

VÝZKUMNÝ ÚSTAV SILVA TAROUČY PRO KRAJINU
A OKRASNÉ ZAHRADNICTVÍ, V. V. I.



ACTA PRUHONICIANA

104

2013

Výzkumný ústav SILVA TAROUČY
pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.



Kolektiv autorů

Mgr. Hana Skokanová, Ph.D., Mgr. Marek Havlíček

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Lidická 25/27, 602 00 Brno

Mgr. Petra Houfková, Mgr. Alexandra Bernardová, Bc. Jiří Bumerl, PhDr. Jaromír Beneš, Ph.D.

Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

Mgr. Eva Svobodová

Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Ing. Kateřina Zimová, Ing. Lukáš Pospíšil, Ing. Vratislava Janovská, Ing. Kristina Molnárová, Ph.D.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra biotechnických úprav krajiny, Fakulta životního prostředí, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol

Mgr. Petr Karlík

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol

RNDr. Renata Pavelková-Chmelová, Ph.D., Mgr. Jindřich Frajer

Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie, tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

Mgr. Patrik Netopil

Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

Ing. Anna Magni

Mendelova univerzita, Ústav zahradní a krajinářské architektury, Zemědělská 1, 603 00 Brno

Ing. Zuzana Perháčová, Ph.D.

Technická univerzita Zvolen, Fakulta ekológie a environmentalistiky, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

Foto na titulní straně: Mokřad na potoce Prušánka u obce Čejkovice (foto: Marek Havlíček)

Photo on the front cover: Wetland along the brook Prušánka near the village Čejkovice (Photo: Marek Havlíček)

OBSAH

Změny struktury krajiny ve třech příhraničních oblastech České republiky	5
H. Skokanová	
Změny ve využívání krajiny v horním povodí Svitavy	13
E. Svobodová, M. Havlíček	
Analýza vývoje plužiny zaniklé obce Malonín na Prachaticku	27
K. Zimová, L. Pospíšil, V. Janovská, P. Karlík, P. Houfková, J. Bumerle, K. Molnárová, J. Beneš, A. Bernardová	
Vývoj využití krajiny a vodních ploch v povodí Kyjovky od roku 1763 do současnosti	39
M. Havlíček, R. Pavelková-Chmelová, J. Frajer, P. Netopil	
Historické a současné využívanie vodných nádrží v okolí Banskej Štiavnice	49
Z. Perháčová	
Obytné soubory 1945–1989: prostor pro nové postupy a technologie v zahradně-architektonické praxi	59
A. Magni	

ZMĚNY STRUKTURY KRAJINY VE TŘECH PŘÍHRANIČNÍCH OBLASTECH ČESKÉ REPUBLIKY

CHANGES IN LANDSCAPE STRUCTURE IN THREE BORDER AREAS OF THE CZECH REPUBLIC

Hana Skokanová

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, hanka@skokan.net

Abstrakt

Článek se zabývá hodnocením změn struktury krajiny a využívání krajiny, které se odehrály v průběhu posledních 170 let ve třech příhraničních oblastech České republiky. Důraz je kladen na změny vybraných indexů struktury krajiny, které mohou pomoci identifikovat obecné trendy krajinných změn. Diskutovány jsou rovněž socioekonomické faktory, které strukturu krajiny ve sledovaném období ovlivňovaly. Výsledky ukazují větší simplifikaci krajiny Dolního Podyjí na straně jedné, ale vyšší diverzitu na straně druhé, než tomu bylo v případě Bílých Karpat a Beskyd. Ve všech třech modelových oblastech se diverzita krajiny v posledních 20 letech zvyšovala. Největší dopad na krajinnou strukturu všech modelových oblastí mělo socialistické hospodaření mezi lety 1948–1990 a transformace na tržní hospodářství po roce 1990.

Klíčová slova: struktura krajiny, dlouhodobé využívání krajiny, příhraniční oblasti, Česká republika

Abstract

The article presents results from the assessment of changes in landscape structure and land use that occurred in three border areas of the Czech Republic during last 170 years. Changes in landscape structure that can help identifying general trends in landscape changes are emphasised. Also role of socio-economic factors is discussed. The results show higher simplification of the landscape but also its higher diversity in the Lower Dyje River area than was found in Beskydy and Bílé Karpaty areas. The landscape diversity increased in all three border areas during the last 20 years. Socialist industrialization between 1948 and 1990 together with economic transformation after 1990 influenced the landscape structure most.

Key words: landscape structure, land use development, border areas, Czech Republic

ÚVOD

V posledních desetiletích je jedním z hlavních směrů krajinné ekologie výzkum vývoje a změn kulturní krajiny, ať už se jedná o změny využití krajiny/krajinné pokrývky jako takové (Bender a kol., 2005; Haase a kol., 2007; Skokanová a kol., 2009; Havlíček a kol., 2012), změny struktury krajiny (Lipský, 1994; Wrbka a kol., 2004; Hamre a kol., 2007; Eremiášová a Skokanová, 2009), či zjišťování procesů a trendů (Khäykö a Skånes, 2006; Swetnam a kol., 2007; Skokanová, 2009; Mackovčín a kol., 2012; Skokanová a kol., 2012), resp. faktorů, které tyto změny ovlivňují (Jeleček, 1995; Bičík a kol., 1996; Bičík a kol., 2001; Hersperger a Bürgi, 2009).

Výzkum v této oblasti je důležitý nejen pro zodpovědné plánování krajiny, které nám umožní zachovat zdroje a služby, které krajina může poskytovat, pro budoucí generace, ale také pro zlepšení predikcí budoucího vývoje krajiny a její reakce na klimatické změny. V neposlední řadě může studium historického vývoje krajiny pomoci při hledání faktorů, které mohou ovlivňovat biodiverzitu, ať již je to fragmentace krajiny (Tschamtko a kol., 2002), resp. konektivita krajiny (Luoto a kol., 2003; Lindborg a Eriksson, 2004; Helm a kol., 2006).

Strukturu krajiny lze hodnotit na třech úrovních: plošek, tříd/kategorií a krajiny jako celku. Zatímco hodnocení struktury na úrovni krajiny jako celku nám dává přehled o diverzitě krajiny a uspořádání jednotlivých krajinných prvků (Walz, 2011),

hodnocení struktury krajiny na úrovni jednotlivých kategorií může pomoci při pochopení obecných trendů, které se na úrovni krajiny odehrávají (Lausch a Herzog, 2002). Změny struktury krajiny mohou být kvantifikovány pomocí nej-různějších indexů, které přispívají k funkčně orientovanému hodnocení vývoje krajiny (Walz, 2008).

Tento článek srovnává změny využívání krajiny, resp. její struktury ve třech modelových oblastech reprezentujících různé typy příhraniční krajiny České republiky: zemědělskou, lučně-lesní a lesní, resp. částečně industrializovanou. Hlavní výzkumné otázky byly: jak se měnila struktura krajiny v těchto oblastech během posledních 170 let? Které faktory mohly tyto změny ovlivnit? Existují rozdíly mezi danými oblastmi?

Studijní oblasti

Modelová oblast **Dolní Podyjí** se nachází na jižní Moravě podél hranic se Slovenskem a Rakouskem a pokrývá 429 km² (obr. 1). Zahrnuje rozsáhlou nivou řeky Dyje a navazující mírně zvlněný terén pahorkatin. Nadmořská výška se pohybuje od 160 m do 550 m. V podloží dominují vápence, pískovce, vápnité jílovce a čtvrtohorní sedimenty (Mackovčín a kol., 2007). Oblast odvodňuje Dyje s přítoky Jevišovkou, Jihlavou, Svratkou, Trkmankou, Kyjovkou, Dunajovickým potokem a Včelínkem, na kterém se nacházejí Lednické rybníky. Krajinu významně ovlivňuje vodní dílo Nové Mlýny, vybudované

na řece Dyji v letech 1975–1990. Modelová oblast představuje suchý, teplý region s průměrnou roční teplotou 9,8 °C a průměrnými ročními srážkami 483 mm (Mackovčín a kol., 2007). Zatímco pahorkatiny jsou pokryty termofilní faunou a flórou, v nivě se nacházejí zbytky lužních lesů (Neuhäuslová a kol., 2001). Oblast se vyznačuje hustou strukturou sídel (23) s více než 52 000 obyvateli. Jedná se o intenzivně zemědělsky využívanou krajinu, která však také představuje harmonické propojení kulturních prvků se vzácnými biotopy. I proto byla ve východní části oblasti vyhlášena v roce 2003 biosférická rezervace (BR) Dolní Morava. Zemědělství je založeno na pěstování vína, obilovin a ovoce. Chráněná území pokrývají asi 43 % celkové oblasti a zahrnují maloplošná i velkoplošná chráněná území a lokality NATURA 2000. Rovněž se zde nachází Ramsarská oblast.

Modelová oblast **Bílé Karpaty** je asi 748 km² velká a nachází se na jihovýchodní Moravě podél hranic se Slovenskem. Je pro ni typický zvlněný terén s širokými hřbety a hlubokými údolím. Nadmořské výšky se pohybují v rozmezí 170–970 m. Dominují horniny ve flyšovém vývoji. Hlavními vodními toky jsou řeky Olšava, Vlára, Nivnička, Velička a Radějovka a v oblasti byly vybudovány tři nádrže: Bojkovice (1966), Ordějov (1969–1971) a Luhačovice (1913–1930). Převládá mírné klima (průměrná roční teplota mezi 6 °C v horských polohách a 9 °C v údolích) s průměrnými ročními srážkami mezi 600 a 926 mm. Pro údolí jsou typické teplotní inverze (Mackovčín a kol., 2002). Bílé Karpaty představují kulturní krajinu s rozsáhlými lučními i lesními komplexy. Z hospo-

dářského hlediska se zde uplatňuje především zemědělství zaměřené na produkci masa a mléka a rekreace. Přestože je struktura sídel docela hustá (více než 60 sídel), v oblasti žije pouze 50 000 obyvatel, což z ní činí nejméně osídlené území ze všech tří studijních oblastí. Modelová oblast je zcela chráněná, neboť spadá do CHKO a BR Bílé Karpaty. Nachází se zde také mnoho maloplošných chráněných území a lokalit NATURA 2000.

Modelová oblast **Beskydy** je situována na severovýchodní Moravě podél hranic se Slovenskem (obr. 1) a pokrývá 674 km². Severní část je tvořena plochým reliéfem Ostravské pánve, zatímco na jihu se zvedají Moravskoslezské Beskydy s hluboce zaříznutými údolím, strukturálními terasami, kamennými poli a pseudokrasovými jevy (Weissmannová a kol., 2004). Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 260–1324 m. V horách dominuje flyš, v pánvi jsou typické čtvrtohorní sedimenty. Oblast je odvodňována řekami Ostravice, Morávka a Ondřejnice a jejich přítoky. Nachází se zde také několik vodních nádrží (Šance, Morávka, Olešná a Baška). Pro severní část je typické mírné klima s průměrnou roční teplotou 8 °C a průměrnými ročními srážkami 700 mm, zatímco v jižní části je chladné klima s průměrnou roční teplotou 3 °C a průměrnými ročními srážkami 1400 mm (Weissmannová a kol., 2004). V horách jsou lesy tvořeny buky, smrky a jedlemi, v nížinách olšemi a jasaný (Neuhäuslová a kol., 2001). V 31 sídlech žije téměř 111 000 obyvatel. Sídla jsou soustředěna především v severní, industriální oblasti, zatímco jižní, horská oblast je velice řídko osídlena. Hlavním průmyslem je strojírenství,



Obr. 1 Vymezení modelových oblastí (zdroje: MŽP ČR, ČÚZK, autor)

těžební průmysl a potravinářský průmysl. Na druhou stranu horské oblasti slouží jako rekreační zázemí Ostravska. Více než 50 % modelové oblasti je chráněno jak v podobě lokalit NATURA 2000, tak v podobě velkoplošných a maloplošných chráněných území.

MATERIÁL A METODY

Analýza změn struktury krajiny je založena na starých topografických mapách. Bylo použito šest mapových sad ve středním a velkém měřítku, které reprezentují období 40. let 19. století, 80. let 19. století, 30. let 20. století, 50. let 20. století, 90. let 20. století a počátku 21. století. Jejich přehled společně s polohopisnou chybou je uveden v tab. 1. Jejich zpracování pro získání vektorových dat o využití krajiny je detailně popsáno v Skokanová (2009).

Bylo rozlišeno devět kategorií využití krajiny: orná půda, trvalý travní porost, zahrada a sad, vinice a chmelnice, les, vodní

plocha, zastavěná plocha, rekreační plocha a ostatní plocha.

Změny struktury krajiny byly hodnoceny na základě vybraných indexů sledovaných pro jednotlivé kategorie využití krajiny. Indexy byly vypočítány pomocí programu Patch Analyst for ArcGIS, verze 4. Jednalo se o tyto indexy: počet plošek (NP), průměrná velikost plošky (MPS) a plochou vážený průměrný index tvaru (AWMSI).

Počet plošek (NP) nepřímo vyjadřuje heterogenitu krajiny: krajina s vyšším počtem plošek má jemnější strukturu (McGarigal a Marks, 1995). Počet plošek určitého biotopu může ovlivnit různé procesy, které se v krajině odehrávají. Tento index také slouží k jednoduchému určení fragmentace krajiny.

Na počtu plošek je založen výpočet průměrné velikosti plošky (MPS). Na úrovni jednotlivých kategorií využívání krajiny je MPS funkcí počtu plošek v dané kategorii a celkové rozlohy této kategorie. Podobně jako NP, také tento index nepřímo vyjadřuje fragmentaci krajiny: kategorie využití krajiny s menší průměrnou velikostí jejich plošek než jiná kategorie může být považována za více fragmentovanou (McGarigal a Marks,

Tab. 1 Přehled map s polohopisnou chybou

Období	Název	Mapované období	Měřítko	Polohopisná chyba
40. léta 19. století	2. rakouské vojenské mapování	1836–1852	1 : 28 800	11–30 m
80. léta 19. století	3. rakouské vojenské mapování	1876–1880	1 : 25 000	13–30 m
30. léta 20. století	Reambulované mapy 3. rakouského vojenského mapování	1923–1945	1 : 25 000	5–20 m
	Messtischblätter	1939–1945	1 : 25 000	5–20 m
50. léta 20. století	Československé vojenské topografické mapy	1952–1955	1 : 25 000	10–15 m
90. léta 20. století	Československé vojenské topografické mapy	1988–1995	1 : 25 000	10–15 m
	Československé základní mapy (ZABAGED 2)	1988–1996	1 : 10 000	5–10 m
počátek 21. století	Základní mapy ČR (ZABAGED)	2002–2006	1 : 10 000	5–10 m

1995). Vzhledem k závislosti tohoto indexu na celkové rozloze dané kategorie mohou být výsledky zavádějící, a proto je vhodné je interpretovat v kombinaci s celkovou rozlohou a počtem plošek dané kategorie.

Komplexnost tvaru plošek, a tedy uspořádání krajiny je vyjádřeno pomocí plochou váženého průměrného indexu tvaru (AWMSI). Tento index měří komplexitu tvaru plošky v porovnání se standardním tvarem v podobě kruhu. Na rozdíl od indexu tvaru (MSI) bere AWMSI v potaz velikost plošek, které slouží jako váha. Větší plošky mají vyšší váhu než menší plošky, čímž se snižuje ovlivnění výsledku (McGarigal a Marks, 1995).

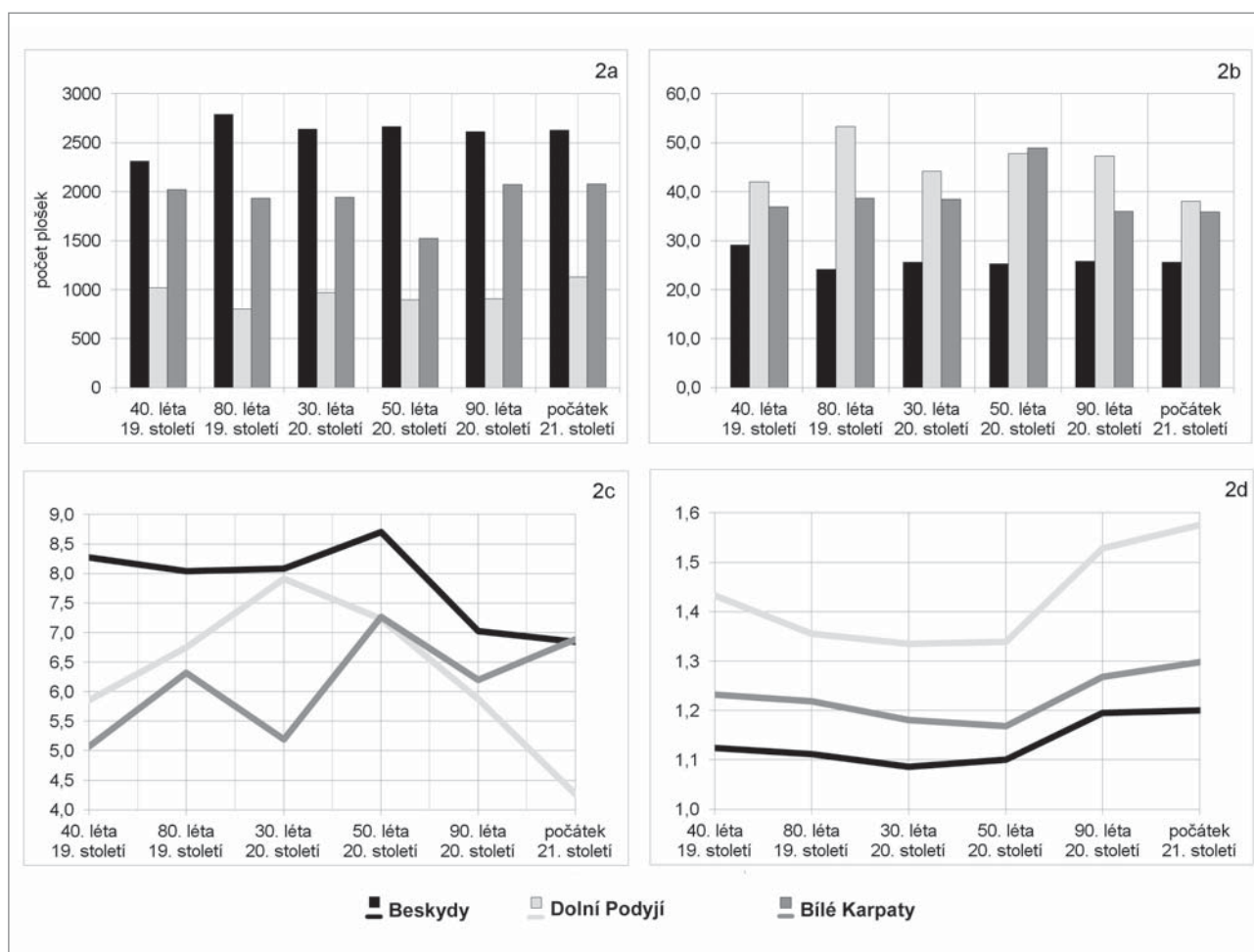
Pro kvantifikování diverzity krajiny byl zvolen Shannonův index diverzity (SHDI), který klade důraz na pestrost kategorií využití krajiny.

Vzorce pro výpočet těchto indexů jsou uvedeny např. v McGarigal a Marks (1995) nebo Steinhart a kol. (1999).

VÝSLEDKY

Krajina jako celek

Největší počet plošek byl zaznamenán v Beskydech, nejmenší v Dolním Podyjí (obr. 2a). Zatímco v Beskydech se počet plošek po zvýšení na konci 19. století v následujícím období víceméně neměnil, v Dolním Podyjí a v Bílých Karpatech byl zaznamenán jejich nárůst od 50. let 20. století do současnosti. Plošky v Dolním Podyjí jsou celkově větší než v Bílých Karpatech a Beskydech (obr. 2b). Průměrná velikost plošky (MPS) v Beskydech se v průběhu celého sledovaného období téměř neměnila. V případě Bílých Karpat byl zaznamenán významný vzestup MPS během 50. let 20. století, poté MPS klesla na podobné hodnoty ze 40. let 19. století. Změny MPS v Dolním Podyjí byly mnohem dynamičtější než v ostatních oblastech. Největší hodnoty tohoto indexu byly zaznamenány pro 80. léta 19. století, následoval významný pokles ve 30. letech 20. století, poté vzestup v 50. letech 20. století a tr-



Obr. 2 Indexy struktury krajiny Beskyd, Dolního Podyjí a Bílých Karpat: počet plošek (NP) (2a), průměrná velikost plošky (MPS) (2b), plochou vážený průměrný index tvaru (AWMSI) (2c), Shannonův index diverzity (2d) (vlastní výpočty)

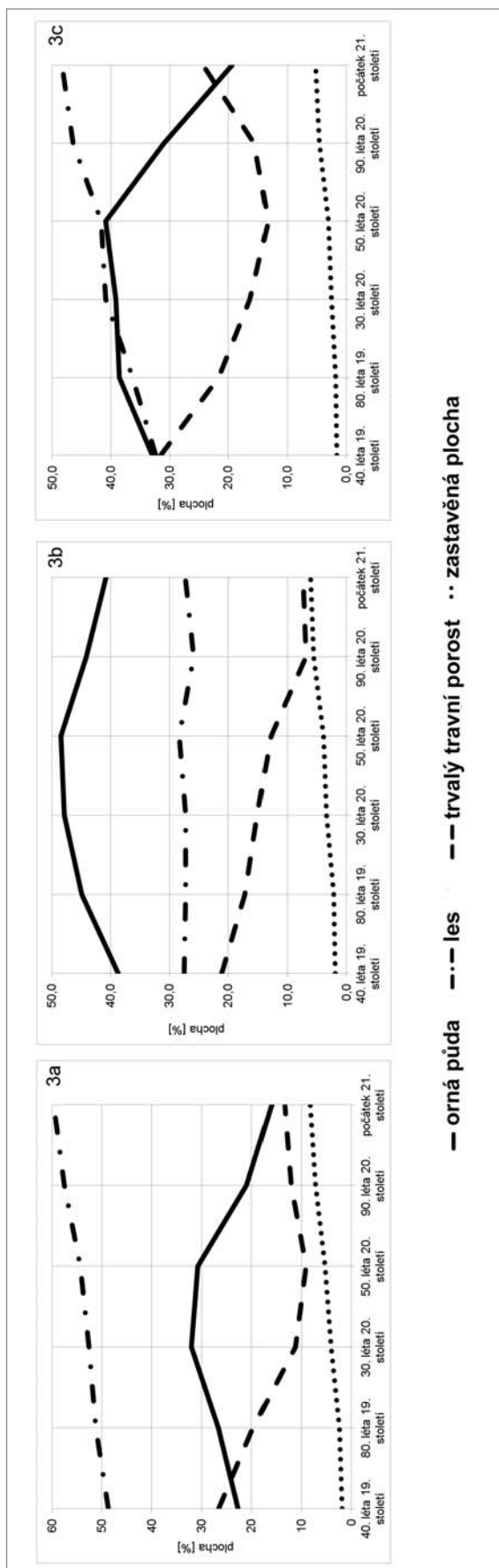
valý pokles až do počátku 21. století. Vývoj MPS zrcadlí vývoj NP ve všech modelových oblastech.

Pokud se podíváme na tvary plošek vyjádřené pomocí plochou váženého průměrného indexu tvaru (AWMSI), uvidíme rozdíly mezi jednotlivými modelovými oblastmi: Plošky v Beskydech mají nejkomplexnější tvar, ale od 50. let 20. století dochází k jejich významné simplifikaci, která se mírně snížila na počátku 21. století (obr. 2c). Plošky v Dolním Podyjí měly jednodušší tvar ve 40. letech 19. století v porovnání s 30. léty 20. století, kdy vykazovaly komplexnější tvary. Od 30. let 20. století dochází k zjednodušování jejich tvaru a tento proces se zrychlil v 90. letech 20. století a na počátku 21. století. Nejdynamičtější změny vykazoval tvar plošek v Bílých Karpatech, kde byla zaznamenána cyklicita změn mezi tvarově jednoduššími a komplexnějšími ploškami. Bílé Karpaty jsou také jediná modelová oblast, ve které se AWMSI zvýšilo na počátku 21. století.

Krajina byla nejvíce diverzifikovaná v Dolním Podyjí (obr. 2d). Jak v Beskydech, tak v Bílých Karpatech byla krajina méně diverzifikovaná. Nejmonotónnější krajina byla typická pro Beskydy v 30. letech 20. století a pro Dolní Podyjí a Bílé Karpaty v 50. letech 20. století. Naopak nejvyšší diverzitu vykazovaly všechny tři oblasti na počátku 21. století.

Jednotlivé kategorie využití krajiny

Po celé sledované období dominovala orná půda pouze v Dolním Podyjí, kde pokrývala více než 38 % celkové rozlohy oblasti (obr. 3b). V Bílých Karpatech (obr. 3c) převládala orná půda do první poloviny 20. století, zatímco v Beskydech (obr. 3a) se jednalo o druhou plošně nejrozsáhlejší kategorii. Jak v Dolním Podyjí, tak v Bílých Karpatech vyvrcholilo zornění krajiny v 50. letech 20. století, v Beskydech vrchol nastal již o dvacet let dříve. Největší fragmentace této kategorie byla typická pro Beskydy, především na konci 19. století. Naopak v Dolním Podyjí vykazovala orná půda nejmenší podíl fragmentace. Tyto výsledky korespondují s průměrnou velikostí plošek orné půdy. Jak v Dolním Podyjí, tak v Bílých Karpatech byl zaznamenán podobný vývoj fragmentace orné půdy: největší ve 40. letech 19. století, nejmenší v 50. letech 20. století a od té doby postupný vzestup. Jak již bylo řečeno, v Beskydech byla fragmentace orné půdy největší na konci 19. století. Poté došlo k její konsolidaci a tento stav vytrval až do počátku 21. století. Jednoduchý tvar plošek orné půdy byl typický pro začátek sledovaného období. Až do 30., resp. 50. let 20. století docházelo k nárůstu komplexnosti tvaru plošek, od tohoto období až do počátku 21. století pak převládal opačný proces, tj. simplifikace tvaru plošek.



Obr. 3 Vývoj vybraných kategorií využívání krajiny v modelových oblastech Beskydy (3a), Dolní Podyjí (3b) a Bílé Karpaty (3c) (vlastní výpočty)

Lesy pokrývaly převážnou většinu Beskyd (minimální stupeň pokrytí, tj. 49 % celkové rozlohy, byl zaznamenán na počátku sledovaného období, zatímco maximální stupeň pokrytí, tj. 60 % celkové rozlohy, byl zaznamenán na konci sledovaného období – obr. 3a). V Bílých Karpatech se les stal nejrozšířenější kategorií v 30. letech 20. století a od té doby dominoval (pokrytí se pohybovalo mezi 46–48 % celkové rozlohy – obr. 3c). Ačkoli v Dolním Podyjí se jednalo o druhou nejrozšířenější kategorii, celkové pokrytí bylo pouze kolem 27–28 % (obr. 3b). Jak pro Beskydy, tak pro Bílé Karpaty byl typický vyšší počet plošek této kategorie, který postupně narůstal. Na druhou stranu průměrná velikost těchto plošek se snižovala. V Dolním Podyjí byl počet plošek lesa výrazně nižší než v ostatních modelových oblastech, ale postupně se v průběhu sledovaného období zvyšoval se snižováním jejich průměrné velikosti. Co se týče tvaru plošek, v Beskydech se nacházely plošky lesa s komplexním tvarem, zatímco v Dolním Podyjí se jednalo o spíše geometricky jednoduché plošky, a to po celé sledované období. V Bílých Karpatech byl zaznamenán výrazný nárůst hodnot AWMSI.

Všechny tři modelové oblasti vykázaly podobný vývoj kategorie trvalých travních porostů: vyšší rozloha této kategorie ve 40. letech 19. století byla následován jejím poklesem, přičemž nejnižší rozlohu měly trvalé travní porosty v 50. letech (Beskydy, Bílé Karpaty – obr. 3a a 3c), resp. 90. letech 20. století (Dolní Podyjí – obr. 3b). Opětný nárůst byl zaznamenán až v posledních dvaceti letech. V Bílých Karpatech na konci sledovaného období dokonce trvalé travní porosty pokrývaly větší rozlohu než na počátku sledovaného období. Zatímco v 50. letech 20. století měly plošky trvalých travních porostů spíše jednoduché geometrické tvary, komplexních tvarů nabývaly jak v 19. století, tak na počátku 21. století. Tato kategorie byla více fragmentovaná v Bílých Karpatech a v Beskydech. Pro Dolní Podyjí byly typické větší plošky než v ostatních dvou oblastech. Průměrná velikost plošek v této oblasti postupně klesala a nejmenší byla na konci sledovaného období. Tím se lišila od Bílých Karpat i Beskyd. V Bílých Karpatech byla nejmenší průměrná velikost plošek zaznamenaná v 90. letech 20. století a druhá největší na počátku 21. století. V Beskydech byly malé plošky trvalých travních porostů typické pro první polovinu 20. století s vysokou fragmentací krajiny; od té doby jejich průměrná velikost postupně narůstala.

Pro všechny oblasti je typický postupný nárůst rozlohy zastavěné plochy. Mírné odlišnosti byly zaznamenány ve změnách NP, MPS a AWMSI. V případě Beskyd a Bílých Karpat se tyto indexy chovaly podobně: postupný nárůst MPS během celého zkoumaného období, vzestup komplexnosti plošek a vzestup počtu plošek až do 50. let 20. století následovaný poklesem v 90. století a opětovným nárůstem počátkem 21. století. V Dolním Podyjí byla MPS mnohem vyšší než v ostatních lokalitách až do 50. let 20. století. Mezi 80. lety 19. století a 50. lety 20. století tento index mírně kolísal, ale od poloviny 20. století postupně narůstal. Na druhou stranu stabilní nárůst po celé sledované období byl charakteristický pro NP i AWMSI.

Ostatní kategorie využívání krajiny, tj. vinice, zahrady a sady, vodní plochy, rekreační plochy a ostatní plochy se v oblastech buď vůbec nevyskytovaly, nebo se objevovaly pouze v několika obdobích.

Typickým příkladem prvního případu jsou vinice, které se objevovaly pouze v Dolním Podyjí a Bílých Karpatech. V Dolním Podyjí zaujímaly větší rozlohu než ve druhé oblasti. Mezi 30. a 50. lety 20. století byla tato kategorie nejvíce fragmentovaná a zároveň pokrývala nejmenší plochu. V následujících obdobích rozloha vinic vzrostla; zároveň došlo k nárůstu velikosti jednotlivých plošek a k výraznému zjednodušení jejich tvaru. V Bílých Karpatech došlo rovněž k poklesu rozlohy vinic ve 30. letech 20. století, ale po mírném vzestupu v 50. letech 20. století rozloha opět klesala, přičemž počet plošek zůstal víceméně stejný, jen se měnil jejich tvar směrem k vyšší simplifikaci.

Co se týče zahrad a sadů, jejich podíl se postupně zvyšoval v Dolním Podyjí i Bílých Karpatech, zatímco v Beskydech zůstal víceméně stejný. Nejvyšší fragmentace této kategorie je typická pro Bílé Karpaty, zatímco největší plošky se nacházejí v Dolním Podyjí. Zvyšování počtu plošek od konce 19. století doprovázené snižováním jejich průměrné velikosti bylo charakteristické pro Beskydy.

Vodní plochy o velikosti větší než 0,8 ha se nacházejí především v Dolním Podyjí. V Bílých Karpatech se začaly poprvé vyskytovat až ve 30. letech 20. století (napuštění vodní nádrže Luhačovice); naopak v Beskydech nebyly vůbec zjištěny v 50. letech 20. století. Ve všech třech oblastech došlo k výraznému nárůstu počtu vodních ploch, hlavně nově postavených vodních nádrží, v 90. letech 20. století. Typickým příkladem jsou Dolní Podyjí a Beskydy.

Ostatní plochy v podobě větších lomů, a především na počátku 21. století skládek odpadu byly identifikovány poprvé ve 30. letech 20. století. Největší plochu pokrývaly v Dolním Podyjí a v Beskydech na konci 20. století, zatímco v Bílých Karpatech to bylo na počátku 21. století. Průměrná velikost těchto ploch byla vyšší ve všech modelových oblastech až na konci sledovaného období.

První rekreační oblasti byly v Beskydech a Bílých Karpatech zaznamenány již ve 30. letech 20. století, zatímco v Dolním Podyjí to bylo až v následujícím období. Počet ploch od té doby stabilně a významně narůstal, a to hlavně v Beskydech a Bílých Karpatech.

DISKUZE

Faktory ovlivňující změny struktury a vývoj využívání krajiny

Změny struktury krajiny byly ovlivněny několika faktory, které mohou být rozděleny do dvou skupin:

- a. faktory, které ovlivnily všechny tři oblasti a zároveň hrály významnou roli v celé České republice (viz např. Jeleček, 1995; Bičík a kol., 1996, 2001);
- b. faktory, které ovlivnily pouze jednu nebo dvě modelové oblasti (a také ovlivnily podobné typy krajiny jak v České republice, tak v Evropě).

První skupina zahrnuje vrchol zemědělské revoluce v 70. letech 19. století, která byla spojena s přeměnou trojpolního hospodářství na střídavé a následnou intenzifikací zemědělství díky vysokým nárokům na potraviny. Zemědělství bylo také ovlivněno dvěma pozemkovými reformami z roku 1919 a 1948 (též nazývány jako kolektivizace). Všechny tyto faktory znamenaly pokles diverzity krajiny, pokles rozlohy trvalých travních porostů a značné zjednodušení tvaru jejich plošek, a nárůst rozlohy orné půdy, který byl způsoben jak rozoráním trvalých travních porostů, tak v případě Dolního Podyjí i vysušením některých vodních ploch. Kolektivizace zemědělství po roce 1948 výrazně zjednodušila strukturu krajiny a projevila se také ve zvýšení průměrné rozlohy plošek sadů.

Na změny využívání krajiny ve všech modelových oblastech, ale především v Beskydech a Bílých Karpatech mělo také vliv synergické působení vzestupu cen dřeva a změn chápání funkcí lesa na konci 19. století. Tyto faktory vedly ke zvýšenému zalesňování pozemků.

Další faktor z první skupiny je reprezentován socialistickou industrializací, která probíhala mezi lety 1948–1990 a byla založená na masivní exploataci všech zdrojů. Zahrnovala výstavbu rozsáhlých zemědělských i průmyslových areálů či velkých vodních nádrží, jako je vodní dílo Nové Mlýny nacházející se v Dolním Podyjí. Kromě výstavby umělých prvků v krajině bylo zemědělství masivně mechanizováno a chemizováno. Mechanizace měla významný podíl na simplifikaci krajiny a na zániku drobných krajinných prvků.

