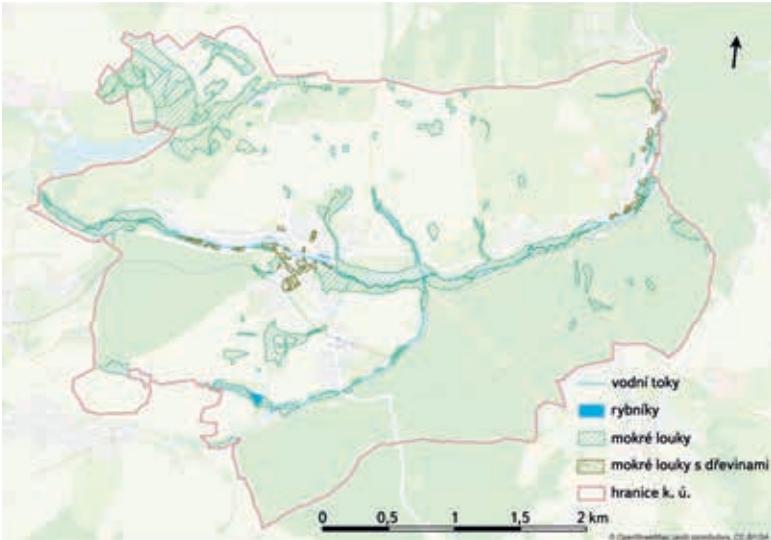
Stanovení hypotézy krajinných změn v řešeném území a očekávané hybné síly

Byla stanovena hypotéza výrazného úbytku mokřadů v důsledku změny využití krajiny z ryze zemědělské na převažující urbánní a na intenzifikaci zemědělství na zbylých obhospodařovaných plochách. Soubor impulzů, který k takovým změnám v krajině vede, nazýváme hybné síly. Koncept hybných sil využití ploch je základním termínem používaným pro vysvětlení důvodů změn krajiny [24]. Charakteristickým znakem hybných sil je jejich propojenost, rozmanitost a obtížnost jejich definování [25]. Nicméně i přes tuto rozmanitost bývají hybné síly rozdělovány do různých kategorií. Základní členění hybných sil je do dvou kategorií podle vztahu jejich původu k lidské společnosti, a to na společenské hybné síly a přírodní podmínky [26]. Společenské hybné síly se pak dají rozdělit na čtyři základní kategorie: ekonomické, technologické, politické a kulturní [27].

Tab. 2. Celkové zastoupení mokřadů v jednotlivých obdobích v hodnotách absolutních [ha] a relativních [%]

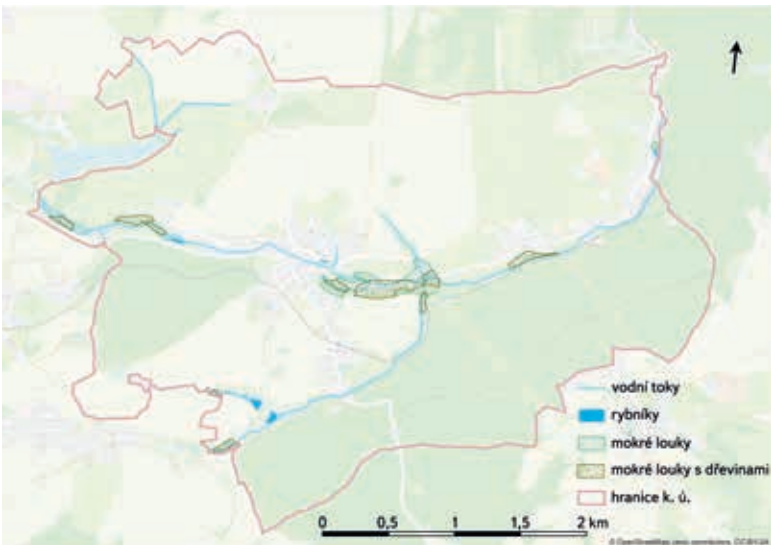
Tab. 2. Total proportion of wetlands in individual periods in absolute [ha] and relative [%] values

k. ú./mokřady	1840 [ha]	1840 [%]	2020 [ha]	2020 [%]
Čisovice (1 200 ha)	116,29	9,69	19,73	1,64
Řitka (393 ha)	13,08	3,33	3,98	1,01
Kytín (1 089 ha)	88,55	8,13	6,92	0,64
Nová Ves p. P. (1 102 ha)	71,43	6,48	8,63	0,78
Řešené území (3 784 ha)	289,34	7,65	39,26	1,04



