

ZMĚNY VE VYUŽITÍ KRAJINY A NA VODNÍCH TOCÍCH V POVODÍ VELIČKY A V HORNÍCH POVODÍCH KYJOVKY A SVRATKY

LAND USE AND STREAMS CHANGES IN THE VELIČKA RIVER BASIN, THE KYJOVKA UPPER RIVER BASIN AND THE SVRATKA UPPER RIVER BASIN

Marek Havlíček¹⁾, Barbora Krejčíková²⁾, Zdeněk Chrudina¹⁾, Roman Borovec¹⁾, Josef Svoboda¹⁾

¹⁾ Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., oddělení aplikací GIS a oddělení ekologie krajiny, Lidická 25/27, 602 00 Brno, marek.havlicek@vukoz.cz, zdenek.chrudina@vukoz.cz, roman.borovec@vukoz.cz, josef.svoboda@vukoz.cz

²⁾ Geografický ústav, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, 611 37 Brno, 184528@mail.muni.cz

Abstrakt

Autoři se v tomto článku zabývají analýzami a hodnocením změn využití krajiny a změn na vodních tocích v povodí Veličky a v horních povodích Kyjovky a Svratky. Změny využití krajiny byly studovány na základě sad starých topografických map z pěti časových období. K největším změnám ve využití krajiny došlo v povodí Veličky (43 % z celkové plochy). V horní části povodí Svratky bylo změněno 39 % území a v horní části povodí Kyjovky pouze 32 % území. U hlavních toků Veličky, Kyjovky a Svratky byly vyhodnoceny hydrografické změny a byla provedena numerická analýza změn délky hlavního toku a změn křivolakosti hlavního toku. Data pro analýzu byla získána v prostředí ArcGIS vektorizací nad mapovými sadami, u novějších mapových sad byla využita dostupná vektorová data. Antropogenně podmíněné hydrografické změny byly zjištěny na všech třech tocích, zejména na Kyjovce (zakládání a rušení vodních nádrží) a Veličce (napřimování toku), tok Svratky byl upravován jen velmi málo v porovnání se změnami na Kyjovce a Veličce (drobné změny průběhu a zakládání vodních nádrží).

Klíčová slova: využití krajiny, povodí, říční síť, staré mapy, Velička, Kyjovka, Svratka, hydrografické změny

Abstract

Authors deal in the paper with the analysis and assessment of land use changes and changes of streams in the Velička river basin, the Kyjovka upper river basin and the Svratka upper river basin. Land use changes were studied on the basis of sets of old topographic maps from five periods. The greatest land use changes occurred in the Velička river basin (43 % of total area). In the Svratka upper river basin 39 % of the area was changed, in the Kyjovka upper river basin only 32 %. A numerical analysis of changes in the main stream length and main stream sinuosity was carried out for the Velička, Kyjovka and Svratka rivers. Data for the analysis were obtained through vectorization in ArcGIS environment over the sets of old maps. More recent map sets were processed by using available vector data. Anthropogenically conditioned hydrographic changes were found out on all three studied streams, especially on the Kyjovka river (foundations and cancellations on its water reservoirs) and on the Velička river (a stream straightening). Changes on the Svratka river are negligible in comparison with the changes on the Kyjovka and the Velička.

Key words: land use, river basin, river network, old maps, Velička river, Kyjovka river, Svratka river, hydrographic changes

ÚVOD

Využívání krajiny je jedním ze základních projevů působení lidské společnosti. Intenzita antropogenních procesů se stupňuje a jejich dopad na krajinu se projevuje na její funkčnosti a stabilitě. Stále častěji je pozornost odborníků věnována historickému vývoji využití krajiny. Při sledování dlouhodobých změn ve využití krajiny jsou uplatňovány různé metodické přístupy – zpracování statistických datových souborů, analýza historických literárních podkladů a zdrojů, tvorba map využití krajiny z leteckých a družicových snímků, z topografických map středního měřítka a katastrálních map velkého měřítka.

Ze statistických datových souborů lze použít např. centrální evidenci pozemků s jejich využitím, historické soupisy majetku jednotlivých panství, statistické přehledy za administrativní území apod. Statistické metody používá v ČR především

pracovní skupina Ivana Bičíka z Karlovy univerzity, vlastníci rozsáhlou historickou databázi s využitím půdy v katastrálních územích ČR v letech 1845, 1948 a 1990 (Bičík et al., 2001; Bičík, Jeleček, 2003; Jeleček, 1995; Lipský, 1995). V zahraničí se používají soupisy využití pozemků např. ve Slovinsku (Petek, 2002; Gabrovec, Kladnik, 1997), v Německu (Bender et al., 2005), v Polsku (Lowicki, 2008).

Nejstarší použitelná data pro analýzy změn využití krajiny založená na dálkovém průzkumu Země (tj. letecké a později i družicové snímky) jsou k dispozici od 30. let 20. století. Většina studií o změnách v krajině na základě porovnání leteckých snímků ovšem spadá až do období cca od roku 1950, kdy již bylo v řadě zemí prováděno systematické celoplošné letecké snímkování, u družicových snímků jsou běžně dostupná data z 80. a 90. let 20. století. Satelitní snímky použité jako

podklad pro sledování změn využití krajiny jsou součástí prací autorů z Evropy (Groom et al., 2006), z Ruska (Milanova et al., 1999), České republiky (Guth, Kučera, 1997). Jednotným způsobem se postupuje v Evropě při tvorbě map krajinného pokryvu Corine Land Cover, které využívají družicové snímky (Heymann et al., 1994; Feranec, Ořáhel, 2001, 2003; Falán, Bánovský, 2008).

Letecké snímky oproti družicovým snímkům dosahují vyššího rozlišení a jsou proto vhodnější pro detailnější studie. Letecké snímky použili ve svých studiích o využití krajiny např. němečtí autoři (Hietel et al., 2004), norští autoři (Fjellstad, Dramstad, 1999), francouzští autoři (Poudevigne et al., 1997).

Pro sledování změn v krajině je v poslední době stále častěji využíváno starých mapových podkladů. To je dáno zejména zpřístupněním těchto mapových zdrojů za pomoci moderních způsobů archivace dat skenováním či fotografickými metodami.

Detailní informace o struktuře krajinných složek v době svého vzniku podávají zejména mapy velkých měřítek (katastrální mapy). S využitím katastrálních map pro studium změn v krajině se můžeme setkat u autorů z Norska (Hamre et al., 2007), ze Švédska (Skanes, Bunce, 1997) a dalších evropských zemí. V zemích bývalého Rakouska-Uherska bylo v první polovině 19. století prováděno rozsáhlé podrobné mapování, jehož výsledkem byly mapy tzv. stabilního katastru. V České republice jsou mapy stabilního katastru využívány v pracích autorů z UJEP v Ústí nad Labem (Brůna, Křováková, 2005; Brůna et al., 2005), taktéž v dřívějších pracích Lipského (Lipský, 1994, 1995), v současnosti např. v pracích Skaloše (Skaloš, 2010).

Topografické mapy středního měřítká umožňují polohově přesné sledování změn v krajině od poloviny 19. století. Pro studium změn v krajině v České republice bylo významným počinem zveřejnění map 1. a 2. rakouského vojenského mapování Laboratoří geoinformatiky UJEP v Mostě vedené Vladimírem Brůnou a zpřístupnění map 3. rakouského vojenského mapování ve spolupráci s AOPK ČR v Brně (Brůna et al., 2002). Výhodou topografických map středního měřítká je jejich využitelnost pro studium změn větších územních celků (Haase et al., 2007; Swetnam, 2007; Palang et al., 1998; Skaloš et al., 2010). Od roku 2005 je na oddělení ekologie krajiny a oddělení aplikací GIS Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., řešen výzkumný záměr MSM 6293359101 *Výzkum zdrojů a indikátorů biodiverzity v kulturní krajině v kontextu dynamiky její fragmentace*, jehož jedna část je zaměřena na kvantitativní hodnocení změn v krajině České republiky. V tomto projektu byly prezentovány změny využití krajiny v administrativně i přírodně vymezených územích, např. krajích, okresech, obcích s rozšířenou působností, geomorfologických regionech, povodích, chráněných územích (Demek et al., 2008, 2009; Eremiašová et al., 2007; Havlíček, 2008; Havlíček et al., 2009; Mackovčín et al., 2009; Skokanová et al., 2009; Stránská, Havlíček, 2008).

Změny ve využívání krajiny, zejména v nivách (které bývají zpravidla velmi dynamicky využívány), se často projevují poměrně výrazně i na vodních tocích. Studium stavu a změn

říčních vodních toků či říční sítě by proto mělo být a také často bývá důležitým doplňkem každé analýzy změn a využití krajiny (např. Hooke et Redmond, 1992; Winterbottom, 2000; Waburton et al., 2002; Jones et al., 2003; Demek et al., 2008; Sträuble et al., 2008 aj.).

Změny vodních toků bývají analyzovány na různých úrovních a v různých časových horizontech, podle požadavků kladených na analýzu a/nebo podle toho, jaký časový úsek na studovaném území pokrývají použitelné (a srovnatelné) historické mapové podklady (např. Downward, Gurnell, 1994; Hooke, Redmont, 1989a; Priestnall, Downs, 1999; Kilianová, 2000; Hauser et al., 2004; Skokanová, 2005; Žikulinas, 2008 aj.).

Základním zdrojem informací pro studium procesů na vodních tocích jsou, podobně jako u analýz využití krajiny, sady starých map (Hooke, Redmont, 1989b; Hauser et al., 2004; Miškovský, Zimová, 2006; Kukla, 2007; Sträuble et al., 2008). Přestože jednotlivé mapové sady, zejména ty starší, nejsou vždy zcela srovnatelné (pro rozdílné měřítko, zobrazení a/nebo přístup mapovatele, příp. rozdílnou polohopisnou přesnost), mohou při vhodném způsobu zpracování poskytnout pro analýzy změn na vodních tocích postačující data.