Po roce 1990 došlo k obnovení tržního hospodářství, které se řídí nabídkou a poptávkou trhu a kde významnou roli hrají výnosy z podnikání, a k otevření se konkurenci ze světa. Zvýšená konkurence zahraničních výrobků, především zemědělského charakteru, společně s jejich dumpingovými cenami způsobila postupně opouštění zemědělsky obdělávaných pozemků v méně příznivých oblastech Beskyd a Bílých Karpat, a částečně také Dolním Podyjí. Tyto pozemky byly často ponechány ladem a postupně zatravňovány nebo zalesňovány. Svou roli ve snižování rozlohy orné půdy hrály ale také další faktory, jako je zvyšování environmentálního podvědomí lidí a v neposlední řadě i nejrůznější dotační programy podporující environmentální opatření v podobě zalesňování a zatravňování. Tato opatření napomohla k mírnému zvýšení diverzity krajiny. Podobný pozitivní vliv sehrálo i vyhlášení Bílých Karpat a části Dolního Podyjí biosférickými rezervacemi v roce 1996, resp. 2003, což se markantně odrazilo právě v kategoriích trvalých travních porostů a lesů. Vedle pozitivních vlivů, které transformace hospodářství přinesla, byly zaregistrovány i vlivy negativní: jednalo se zejména o zábor zemědělské půdy pro výstavbu logistických center, obchodních center a průmyslových areálů na zelené louce, především v okolí větších sídel. Dalším negativním jevem byla zvýšená fragmentace krajiny a zhoršení její dostupnosti díky výstavbě či modernizaci komunikací.

Současnou krajinu ovlivnil také vstup České republiky do Evropské unie v roce 2004. Vedle zavádění společné zemědělské politiky, která přispěla k opouštění zemědělské půdy v méně příznivých oblastech Beskyd a Bílých Karpat a jejich zatravňování, případně zalesňování, se vstup ČR do EU projevil také ve zvýšení rozlohy vinic v Dolním Podyjí.

Faktory, které ovlivnily pouze jednu nebo dvě modelové oblasti, zahrnují odsun německého obyvatelstva po druhé světové válce a choroby vinic, které se objevily na konci 19. a začátku 20. století.

Odsun německého obyvatelstva ovlivnil především oblast Dolního Podyjí. Díky němu došlo k opouštění pozemků, což bylo markantní hlavně u vinic. Druhý faktor, tedy choroby vinic, které byly zaznamenány i v dalších Evropských zemích, např. Maďarsku (Kiss a kol., 2005), se projevil jak v Dolním Podyjí, tak v Bílých Karpatech a rovněž přispěly ke snížení rozlohy vinic.

Indexy vyjadřující strukturu krajiny

V tomto článku byla hodnocena struktura na úrovni jednotlivých kategorií a na úrovni krajiny jako celku. Jak již bylo řečeno, indexy vyjadřující strukturu krajiny mohou pomoci odhalit obecné trendy, které se v krajině odehrávají. Na základě výše uvedených výsledků lze říci, že v Dolním Podyjí byla simplifikace struktury krajiny v podobě zjednodušení tvaru plošek mnohem výraznější, než tomu bylo v případě Bílých Karpat a Beskyd (obr. 2b). Dotkla se především orné půdy a vinic, v Beskydech a Dolním Podyjí také lesa. Období socialistické industrializace a následná transformace ekonomiky se odrazily ve zvýšené fragmentaci krajiny hlavně v Bílých Karpatech a v Dolním Podyjí. Vzhledem k tomu, že fragmentace krajiny v Beskydech byla vyšší od konce 19. století, faktory spojené se socializací zemědělství a transformací ekonomiky neměly v této modelové oblasti až takový vliv.

Kvantifikace struktury krajiny pomocí indexů je závislá na měřítku, ve kterém je prováděna. Wu (2004) rozlišuje tři případy, kdy může měřítko ovlivnit analýzu struktury krajiny: 1) změna velikost zrna (rozlišení), 2) změna rozsahu, 3) změna jak rozlišení, tak rozsahu. V případě tohoto článku by mohl hodnocení struktury ovlivnit první případ, neboť mapové podklady, které byly využity pro získání informací o jednotlivých kategoriích využití krajiny a jejich strukturních charakteristikách, jsou v různých měřítcích (tab. 1) s různým detailem. Tento problém byl vyřešen uplatněním stejné míry generalizace u všech časových řezů (viz Skokanová, 2009).

ZÁVĚR

Zde prezentované výsledky jasně ukazují různý vývoj struktury krajiny v Dolním Podyjí na jedné straně a Bílými Karpatami a Beskydami na straně druhé. Odráží tak různý typ krajiny a z něj vyplývající různé způsoby managementu: Zatímco Dolní Podyjí představuje intenzivní zemědělskou krajinu se specializací na pěstování obilovin a především vína, Bílé Karpaty a Beskydy jsou především horskými zalesněnými krajinami se zaměřením na rekreaci, případně produkci skotu.

Poděkování

Článek je výstupem výzkumu z mezinárodního projektu Transnational Ecological Networks in Central Europe a byl připraven v rámci institucionální podpory (VUKOZ-IP-00027073) a projektu OPVK „Vytvoření a rozvoj multidisciplinárního týmu na platformě krajinné ekologie“ (CZ.1.07/2.3.00/20.0004).

LITERATURA

- Bender, O., Boehmer, H. J., Jens, D., Schumacher, K. (2005): Analysis of land use change in a sector of Upper Franconia (Bavaria, Germany) since 1850 using land register records. *Landscape Ecology*, vol. 20, p. 149–163.
- Bičík, I., Götz, A., Jančák, V., Jeleček, L., Mejsnarová, L., Štěpánek, V. (1996): Land use/land cover changes in the Czech Republic 1845–1995. *Geografie – Sborník České geografické společnosti*, 101, p. 92–109.
- 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, p. 65–73.
- Eremiášová, R., Skokanová, H. (2009): Land use changes (recorded in old maps) and delimitation of the most stable areas from the perspective of land use in the Kašperské Hory region. *Journal of Landscape Ecology*, vol. 2, no. 1, 20–34.
- 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, 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, p. 1563–1574.
- Havlíček, M., Chrudina, Z., Svoboda J. (2012): Vývoj využití krajiny v geomorfologických celcích okresu Hodonín. *Acta Pruhoniana*, č. 100, s. 73–86.
- Helm, A., Hanski, I., Pärtel, M. (2006): Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. *Ecology Letters*, vol. 9, p. 72–77.
- Herspeger, A. M., Bürgi, M. (2009): Going beyond landscape change description: Quantifying the importance of driving forces of landscape change in a Central Europe case study. *Land Use policy*, vol. 26, p. 640–648.
- Jeleček, L. (1995): Využití půdního fondu České Republiky 1845–1995: Hlavní trendy a širší souvislosti. *Geografie – Sborník České geografické společnosti*, roč. 100, s. 276–291.

- Kiss, A., Sümegehy, Z., Czinege, A., Karancsi, Z. (2005): Wine and land use in Nagymaros, Northern Hungary: A case study from the Danube bend. *Acta Climatologica et Chorologica*, vol. 38-39, p. 97–109.
- Käyhkö, N., Skånes, H. (2006): Change trajectories and key biotopes-Assessing landscape dynamics and sustainability. *Landscape and Urban Planning*, vol. 75, p. 300–321.
- Lausch, A., Herzog, F. (2002): Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. *Ecological Indicators*, vol. 2, p. 3–15.
- Lindborg, R., Eriksson, O. (2004): Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. *Ecology*, vol. 85, p. 1840–1845.
- Lipský, Z. (1994): Změna struktury české venkovské krajiny. *Geografie – Sborník České geografické společnosti*, roč. 99, č. 4, s. 348–360.
- Luoto, M., Rekolainen, S., Aakkula, J., Pykälä, J. (2003): Loss of Plant Species Richness and Habitat Connectivity in Grasslands Associated with Agricultural Change in Finland. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 32, p. 447–452.
- Mackovčín, P. et al. (2002): Zlínsko. In Mackovčín, P., Sedláček, M. [eds.]: *Chráněná území ČR, Svazek II*. Praha, AOPK ČR.
- Mackovčín, P. et al. (2007): Brněnsko. In Mackovčín, P. [ed]: *Chráněná území ČR, svazek IX*. Praha, AOPK ČR.
- Mackovčín, P., Demek, J., Slavík, P. (2012): Změny interakce mezi přírodou a společností v krajině 1836–2006: Případová studie sv. část České republiky (Střední Evropa). *Acta Pruhoniana*, č. 100, s. 63–72.
- McGarigal, K., Marks, B. J. (1995): FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-351.
- Neuhäuslová, Z. et al. (2001): *Mapa potenciální přirozené vegetace ČR*. Praha, Academia.
- 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 Pruhoniana*, č. 91, s. 15–22.
- Skokanová, H., Havlíček, M., Borovec, R., Demek, J., Eremiášová, R., Chrudina, Z., Mackovčín, P., Rysková, R., Slavík, P., Stránská, T., Svoboda, J. (2012): Development of land use and main land use change processes in the period 1836–2006: case study in the Czech Republic. *Journal of Maps*, vol. 8, p. 88–96.
- Steinhardt, U., Herzog, F., Lausch, A., Müller, E., Lehman, S. (1999): Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation. In Pykh, Y. A., Hyatt, D. E., Lenz, R. J. [eds.], *Environmental Indices – System Analysis Approach*. Oxford, EOLSS Publ., p. 237–254.
- 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, p. 91–103.
- Tscharntke, T., Steffan-Dewenter, I., Kruess, A., Thies, C. (2002): Characteristics of insect populations on habitat fragments: A mini review. *Ecological Research*, vol. 17, p. 229–239.
- Walz, U. (2011): Landscape structure, landscape metrics and biodiversity. [cit. 2013-04-03]. *Living Review in Landscape Research*, vol. 5. Dostupný z [www: <http://www.livingreviews.org/lrlr-2011-3>](http://www.livingreviews.org/lrlr-2011-3).
- Walz, U. (2008): Monitoring of landscape change and functions in Saxony (Eastern Germany) – Methods and Indicators. *Ecological Indicators*, vol. 8, p. 807–817.
- Weissmannová, H. et al. (2004): Ostravsko. In Mackovčín, P., Sedláček, M. [eds.]: *Chráněná území ČR, Svazek X*. Praha, AOPK ČR.
- Wrbka, T., Erb, K.-H., Schulz, N. B., Petersteil, J., Hahn, C., Haberl, H. (2004): Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. *Land Use Policy*, vol. 21, p. 289–306.
- Wu, J. (2004): Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations. *Landscape Ecology*, vol. 19, p. 125–138.

Rukopis doručen: 22. 4. 2013

Přijat po recenzi: 20. 6. 2013

ZMĚNY VE VYUŽÍVÁNÍ KRAJINY V HORNÍM POVODÍ SVITAVY

LAND USE CHANGES IN THE SVITAVA UPPER RIVER BASIN

Eva Svobodová¹, Marek Havlíček²

¹Masarykova univerzita, Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, 611 37 Brno, svobodova.e@mail.muni.cz

²Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, marek.havlicek@vukoz.cz

Abstrakt

Príspevek predstavuje analýzy a hodnotení zmien využívání krajiny v horním povodí Svitavy. Změny využívání krajiny byly studovány na základě sad starých topografických map z pěti časových období (1836–1852, 1876, 1953–1956, 1994, 2002–2006). Data pro analýzu byla získána v prostředí ArcGIS vektorizací nad mapovými sadami, u novějších mapových sad byla využita dostupná vektorová data. Byly vyhodnoceny změny v zastoupení jednotlivých kategorií využívání krajiny (9 kategorií využití ploch), počty změn, stabilní plochy, intenzita využití krajiny. V horní části povodí Svitavy bylo změněno 32 % území. Přibližně 68 % oblasti bylo označeno jako stabilní s převažujícími stabilními kategoriemi orné půdy a lesa. Extenzifikace (16 %) změn v krajině převažovala nad intenzifikací (9 %).

Klíčová slova: změny ve využívání krajiny, staré mapy, Svitava, povodí

Abstract

This paper presents the analysis and assessment of land use changes in the Svitava upper river basin. Land use changes were studied on the basin of set of old topographic maps from five periods (1836–1852, 1876, 1953–1956, 1994, 2002–2006). Data for the analysis were obtained through vectorization in ArcGIS environment over the sets of old maps. More recent maps sets were processed by using available vector data. The changes in the proportion of the individual land use categories (9 basis land use categories), the number of changes in land use, stable areas and the intensity of land use were assessed. In the Svitava upper river basin, 32 % of the area was changed. About 68 % of the region was marked as stable with the prevailing stable categories of arable land and forest. In the Svitava upper river basin, extensification (16 %) of the changes in the landscape prevailed over intensification (9 %).

Key words: land use changes, old maps, Svitava river, river basin

ÚVOD

Mezi jeden ze základních projevů lidské společnosti patří využívání krajiny. Historie přeměny zemského povrchu člověkem je stará jako lidstvo samo. Loh a Wackernagel ve své práci uvádějí, že v současnosti je alespoň 1/3 zemského povrchu z celkových 149 mil. km² přímo nebo nepřímo ovlivněna antropogenními aktivitami (Loh, Wackernagel, 2004). Intenzita působení lidské činnosti na krajinu se neustále stupňuje, dopad se odráží na její funkčnosti a stabilitě. Míra tohoto dopadu je podle Rózsy určena dvěma faktory – technickým pokrokem a populačním růstem (Rózsa, 2007). Environmentální problémy, které jsou nevhodnými změnami využití krajiny způsobeny, mají opětovně dopad na lidskou společnost (Rózsa, Novák, 2011). Snad proto vědecký a obecný zájem o životní prostředí dosáhl v posledních několika dekádách svého vrcholu. Při studiu současných procesů v krajině je nepochybně důležité i studium historického vývoje využívání krajiny, které je klíčem k pochopení podstatných souvislostí.

Pro studium změn v krajině se v současné době stále častěji používají staré mapy. Za rozmachem jejich využití stojí moderní technologie, které umožňují zpracovávat staré mapy v digitální podobě, například v prostředí ArcGIS. Topografické mapy středních měřítek nabízejí polohově poměrně přesné sledování změn v krajině již od poloviny 19. století (země bývalého Rakouska-Uherska). Pro sledování změn

v krajině České republiky mělo klíčovou roli zveřejnění map 1. a 2. rakouského vojenského mapování, na němž se podílela Laboratoř geoinformatiky Univerzity Jana Evangelisty Purkyně (UJEP) v Mostě a zpřístupnění map 3. vojenského mapování ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR) v Brně (Brůna et al., 2002). V rámci projektu byl od roku 2005 na odboru ekologie krajiny a geoinformatiky 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. Projekt přinesl výsledky výzkumu změn využívání krajiny v administrativně i přírodně vymezených územích – kraje, okresy, obce s rozšířenou působností, geomorfologické regiony, povodí, chráněná území (Demek et al., 2008, 2009; Eremiášová et al., 2007; Havlíček, 2008; Havlíček et al., 2009; Mackovčín, 2009; Skokanová, 2009; Stránská, Havlíček, 2008). V tomto příspěvku jsou popsány historické změny využívání krajiny v horním povodí řeky Svitavy od roku 1836 do roku 2006 s přihlédnutím na historický vývoj v území, fyzickogeografické a socioekonomické faktory.

METODIKA

Analýza změn v krajině byla provedena na základě porovnávání dostupných starých a současných topografických map. Celkem byly studovány mapové sady z pěti časových období: 2. rakouské vojenské mapování 1 : 28 800 (1836–1852), 3. rakouské vojenské mapování 1 : 25 000 (1876), československé vojenské topografické mapy 1 : 25 000 (1953–1956), československé vojenské topografické mapy 1 : 25 000 (1994) a základní mapy České republiky (ZABAGED) 1 : 10 000 (2002–2006). V posledním období nebyly použity vojenské topografické mapy 1 : 28 800 či 1 : 25 000, jako tomu bylo ve čtyřech předchozích obdobích, protože v době vektorizování změn krajiny nebyly jako podklad pro potřebnou vektorizaci aktuální vojenské topografické mapy dostupné. Proto bylo využito zmíněných základních map v měřítku 1 : 10 000 vlastněných resortem Ministerstva životního prostředí ČR. Data pro analýzu byla získána v prostředí ArcGIS vektorizací nad mapovými sadami, u novějších mapových sad byla využita dostupná vektorová data.

Při analýzách změn využívání krajiny byla použita metodika Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., (Mackovčín, 2009; Skokanová, 2009). Na základě této metodiky bylo sledováno 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.

V prostředí ArcGIS 9.x v souřadnicovém systému S-JTSK bylo překryvem vždy dvou po sobě následujících map vytvořeno 5 základních map využití krajiny. Mapové vrstvy byly vygenerovány se záznamem kombinací jednotlivých kódů kategorií využití krajiny v atributových tabulkách. Dalšími postupy byly zhotoveny dvě základní syntetické mapy: (1) mapy počtu změn v krajině a (2) mapy stabilně využívaných ploch. Vzhledem k faktu, že bylo použito pět mapových sad využití krajiny, se počet změn v krajině pohyboval v rozmezí od 0 (tedy nezměněné území během pěti sledovaných období) po 4 (území, kde došlo k maximálnímu možnému počtu změn využívání krajiny v pěti sledovaných obdobích). Plochy beze změny kategorie využití krajiny jsou označovány jako základní jádrové oblasti, neboli stabilní prvky v krajině.

Celková intenzita změn využití krajiny byla počítána jako součet rozdílů intenzit mezi jednotlivými mapovanými obdobími: $I = (I_{1876} - I_{1836}) + (I_{1953} - I_{1876}) + (I_{1994} - I_{1953}) + (I_{2006} - I_{1994})$. Výsledná hodnota se pohybovala v celých číslech v intervalu od -4 do 4. Kladné hodnoty 1–4 představují intenzivní způsob využívání krajiny, kdy hodnota 4 vyjadřuje maximální využití krajiny. Naopak záporné hodnoty -4 až -1 indikují extenzivní způsob využívání krajiny. Hodnota 0 reprezentuje vyvážené využívání krajiny, tj. stabilně využívané plochy. Patří sem buď plochy, jejichž kategorie využití se během sledování v 5 časových obdobích nezměnila, nebo plochy, na nichž byl zásah člověka vedoucí k intenzifikaci využití krajiny vyvážen extenzifikací, tedy opačným trendem.

Mezi jednotlivými po sobě následujícími obdobími byly rozlišovány tyto typy procesů změn využívání krajiny: (1) zemědělská kultivace – přeměna na ornou půdu, zahradu, sad nebo

vinici, (2) zalesňování, (3) zatravnňování – přeměna na trvalý travní porost, (4) urbanizace a související antropogenní procesy – zástavba plochy, přeměna na rekreační areál nebo ostatní plochu, (5) vznik vodní plochy – zatopení, vybudování, obnova. U těchto jednotlivých typů procesů došlo vždy k přeměně jakékoliv původní kategorie využití krajiny na jinou. V území byly vytipovány také (6) stabilní plochy, ve kterých nedošlo k žádné změně kategorie využití krajiny. Celková analýza intenzity změn využívání krajiny vychází z postupů, které použili Olah et al. (2006), Skokanová (2009) a 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.

Vymezené území

Za zkoumané území z hlediska změn využívání krajiny byla zvolena horní část povodí řeky Svitavy po soutok s levostranným přítokem Semíč v městyse Svitávka. Takto vymezené území zaujímá rozlohu 434,5 km², celková plocha povodí Svitavy čítá 1146,9 km². Délka sledovaného úseku vodního toku řeky Svitavy činí 40,9 km z celkových 97,3 km toku. Svitava ústí jako levostranný přítok do řeky Svatky u Brna v nadmořské výšce 192 m. Z geomorfologického hlediska (podle Demka a Mackovčina, 2006) spadá vytyčené území do 3 geomorfologických celků. Největší část území náleží do Svitavské pahorkatiny, konkrétněji do podcelku Českořebovská vrchovina. V jižní části území okrajově zasahuje do celku Boskovická brázda (jihovýchodně od města Letovice) a do celku Hornosvratecká vrchovina (jihozápadně od města Letovice).

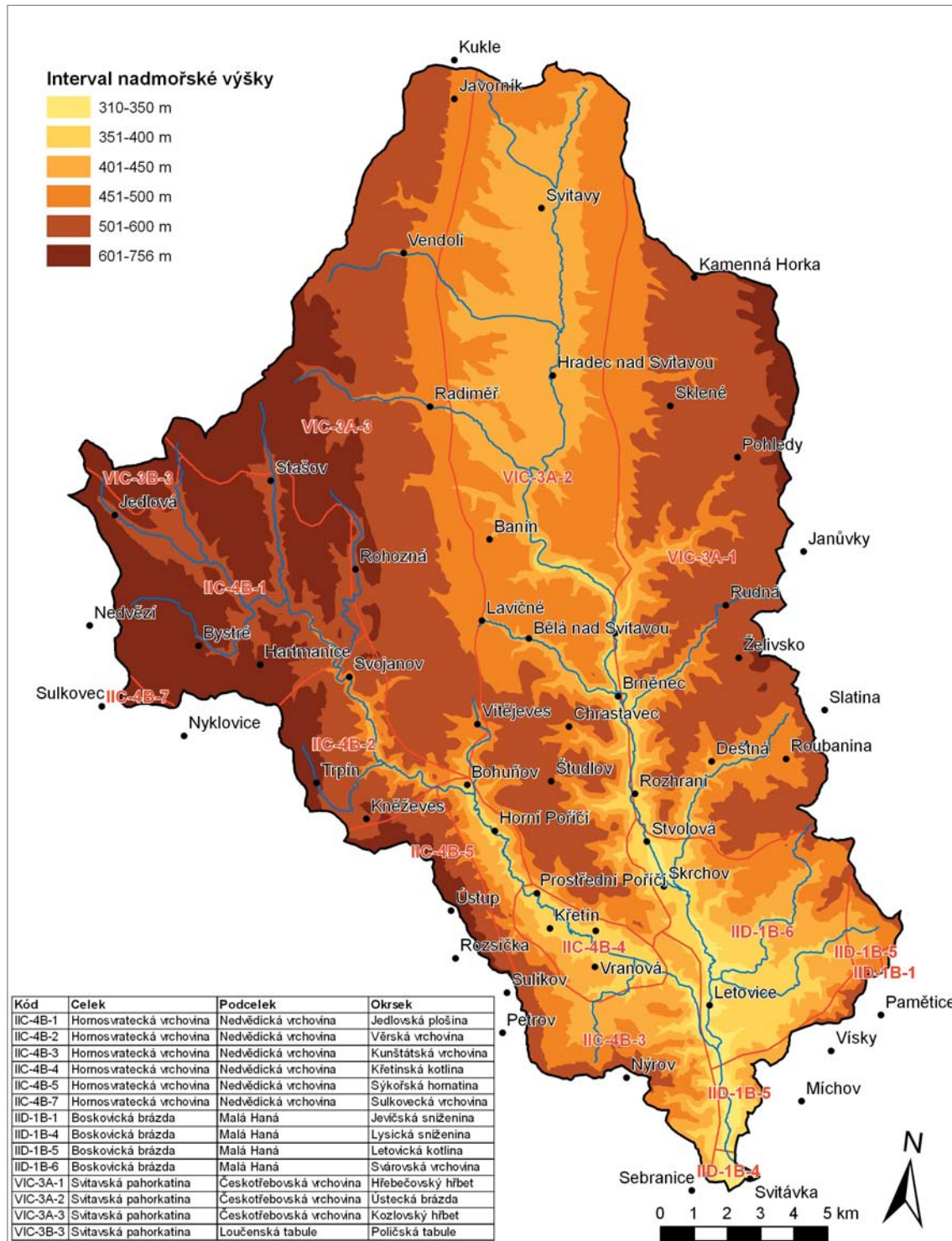
Řeka Svitava (číslo hydrologického pořadí 4-15-02-001, podle Vlčka, 1984) pramení v Selském lese na katastrálním území obce Javorník severozápadně od města Svitavy v nadmořské výšce 470 m. Pramenná oblast a horní část toku po město Letovice protéká geomorfologickým podcelkem Českořebovská vrchovina. Jedná se o plochou vrchovinu na slínovcích, jílovcích, prachovcích, spongilitech a pískovcích svrchní křídly s horninami letovického krystalinika a granodiority. Erozně denudační reliéf je silně rozčleněn na asymetrické antiklinály (geomorfologické okrsky Hřebečovský hřbet a Kozlovský hřbet) charakterizované řadou kuest a synklinálu (geomorfologický okrsek Ústecká brázda) se zbytky neogenní výplně a místy s výskytem pleistocenních říčních teras. Za městem Letovice, na jihu sledovaného území, vtéká řeka Svitava do geomorfologického podcelku Malá Haná (geomorfologický celek Boskovická brázda). Malou Hanou můžeme charakterizovat jako úzkou bezlesou protáhlou sníženinu tvořenou usazeninami permu, na velkých plochách překrytými neogenními a čtvrtohorními usazeninami – sprašemi (Demek, Mackovčín, 2006).

Nejvýznamnějším přítokem řeky Svitavy je ve sledovaném území řeka Křetínka, která přitéká z pravé strany u města Letovice. V dolní části toku Křetínky byla v letech 1972–1976 vybudována vodní nádrž Letovice, která je svojí rozlohou 104,6 ha největší vodní plochou ve sledovaném území. Z hydrologického hlediska je velice významná jižní část Českořebovské

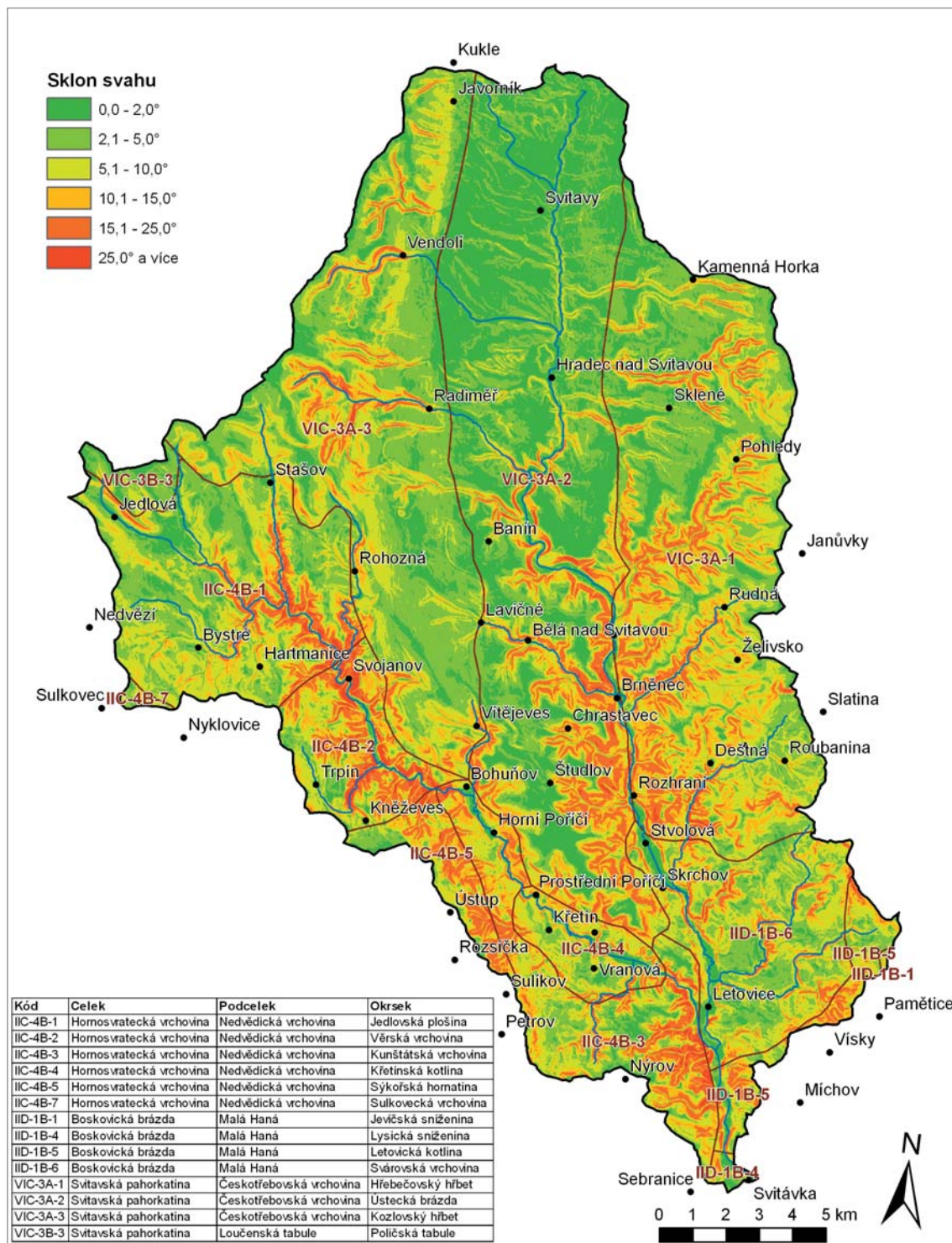
vrchoviny u obce Březová nad Svitavou, která se vyznačuje velkými zásobami puklinových podzemních vod v křídových pískovcových vrstvách (jedná se o vícektorový zvodnělý systém). Voda z této oblasti se již od počátku 20. století stala nedílnou součástí zdrojů pitné vody pro stále rostoucí město Brno.

Při rozdělení území horního povodí Svitavy pomocí intervalů nadmořské výšky bylo zjištěno, že v intervalu nadmořské

výšky do 400 m se nachází pouze 7,7 % území (obr. 1). Jedná se o území v těsném zázemí řeky Svitavy a jejích přítoků, případně o plochu část území v okolí Svitav a Hradce nad Svitavou. V intervalu nadmořské výšky 401–450 m se nachází 17,5 % území, jejich zastoupení je nejvyšší v podcelku Českotřebovská vrchovina a na jihu vymezeného povodí. Území s nadmořskou výškou 451–500 m zabírá podíl 26,6 %, nejčetnější je v podcelku Českotřebovská vrchovina a Nedvědic-
ká vrchovina. Mezi 501 a 600 m n. m. se nachází 33,4 %



Obr. 1 Intervaly nadmořských výšek v horním povodí Svitavy a geomorfologické členění území do úrovně okrsků



Obr. 2 Intervaly sklonů svahů v horním povodí Svitavy a geomorfologické členění území do úrovně okrsků

území povodí, jedná se o rozsáhlé areály v podcelku Českořebovske vrchovina. Poměrně vysoký je i podíl ploch v intervalu 601–756 m n. m., zabírají 14,7 % z území, vyskytují se především v západní části povodí v geomorfologických podcelcích Nedvědicke vrchovina a Českořebovske vrchovina (obr. 1). Nejvyšší bod Kočího kopec (756,2 m n. m.) leží v Nedvědicke vrchovině u obce Sulkovec.

Nejnižší sklon svahů v rozmezí od 0,0° do 2,0° se v povodí horní Svitavy vyskytují zejména v ploché části povodí

v severní části území, ale také na některých náhorních plošinách v jižní a severní části území (obr. 2). Jejich podíl činí 19,8 %. Nejvyšší podíl vykazuje interval sklonů svahů v rozmezí od 2,1° do 5,0° (30,6 %). Tyto mírné sklon svahů se nachází rovnoměrně po celém území povodí. Sklon svahů od 5,1° do 10,0° jsou četnější v západní a jižní části povodí, jejich podíl činí 25,6 %. Vyšší sklon svahů jsou zastoupeny především v jižní polovině území v členitém reliéfu v těsném okolí vodních toků (obr. 2).

VÝSLEDKY

Vývoj využívání krajiny v letech 1836–2006

První mapa využití krajiny byla vytvořena na základě 2. rakouského vojenského mapování v měřítku 1 : 28 800 provedeného v letech 1836–1852. Největší plošné zastoupení v tomto období zaujímalá orná půda s 56,48 %. Lesy byly zastoupeny z 26,56 %. Nejrozsáhlejší zalesněné plochy se vyskytovaly východně a severovýchodně od obce Sklené, mezi obcemi Stašov a Banín, mezi obcemi Lavičné, Rohozná, Svojanov a severozápadně od obce Radiměř. Travní porosty dosáhly z hlediska rozlohy svého maxima, zaujímaly 13,19 % a nejčastěji se vyskytovaly v blízkostech vodních toků. Zastavěné plochy zaujímaly 3,58 %, největšími sídly v tomto období byly Svitavy a Letovice. Výrazným podílem na zastavěném území přispívaly také obce Kamenná Horka, Pohledy, Radiměř a Hradec nad Svitavou. Vodní plochy zabíraly 0,11 % z vymezeného území, zahrady a sady potom 0,08 %. Ostatní plochy, rekreační plochy, vinice a chmelnice nebyly v tomto období zastoupeny vůbec.

Druhá mapa využití krajiny byla vytvořena na základě 3. rakouského vojenského mapování v měřítku 1 : 25 000 z roku 1876. V tomto období byl zaznamenán výrazný nárůst orné půdy, která dosáhla svého maxima s 60,57 %. Z tab. 1 je patrné, že nárůst orné půdy koresponduje s poklesem v zastoupení trvalých travních porostů (9,85 %) a lesů (25,69 %) ve sledovaném území. K nepatrnému poklesu došlo také u zahrad a sadů (0,03 %), které tak dosáhly svého minima. Výraznější pokles byl zaznamenán u vodních ploch (0,01 %). Způsobil ho zánik vodních nádrží v obci Jedlová. Naopak došlo k rozšíření zastavěných ploch (3,84 %) a poprvé se zde vyskytla kategorie ostatních ploch, byť jen v minimálním zastoupení 0,01 %.

Třetí mapa využití krajiny vznikla na základě československé vojenské topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 z let 1953–1956. V pozorovaném období došlo k poklesu orné půdy přibližně o 5 % na 55,98 %. Pokleslo také zastoupení trvalých travních porostů (8,31 %), které se tak dostaly na své minimum. Na místo orné půdy a trvalých travních porostů se rozšířily především lesy, které dosáhly zastoupení 29,66 %, tedy o přibližně 4 % více než v předchozím sledovaném období. K nejvýraznějšímu zalesnění došlo východně od obce Banín. Bylo zapříčiněno sanací obce Muzlov po roce 1948 a rozšiřováním jímacích území Březovského vodovodu. Oproti předešlému sledovanému období narostl podíl zastavěné plochy (5,58 %), ostatní plochy (0,04 %), zahrad a sadů (0,32 %). Ty vznikaly převážně v blízkosti větších sídel (v okolí měst Svitavy a Letovice). Nárůst lze připisovat dobovému trendu, kdy se během urbanizace začaly na periferiích zakládat rozsáhlé zahrádkářské kolonie. Poprvé se ve sledovaném území objevila také rekreační plocha (0,01 %), která byla situována v blízkosti města Letovice a v lesích u Baldovského potoka (obec Jedlová), kde se nacházely minerální lázně Balda (Zlatá studně). V území byl zaznamenán také přírůstek vodních ploch (0,10 %), který byl způsoben vybudováním dvou rybníků (Svitavský Dolní rybník – roku 1949 a Rosnička – roku 1929) na území města Svitavy a menšími vodními nádržemi na Baldovském potoce u obce Jedlová. V zemědělské kraji-

ně povodí Svitavy sehrála v tomto období nejdůležitější roli zemědělská intenzifikace spojená se scelováním pozemků, koncentrací zemědělské velkovýroby do státních statků a zemědělských družstev. Významnou hybnou silou ve využívání krajiny byla také urbanizace, především v prostoru měst Svitavy a Letovice.