Obr. 2. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Čisovice roku 1840. Podkladová data OpenStreetMap [23]

Fig. 2. Location of wetland habitats in the Čisovice cadastral area in 1840. Background data OpenStreetMap [23]



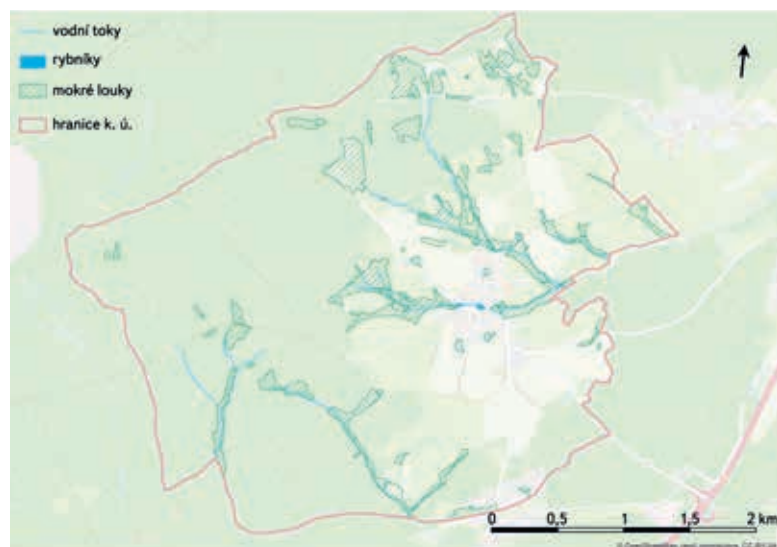
Obr. 3. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Čisovice roku 2020. Podkladová data OpenStreetMap [23]

Fig. 3. Location of wetland habitats in the Čisovice cadastral area in 2020. Background data OpenStreetMap [23]

Předpokladem bylo, že intenzifikace zemědělství a urbanizace na tomto území byla výsledkem prvních tří výše uvedených hybných sil a urbanizace v souvislosti s rekreačním využitím území byla ještě ovlivněna hybnými silami kulturními.

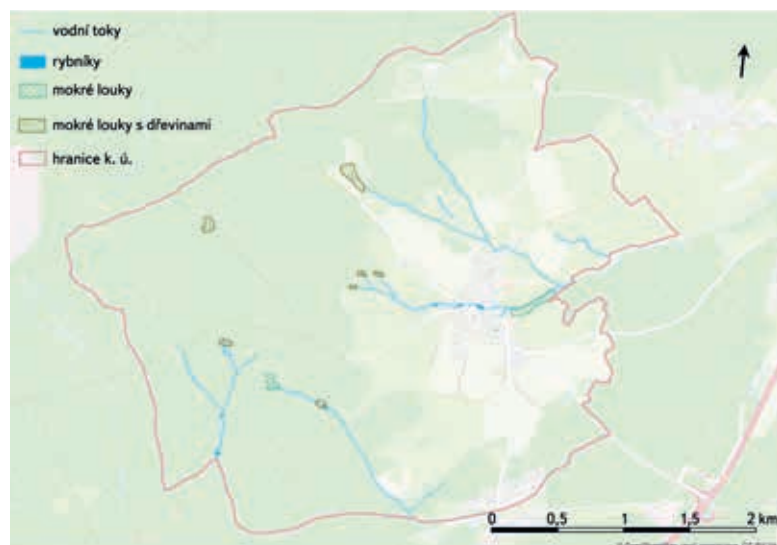
VÝSLEDKY

Pro všechna řešená k. ú. je společným znakem výrazný pokles celkové plochy mokřadů – a to z 289,34 ha v roce 1840 (7,6 % výměry řešeného území) na 39,26 ha v roce 2020 (1,04 % výměry řešeného území) (tab. 2, obr. 2–9). Nejdominantnějším ze všech mokřadních typů, včetně mokřadů zaniklých, jsou v řešeném území z hlediska stability mokré louky – rozkládají se na 283,87 ha, tj. tvoří 89,35 %



Obr. 4. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Kytín roku 1840. Podkladová data OpenStreetMap [23]

Fig. 4. Location of wetland habitats in the Kytín cadastral area in 1840. Background data OpenStreetMap [23]



Obr. 5. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Kytín roku 2020. Podkladová data OpenStreetMap [23]