Území, v kterém je prováděno sledování změn využití krajiny, je často vybíráno podle administrativního členění, podle vymezení z hlediska ochrany přírody, případně podle účelového vymezení fyzickogeografických celků. Mezi přírodní vymezená území se řadí také povodí řek. V zahraniční literatuře byl vývoj využití krajiny ve vybraných povodích vodních toků sledován např. v pracích autorů Klöcking, Haberlandt (2002), Jessel, Jacobs (2005), Ngigi et al. (2007), Benini et al. (2010). Práce těchto autorů se zabývají vztahem využití krajiny vzhledem k charakteristikám srážkoodtokových poměrů, vývoji říční sítě, dopadům na rizika povodní apod. V České republice byl např. dlouhodobý vývoj využití krajiny v povodí sledován v práci Havlíček et al. (2009).

Tento článek zabývající se vývojem využití krajiny a změnami průběhu vodních toků vznikl v návaznosti na studium fyzickogeografických podmínek ve vztahu k dlouhodobým změnám srážkoodtokových poměrů ve vybraných povodích na Moravě (Krejčíková, 2011).

Studovaná území

Pro systematické sledování vývoje využití krajiny a vývoje říční sítě byla vybrána tři středně velká povodí v povodí řeky Moravy, která se odlišovala základními přírodními podmínkami, např. odlišnou geologickou stavbou, charakterem reliéfu, klimatickými poměry a typy půd. Jednalo se vždy o části povodí horních toků po první hydrologickou stanici; v případě řeky Veličky šlo o celý úsek toku po město Strážnice, v případě Svratky o horní část povodí po obec Borovnice a v případě Kyjovky o horní část povodí po město Kyjov (viz obr. 1).

Velička. Řeka Velička pramení na západním úbočí hory Velká Javořina (970 m n. m.) v nadmořské výšce 856 m a ústí do řeky Moravy u Strážnice v nadmořské výšce 169 m. Plocha studovaného povodí je 176,9 km², délka řeky Veličky je 36,0 km. Povodí Veličky spadá převážně do geomorfologického celku Bílé Karpaty (charakter protáhlého pohoří s úzkými

hřbety a hluboce zařezanými údolími). Severozápadní část území patří do Vizovické vrchoviny (její část Hlucká pahorkatina tvoří předhůří Bílých Karpat, vyznačuje se zaoblenými hřbety s plochými rozvodími a drobnými kotlinami). Pouze malá část na západě území spadá do Dolnomoravského úvalu.

Kyjovka. Řeka Kyjovka pramení u obce Staré Hutě na jižním svahu kopce Vlčák (561 m n. m.) ve Chřibech v nadmořské výšce 512 m a ústí do řeky Dyje u Lanžhotu v nadmořské výšce 150 m. Celková délka řeky Kyjovky činí 86,7 km a plocha jejího povodí je 665,8 km². Studované území opouští u měrného profilu v Kyjově v nadmořské výšce 181 m. Plocha studované části povodí je 124,8 km², délka úseku řeky Kyjovky je 40,7 km. Povodí Kyjovky je, co se týče geomorfologického členění, nejpestřejší. Východní část území spadá do geomorfologického celku Chřiby (členitá vrchovina s úzkými hřbety, podmíněnými polohami pískovců), severní a střední část do Litenčické pahorkatiny (členitá pahorkatina se zaoblenými hřbety a širokými údolími), západní část patří do Ždánického lesa (plochá vrchovina s klenbovitě prohnutým povrchem a rozsáhlými rozřezanými plošinami), jižní část do Kyjovské pahorkatiny (členitá pahorkatina s mírně zvlněným reliéfem) a malá část jižního výběžku do Dolnomoravského úvalu.

Svratka. Řeka Svratka pramení na Českomoravské vrchovině pod Žákovou horou (810 m n. m.) v nadmořské výšce 772 m a ústí do řeky Dyje, v prostoru u vodního díla Nové Mlýny v nadmořské výšce 163 m. Celková délka Svratky činí 168,5 km a plocha jejího povodí je 7 115,9 km². Studované území opouští řeka Svratka u měrného profilu v obci Borovnice v nadmořské výšce 515 m. Plocha studovaného povodí je 239,3 km², délka úseku řeky Svratky je 37,1 km. V povodí horního úseku Svratky zabírá největší část území geomorfologický celek Hornosvratecké vrchoviny (Demek, Mackovčín, 2006), která má ráz členité vrchoviny, území má vyklenutý povrch a je prořezané údolím horní Svratky a jejích přítoků. Na západě do území zasahuje velmi malá část Železných hor, na východě část Svitavské pahorkatiny.

METODIKA

Změny v krajině byly analyzovány na základě dostupných starých a současných topografických map s využitím geografických informačních systémů. Bylo použito celkem 5 mapových sad: 2. rakouské vojenské mapování 1 : 28 800 (1836–1841), 3. rakouské vojenské mapování 1 : 25 000 (1876), československé vojenské topografické mapy 1 : 25 000 (1953–1955), československé vojenské topografické mapy 1 : 25 000 (1991) a základní mapy ČR 1 : 10 000 (2002–2006). Ve čtyřech obdobích byly použity dostupné vojenské topografické mapy v měřítku 1 : 28 800 a 1 : 25 000, pouze v posledním případě, kvůli nemožnosti získat aktuální vojenské topografické mapy, bylo využito základních map 1 : 10 000, vlastněných resortem Ministerstva životního prostředí. Analýza změn využití krajiny vycházela z metodiky Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (Mackovčín, 2009; Skokanová, 2009). Bylo sledováno celkem 9 základních kategorií využití krajiny: 1 – orná půda, 2 – trvalý travní porost,

3 – zahrada a sad, 4 – vinice a chmelnice, 5 – les, 6 – vodní plocha, 7 – zastavěná plocha, 8 – rekreační plocha, 0 – ostatní plocha.

Základní mapy využití krajiny byly vytvořeny v prostředí ArcGIS 9.x v souřadnicovém systému S-JTSK.

Překryvem (nástrojem Union) vždy dvou po sobě následujících map byly vygenerovány porovnávací mapové vrstvy se významem kombinací jednotlivých kódů kategorií využití krajiny v atributových tabulkách. Dalšími postupy byly vytvořeny dvě základní syntetické mapy: (1) mapy počtu změn v krajině a (2) mapy stabilně využívaných ploch. V případě použití pěti mapových sad se počet změn v krajině pohyboval v rozmezí od 0 (nezměněné území) po 4 (území, kde došlo celkem ke čtyřem změnám). Stabilně využívané plochy poukazují na základní jádrové oblasti v krajině, které mohou sloužit jako stabilní prvky ve struktuře krajiny. Jako další ukazatel doplňující charakteristiku změn v krajině byla zvolena celková intenzita změn využití krajiny, kterou podobným způsobem využili Olah, Boltižiar a Petrovič (Olah et al., 2006), Skokanová a Havlíček (Skokanová 2009; Havlíček et al., 2009). Jednotlivým kategoriím využití krajiny byly přiřazeny hodnoty podle intenzity využívání krajiny člověkem: 5 – zastavěné plochy a ostatní plochy (vzniklé antropogenní činností), 4 – orná půda, 3 – sady a vinice, rekreační plochy (s těžištěm v zahrádkářských koloniích), 2 – vodní plochy a trvalé travní porosty, 1 – lesy. Celková intenzita využití krajiny byla počítána jako součet rozdílů intenzit mezi jednotlivými mapovanými obdobími: $I = (I_{1876} - I_{1836}) + (I_{1953} - I_{1876}) + (I_{1991} - I_{1953}) + (I_{2006} - I_{1991})$. Výsledná hodnota se pohybovala v celých číslech v rozmezí od -4 do 4. Kladné hodnoty 1–4 reprezentují intenzivní způsob využívání krajiny s maximálním tlakem na krajinu u hodnoty 4. Záporné hodnoty od -4 do -1 ukazují na extenzivní způsob využívání krajiny. Hodnota 0 charakterizuje vyvážené využívání krajiny, tj. v území jsou zastoupeny plochy, které byly stabilně využívány (kategorie využití se neměnila) a/nebo plochy, na kterých byl zásah vedoucí k intenzifikaci využití krajiny vyvážen zásahem opačným – extenzifikací. V tomto příspěvku jsou tedy celkové intenzity změn ve využití krajiny v mapách a tabulkách souhrnně prezentovány jako plochy s vyváženým trendem využití krajiny ($I = 0$), plochy s intenzifikačními procesy ($I > 0$) a plochy s extenzifikačními procesy ($I < 0$).

Analyzované toky byly nad jednotlivými mapovými sadami vektorizovány s přihlédnutím k jejich průběhu v současnosti (tj. s ohledem na průběh toků ve vrstvách A01, příp. A03 Digitální báze vodohospodářských dat z roku 2006), pro zajištění návaznosti změn za celé období a v případě starších map i pro odlišení příslušného vodního toku od jiných liniových prvků v nivě. U novějších mapových sad (od 90. let min. století) byla využita upravená již existující vektorová data (DMU25 a ZABAGED, nejnovější vektorová data v měřítku 1 : 25 000 nebyla v době přípravy podkladů pro tento článek v rámci řešeného projektu autorům přístupná). Pro každý numericky analyzovaný tok, případně jeho část, byla spočtena celková délka toku a přímá vzdálenost počátečního a koncového uzlového bodu. Z těchto dvou hodnot pak byla vypočtena míra křivolakosti (Lehotský, Grešková, 2004). Průběh

změn obou ukazatelů za období od roku 1836 po současnost je znázorněn graficky (viz grafy 1–3), přehled celkových změn za toto období je uveden v tab. 7.