Čtvrtá mapa využití krajiny byla získána na základě vojenské topografické mapy 1 : 25 000 z roku 1994. Opět zde byl zaznamenán úbytek orné půdy, která poklesla téměř o 9 % na 47,36 % (tab. 1). Pokles byl sledován také u zahrad a sadů (0,24 %) a částečně koresponduje s nárůstem rekreačních ploch v území na 0,32 %. V povodí došlo k rozšíření stávajících lesů o více než 3 %. Stejněho nárůstu se dostalo i kategorii trvalých travních porostů (11,55 %), které se nejvíce rozšířily v nivách řek. Pokračující urbanizace se v území odrazila nárůstem zastavěných ploch přibližně o 1,5 %. Na zvýšení podílu vodních ploch (0,29 %) se podepsalo vybudování vodní nádrže Letovice a Lánského rybníku na katastrálním území města Svitavy. Na využívání krajiny v tomto období měla největší vliv intenzifikace a extenzifikace zemědělství a urbanizace.

Pro tvorbu poslední páté mapy využití krajiny byla použita Základní mapa České republiky v měřítku 1 : 10 000 z let 2002–2006. O další 2 % kleslo zastoupení orné půdy v povodí Svitavy. Naopak téměř u všech ostatních kategorií došlo k jejich nárůstu (tab. 1). Nepatrný pokles byl zaznamenán pouze u ostatních ploch (0,12 %). Po roce 1989 se v krajině České republiky, tedy i ve studovaném povodí řeky Svitavy, projevují procesy suburbanizace a zemědělské extenzifikace. Začalo se s obnovou a rekultivací krajiny a přistoupilo se k multifunkčnímu zemědělství.

Počet změn využití krajiny

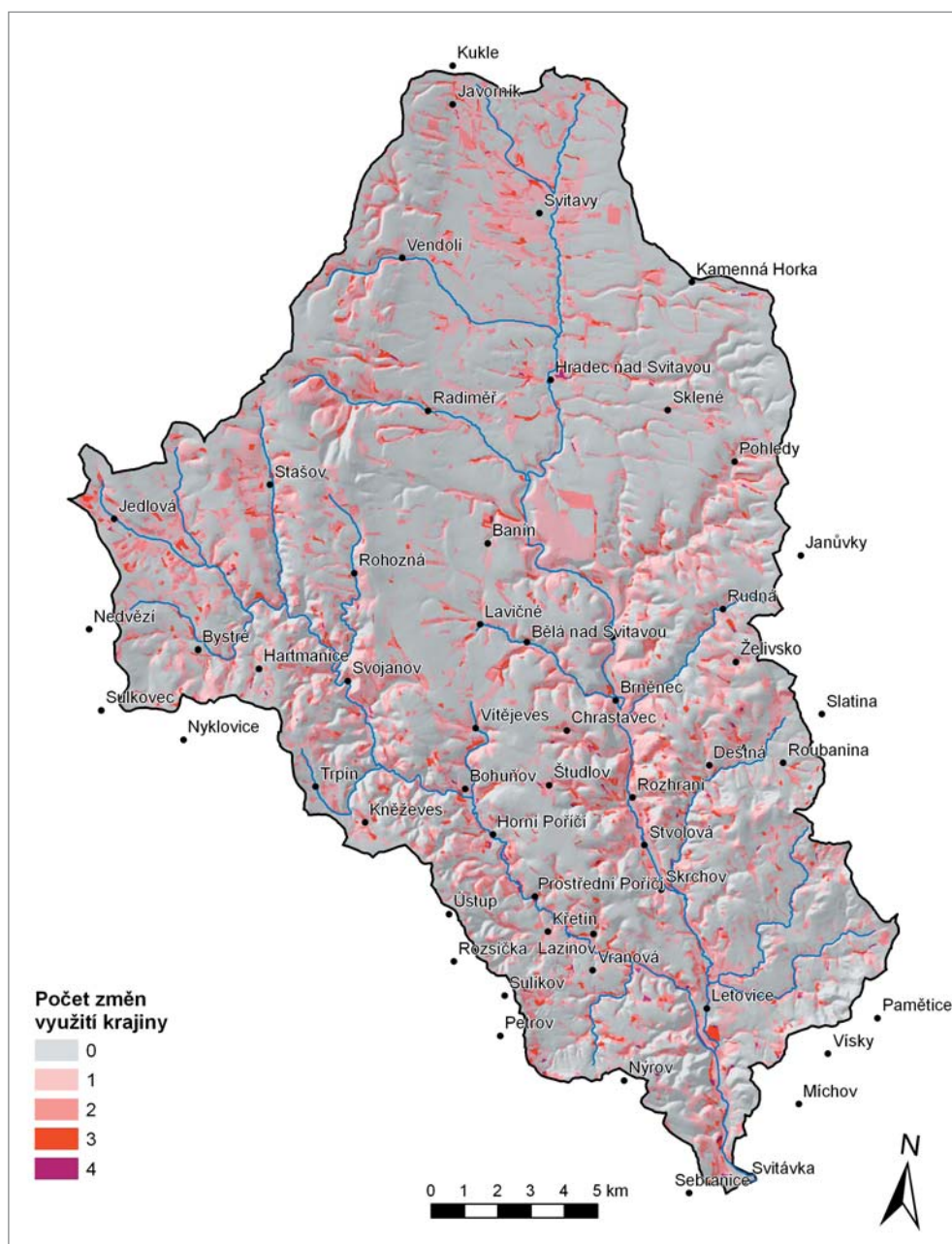
V období let 1836–2006 došlo na 20,43 % území horní části povodí řeky Svitavy alespoň k jedné změně kategorie využití krajiny. Na 10,10 % území došlo ke dvěma změnám. Tři změny nastaly na 1,70 % území. Největší možný počet změn – čtyři se odehrál na pouhých 0,24 % studovaného povodí. Z obrázku 3 je patrné, že k největším přeměnám docházelo v blízkosti sídel, což způsobovalo jejich rozrůstání v čase a podél vodních toků, což bylo zapříčiněno změnami v hospodaření (přechody mezi kategoriemi zemědělská půda, les a trvalý travní porost).

Vztah mezi intervalem nadmořské výšky a počtem změn využití krajiny dokládá tab. 2. Nadmořská výška se ve studovaném území pohybuje v rozmezí od 310 m do 756 m, největší část území spadá do výškových kategorií 401–450 (17,54 %), 451–500 (26,62 %) a 501–600 (33,43 %).

Z dat uvedených v tab. 2 je patrné, že nadpoloviční většina ploch (přibližně 60–70 %) v nadmořských výškách 401–756 m nepodlehla během sledovaného období žádné změně ve využití krajiny. Geomorfologicky se jedná o okrsky Hřebečovský hřbet, Kozlovský hřbet a severní část Ústecké brázdy (Českořebovská vrchovina). Zůstala zde zachována orná půda, která spadá do obilnářské zemědělské výrobní oblasti, a lesy. V menší míře jsou stabilně využívány plochy s trvalými travními porosty a zastavěné plochy. Necelá čtvrtina území s nadmořskou výškou 401–756 m zaznamenala jednu změ-

Tab. 1 Vývoj využívání krajiny v horní části povodí řeky Svitavy v letech 1836–2006 (v %)

Kategorie využití krajiny	1836–1852	1876	1953–1956	1994	2002–2006
Orná půda	56,48	60,57	55,98	47,36	45,34
Trvalý travní porost	13,19	9,85	8,31	11,55	12,50
Zahrada a sad	0,08	0,03	0,32	0,24	0,35
Vinice a chmelnice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Les	26,56	25,69	29,66	32,95	33,30
Vodní plocha	0,11	0,01	0,10	0,29	0,44
Zastavěná plocha	3,58	3,84	5,58	7,16	7,56
Rekreační plocha	0,00	0,00	0,01	0,32	0,39
Ostatní plocha	0,00	0,01	0,04	0,13	0,12
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Obr. 3 Počet změn využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006

nu. Například u obcí Stašov a Radiměř se jednalo o přechod z orné půdy na trvalý travní porost, ve většině případů se však rozrůstala orná půda, právě na úkor trvalých travních porostů. Rozšířila se plocha lesů, které částečně nahradily ornou půdu a částečně trvalé travné porosty.

V nižších nadmořských výškách (310–400 m) byly zaznamenány četnější výskyty změn, jedná se především o nivy vodních toků v jižní polovině vymezeného území. Geomorfologicky oblast spadá do jižní části okrsku Ústecká brázda (Českořebovská vrchovina), okrsků Svárovská vrchovina (Malá Haná), Křetínská kotlina a Kunštátská vrchovina (Nedvědicke vrchovina). V intervalu 310–350 m n. m. došlo minimálně k jedné změně ve využívání krajiny na 70 % plochy, v intervalu 351–400 m n. m. potom u 50 %. Tato skutečnost byla způsobena změnami v hospodaření a urbanizací, které se v této oblasti výrazně odrazily. Mezi změny ovlivňující lokality s nižšími nadmořskými výškami bezesporu patří rozrůstání obcí a měst, které se zpravidla rozkládají právě v blízkosti vodních toků. Oblasti niv řek jsou v zájmovém území velmi citlivé k narušení, a proto nevhodné k zemědělskému využívání (jedná se zejména o jímací území podzemních vod). Ve studovaném území docházelo v nivách řek k přeměně orné půdy na lesy, trvalé travní porosty nebo méně vhodné zastavěné plochy (riziko povodní).

Vztah mezi sklonem svahu a počtem změn využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006 je přehledně vyobrazen v tab. 3. Největší podíl v území mají sklony svahu v intervalu 2,1–5,0° (30,61 %) a 5,1–10,0° (25,65 %). Strmější svahy, které jsou zastoupeny méně, lemuji údolí vodních toků. Výjimku tvoří reliéf okolí vodních toků v severní části geomorfologického okrsku Ústecká brázda, kde dosahují nejstrmější svahy sklonu 5°. Při studování interakce sklonu svahu a počtu změn využití krajiny ve vymezeném území bylo dosaženo závěru, že k největšímu podílu změn docházelo v in-

tervalu 10,1–25,0°, kde byla zaznamenána jedna změna až na 30 % území, dvě změny potom na 16 % území. Na těchto typech svahů bylo ve většině případů provedeno rozšiřování trvalých travních porostů na úkor orné půdy. V protikladu stojí vývoj změn využití krajiny na méně strmých svazích (0,0–5,0°), kdy převažovalo zastoupení orné půdy a zvětšování jejího plošného rozšíření bylo zapříčiněno kácením lesů a rozoráváním trvalých travních porostů. Nejmenší zastoupení změn bylo pozorováno v intervalu 2,1–5,0°, kdy zůstalo zachováno na 77 % stabilních ploch.

Stabilně využívané plochy

Nadpoloviční většina, celých 67,53 %, území zůstala beze změny. Jak je patrné z obr. 4, mezi stabilními plochami byla v letech 1836–2006 zachována převážně orná půda (39,19 %) a lesy (23,19 %). Jádrové oblasti využití krajiny jsou zastoupeny také v kategoriích zastavěná plocha (3,29 %), kterou tvoří historická centra sídel, a trvalý travní porost (1,86 %). Jejich podíl na celkové ploše stabilních oblastí je však znatelně nižší.

Tabulka 4 zachycuje interakci mezi nadmořskou výškou a stabilními plochami ve studovaném území. Téměř ve všech zvolených intervalech nadmořských výšek převažuje zachování orné půdy jako stabilní plochy nad ostatními kategoriemi využití půd. Nejvyššího podílu orné půdy na stabilních plochách (45,51 %) se dostává v intervalu 451–500 m n. m. Výjimku najdeme v nejnižším intervalu 310–350 m n. m., kde se na první místo před ornou půdu dostává zastavěná plocha (10,77 %). Potvrzuje se teze, že zastavěná plocha je v území soustředěna především do údolí řek a nižších nadmořských výšek. To s sebou přináší nepříjemnosti v podobě záplav, jako tomu bylo při dlouhotrvajících srážkách v červenci 1997. Fyzickogeografické charakteristiky území – oglejené a méně propustné půdy, horní část povodí, intenzivně zemědělsky využívaná krajina s malým zastoupením lesů, malá retence vody v krajině – možnost

Tab. 2 Interakce nadmořské výšky a počtu změn využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006 (v %)

Interval nadmořské výšky	0	1	2	3	4	Podíl v území
310–350 m	30,02	40,36	21,93	5,57	2,12	1,47
351–400 m	49,49	30,75	15,52	3,39	0,85	6,29
401–450 m	61,39	24,52	11,32	2,37	0,40	17,54
451–500 m	71,52	17,72	9,38	1,26	0,12	26,62
501–600 m	71,88	17,52	9,17	1,32	0,11	33,43
601–756 m	68,99	20,84	8,59	1,47	0,11	14,70

Tab. 3 Interakce sklonu svahu a počtu změn využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006

Interval sklonu svahu	0	1	2	3	4	Podíl v území
0,0 – 2,0°	73,52	17,87	7,37	1,09	0,15	19,74
2,1 – 5,0°	77,02	14,66	7,11	1,08	0,13	30,61
5,1 – 10,0°	64,63	22,42	10,71	1,99	0,25	25,65
10,1 – 15,0°	51,48	30,16	15,38	2,61	0,37	13,00
15,1 – 25,0°	54,91	25,19	16,42	2,97	0,51	10,00
nad 25,0°	66,43	22,69	9,49	1,16	0,23	1,00

Tab. 4 Interakce nadmořské výšky a stabilních ploch využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006 (v %)

Interval nadmořské výšky	Orná půda	TTP	Les	Zatrávněná plocha	Celkem	Podíl v území
310–350 m	10,44	5,87	2,94	10,77	30,02	1,47
351–400 m	32,12	2,03	9,85	5,49	49,49	6,29
401–450 m	36,21	2,88	15,64	6,66	61,39	17,54
451–500 m	45,51	0,94	22,71	2,36	71,52	26,62
501–600 m	38,97	1,56	29,01	2,34	71,88	33,43
601–756 m	37,53	2,55	27,49	1,42	68,99	14,70

Tab. 5 Interakce sklonu svahů a stabilních ploch v krajině horního povodí Svitavy v letech 1836–2006 (v %)

Interval sklonu svahu	Orná půda	TTP	Les	Zatrávněná plocha	Celkem	Podíl v území
0,0–2,0°	54,97	3,01	11,83	3,71	73,52	19,74
2,1–5,0°	54,30	1,88	17,92	2,92	77,02	30,61
5,1–10,0°	36,56	1,72	22,69	3,66	64,63	25,65
10,1–15,0°	15,63	1,30	30,82	3,73	51,48	13,00
15,1–25,0°	2,95	0,88	48,78	2,30	54,91	10,00
nad 25,0°	0,23	0,23	65,51	0,46	66,43	1,00

využívaných oblastí. U vyšších nadmořských výšek procento zastoupení intenzifikace nepřesahuje 20 %, v nadmořských výškách nad 451 m dokonce nedosahuje ani 10 %. S rostoucí nadmořskou výškou se zvyšuje procento zachování stabilních ploch. Procento extenzifikace se v průřezu všemi intervaly nadmořských výšek nijak výrazně nemění, kolísá v hodnotách od 13 % do 20 %. Můžeme tedy říci, že míra extenzifikace v našem území není výrazně závislá na nadmořských výškách.

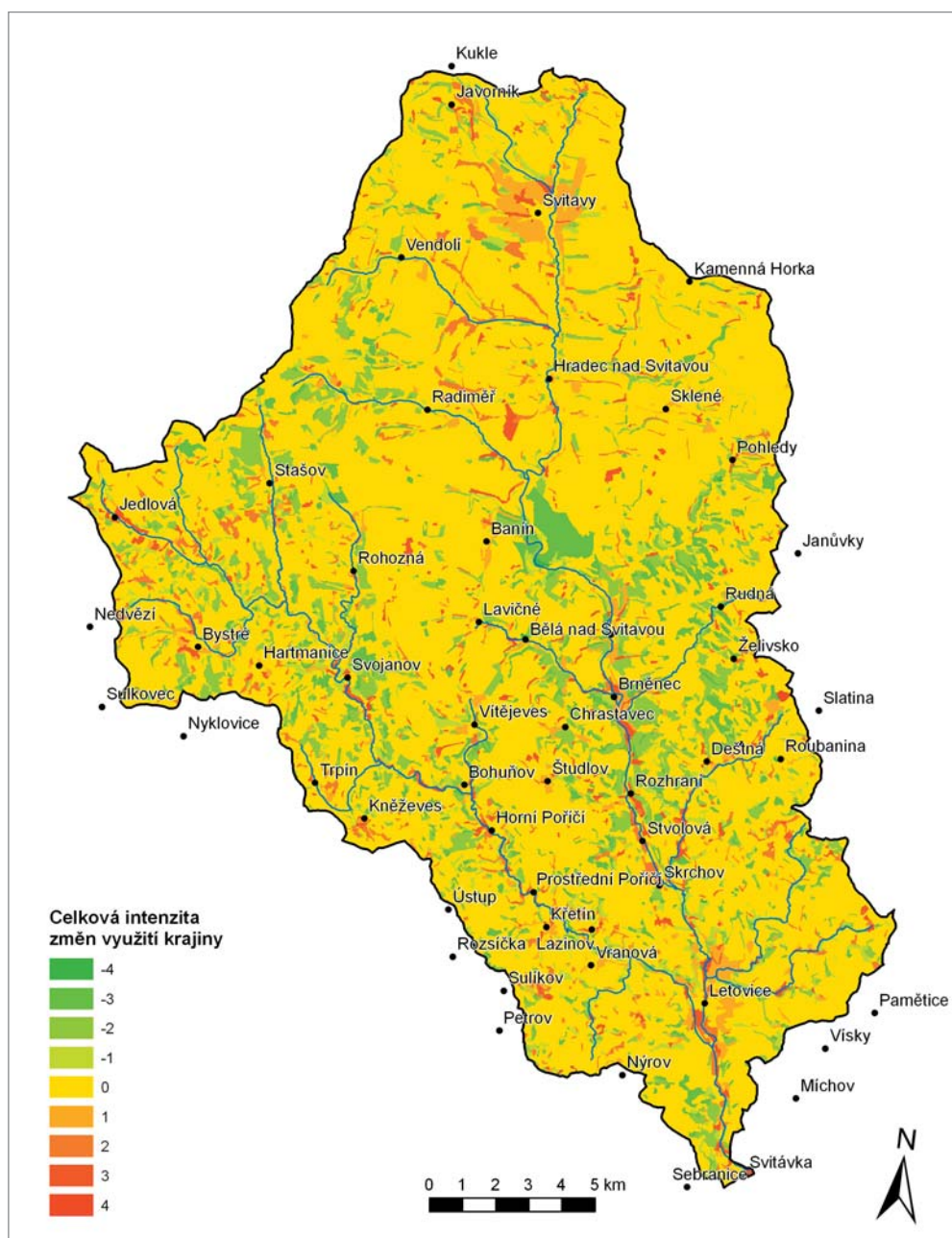
Komparace sklonu svahu a celkové intenzity změn využití krajiny, která je prezentována v tab. 8, přinesla zjištění, že čím strmější sklon svahu se v území vyskytuje, tím nižší míra intenzifikace se zde projevuje. Extenzifikace nejprve s narůstající strmostí svahů stoupá k hodnotě 31 %, od sklonu svahu nad 15,1° začíná postupně mírně poklesávat. Největší zastoupení vyvážené plochy (80 %) leží na svazích se sklonem do 5,0°.

DISKUZE

Ve zkoumaném území měla ve všech obdobích největší zastoupení orná půda, jejíž plocha se mezi prvním a druhým sledovaným obdobím rozšířila na necelých 61 % a poté začala klesat až na hodnotu 45 % (tab. 1). Orná půda má v území největší podíl na stabilně využívaných plochách, což je důsledkem dlouhodobě převažujícího zemědělského obhospodaření v krajině. Nejvíce stabilně využívaných ploch orné půdy (45 %) spadá do nadmořské výšky v rozmezí 451–500 m, které tvoří 27 % území, a v rozmezí 501–600 m n. m., jež se vyskytují na necelých 34 % území (tab. 4). Z hlediska sklonu svahu leží nadpoloviční většina (55 %) stabilně využívané orné půdy v intervalu 0,0–5,0°, který zahrnuje 50 % celkového území (tab. 5). Les je druhou nejvíce zastoupenou kategorií využití krajiny ve studované části povodí. Mezi prvním a druhým mapovacím obdobím došlo k mírnému úbytku lesa. V dalších obdobích bylo kácení nahrazeno naopak zalesňováním. Ma-

Tab. 6 Celková intenzita změn využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006

Celková intenzita změn využití krajiny	Podíl (%)	Celkem (%)	Trend
-4	0,04	15,87	Extenzifikace
-3	4,75		
-2	7,39		
-1	3,69		
0	75,24	75,24	Stabilní plocha
1	3,50	8,89	Intenzifikace
2	3,08		
3	2,24		
4	0,07		



Obr. 5 Celková intenzita změn využití krajiny v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006

Tab. 7 Celková intenzita změn využití krajiny v komparaci s nadmořskou výškou v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006 (v %)

Interval nadmořské výšky	Extenzifikace	Intenzifikace	Vyvážená plocha	Celkem
310–350 m	13,12	43,23	43,65	100,00
351–400 m	19,32	19,65	61,03	100,00
401–450 m	16,04	14,06	69,90	100,00
451–500 m	14,88	6,57	78,55	100,00
501–600 m	15,60	5,27	79,13	100,00
601–756 m	16,81	7,32	75,87	100,00

Tab. 8 Celková intenzita změn využití krajiny v komparaci se sklonem svahu v horním povodí Svitavy v letech 1836–2006 (v %)

Interval sklonu svahu	Extenzifikace	Intenzifikace	Vyvážená plocha	Celkem
0,0–2,0°	6,90	12,36	80,74	100,00
2,1–5,0°	7,94	9,02	83,04	100,00
5,1–10,0°	18,36	8,72	72,92	100,00
10,1–15,0°	30,96	7,10	61,94	100,00
15,1–25,0°	30,80	5,20	64,00	100,00
nad 25,0°	25,69	2,55	71,76	100,00

ximálního rozšíření lesy dosáhly v letech 2002–2006, kdy zaujímaly 33 % území a korespondovaly tak s průměrem v České republice, případně s údaji v jiných modelových územích (Demek et al., 2009; Stránská, Havlíček, 2008; Havlíček et al., 2011). Přestože by se na území měly vyskytovat lesy 3. a 4. vegetačního stupně, ve většině případů se jedná o smrkové monokultury vytvořené člověkem. Třetí pozici z hlediska plochy rozšíření obsadily trvalé travní porosty, které z povodí dlouhodobě mizely, až se dostaly v letech 1953–1956 na své minimum (8,31 %). Od roku 1994 se do krajiny začaly zase navracet a při posledním mapování zaujímaly necelých 13 % území. Plocha trvalých travních porostů v krajině přímo souvisela se způsoby hospodaření. Úbytek trvalých travních porostů odrážel přechod ke kolektivizaci a intenzifikaci zemědělství – slučování polí, rozorávání luk, mezí a remízků. Nárůst trvalých travních porostů je důkazem přechodu na extenzivnější způsob zemědělství a snahy o revitalizaci krajiny. Obdobné výsledky byly zjištěny např. v horním povodí Svatky, v horním povodí Kyjovky a v povodí Veličky (Havlíček et al., 2011). Největším antropogenním zásahem do krajiny je bezesporu nárůst zastavěné plochy, který za pozorované období nabyl hodnoty 4 %. Rozšiřování měst Svitavy a Letovice souvisí s trendem urbanizace, rozrůstání přilehlých obcí potom s následným trendem suburbanizace. Vodní plochy dosáhly maxima své rozlohy (0,44 %) v posledním mapovaném období (2002–2006), a to díky rozšiřování rybníčních soustav na Baldovském potoce v okolí obce Jedlová a na Křetínce u obce Stašov po roce 1994. K nárůstu vodních ploch významně přispělo také vybudování Lánského rybníka na území Svitav a vodní nádrže Letovice na řece Křetínce, které bylo zaznamenáno na mapování z roku 1994. Kategorie zahrada a sad, rekreační plocha a ostatní plocha byly na území zastoupeny v menší míře než 0,4 %, na celkový ráz krajiny proto nemají významný vliv. Vinice a chmelnice se v zájmovém území ve sledovaném období nevyskytovaly vůbec, jelikož zde pro ně nejsou vhodné klimatické a půdní podmínky.

Bezmála 68 % území zůstalo zachováno bez jediné změny ve využití krajiny (obr. 2). Nejvíce se na stabilních plochách podílela orná půda (39 %), konkrétně se jednalo o oblasti v nadmořské výšce od 451 do 600 m, se sklonem svahu 0,0°–5,0°. Jedna změna ve využití krajiny byla evidována na 21 % území, které bylo nejčastěji situováno v nadmořské výšce 310–350 m a na svazích se sklonem 10,1°–15,0°. Dvě změny se odehrály na 10 % plochy povodí, a to nejčastěji v nadmořské výšce 310–350 m a na svazích se sklonem 15,1°–25,0° (tab. 2, 3; obr. 1). Z hlediska celkové intenzity využití krajiny spadají ¼

území do vyvážených (stabilních) ploch, extenzifikace převažuje nad intenzifikací v poměru přibližně 16 % : 9 % (tab. 6).

ZÁVĚR

Ve studovaném území horního povodí řeky Svitavy došlo během sledovaného období od roku 1836 do roku 2006 k řadě změn ve využívání krajiny, přesto zde zůstalo 67,53 % území zcela nezměněno. Na rázu využívání krajiny se podílely přírodní podmínky a nemalou měrou také antropogenní ovlivnění. Z vývoje podílů jednotlivých kategorií využití krajiny je patrné, že v území docházelo ke snižování orné půdy, rozšiřování lesů a trvalých travních porostů. Lze předpokládat, že se tak do krajiny navrácí vyšší stabilita ekosystémů, přirozené biokoridory a druhová biodiverzita. Nemalý problém způsobuje rozšiřování zastavěné plochy v nivách řek, které se nemalou měrou odráží na ekonomických následcích povodňových škod.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení projektu MUNI/A/0902/2012 Globální environmentální změny v krajině sféře Země a jejich dopady (GlobE), financovaného Masarykovou univerzitou. V rámci Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., byl výzkum podpořen z institucionální podpory VUKOZ-IP-00027073 a z projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost EE2.3.20.0004 „Vytvoření a rozvoj multidisciplinárního týmu na platformě krajině ekologie“.

LITERATURA

- 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 krajině struktury s využitím map Stabilního katastru. In Historické mapy. Zborník z vedeckej konferencie. Bratislava, Kartografická spoločnosť SR, s. 27–34.

- Brůna, V., Křováková, K., Nedbal, V. (2005): Stabilní 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 Pruhoniana*, 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., 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.
- Ermiášová, 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.
- 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., Borovec, R., Svoboda, J. (2009): Long-term changes in land use in the Litava River basin. *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 31–37.
- 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., Krejčíková, B., Chrudina, Z., Borovec, R., Svoboda, J. (2011): Změny ve využití krajiny a na vodních tocích v povodí Veličky a v horních povodích Kyjovky a Svatky. *Acta Pruhoniana*, č. 99, s. 5–17.
- Jeleček, L. (1995): Využití půdního fondu České republiky 1845–1995: Hlavní trendy a širší souvislosti. *Sborník ČGS*, roč. 100, č. 4, s. 276–291.
- 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.
- 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.
- Loh, J., Wackernagel, M. [eds.] (2004): *Living Planet Report 2004*. World Wildlife Fund for Nature, 40 p.
- Mackovčín, P., Demek, J., Havlíček, M. (2006): Význam historických map pro studium vývoje krajiny ČR za posledních 250 let. *Geografická revue*, roč. 2, s. 159–171.
- 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.
- Olah, B., Boltižiar, 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.
- Petek, F. (2002): Methodology of evaluation of changes in land use in Slovenia between 1896 and 1999. *Geografski zbornik*, no. XXL, 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.
- Rózsa, P. (2007): Attempts at qualitative assessment of human impact on the landscape. *Geografia fisica dinamica quaternaria*, vol. 30, p. 233–238.
- Rózsa, P., Novák, T. (2011): Mapping anthropic geomorphological sensitivity on a global scale. *Zeitschrift für Geomorphologie*. Januar 2011, vol. 55, supp. 1, p. 109–117.

- 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 longterm 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 Pruhoniana*, no. 91, p. 15–21.
- Stäuble, 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.
- Svobodová, E. (2008): Antropogenní tvary reliéfu na území města Svitavy. Bakalářská práce. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta přírodovědecká, 81 s., 4 příl.
- Svobodová, E. (2010): Vodohospodářské tvary reliéfu v povodí Svitavy. Diplomová práce. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta přírodovědecká, 103 s., 3 příl.
- 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.
- Vlček, V. [ed.] et al. (1984): *Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže*. Academia, Praha, 316 s.

Rukopis doručen: 11. 3. 2013

Přijat po recenzi: 10. 6. 2013

ANALÝZA VÝVOJE PLUŽINY ZANIKLÉ OBCE MALONÍN NA PRACHATICKU

PLUZINA DEVELOPMENT ANALYSIS OF AN ABOLISHED VILLAGE MALONÍN IN PRACHATICE REGION

Kateřina Zímová¹, Lukáš Pospíšil¹, Vratislava Janovská¹, Petr Karlík², Petra Houfková³, Jiří Bumerl³, Kristína Molnářová¹, Jaromír Beneš³, Alexandra Bernardová³

¹Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra biotechnických úprav krajiny, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol, zimovak@fzp.czu.cz, pospisill@fzp.czu.cz, janovska@fzp.czu.cz, molnarova@fzp.czu.cz

² Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol, karlik@fld.czu.cz

³Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, petra.houfkova@gmail.com, benes@prf.jcu.cz, alex.bernardova@gmail.com

Abstrakt

Historické krajinné struktury jsou významnými nositeli paměti krajiny. V rámci krajinného plánování, které řeší krajinu komplexně, bychom se měli vyvarovat zásahů, které by kontinuitu a historickou hodnotu z krajiny vymazaly. Za tímto účelem je třeba rozoznat historické struktury v současné krajině, znát jejich vývoj a interpretovat jejich historickou roli a stanovit současný význam. Tento výzkum je zaměřen na strukturu historické plužiny osady Malonín v Jihočeském kraji na Prachaticku v k.ú. obce Frantoly. Zde se v jižní části k. ú. nachází lokalita vysídlené a zaniklé osady Malonín (původní německý název Plöschen), poprvé doložené r. 1349. Zde byla provedena analýza vývoje land-use na podkladu mapy Stablního katastru (1826) a leteckých snímků (1953, 2010). Výsledky analýzy land-use slouží k pochopení vývoje struktury plužiny se zvláštním důrazem na vývoj mezi a mezních pásů, jež jsou zásadními nositeli integrity plužiny. Jedná se o výchozí studii, která je základem pro zpracování dalších studií na území zaniklých obcí českého pohraničí a srovnání s dosavadním výzkumem v oblasti dlouhodobých změn v krajině.

Klíčová slova: krajina, historický vývoj, české pohraničí, GIS, vysídlená obec

Abstract

Historical landscape structures and patterns are significant landscape memory elements. Landscape planning should address the landscape in a complex way. For this purpose it is necessary to recognize the historical structures in the current landscape, to know their evolution and interpret the historical role and determine the current importance. We should avoid actions that would erase continuity and historical values bound to historical landscape structures. This paper focuses on the structure of historical pluzina of the settlement Malonín located in the South Bohemian Region in District of Prachatice. In the southern part of the cadastral area of Frantoly is a site of displaced settlement Malonín (Plöschen) firstly mentioned 1349. Land use development was analysed on the base of historical maps of Stable Cadastre (1826) and aerial photographs (1953, 2010). Results of land-use analyses help to understand the development of pluzina's structure with the emphasis on the development of baulks and hedgerows, which are essential indicators of the integrity of pluzina. This initial study creates foundations for another research of the abolished villages in the Czech border areas and for the comparison with existing research projects focusing on long-term landscape changes.

Key words: landscape, historical development, Czech borderlands, GIS, displaced settlement

ÚVOD

Evropská krajina bezesporu prochází érou překotných změn (Feranec et al. 2010). Ochrana historických elementů – a po-
tažmo struktur – je obecně chápána jako významné úsilí především pro obecně uznávaný pozitivní vliv na charakter konkrétních míst (Wells, Baldwin, 2012). Otázkou je, jakým způsobem lze historické krajinné struktury v krajině rozoznat, když každá krajina je unikátem sama o sobě (Marcucci, 2000)?

Krajinnou strukturu rozlišujeme na současnou a historickou (Jančura, 1998). Historické krajinné struktury nabývají, mimo jiné, i formy objektů, které jsou běžnou součástí soudobé krajiny a její struktury. Zásadní význam mají historické krajinné struktury a kontinuita krajiny při utváření charakte-

ru krajiny a jejího rázu (Marcucci, 2000; Löw, Michal, 2003; Cílek, 2005; Moyzeová, Dobrovodská, 2010; Jančura, Bohálová, 2010). Příkladem historických struktur spoluformujících a charakterizujících určitou kulturní krajinu může být sídelní struktura, cestní síť, struktura pozemků, plužina a land-use (Van Eetvelde, Antrop, 2004). Historie krajiny je často opomíjeným – a přesto integrálním – fenoménem krajinného plánování, bez něhož nemůže krajinné plánování být komplexní a naplňovat řádně svoji úlohu, přičemž zásadní roli má společenský konsensus o významu historie krajiny pro každodenní existenci lidstva, který musí být utvářen a podporován (Goetcheus, 2008). Správná interpretace výsledků zkoumání historického vývoje krajiny je jedním z nejdůležitějších bodů

v komplexním zkoumání historických krajinných struktur a historie krajiny (Marcucci, 2000).

Zdaleka nejčastějším přístupem k této problematice je práce s leteckými snímky a historickými mapovými podklady. Používané metody sledující změny v krajinné struktuře jsou často syntézou analýzy těchto podkladů (historických map a leteckých snímků) za využití nástrojů GIS. Výsledkem jsou detailní informace o struktuře krajinných složek v době vzniku použitých podkladů (Brůna, Křiváková, 2005). Změny land use jsou významným ukazatelem přímého vztahu důsledků lidských aktivit v krajině a jejích přirozených změn (Garbarino et al., 2011). Velmi často se autoři těchto analýz soustředí zejména na vývoj land-use v území, neboť například i enklávy svou výměrou nevýznamné mohou kontinuitou zemědělského využití nabýt vysoké hodnoty v soudobé rychle se vyvíjející krajině jakou je např. krajina suburbánní (Sallay et al., 2012).

Chceme-li chránit krajinné struktury obecně, musíme chránit prvky, které je tvoří. Vedle obecně zkoumaných složek existuje ještě celá řada těch, které jsou zpravidla opomíjeny, avšak jejich význam je obdobný jako u těch, jež jsou podrobeny bližšímu výzkumu. Jedná se především o mimolesní zeleň, meze, kamenice a kamenné zídky, polní cesty se svými okraji a příkopy, potoky, tůně, rybníčky, mokřady, drobnou sakrální architekturu, významné kameny (pohledově, duchovně či historicky) aj. V této studii je zpracován historický vývoj krajinné struktury nazývané plužina.

Plužina je nejčastěji chápána jako „hospodářsky využitelná a rozparcelovaná část krajiny, náležící vesnickému sídlišti“ (Gojda, 2000) či jako „vyživovací základna rolnického sídla“ (Frolec, Vařeka, 1983). V současné době nalezneme několik způsobů typologického členění plužin, kdy jedno z nejpodrobnějších zpracoval Černý (1973), který plužiny rozděluje dle geografického vztahu k půdorysu vsi a rozeznává tak např. plužinu úsekovou, délkovou, záhumenicovou, traťovou, aj. Další typologická členění zpracovali Löw s Michalem (2003) či Láznicka (1946).