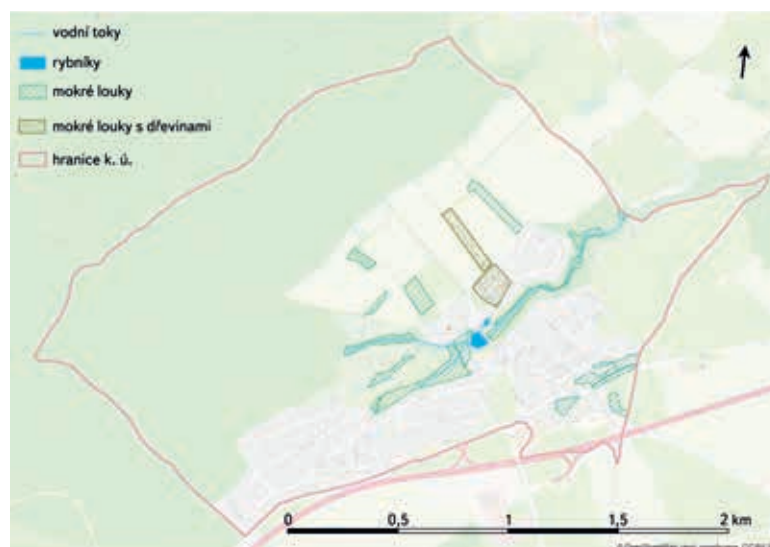
Fig. 5. Location of wetland habitats in the Kytín cadastral area in 2020. Background data OpenStreetMap [23]

mezi mokřadními typy. Mokré louky s dřevinami a rybníky se nacházejí pouze na 27,92 ha, resp. 5,91 ha, tj. zaujímají 8,79 %, resp. 1,86 % mezi mokřadními typy.

Mokré louky podle stability výrazně převažují – zaniklé mají plochu 271,57 ha (95,67 %), zatímco kontinuální a nové zabírají 9,49 ha (3,34 %), resp. 2,81 ha (0,99 %).

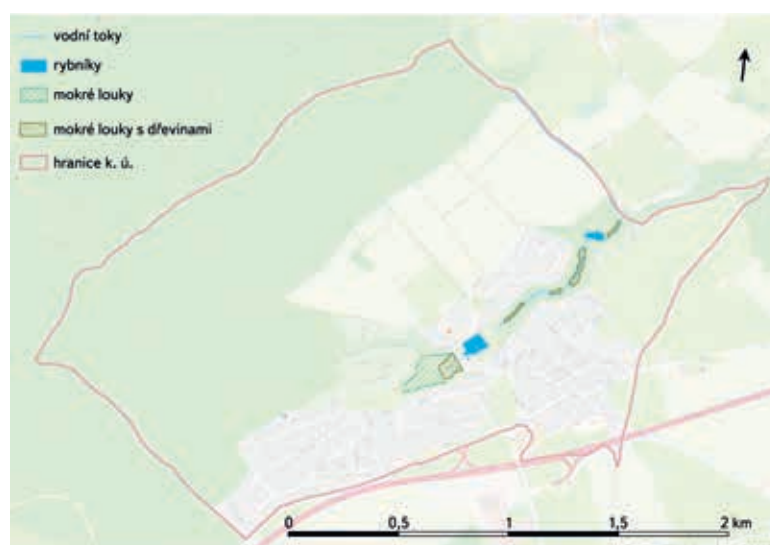
Minoritní mokřadní typy, tedy mokré louky s dřevinami a rybníky, naopak zaznamenávají nárůst jejich celkové plochy v čase, nicméně vzhledem k jejich malé rozloze v řešeném území nemohou zvrátit celkový trend pro mokřady daný převažujícími mokřadními typy.

Mezi mokřadními typy s dřevinami podle stability výrazně převažují nové – na ploše 22,39 ha (80,19 %), naopak zaniklé zabírají 5,53 ha (19,81 %). Jako kontinuální typ mokřadu podle stability se mokré louky s dřevinami nevyskytují. Rybníky podle stability jsou nejvíce zastoupeny novými – na ploše 3,16 ha (53,47 %), kontinuální a zaniklé zabírají 1,41 ha (23,86 %), resp. 1,34 ha (22,67 %).