VÝSLEDKY

Vývoj využití krajiny

Velička. V letech 1836–1841 zabírala největší plochu v povodí Veličky orná půda (44,19 % území, nejmenší podíl za celé zkoumané časové období, viz tab. 1), soustředěná především do nižších poloh. Trvalé travní porosty (28,98 % území, největší podíl za celé zkoumané časové období) se nejčastěji vyskytovaly ve vyšších polohách (úpatí Bílých Karpat, nižší polohy v okolí vodních toků). Největší souvislé plochy lesa (21,56 % území), byly ve východní části studovaného území, tedy v nejvyšších polohách Bílých Karpat. Podíl vinic (chmelnice se ve zkoumaném území nenacházely) činil 2,38 % území. Vodní plochy se zde v tomto období nevyskytovaly. Zastavěno bylo jen 2,19 % území.

V roce 1876 byl oproti předchozímu období zaznamenán nárůst podílu orné půdy. Podíl trvalých travních porostů poklesl, podíly ostatních ploch zůstaly bez výrazné změny (viz tab. 1).

Srovnáme-li období 1836–1841 se stavem v roce 1876, pak na 17,16 % území došlo ke změně a na 82,84 % se kategorie využití krajiny nezměnila. Nejčastější byla přeměna trvalých travních porostů na ornou půdu (9,08 % území) a přeměna trvalých travních porostů na les (1,96 %), tedy procesy zemědělské intenzifikace a zalesňování, jejichž hlavní příčinou byly zásadní změny ve způsobu zemědělského hospodaření.

V letech 1953–1955 podíl orné půdy nadále vzrostl a dosáhl svého maxima (57,77 %). Podíl trvalých travních porostů i vinic dále výrazně poklesl, louky se zachovaly prakticky jen ve východní části Bílých Karpat.

Od roku 1876 do období let 1953–1955 se kategorie využití krajiny změnila na 18,26 % území, 81,74 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastější byla přeměna trvalého travního porostu na ornou půdu (7,62 % území), přeměna orné půdy

na trvalý travní porost proběhla na 2,24 % území, změna trvalého travního porostu na les byla zjištěna na 1,94 % území, stejně jako zalesnění trvalého travního porostu. Orná půda byla zastavěna na 1,14 % území. V zemědělské krajině oblasti horního toku Veličky sehrála v tomto období nejdůležitější roli zemědělská intenzifikace (sclouvání pozemků a koncentrace zemědělské velkovýroby do zemědělských družstev a státních statků). Významná byla i urbanizace, především v prostoru největších sídel.

V roce 1991 se podíl orné půdy snížil asi o 6 %. Výměra trvalých travních porostů poklesla jen málo a zastavila se na nejnižší hodnotě za celé zkoumané období (13,73 % území). Výměra vinic vzrostla a jejich podíl se tak přiblížil stavu na počátku zkoumaného období (srov. údaje v tab. 1). Postupně narůstal i podíl zastavěných ploch.

Od poloviny 50. let 20. stol. do roku 1991 se kategorie využití krajiny změnila na 15,2 % území, 84,8 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastějším typem změny byla přeměna orné půdy na trvalý travní porost (4,05 % území), přeměna trvalého travního porostu na ornou půdu (2,68 % území) a zástavba orné půdy (2,03 % území). Nadále tedy měla na využití území vliv intenzifikace a extenzifikace zemědělství i urbanizace.

V letech 2002–2006 se podíl orné půdy opět snížil téměř až na hodnotu z let 1836–1841. Podíl trvalých travních porostů poprvé vzrostl, zejména díky obnově luk v Bílých Karpatech. Podíl ploch vinic zůstal beze změny, podíl sadů a zastavěné plochy mírně vzrostl (viz tab. 1).

Mezi rokem 1991 a obdobím let 2002–2006 se kategorie využití krajiny změnila na 14,12 % území, 85,88 % území zůstalo stabilně využíváno. Po roce 1989 se v České republice začal více projevovat dříve málo běžný proces zemědělské extenzifikace jako důsledek obnovy a rekultivace krajiny, resp. hospodaření v ekonomicky málo prosperujících zemědělských oblastech. Nejčastějším typem změny byla přeměna orné půdy na trvalé travní porosty (5,34 % území) a trvalých travních porostů na les (2,55 % území).

Kyjovka. V letech 1836–1841 měl v povodí horního toku řeky Kyjovky největší podíl les (43,54 % plochy, viz tab. 2)

Tab. 1 Vývoj využití krajiny v povodí Veličky v letech 1836–2006 (v %)

Kategorie využití krajiny	1836–1841	1876	1953–1955	1991	2002–2006
Orná půda	44,19	52,81	57,77	51,64	46,19
Trvalý travní porost	28,98	20,05	14,16	13,73	15,65
Zahrada a sad	0,68	0,70	0,21	1,05	1,80
Vinice a chmelnice	2,38	1,92	0,79	2,27	2,28
Les	21,56	22,16	23,45	25,65	28,03
Vodní plocha	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Zastavěná plocha	2,19	2,34	3,57	5,53	5,58
Rekreační plocha	0,00	0,00	0,02	0,10	0,11
Ostatní plocha	0,02	0,02	0,03	0,02	0,07
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a jen o něco málo menší podíl měla orná půda (40,24 % území). Les se nacházel zejména ve vyšších polohách, zatímco orná půda v polohách nižších. Trvalé travní porosty se nacházely na 11,53 % plochy území (největší podíl za celé zkoumané období), zejména v blízkosti vodních toků ve vyšších polohách. Zastavěno bylo 2,41 % území, vinice zabíraly 2,15 % území (chmelnice se ani v tomto zkoumaném území nenacházely).

V roce 1876 se podíl lesa v území prakticky nezměnil, výměra orné půdy však vzrostla na úkor trvalých travních porostů (viz níže). Poklesl také podíl vinic a vodních ploch, zatímco podíl zástavby mírně vzrostl.

Od období let 1836–1841 do roku 1876 se kategorie využití krajiny změnila na 12,57 % území, 86,42 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastější změnou bylo rozorání trvalých travních porostů (4,37 % území), lesních ploch (2,08 % území), nebo vinic (1,19 % území). Část trvalých travních porostů byla také zalesněna (1,62 % území). Nejvíce se tedy projevil procesy zemědělské intenzifikace.

V období let 1953–1955 podíl orné půdy opět stoupl a dosáhl svého maxima ve zkoumaném období (49,12 % území). Podíl zalesněných ploch se téměř nezměnil. Trvalé travní porosty téměř zanikly, jejich zbytky se nacházely pouze v úzkých nivách vodních toků. Také většina vinic zanikla. Podíl zastavěné plochy naproti tomu vzrostl téměř dvojnásobně (srov. údaje v tab. 2).

Od roku 1876 do období let 1953–1955 se kategorie využití krajiny změnila na 13,58 % území, 86,42 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastějším typem změny bylo zornění trvalých travních porostů (5,06 % území), nově zastavěno bylo 2,05 % území. Zalesněna byla orná půda na 1,34 % území a trvalé travní porosty na 1,07 % území, zatímco zalesněné plochy byly zorněny na 1,32 % území. Je patrné, že v době kolektivizace zemědělství počátkem 50. let 20. stol. bylo toto území vystaveno necitlivým změnám, především scelování pozemků, rozorávání pastvin a mezí.

V roce 1991 se podíl orné půdy snížil o 10 % (srov. údaje v tab. 2), zatímco podíl trvalých travních porostů a vinic začal opět mírně narůstat. Výměra lesa se prakticky nezměnila. Lid-

ský zásah do krajiny byl patrný v dalším rozvoji obcí (nárůst zastavěné plochy), ve výstavbě rekreačních areálů a v zakládání zahrad v blízkosti obcí. Významným zásahem do krajiny bylo vybudování vodní nádrže Koryčany (35 ha, tj. 82 % z celkové výměry všech vodních ploch v území).

Od 50. let 20. stol. do roku 1991 se kategorie využití krajiny změnila na 13,22 % území, 86,78 % území zůstalo stabilně využíváno. V tomto období postupně převládaly opačné procesy než v předešlých obdobích. Nejčastější změnou bylo zatravnění orné půdy (3,05 % území) nebo její zalesnění (1,72 % území), výsadba vinic (1,54 % území), rozšiřování zahrad a sadů (1,22 % území), obojí na úkor orné půdy. Vzrostl také podíl zástavby (nově bylo zastavěno 2,81 % území).

V letech 2002–2006 klesl podíl orné půdy na nejnižší hodnotu za celé zkoumané období (35,79 % území). Výměra trvalých travních porostů naopak vzrostla, je přitom patrné jejich zcela jiné rozmístění (oproti předchozím obdobím). Podíl lesů, zahrad, vodních ploch i zastavěných ploch se nijak výrazně nezměnil. Podíl vinic mírně poklesl.

Oproti roku 1991 se v období let 2002–2006 změnila kategorie využití krajiny na 10,16 % území, 89,84 % území zůstalo stabilně využíváno. V povodí převládal proces zemědělské extenzifikace a snahy o obnovu či rekultivaci krajiny. Nejčastějším typem změny bylo zatravnění orné půdy (3,41 % území).