Historické plužiny a jejich pozůstatky jsou zkoumány autory s různým vědeckým zájmem. Setkáme se tak s pracemi zabývajícími se plužinami z hlediska krajinářského (Sklenička, Pittnerová, 2005; Sklenička et al., 2009; Molnárová, 2008; Burel, Baudry, 1989), kdy obsahem těchto prací je například snaha o definování významu krajiny s pozůstatky historických plužin a rozčlenění jejích prvků z hlediska významu kulturního, ekologického či estetického, popřípadě jejich zapojení v krajinném plánování. Další typy prací se nezabývají plužinami komplexně, ale soustředí své úsilí na bádání kolem vybraného elementu spoludefinujícím plužinu, který nese specifickou informaci a nebo má významnou ekologickou funkci. Příkladem mohou být studie týkající se liniových struktur označovaných jako meze, agrární valy nebo, nejkompexnější jako mezní pásy (Baudry et al., 2000; Barnes, Williamson, 2006; Kottová et al., 2009; Machová et al., 2009). Přirozený zájem jeví o plužiny archeologové, pro něž představují zdroj informací zejména v souvislosti se zaniklým středověkým osídlením (Černý, 1979; Beneš et al., 1999; Beneš, 2004; Nekuda, 1975; Fleming, Ralph, 1982; Klír, 2008).

Předkládaný článek je případovou studií plužiny jedné osady ležící v zemědělsky marginální oblasti Pošumaví. Osada zanikla po odsunu německého obyvatelstva a díky dobrému zachování krajinných struktur ji lze považovat za modelovou přinejmenším pro oblast českého pohraničí. Sledování vývoje změn v krajině bylo zacíleno na vývoj mezních pásů, jakožto důležitého ukazatele dynamiky plužin, což potvrzují i Sklenička et al. (2009), kdy ve své publikaci uvádějí, že mezní pásy, stabilizované dřevinnou vegetací, mají zásadní roli při uchování struktury plužiny.

Poznání vývoje změn v krajině slouží jako podklad pro další připravované studie, které jsou zaměřeny na zhodnocení metod aplikovatelných pro dataci plužiny. Z toho důvodu bude tato výchozí studie vhodně rozšířena o další území vysídlených obcí českého pohraničí. Problematikou dlouhodobých změn v krajině, ze kterých jsou patrné nejen změny způsobené vysídlením českého pohraničí, se zabývá například projekt Land Use/Land Cover Project (LUCC 2013), anebo jsou obsahem Atlasu krajiny (Hrnčiarová, Mackovčín, Zvara et al., 2009). Pro získání relevantních údajů o vývoji území je vhodné další výsledky porovnat s výstupy zmíněných projektů.

METODIKA

Vymezení lokality

Náš zájem se soustředil na plužinu osady Malonín (Plöschen), jež se nachází v Jihočeském kraji v okrese Prachatice v jižní části katastrálního území Frantoly. Oblast geomorfologicky náleží do Prachatické hornatiny, jež je podcelkem Šumavského podhůří (Demek, Mackovčín, 2006). Vlastní masiv je tvořen metamorfity moldanubika, na studované lokalitě se nacházejí konkrétně granuly s jejich svahovými sedimenty (ČGS, 2013). Půdním typem na lokalitě je kambizem dystrická s vysokým podílem skeletu, pouze při toku Zlatého potoka se nachází glej. Klimatické členění dle Moravce a Votýpky (1998) řadí území do třídy VIII, jež je charakterizována průměrným ročním úhrnem srážek vyšším než 580 mm a intervalem 124–141 dní s teplotou vzduchu 10 °C a vyšší. Potenciální vegetací zkoumaného území jsou acidofilní bikové bučiny *Luzulo-Fagetum*. Vně je území obklopeno horskými kyčelníkovými květnatými bučinami *Dentario enneaphylli-Fagetum*, vázanými na příhodnější horniny (Neuhäuselová et al., 2001).

Vlastní sídlo Malonín má původ ve vrcholně středověké vnější kolonizaci a první známá písemná zmínka pochází z roku 1349 (Beneš, 1995). Jednalo se o kolonizační lesní lánovou ves. Na mapě prvního vojenského mapování (mapové sekce 248 a 249) je ves zobrazena ve výrazně odlesněné krajině. Kromě vlastní vesnice obklopené zahradami s ovocnými dřevinami je na tomto mapovém díle zobrazena i samota na pravém břehu potoka východně od Malonína a Köppelův mlýn na soutoku Chrobolského a Zlatého potoka ležící jihovýchodně zkoumané osady. Mapa císařských otisků stabilního katastru, zachycujícího stav k roku 1826, poskytuje obdobnou, byť podrobnější informaci; v samotném Maloníně lze napočítat 12 dvorů. Po 2. světové válce byla ves vysídlena a posléze roku 1956 zbořena (Beneš, 1995).

Pro zmapování vývoje krajinných struktur v dotčeném území byla použita metoda sledování dlouhodobého vývoje změn v krajině pomocí analýzy mapových podkladů nástroji GIS podle Lipského (2000). Vývoj krajiny byl zaměřen na 3 časové horizonty: rok 1826, rok 1953 a rok 2010. Stav území v roce 1826 a 1953 znázorňují obrázky 1, 2 a 3.

Pro účely historické analýzy byla použita tato vstupní data:

- císařské otisky stabilního katastru (rok 1826) ve formátu .tiff
- letecké snímky (ortofoto) z roku 1953 ve formátu .tiff
- letecké snímky (ortofoto) z roku 2010 ve formátu .tiff

Pro zpracování dat byl použit software ArcGIS 9.3, společnosti ESRI. Vstupní mapové podklady byly analyzovány v prostředí tohoto programu za pomoci nástrojů Spatial Analyst metodou vektorizace. Při této metodě jsou rozlišovány hranice ploch různých kategorií land use.

Pro účely historické analýzy této studie byly rozlišovány tyto kategorie land use:

- mezní pásy (pozemky pastvin, resp. dřevin liniového charakteru, oddělující jiné typy zemědělské půdy),
- lesy (porosty dřevin na lesní půdě anebo porosty dřevin na pastvinách, pokud jsou tyto pozemky širší než 30 m),
- zemědělská půda (pole, louky a ostatní pastviny),
- zastavěné území (včetně návsi a zahrad; nezapočítávají se drobné dřevěné stavby v okolí vsi).

V každém časovém horizontu byla veškerá plocha území rozčleněna mezi uvedené kategorie. Při identifikaci hranic bylo dodržováno pravidlo respektování jejich pozice u ploch dochovaných ze staršího období, aby byla eliminována chyba

způsobená nepřesností mapových podkladů. Uvedeným způsobem získáváme území rozdělené do určitého množství enkláv lišících se kategorií land use. Toto rozčlenění prezentuje využití krajiny v daném časovém horizontu.

Pro každou enklávu je vypočtena výměra v m². Tato hodnota je spolu s počtem ploch v dané kategorii vstupním údajem pro statistické vyhodnocení získaných dat. Data byla vyhodnocována za pomoci dotazů SQL v prostředí ArcGIS 9.3 pro každý časový horizont.

Ze zpracovaných mapových podkladů byly získány tyto statistické údaje:

- počet ploch pro kategorii land use,
- počet ploch celkem,
- výměra ploch pro kategorii land use,
- výměra celého území,
- průměrná výměra plochy pro kategorii land use,
- procentuální zastoupení jednotlivých kategorií land use.

Statistické údaje jsou vstupním podkladem pro analýzu dynamiky krajinných struktur, která pro jakékoli místo v území prezentuje změny ve vývoji zastoupení jednotlivých kategorií land use vždy v porovnání mezi dvěma časovými obdobími.

VÝSLEDKY

Na základě analýzy land use byly zpracovány údaje o zastoupení krajinné matrix, ostatních krajinných struktur a dynamiky krajiny v horizontu let 1826–2010. Vzhledem k prioritnímu zájmu o vývoj plužin je věnována zvýšená pozornost mezním pásům reprezentujícím hranice mezi jednotlivými lány. Vývoj plužin je zasazen do kontextu vývoje okolní krajiny.



Obr. 3 3D model zájmového území Malonína (zdroj: Google Earth)

Nejvíce zastoupená land use v krajině, tzv. krajinná matrix, prošla během sledovaného období velkou proměnou, jak je zřejmé z tabulky 1. V polovině 19. století je krajina v katastru Malonína převážně zemědělského rázu. V 50. letech 20. století se přeměňuje na krajinu s převahou lesů. Vývoj ostatních permanentních krajinných struktur je popsán v další části studie rozdělené podle sledovaných časových horizontů.

Tab. 1 Vývoj krajinné matrix

Období	Krajinná matrix	Zastoupení v %
1826	Zemědělská půda	43,2
1953	Les	38,3
2010	Les	56,2

Krajina v roce 1826 (v době mapování stabilního katastru) měla převážně zemědělský charakter, jak dokládá obr. 4. Krajina je v této době zemědělsky využívaná, podíl zemědělské půdy (tj. polí, pastvin a luk) převyšuje podíl lesů o 12 %. Vedle polí jsou velmi rozsáhlým typem využití půdy pastviny, a to jak obecní, tak i soukromé, patřící jednotlivým usedlostem. V pastvinách jsou roztroušeny drobné dřevěné stavby, sloužící patrně jako kůlny, případně pazdery apod. Rozsáhlejší souvislé porosty luk jsou, s ohledem na vlhkost a produktivitu, vázány na prostor obou potočních niv. Zástavba, včetně návsi a zahrad, tvoří 17 % z celkové rozlohy území.

Z map je dobře patrná struktura polních lánů definovaných mezními pásy, které navazují na zastavěné území. Ačkoli je jednotlivých mezních pásů velký počet (57 enkláv), jejich šířka je nejmenší ze všech sledovaných období. Mezní pásy jsou na císařských otiscích značeny jako pastvina. Měly tedy do značné míry travinný charakter, část z nich však byla dle mapových značek již tehdy porostlá dřevinami.

Území Malonína je v roce 1953 ve stavu několika let od vysídlení německých obyvatel, a to se odráží i na podobě krajiny, dokumentované černobílým leteckým snímkem. Po vysídlení německého obyvatelstva byla postupně všechna zdejší pole zatravněna a část pozemků zalesněna. Stav krajiny a jejího využití v roce 1953 je na obr. 5. Je zde patrný úbytek zemědělské půdy (o 8 %), oproti tomu však narostl podíl mezních pásů

o 2 %. Meze jsou porostlé dřevinami, avšak ve výrazně menší míře než dnes (což je patrné zejména v jižní polovině plužiny). Krajina si stále zachovává zemědělský charakter, ale přesto jsou zde již dominantní složkou lesy, zaujímající o 6 % plochy více než zemědělská půda. Potoční niva Chrobolského potoka je dosud zcela bezlesá. Kolem návsi jsou stále zřetelné budovy, ačkoli zástavba vykazala oproti stavu v roce 1826 úbytek 2 % kvůli zániku usedlosti ve východním výběžku katastrálního území. V následujících desetiletích probíhala v území pastva hovězího dobytka a z části seč lučních porostů. Poněvadž se jedná o zemědělsky marginální území, neproběhlo zde v období socialistického zemědělství důsledné scelování pozemků, a tak se základní struktura zdejší plužiny lesní lánové vsi dobře zachovala do dnešních dnů.

Letecký snímek v roce 2010 znázorňuje krajinu, která je přes 50 let bez intenzivnějšího obhospodařování a v níž dochází pouze k seči části travnatých pozemků. Při pohledu na letecký snímek jsou nápadné zejména mezní pásy porostlé dřevinami, které oddělují jednotlivé lány, táhlé soubory pozemků vybihaající za jednotlivými usedlostmi a vedoucí až na okraj katastrálního území. Podoba krajiny v roce 2010 je zřejmá z obr. 6. Díky dalšímu rozrůstání dřevin je v dnešní krajině ovšem patrná i významná degradace mezních pásů, a tím i viditelné struktury dochovaných plužin. Mezní pásy, zastoupené 22 enklávami, nyní tvoří 18 % z rozlohy území a mají výrazně větší šířku, než jakou můžeme pozorovat ve stabilním katastru a v roce 1953. Největší podíl v krajině, tedy 58 %, mají lesy, které jsou viditelně kompaktnější oproti oběma dřívějším časovým obdobím. V porovnání s nimi navíc krajina vykazuje vyšší zrnitost (nižší počet jednotlivých enkláv) a nižší heterogenitu (počet různých kategorií land use na plochu). Zemědělská půda se svými 23 % není v krajině dominantní, jedná se tedy o krajinu převážně lesní s roztroušenými enklávami luk, oddělenými poměrně širokými mezními pásy. Část cestní sítě v plužině ztratila svoji funkci a dochází k jejímu postupnému zarůstání dřevinami, část původních cest byla substituována ve formě zkratk a paralelních tras po plochách trvalých travních porostů.

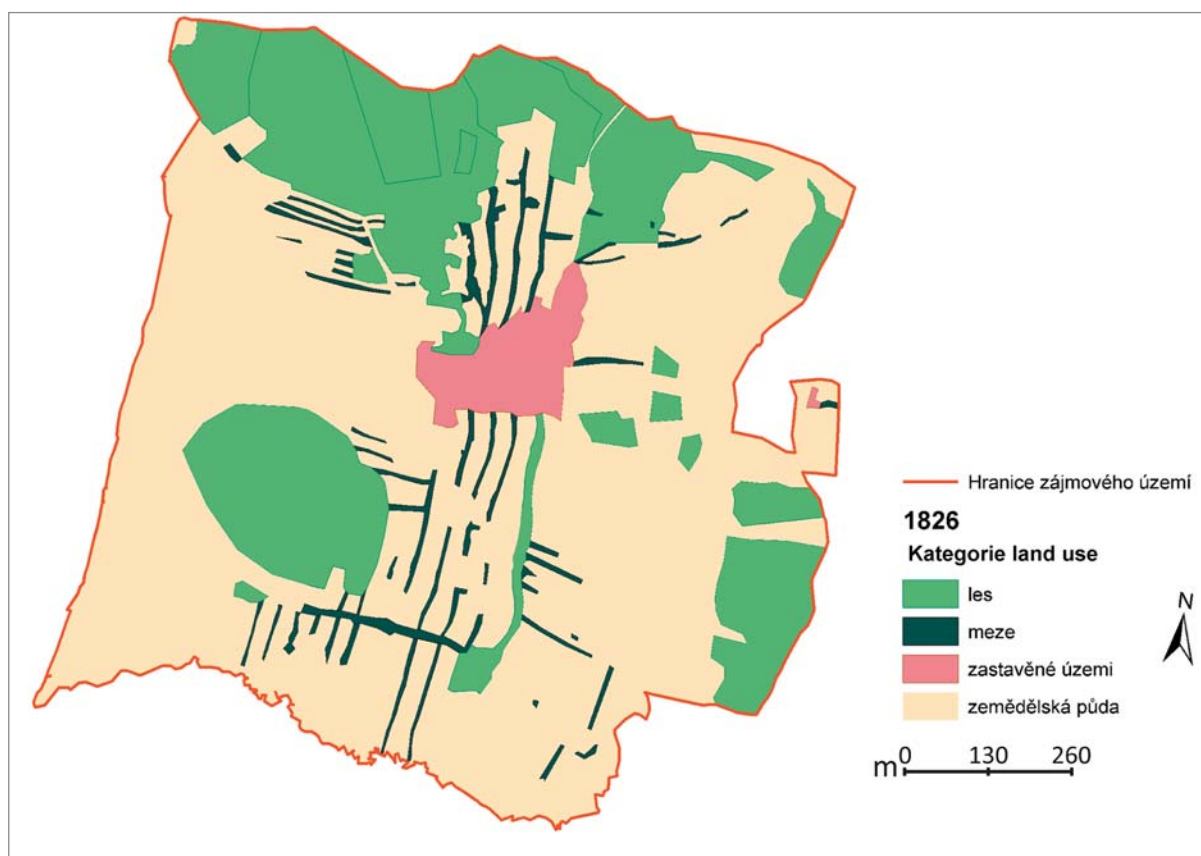
Z analýz mapových podkladů je zřejmé, že mezní pásy prošly ve sledovaném období poměrně zásadním vývojem. Jejich počet se o 27 enkláv snížil, kleslo i jejich procentuální zastoupe-

Tab. 2 Ukazatele vývoje mezních pásů

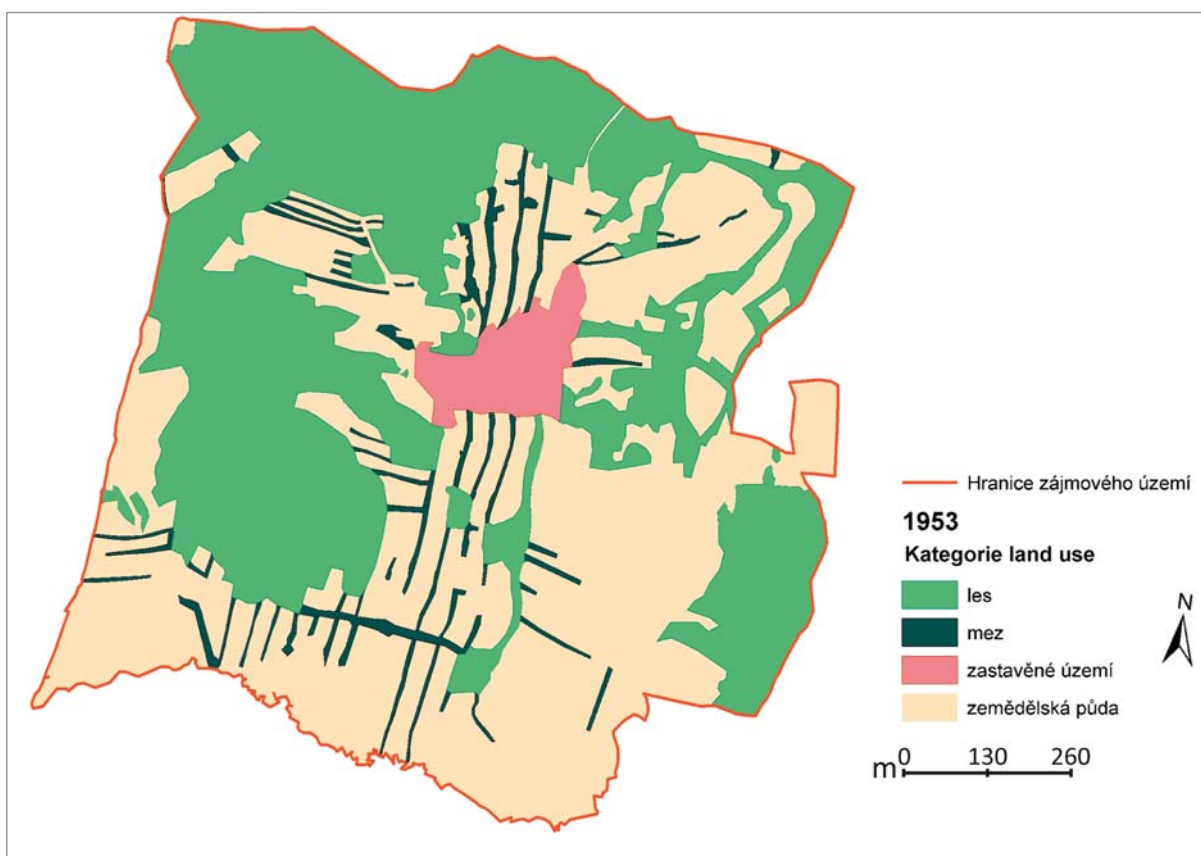
Období	Počet enkláv	Zastoupení v %	Průměrná velikost v ha
1826	57	18,8	0,20
1953	55	22,1	0,26
2010	29	18,6	0,32

Tab. 3 Vývoj plošného zastoupení jednotlivých kategorií land use v obdobích 1826, 1953 a 2010

Zastoupení Land use v %/ rok	1826	1953	2010
Les	26,2	38,3	56,2
Mezní pásy	18,8	22,1	18,6
Zástavba (včetně návsi a zahrad)	11,8	9,4	1,1
Zemědělská půda (pole, louky, pastviny)	43,2	30,2	24,1



Obr. 4 Analýza land use v roce 1826



Obr. 5 Analýza land use v roce 1953

ní v území. Naopak o desetinu hektaru stoupá jejich průměrná velikost. Vývoj mezi reprezentuje tabulka 2. Celkový vývoj všech kategorií land use znázorňuje obr. 6.

Dynamiku změn ve struktuře krajiny mezi lety 1826 a 2010 prezentuje tabulka 4. Z tabulky je možné odečíst jednak změny, které na území chronologicky proběhly, jednak historii stávajících ploch. Především pro vývoj mezních pásů se jedná o cenné informace. Zjišťujeme zde, jaké jsou ve sledovaném území nejčastější příčiny zániku mezních pásů. V 37 případech se jedná o zarůstání lesem, což je fakt korespondující s trendem rozšiřování lesa (viz tab. 3). V případě 28 enkláv došlo k přeměně na zemědělskou půdu, tedy patrně rozoráním, anebo samovolným rozpadem. U 18 případů došlo k rozrůstání mezních pásů na zemědělskou půdu, a tím v důsledku k posílení jejich šířky. Pro ilustraci proběhlých změn slouží obr. 7.

DISKUZE

Důvody k výzkumu změn struktury krajiny se týkají ekologických funkcí jednotlivých prvků, vlivů na biodiverzitu a celkovou ekologickou stabilitu krajiny (Baudry et al., 2000; Pichancourt et al., 2006; Barnes, Williamson, 2006). Dalšími ukazateli jsou však i důsledky ustávání tradičního využívání zemědělské půdy, vyliďňování marginálních oblastí a i mnohdy celkově nedostatečné úrovně managementu krajiny (Garbarino et al., 2011; Sallay et al., 2012; Renwick et al., 2013), což bylo potvrzeno i v naší studii.

Millican (2012) řeší dlouhodobý rozkol mezi GIS analýzami území a přímými zkušenostmi z území, kdy dochází k závěru, že není důvod ke konfliktu nad informacemi získanými z kvantitativních analýz při empirickém přístupu a naopak, k čemuž docházelo a dochází na základě konzervativních postojů jedné či druhé strany.

Samostatnou otázkou je vymezení pojmů mez, mezní pás a les. V minulých dobách byla řada mezí bezlesých. Jiné byly porostlé dřevinami, které plnily různou funkci; byly zdrojem dřeva, ovocné dřeviny poskytovaly ovoce, některé stromy měly význam i jako hraniční stromy. Meze byly vzhledem k malé ekonomické výtěžnosti v rámci katastrálního mapování zpravidla hodnoceny jako pastviny a byly k tomuto účelu i fakticky využívány, jak dokládá ještě nedávná, dnes již zcela reliktní, zemědělská praxe ze středoevropské krajiny. Pouze v případě hospodářsky zcela bezcenných, kamenitých pozemků byly pastviny, potažmo meze mapovány jako „Ödland“

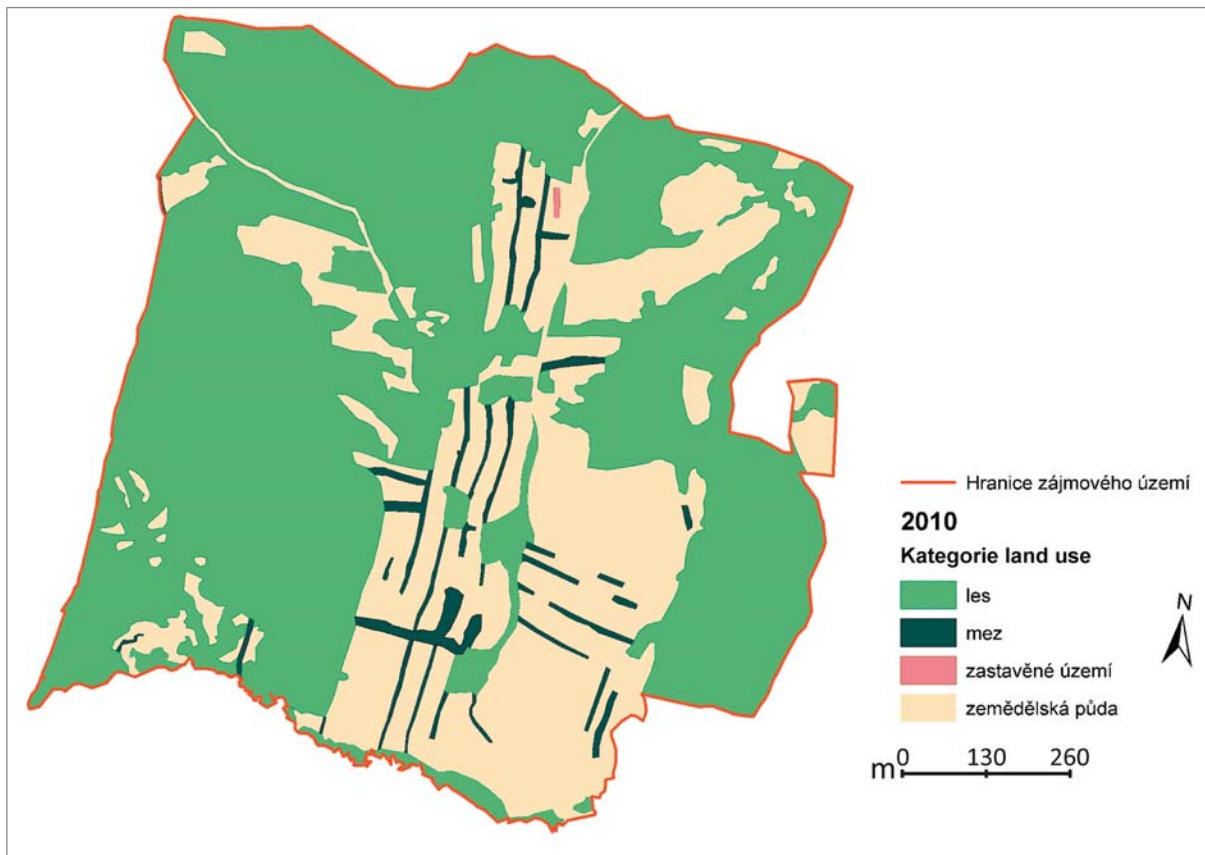
– pustina, tedy neplodná půda. V rámci zkoumané lokality uvádí stabilní katastr pouze dvě malé parcely neplodné půdy, přičemž ani jedna z nich nemá charakter meze či mezního pásu. Bližší informaci o výskytu dřevin v pastvinách, potažmo na mezních pásech poskytují údaje ze stabilního katastru. V mapách je pro to používán symbol stromečku a ve výkazech pozemků lze rozlišit pastviny s ovocnými stromy a s užitkovým dřívím. V případě zkoumané lokality je toto rozlišení patrné na mapě (obr. 1), avšak v sumárním přehledu ploch není provedeno.

Ze studie historické analýzy území pluziny Malonína vyplývá několik typických jevů pro vývoj této krajinné struktury. Vývoj pluziny je významně ovlivněn její polohou v rámci České republiky i dějinnými událostmi, které se na našem území odehrály. Poloha lokality se odráží v zachování určitého podílu lesa i v době prvního vojenského mapování a stabilního katastru. Plocha lesních porostů se postupně zvyšuje jednak v důsledku souvislého zarůstání náletem či zalesňování zemědělských ploch, jednak rozšiřováním mezních pásů na zemědělskou půdu v důsledku jejich spontánní sukcese. Na proces rozšiřování lesů a mizení hlavního vizuálního prvku pluzin, mezních pásů, mají vliv i zmíněné dějinné události, které se podepsaly na tváři krajiny vlivem odsunu německých obyvatel. Avšak k útlumu zemědělského charakteru území docházelo postupně, již během 1. poloviny 20. století, tedy ještě v době, kdy byla ves osídlena. Názorně to lze dokumentovat na rozsáhlých obecních pastvinách na Z-SZ vsi, které jsou v roce 1953 porostlé již zapojeným, vzrostlým lesem. Vysídlení německého obyvatelstva však tento proces velmi urychlilo a vyhotilo.

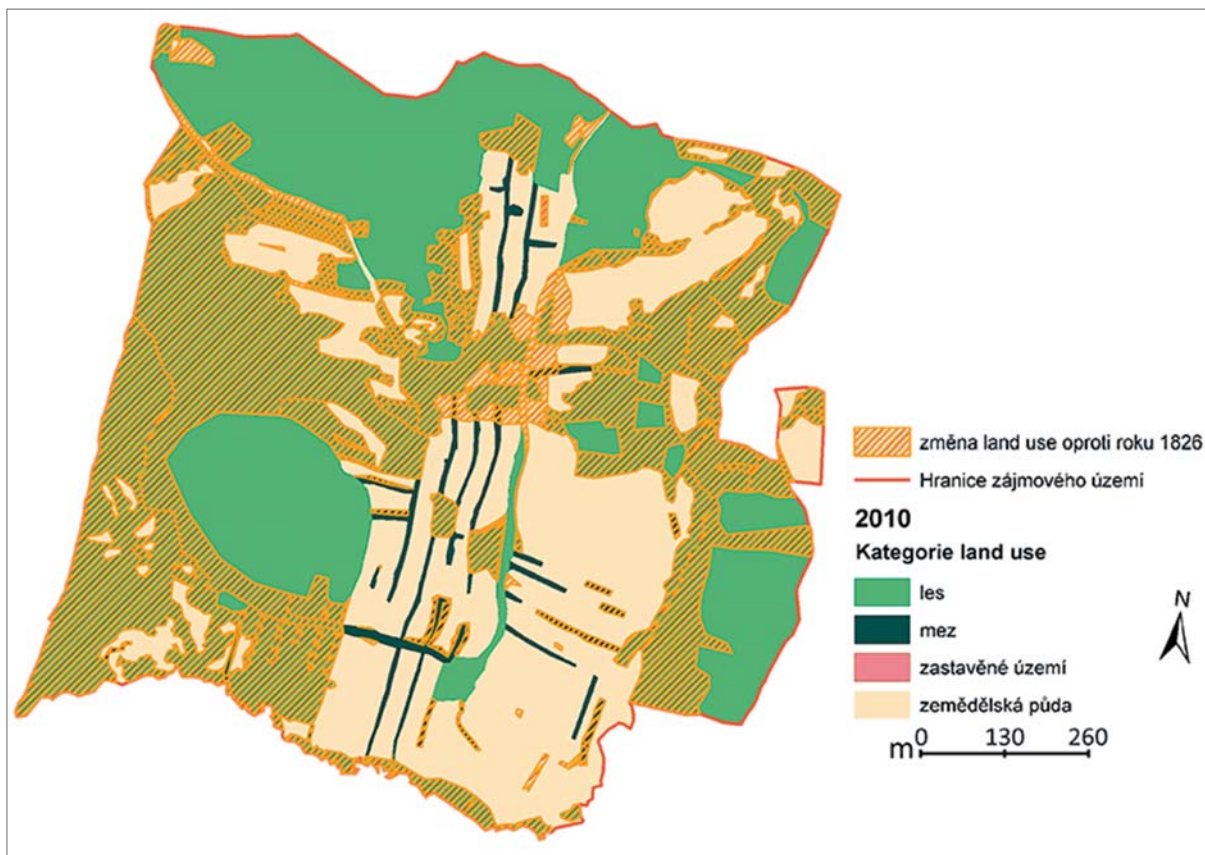
Významná intenzifikace zemědělství během druhé poloviny 20. století vedla na mnohých místech k významné redukci přítomnosti „polopřírodní“ vegetace (Ihse, 1995) a ovlivnila ekologickou stabilitu zemědělské krajiny (Reger et al., 2007). Dle Skleničky et al. (2009) má zásadní význam pro zachování reliktních historických krajinných struktur vlastních pluzině fixování hranic pozemků mezemi s dřevinnými porosty. Tato typická struktura je ale ohrožena dvěma základními trendy – dnešním extenzifikačním a intenzifikačním hospodařením (Plieninger et al., 2006). Dnešní šířka mezních pásů ovlivněná sukcesí je důkazem toho, že pokud se v lokalitě intenzivně hospodáří, meze jsou užší, což je patrné ze stavu krajiny v období stabilního katastru (obr. 4). Zánik mezních pásů ve zkoumaném území je způsoben především druhým zmíněným, extenzifikačním trendem, tedy útlumem hospodaření, kdy krajinná matrix lesa plochy mezních pásů pohlcuje. Tato změna je z hlediska krajinné struktury a estetiky sice nežádoucí, avšak zvrátaná. Mnohem vážnější důsledky má intenzi-

Tab. 4 Dynamika krajinných struktur mezi lety 1826 a 2010 – vyjádřeno v počtu enkláv

Roky 1826/2010	Les	Mezní pásy	Zástavba (včetně návsi a zahrad)	Zemědělská půda (pole, louky, pastviny)
Les	-	0	0	13
Mezní pásy	37	-	0	28
Zástavba (včetně návsi a zahrad)	6	4	-	15
Zemědělská půda (pole, louky, pastviny)	70	18	0	-



Obr. 6 Analýza land use v roce 2010



Obr. 7 Dynamika krajinných struktur mezi lety 1826 a 2010 na podkladě land use z roku 2010

fikace hospodaření, kdy dochází v rámci scelování pozemků, erozních jevů nebo i pouhé nešetrné manipulace těžkou technikou k fyzickému zániku mezí, a tím i ztrátě všech povrchových i skrytých, přírodovědných i humanitních jevů, struktur a informací s nimi spojených.

„Polopřírodní“ vegetace je výsledkem dlouhodobého působení zemědělství v krajině, jak potvrdily i analýzy plužiny v Maloníně. Společenstva tvořící tuto vegetaci jsou často zcela závislá na pokračování přiměřeného využití území pro zemědělské účely a na odpovídajícím managementu krajiny (Lütz, Bastian, 2002). Vedle zmíněné intenzifikace docházelo – a v současné době též v Evropě dochází – k razantním změnám na úrovni land cover a přeneseně i land use, a to zejména v marginálních oblastech. Tyto marginální oblasti jsou charakterizovány především silně heterogenním reliéfem a zastoupením širokého spektra půdních typů a „změny land-cover zde směřovaly ponejvíce k úbytku plochy vlastní orné půdy, která byla často nahrazována extenzivně obhospodařovanými trvalými travními porosty, lesními plantážemi anebo přírodním procesem sukcese“ (Reger et al., 2007).

Váha historie venkovské krajiny a jejích zachovalých historických struktur v našich současných nejpodstatnějších nástrojích krajinového plánování je různá. Vezmeme-li si pod drobnohled komplexní pozemkové úpravy a územní plánování, uvidíme, že vzájemná kooperace při tvorbě těchto nástrojů je problematická a o to problematictější je ještě implementace respektu k historii krajiny na kooperativní úrovni. Ony problémy vychází z již principiálních základů obou nástrojů, kdy se liší i časovým horizontem předpokládaného dopadu na konkrétní území a jeho krajinu. U územního plánu se předpokládá jeho relevance v horizontu deseti až dvaceti let a navíc jeho změny jsou předpokládány, zatímco reálný časový horizont, na něž budou mít dopad pozemkové úpravy v území, je rozhodně v desítkách let, neboť jsou jimi uspořádávány i vlastní krajinné struktury (Kyselka et al., 2010).