Obr. 6. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Řitka roku 1840. Podkladová data OpenStreetMap [23]

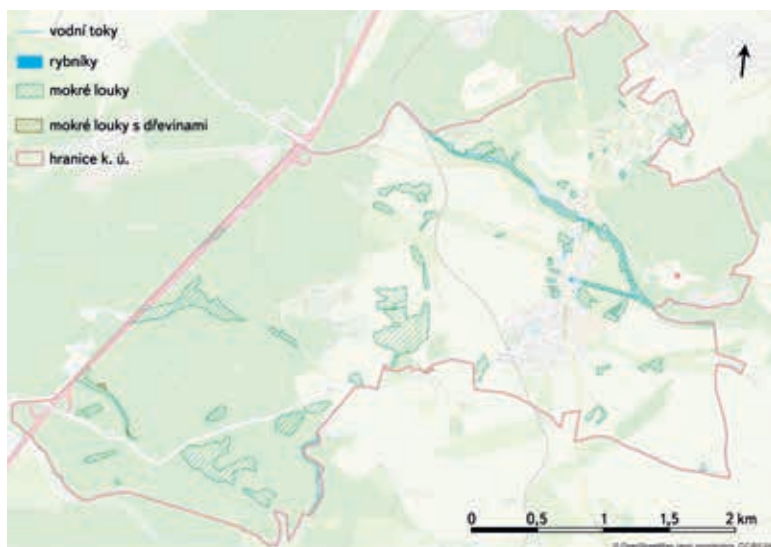
Fig. 6. Location of wetland habitats in the Řitka cadastral area in 1840. Background data OpenStreetMap [23]



Obr. 7. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Řitka roku 2020. Podkladová data OpenStreetMap [23]

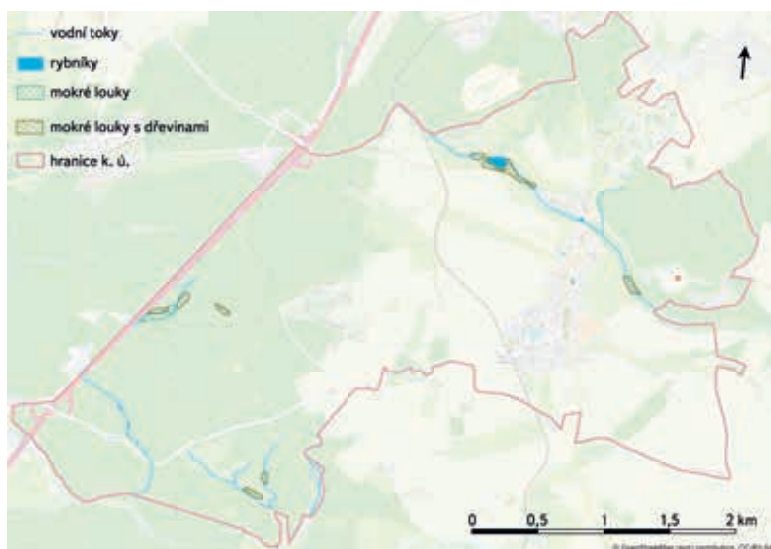
Fig. 7. Location of wetland habitats in the Řitka cadastral area in 2020. Background data OpenStreetMap [23]

Ve všech čtyřech k. ú. jsou výsledky a trendy obdobné jako na celém řešeném území, tedy největší rozloha zaniklých mokřadů a nejmenší rozloha mokřadů kontinuálních. Jsou tu však drobné rozdíly, např. v k. ú. Řitka a Kytín se mokré louky s dřevinami vyskytují pouze jako nové mokřady. V k. ú. Řitka se mokré louky coby kontinuální typ téměř nevyskytují a mají menší rozlohu než mokré louky nové. Totéž platí v případě rybníků v k. ú. Nová ves pod Pleší. V k. ú. Řitka je celková rozloha mokřadů podle stability značně menší než u ostatních k. ú. (4,7krát menší než v k. ú. Nová Ves pod Pleší, 5,6krát menší než v k. ú. Kytín a 7,9krát menší než v k. ú. Čisovice). Samotná rozloha celého k. ú. Řitka je přitom cca 3krát menší v poměru ke všem ostatním jednotlivým k. ú. (tab. 3, obr. 2–9).



Obr. 8. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Nová Ves pod Pleší roku 1840. Podkladová data OpenStreetMap [23]

Fig. 8. Location of wetland habitats in the Nová Ves pod Pleší cadastral area in 1840. Background data OpenStreetMap [23]



Obr. 9. Lokalizace mokřadních biotopů v k. ú. Nová Ves pod Pleší roku 2020. Podkladová data OpenStreetMap [23]

Fig. 9. Location of wetland habitats in the Nová Ves pod Pleší cadastral area in 2020. Background data OpenStreetMap [23]

Na zaniklých plochách mokřadních luk, tj. převážujícího mokřadního biotopu, se v současnosti v k. ú. Kytín vyskytují nejčastěji trvalé travní porosty (TTP) (42 %), les a křoviny (18, resp. 17 %), v k. ú. Nová Ves pod Pleší TTP (38 %), orná půda a les (30, resp. 27 %) a v k. ú. Čisovice TTP a orná půda (40, resp. 28 %), avšak les a zástavba včetně zahrad na místě zmizelých mokřadů zaujímají také významný podíl (14, resp. 13 %). V k. ú. Řitka jsou na místě mokřadních luk TTP (35 %), les a zástavba včetně zahrad (shodně 27 %), orná půda 12 % a také poměrně významná plocha zaniklých mokřadních luk s dřevinami. Na jejich místě se nacházejí rovným dílem orná půda a zástavba včetně zahrad.