Svratka. V letech 1836–1841 měl v horním povodí Svratky největší podíl les (44,24 % území, viz tab. 3). Rozsáhlé souvislé plochy lesa se nalézaly zejména ve vyšších polohách. Druhou nejvíce zastoupenou kategorií využití krajiny byla orná půda (34,57 % území), nacházející se především v nižších polohách v blízkosti sídel. Trvalé travní porosty zaujímaly 18,23 % území, nejčastěji v okolí vodních toků a lesů, nebo v hůře dostupném terénu nižších poloh. Zastavěno bylo 2,76 % území, jednalo se především o malé obce v blízkosti vodních toků. Podíl ostatních kategorií využití krajiny byl zanedbatelný, snad s výjimkou vodních ploch (0,18 % území).

V roce 1876 klesl podíl lesa i trvalých travních porostů, zatímco výrazně vzrostl podíl orné půdy. Podíl zástavby mírně poklesl. Zrušení některých vodních nádrží vedlo k výraznému poklesu výměry vodních ploch.

Tab. 2 Vývoj využití krajiny v horní části povodí Kyjovky v letech 1836–2006 (v %)

Kategorie využití krajiny	1836–1841	1876	1953–1955	1991	2002–2006
Orná půda	40,24	46,19	49,11	39,15	35,79
Trvalý travní porost	11,53	6,71	0,95	3,51	6,29
Zahrada a sad	0,09	0,03	0,23	1,43	1,40
Vinice a chmelnice	2,15	1,22	0,78	1,98	1,19
Les	43,54	43,29	44,20	45,60	46,54
Vodní plocha	0,03	0,00	0,00	0,34	0,33
Zastavěná plocha	2,41	2,56	4,71	7,37	7,71
Rekreační plocha	0,00	0,00	0,00	0,58	0,65
Ostatní plocha	0,01	0,00	0,02	0,04	0,10
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tab. 3 Vývoj využití krajiny v horní části povodí Svatky v letech 1836–2006 (v %)

Kategorie využití krajiny	1836–1841	1876	1953–1955	1991	2002–2006
Orná půda	34,57	40,91	34,94	31,63	25,72
Trvalý travní porost	18,23	13,62	14,00	14,89	19,95
Zahrada a sad	0,01	0,01	0,03	0,06	0,07
Vinice a chmelnice	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Les	44,24	42,95	46,61	47,69	48,56
Vodní plocha	0,18	0,08	0,09	0,16	0,24
Zastavěná plocha	2,76	2,43	4,26	5,18	5,27
Rekreační plocha	0,00	0,00	0,05	0,33	0,15
Ostatní plocha	0,00	0,00	0,02	0,05	0,04
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Od období let 1836–1841 do roku 1876 se kategorie využití krajiny změnila na 17,57 % území, 82,43 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastější bylo rozorání trvalých travních porostů (7,13 % území), dále přeměna lesa na ornou půdu (2,44 % území). Méně časté bylo zatravnění orné půdy (2,32 %) a zalesnění trvalých travních porostů (1,19 % území). Celkový dopad převládajících procesů zemědělské intenzifikace (zejména rozorávání trvalých travních porostů) byl na některých plochách kompenzován procesy extenzivními (zatravnění a zalesňování).

V období let 1953–1955 byl patrný nárůst podílu lesa. Podíl orné půdy opět klesl na úroveň z let 1836–1841 (srov. údaje v tab. 3). Rozvoj obcí se projevil v nárůstu zastavěné plochy. Podíl ostatních kategorií využití krajiny se téměř neměnil. Poprvé byla zastoupena kategorie rekreačně využívaných ploch (jednalo se například o hotel a pozdější zotavovnu ROH Devět skal z roku 1953 apod.).

Od roku 1876 do období let 1953–1955 se změnila kategorie využití krajiny na 17,52 % území, 82,48 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastější byly extenzivnější procesy zatravnění orné půdy (5,55 % území) a zalesnění orné půdy (3,26 % území). Časté byly i procesy opačné (intenzifikační), jako je zornění trvalých travních porostů (3,22 % území). Nezanedbatelné bylo i zalesnění trvalých travních porostů (1,48 % území) a rozšiřování zástavby na úkor trvalých travních porostů (1,15 % území) nebo orné půdy (1,10 % území).

V roce 1991 se podíl orné půdy opět snížil, podíl trvalých travních porostů se nijak výrazně nezměnil. Podíl lesa opět mírně vzrostl, podobně jako podíl zastavěné plochy.

Od poloviny 50. let 20. stol. do roku 1991 se kategorie využití krajiny změnila na 18,01 % území, 81,99 % území zůstalo stabilně využíváno. Nejčastější bylo zatravnění orné půdy (6,56 % území), zároveň se však zvýšil i podíl ploch s opačným procesem (zornění trvalých travních porostů, 4,95 % území). I nadále měla výrazný dopad na krajinu urbanizace (rozdělení obcí) a zalesňování trvalých travních porostů.

V období let 2002–2006 se podíl orné půdy opět snížil. Podíl ploch lesa opět vzrostl, ale méně výrazně než v předchozích obdobích. Podíl trvalých travních porostů se velmi výrazně

zvýšil (19,95 % území, nejvyšší podíl za celé hodnocené období). Podíl ostatních kategorií využití krajiny se nijak výrazně nezměnil.

Od roku 1991 do období let 2002–2006 se kategorie využití krajiny změnila na 13,45 % území, 86,55 % území zůstalo stabilně využíváno. V tomto období již byl zaznamenán výrazný proces zemědělské extenzifikace. Nejčastější bylo zatravnění orné půdy (7,00 % území).

Počet změn využití krajiny a stabilně využívané plochy

Velička. V letech 1836–2006 došlo na 42,60 % území v povodí Veličky k alespoň jedné změně kategorie využití krajiny. Pouze jedna změna nastala na 26,13 % území, dvě změny na 11,42 % území, tři změny na 4,32 % území a čtyři změny na 0,70 % území. Nejvíce změn proběhlo v blízkosti obcí (postupné rozšiřování obcí), ale také na svazích Bílých Karpat (rozorávání luk a pastvin, kácení nebo zalesňování ploch) a na okrajích původních polí (nejprve zvětšování výměry polí, rozorávání mezí, posléze i opětve zatravnění).

Celkem 57,40 % území povodí Veličky zůstalo po celou dobu od roku 1836 do roku 2006 stabilně využíváno, šlo zejména o rozsáhlé plochy orné půdy (5430 ha, tj. 30,71 % území) nacházející se především v níže položených částech území. Stabilně byly využívány také lesní komplexy ve vyšších polohách Bílých Karpat (3391 ha, tj. 19,18 % území). Trvalé travní porosty byly na všech pěti mapových sadách zaznamenány na 959 ha, tedy na 5,42 % území, a to zejména v oblasti Bílých Karpat. Stabilně zůstala využívána také historická jádra měst a obcí zahrnutá v kategorii zastavěné plochy (319 ha, 1,82 % území). Jediné zachované plochy vinic zůstaly mezi obcemi Louka a Blatnice pod Svatým Antonínkem (54 ha, 0,31 % území).

Kyjovka. V horní části povodí Kyjovky se mezi lety 1836–2006 alespoň jednou změnila kategorie využití krajiny na 31,71 % území. Pouze jedna změna proběhla na 17,88 % území, dvě změny na 10,33 % území, tři změny na 3,02 % území a čtyři změny na 0,48 % území. Nejvíce změn bylo zaznamenáno v blízkosti obcí (postupné rozšiřování obcí), ale také v blízkosti vodních toků (likvidace trvalých travních porostů)

Tab. 4 Podíl celkové intenzity využití krajiny v geomorfologických podcelcích horní části povodí Veličky v letech 1836–2006 (v %)

Geomorfologický podcelek	Vyvážený trend	Intenzifikace	Extenzifikace
Hlucká pahorkatina	63,79	28,13	8,08
Žalostinská vrchovina	61,24	23,03	15,73
Javořinská hornatina	70,07	3,97	25,96
Dyjsko-moravská niva	57,87	38,20	3,93
povodí Veličky celkem	65,55	18,33	16,12

a na okrajích původních polí (rozorávání travních ploch a posléze jejich opětovné zatravňování).

Celkem 68,29 % území zůstalo stabilně využíváno, šlo zejména o rozsáhlé plochy lesa (4938 ha, tj. 39,56 % území) a orné půdy (3 338 ha, tj. 26,75 % území) především v nižších polohách. Trvalé travní porosty zůstaly stabilně využívány pouze na 4 ha, tj. na 0,04 % území, což je oproti ostatním dvěma povodím jen zanedbatelná rozloha. Také plochy vinic prošly značnými změnami, stabilní po celou dobu zůstaly pouze 2 ha (0,02 % území). Stabilně zůstala využívána i historická jádra měst a obcí (239 ha zastavěné plochy, tj. 1,92 % území).

Svratka. V horní části povodí Svratky se mezi lety 1836–2006 alespoň jednou změnila kategorie využití krajiny na 38,70 % území. Pouze jedna změna proběhla na 18,56 % území, dvě změny na 13,72 % území, tři změny na 5,13 % území a čtyři změny na 1,30 % území. Nejvíce se měnilo okolí obcí (postupné rozšiřování zástavby), ale také plochy v těsné blízkosti lesa a na okrajích původních polí (rozorávání mezí, luk a pastvin, kácení lesa, zvětšování výměry polí, ale i zatravňování a zalesňování orné půdy).

Celkem 61,30 % území zůstalo stabilně využíváno, šlo zejména o rozsáhlé plochy lesa (9517 ha, tj. 39,77 % území) především ve výše položených částech území. Stabilně byly využívány i plochy orné půdy v nižších polohách (4077 ha, tj. 17,04 % území). Trvalé travní porosty zůstaly stabilně využívány na 783 ha, tj. na 3,27 % území. Stabilně byla využívána také historická jádra měst a obcí (283 ha zastavěné plochy, tj. 1,19 % území). Po celou dobu zůstaly zachovány některé vodní plochy (7 ha, tj. 0,03 % území).