Územní plánování musí brát ohled na historii území, neboť je stanoveno jako jedna ze státních priorit, a musí se tak odrazit na každé zpracovávané územně plánovací dokumentaci. Co více, ideálně by i zpracovatel územně plánovací dokumentace měl mít podrobný přehled o vývoji území, jeho proměnách v čase a prvcích, které jsou od relevantního časového horizontu neměnné. Je tedy zřejmé, že by mělo být předmětem zájmu každého zpracovatele územně plánovací dokumentace rozeznávat – a cíleně vytvářet vhodné podmínky nástroji územního plánování ke zmírnění vlivu či odstranění – negativní zásahy do krajiny (zejména do krajinné struktury), které významně narušily právě kontinuitu v krajině. K tomuto by mu vhodným podkladem měly být také analýzy historických mapových děl, ale zejména komplexní analýza historie krajiny včetně rešerše zpracované fundovaným historikem (Marrucci, 2000).

Ani v případě komplexních pozemkových úprav nenacházíme pro respektování historie krajiny žádnou významnou zmínku v zásadních dokumentech a předpisech. Ani Zákon č. 139/2002 Sb., ani Metodický návod k provádění pozemkových úprav (Dumbrovský et al., 2010) či Technický standard dokumentace plánu společných zařízení v pozemkových

úpravách (MZe, 2012) se problematikou historické podoby a kontinuity historických krajinných struktur nezabývají, přestože při návrhu plánu společných zařízení je nepochybný prostor se této problematice věnovat. Je však na místě říci, že je tato oblast na poli pozemkových úprav živě diskutována a že nad rámec cílů vycházejících ze zákona je obnova historických krajinných struktur žádoucí a také aplikována.

Podstatným argumentem k ochraně historických krajinných struktur je jejich schopnost plnit funkci (třeba i již neaktuální) a být nositeli hodnoty. Mají-li historické krajinné struktury hodnotu, je třeba rozeznat procesy vedoucí k jejich zachování v rámci managementu krajiny (Jančura, Bohálová, 2010).

Dalším problémem zůstává, že mnohé ekologické funkce historických krajinných struktur jsou těžko vyčíslitelné, a tudíž lze jen těžko zhodnotit, jak např. sankcionovat jejich degradaci. O to důležitější je dbát v krajinném plánování a při návrzích krajinných plánů na odbornou úroveň regulací a plánů přímo ovlivňujících místní zemědělce v jejich činnosti. Právě aktivity zemědělců jsou často velice důležitým faktorem ovlivňujícím dynamiku venkovské krajiny a s ní i její ekologické funkce, což by mělo vyústit v podporu nikoliv pouze „polopřírodních“ agroenvironmentálních prvků (vegetace), ale také obvyklých činností běžných zemědělců (Baudry et al., 2003). Například Lütz, Bastian (2002) uvádějí, že agroenvironmentální opatření uvedená v krajinném plánu jsou nezdůvodnětelně chápána zemědělskou komunitou jako snižující výměru obdělávané plochy, a tím i výši produkce. To v důsledku není v souladu s obvyklou a tradiční sebeidentifikací zemědělců jako producentů potravin a dalších produktů a celkově příliš omezuje svobodu nakládání s vlastní půdou.

ZÁVĚRY

Způsob managementu krajiny může mít hluboký dopad na kvalitu životního prostředí stejně jako na budoucí vývoj krajiny, proto jedním z neodmyslitelných pilířů tohoto managementu by měla nesporně být i reflexe historie konkrétní krajiny. Pro zvýšení komplexnosti procesu krajinového plánování jsou proto velmi důležité výzkumné studie, které přiblíží vývoj, určí přesný vznik, důvod a význam historických krajinných struktur. Tento článek je východiskem ke zpracování takto zaměřených studií pro osady zaniklé v českém pohraničí po roce 1945.

Analýzy starých mapových podkladů a leteckých snímků jsou základními vstupními daty pro výzkum dynamiky plužiny a jejích jednotlivých prvků. Vzhledem k omezenému stáří těchto podkladů však nelze uspokojivě odpovědět na otázku týkající se stáří konkrétních krajinných struktur. Vzhledem k povaze mapových podkladů můžeme zhodnotit dobře kvantitativní vývoj krajinných prvků, mnohem hůře však změny v jejich kvalitě. Proto je nezbytný další interdisciplinární výzkum historických krajinných struktur zaměřený na jejich dataci a poznání kvalitativního vývoje. Teprve pak bude moci být hledisko kontinuity jednotlivých krajinných prvků uplatněno jako plnohodnotný vstup v procesech krajinového plánování, kde má své neodmyslitelné místo.

Poděkování

Tento článek vznikl za podpory Interní grantové agentury ČZU v Praze, která finančně podpořila v roce 2012 zpracování projektu č. 20124245 s názvem „Možnosti datace plužiny v nelesním prostředí a určení jejích historicky signifikantních krajinných rysů“ a dále za podpory grantu projektu AMVIS MŠMT ČR č. LH11069 „Analýza vývoje historických krajinných struktur, možností jejich ochrany a zpřístupnění“.

LITERATURA

- Barnes, G., Williamson, T. (2006): *Hedgerow History, Ecology, History and Landscape Character*. Bollington, UK, Windgather Press, 180 s.
- Baudry, J., Bunce, R. G. H., Burel, F. (2000): Hedgerows: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management*, vol. 60, no. 1, p. 7–22.
- Baudry, J., Burel, F., Aviron, S., Martin, M., Ouin, A., Pain, G., Thenail, C. (2003): Temporal variability of connectivity in agricultural landscapes: do farming activities help? *Landscape Ecology*, vol. 18, no. 3, p. 303–314.
- Beneš, J. (1995): Frantoly – zaniklá obec Malonín. *Zlatá stezka*, roč. 3, č. 2, s. 162.
- Beneš, J., Hrubý, P., Michálek, J., Parkman, M. (1999): Kamenná hrazení na Hořejším Vrchu a Kokovci u Vlachova Březí, příspěvek ke studiu agrární krajiny Šumavského podhůří. *Zlatá stezka*, roč. 7, č. 6, s. 271–296.
- Beneš, J. (2004): Zaniklá plužina u Vlachova Březí. In Kuna, M. a kol., *Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle*. Praha, Academia, s. 280–282.
- Brůna, V., Křováková, K. (2005): Analýza změn krajinné struktury s využitím map stabilního katastru. In *Historické mapy – Zborník referátov z vedeckej konferencie*, Bratislava, Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky a Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, s. 27–34.
- Burel, F., Baudry, J. (1995): Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning*, vol. 33, no. 1–3, p. 327–340.
- Cílek, V. (2005): *Krajiny vnitřní a vnější*. Praha, Dokořán, 269 s., ISBN 80-7363-042-7.
- Černý, E. (1979): *Zaniklé středověké osady a jejich plužiny: Metodika historickogeografického průzkumu v oblasti Dražanské vrchoviny*. Praha, Academia, 167s.
- ČGS (2013): Česká geologická služba. [online]. Duben 2013 [cit. 2013-04-17]. Dostupné na [www: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50zj&y=784500&x=1160800&s=1>](http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50zj&y=784500&x=1160800&s=1).
- Demek, J., Mackovčín P. [eds] et al. (2006): *Hory a nížiny: Zeměpisný lexikon ČR. 2 vydání*. Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 582 s.
- Dumbrovský, M., Doležal, P., Martének, J., Pavlík M., Řítecký, L. (2010): *Metodický návod k provádění pozemkových úprav (aktualizovaná verze k 1. 5. 2012)* [online]. Praha, MZe, 2010 [cit. 2013-04-17]. Dostupné na [www: <http://eagri.cz/public/web/file/49495/metodika_text_po_web_po_revizi_aktualiz._20._4._2012.pdf>](http://eagri.cz/public/web/file/49495/metodika_text_po_web_po_revizi_aktualiz._20._4._2012.pdf).
- Feranec, J., Jaffrain, G., Soukup, T., Hazeu, G. (2010): Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data. *Applied Geography*, vol. 30, no. 1, p. 19–35.
- Fleming, A., Ralph, N. (1982): Medieval settlement and land-use on Holme Moor, Dartmoor: the landscape evidence. *Medieval Archaeology*, vol. 24, p. 101–137.
- Hrnčiarová, T., Mackovčín, P., Zvara, I. [eds] et al. (2009): *Atlas krajiny České republiky*. Praha, Průhonice, Ministerstvo životního prostředí ČR, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
- Vařeka, J., Frolec, V. (2007): *Lidová architektura. Encyklopedie. 2. přepracované vydání*. Praha, Grada Publishing, 428 s.
- Garbarino, M., Lingua, E., Martinez Subirá, M., Motta, R. (2011): The larch wood pasture: structure and dynamics of a cultural landscape. *European Journal of Forest Research*, vol. 130, no. 4, p. 491–502.
- Goetcheus, G. (2008): What's Next for Holistic Landscape Preservation? In Goetcheus, G., MacDonald, E., [eds.]: *Exploring the Boundaries of Historic Landscape Preservation*. Clemson, South Carolina, Clemson University Digital Press, p. 192–201.
- Gojda, M. (2000): *Archeologie krajiny – vývoj archetypů kulturní krajiny*. Praha, Academia, 238 s.
- Ihse, M. (1995): Swedish agricultural landscapes – patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and Urban Planning*, vol. 31, no. 1, p. 21–37.
- Jančura, P. (1998): Súčasná a historická krajinná štruktúry v tvorbe krajiny. *Životné Prostredie*, roč. 32, č. 5, s. 236–240.
- Jančura, P., Bohálová, I. (2010): Historické krajinné štruktúry Bielych Karpát – Horná Súča. In Vorel, I., Kupka, J. [eds.]: *Aktuální otázky ochrany krajinného rázu*. Praha, ČVUT, s. 20–30.
- Klír, T. (2008): Osídlení zemědělsky marginálních půd v mladším středověku a raném novověku. Praha, Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, rigorózní práce, [nepublikováno].
- Kottová, B., Sklenička, P., Molnářová, K., Pixová, K., Šálek, M. (2009): Pozůstatky středověkých plužin faktory ovlivňující jejich mizení, úloha mezi a principy ochrany. In Vorel, I., Kupka, J. (2009): *Aktuální otázky ochrany*

- krajinného rázu. Sborník příspěvků z konference, Praha, Centrum pro krajinu, s. 42–47.
- Kyselka, I., Hurníková, J., Rozmanová, N. (2010): Koordinace územních plánů a pozemkových úprav. [online]. 2010 [cit. 2012-09-11] Dostupné na www: <http://eagri.cz/public/web/file/81162/KoordinaceUP_310510.pdf>.
- Larcher, F., Baudry, J. (2013): Landscape grammar: a method to analyse and design hedgerows and networks. *Agroforestry Systems*, vol. 87, no. 1, p. 181–192.
- Láznička, Z., (1946): Typy venkovského osídlení na Moravě. Spisy odboru československé společnosti zeměpisné, Brno.
- Lipský, Z. (2000): Sledování změn v kulturní krajině. Praha, ČZU, 71 s.
- Löw, J., Míchal, I. (2003): Krajinný ráz. Kostelec nad Černými Lesy, Lesnická práce, 549 s.
- LUCC (2013): Land use/Land cover changes Czechia. Regionální diferenciace a potenciální rizika využití ploch jako odraz funkčních změn krajiny Česka 1990–2010. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze. [online] 2013 [cit. 2013-07-11] Dostupné na www: <http://lucc.cz>.
- Lütz, M., Bastian, O. (2002): Implementation of landscape planning and nature conservation in the agricultural landscape – a case study from Saxony. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 92, no. 2–3, p. 159–170.
- Machová, I., Kubát, K., Česká, J., Synek, V. (2009): Vyhodnocení výskytu cévnatých rostlin z agrárních valů a teras z úpatí vrchu Oblíku v Českém středohoří. *Příroda*, roč. 28, s. 185–202.
- Marcucci, D. J. (2000): Landscape history as a planning tool. *Landscape and Urban Planning*, vol. 49, no. 1–2, p. 67–81.
- Millican, K. (2012): The Outside Inside: Combinig Aerial Photographs, Cropmarks and Landscape Experience. *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 19, no. 4, p. 548–563.
- Molnárová, K. (2008): Long-term dynamics of the structural attributes of hedgerow networks in the Czech Republic – three case studies in areas with preserved medieval field patterns. *Journal of Landscape Studies*, vol. 1, no. 2, p. 113–127.
- Moravec, D., Votýpka, J. (1998): Klimatická regionalizace České republiky. Praha, Karolinum, 87 s.
- Moyzeová, M., Dobrovodská, M. (2012): Historické struktúry poľnohospodárskej krajiny, *Enviromagazín*, vol. 15, no. 6, p. 17.
- MZe (2012): Technický standard dokumentace plánu společných zařízení v pozemkových úpravách. MZe, Praha. [online]. [cit. 2012-09-11] Dostupné na www: <http://eagri.cz/public/web/file/49501/TS_PSZ_032012_k_20_4_2012.pdf>
- Nekuda, V. (1975): Pfaffenschlag. Zaniklá středověká ves u Slavonic. Brno, Blok, 85 s.
- Neuhäuslová, Z. et al. (2001): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část, Praha, Academia, 341 s.
- Pichancourt, J-B., Burel, F., Auger, P. (2006): Assessing the effect of habitat fragmentation on population dynamics: An implicit modelling approach, *Ecological Modelling*, vol. 192, no. 3–4, p. 543–556.
- Plieninger, T., Höchtl, F., Spek, T. (2006): Traditional land-use and nature conservation in European rural landscapes, *Environmental Science Policy*, vol. 9, no. 4, p. 317–321.
- Reger, B., Otte, A., Waldhart, R. (2007): Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape, *Landscape and Urban Planning*, vol. 81, no. 1, p. 104–113.
- Renwick, A., Torbjorn, J., Verburg, P. H., Revoredo-Giha, C., Britz, W., Gocht, A., McCracken, D. (2013): Policy reform and agricultural land abandonment in the EU, *Land Use Policy*, vol. 30, no. 1, p. 446–457.
- Sallay, Á., Jombach, S., Filepné Kovács, K. (2012): Landscape changes and function lost landscape values. *Applied Ecology and Environmental Research*, vol. 10, no. 2, p. 157–172.
- Sklenička, P., Pittnerová, B. (2005): Pozemkové úpravy v územích s dochovanou středověkou plužinou. *Pozemkové úpravy*, č. 51, s. 19–20.
- Sklenička, P., Molnárová, K., Brabec, E., Kottová, B., Pixová, K., Šálek, M. (2009): Remnants of medieval field patterns in the Czech Republic: Analysis of driving forces behind their disappearance with special attention to the role of hedgerows. *Agriculture Ecosystems & Environment*, vol. 129, no. 4, p. 465–473.
- Van Eetvelde, V., Antrop, M. (2004): Analyzing structural and functional changes of traditional landscapes – two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning*, no. 67, p. 79–95.
- Wells, J., Baldwin, E. (2012): Historic preservation, significance and age value: A comparative phenomenology of historic Charleston and the nearby new-urbanist community of I'On, *Journal of Environmental Psychology*, vol. 32, no. 4, p. 384–400.
- Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.

Rukopis doručen: 1. 5. 2013

Přijat po recenzi: 3. 7. 2013

VÝVOJ VYUŽITÍ KRAJINY A VODNÍCH PLOCH V POVODÍ KYJOVKY OD ROKU 1763 DO SOUČASNOSTI

DEVELOPMENT OF LAND USE AND WATER AREAS IN KYJOVKA RIVER BASIN FROM 1763 TO THE PRESENT

Marek Havlíček¹, Renata Pavelková-Chmelová², Jindřich Frajer², Patrik Netopil³

¹ Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, marek.havlicek@vukoz.cz

² Univerzita Palackého v Olomouci, Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta, tř. 17. Listopadu 12, 771 46 Olomouc, r.pavelkova@upol.cz, frajer.jindrich@seznam.cz

³ Univerzita Palackého v Olomouci, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, patrik.netopil@upol.cz

Abstrakt

Tato studie zkoumá na příkladu povodí Kyjovky rozvoj vodních ploch od roku 1763 do současnosti, včetně vývoje využití krajiny a rozboru hybných sil změn využití krajiny. Povodí Kyjovky patří mezi typické zemědělské oblasti jižní Moravy. Zásadní změny využití krajiny jsou spojeny s procesy zemědělské intenzifikace a urbanizace. Nejvyšší výměra vodních ploch byla zaznamenána v roce 1763 (1 256 ha). Ve druhé polovině 19. století se významně projeví zásadní hybné síly vedoucí k zániku naprosté většiny vodních ploch v povodí Kyjovky. Významný vliv měla nerentabilita chovu ryb, rozvoj cukrovarnictví v regionu a zvýšená poptávka po potravinách, včetně technických plodin pro průmyslovou výrobu. Obnova vodních ploch po 2. světové válce souvisela s rozvojem rybníkářství. V současnosti je v povodí Kyjovky evidováno celkem 723 ha vodních ploch. Jako podklad pro další vývoj obnovy a revitalizace malých vodních nádrží, včetně rybníků, mohou sloužit informace o jejich historické lokalizaci, kterou v rámci zájmového povodí podává tato studie. Informace o lokalizaci mohou přispět i k poznání lokálních hydrologických poměrů, což je důležité i v období klimatické změny.

Klíčová slova: vodní plocha, rybníční soustava, využití krajiny, povodí Kyjovky

Abstract

This study examines development of water areas from 1763 to the present, including the development of land use and analysis of the driving forces of land use changes in the example Kyjovka river basin. Kyjovka river basin is one of the typical agricultural regions in southern Moravia. Significant changes in land use are associated with the process of agricultural intensification and urbanization. The highest area of the water surfaces was recorded in 1763 (1,256 ha). In the second half of the 19th century showed significantly major driving forces leading to the extinction of the vast majority of water areas in Kyjovka river basin. A significant effect was lack of profitability of fish farming, the development of the sugar industry in the region and increased demand for food, including industrial crops for industrial production. Restoration of water areas after the World War II is associated with the development of fisheries. Currently, the Kyjovka basin recorded a total 723 ha of water areas. The information on their historical location presented in this study may be used as a basis for a further renewal and revitalisation of small water reservoirs, including the ponds. The information on the location may contribute to increase the knowledge of local hydrological conditions, which becomes important in the period of climatic changes.

Key words: water area, pond system, land use, Kyjovka river basin

ÚVOD

Od počátku 90. let 20. století dochází v ČR k realizaci nových malých vodních nádrží, nebo obnově stávajících a zaniklých, jejich odbahňování a revitalizaci, i díky podpoře různých dotačních programů. Přitom je však důležité znát, i z hlediska nákladů na tato opatření, současné využití bývalých vodních ploch. Jako podklad pro další vývoj obnovy a revitalizace malých vodních nádrží, včetně rybníků, mohou sloužit informace o jejich historické lokalizaci, kterou v rámci zájmového povodí podává tato studie. Informace o lokalizaci mohou přispět i k poznání lokálních hydrologických poměrů, což je důležité i v období klimatické změny. Pro provádění rozhodovacích

analýz by bylo vhodné vytvořit jako podklad prostorovou databázi mapující rozsah ploch zaniklých rybníků pro celou ČR.

Vývoj využití krajiny má značný význam pro pochopení aktuálních i historických vazeb a vztahů v krajině. Studium hybných sil změn využití krajiny umožňuje vyhodnocení dopadů aktivit lidské společnosti na historickou i současnou strukturu krajiny. Nelze ovšem opomenout i přírodní podmínky daného území, které předurčují možnosti využití krajiny. Při hodnocení vývoje vodních ploch jsou jak přírodní podmínky, tak hybné síly důležitým aspektem.

Jedním ze základních předpokladů pro hodnocení dlouhodobého využití krajiny a vývoje vodních ploch v uceleném

povodí je studium starých topografických map, nejlépe středního měřítká (Haase et al., 2007; Swetnam, 2007; Palang et al., 1998; Skaloš et al., 2011; Mackovčín, 2009; Demek et al., 2011; Havlíček et al., 2012a; Havlíček et al., 2012b). Při hodnocení vývoje vodních ploch a hybných sil změn využití krajiny je velmi vhodné kombinovat staré topografické mapy s historickými podklady a dostupnou regionální literaturou (Demek et al., 2011; Havlíček et al., 2012b).

Topografické mapy středního měřítká umožňují polohově poměrně přesné sledování změn v krajině střední Evropy od poloviny 19. století. Nejstarší víceméně použitelné mapové sady na území České republiky, topografické mapy I. a zejména II. rakouského vojenského mapování zpřístupnila v digitální podobě Laboratoř geoinformatiky (LG) UJEP v Mostě, podobně jako mapovou sadu z III. rakouského vojenského mapování (LG ve spolupráci s brněnským střediskem Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, viz Brúna et al., 2002). Použitelnost mapových podkladů I. rakouského vojenského mapování pro detailní analýzy změn využití krajiny je omezena jejich nedostatečnou polohopisnou přesností (Brúna et al., 2002; Mackovčín, 2009). Přesto je možné tyto mapové podklady využít pro orientační zjištění vývoje některých kategorií využití krajiny. Jako velmi cenný mapový podklad je možné využít I. rakouského vojenského mapování pro vývoj vodních ploch v krajině (Demek et al., 2011). První studie o vývoji vodních ploch na jižní Moravě vyživaly i starších mapových podkladů, např. Müllerovy mapy Moravy z r. 1716 (Koláček, 1930).

V České republice mají malé vodní nádrže velkou historickou tradici. Je spjata především s rybníkářstvím a stavbou rybníků, jejichž název se stal v minulých dobách prakticky jediným označením pro malé vodní nádrže (Vrána, 2004), ať už plnily jakoukoli funkci. Rybníky se staly krajinným fenoménem Českých zemí. Dějiny výstavby rybníků v Českých zemích proto budily odjakživa pozornost historiků – např. Teplý (1937), Míka (1955), Hurt (1960) a Andreska (1997). První vznikaly na našem území již v 10. století (Liebscher, Rendek, 2010), největšího rozmachu však jejich stavba dosáhla v 15. a 16. století v souvislosti s rozmachem ekonomicky výnosného chovu ryb, kterého se chopily významné šlechtické rody. O rozsahu této budovatelské činnosti svědčí odhad celkového počtu rybníků v Českých zemích na konci 16. století, který hovoří o 75 000 (Vrána, Beran, 2002) až 78 000 (Matoušek, 2010) s výměrou přes 180 000 ha. Definitivní rozsah tohoto fenoménu však nemůžeme postihnout, protože většina rybníků byla na konci 18. století a v průběhu 19. století zrušena v důsledku přechodu na střídavé zemědělské hospodaření, zrušení nevolnictví, nerenability chovu ryb a pěstování řepy cukrovky. Z rybníků se tak stala nová orná půda, louky nebo lesy. V současnosti existuje na území České republiky přibližně 22 000 rybníků (Benešová, 1996). Více než 2/3 malých vodních nádrží bylo tedy v průběhu dvou staletí zrušeno. Výzkum těchto zaniklých rybníčních soustav a jejich přesná lokalizace je důležitá z několika důvodů:

- Vyvrácení či potvrzení obecných hypotéz zániku rybníků v jednotlivých regionech, případně potvrzení opodstatněnosti jejich zrušení.
- Poznání lokálních historických hydrologických poměrů.

- Zjištění současného způsobu obhospodařování bývalých rybníčních ploch a jejich srovnání s okolními nerybníčními plochami (např. z hlediska bonity půdy).
- Identifikace lokalit k možné obnově rybníků, např. v rámci Národních programů, jakými byly Program revitalizace říčních systémů nebo současný Program péče o krajinu.

K řešení těchto problémů je však nutné vytvořit prostorovou databázi mapující rozsah ploch historických rybníků, jejich současné využití, a tím vytvořit podklad pro další analýzy.

Tato studie zkoumá na příkladu povodí Kyjovky rozvoj vodních ploch od roku 1763 do současnosti, včetně vývoje využití krajiny a rozboru hybných sil změn využití krajiny.

METODIKA

Změny v krajině byly analyzovány za použití vrstev prostorových objektů vytvořených vektorizací nad mapovými sadami starých map v prostředí ArcGIS. Pro studium změn využití krajiny bylo použito celkem 5 mapových sad: II. rakouské vojenské mapování 1 : 28 800 (1836–1841), III. 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 (ZABAGED) 1 : 10 000 (2002–2006). Základní mapy ČR byly použity proto, že v době, kdy byly změny v krajině vektorizovány, nebyly jako podklad pro vektorizaci dostupné vojenské topografické mapy (1 : 25 000) z daného období. Při přípravě i analýzách prostorových dat byla použita metodika Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., (Mackovčín, 2009; Skokanová, 2009). Tato metodika rozlišuje 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. Kromě map využití krajin, byly vytvořeny i mapy procesů změn v krajině, jejichž legenda obsahuje nově vzniklé plochy jednotlivých kategorií využití krajiny.

Doplňkovou mapovou sadou, která byla využita při hodnocení vývoje vodních ploch v povodí Kyjovky, bylo I. rakouské vojenské mapování 1 : 28 800 (1763). Tato mapová sada umožnila zjištění orientačních hodnot výměry jednotlivých vodních ploch a přibližnou lokalizaci vodních ploch za pomoci současného reliéfu a vhodných oblastí pro akumulaci povrchových vod.

Všechny vojenské topografické mapy a základní mapy použité při interpretaci vývoje vodních ploch a využití krajiny jsou v digitální podobě k dispozici v archivu Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., (VÚKOZ, v. v. i.). Tyto mapy byly získány z různých zdrojů – 1. a 2. rakouské vojenské mapování z Laboratoře geoinformatiky UJEP se souhlasem Ministerstva životního prostředí, barevné 3. rakouské vojenské mapování z mapové sbírky Univerzity Karlovy, černobílé 3. rakouské vojenské mapování z Vojenského geografického a hydrometeorologického

úřadu v Dobrušce, mapové sbírky Univerzity Karlovy, Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, mapové sbírky Ústavu Geoniky AVČR, Ústředního archivu zeměměřického a katastrálního. Topografické mapy z 50. let 20. století byly získány z Univerzity obrany, topografické mapy z 90. let 20. století z Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce. Poslední mapová sada Základních map 1 : 10 000 byla získána z ČÚZK prostřednictvím Ministerstva životního prostředí. Pro využití krajiny byla použita mapová sada z roku 2002–2006, nad kterou byla systematicky tvořena na pracovišti VÚKOZ, v. v. i., od roku 2005 celorepubliková vrstva využití krajiny, pro aktuální stav vodních ploch byly využity Základní mapy z roku 2010. Kromě prvních dvou mapových sad a poslední mapové sady probíhalo skenování mapových podkladů a georeference na brněnském pracovišti VÚKOZ, v. v. i. Zároveň byla pro interpretaci map využita podkladová mapa digitálního modelu terénu vytvořená z vektorových dat ZABAGED z ČÚZK.

Historickým vývojem rybníčních soustav v povodí Kyjovky se zabýval zejména Hurt (Hurt, 1954; Hurt et al., 1970), vodní plochy v částech povodí Kyjovky byly zkoumány i v dalších pracích (Koláček, 1930; Hlavinka, Noháč, 1926).

Dlouhodobé využití krajiny bylo v různých částech povodí Kyjovky zkoumáno např. v pracích zaměřených na vývoj využití krajiny v okrese Hodonín (Havlíček et al., 2012a) v Dolnomoravském úvalu (Demek et al., 2009), v jihomoravských úvalech a nivách řek (Demek et al., 2011), v horní části povodí Kyjovky (Havlíček et al., 2012b).

Podrobnost a polohopisná přesnost map II. vojenského mapování umožnila v povodí Kyjovky mapovat poprvé poměrně přesně polohu i rozlohu vodních ploch. Vodní plochy zakreslené v II. vojenském mapování byly následně vektorizovány v programu ArcGIS 9.3 v měřítku 1 : 5 000. Užití většího měřítka by v rámci rozlišení rastru přineslo nepřesnosti ve vektorizaci. Identifikace rybníků na mapách II. vojenského mapování není mnohdy jednoznačná a k jejich rozpoznání je zapotřebí více znaků:

- **barva** – originální mapy II. vojenského mapování byly ručně kolorované a v průběhu desítek let se jejich barevné provedení v důsledku působení světla změnilo. Vodní plochy byly původně vyznačeny tmavě modrým lemem a vyplněny světle modrou barvou. Barevné změny způsobené stářím map ve výsledku zesvětlily vodní plochy až na barvu podkladu, tmavomodré kontury břehové linie zčernaly a jsou snadno zaměnitelné s liniemi komunikací a hranicemi dalších pozemků. Do světle modrých odstínů se navíc změnilo také původně zelené louky a pastviny podél vodních toků, které jsou tak s vodními plochami snadno zaměnitelné. Stejná situace je s vodními toky, které buď vybledly na barvu podkladu, nebo zčernaly. Ve shodě s Vichrovou (2009) lze konstatovat, že vodní plochy a vodní toky patří k nejobtížněji rozeznatelným objektům.
- **toponyma** – některé rybníky jsou v II. vojenském mapování označeny přímo jmenným popisem. Název rybníka je často doplněn o německé „Teich“ nebo zkráceně „T.“. Název však může být matoucí, jména rybníků často přetrvala, i když byl rybník dlouhodobě vypuštěn nebo let-

něn (nechal se zarůst za účelem obnovení živin). V katalogu objektů II. vojenského mapování (Vichrová, 2009) je pod číslem V26-16 takový příklad rybníka zakreslen jako „rybník občas využívaný jako zemědělská půda“. Vzhledem k obtížnosti takový rybník identifikovat a rozlišit od rybníků zcela zrušených byly tyto malé vodní nádrže v rámci našeho výzkumu zakresleny, ale označeny za zrušené.

- **hráz** – je jedním z důležitých znaků malých vodních nádrží. Na mapách II. vojenského mapování jsou hráze znázorněny dvojitou či zvýrazněnou linií nebo linií s příčnou šrafou (v případě mohutnějších hrází). Hráz je často identická s komunikací, která po její koruně vede a překonává tak podmáčený a dopravně těžko prostupný terén.

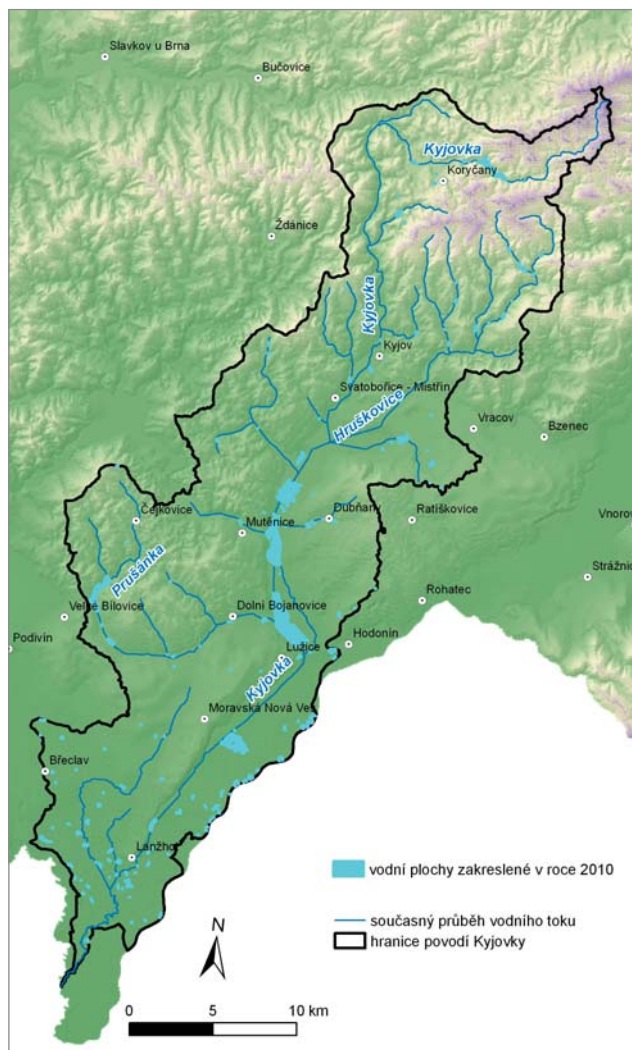
Existence každé vektorizované nádrže na II. vojenském mapování byla potvrzena komparativní metodou s pomocí podrobných map stabilního katastru (1 : 2 880), na jejichž podkladě bylo mapování zhotoveno. Pro prostorové analýzy a další průzkumy lokalit je nezbytné znát přesnou polohu historických rybníků. Z toho důvodu, a též pro ověření přesnosti zákresů, je potřeba provést korekci zákresu zohledňující nepřesnost zákresů a transformací map II. vojenského mapování (Pavelková a kol., 2012). Na sledovaném území byla korekce provedena ručně s využitím databáze současných vodních ploch DIBAVOD, aktuálních a historických leteckých snímků, situace dle Základní mapy 1 : 10 000 a map katastru nemovitostí, resp. pozemkového katastru. S jejich pomocí bylo možné posunout zakreslené objekty do souřadnic odpovídajících jejich skutečné poloze a následně na nich provádět další analýzy.

I v následujících barevných mapách III. rakouského vojenského mapování z roku 1876 byly s ručně kolorovanými mapami obdobné problémy při vymezení vodních ploch. Ovšem zachovalost těchto barevných map je oproti předchozímu mapování poněkud lepší, což usnadňuje identifikaci vodních ploch. Naopak velmi problematická je pak identifikace vodních ploch na černobílých kopiích map III. rakouského vojenského mapování (Mackovčín, 2009). Na území povodí Kyjovky byly většinou dochovány barevné originály této mapové sady.

V novějších mapových sadách již interpretace vodních ploch nebyla tak problematická, což je dáno jak postupem tvorby map (výhradně již tištěné mapy), tak i menším stářím těchto topografických map.