Na obr. 10–13 jsou prezentovány příklady typů mokřadních biotopů z terénního průzkumu v řešeném území.

Tab. 3. Zastoupení jednotlivých klasifikačních typů mokřadních biotopů podle stability v řešeném území a v jednotlivých k. ú. [ha]

Tab. 3. Representation of individual classification types of wetland habitats according to stability in the examined area and in individual cadastral areas [ha]

Čisovice (1 200 ha)	z [ha]	k [ha]	n [ha]	celkem [ha]
Mokré louky	105,35	4,86	1,33	111,54
Mokré louky s dřevinami	5,27	0	12,1	17,37
Rybníky	0,21	0,59	0,85	1,65
Mokřady celkem	110,83	5,45	14,28	130,56
Řitka (393 ha)	z [ha]	k [ha]	n [ha]	celkem [ha]
Mokré louky	12,53	0,04	1,45	14,02
Mokré louky s dřevinami	0	0	1,48	1,48
Rybníky	0,08	0,43	0,58	1,09
Mokřady celkem	12,61	0,47	3,51	16,59
Kytín (1 089 ha)	z [ha]	k [ha]	n [ha]	celkem [ha]
Mokré louky	85,64	2,57	0,03	88,24
Mokré louky s dřevinami	0	0	3,68	3,68
Rybníky	0,08	0,26	0,38	0,72
Mokřady celkem	85,72	2,83	4,09	92,64
Nová Ves p. Pleší (1 102 ha)	z [ha]	k [ha]	n [ha]	celkem [ha]
Mokré louky	68,05	2,02	0	70,07
Mokré louky s dřevinami	0,26	0	5,13	5,39
Rybníky	0,97	0,13	1,35	2,45
Mokřady celkem	69,28	2,15	6,48	77,91
Řešené území (3 784 ha)	z [ha]	k [ha]	n [ha]	celkem [ha]
Mokré louky	271,57	9,49	2,81	283,87
Mokré louky s dřevinami	5,53	0	22,39	27,92
Rybníky	1,34	1,41	3,16	5,91
Mokřady celkem	278,44	10,9	28,36	317,7



Obr. 10. Mokrá louka v lokalitě Andělské schody v k. ú. Nová Ves pod Pleší
Fig. 10. Wet meadow in the locality Andělské schody in the Nová Ves pod Pleší cadastral area



Obr. 11. Široká niva Bojovského potoka v k. ú. Čisovice klasifikovaná jako mokrá louka
Fig. 11. The wide floodplain of the Bojovský creek in the Čisovice cadastral area classified as a wet meadow



Obr. 12. Niva potoka Chouzavá v k. ú. Kytín klasifikovaná jako mokrá louka s dřevinami
Fig. 12. The floodplain of the Chouzavá creek in the Kytín cadastral area classified as a wet meadow with woody plants



Obr. 13. Litorální pásmo rybníka Mlýnec v k. ú. Řitka
Fig. 13. The littoral zone of the Mlýnec pond in the Řitka cadastral area

DISKUZE

Vybrané lokality v řešeném území se vyznačují specifickým atributem – jejich plocha je téměř z 50 % zalesněna a vzhledem k umístění na úpatí Hřebenů plní funkci prameniště pro část povodí Dolní Vltavy a Berounky. Brdské lesy nebyly doposud systematicky a soustavně zkoumány (vyjma CHKO Brdy). Tato práce tudíž nemohla zcela objektivně posoudit historické lokace lesních mokřadních stanovišť. Nicméně klesající trend výskytu mokřadů zachytila na současné lesní i nelesní ploše zájmového území. Zvolená metoda detekce mokřadů v krajině je vzhledem k jisté nepřesnosti map stabilního katastru (především kvůli nedostatečnému historickému zachycení podmáčených lesů) [28] použitelná jen v omezené míře. S ohledem na dostupnost historických podkladů k dané tematice je však dobrým prostředkem pro získání základů k následné analýze. Vzhledem k časové i prostorové obsáhlosti tohoto výzkumu 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*, ZM 10 a současnou ortofotomapou dostatečně objektivní.