Celková intenzita změn využití krajiny

Velička. V povodí Veličky měl nejvyšší podíl vyvážený trend

využití zjištěný na 65,55 % území (viz tab. 4 a obr. 2). Šlo o stabilně využívané plochy a plochy s vyváženým způsobem využívání (tj. intenzifikační zásahy byly kompenzovány extenzifikačními). Na území jako celku převažovala po celou dobu intenzifikace nad extenzifikací, avšak nepříliš výrazně (18,33 % oproti 16,13 % území). V jednotlivých geomorfologických podcelcích většinou výrazně převládala intenzifikace, zejména v nejnižše položené Dyjsko-moravské nivě, pouze v Javořinské hornatině tomu bylo naopak.

Kyjovka. I v horní části povodí Kyjovky převažoval vyvážený trend využití (75,61 % území, viz tab. 5 a obr. 3). Na území jako celku i zde převažovala po celou dobu intenzifikace nad extenzifikací, taktéž nepříliš výrazně (13,32 % oproti 11,06 % území). V jednotlivých geomorfologických podcelcích většinou převažovalo stabilní využívání, příp. zde byly intenzifikační zásahy kompenzovány extenzifikačními. V Bučovické pahorkatině, Mutěnické pahorkatině a Věteřovské vrchovině výrazně převládaly procesy intenzifikace. Ve výše položené Dambořické vrchovině byly procesy vyrovnanější. V pramenné oblasti Kyjovky ve Stupavské vrchovině převládaly naopak procesy extenzifikační. Dyjsko-moravská pahorkatina zasahuje do horní části povodí Kyjovky jen velmi malou částí (0,78 % území), proto nelze výsledky celkové intenzity využití krajiny objektivně hodnotit.

Svratka. Na rozdíl od povodí Veličky i Kyjovky převažovalo v horní části povodí Svratky stabilní využití krajiny (73,20 % území, viz tab. 6 a obr. 4) a na území jako celku po celou dobu převažovaly procesy extenzifikační nad intenzifikačními (v poměru 16,79 % ku 10,01%). Extenzifikační procesy výrazně převažovaly v Nedvědicke vrchovině a Žďárských vrších, krajina zde byla nejvíce zalesňována a částečně zatravňována. Na území Loučenské tabule, Českotřebovské vrchoviny a Sečské vrchoviny naopak převládaly procesy intenzifikační, patrně proto, že jde o oblasti s vyšším podílem zemědělské půdy.

Tab. 5 Podíl celkové intenzity využití krajiny v geomorfologických podcelcích horní části povodí Kyjovky v letech 1836–2006 (v %)

Geomorfologický podcelek	Vyvážený trend	Intenzifikace	Extenzifikace
Dambořická vrchovina	84,75	9,18	6,07
Bučovická pahorkatina	75,14	16,87	7,99
Stupavská vrchovina	76,90	5,67	17,43
Mutěnická pahorkatina	65,61	25,02	9,37
Věteřovská vrchovina	76,99	18,66	4,35
Dyjsko-moravská pahorkatina	27,67	72,33	0,00
povodí Kyjovky celkem	75,61	13,33	11,06

Změny na vodních tocích

Hydrografické změny studovaných toků prakticky ve všech případech souvisely ze změnami využití krajiny přímo v říční nivě, tj. v nejbližším okolí vodního toku. V širší nivě šlo nejčastěji o přeměnu vodních ploch zpravidla na ornou půdu, příp. o rozšiřování zástavby kolem vodního toku (obojí zpravidla vedlo k napřímení a/nebo přeložení průběhu toku, příp. ke změnám větvení toku). Zřetelný dopad na vodní tok však měla v některých případech i změna využívání stavby na vodním toku (především vodní mlýny a s nimi související náhony) nebo vznik či změna intenzity využití liniové stavby mimo tok (výstavba železnice, rozšíření cesty či silnice). Se změnami využití krajiny v širším okolí toku (tj. mimo říční nivu) lze dávat do souvislosti zejména posuny pramenné oblasti do nižších poloh, příp. změny trvalého úseku toku na občasný (odlesňování, intenzifikace zemědělství a s tím související snížení retence vody v krajině), ty ale nebyly patrné na žádném ze studovaných toků (případně souvisely spíše s rozdílným měřítkem mapy než se změnami využití krajiny).

Velička. Hodnocený úsek začíná pramenem a končí soutokem s Moravou (resp. zaústěním do současného Baťova kanálu, tj. bývalého vedlejšího ramena Moravy). Niva toku je v první polovině převážně úzká, v druhé polovině se poněkud rozšiřuje.

Koncem první poloviny 19. století měl tok celkem přirozený průběh, místy meandroval a v jeho korytě byly patrné časté pískové/štěrkové nánosy. Před Strážnicí byl napřímen delší úsek toku s četnými meandry. Uprostřed druhé poloviny 19. století byl tok napřímen u obce Vápenky, snad v souvislosti s úpravou cesty vedoucí poměrně úzkou nivou. Za obcí Velká nad Veličkou se mírně změnil meandrovitý průběh toku, patrně šlo o přirozený proces (nebo o odlišný přístup mapovatele této a předchozí mapové sady). Zaústění toku bylo posunuto o něco níže, hlavní tok protékal zámeckým parkem s malou vodní nádrží. V polovině 20. století byl tok na několika krátkých úsecích napřímen (což bylo někdy spojeno i se zánikem vedlejších úseků toku). Menší změna v průběhu pramenného úseku byla patrně jen důsledkem přesnějšího mapování. Průtok hlavního toku přes zámecký park byl zrušen a tok byl zaústěn opět o něco výše, do již zregulovaného ramena řeky Moravy (Baťův kanál). Na konci 20. století byl tok v jednom úseku přeložen do jiného koryta, zčásti nově zbudovaného a na několika dalších úsecích byl napřímen. Počátkem 21. století patrný posun prameniště o něco výše lze nejspíše přičíst většímu měřítku mapy, podobně jako zvýšení křivolakosti toku na některých místech. Jedinou další změnou byl zánik posledního zákrutu řeky u Kněždubu.

Tok Veličky tedy byl poznamenán úpravami (převážně napřímením, ojediněle změnou průběhu – přeložením do jiného koryta) na úsecích protékajících širší nivou. Na toku nebyla vybudována žádná vodní nádrž ani na něm nejsou zřetelné pozůstatky po starších vodních nádržích. Úpravy toku souvisely nejspíše se zemědělským využitím krajiny, protipovodňovými opatřeními, případně výstavbou komunikací (v užší nivě). Délka toku i křivolakost se úpravami snížila jen málo (graf 1 a tab. 7).

Kyjovka. Hodnocený úsek začíná pramenem a končí soutokem se Sobůlským potokem. Niva toku je z větší části spíše užší, jen v místech bývalých vodních nádrží a ke konci se poněkud rozšiřuje.

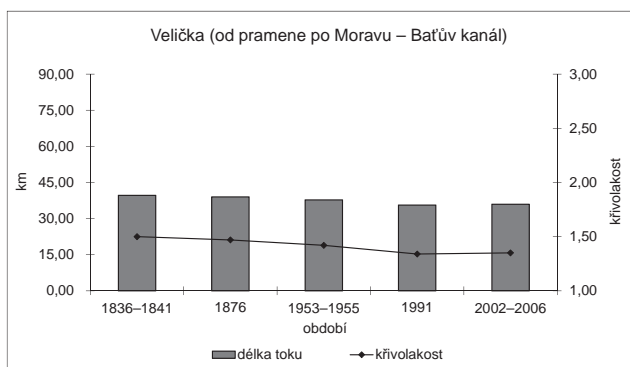
Koncem první poloviny 19. století měl tok Kyjovky až po Koryčany celkem přirozený průběh. Na zbývající části toku se nacházely, kromě jedné obtokové vodní nádrže u Bohuslavic, zřetelné stopy po celkem 8–10 bývalých vodních nádržích. V jejich prostoru bylo možno pozorovat napřímení toku, případně přesun koryta blíže k okraji nivy. Na celém toku byla řada vedlejších ramen (zpravidla mlýnských náhonů). Uprostřed druhé poloviny 19. století zanikla nádrž u Bohuslavic a na dvou místech byl tok napřímen (v jednom případě pravděpodobně v souvislosti s výstavbou železnice). V polovině 20. století byl patrný především zánik některých vedlejších úseků toku, změna soutoku se Sobůlským potokem (posun poněkud dále po proudu) a napřímení toku v prostoru obce Mouchnice. Na konci 20. století byla na toku vybudována poměrně velká vodní nádrž u Koryčan (viz též výše; těsně před ní byla obnovena i jedna malá vodní nádrž). Kromě toho byl napřímen jeden krátký úsek hlavního toku a téměř zanikl jeden vedlejší úsek toku. Opět se změnila poloha soutoku se Sobůlským potokem (byl posunut poněkud proti proudu, přičemž část bývalého větvení toku zde zanikla a jiná část byla obnovena a upravena). Počátkem 21. století byly jen místy provedeny drobnější úpravy, zvětšení křivolakosti toku je patrně důsledkem většího měřítka použitého mapového podkladu.

Významná část toku Kyjovky tedy byla již dříve (s výjimkou později vybudované vodní nádrže Koryčany) poznamenána zejména výstavbou řady poměrně velkých vodních nádrží, situovaných v širších úsecích nivy (napřímení a rozvětvení toku především v prostoru bývalých nádrží). Proces dalšího napřimování toku již nebyl příliš výrazný, ani délka toku se nijak zásadně nezkrátila a změna křivolakosti byla zanedbatelná (graf 2 a tab. 7).