Modelové území

Povodí Kyjovky se nachází na jihovýchodní Moravě (obr. 1), podle Gravelia se jedná o povodí IV. řádu. Jeho celková rozloha činí 678,28 km². Kyjovka je levostranný přítok Dyje, který má pramen v Chříbech nedaleko nejvyšší kóty Bradlo (578,5 m n. m.), samotný pramen leží ve výšce 518 m n. m. Vodní tok v severní části povodí směřuje od východu na západ a později se stáčí směrem k jihu a jihozápadu. Protéká oblastí pohoří Chříbů, posléze Kyjovskou pahorkatinou a do řeky Dyje se vlévá v Dolnomoravském úvalu v nadmořské výšce 152 m n. m. Nejvýznamnějším levostranným přítokem Kyjovky je Hruškovice (24,7 km). Z pravostranných přítoků jsou významné



Obr. 1 Modelové území povodí Kyjovky se zákresem aktuálních vodních ploch a vodních toků

potoky Průšaňka (24,5 km) a Svodnice (18,5 km).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Tab. 1 Vývoj využití krajiny v povodí Kyjovky v letech 1836–2006 v %

Kategorie využití krajiny	1836–1841	1876	1953–1955	1991	2002–2006
Orná půda	49,01	57,01	60,00	50,82	50,77
Trvalý travní porost	20,01	12,64	4,09	3,81	3,55
Zahrada a sad	0,15	0,04	1,02	2,34	2,80
Vinice a chmelnice	2,68	2,15	2,77	6,12	4,66
Les	25,48	25,81	27,01	28,21	28,84
Vodní plocha	0,69	0,06	0,64	1,03	1,16
Zastavěná plocha	1,97	2,28	4,23	7,15	7,69
Rekreační plocha	0,00	0,00	0,05	0,39	0,47
Ostatní plocha	0,01	0,01	0,19	0,13	0,06
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Vývoj využití krajiny v povodí Kyjovky

Dlouhodobý vývoj využití krajiny byl hodnocen na základě pěti map využití krajiny z let 1836–1841, 1876, 1953–1955, 1991, 2002–2006. Ve všech těchto obdobích byl nejvyšší podíl v kategorii orná půda (tab. 1). Přesto zde docházelo k poměrně značným výkyvům. Nejnižší hodnoty podílu bylo dosaženo hned v prvním sledovaném období, později docházelo k růstu podílu ploch orné půdy až na 60,00 %. Je to dáno zejména zemědělskou intenzifikací a zvýšenou poptávkou po orné půdě již na konci 19. století. V dalších dvou obdobích podíl orné půdy klesl, což bylo dáno růstem zastavěných ploch na orné půdě, budováním velkoplošných vinic a sadů. Trvalé travní porosty vykazovaly největší pokles podílu ze všech kategorií využití krajiny (tab. 1). V povodí Kyjovky tak zanikla většina ploch trvalých travních porostů a poslední zbytky jsou často předmětem ochrany přírody. Naopak zahrady a sady postupně zvyšovaly svůj podíl. Byly nově zakládány především na svazích v okolí obcí v Kyjovské pahorkatině, často za pomoci velkoplošného terasování. Vinice dosáhly svého maxima v roce 1991, kdy byly v regionu hojně vysazovány ve velkoplošném způsobu hospodaření. Velká část vinic se nacházela také na terasovaných svazích. Podíl ploch lesa pozvolně narůstal s tím, že jeho plochy rostly jak v nivě řeky Kyjovky, tak i ve vrchovinném reliéfu Chřibů. Specifický vývoj prodělaly vodní plochy, jejichž detailnímu studiu bude věnována další samostatná část výsledků a diskuze. Mezi roky 1836–1876 došlo k velmi zásadnímu poklesu podílu vodních ploch. Postupně však podíl vodních ploch stoupal, až přesáhl původní hodnotu z prvního sledovaného období. Rekreační plochy v povodí Kyjovky se vyskytují zejména na okrajích zalesněných svahů Chřibů a v zázemí města Kyjova. Ostatní plochy byly nejvíce zastoupeny v roce 1953–1955, kdy v povodí probíhala těžba písku a šterku v okolí řeky Moravy a u řady vesnic fungovaly menší cihelny. Zároveň již byla provozována významná cihelna v Hodoníně s několika hliníky v zázemí města.

Obdobné výsledky vývoje využití krajiny byly zaznamenány i v dalších studiích z okolních území. Velmi výrazný pokles ploch trvalých travních porostů byl zaznamenán např. v Dolnomoravském úvalu (Demek et al., 2009), okrese Hodonín (Havlíček et al., 2012a), v povodí Litavy (Havlíček

et al., 2009) nebo povodí Trkmanky (Kilianová et al., 2008). Postupný nárůst ploch lesa byl zaznamenán jak v regionálních studiích z okolí (Demek et al., 2011; Skokanová et al., 2012; Havlíček et al., 2012a; Mackovčín et al., 2012), tak ve studiích zaměřených na vývoj využití krajiny v celé České republice (Bičík et al., 2001; Štych, 2011). Výsledky v oblasti vývoje vinic a sadů jsou ve shodě s poznatky získanými v rámci studia změn využití krajiny v okrese Hodonín (Havlíček et al., 2012a).

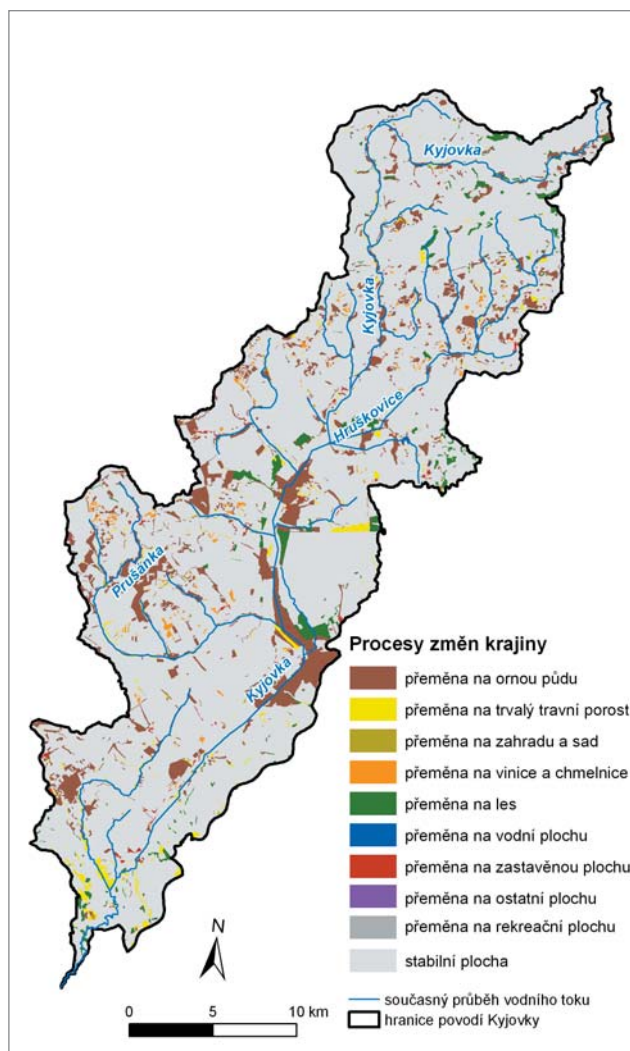
Procesy změn využití krajiny a hybné síly v povodí Kyjovky

Mapy procesů změn využití krajiny byly vytvořeny z původních pěti map využití krajiny. Jedná se o mapy vzniku nových ploch, tedy nových ploch orné půdy, trvalých travních porostů, zahrad a sadů, vinic, vodních ploch, zastavěných ploch, rekreačních ploch a ostatních ploch. Tyto mapy pak umožňují vyhodnocení hlavních hybných sil, které vedly k zásadním změnám využití krajiny v povodí Kyjovky.

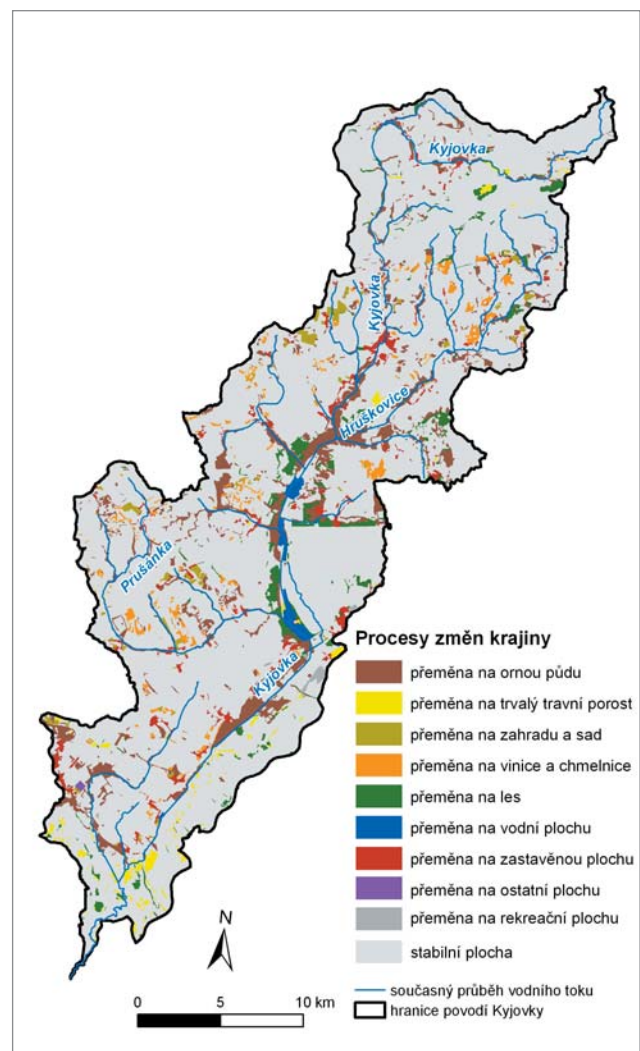
Mezi nejvýznamnější procesy změn využití krajiny v povodí Kyjovky mezi roky 1836–1841 a 1876 patřila přeměna na ornou půdu, která proběhla na 9,87 % území (obr. 2).

Tyto procesy změn využití krajiny byly soustředěny především do těsného okolí řeky Kyjovky a dalších vodních toků. Nejčastěji vznikaly na úkor trvalých travních porostů a vodních ploch, případně byly součástí běžné rotace zemědělských kultur (orná půda – vinice – sad). Významný byl i podíl přeměny na les (2,01%) a trvalé travní porosty (1,58 %). Mezi základní hybné síly změn využití krajiny v tomto období lze jmenovat agrární revoluci vedoucí ke zvýšené potřebě potravin a změně v živočišné produkci (Bičík et al., 2001). Významným fenoménem je i silný vliv rozvoje cukrovarnictví v regionu (Havlíček et al., 2012a).

V období mezi roky 1876 a 1953–1955 opět převažovala přeměna na ornou půdu (8,48 %), přičemž orná půda vznikla především na úkor trvalých travních porostů, částečně i již zmiňovanou rotací zemědělských kultur (obr. 3). K významným procesům přeměny na les (2,42 %) se připojily i přeměna na zastavěnou plochu (2,01 %) a vinice (1,67 %). Nelze opomenout i významný podíl nově vzniklých vodních ploch (0,99 %), jejichž podrobnější komentář bude následovat v další samostatné kapitole. Mezi obecně platné hybné síly v tomto období lze řadit přechod na socialistický způsob hos-



Obr. 2 Procesy změn využití krajiny v povodí Kyjovky mezi roky 1836–1841 a 1876



Obr. 3 Procesy změn využití krajiny v povodí Kyjovky mezi roky 1876 a 1953–1955

podání v zemědělství (Bičík et al., 2001) a rozvoj průmyslových a obytných areálů v důsledku industrializace a urbanizace. Specifickou záležitostí je aktivita rybníkářství Hodonín vedoucí k obnově vodních ploch na řece Kyjovce.

Procesy změn využití krajiny v povodí Kyjovky mezi roky 1953–1955 a 1991 byly oproti předešlým obdobím velmi odlišné (obr. 4). Nejvyšší podíl byl zaznamenán u přeměny na vinice (4,47 %). Souviselo to zejména s koncentrací vinic do scelených pozemků v rámci kolektivizace zemědělství. V řadě případů se jednalo o velkoplošné vinice na agrárních terasách. Na druhém místě byl proces přeměny na ornou půdu (3,01 %) a přeměny na zastavěné plochy (2,88 %). Pokračovala zde tedy zemědělská intenzifikace a urbanizace. V tomto období docházelo také k zakládání velkoplošných sadů (2,17 %), v několika případech na terasovaných svazích.

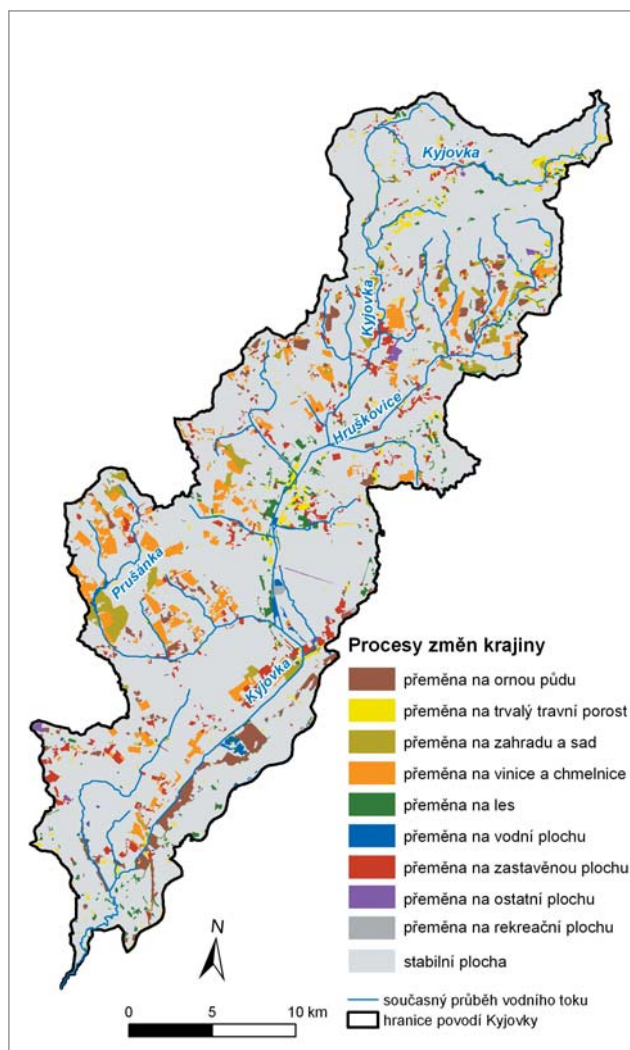
Porovnávané období mezi roky 1991 a 2002–2006 má menší časový interval než předchozí období, proto jsou zde také výrazně menší podíly změn ploch (obr. 5). Nejvyšší podíl vykazoval proces přeměny na ornou půdu (3,92 %), zejména na úkor ploch vinic a sadů. Vyšší podíl než 1 % byl evidován ještě u procesů přeměny na trvalý travní porost, sad a vinice.

Mezi hybné síly vedoucí k zániku některých zemědělských ploch patřila zejména transformace zemědělství, přechod na tržní hospodářství a restituace zemědělských pozemků (Bičík et al., 2001, Havlíček et al., 2012b). I v případě trvalých travních porostů souvisí jejich obnova se způsobem zemědělského hospodaření a podporou přechodu na louky a pastviny v méně příznivých zemědělských oblastech (zde především v oblasti Chřibů).

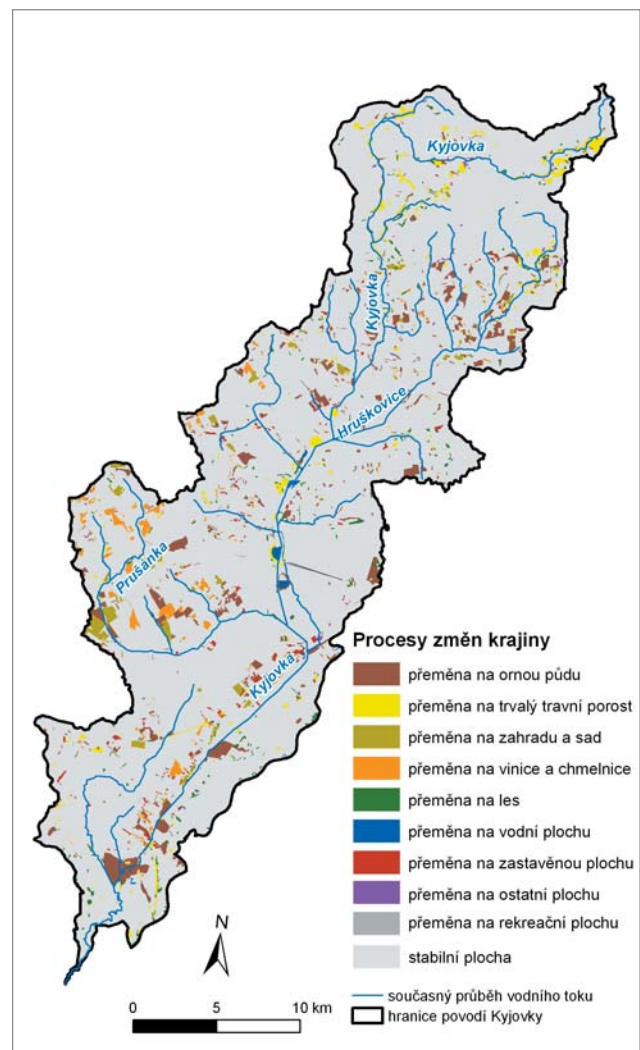
Vývoj vodních ploch v povodí Kyjovky

Z výsledků vývoje využití krajiny a procesů změn využití krajiny v povodí Kyjovky vyplynulo, že vodní plochy v tomto povodí prodělaly během hodnoceného období let 1836–2006 velmi zásadní změny. Proto bylo rozhodnuto, že dané problematice bude věnována samostatná kapitola. Zároveň byla pro prodloužení časové řady zvolena rekonstrukce vodních ploch na I. rakouském vojenském mapování z roku 1763. Pro výpočtení ploch jednotlivých rybníků byla využita orientačně georeferencovaná sada těchto map, která umožňuje přibližné měření ploch v původním měřítku 1 : 28 800.

V roce 1763 bylo v povodí Kyjovky na mapách I. rakouského



Obr. 4 Procesy změn využití krajiny v povodí Kyjovky mezi roky 1953–1955 a 1991



Obr. 5 Procesy změn využití krajiny v povodí Kyjovky mezi roky 1991 a 2002–2006

Tab. 2 Počet a výměra vodních ploch v povodí Kyjovky

Rok	Počet vodních ploch	Počet vodních ploch nad 1 ha	Celková výměra v ha
1763	55	46	1 256
1836–1841	41	18	508
1876	61	11	71
1953–1955	69	34	439
1991	94	69	712
2010	284	80	723

vojenského mapování zakresleno 55 vodních ploch o celkové výměře 1 256 ha (tab. 2). O významnosti rybníčního hospodářství v tomto období svědčí vysoký počet vodních ploch nad 1 ha – celkem 46 rybníků. Mezi největší vodní plochy v povodí Kyjovky patřil zejména rybník Nesyt (na mapě Nimmersatt Teich) o přibližné rozloze 262 ha. O tomto rybníce je zmínka i v práci zaměřené na vypuštěné jihomoravské rybníky (Kolářek, 1930). Poprvé byl zakreslen již na Komenského mapě Moravy z roku 1624, zároveň byl tento rybník zachycen na Müllerově mapě Moravy z r. 1716. Podle Kolářka (1930) byla jeho výměra 562 ha. Vzhledem k přesnosti tehdejšího mapování je možné uvažovat o nadhodnocení tohoto údaje. Za jednu z největších vodních ploch považovali rybník Nesyt i jiní autoři (Hlavinka, Noháč, 1926). Zároveň je zde zmiňováno, že vody rybníka Nesyt byly napájeny jak řekou Kyjovkou, tak i řekou Moravou. „Nynější dolní tok Kyjovky není přirozený; vlévat se dříve do rybníka Nesyta u Hodonína a z něho přímo ústila do Moravy. Tehdy byl tudíž dolní tok Kyjovky značně kratší“ (Hlavinka, Noháč, 1926). Toto tvrzení lze potvrdit i z výřezu mapy I. rakouského vojenského mapování (obr. 6). Znamená to, že dnešní odborníky hodnocené pojetí ústí toku řeky Kyjovky do řeky Dyje neplatilo v období, kdy existoval rybník

Nesyt. Řeka Kyjovka byla propojena s řekou Moravou právě pomocí rybníku Nesyt.

Mezi další významné rybníky zakreslené na mapě I. rakouského vojenského mapování z roku 1763 patřily Mistřínský rybník (209 ha), Jarohněvický rybník – Jaronowitz Teich (156 ha), Písečný rybník – Sand Teich (143 ha), Brodský rybník – Broder Teich (115 ha), Svatobořický rybník (76 ha). Všechny tyto rybníky se nacházely přímo na toku řeky Kyjovky a v jejím bezprostředním okolí. Zároveň však existovaly rybníční soustavy i na přítocích Kyjovky, např. na Prušánce, Hruškovici, Mutěnickém potoce a Šardickém potoce (obr. 7). Značné množství rybníků bylo v tomto období vázáno na vodní mlýny, pro které fungovaly částečně jako retenční nádrže (Hurt, 1970). „Rybníční hospodářství nemohlo soutěžit s vinařstvím po jeho pobělohorské restituci. V jeho neprospěch mluvilo několik okolností. K nim patřil především už citelný poptávkový pokles po rybím mase a dále nouze o pastviny. Začátkem 18. století došlo k redukci vodních ploch na Miletickou a Kyjovsku. Koncem 18. století je už běžný názor, že vysušený rybník více vynáší než zavodněný“ (Hurt, 1970).



Obr. 6 Rybník Nesyt na mapě I. rakouského vojenského mapování z roku 1763

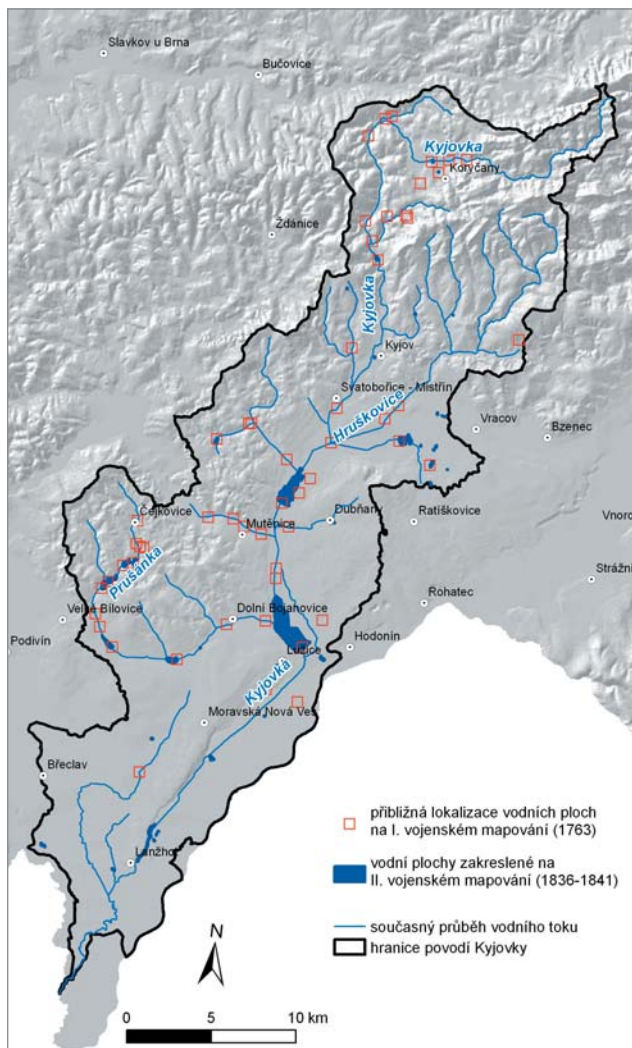
Kromě umělých vodních ploch, tedy rybníků, existovaly v tomto období i přírodní přirozené vodní útvary – drobná jezírka v okolí Vracova a Vacenovic. Původně tato jezera byla větší a postupně byla zazemňována (Břízová, 2001).

Na mapách II. rakouského vojenského mapování z let 1836–1841 bylo v povodí Kyjovky zakresleno 41 vodních ploch o celkové výměře 508 ha (tab. 2). Pouze 18 vodních ploch přesahovalo rozlohou 1 ha. Oproti předchozímu období došlo k velmi výraznému úbytku vodních ploch, zanikl rybník Nesyt, Mistřínský rybník, Svatobořický rybník a řada menších rybníků jak na Kyjovce, tak i na jejich přítocích. Z největších zachovaných rybníků lze jmenovat Písečný rybník – Sand Teich (264 ha) a Jarohněvický rybník (117 ha) – viz obr. 8. Další významné rybníky dosahovaly výměry okolo 10 ha.

Mapy III. rakouského vojenského mapování zachycují úpadek rybníčního hospodaření v povodí Kyjovky. V povodí Kyjovky bylo v tomto období zakresleno sice 61 vodních ploch, ovšem pouze 11 dosahovalo vyšší výměry než 1 ha (tab. 2). Celková výměra všech vodních ploch činila jen 71 ha. Velký úbytek vodních ploch byl zaznamenán i v dalších oblastech



Obr. 8 Jarohněvický rybník na mapě II. rakouského vojenského mapování z let 1836–1841



Obr. 7 Vodní plochy v povodí Kyjovky na mapě I. rakouského vojenského mapování z roku 1763 a na mapách II. rakouského vojenského mapování z let 1836–1841

tech jižní Moravy (Demek et al., 2009, 2011; Havlíček et al., 2012a; Kilianová, 2008). Největším rybníkem v tomto období byl Písečný rybník u Mílotic (20 ha), který nebyl převeden na ornou půdu zejména díky jeho funkci v kompozici v rámci širšího zázemí zámeckého parku. Dalšími největšími vodními plochami byl Žižkovský rybník na Průšánce a Jezero mezi Kosticemi a Lanžhotem na Kyjovce. Vysoký počet drobných vodních ploch byl reprezentován malými rybníčky v obcích s funkcí protipožárních nádrží, případně byl vázán na zázemí průmyslových areálů. V okolí Hodonína, Dubňan a Vacenovic se v lesních komplexech vyskytovalo větší množství drobných vodních útvarů. Nacházely se v malých bezodtokých depresích v terénu váťých písků a byly často vytvořeny přírodními procesy. Některé malé vodní útvary však také mohou souviset s antropogenními tvary způsobenými těžbou lignitu v malé hloubce pod povrchem.

Mezi zásadní hybné síly, které vedly k zániku většiny rybníčních soustav v povodí Kyjovky v druhé polovině 19. století, patřil rozvoj cukrovarnictví v regionu a rozvoj těžby lignitu (Havlíček et al., 2012a). Zároveň se přidala potřeba pěstování technických zemědělských plodin pro průmysl. „Bylo jasno, že rentabilita velkostatků může být zabezpečena jedině tím, budou-li velkostatky napojeny na průmysl zpracovávající jejich suroviny. V úvahu nepřicházel nyní už ani pivovar, ani palírna, nýbrž cukrovar, který musel mít svrchovaný zájem na tom, aby pro výrobu cukru měl k dispozici stále stoupající množství cukrovky. Cukrovar se zajímal také o dlouhodobý nájem a byl ochoten podniknout i na dvorských pozemcích potřebné investice, aby pozvedl jejich výkonnost. Byla předepsána maximální třetinová rozloha osetých ploch cukrovky na dvorských pozemcích“ (Hurt, 1970).

V letech 1953–1955 byla na vojenských topografických mapách zachycena obnova některých vodních ploch v povodí řeky Kyjovky. V tomto období bylo zakresleno v povodí Kyjovky 69 vodních ploch o celkové výměře 439 ha, přičemž 34 vodních ploch mělo rozlohu nad 1 ha (tab. 2). Takto vysoký počet byl dán zejména zakládáním menších chovných rybníků pro chov ryb a drůbeže v okolí řeky Kyjovky na místě

původního rybníka Písečného a Brodského (Zbrodského). Vznikl zde Státní statek Písečný, později transformovaný na Rybářství Hodonín, který měl zásadní vliv na obnovu vodních ploch v okolí řeky Kyjovky. Největší vodní plochou v povodí Kyjovky byla v tomto období soustava Písečného rybníka v okolí Hodonína (180 ha), skládající se ze 7 rybníků. Druhou největší vodní plochou byl Jarohněvický rybník (104 ha) a soustava Brodského rybníka (86 ha) s 11 chovnými rybníky. Rybníky v povodí Kyjovky byly obnoveny pouze v lokalitách blízkých SST Písečný. Nebyl např. obnoven největší rybník v povodí – Nesyt u Hodonína, významný rybník u Mistríka, ani většina rybníků v povodí Prušánky (Demek et al., 2009; Havlíček et al., 2012a).

V roce 1991 bylo na vojenských topografických mapách evidováno 94 vodních ploch, jejichž celková výměra činila 712 ha. 69 vodních ploch vykazovalo vyšší rozlohu než 1 ha (tab. 2). Kromě dalšího rozvoje vodních ploch určených na chov ryb a vodní drúbeže v okolí řeky Kyjovky docházelo ve druhé polovině 20. století k zakládání vodních nádrží s funkcí zdroje pitné vody (vodní nádrž Koryčany) nebo zavlažovací funkcí (Velký Bílovec). Mezi největší vodní plochy v povodí Kyjovky v tomto období patřil opět systém Písečného rybníka u Hodonína (237 ha), systém Brodského rybníka (105 ha) a Jarohněvický rybník. Na významu ovšem získaly i vodní plochy po těžbě písku, např. zatopená pískovna v Moravské Nové Vsi (67 ha) a zejména nově vybudované vodní nádrže Velký Bílovec (38 ha) a Koryčany (34 ha).

Na základě studia aktuálních mapových podkladů (ZABAGED z roku 2010) bylo zjištěno, že v povodí Kyjovky se nachází celkem 284 vodních ploch o celkové výměře 723 ha (tab. 2). Tento vysoký počet je dán zejména odlišným měřítkem těchto map (1 : 10 000). Počet vodních ploch větších než 1 ha (80 ploch) je už srovnatelný s předchozím obdobím. Mezi největší vodní plochy opět patřil systém rybníků na Kyjovce. Největší změnou oproti roku 1991 bylo vybudování rybníku Třetí Zbrod u výměře 32 ha, který je součástí systému Zbrodského rybníka u Mutěnic.

ZÁVĚRY

Povodí Kyjovky patří mezi typické zemědělské oblasti jižní Moravy. Z dlouhodobého vývoje využití krajiny vyplývá, že největší změny prodělaly trvalé travní porosty. Zemědělská intenzifikace a postupně i procesy urbanizace vedly k zániku většiny luk a pastvin (pokles z 20,0 % v období 1836–1841 na 3,6 % v období 2002–2006). Zemědělská intenzifikace vedla k růstu podílu ploch orné půdy, vinic a sadů. Lesy zabíraly v povodí Kyjovky přibližně čtvrtinu území a pozvolně zvyšovaly svůj podíl. Systematicky se zvyšoval podíl zastavěných ploch, který se za sledované období zčtyřnásobil.

Na základě studia map I. rakouského vojenského mapování z roku 1763 byl zjištěn nejvyšší podíl vodních ploch v povodí Kyjovky, který v tomto období činil 1 256 ha. V druhé polovině 19. století se významně projevil zásadní hybné síly vedoucí k zániku naprosté většiny vodních ploch v povodí

Kyjovky. Významný vliv měla nerentabilita chovu ryb, rozvoj cukrovarnictví v regionu a zvýšená poptávka po potravinách, včetně technických plodin pro průmyslovou výrobu. Obnova vodních ploch po 2. světové válce souvisela s rozvojem rybníkářství na toku řeky Kyjovky, nově byly založeny i některé vodní nádrže s funkcí zdroje pitné vody a zavlažování. Některé vodní plochy se však své obnovy již nedočkaly. V současnosti je v povodí Kyjovky evidováno celkem 723 ha vodních ploch.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován v rámci Palackého univerzity v Olomouci s podporou projektu QJ1220233 NAZV MZe ČR, v rámci Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., z institucionální podpory VUKOZ-IP-00027073.

LITERATURA

- Andreska, J. (1997): Lesk a sláva českého rybníkářství. Pacov, NUGA, 166 s., ISBN 80-85903-607.
- 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.
- Benešová, J. (1996): Generel rybníků a nádrží České republiky. *Vodní hospodářství*, č. 2/3, s. 59–62.
- 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.*, 81, Ústí nad Labem, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 46 s.
- Břízová, E. (2001): Palynologický a paleoalologický výzkum přírodní památky jezero u Vacenovic v okrese Hodonín. *Příroda*, č. 19, s. 131–143.
- Demek, J., Havlíček, M., Mackovčín, P. (2009): Landscape Changes in the Dyjsko-svratecký and Dolnomoravský Grabens in the period 1764–2009 (Czech Republic). *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 23–30.
- Demek, J., Havlíček, M., Mackovčín, P., Slavík, P. (2011): Změny ekosystémových služeb poříčních a údolních niv v České republice jako výsledek vývoje využívání země v posledních 250 letech. *Acta Pruhoniana*, č. 98, s. 47–53.
- 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.
- 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.

- Havlíček, M., Chrudina, Z., Svoboda, J. (2012a): Vývoj využití krajiny v geomorfologických celcích okresu Hodonín. *Acta Pruhoniana*, č. 100, s. 73–86.
- Havlíček, M., Krejčíková, B., Chrudina, Z., Svoboda, J. (2012b): Long-term land use development and changes in streams of the Kyjovka, Svratka and Velička river basins (Czech Republic). *Moravian Geographical Reports*, vol. 20, no. 1, p. 28–42.
- Hlavinka, K., Noháč, J. (1926): *Vlastivěda moravská II. Místopis Moravy*, č. 45, Hodonský okres. Muzejní spolek Brno, 259 s.
- Hurt, R. (1954): *Rybníkářství na Kyjovsku. Vlastivědný věstník moravský*. Muzejní spolek, Brno, s. 1–7.
- Hurt, R. (1960): *Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku*, I. a II. díl. Ostrava, Krajské nakladatelství v Ostravě.
- Hurt, R. a kol. (1970): *Vlastivěda moravská. Kyjovsko*. Muzejní spolek Brno, 537 s.
- Kilianová, H., Pechanec, V., Zapletalová, Z. (2008): Změny využití zemědělské krajiny v povodí Trkmanky. In Špulerová, J., Hrnčiarová, T. [eds.]: *Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie*. Bratislava, Ústav krajinné ekologie SAV, s. 199–206.
- Koláček, F. (1930): O vypuštěných rybnících jihomoravských. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, s. 158–164.
- Liebscher, P., Rendek, J. (2010): *Ryby, rybníky, rybníkáři*. Praha, Matúšek, 207 s.
- Mackovčín, P. (2009): Land use categorization based on topographic maps. *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 5–13.
- Mackovčín, P., Demek, J., Slavík, P. (2012): Problém stability středoevropské kulturní krajiny v období agrární a průmyslové revoluce: příkladová studie z České republiky. *Acta Pruhoniana*, č. 101, s. 33–40.
- Matoušek, V. (2010): *Čechy krásné, Čechy mé. Proměny krajiny Čech v době industriální*. Praha, Krigl, 382 s., ISBN 978-80-86912-36-3.
- Míka, A. (1955): *Slavná minulost našeho rybníkářství*. Praha, Orbis, 59 s.
- Palang, H., Mander, U., Luud, A. (1998): Landscape diversity changes in Estonia. *Landscape and Urban Planning*, vol. 41, no. 3–4, p. 163–169.
- Pavelková Chmelová, R., Frajer, J., Pavka, P., Dzuráková, M., Adámek, P. (2012): Identification and Analysis of Areas of Historical Ponds on the Basis of Available Map Bases: Case Study of the Chrudimka River Basin. *AUPO, Geographica*, vol. 43/2, p. 117–132.
- Skaloš, J., Weber, M., Lipský, Z., Trpáková, 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.
- 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 Pruhoniana*, no. 91, p. 15–21.
- Skokanová, H., Havlíček, M., Borovec, R., Demek, J., Eremiášová, R., Chrudina, Z., Mackovčín, P., Rysková, R., Slavík, P., Stránská, T., Svoboda, J. (2012): Development of land use and main land use change processes in the period 1836–2006: case study in the Czech Republic. *Journal of maps*, vol. 8, no. 1, p. 88–96.
- 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.
- Štych, P. (2011): Comparative Analysis of the Impact of Slope Inclination and Altitude on Long-term Land Use Changes in Czechia. *AUC Geographica*, vol. 46, no. 1, p. 71–76.
- Teplý, F. (1937): *Príspevky k dejinám českého rybníkářství*. Praha, Min. zemědělství Republiky československé, 244 s.
- Vichrová, M. (2009): *Katalog objektů II. vojenského mapování (Františkova)*. Plzeň, Západočeská univerzita v Plzni.
- Vrána, K. (2004): *Malé vodní nádrže – součást revitalizace krajiny*. In *Koncepce řešení malých vodních nádrží a mokřadů*. Praha, Česká společnost krajinných inženýrů při ČSSI, Česká zemědělská univerzita v Praze, České vysoké učení technické v Praze, s. 4–14.
- Vrána, K., Beran, J. (2002): *Rybníky a účelové nádrže*. Praha, České vysoké učení technické v Praze, 150 s.