Z hlediska časové stability mokřadů analýza jejich trajektorií na řešeném území ukázala, že historicky patřily mezi nejvíce rozšířenou mokřadní kategorií (281,06 ha v roce 1840). Zároveň se jejich zastoupení v současné krajině řešeného území výrazně snížilo (na 12,3 ha). V kategorii zmizelých mokřadů jsou nejčastějším typem (tab. 3). Tento fakt odpovídá i zjištěním obdobných studií na území ČR i v zahraničí [29–32].

Nejvyšší stabilitu a kontinuitu v čase vykazují rybníky. Na základě analýzy jejich dynamiky je patrné, že jim též můžeme připsat nejvyšší nárůst rozlohy vzhledem k jejich historickým výměrám (z 2,75 ha v roce 1840 na 4,57 v roce 2020), a to navzdory skutečnosti, že představují pouze 0,95 % celkové výměry mokřadů v mapách stabilního katastru. Se zřetelem na pokles výměr ostatních typů mokřadních stanovišť stoupl podíl rybníků na celkové rozloze mokřadů v současnosti na 11,64 %.

Rybníky jako typ mokřadů nemusely být uvažovány. Z hlediska krajinné ekologického i vodohospodářského jsou rybníky řazeny mezi vodní plochy. Nicméně zároveň splňují definici mokřadů [5]. Na mapách stabilního katastru jsou všechny vodní plochy, jak v řešeném území, tak i obecně řazeny k rybníkům. V současnosti je podle mapových podkladů a terénního průzkumu situace v řešeném území obdobná (obr. 13).

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, jež se v mapách stabilního katastru rozkládají jen na 5,53 ha, a to pouze na území k. ú. Čisovice a Nová Ves pod Pleší, navýšily do roku 2020 svou rozlohu na 22,42 ha a nyní se nacházejí na území všech čtyř k. ú. To znamenalo nárůst z 1,91 % na 57,03 % plochy všech mokřadů na řešeném území (tab. 3). Možné vysvětlení spočívá v historickém upuštění od sečení mokřých luk a jejich následném zarůstání sukcesními dřevinami, ale také v zalesňování méně úrodných lokalit [33, 34].

Na plochách zaniklých mokřadů převládají TTP, významný podíl také zaujímá les. Orná půda rovněž tvoří významnou plochu původních a nyní zmizelých mokřadů s výjimkou k. ú. Kytín, kde se naopak ve velké míře vyskytují, na rozdíl od zbytku řešeného území, křoviny. Zástavba včetně zahrad zaujímá významný podíl pouze v k. ú. Řitka a Čisovice. Hybnými silami bylo tedy na celém území opouštění hospodářsky využívaných ploch a jejich zarůstání lesem, resp. odvodňování podmačených lokalit v rámci intenzifikace zemědělství, tj. přeměna „mokřých“ luk v louky „suché“. V k. ú. Kytín byla odlišná skladba land use na plochách historických mokřadů, neboť se tu téměř nevyskytuje zástavba ani orná půda. Je to dáno rekreačním využitím tohoto území a také zde není takový tlak na přeměnu lokality pro hospodářské využití. Naopak zástavba včetně zahrad se na místě historických zaniklých mokřadů vyskytuje v podstatě jen v k. ú. Řitka a Čisovice. Je to dáno současným tlakem na výstavbu pro jejich významnou rezidenční funkci díky jejich blízkosti přírodě i snadné dopravní dostupnosti do Prahy.

V případných navazujících studiích by bylo 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.

ZÁVĚR

V řešeném území došlo k výraznému poklesu celkové plochy mokřadů z 289,34 ha v roce 1840 na 39,26 ha v roce 2020, což znamená 7,6 %, resp. 1,04 % výměry řešeného území. Nejdominantnějším mokřadním typem v daném území podle stability, tedy včetně zaniklých mokřadů, jsou mokré louky, rozkládající se na 283,87 ha, tj. tvořící 89,35 % mezi mokřadními typy. Mokré louky s dřevinami a rybníky zaujímají rozlohu pouze 27,92 ha, resp. 5,91 ha, tj. tvoří 8,79 %, resp. 1,86 % mezi mokřadními typy.

Mokré louky jsou v řešeném území klasifikovány převážně jako zaniklé na ploše 271,57 ha (95,67 % plochy typů mokřých luk podle stability), kontinuální a nové mokré louky se nacházejí na ploše 9,49 ha (3,34 %), resp. 2,81 ha (0,99 %).