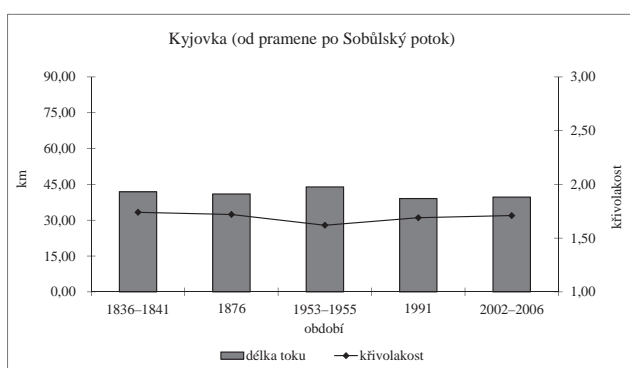
Svratka. Hodnocený úsek začíná pramenem a končí souto-

Tab. 6 Podíl celkové intenzity využití krajiny v geomorfologických podcelcích horní části povodí Svratky v letech 1836–2006 (v %)

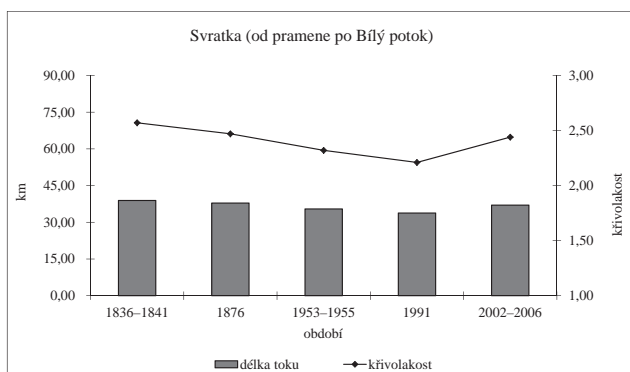
Geomorfologický podcelek	Vyvážený trend	Intenzifikace	Extenzifikace
Loučenská tabule	73,62	14,73	11,65
Českotřebovská vrchovina	90,44	7,24	2,32
Nedvědícká vrchovina	57,87	14,57	27,56
Žďárské vrchy	76,18	7,88	15,94
Sečská vrchovina	66,93	20,54	12,53
povodí Svratky celkem	73,20	10,01	16,79



Graf 1 Velička – změny délky hlavního toku a jeho křivolakosti



Graf 2 Kyjovka – změny délky hlavního toku a jeho křivolakosti



Graf 3 Svatka – změny délky hlavního toku a jeho křivolakosti

Tab. 7 Celková změna délky a křivolakosti hlavního toku analyzovaných úseků Veličky, Kyjovky a Svatky (1836–2006)

Název toku	Změna délky toku		Změna křivolakosti
	km	%	
Velička	-3,70	-9,33	-0,15
Kyjovka	-2,23	-5,32	-0,03
Svatka	-1,91	-4,91	-0,13

kem s Bílým potokem (mezi Lačnovem a Borovnicí). Niva toku je místy spíše úzká, na některých úsecích se více či méně rozšiřuje.

Koncem první poloviny 19. století byly v mapovém podkladu jako *Schwarzawa B.* označeny dva pramenné úseky (jeden z nich má svůj počátek v bažinaté oblasti nazvané *Schwarze Sümpfe - Czerny babna*, což mohlo ovlivnit název tohoto úseku toku). Průběh toku měl po celé délce přirozený ráz, místy bohatě meandroval. Na toku nebyla vybudována žádná vodní nádrž. Uprostřed druhé poloviny 19. století i v polovině 20. století byly patrné jen drobné změny průběhu toku, snad přirozené nebo ovlivněné přístupem mapovatele či zpracovatele mapy. Na konci 20. století byl tok napřímen kolem obce Herálec, při obci Moravská Svatka byla vybudována menší vodní nádrž a úsek toku protékající touto obcí byl napřímen. Za obcí Křížánky se v jednom ze zákrutů změnil průběh toku. Počátkem 21. století byly na toku patrné jen drobné změny (ty však jsou, stejně jako související zvýšení křivolakosti toku, patrně důsledkem většího měřítka použitého mapového podkladu).

Tok Svatky tak byl jen minimálně dotčen úpravami průběhu a výstavbou vodních nádrží, místy poměrně bohaté meandrování toku zůstalo až na výjimky zachováno v původním přirozeném stavu. Určité odlišnosti v průběhu pramenného úseku jsou pravděpodobně dány zejména různou přesností jednotlivých mapových podkladů (rozdílným přístupem mapovatele) a vedle již zmíněného měřítka nejnovějšího mapového podkladu jsou patrné hlavní příčinou změn hodnot křivolakosti toku (graf 3 a tab. 7).

DISKUZE

Vývoj využití krajiny

Ve zkoumaných povodích Kyjovky a Svatky měl po většinu období nejvyšší zastoupení les, přičemž podíl se postupně zvyšoval a pohyboval se v rozmezí od 43 do 48 % (srov. tab. 2 a 3). To je dáno i výběrem území a jejich fyzickogeografickou charakteristikou. V horní části povodí Svatky se nadmořská výška pohybuje v rozmezí od 510 do 836 m, přičemž v intervalech 500–599 m a 600–699 m je zastoupeno celkem 78 % území. V horním povodí Kyjovky s rozsahem nadmořských výšek od 181 do 563 m je ovšem většina území (75 %) v intervalech 200–299 m a 300–399 m. Charakter lesních ploch v obou oblastech je tedy značně odlišný. Zatímco v povodí Svatky převažují smrkové monokultury, v povodí Kyjovky je vysoký podíl bukových a dubohabrových porostů. V povodí Veličky je rozmezí nadmořských výšek největší – od 169 do 970 m, maximální podíl je v intervalu 200–299 m (30 %), v ostatních nejbližších intervalech je zastoupení poměrně vyrovnané (16–17 %). V tomto povodí byl po celé období nejvyšší podíl ploch orné půdy – pohyboval se v rozmezí od 44 do 58 % (viz tab. 1). Trvalý travní porost byl třetí nejvíce zastoupenou kategorií využití krajiny, ale vývoj v jednotlivých povodích byl u této kategorie odlišný. Ve všech třech povodích výměra trvalých travních porostů v období od roku 1876 do let 1953–1955 postupně klesala. V povodí Svatky byl

pokles poměrně mírný a postupně se podíl navyšoval na původní hodnotu z let 1836–1841. V povodí Veličky se do poloviny 50. let 20. století snížil podíl trvalých travních porostů asi na polovinu hodnoty z let 1836–1841 (zejména v nižších polohách, výše byly plochy zachovány především díky ochraně v CHKO Bílé Karpaty). Nejvýraznější pokles výměry trvalých travních porostů byl zaznamenán v horním povodí Kyjovky (z více než 11 % v letech 1836–1841, na necelé 1 % v letech 1953–1955). Pozdější přechod na extenzivnější způsob hospodaření zde však vedl k obnově některých ploch luk a pastvin, takže podíl trvalých travních porostů se pak začal zvyšovat (viz tab. 2). Pro všechna tři sledovaná území byl typický postupný nárůst podílu zastavěných ploch, který dosáhl nejvyšších hodnot v Kyjovské pahorkatině (téměř 8 % v letech 2002–2006, viz tab. 2). Podíl vinic byl v povodí Veličky i Kyjovky nejvyšší v letech 1836–1841, propad v rámci vinařské krize z počátku 20. století se projevil v poklesu výměry vinic v letech 1953–1955. Zatímco v povodí Veličky se výměra vinic v letech 2002–2006 přiblížila počátečním hodnotám z poloviny 19. století, v horním povodí Kyjovky byla stále o něco nižší. Podíl zahrad a sadů postupně narůstal ve všech třech povodích. Výměra vodních ploch zpočátku postupně klesala, později v důsledku obnovy či výstavby některých nádrží více či méně vzrostla. Výše popsané procesy a změny vcelku odpovídají výsledkům podobných regionálních studií v rámci jižní Moravy, např. z oblasti Dolnomoravského a Dyjsko-svrateckého úvalu (Demek et al., 2009; uvádí např. výrazný pokles podílu ploch trvalých travních porostů, podobně jako v nejnižších polohách povodí Veličky), v povodí Litavy (Havlíček et al., 2009), ve správním území ORP Ivančice (Stránská, Havlíček, 2008) či v okrese Hodonín (Havlíček, 2008).

Počet změn využití krajiny stabilně využívané plochy a celková intenzita změn využití krajiny

Nejvíce změn využití krajiny bylo zaznamenáno v povodí Veličky (42,6 %). Je to dáno zejména vyšším podílem zemědělských ploch v nižších polohách povodí, ale i střídáním kategorií využití krajiny v pahorkatinách a vrchovinách v oblasti Bílých Karpat a podhůří. Horní povodí Svatky vykazovalo změny na 38,7 % území, šlo zejména o nárůst podílu lesa, zánik a obnovu trvalých travních porostů a postupné rozšiřování zástavby. Nejméně změn využití krajiny bylo zjištěno v horní části povodí Kyjovky (31,7 %), kde docházelo k zániku a obnově trvalých travních porostů a pozvolnému nárůstu zástavby. Podobné hodnoty za srovnatelné období uvádí Demek et al. (2009) pro Dyjsko-svratecký úval (39,0 % změněné plochy) a Dolnomoravský úval (52,0 % změněné plochy), přičemž území Dolnomoravského úvalu hodnotí jako velmi pozměněné a nestabilně využívané. Havlíček et al. (2009) uvádí pro povodí Litavy 28,3 % změněné plochy, tedy ještě menší hodnotu než jaká byla zjištěna v horní části povodí Kyjovky.