Rukopis doručen: 30. 4. 2013

Přijat po recenzi: 18. 6. 2013

HISTORICKÉ A SÚČASNÉ VYUŽÍVANIE VODNÝCH NÁDRŽÍ V OKOLÍ BANSKEJ ŠTIAVNICE

HISTORICAL AND CURRENT USE OF WATER RESERVOIRS NEAR BANSKÁ ŠTIAVNICA

Zuzana Perháčová

Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika, zperhacova@gmail.com

Abstrakt

Na historicky významnom vodohospodárskom systéme v okolí Banskej Štiavnice, zloženom zo sústavy vodných nádrží a kanálov, postupne vzniklo od 16. stor. až do 1. polovice 18. stor. 60 vodných nádrží, ktoré obsahovali sedem miliónov kubíkov vody. Tento systém slúžil ako energetický zdroj pre pohon banských strojov a úpravništvo rudy. Od roku 2002–2012 monitorujeme výskyt ekologicky i hygienicky významných skupín mikroorganizmov, hlavne sírnych (*Acidithiobacillus* sp.) a železitých baktérií (*Gallionella* sp. a *Leptothrix* sp.), ktoré úzko súvisia s deponovaním banského odpadu a tvorbou kyslých banských vôd, a taktiež hygienicky významných ukazovateľov kvality vody (koliformných, termotolerantných koliformných baktérií, enterokokov a mikroorganizmy kultivovateľných pri 22 °C). Výsledky kvality vody z Belianskej i z Dolnej Hodrušskej vodnej nádrže v analyzovaných fyzikálno-chemických a mikrobiologických ukazovateľoch za obdobie rokov 2002–2012 sú vyhovujúce. Neboli zaznamenané žiadne výrazné nárasty hodnôt sledovaných ukazovateľov, ktoré by mali nepriaznivý vplyv na zdravie kúpajúcich sa a neprekračovali ani prípustné limity.

Kľúčové slová: historický banskoštiavnický vodohospodársky systém, železité baktérie, *Gallionella* sp., *Leptothrix* sp., kvalita vody

Abstract

The historical water management system in the area of Banská Štiavnica composed of a series of dams and canals, based gradually from the 16th century to the 18th century created a total of 60 water reservoirs, which contained seven million cubic meters of water, which traditionally served as propulsion system for mining and ore processing. We focused our study on assessment of current status and use of water tanks, with emphasis on selected groups of microorganisms representing important ecological and hygienic elements in the water reservoirs. From 2002 till 2012 we monitored the occurrence of ecologically important groups of microorganisms, mainly sulfur bacteria (*Acidithiobacillus* sp.) and iron bacteria (*Gallionella* sp., and *Leptothrix* sp.), which are closely related to the deposition of mining waste and formation of acid mine drainage. Also microorganisms of potential health threat used as water quality indicators (coliforms, thermotolerant coliforms, enterococci and culturable microorganisms at 22 °C) were assessed. The results of water quality from the Belianska reservoir and Dolná Hodrušská water reservoir proved to be satisfactory during whole assessment period within all measured physical-chemical and microbiological properties. No increases of measured properties, potentially harmful for human health were recorded, none of measured properties exceeded the permissible limits.

Key words: historical water management system in Banská Štiavnica, iron bacteria, *Gallionella* sp., *Leptothrix* sp., water quality

ÚVOD

História vzniku vodných nádrží v Banskej Štiavnici

Najstaršie slovenské banské mesto – Banská Štiavnica so svojim okolím, ktorého dejiny siahajú do VII. storočia, je unikátnym dokladom toho, ako voda usmernená umom človeka dokáže dávať život, sprístupňovať bohatstvo a meniť dejiny. Z technickej osvietenosti a odvahy priehradných majstrov vznikol dômyselný vodohospodársky systém skladajúci sa z umelo vybudovaných vodných nádrží (tajchov) (obr. 1) a záchytných jarkov. Prvé snahy o výstavbu umelých vodných nádrží boli už na začiatku 16. storočia, avšak až v 1. polovici 18. storočia došlo k ich rozsiahlej výstavbe a k vytvoreniu dômyselného banského vodohospodárskeho systému pozostávajúceho celkovo zo cca 60 vodných nádrží, ktoré obsahovali sedem miliónov kubíkov vody. Asi 40

z nich slúžilo pre potreby banskej činnosti, ostatné potom na pohon rôznych nebanických zariadení alebo napríklad aj na zásobovanie obyvateľstva vodou. Dĺžka záchytných jarkov dosahovala až 72 a rozvodných a náhonných jarkov spolu až 57 kilometrov. Do dnešnej doby sa zachovalo 23 vodných nádrží. Základom tejto vodohospodárskej sústavy bolo vzájomné prepojenie vodných nádrží otvorenými priekopami a štôľňami, zachytávanie zrážkových vôd jarkami vhodne trasovanými tak, aby gravitačne privádzali vodu do nádrže, z plochy v mnohých prípadoch oveľa väčšej, ako bolo samo povodie k profilu nádrže a z prevodu vody z jedného povodia do druhého (Lichner, 1999).

Po prvých snahách o výstavbu umelých vodných nádrží dochádza v prvej polovici 18. storočia najprv k rozsiahlejšej výstavbe a nakoniec k vytvoreniu dômyselného banského vodohospodárskeho systému (Novák, 2000).

Banský vodohospodársky systém v banskoštiavnickom rudnom regióne, vytvorený v priebehu 18. storočia, nielenže zachránil banskoštiavnické baníctvo, ale súčasne znamenal, že na jeho energetickej základni sa vyvinula nakoniec taká banská čerpacia technika, ktorá bola vzorom pre iné banské revíri vo svete (Lichner, 1999).

Hospodársky rozmach banských miest v skúmanom území sa bezprostredne viazal na jeden zdroj a trval do tej doby, než došlo k jeho vyčerpaniu (prvá polovica 19. storočia). Upadajúce banské závody tiež nemali prostriedky a prirodzene ani záujem udržiavať vodné nádrže (Fekete, 1984). Účelové vodné nádrže banských závodov sa postupne stali nepotrebnými a väčšina z nich stratila svoj zmysel.

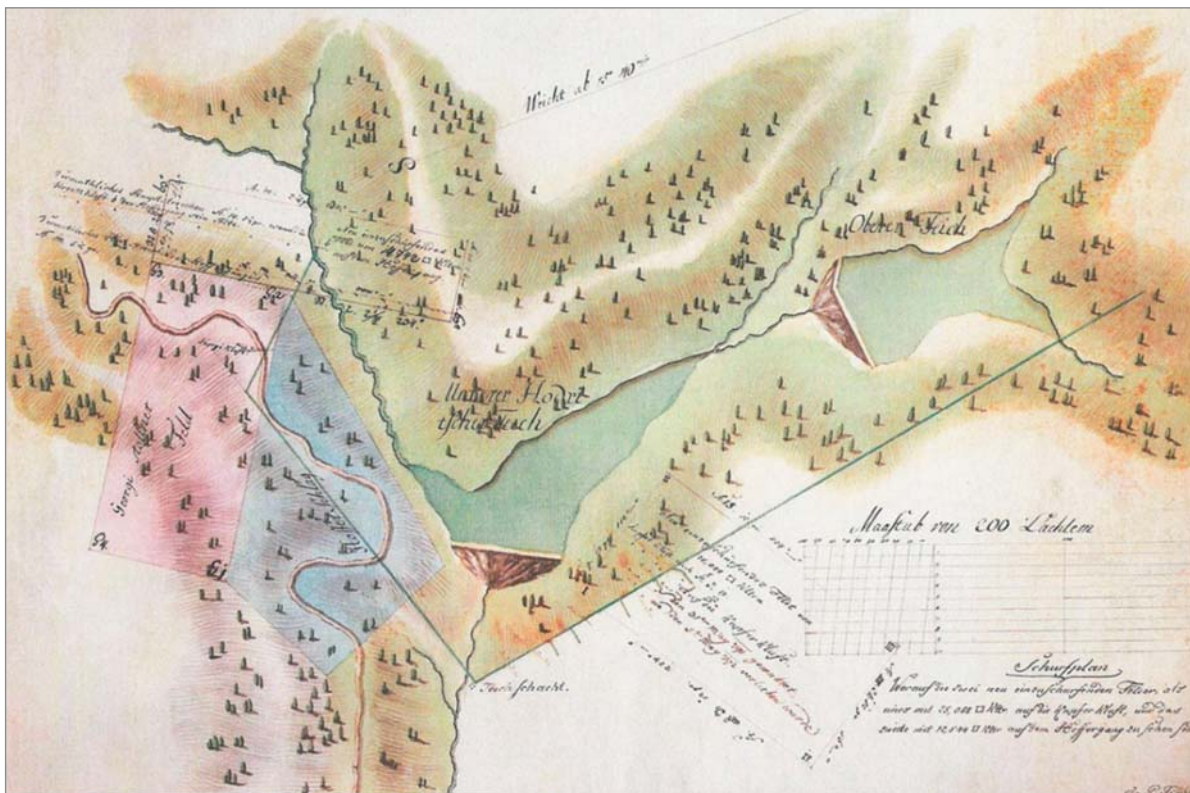
Cieľom predkladanej práce je podať prehľad o kvalite vody na základe vybraných hygienických ukazovateľov, ekologických a fyzikálno-chemických ukazovateľov na významných historických vodných nádržiach, ktoré v súčasnosti slúžia nielen ako rybolovné revíry, ale hlavne ako rekreačné a oddychové miesta. Ako rekreačné a kúpacie oblasti si kvalitu vody všímá i Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Banskej Bystrici, ktorý každoročne počas kúpacej sezóny poskytuje obyvateľstvu na svojich internetových stránkach informácie o kvalite vody. V práci boli zvolené metodické postupy zhodné s metódami používanými týmto úradom, hlavne z dôvodu porovnania výsledkov. Predpokladali sme, že vodné nádrže budú na základe hygienicky významných ukazovateľov spĺňať požiadavky pre kúpanie, zaujímali nás hlavne ekologické ukazovatele (druhy mikroorganizmov spojené hlavne s banskou činnosťou).

Súčasná situácia a charakteristika územia

Na záchranu dodnes zachovalých nádrží sa navrhlo niekoľko náhradných využití. Patrí medzi ne rybolov, rekreácia, zásobovanie vodou a pod. V 20. storočí však niektoré nádrže pre zlý technický stav zanikli, iné boli z technických príčin zrušené, ale mnohé si svoju funkciu uchovali až do zastavenia banskej činnosti začiatkom 90-tych rokov. V súčasnosti sú tajchy v správe SVP, š.p. Odštepný závod Banská Bystrica, ktorý pristupuje postupne k ich rekonštrukcii. Nádrže sa stali charakteristickým fenoménom Štiavnických vrchov a z krajinárskeho hľadiska sa považujú za kladný prvok v prírodnom prostredí a za klasický príklad tvorby krajiny. Na základe „Dohovoru o ochrane kultúrneho a prírodného dedičstva“, ktorý prijala generálna konferencia UNESCO v roku 1972 v Paríži, bola do „Zoznamu svetového kultúrneho a prírodného dedičstva“ v roku 1993 zaradená aj Banská Štiavnica s technickými pamiatkami jej okolia, medzi ktoré patria aj vodné nádrže. Zápis do tohto zoznamu potvrdzuje výnimočnosť a univerzálnu hodnotu lokality kultúrneho a prírodného charakteru.

Historické životné skúsenosti, ale aj mnohé literárne prameňe dokumentujú, že život človeka prebieha v troch principiálnych cykloch: v práci, bývaní a odpočinku (rekreácii). Vo všetkých týchto cykloch hrá voda nezastupiteľnú a nenahradiiteľnú úlohu. Práve rekreácia, relaxácia, regenerácia, posilnenie a rozptýlenie, ako aj spoločenský a kultúrny život úzko súvisia s rekreačným potenciálom prostredia, ktorý výrazne zvyšujú práve vodné plochy (jazerá, nádrže, rybníky) (Supuka, 2001).

Súčasný záujem o využívanie vodných nádrží na účely rekreácie a športového rybolovu, v ojedinelých prípadoch tiež



Obr.1 Historická mapa vodnej nádrže Dolná Hodrušská (Lichner, 1999)

ako zdroja pitnej vody, vyžaduje poznanie vlastností vodného prostredia a biologických procesov, ktoré v ňom prebiehajú, ako nevyhnutného základu pre rozumné a efektívne riadenie týchto systémov, ako aj ich ochranu. Ochranu vody je zároveň potrebné chápať ako integrovanú ochranu kvality i kvantitu vody (Kollár, 2001).

Po zániku energetických a ekonomických dôvodov, ktoré motivovali výstavbu vodohospodárskeho systému, nadobudli nádrže postupne v 20. storočí prvoradú funkciu pre prímestskú jednodňovú i stacionárnu rekreáciu. V dôsledku toho nastáva nekoordinovaná výstavba menších i väčších súkromných i podnikových rekreačných zariadení priamo na brehoch tajchov, čo značne narušilo ráz krajiny. Z náučno-poznávacieho hľadiska majú umelé vodné nádrže v Štiavnických vrchoch veľkú kultúrnohistorickú hodnotu, dôležitý je hlavne ich význam pre rekreáciu a oddych.

Rybárstvo je neodmysliteľne spojené s existenciou vodných nádrží. Na všetkých vodných nádržiach od roku 1931 až do súčasnosti hospodári miestny rybársky spolok. Vo väčšine vodných nádrží je kaprová osádka, pstruhová je na vodnej nádrži Bakomi a na Vindšachte je lovný revír „Chyt' a pust'“, medzi chovné revíry patrí vodná nádrž Malý Kolpašský tajch.

CHKO Štiavnické vrchy sa nachádza v kontaktnej zóne karpatského oblúku s Panónskou panvou. Štiavnické vrchy boli vyhlásené za chránenú krajinnú oblasť v roku 1979 a majú rozlohu 77 630 ha. Sú najväčším sopečným pohorím na Slovensku. Z oblasti sa eviduje 140 druhov vzácnych minerálov. Vplyv podložia a geomorfológia územia sa prejavuje na pestrosti a svojráznosti vegetácie a tá zase na druhovej bohatosti živočíšstva. Pre Štiavnické vrchy je typická starovulkanická stavba. Jedná sa o striedanie vrstiev lávy so sypkým sopečným materiálom, čím sa vytvárajú vrstvy – straty. Vodné nádrže sú situované na veľmi pestrom geologickom podloží budovanom starším predneogénym karpatským substrátom a formáciami neogénnych vulkanitov (Ponec, Mihálik, 1981).

Štiavnické vrchy majú veľmi pestré geologické zloženie, ktoré sa odráža aj v pestrosti reliéfu. Pohorie vzniklo v neogéne počas viacerých vulkanických fáz. Medzi jednotlivými sopečnými fázami, ale najmä v štvrtohorách bola značne poznamenaná ich pôvodná sopečná štruktúra vplyvom tektonických síl a morfodynamických procesov. Dynamika fyzikálno–chemických procesov v nádržiach a s nimi súvisiace biologické procesy sú závislé na klimatických pomeroch oblasti. Na druhej strane prítomnosť nádrží je významným modulačným faktorom miestnej klímy. Z klimatického hľadiska zohráva úlohu nadmorská výška a expozícia reliéfu. Územie je vertikálne diferencované so značnými výškovými rozdielmi. Výšková stupňovitost sa prejavuje jednak v priemerných teplotách, jednak v množstve zrážok. A tak kým vrcholové polohy sú v chladnej klimatickej oblasti, väčšia časť územia patrí do miernej teplej oblasti. Bezprostredný kontakt so severnými výbežkami Panónskej nížiny má za následok šírenie teplomilných floristických a faunistických prvkov údoliami, ale aj svahmi budovanými výhrevnými horninami do vyšších nadmorských výšok. Výsledkom je kombinácia horských a nížinných druhov v rastlinných a živočíšnych spoločenstvách, ktorá je pre túto oblasť typická. Štiavnické vrchy sú z fyto geografického hľa-

diska súčasťou západokarpatskej floristickej oblasti (*Carpatium occidentale*), obodu predkarpatskej flóry (*Praecarpaticum*) v okrese Slovenské stredohorie, do ktorého patrí aj Javorie. Plošne prevládajú dubové, hrabové alebo zmiešané lesy, bučiny často s jedľou s primiešaným umele vysádzovaným smrekom, na sutinách s javorom, jaseňom a lipou. Všeobecne sú ako pohorie budované výhrevnými, na vodu málo bohatými horninami s pomerne teplým podnebí, málo bohaté na povrchovú vodu. Celú vulkanickú oblasť tiež charakterizuje sieť termálnych prameňov a minerálnych vôd (Sklené Teplice, Vyhne, Banská Štiavnica) (Lehotský, 1991).

Podľa klasifikácie biotopov Slovenska (Ružičková et al., 1996) patria štiavnické vodné nádrže medzi viacúčelové malé vodné nádrže. Jedná sa o nádrže s objemom vody, ktorý nepresahuje 1 mil. m³, a sú určené na rôznu hospodársku činnosť, okrem toho sa môžu využívať aj na rekreačné účely.

Vodné nádrže tvoria skupiny podľa obcí, v ktorých obvode sa nachádzajú. Ako prvé boli vybudované Piargské vodné nádrže neďaleko Štiavnických baní. Táto skupina bola a aj dodnes je najdôležitejšou skupinou vodných nádrží v celom rudnom revíri. Pôvodne sa skladala s 12 vodných nádrží (Grega & Vozár, 1964). Najdôležitejšie z nich sú Počúvadlo (najväčšia vodná nádrž zo všetkých) ďalej Bakomi, Evička, Vindšachta a Veľká a Malá Richňava. Vodná nádrž Belianska (obr. 2) sa nachádza v blízkosti banskej haldy, vodná nádrž Dolná Hodrušká v blízkosti banskej štólne. Podľa jednotlivých povodí a funkčnosti môžeme banské vodné nádrže v banskoštiavnickom rudnom revíry rozdeliť do nasledovných hlavných skupín: piarské, banskoštiavnické, kolpašské, hodrušké, vyhnianske a belianské vodné nádrže.

Termálne vody v Štiavnických vrchoch

Zdroje geotermálnej vody sú rozšírené na severnej a západnej strane hodruško–štiavnického ostrova (Sklené Teplice, Vyhne, Zlatno, Lukavica). Na východnej strane tohto ostrova sa geotermálna voda zistila banskými dielami iba v Banskej Štiavnici (žila Špitaler a Grüner). V Štiavnických vrchoch sa geotermálne pramene nachádzajú v piatich lokalitách – Sklené Teplice, Vyhne, Lukavica, Zlatno a Banská Štiavnica. Výskyt geotermálnej vody sa viaže s väzbou na relatívne samostatné (teplotne, režimovo, hydrogeochemicky) menšie alebo väčšie hydrogeotermálne štruktúry, ktoré sú prevažne pootvorené. Voda z týchto štruktúr má teplotu 24–59 °C, rozličné chemické zloženie (typy Ca–SO₄, Ca–HCO₃, Ca–Mg–SO₄) a mineralizáciu 0,37–5,1 g.l⁻¹. Využiteľné množstvo vody sa pohybuje od 2,0–16,7 l.s⁻¹ (sumárne 87 l.s⁻¹) a zodpovedá mu tepelný výkon 0,293–2,304 MW₁ (sumárne 9,5 MW₁) (Remšík et al., 2001).

Na lokalite Vyhne sa vstup geotermálnej vody viaže na priebeh tzv. považianskej poruchy, ktorá oddeľuje vyhniansku mezozoickú kryhu zo západnej strany od vulkanitov. Prirodzené pramene geotermálnej vody vo Vyniach nie sú známe, v minulosti pravdepodobne existovali (výskyt travertínu). Geotermálna voda sa zistila a zachytila pri razení štólne, a vrtom (Remšík et al., 2001). Vo Vyhniach sú známe dva zdroje: prameň Vyhnianka, ktorý vyviera v štólne a vrt H-1 (Orvan, 1967). Vody z oboch zdrojov majú nevýrazný Ca–HCO₃ zá-



Obr. 2 Vodná nádrž Belianska

Tab. 1 Základné údaje o sledovaných vodných nádržkách (Fekete, 1984)

Vodná nádrž	Nadmorská výška (m)	Max. hĺbka (m)	Plocha (ha)	Objem ($\times 10^3 \text{ m}^3$)
Bakomi	711	14,4	1,2	183,2
Evička	662	10,4	2,0	212,6
Vindšachta	687	13,5	4,4	533,7
Počúvadlo	677	10,8	11,7	745,3
Malá Richňava	725	7,5	1,0	553,7
Veľká Richňava	725	21,1	8,1	960,0
Belianska	556	18,0	2,3	146,0

kladný typ chemizmu o celkovej mineralizácii cca 1 g.l^{-1} a teplote $33\text{--}36 \text{ }^\circ\text{C}$ (Remšík et al., 2000).

Klago et al. (1988) charakterizuje na základe STN 86 8000 podzemné vody vo Vyhniach ako prírodné, slabo mineralizované, hydrouhličitanovo-síranové, vápenato-horečnaté, hypotonické vlažné až teplé. Oba zdroje sú napájané geotermálnou vodou z tej istej hydrogeologickej štruktúry. Termálna voda Vyhni vďaka vysokému obsahu železa a svojimi účinkami blahodarne pôsobí na zápaly nervov, ženské choroby, zhybové a svalové reumatizmy, kožné choroby, rekonvalescenciu pri srdcových chorobách, stavy po operáciách a duševnú vyčerpanosť.

Geotermálne pramene Sklených Teplíc sa viažu na triasové karbonáty, no voda vyviera cez rozvetvený systém puklín z neovulkanických hornín. Genetickú väzbu na mezoické karbonáty vyplýva z jej chemického zloženia. V Sklených Tepliciach je trinásť zdrojov minerálnej vody. Teplota vody u väčšiny zdrojov sa pohybuje okolo $50 \text{ }^\circ\text{C}$, celková mineralizácia je približne $2,5 \text{ g.l}^{-1}$. Minerálne vody Sklených Teplíc majú výrazný Ca-SO_4 základný typ chemizmu (Remšík et al., 2000).

Krahulec et al. (1977) ju podľa STN 86 8000 charakterizuje ako vodu prírodnú liečivú, slabo mineralizovanú, horúcu, vápenato-horečnatú, hypotonickú, síranovú, u niektorých zdrojov bol zaznamenaný aj zvýšený obsah fluóru. Sumárne množstvo odporúčeného pre odber predstavuje 15 l/s (Klago et al., 1988). Charakter prírodných liečivých termálnych vôd, ich chemické zloženie a fyzikálne vlastnosti predurčujú kúpele v Sklených Tepliciach na liečbu pacientov s niektorými nervovými chorobami a chorobami pohybového ústrojenstva (Šipoš, Kovačević, 1993).

METODIKA

Keďže sa v súčasnosti využívajú vodné nádrže hlavne pre rekreáciu, pre porovnanie a zistenie hygienickej kvality vody sme použili mikrobiologický rozbor vody. Metódy, ktoré sme použili v našej práci, plne rešpektujú požiadavky súčasných platných noriem STN a predpisov v SR a platného Nariadenia vlády SR č. 269/2010. Taktiež sme sa hlavne v pracovných postupoch

pridržiavali metód podľa Häuslera (1994, 1995). Pre spracovanie výsledkov sme odobrali vzorky s vybraných vodných nádrží Dolná Hodrušská, Belianská a z termálnych prameňov vo Vyhniach a v Sklených Tepliciach. Metodické pokyny uvádzané pre odber vzoriek sú podľa STN EN ISO 5667-1: 2007, STN EN ISO 5667-3: 2005, STN ISO 5667-4: 1999.

Stanovenie fyzikálno-chemických ukazovateľov

Priamo v teréne sme merali pH, mernú vodivosť, teplotu, rozpustený kyslík. Merania sme uskutočnili terénnym pH metrom značky PH 83 (Yokagawa electric Corporations JP) – kombinovaná sklenená elektróda a prístrojom WTW multi 340i elektródou WTW pH electrode Sen Tix 41-3, teplotu vody teplotným čidlom na prístroji PH 83 (Yokagawa electric Corporations JP) alebo čidlom na prístroji WTW multi 340i – WTW pH electrode Sen Tix 41-3.

Mikroskopické metódy

Na identifikáciu vybraných druhov baktérií sme používali mikroskopické metódy (Häusler, 1972; Tóthová, Mogoňová, 2000; Sládeček, Sládečková, 1998). Mikroskopovali sme pomocou mikroskopu Olympus BX 40.

Kultivačné metódy

Vybrané skupiny mikroorganizmov sme identifikovali pomocou kultivačných metód (tab. 2). Na kultiváciu koliformných, termotolerantných koliformných baktérií a enterokokov sme používali metódu očkovania pevných kultivačných médií – metódu membránovej filtrácie a metódu priameho očkovania vzorky podľa STN EN ISO 6222: 2001, STN EN ISO 9308-1: 2003, STN EN ISO 7899-2: 2003, STN 75 7840: 2005.

Kultivácia železitých baktérií je veľmi náročná, pretože umelými médiami sa nedajú úplne napodobniť prírodné podmienky. Kultivačne sa stanovujú predovšetkým heterotrofné druhy železitých baktérií pre zistenie ich počtu. Na živnej agarovej pôde a na pôdach pre stanovenie železitých baktérií sa zachytávajú len baktérie heterotrofné, ktoré znášajú vysoký obsah organických látok. Autotrofné baktérie, ktoré žijú v prostredí chudobnom na organické látky, na takýchto pôdach nerastú alebo vytvárajú tak malé kolónie, ktoré nie je možné postrehnúť voľným okom (Tóthová, 2004).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Cieľom mikrobiologického rozboru je stanovenie ekologicky významných druhov mikroorganizmov, indikátorov všeobecného znečistenia, fekálneho znečistenia, hygienicky významných a patogénnych mikroorganizmov.

Časť vôd vtekajúcich do banskoštianických potokov a vodných nádrží je kontaminovaná niektorými zlúčeninami, pochádzajúcimi z baní a odvalových skládok. K výrazným deformáciám vodného režimu v tejto oblasti dochádza z dvoch príčin, z minulej ťažby hlbinej a zo súčasnej ťažby povrchovej. Oba tieto faktory sa prejavujú aj v špecifickom charaktere hydrosféry ako ekologického činiteľa. V prírodných podmienkach je pyrit rozptýlený v horninách a tak jeho oxidácia je pomalá a produkuje len malé množstvo acidity, ktorá je neutralizovaná alkalickými horninami, alebo sú vody riedené vodami z okolia. Ak sa pyrit vyskytuje pod vodnou hladinou, oxidácia pyritu neprebíha. Avšak ak je pyrit vystavený oxidačným podmienkam po rozrušení ťažbou, začína reagovať, voda ho atakuje a prichádza k spusteniu procesov produkujúcich Fe, sírany, ďalšie kovy a aciditu. Všetky rekreačne využívané vodné nádrže monitorujeme na základe mikrobiologických ukazovateľov od roku 1999 (Perhačová et al., 2010). Pre túto prácu sme vybrali dve vodné nádrže – Dolnú Hodrušskú a Beliansku. Jednak sú to vodné nádrže intenzívne rekreačne využívané, jednak sú značne ovplyvňované banskými vodami. V blízkosti vodnej nádrže Belianská je halda Šobov, kde sme izolovali sírne baktérie *Acidithiobacillus* sp. (Perhačová et al., 2010) a železité baktérie *Gallionella* sp. a *Leptothrix* sp., ktoré prenikajú až do vodnej nádrže (podobne je to aj v prípade vodnej nádrže Dolná Hodrušská). A práve železité baktérie sme izolovali i v termálnych prameňov vo Vyhniach a v Sklených Tepliciach.

V niektorých vzorkách sa vyskytol druh *Leptothrix pseudo-ochracea*, ktorý bol určený taktiež pomocou kľúča Tóthovej a Mogoňovej (2000).

Jedine vodné nádrže Belianska a Dolná Hodrušská sa vyznačovali výskytom železitých baktérií v nádrži i v tesnej blízkosti nádrže, taktiež v prítoku. Železo prítomné vo vode spôsobuje predovšetkým technické problémy a materiály, ktoré prichádzajú do styku s vodou, zafarbuje do žltá až hnedá. Z hygienického hľadiska ovplyvňuje organoleptické vlastnosti vody – farbu, chuť a zákal.

Podľa výsledkov monitoringu (mikrobiologických a vybraných fyzikálno-chemických ukazovateľov) získaných v rokoch

Tab. 2 Mikrobiologické ukazovatele a ich podmienky kultivácie

Mikrobiologické ukazovatele	Teplota kultivácie (°C)	Doba kultivácie (h)	Kultivačné médium
Koliformné baktérie	35 °C ± 0,5 °C	18–24 h	Endo agar (TTC agar), (Biomark laboratories India)
Termotolerantné koliformné baktérie	44 °C ± 0,25 °C	18–24 h	Endo agar (TTC agar), (Biomark laboratories India)
Enterokoky	35 °C ± 1 °C	44 h±4 h	Slanetz – Bartley agar (Biomark laboratories India)
Kultivovateľné pri 36 °C	36 °C ± 1 °C	44 h±3 h	MPA agar (Biomark laboratories India)
Kultivovateľné pri 22 °C	22 °C ± 1 °C	72 h±3 h	MPA agar (Biomark laboratories India)

Tab. 3 Prehľad výskytu železitých baktérií identifikovaných vo vodných nádržiach v rokoch 2002–2012

Vodné nádrže	<i>Gallionella</i> sp. Ehrenberg, 1838	<i>Leptothrix</i> sp. Kützing, 1843
Belianska	+	+
Dolná Hodrušská	+	+
Termálny prameň Sklené Teplice	+	+
Termálny prameň Vyhne	+	+

2002–2012 môžeme konštatovať, že počas sledovaných rokov sa vyskytovali v najväčšom počte kultivovateľné mikroorganizmy pri 22 °C (psychrofilné baktérie) – udávajúce stav mikrobiálneho oživenia vôd, ktoré je závislé od prítomnosti rýchlo využiteľných organických látok (teplotné optimum rastu 20–25 °C) priemerne cca 750 KTJ/ml (r. 2002–2012), pričom počet ich kolónií priamo úmerne stúpal so zvyšujúcou sa teplotou, hlavne v letných a skorých jesenných mesiacoch. Počty baktérií taktiež stúpajú prakticky okamžite aj po intenzívnej zrážkovej činnosti. Zvyšovanie počtu kultivovateľných mikroorganizmov môže súvisieť i s hromadením množstva organickej hmoty počas letných mesiacov vo vodných nádržiach.

V letných mesiacoch sme okrem narastajúceho počtu kultivovateľných mikroorganizmov zaznamenali i narastajúci počet koliformných baktérií (tab. 4) ako indikátorov fekálneho znečistenia (optimum rastu pri 35 °C), pričom ich priemerné hodnoty sa pohybovali v priemere cca 12–25 KTJ/ml pri vodnej nádrži Belianska a 25–33 KTJ/ml vo vodnej nádrži Dolná Hodrušská. Došlo síce k miernemu rozkolísaniu hodnôt, avšak v rámci II. triedy kvality vody. Hodnoty termo-

toleraných koliformných baktérií a enterokokov boli 0 KTJ/ml. Hodnoty koliformných baktérií vo vodnej nádrži Belianska majú priaznivejšie hodnoty, predpokladáme, že je to v dôsledku rozsiahlej rekonštrukcie tejto nádrže (2000), avšak v blízkosti sa začína intenzívna chatová výstavba, čo v značnej miere môže ovplyvniť kvalitu vody v nasledujúcom období. Vo vodných nádržiach bola počas sledovaných rokov zachovaná prirodzená sezónna dynamika výskytu jednotlivých skupín mikroorganizmov.

Z hľadiska hodnotenia vybraných fyzikálno–chemických ukazovateľov počas rokov 2002–2012 môžeme konštatovať: teplotný režim (tab. 5) vo vrchných vrstvách (15–25 cm) pri hladine všetkých vodných nádrží zodpovedá prirodzenej sezónnej dynamike, taktiež zodpovedá stúpajúcej teplote vzduchu počas roka, zatieneniu vodných nádrží drevinami a vegetáciou, prístupnosťou žiarenia a vetra, pričom najvyššie hodnoty dosahuje v letných mesiacoch júl a august (cca 23 °C), zvýšené hodnoty teploty namerané počas letných a skorých jesenných mesiacov v roku 2010 sú spôsobené extrémnymi teplotami vzduchu nameranými v tomto období (SHMÚ, Bratislava).

Tab. 4 Trendy vývoja koliformných baktérií v sledovaných rokoch 2002–2012

Vodná nádrž/x KTJ/ml	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belianska	12	15	21	25	21	19	21	19	20	21	19
Dolná Hodrušská	25	29	31	35	32	29	32	30	31	33	28

x – priemer z 10 meraní od apríla do septembra v intervale približne každé dva týždne v príslušnom roku

Merná vodivosť (tab. 6) predstavuje približnú mieru koncentrácie minerálnych elektrolytov vo vodách a namerané hodnoty vo vrchných vrstvách (15–25 cm) pri hladine sa pohybujú na úrovni 35–45 mS/m pri vodnej nádrži Belianska a Dolná Hodrušská 32–39 mS/m. Vo vodných nádržiach predpokladáme prenikanie látok zo starých zasypaných banských štôlni, ktoré sa nachádzajú v tesnej blízkosti, a pri vodnej nádrži Belianska taktiež prenikanie z blízkeho lomu Šobov.

Hodnota pH (tab. 7) nami skúmaných vodných nádržiach nameraná vo vrchných vrstvách (15–25 cm) pri hladine (cca 6,41–8,12 pri vodnej nádrži Dolná Hodrušská a 6,98–7,98 pri vodnej nádrži Belianska) je v jarných mesiacoch (marec, apríl) ovplyvnená topením sa snehovej prikrývky a ľadu a nastáva mierne okyslenie vo vrchných vrstvách. V roku 2010 koncom mája a začiatkom júna nastalo na všetkých vodných nádržiach taktiež mierne okyslenie, čo sa premietlo aj do ročného priemeru, ktoré predpokladáme mohlo byť spôsobené intenzívnymi zrážkami.

Tab. 5 Trendy vývoja teploty (°C) v sledovaných rokoch 2002–2012

Vodná nádrž/x T °C	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belianska	15,8	14,6	14,9	15,1	15,9	14,9	15,3	15,6	14,8	15,1	15,5
Dolná Hodrušská	16,1	15,6	15,8	15,2	16,1	14,9	15,4	15,7	15,1	15,3	15,7

x – priemer z 10 meraní od apríla do septembra v intervale približne každé dva týždne v príslušnom roku

Tab. 6 Trendy vývoja mernej vodivosti (mS/m) v sledovaných rokoch 2002–2012

Vodná nádrž/x c mS/m	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belianska	35	41	42	45	38	39	45	44	36	39	41
D. Hodrušská	32	34	35	39	35	36	37	38	35	36	39

x – priemer z 10 meraní od apríla do septembra v intervale približne každé dva týždne v príslušnom roku

Mnohonásobná regresia (Multiple regression) skúmaných ukazovateľov potvrdila štatistickú významnosť medzi koliformnými baktériami a fyzikálno-chemickými ukazovateľmi na vodnej nádrži Belianska ($R^2_{adj} = 0,82$ a $p = 0,0001$) a na vodnej nádrži Dolná Hodrušská ($R^2_{adj} = 0,84$ a $p = 0,0001$). Po vykonaní Stepwise regression sa ukazovateľ – teplota javí ako hlavný prediktor. Môžeme teda konštatovať, že so zvyšujúcou sa teplotou sa zvyšuje počet baktérií.