Další mokřadní typy – mokré louky s dřevinami a rybníky – naopak zaznamenávají mírný nárůst jejich celkové plochy v roce 2020 oproti stavu z roku 1840, nicméně vzhledem k jejich zanedbatelné rozloze oproti mokřým loukám v řešeném území nemohou zvrátit celkový trend silného poklesu souhrnné plochy pro mokřady jako takové.

Výsledky prezentované v tomto článku by měly být prakticky využitelným podkladem pro navazující monitoring vodních prvků v daném regionu s cílem návratu vody do krajiny. Mohou být nápomocny obnově zaniklých mokřadů a zároveň pro péči o mokřady současné. Neboť právě tyto krajinné prvky jsou řešením, jak se adaptovat na problémy, jež působí současná klimatická změna. Živá a pestrá krajina významně přispívá k zadržování vody a udržování stabilního klimatu.

Literatura

- [1] BENDER, O., BOEHMER, H. J., JENS, D., SCHUMACHER, K. P. Using GIS to Analyse Long-Term Cultural Landscape Change in Southern Germany. *Landscape and Urban Planning*. 2010, 70(1-2), s. 111–125.
- [2] LIPSKÝ, Z. *Sledování změn v kulturní krajině*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 1999. 71 s.
- [3] BIČÍK, I., JELEČEK, L., ŠTĚPÁNEK, V. Land-Use Changes and their Social Driving Forces in Czechia in the 19th and 20th Centuries. *Land Use Policy*. 2001, 18, s. 65–73.
- [4] SÁDLO, J., POKORNÝ, P., HÁJEK, P., DRESLEROVÁ, D., CÍLEK V. *Krajina a revoluce: Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí*. Malá Skála, Praha 2008. 255 s.
- [5] MŽP – *Významné krajinné prvky – rybník* [on-line]. [vid. 3. prosinec 2021]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/rybnik_definice
- [6] ČÍŽKOVÁ, H., KVĚT, J., VLASÁKOVÁ, L. *Mokřady: ekologie, ochrana a udržitelné využívání*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2017. 631 s.
- [7] KUMAR, A., KANAUIA, A. Wetlands: Significance, Threats and their Conservation. *Environ*. 2014, 7, s. 1–24.
- [8] ČÁKA, J. *Toulání po Brdech*. 3. vyd. Praha: Mladá fronta, 2011. 336 s.
- [9] DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (eds.). *Zeměpisný lexikon – Hory a nížiny*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR; VÚKOZ, 2006. 583 s.
- [10] MĚSTO HOSTOMICE – *Přírodní park Hřebený* [on-line]. [vid. 3. prosinec 2021]. Dostupné z: <https://www.hostomice.cz/prirodni-park-hrebeny.html>
- [11] STŘEDOČESKÝ KRAJ – *Vyhodnocení krajinného rázu Středočeského kraje* [on-line]. [vid. 18. prosinec 2021]. Dostupné z: <https://www.kr-stredocesky.cz/>
- [12] ROMPORTL, D., CHUMAN, T., LIPSKÝ, Z. New Method of Landscape Typology in the Czech Republic. Landscape Classification – Theory and Practice, The Problems of Landscape. *Ecology*. 2008, 20, s. 315–320.
- [13] GEOGRAFICKÁ SEKCE PŮF UK – *Zaniklé krajiny* [on-line]. [vid. 12. říjen 2021]. Dostupné z: <http://www.zaniklekrajiny.cz/>
- [14] Geoportál ČÚŽK – *přístup k mapovým produktům a službám resortu* [on-line]. [vid. 18. prosinec 2021]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/>
- [15] DAVID, P., SOUKUP, V. *Brdy známé i neznámé*. Praha: Euromedia Group, a. s., 2016.
- [16] KREJČÍ, J. *Z historie farnosti sv. Václava v Mníšku pod Brdy* [on-line]. 2012. [vid. 3. srpen 2021]. Dostupné z: <http://farnost.mnisek.cz/historie/mnisek-pod-brdy/>
- [17] Český statistický úřad – *Počet obyvatel v obcích – k 1. 1. 2021* [on-line]. [vid. 15. říjen 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112021/>
- [18] Český hydrometeorologický ústav – *Atlas podnebí Česka* [on-line]. [vid. 16. říjen 2021]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/images/sra6190.gif>
- [19] SKALICKÝ, V. Regionálně fytogeografické členění. In: HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (eds.). *Květena České socialistické republiky*, 1. Praha: Academia, 1988, s. 103–121.
- [20] *Archivní mapy Ústředního archivu zeměměřictví a katastru* [on-line]. [vid. 10. říjen 2021]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>
- [21] Geoportál ČÚŽK – *Prohlížeč služby – WMS* [on-line]. [vid. 29. září 2021]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(lcsguqwsq1my1rvbg3qy5suw\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311](https://geoportal.cuzk.cz/(S(lcsguqwsq1my1rvbg3qy5suw))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)
- [22] Národní geoportál INSPIRE – *WMS služby* [on-line]. [vid. 23. listopad 2021]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/wms>
- [23] *OpenStreetMap* [on-line]. [vid. 25. listopad 2021]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org>
- [24] PLIENINGER, T. a kol. The Driving Forces of Landscape Change in Europe: A Systematic Review of the Evidence. *Landscape Research*. 2016, 35(7), s. 204–214.
- [25] PEÑA, J. a kol. Driving Forces of Land-Use Change in a Cultural Landscape of Spain. In: KOOMEN, E. a kol. (eds.). *Modelling Land-Use Change*. Dordrecht: Springer, 2007, s. 97–115.
- [26] BIČÍK, I. a kol. *Vývoj využití ploch v Česku*. Edice Geographica 3. Praha: ČGS, 2010. 250 s.
- [27] SKOKANOVÁ, H., FALTAN, V., HAVLÍČEK, M. Driving Forces of Main Landscape Change Processes from Past 200 Years in Central Europe – Differences between Old Democratic and Post-Socialist Countries. *Ekológia* (Bratislava). 2016, 35(1), s. 50–65. ISSN (on-line) 1337-947X. Dostupné z: doi: 10.1515/eko-2016-0004
- [28] RICHTER, P. Problematika interpretace archivních mapových podkladů v případě mokřadních biotopů. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2021, 63(5), s. 32–38. ISSN 0322-8916.
- [29] GIMMI, U., LACHAT, T., BÜRGI, M. Reconstructing the Collapse of Wetland Networks in the Swiss Lowlands 1850–2000. *Landscape Ecology*. 2011, 26(8), s. 1071–1083.
- [30] BRAŠNA, V. *Změny ve vývoji mokřadů v krajině – trajektorie, příčiny*. Diplomová práce. Praha: Česká zemědělská univerzita; Fakulta životního prostředí, katedra aplikované ekologie, 2016. (Nepublikováno).
- [31] SKALOŠ, J., RICHTER, P., KEKEN, Z. Changes and Trajectories of Wetlands in the Lowland Landscape of the Czech Republic. *Ecological Engineering*. 2017, 108, s. 435–445.