Porovnáme-li stabilně využívané plochy ve všech třech studovaných územích, pak nejvyšší zastoupení lesa bylo zjištěno v horních částech povodí Svatky a Kyjovky (kolem 40 % území). V povodí Veličky je nejvyšší zastoupení stabilně využívaných ploch v kategorii orná půda. Podobné výsledky (pokud jde o zastoupení stabilních ploch i celkovou intenzitu změn využití krajiny) jsou uváděny i pro převážně zemědělské ob-

lasti Dolnomoravského úvalu (Demek et al., 2009), povodí Litavy (Havlíček et al., 2009) nebo okres Hodonín (Havlíček, 2008). Stabilní trvalé travní porosty zůstaly alespoň částečně zachovány v povodí Svatky (3,3 % území) a povodí Veličky (5,4 % území), v horní části povodí Kyjovky byl jejich podíl zanedbatelný (pod 0,1 % území). Značný pokles výměry trvalých travních porostů a minimum zachovalých původních ploch uvádí z Kyjovska Havlíček (2008).

Změny na vodních tocích

Antropogenně podmíněné úpravy lze v současnosti nalézt na naprosté většině našich vodních toků (Just et al., 2005; Demek et al., 2008; Chrudina, 2009; Chrudina, 2010 aj.), zejména na jejich středních a dolních úsecích. Hydrografické změny toků způsobené zásahy člověka od počátku průmyslové revoluce v druhé polovině 18. století po současnost byly na jižní Moravě podrobně studovány např. v povodí řek Litavy (Chrudina, 2009) a Jevišovky (Chrudina, 2010a) a na základě tohoto studia bylo vymezeno celkem 5 základních typů antropogenně podmíněných procesů, které se mohou na tocích vyskytovat (Chrudina, 2010b): (1) zakládání a rušení vodních nádrží, (2) rušení vedlejších úseků (větvení) toku, (3) napřímování toku, (4) změna polohy zaústění toku a (5) změna pramenného úseku a polohy prameniště. Tyto procesy lze v různé míře pozorovat i na hodnocených úsecích Kyjovky, Svatky a Veličky. Řeka Kyjovka (analyzován byl horní úsek toku) byla poznamenána především tvorbou a rušením většího počtu vodních nádrží, které byly budovány v místech, kde se níva toku rozšiřovala. Na Svatce (analyzována byla první část horního úseku) tento proces proběhl podobným způsobem také, avšak v podstatně menším rozsahu. Podobně malý rozsah zde mělo i napřímování toku. Tok Veličky (hodnocen byl prakticky celý tok) naopak nebyl zakládáním a rušením nádrží poznamenán vůbec – hlavní roli zde hrálo napřímování. Hodnocené toky se tedy (při srovnatelné délce analyzovaných úseků) z hlediska proběhlých antropogenně podmíněných úprav poměrně dosti liší, což lze vysvětlit především rozdíly v jejich nivách (je možno zde najít i souvislost s nadmořskou výškou, zvláště u Svatky, která leží nejvýše a byla také nejméně upravována). Výsledný dopad úprav na délku a křivolakost byl nejvýraznější u Veličky (viz tab. 7 a grafy 1–3); výsledky analýzy toku Svatky byly patrně zkráceny různou mírou generalizace jednotlivých mapových podkladů (viz výsledky výše).

ZÁVĚR

Vývoj využití krajiny byl ve všech třech studovaných územích do značné míry determinován přírodními podmínkami, nemalý vliv ovšem měla i intenzita hospodaření. Z hlediska zastoupení jednotlivých kategorií využití krajiny v prostoru a čase byly nejvýznamnější les, který převažoval v povodí Svatky a v povodí Kyjovky (zde s výjimkou období od roku 1876 do poloviny 50. let 20. století) a orná půda, jejíž výměra převažovala v povodí Veličky. K největším změnám

ve využití krajiny došlo v povodí Veličky (změnilo se 43 % území), o něco menší změny byl zjištěny v povodí Svatky (39 % území) a nejméně se změnilo povodí Kyjovky (32 % území). Odlišný charakter tří území se odrazil v poměru intenzifikovaných a extenzifikovaných ploch: zatímco v povodí Veličky i v povodí Kyjovky převažovala území intenzifikovaná nad extenzifikovanými, v povodí Svatky tomu bylo naopak.

Antropogenně podmíněné hydrografické změny byly zjištěny na všech třech tocích, zejména na Kyjovce (zakládání a rušení většiny počtu vodních nádrží) a Veličce (napřimování), tok Svatky byl upravován jen velmi málo (drobné změny průběhu a zakládání vodních nádrží). Výsledný dopad těchto úprav na délku a křivolakost byl nejvýraznější u Veličky. Úpravy a změny na tocích souvisely se změnami využití krajiny v říční nivě, tj. v nejbližším okolí vodního toku (zejména s přeměnou vodních ploch na ornou půdu, s rozšiřováním zástavby v nivě, příp. i se změnou využití staveb jako jsou vodní mlýny a komunikace).

Poděkování

Tento příspěvek byl zpracován v rámci řešení projektu č. MSM 6293359101 „Výzkum zdrojů a indikátorů biodiverzity v kulturní krajině v kontextu dynamiky její fragmentace“.

LITERATURA

- Bender, O., Boehmer, H. J., Doreen, J., Schumacher, K. P. (2005): Analysis of land use in a sector of Upper Franconia (Bavarian, Germany) since 1850 using land register records. *Landscape Ecology*, no. 20, p. 149–163.
- Benini, L., Bandini, V., Marazza, D., Contin, A. (2010): Assessment of land use changes through an indicator-based approach: A case study from the Lamone river basin in Northern Italy. *Ecological Indicators*, no. 10, p. 4–14.
- Bičík, I., Jeleček, L. (2003): Long term research of LUCC in Czechia 1845–2000. In *Dealing with diversity*, 2nd International conference of the European Society for Environmental History – Conference Proceeding, Praha, Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, p. 224–231.
- Bičík, I., Jeleček, L., Štěpánek, V. (2001): Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries. *Land Use Policy*, vol. 18, no. 1, p. 65–73.
- Brůna, V., Buchta, I., Uhlířová, L. (2002): Identifikace historické sítě prvků ekologické stability krajiny na mapách vojenských mapování. In *Acta Universitatis Purkynianae – Studia Geoinformatica II*, no. 81, Ústí nad Labem, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 46 s.
- Brůna, V., Křováková, K. (2005): Analýza změn krajinné struktury s využitím map Stablního katastru. In *Historické mapy. Zborník z vedeckej konferencie*. Bratislava, Kartografická spoločnosť SR, s. 27–34.
- Brůna, V., Křováková, K., Nedbal, V. (2005): Stablní katastr jako zdroj informací o krajině. *Historická geografie*, č. 33, s. 397–409.
- Demek, J., Havlíček, M., Chrudina, Z., Mackovčín, P. (2008): Changes in land-use and the river network of the Graben Dyjsko-svratecký úval (Czech Republic) in the last 242 years. *Journal of Landscape Ecology*, vol. 1, no. 2, p. 22–51.
- Demek, J., Havlíček, M., Mackovčín, P. (2009): Landscape Changes in the Dyjsko-svratecký and Dolnomoravský Grabens in the period 1764–2009 (Czech Republic). *Acta Pruhoniciana*, no. 91, p. 23–30.
- Demek, J., Mackovčín, P. [eds.] (2006): *Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny*. Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 583 s.
- Demek, J., Mackovčín, P., Borovec, R., Chrudina, Z. (2008): Změny ekosystémových služeb niv v důsledku změn využívání země: případová studie nivy Svatky a Jihlavy. In Pikhart, D., Benedová, Z. et Křováková, K. [eds.]: *Ekosystémové služby říční nivy. Sborník příspěvků z konference. Třeboň, Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR*, s. 31–36.
- Downward, S. R., Gurnell, A. M. (1994): A methodology for quantifying river channel planform change using GIS. In *Variability in Stream Erosion and Sediment Transport. Proceedings of the Canberra Symposium*. IAHS publ. no. 224, p. 449–456.
- Eremiašová, R., Havlíček, M., Mackovčín, P. (2007): Quantitative analysis of landscape development and changes in drainage network based on historical maps: Case study of the surroundings of the town of Kašperské Hory (Czech Republic). *Silva Gabreta*, vol. 13, no. 3, p. 285–299.
- Falán, V., Bánovský, M. (2008): Changes in land cover in the area of Vyšné Hágy – Starý Smokovec, impacted by the wind calamity in November 2004 (Slovakia). *Moravian Geographical Reports*, vol. 16, no. 3, p. 16–26.
- Feranec, J. et al. (2001): *Krajinná pokrývka Slovenska*. Bratislava, Veda, Geografický ústav SAV, 122 s.
- Feranec, J., Oťahel, J. (2003): Mapovanie krajinej pokrývky a zmien krajiny pomocou údajov diaľkoveho prieskumu Zeme. *Životné prostredie*, roč. 37, č. 1, s. 25–29.
- Fjellstad, W., J., Dramstad, W. E. (1999): Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, vol. 45, no. 4, p. 177–191.
- Gabrovec, M., Kladnik, D. (1997): Some new aspects of land use in Slovenia. *Geografski zbornik*, vol. XXXVII, p. 7–64.
- Groom, G., Múcher, C. A., Ihse, M., Wrbka, T. (2006): Remote sensing in landscape ecology: experiences and perspectives in a European context. *Landscape Ecology*, vol. 21, no. 3, p. 391–408.

- Guth, J., Kučera, T. (1997): Monitorování změn krajinného pokryvu s využitím DPZ a GIS. *Příroda*, č. 10, s. 107–124.
- Haase, D., Walz, U., Neubert, M., Rosenberg, M. (2007): Changes to Central European landscapes – Analysing historical maps to approach current environmental issues, examples from Saxony, Central Germany. *Land Use Policy*, vol. 24, no. 1, p. 248–263.
- Hamre, L. N., Domaas, S. T., Austad, I., Rydgren, K. (2007): Land-cover and structural changes in a western Norwegian cultural landscape since 1865, based on an old cadastral map and field survey. *Landscape Ecology*, vol. 22, no. 10, p. 1563–1574.
- Hauser, T., Posmourny, C., Cernajsek, K. (2004): How old maps are used to investigate modern environmental issues in the Czech Republic. *Scripta Geologica*, spec. iss. 4, p. 78–82.
- Havlíček, M. (2008): Využití krajiny na Hodonínsku od 19. století do současnosti. In Kubíček, P., Foltýnová, D. [eds.] *Sborník přednášek konference Geoinformatika ve veřejné správě Brno 2008*, CAGI (Czech Association for Geoinformation). [CD ROM]
- Havlíček, M., Borovec, R., Svoboda, J. (2009): Long-term changes in land use in the Litava River basin. *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 31–37.
- Heymann, Y., Stenmans, Ch., Crossille, G., Bossard, M. (1994): *CORINE Land Cover: Technical Guide*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 137 p.
- Hietel, E., Waldhardt, R., Otte, A. (2004): Analysing land-cover changes in relation to environmental variables in Hesse, Germany. *Landscape Ecology*, vol. 19, no. 5, p. 473–489.
- Hooke, J. M., Redmond, C. E. (1989a): River-Channel Changes in England and Wales. *Water and Environment Journal*, vol. 3, no. 4, p. 328–335.
- Hooke, J. M., Redmond, C. E. (1989b): Use of Cartographic Sources for Analysing River Channel Change with Examples from Britain. In *Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe*. Chichester, John Wiley et Sons, Ltd., p. 79–93.
- Hooke, J. M., Redmond, C. E. (1992): Causes and Nature of River Planform Change. In *Dynamic of Gravel-bed Rivers*. Chichester, John Wiley et Sons, Ltd., p. 558–571.
- Chrudina, Z. (2009): Changes of streams in the Litava River basin from the second half of the 18th century until the present (1763–2006) based on the study of old maps. *Acta Pruhoniana*, vol. 91, p. 35–44.
- Chrudina, Z. (2010a): Změny na vybraných vodních tocích v povodí řeky Jevišovky od druhé poloviny 18. století po současnost (1763–2006) na základě studia starých map. *Acta Pruhoniana*, č. 94, s. 55–63.
- Chrudina, Z. (2010b): Vliv člověka na průběh vybraných vodních toků jižní Moravy od druhé poloviny 18. století po současnost na základě studia starých map. In Brtnický, M. et al. *Sborník abstraktů Degradace a regenerace krajiny a dílčích krajinných sfér*. Brno, Mendelova univerzita, 59 s.
- Jeleček, L. (1995): Využití půdního fondu České republiky 1845–1995: Hlavní trendy a širší souvislosti. *Sborník ČGS*, roč. 100, č. 4, s. 276–291.
- Jessel, B., Jacobs, J. (2005): Land use scenario development and stakeholder involvement as tools for watershed management within the Havel River Basin. *Limnologica*, no. 35, p. 220–233.
- Jones, J. E., Haluska, M. A., O' Connor, T. L. (2003): Flood plain and channel dynamics of the Quinault and Queets Rivers, Washington, USA. *Geomorphology*, vol. 51, no. 1, p. 31–59.
- Just, T. et al. (2005): Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Praha, 3. ZO ČSOP Hořovicko, 359 s.
- Kilianová, H. (2000): Řeka Morava na mapách III. vojenského mapování z let 1876–1880: příspěvek k fluvialní dynamice. In *Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1999*, Brno, s. 27–30.
- Klößing, B., Haberlandt, U. (2002): Impact of land use changes on water dynamics a case study in temperate meso and macroscale river basis. *Physics and Chemistry of the Earth*, no. 27, p. 619–629.
- Krejčíková, B. (2011): Vliv vybraných FG podmínek na dlouhodobé změny odtokového procesu v povodí řeky Moravy. *Diplomová práce*, Geografický ústav, Masarykova univerzita, 98 s.
- Kukla, P. (2007): Analýza historického vývoje krajiny se zvláštním zřetelem na vodní složku krajiny. In *Venkovská krajina*, *Sborník z konference, Hostětín, CZ-IALE et ZO ČSOP Veronica*, s. 71–76.
- Lehotský, M., Grešková, A. (2004): Slovensko-anglický hydromorfologický slovník. Bratislava, SHMÚ, 75 s.
- Lipský, Z. (1994): Změna struktury české venkovské krajiny. *Sborník České geografické společnosti*, roč. 99, č. 4, s. 248–260.
- Lipský, Z. (1995): The changing face of the Czech rural landscape. *Landscape and Urban Planning*, no. 31, p. 39–45.
- Lowicki, D. (2008): Land use changes in Poland during transformation – Case study of Wielkopolsko region. *Landscape and Urban Planning*, no. 87, p. 279–288.
- Mackovčín, P. (2009): Land use categorization based on topographic maps. *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 5–13.
- Milanova, E. V., Lioubimtseva, E. Y., Tcherkashin, P. A., Yanvareva, L. F. (1999): Land use/cover change in Russia: mapping and GIS. *Land Use Policy*, vol. 16, no. 3, p. 153–159.
- Miškovský, M., Zimová, R. (2006): Historická mapování

- českých zemí. [online] In GEOS 2006 – 1st International Fair of Geodesy, Cartography, Navigation and Geoinformatics – Conference Proceedings. [cit. 2009-03-21], dostupné z: <http://projekty.geolab.cz/gact/a/files/miks_zim_GEOS06.pdf>.
- Ngigi, S. N., Savenije, H. G. H., Gichuki, F. N. (2007): Land use changes and hydrological impacts related to up-scaling of rainwater harvesting and management in upper Ewaso Ng'iro river basin, Kenya. *Land Use Policy*, no. 24, p. 129–140.
- Olah, B., Boltížiar, M., Petrovič, F. (2006): Land use changes relation to georelief and distance in the East Carpathians Biosphere Reserve. *Ekológia*, Bratislava, vol. 25, no. 1, p. 68–81.
- Palang, H., Mander, U., Luud, A. (1998): Landscape diversity changes in Estonia. *Landscape and Urban Planning*, vol. 41, no. 3–4, p. 163–169.
- Petek, F. (2002): Methodology of evaluation of changes in land use in Slovenia between 1896 and 1999. *Geografski zbornik*, no. XLL, p. 62–97.
- Poudevigne, I., van Rooij, S., Moring, P., Alard, D. (1997): Dynamics of rural landscapes and their main driving factors: A case study in the Seine Valley, Normandy, France. *Landscape and Urban Planning*, vol. 38, no. 1–2, p. 93–103.
- Skaloš, J., Engstová, B. (2010): Methodology for mapping non-forest wood elements using historic cadastral maps and aerial photographs as a basis for management. *Journal of Environmental Management*, vol. 91, no. 4, p. 831–843.
- Skaloš, J., Weber, M., Lipský, Z., Řepáková, I., Šantrůčková, M., Uhlířová, L., Kukla, P. (2011): Using old military survey maps and orthophotograph maps to analyse long-term land cover changes Case study (Czech Republic). *Applied Geography*, vol. 31, no. 2, p. 426–438.
- Skanes, H. M., Bunce, R. G. H. (1997): Directions of landscape change (1741–1993) in Virestad, Sweden – characterised by multivariate analysis. *Landscape and Urban Planning*, vol. 38, no. 1–2, p. 61–75.
- Skokanová, H. (2009): Application of methodological principles for assessment of land use changes trajectories and processes in South-eastern Moravia for the period 1836–2006. *Acta Pruhoniciana*, no. 91, p. 15–21.
- Skokanová, H. (2005): Změny koryta dolní Dyje v období 1830–2001 způsobené antropogenní činností. *Geografie – sborník České geografické společnosti*, roč. 109, č. 4, s. 271–285.
- Stäubli, S., Martin, S., Reynard, E. (2008): Historical Mapping for Landscape Reconstruction. Examples from the Canton of Valais (Switzerland). [online] 6th ICA Mountain Cartography Workshop in Lenk (Switzerland) [cit. 2009-03-17], dostupné z: <http://www.mountaincartography.org/publications/papers/papers_lenk_08/stauble.pdf>.
- Stránská, T., Havlíček, M. (2008): Ecological Assessment of Landscape Development and Changes in the Ivančice Microregion (Czech Republic). *Moravian Geographical Reports*, vol. 16, no. 1, p. 26–36.
- Swetnam, R. D. (2007): Rural land use in England and Wales between 1930 and 1998: Mapping trajectories of change with a high resolution spatio-temporal dataset. *Landscape and Urban Planning*, vol. 81, no. 1–2, p. 91–103.
- Warburton, J., Danks, M., Wishart, D. (2002): Stability of an upland gravel-bed stream, Swinhope Burn, Northern England. *CATENA*, vol. 49, no. 4, p. 309–329.
- Winterbottom, S. J. (2000): Medium and short-term channel planform changes on the Rivers Tay and Tummel, Scotland. *Geomorphology*, vol. 34, p. 195–208.
- Žikulinas, J. (2008): Hydrographic changes of the Strėva Basin in the 20th century. Part 1. Water streams. *Geografija*, vol. 44, no. 1, p. 26–30.

*Rukopis doručen: 3. 5. 2011
Přijat po recenzi: 25. 8. 2011*