[32] RICHTER, P. Trajektorie vývoje mokřadů v horní části povodí Výrovky za uplynulých 180 let. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2020, 62(6), s. 20–26. ISSN 0322-8916.

[33] POLENO, Z., VACEK, S. *Teoretická východiska pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. r. o., 2007.

[34] *Mokřady – ochrana a management* [on-line]. [vid. 12. leden 2022]. Dostupné z: <http://www.mokradys.wbs.cz>

Autoři

Ing. Pavel Richter, Ph.D.

✉ pavel_richter@vuv.cz

ORCID: 0000-0001-6338-3481

Ing. Renáta Sztymonová

✉ renata.szt@seznam.cz

Řitka

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

Příspěvek prošel lektorským řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2022.01.003

MONITORING CHANGES IN THE LANDSCAPE DEVELOPMENT ON THE NORTHEASTERN EDGE OF THE HŘEBENY MOUNTAINS WITH A FOCUS ON WETLANDS

RICHTER, P.,¹ SZTYMONOVÁ, R.²

¹T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague

²Řitka

Keywords: archive maps – landscape changes analysis – GIS – wetlands – water in the landscape

This article deals with the changes of wetlands on the northeastern edge of the Hřebeny Mountains over the past 180 years. It assesses the dynamics of the landscape elements in space and time. The cadastral districts of Čisovice, Řitka, Kytín and Nová Ves pod Pleší were selected 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, orthophotomaps and field research from 2020. It categorized the water features in the examined area into continuous, extinct and new. The underlying data has been processed in ArcGIS software, version 10.7.1. The area of wetlands has decreased from 289.34 hectares in the year 1840 (7.65 % of the examined area) to 39.26 hectares in 2020 (1.04 %). Based on the study of available documents three types of wetland habitats were classified: wet meadows, wet meadows with woody plants and ponds.