Na základe skúmaných ukazovateľov a pomocou viacrozmernej regresnej a korelačnej analýzy, sme jednoznačne potvrdili závislosť výskytu železitých baktérií od pH a od teploty.

Železité baktérie $R = ,95947769$, $R^2 = ,92059743$, upravené $R^2 = ,91125595$, $F(2,17) = 98,549$, $p < ,00000$, smerod. chyba odhadu: 8,2002.

Tab. 7 Trendy vývoja mernej vodivosti (mS/m) v sledovaných rokoch 2002–2012

Vodná nádrž/x pH	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belianska	7,44	7,52	7,32	7,55	7,61	7,51	7,38	7,42	6,98	7,98	7,56
Dolná Hodrušská	6,41	7,52	7,85	7,54	7,63	8,12	7,56	7,68	6,82	7,82	7,69

x – priemer z 10 meraní od apríla do septembra v intervale približne každé dva týždne v príslušnom roku

Výsledky práce sú porovnateľné s výsledkami výskumu (Perháčová et al., 2010), kde boli sledované ukazovatele (cyanobakterie, riasy, chlorofyl, koliformné baktérie, enterokoky a *E.coli*, nasýtenie vody O_2 , farba a reakcia vody) v rokoch 1999–2006. Zistená kvalita vody vo vodných nádržiach V. Richňava, Počuvadlo, V. Kolpašská z analyzovaných fyzikálno-chemických a mikrobiologických ukazovateľoch je vyhovujúca, neboli zaznamenané žiadne nárasty hodnôt sledovaných ukazovateľov, ktoré by mali nepriaznivý vplyv na zdravie kúpajúcich sa a neprekračovali ani prípustné limity. Ukazovateľ nasýtenie vody kyslíkom vo všetkých prípadoch prekročil odporúčanú hodnotu smernice 76/160/EHS, ktorá je 100 %.

Prítomnosť železitých baktérií (*Gallionella* sp. a *Leptothrix* sp.) a sírnych baktérií rodu *Acidithiobacillus thiooxidans* a *Acidithiobacillus ferrooxidans*, zodpovedných za tvorbu AMD vôd, prítomných na halde Šobov v blízkosti vodnej nádrže Belianska, dokázali vo svojej práci Welward et al. (2004). Namerané výsledky (Welward et al., 2005) AMD (acid mine drainage) kyslých banských vôd na vybraných odberových miestach (halda – rúra, žlab, nádrž, bioreaktor vývierka a stok po lúke) poukazujú na ich evidentnú a extrémnu kyslosť (pH 2,6) a intenzívnu mineralizáciu prejavujúcu sa hodnotami mernej vodivosti (54,4 mS/m). Súčasne na týchto miestach opakovane a preukazne dokázali prítomnosť *Acidithiobacillus thiooxidans* a *Acidithiobacillus ferrooxidans*. V miestach s pH 6–7, pri obsahu železa 0,22 g/l a hodnote síranov SO_4^{2-} 4,3 g/l, identifikovali železité baktérie *Gallionella ferruginea* a *Leptothrix ochracea*.

ZÁVER

V rámci výskumu kvality vody vo vybraných vodných nádržiach banskoštianického vodohospodárskeho systému z hygienického hľadiska sme dospeli k týmto záverom:

1. Na všetkých vybraných vodných nádržiach sa v najväčšom počte vyskytovali baktérie kultivovateľné pri 22 °C, baktérie udávajúce stav mikrobiálneho oživenia vôd, ktoré sú závislé na prítomnosti rýchlo využiteľných organických látok (teplotné optimum rastu 20–25 °C), v počtoch zaraďujúcich vodné nádrže do I. triedy kvality vody počas rokov 2002–2012.
2. V letných mesiacoch sme zaznamenali na všetkých vybraných vodných nádržiach i narastajúci počet koliformných baktérií ako indikátorov fekálneho znečistenia (optimum rastu pri 35 °C), pričom ich priemerné hodnoty sa pohybovali v rozmedzí II. a III. triedy kvality vody. Významnú štatistickú závislosť sme dokázali medzi koliformnými baktériami a rozpusteným kyslíkom i teplotou.
3. Kvalita vody vo vodných nádržiach z vybraných mikrobiologických a fyzikálno-chemických ukazovateľoch za obdobie rokov 2002–2012 vyhovovala požiadavkám vody na kúpanie. Kvalita vody je vyhovujúca až na ojedinelé výnimky. Za posledných desať rokov nedošlo k výraznému zhoršeniu kvality vody na sledovaných prírodných kúpacích oblastiach. V súvislosti s kúpaním v týchto prírodných kúpacích oblastiach nebolo zaznamenané žiadne ochorenie v sledovanom období a nebol zaznamenaný ani rozvoj vodného kvetu. Možno konštatovať, že zdravie ľudí, ktorí využívali uvedené prírodné kúpacie oblasti na kúpanie v sledo-

vanom období, nebolo ohrozené. Legislatíva, ktorá upravovala a v súčasnosti upravuje požiadavky na kvalitu vody na kúpanie, je postačujúca v podmienkach sledovaných prírodných kúpacích oblastí v okolí Banskej Štiavnice. Je potrebné dodať, že sledovaných päť prírodných kúpacích oblastí navštevuje stále menej návštevníkov aj napriek tomu, že sú to oblasti s intenzívnym monitoringom kvality vody a návštevníkom nehrozí poškodenie zdravia v súvislosti s kúpaním sa v týchto vodných nádržiach (Perháčová et al., 2010).

- Vo vodnej nádrži Belianská i Dolná Hodrušská sme izolovali železité baktérie *Gallionella* sp. a *Leptothrix* sp., ktoré úzko súvisia s deponovaním banského odpadu. Tie isté druhy železitých baktérií sme izolovali i v termálnych prameňoch vo Vyhniciach a v Sklených Tepliciach, ich výskyt súvisí skôr s geologickou štruktúrou podložia.

PodĎakovanie

Tato práca vznikla za podpory agentúry Vega 1/0581/11.

LITERATÚRA

- Fekete, Š. (1984): Vodohospodársky pohľad na rekreačné využitie jazier v CHKO Štiavnické vrchy. Chránené územia Slovenska, č. 3, s. 25–29.
- Grega, V., Vozár, J. (1964): Banská Štiavnica. Banská Bystrica, Stredoslovenské vydavateľstvo, 185 s.
- Häusler, J. (1972): Atlas mikrobů žijících ve vodním prostředí. Technická Hydrobiológia. Praha, Vodohospodárský rozvoj a výstavba, 393 s.
- Häusler, J. (1994): Mikrobiologické kultivační metody kontroly jakosti vody. Díl 2. Mikrobiologický rozbor vod. Česká zemědělská tiskárna, 164 s.
- Häusler, J. (1995): Mikrobiologické kultivační metody kontroly jakosti vody. Díl 3. Stanovení mikrobiologických ukazatelů. Praha, Česká zemědělská tiskárna, 124 s.
- Klago, M., Matejčeková, E., Beracko, I. (1988): Sklené Teplice – ochranné pásma, vyhledávací hydrogeologický prieskum. Bratislava, Geofond, 190 s.
- Kollár, A. (2001): Vodné zdroje – ich využívanie a ochrana. Život. Prostr., roč. 35, č. 3, s. 16–19.
- Krahulec, P., Rebro, A., Uhliarik, J., Zeman, J. (1977): Minerálne vody Slovenska I. a II. Martin, Osveta, s. 456–1040.
- Novák, J. (2000): Sústava technických a vodohospodárskych diel v krajine v okolí Banskej Štiavnice z historického hľadiska. Život. Prostr., č. 5, s. 34.
- Lehotský, M. (1991): Funkčné štruktúry krajiny (Štiavnické vrchy). Bratislava, Veda, 150 s.
- Lichner, M. (1999): Banskoštiavnické Tajchy. Banská Bystrica, Štúdio Harmony, 127 s.
- Orvan, J. (1966): Vyhne – hydrogeologická štruktúra. Bratislava, Geofond, 14 s.
- Perháčová, Z., Schwarz, M., Harachová, D. (2010): Hodnotenie kvality vody v Banskoštiavnickom vodohospodárskom systéme (so zreteľom na vybrané skupiny mikroorganizmov a fyzikálno-chemické ukazovatele). Zvolen, Technická univerzita, 111 s.
- Ponec, J., Mihálik, Š. (1981): Prírodné rezervácie na Slovensku. Martin, Osveta, 283 s.
- Predpis č. 269/2010 Z. z. Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.
- Remšík, A., Helma, J., Marcin, D. (2000): Niektoré poznatky o geotermálnych a minerálnych vodách v regióne Banská Štiavnica. Podzemná voda, roč. 4, č. 2, s. 93–101.
- Remšík, A. et al. (2001): Geotermálne vody banskoštiavnického regiónu a možnosti ich získavania. In Mineralia Slovaca, roč. 33, č. 3, s. 243–251.
- Ružičková, H., Halada, L., Jedlička, L., Kalivodová, E. [eds.] (1996): Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. Nitra, ÚKE SAV, 192 s.
- Sládeček, V., Sládečeková, A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelom na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1. díl. Destruenti a producenti. Praha, Agrospoj, 350 s.
- STN EN ISO 5667-1. Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek. 2007.
- STN EN ISO 5667-3. Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek vody a manipuláciu s nimi. 2005.
- STN ISO 5667-4. Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 4: Pokyny na odber vzoriek z vodných nádrží. 1999.
- STN EN ISO 6222. Kvalita vody. Stanovenie kultivovateľných mikroorganizmov. Počítanie kolónií po očkovaní do kultivačného agarového média. 2001.
- STN EN ISO 9308-1. Kvalita vody. Stanovenie *Escherichia coli* a koliformných baktérií. Časť 1: Metóda membránovej filtrácie. 2003.
- STN 75 7840. Kvalita vody. Stanovenie termotolerantných koliformných baktérií. 2005.
- STN EN ISO 7899-2. Kvalita vody. Stanovenie črevných enterokokov. Časť 2: Metóda membránovej filtrácie. 2003.
- Supuka, J. (2001): Rural landscape changes of Slovakia and progressive approaches to their renovation and creation. In Van Es, H., Huska, D. [eds.]: Environmental Management of the Rural Landscape in Central and Eastern Europe. Nitra, SAU, p. 72–79.

- Šipoš J., Kovačević, I. J. (1993): Slovenské kúpele. Martin, Osveta, 342 s.
- Tóthová, L., Mogoňová, E. (2000): Železité a mangánové baktérie. Hydrobiológia pre prax. Bratislava, VÚVH, 73 s.
- Tóthová, L. (2004): Mikroskopické stanovenie vláknitých baktérií vo vode. In Makovinská, J., Hrabínová-Ščerbáková, S.[eds.] Zborník z hydrobiologického kurzu. 24.-30. mája 2004. Bratislava, s. 89–95.
- Welward, L., Perháčová, Z., Michalková, E., Tóthová, L. (2004): Mikrobiológia vybraných vodných nádrží v banskoštiavnickom vodohospodárskom systéme. In 23. kongres Československé spoločnosti mikrobiologické. Abstrakty. Brno, 6.-9. 9. 2004. Brno-Praha, Československá spoločnosť mikrobiologická, s. 123.
- Welward, L., Michalková, E., Perháčová, Z. (2005): Vplyv banských odpadov na kvalitu vody v Banskoštiavnických vodných nádržiach. In TOP 2005. Zborník z medzinárodnej konferencie Technika ochrany prostredia konaného v dňoch 29. 6–1. 7. 2005. Bratislava, STU, s. 253–257.

Rukopis doručen: 29. 4. 2013

Prijat po recenzii: 22. 7. 2013

OBYTNÉ SOUBORY 1945–1989: PROSTOR PRO NOVÉ POSTUPY A TECHNOLOGIE V ZAHRADNĚARCHITEKTONICKÉ PRAXI

HOUSING ESTATES 1945–1989: SPACE FOR NEW TECHNOLOGIES IN THE LANDSCAPE PRACTICE

Anna Magni

Mendelova univerzita v Brně, Ústav zahradní a krajinářské architektury, Zemědělská 1, 603 00 Brno, anna.magni@seznam.cz

Abstrakt

Hromadné obytné soubory budované mezi lety 1945 a 1989 jako jeden z hlavních úkolů státní politiky představovaly pro projektování i realizace v oboru zahradní a krajinářské architektury poměrně nové pole působnosti. Následující text popisuje na příkladu sídlišť v České republice, jakým způsobem do oboru, opožděně vzhledem k vývoji ve stavebnictví a architektuře, pronikají principy racionalizace a industrializace. Teoretickým rámcem je v úvodu rozčlenění období do etap podle architektonických a urbanistických řešení a podle forem volných prostorů sídlišť. Samotné použití rostlin je charakterizováno na podkladu teoretických, organizačních a materiálních podmínek i omezení plynoucích z centrálního plánování a je prohloubeno na úroveň nových technologií a postupů v zakládání a údržbě. Na závěr je zpracována typologie nejčastěji používaných vegetačních prvků a popsány způsoby práce se sortimentem rostlin.

Klíčová slova: obytné soubory, sídliště, použití rostlin, racionalizace

Abstract

Housing estates built up between 1945 and 1989 as one of the most important state policy's objective represent ed quite new field of activity for landscape design and realization. The text presents the infiltration of rationalization and industrialization processes into landscape architecture of housing estates in the Czech Republic, which is delayed compared to architecture and building construction. The period is divided into 5 phases according to architectural and urban design solutions and to the variety of open space forms. The theoretic, organizational and material conditions are described as determining for plant use, for inventing new technologies and practices of realization and maintenance of green spaces. Finally the typology of the most employed vegetation components and plant assortment are presented.

Key words: housing estate, urban settlement, plant use, rationalization

ÚVOD

Hromadné obytné soubory budované po roce 1945 představují výrazný fenomén prostupující většinou evropských zemí a dotýkající se mnoha oblastí lidské činnosti. Poskytují široký prostor pro vědecká bádání v oboru architektury, urbanismu, sociologie a dalších, a čím dál častěji se setkáváme s dílčími vědeckými pracemi a studiiemi, popularizujícími výstavami nebo diskuzemi na toto téma. Přesto zůstává etapa intenzivní bytové výstavby u nás především v oblasti zahradní a krajinářské architektury dosud komplexně nezhodnocená a zaslouží si proto pozornost.

Některé vědecké práce¹ nově interpretují hromadné obytné soubory z prvních poválečných desetiletí a jejich exteriér jako prostor, který díky svému velkému měřítku umožnil zformování oboru zahradní architektury do té podoby, jak ji dnes vnímáme². Následující text se v duchu této teze soustředí na za-

hradněarchitektonické aspekty a ještě blíže na použití rostlin v obytných souborech realizovaných na území České republiky v období vymezeném koncem 2. světové války a změnou politického režimu v r. 1989. Pro objasnění okolností vzniku obytných útvarů se zmíní o širším společenském a ekonomickém kontextu a dotkne se i jejich architektonické stránky a urbanistických principů, které byly ve stavebnictví aplikovány a vytvářely vnější prostředí a podmínky pro použití rostlin.

Cílem práce je shromáždění a utřídění informací o použití rostlin v hromadných obytných souborech, těžištěm práce je popis jednotlivých nejčastěji se vyskytujících vegetačních prvků, které jsou sledovány ve vztahu k typům volných prostorů sídlišť a současně v průběhu jednotlivých vývojových etap architektonických a urbanistických forem obytných celků. Text se pokusí obsáhnout okolnosti a skutečnosti, které do projektování, realizace a údržby zeleně vstupovaly.

1 Například z francouzského prostředí dlouhodobé výzkumy autorky B. Blanchon (Blanchon-Caillet, 2007; Blanchon, 1997) a texty kolektivu B. Blanchon, J. Garleff, Denis Delbaere (Blanchon et al., 2011).

2 Práce se opírá o studie na téma sídlišť z let 1940–1980 ve Francii, které byly zpracovávány pro francouzské ministerstvo kultury a komunikace od začátku 21. tisíciletí s cílem zdokumentovat málo známou, ale aktuální tematiku, a v době častých necitlivých rekonstrukcí či demolice včas upozornit na kvalitní, ochrany a zachování hodné realizace. Studie se neomezovala jen na architektonickou stránku, ale její krajinářská část byla zadána ke zpracování zahradním architektům. Ti se soustředili především na kompoziční aspekty sídlišť a obecněji na dohledání autorů realizací, podílu samotného architekta na projektu sadových úprav či přítomnosti tehdejších zahradních architektů při návrhu.

MATERIÁL A METODY

Text se opírá v první řadě o literární prameny, na základě kterých sestavuje komplexní obraz použití rostlin a zahradně architektonických realizací v obytných souborech. Projektová dokumentace volného prostoru sídlišť z doby realizace je dostupná jen v omezené míře a nemůže být podkladem pro ucelený přehled o použití rostlin. Nejvíce informací je proto čerpáno z dobových odborných publikací, sborníků, výzkumných zpráv a článků. Zjištěné údaje jsou korigovány na základě vlastních pozorování v terénu a doplněny díky rozhovorům uskutečněným s některými autory – architekty, ale i zahradními architekty.

Vymezení pojmů

Pojmem hromadné obytné soubory jsou v následujícím textu míněny komplexy bytových domů bez omezení na dobu vzniku, termín sídliště už je vztahován k periodě 1945–1989. V České republice v současnosti neexistuje definice či obecně uznávané a jednotné vysvětlení pojmu sídliště, nejčastěji je tak ale označována tzv. nová výstavba či *nový obytný celek na okrajích měst a obcí, stavěný obvykle z vícepodlažních domů při použití zprůměrněných technologií* (Hrůza, 1977).

Pro účely této práce můžeme sídliště přiblížit jako soubor staveb určených hromadnému bydlení doplněných o objekty občanské vybavenosti, rozmístěných podle různých urbanistických principů na pozemcích veřejně přístupných. Nezastavěné plochy mají významný podíl na celkové rozloze sídliště a plní funkce, které jsou doplňkové funkci bydlení. Jsou rozšířeným obytným prostorem, slouží rekreaci, především krátkodobé, mají dále funkci psychologickou, biologickou a hygienickou, ochrannou a izolační. V neposlední řadě plní důležitou funkci architektonickou, kompoziční a estetickou. V širších vztazích mají význam pro ekologickou stabilitu i biodiverzitu lokality a jsou významnou složkou systému zeleně města.

Urbanistická a architektonická řešení

Úvodem připomeňme, že vymezené období nelze chápat izolovaně, ale jako pokračování a vyvrcholení meziválečného vývoje, s kořeny v ještě hlubší historii. Mezi sociálními utopiemi, četnými architektonickými teoriemi i praxí můžeme jako nejvlivnější jednoznačně vyzdvihnout hnutí funkcionalismu. Vychází z kritiky zástavby 19. století, považované meziválečnými autory za původce závažných hygienických i sociálních problémů a navrhuje nový urbanismus, založený na segregaci zón bydlení, výroby a rekreace propojené dopravní infrastrukturou. V oblasti bydlení se tyto zásady formulované v tzv. Athénské chartě (1943) projevují v opuštění blokové zástavby i tradičních městských prostorů jako je náměstí a ulice a především do té doby nebývalým významem, který je přikládán vegetaci a volným plochám mezi budovami. Funkcionalistický urbanismus byl ve velkém uváděn v praxi v téměř celé Evropě po ničivé 2. světové válce. Zatímco ale na Západě bylo od něj již v průběhu 70. let upouštěno ve prospěch souborů menšího měřítka a smíšených funkčních zón,

v zemích východního bloku se výstavba bytů stala součástí státní politiky a bez možné korekce odbornou veřejností nebo ze strany obyvatel dosáhla masových měřítek. To se negativně projevilo v četných aspektech: v rozsahu souborů a velikosti obytných domů, v rozlehlosti a funkční nejasnosti venkovních ploch, v zásahu do struktury zástavby mnohých měst a do jejich vnějšího obrazu.

Sledované časové rozmezí můžeme rozdělit do několika vývojových etap³. Odlišují se prostorovou kompozicí obytných celků i architektonickým výrazem staveb. Vyvíjí se rozsah výstavby a lokalizace vůči centrální části města, mění se pozornost a péče věnovaná volným nezastavěným prostorům a vegetaci.

Bezprostředně po 2. světové válce nastává období obnovy charakteristické kontinuitou s předválečnou architektonickou modernou. Pro příklad uveďme menší obytnou kolonii v *Brně Táboře*, navazující na bloky domů postavené před válkou nebo větší experimentální sídliště *Solidarita* v Praze. Příznačné je řádkové schéma zastavění a potlačení tradiční ulice, stejně jako prozatím menší měřítko stavěných souborů.

Obrat nastal po politickém převratu v roce 1948, kdy architekturu i urbanismus obytných souborů ovládl socialistický realismus a formální řešení nových souborů převládalo po celá 50. léta. Nejvíce se budovalo v průmyslovém regionu Ostravska, kde vznikla celá historizující města ve stylu socialistického realismu, jako např. *Ostrava Poruba* nebo *Havířov*. Typický je pro ně návrat k tradičním formám městských prostorů, jako jsou ulice a otevřené bloky a architektonických principů jako je symetrie, osy organizující celý urbanistický soubor atd. Provází je také tradiční zahradně-architektonické formy a uplatnění vegetace.

Eklektismus architektonického tvarosloví a formalismus urbanistických řešení byl postupně od poloviny 50. let kritizován a opouštěn ve prospěch rozvolněných až uvolněných urbanistických struktur. Následující etapa vrcholící v 60. letech je nazývána obdobím experimentů. Provází ji aplikování panelových technologií a především hledání nových progresivnějších forem zastavění. Výstavba je nově lokalizovaná do dosud nezastavěných území na obvodu měst, ve kterých prostorové rezervy byly již vyčerpány. Éru počínající panelové výstavby 60. let dobře reprezentuje experimentální pražské sídliště *Invalidovna* s kvalitním obytným prostředím, kde jsou ještě rozvíjena modernistická zastavovací schémata, ale i další soubory, kde je věnována péče venkovnímu prostředí, jako je tomu v brněnském sídlišti *Juliánov*. Z vrcholícího období experimentů uveďme ceněné brněnské sídliště *Lesná*.

S obdobím nejintenzivnější výstavby v 1. pol. 70. let, kdy vrcholu dosahuje počet postavených bytů i aplikace normovaných panelových soustav, jsou nejvíce spojena gigantická nová města na obvodu Prahy. Od 60. let je projektované a v tomto desetiletí budované nejdříve Severní a posléze Jižní Město, které bylo dimenzováno pro 70–80 000 obyvatel a v 70. letech doplněno o druhou stavební fázi s byty pro 31 000 lidí. Pozornost je také věnována regeneraci starší zástavby centrálních částí měst. Ze zdařilých realizací

3 K vymezení etap blíže viz *Urbanistická kompozice* (Hexner, Novák, 1996) nebo *Třicet let urbanismu v ČSSR, jeho teoretický vývoj i praktické realizace* (Hruška, Krásný, 1975).

v této etapě byla stavěna I. fáze zlínského sídliště *Jižní svahy*, které je příkladem dobrého začlenění obytné čtvrti do krajiny a pokračováním tradičně vysoké kvality architektury a urbanismu Zlína.

V závěru 70. let a v průběhu 80. se prosazují snahy o docílení uzavřenějších forem a nalezení alternativního měřítka sídlišť. Je kritizována sterilita a monotónnost obytného prostředí, přičítána segregaci funkcí a přeceňování hygienických ukazatelů. Jsou hledány různé cesty pro dosažení nové „městskosti“, především detailním a komplexním řešením parteru a snahou o vnesení „polosoukromých“ ploch do obytných souborů, které mohou přirozeně vzniknout v polouzavřených blocích domů. Vedle toho se ale dokončují (i zahušťují) poslední velké realizace. Závěrem období vyvstávají naléhavé problémy, mluví se o potřebách údržby a obnovy poválečných sídlišť a o jejich humanizaci, která zahrnuje i volné plochy zeleně, a připravují se na toto téma studie a výzkumy (např. Hruza, 1988). Pečlivě navržený parter, diferencované venkovní prostory a organické začlenění výtvarného umění je příznačné pro velkou pražskou realizaci – *Jihozápadní Město*, které je plánováno od poloviny 70. let, ale dokončováno v 80. a 90. letech.

Klasifikace volných ploch

Pro zakotvení problematiky do širšího kontextu uvedme základní členění nových obytných zón: Základní jednotkou je **obytný okrsek**, definovaný jako *záměrně řešený soubor obytných budov, doplňujících objektů a volných ploch na území dopravního klidu (tj. území s vyloučeným průjezdním provozem), takže jsou zajištěny optimální podmínky pro nerušené bydlení* (Štván et al., 1966). Nadřazeným útvarem je obytný obvod, nižší jednotkou obytná skupina. Pro obvody měly vznikat obvodové a pro okrsky tzv. okrskové parky jako moderní nástupce městských parků, ale téměř nebyly zakládány, proto se jim v této práci nebudeme systematicky věnovat⁴ (Štencel, et al., 1983, s. 87).

Volné plochy obytných souborů, které jsou námětem této práce, lze třídit více způsoby. Našemu pohledu dobře odpovídá členění použité ve výzkumném záměru VŠÚOZ zaměřeném na zeleň v nových obytných souborech: rozděluje plochy mezi domy na 1. hospodářské plochy a zařízení, 2. prostory a zařízení zájmů a rekreační činnosti a 3. zelené plochy občanské a technické vybavenosti (Souček, Šonský, 1981). Jiná dobová klasifikace ještě více odpovídá cílům této práce: dělí prostor sídliště na zeleň **obytnou, vyhrazenou a veřejnou** (Press et al., 1962; Souček, Šonský, 1981). První kategorii tvoří plochy bezprostředně navazující na obytné domy, které rozšiřují obytný prostor uvnitř bytu pod širé nebe. Vyhrazená zeleň doprovází některé objekty občanské vybavenosti, jako např. školy. Veřejná zeleň je potom ostatní, volně přístupná plocha, která se prolíná celým sídlištěm, někdy je soustředěná do tzv. okrskového parku a vždy je přítomna u objektů vybavenosti sloužících všem obyvatelům, jako jsou obchodní a společenská centra. Charakterizují ji náročnější typy vegetačních i technických a výtvarných prvků.

Vymezení na 3 výše popsané typy zeleně není vždy jednoznačné a liší se také u různých autorů. Ve skutečnosti se vyskytuje pestřejší škála typů a **přechodných kategorií**. Např. v souborech s rozvolněným prostorovým uspořádáním (od 60. let) splývají plochy zeleně obytné a veřejné v 1 kontinuální prostor, ale koncem 70. a v 80. letech jsou obytné plochy v uzavřenějších urbanistických kompozicích znovu zřetelné. Prostory uzavřených nebo polouzavřených bloků potom vytváří specifické podmínky pro rekreační využívání i použití rostlin. V závěru sledovaného období se navíc objevuje ojediněle nová forma překračující zmíněné kategorie – obytná zeleň přiléhající k jednotlivým bytům nebo skupinám bytů, přístupná pouze jejich obyvatelům.

Zřídka zmiňovanou formou pro rekreaci v zeleni určenou obyvatelům bytových domů (tzn. obyvatel nové i staré zástavby) jsou zahrádkářské osady, které jsou chápány jako součást městské zeleně (Štván et al., 1966; Mareček, 1984). Obvykle ale nejsou příomou součástí obytného souboru.

V dalším textu budeme sledovat použití rostlin v těch plochách, které jsou volně přístupné, ať už je či není možné jasně v prostoru oddělit zeleň obytnou a veřejnou. Zeleně uzavřená na vyhrazených pozemcích občanské vybavenosti se dotkne me jen okrajově.

Použití rostlin v obytných souborech

Prostředí obytných celků je souborem specifických podmínek, které ovlivňují možnosti použití rostlin a odráží se jak v prostorové kompozici vegetačních prvků, a druhovém složení, tak v technologických postupech. Jde o soubor prvků živé a neživé přírody a technických prvků v urbanizovaném prostředí města, s neustálými vlivy lidské přítomnosti a tlaky na plnění různých funkcí. Mezi lety 1945 a 1989 se do výstavby sídlišť zapojilo velké množství institucí a podniků od projektantů po realizátory a výrobce živého i neživého materiálu a díky potřebě řešení rozlehlých volných ploch mezi stavbami se obytné soubory staly jedním z významných polí působnosti zahradních a krajinářských architektů a laboratoří nových technologií a postupů zakládání a údržby zeleně⁵.

Realizace obytných souborů se po roce 1948 stala jedním z prvořadých úkolů státní politiky a heslo „komplexní bytová výstavba“ zahrnovalo celou řadu okruhů podléhajících státem zadáním podmínkám a víceletým hospodářským plánům. Následující text zpracovává problematiku použití rostlin ve čtyřech následujících okruzích: v první řadě se bude zabývat dobovými teoretickými, organizačními a materiálními podmínkami zahradně-architektonických realizací, v druhé řadě přiblíží obvyklé technologie a postupy, které byly pro nový typ zahradně-architektonického zadání vyvíjeny. Poté utřídí nejčastěji se vyskytující vegetační prvky a předloží jejich typologii a v závěrečné části věnované sortimentu rostlin představí nejdetajnější pohled na sledované téma.

4 Mezi realizovanými vyniká např. Park přátelství v Severním Městě v Praze, jehož autorem je Otakar Kuča. Vedle toho byl v pražském Jižním Městě navržen, ale nikdy nedokončen Centrální park a Centrální park v posledně realizovaném Jihozápadním Městě je dokončován teprve v současnosti.

5 Vedle dalších intenzivně rozvíjených oblastí, jako např. zakládání doprovodných pásů podél silnic, krajinné zeleně a vegetace průmyslových areálů.

Úloha výzkumu v oblasti tzv. okrasného zahradnictví

Výsadní postavení v oblasti výzkumu a zavádění jeho výsledků do praxe měl pro celé Československo Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví v Průhoncích⁶. Jeho samostatné oddělení sadovnictví a dendrologie se zabývalo výzkumem aktuálních problémů ve třech tematických oblastech: zahradněarchitektonický okruh problémů, sortiment dřevin a otázky technologie. Výzkum v oboru dendrologie experimentoval s novými druhy, které obohacovaly dosavadní sortiment a rozšiřovaly používanou tzv. Rajonizaci dřevin. Pro Prahu např. vytvořili J. Scholz a M. Pejchal návrh sortimentu dřevin rozdělený do 96 stanovištních typů podle podmínek neživého prostředí (Souček, Volf, 1977). Sortiment byl rozšiřován dovozem nových druhů ze zahraničních školek, kde byl podrobován pětiletému zkoumání. Na základě výsledků byly sestavovány seznamy doporučených dřevin pro výsadby v krajině a sídlech (Bouček, 1985) a propojení výzkumu s výrobou fungovalo formou přímého dodávání osvědčených druhů do zahradnických podniků a školek k dalšímu pěstování a množení. Zde také byly vyvinuty a zkoumány nové technologie, jakými byly zahuštěné výsadby nebo přesazování vzrostlých stromů. První z nich se intenzivně zkoumala v obytném souboru Terasy v Ústí nad Labem.

Nově byla do středu výzkumného zájmu začleněna oblast územního plánování zahrnující mimo jiné problematiku uplatnění zeleně v nových obytných souborech zpracovávanou kolektivem Šonský, Souček, Štencel mezi lety 1974 a 1979 (např. Souček, Šonský, 1977a; Štencel, et al., 1983). Exteriér sídlišť ve svých četných publikacích podrobovali kritické analýze a současně navrhovali řešení a východiska z problémů. Jejich soustředění se na problematiku a publikační činnost odráží naléhavou potřebu koncepčního přístupu, který byl teprve hledán opožděně po realizaci stavební části souborů. Vyvrcholením jejich dlouhodobého sledování sídlišť bylo vydání publikace – závěrečné výzkumné zprávy Zeleně v nových obytných souborech v roce 1981 a další monografie Architektonické úpravy veřejných prostranství z roku 1983. Poukazují zde na skutečnost, že soudobé závažné problémy pramení již z pojetí zeleně sídlišť v striktně dodržovaných standardech, normativních a technicko-hospodářských ukazatelích pro komplexní bytovou výstavbu. Plochy vegetace jsou podle autorů tvořeny pasivně, bez ohledu na sociologická, zdravotně-hygienická a biologická kritéria a nerespektují jejich základní funkci obytnou (Souček, 1979). Stávají se tak v rámci celého souboru výplní ploch zbytkových (Souček, Šonský, 1981, s. 59), podřízených technickému a dopravnímu vybavení.

Výsledky výzkumů sídlištní zeleně byly průběžně aplikovány ve spolupráci s městy Mladá Boleslav a Olomouc, výstupem z výzkumu bylo také sídliště Jarov v Praze. Cenným příkladem funkčního a výtvarně a kompozičně zvládnutého obytného celku je experimentální studie VIII. obytného okrsku a jeho okrskového parku v Mladé Boleslavi. Jejím zájmem bylo uskutečnit zásady pro racionalizaci realizace a údržby a zvýšit funkční účinnost zeleně. Tyto cíle vedly k plošnému soustředění veřejné zeleně v centrálním okrskovém parku s bohatým a náročným programem (Souček, Šonský, 1977b).

Výzkumný ústav si po celé sledované období uchovával svůj silný vliv na zahradněarchitektonickou projekci a na zakládání a údržbu zeleně nejen díky odbornosti výzkumů, aplikaci výsledků, ale také díky hojným publikačním a osvětovým aktivitám. Centrem odborného rozvoje a formování profese byla v celém období také VŠZ, která jako jediná v Československu vysokoškolsky vzdělávala zahradní a krajinářské architektky, dříve sadovníky.

Organizace projekce, výroby a dodavatelských podniků

V socialistickém státě byla veškerá výroba a realizace, stejně jako projekce, soustředěna ve státních podnicích. Zahradněarchitektonické úpravy (sadovnické úpravy) se projektovaly jednak v projektových ústavech, kde vedle architektů působili i sadovníci – zahradní architekti, jednak měla svá projekční oddělení i řada výrobních podniků specializovaných na produkci rostlinného materiálu, na zakládání a údržbu ploch zeleně. Takovým byl v Praze podnik Sady, lesy a zahradnictví hlavního města Prahy, v Brně např. šlechtitelská stanice Želešice, později spojená se Státním statkem Brno, s vlastním úsekem zahradní architektury založeným v r. 1949, specializovaným na projekci i realizaci mimo jiné ploch zeleně v nově budovaných sídlištích (Janíčková, 1987).

Produkce byla řízena hospodářskými plány a hlavním motorem vývoje bylo jejich plnění. Tato skutečnost se mnohdy podepsala na realizaci parteru sídlišť, neboť realizace byla podřízována možností dodavatelských podniků. Tento postup se stával běžnější v závěru sledovaného období, kdy se kumulovalo několik okolností najednou: rychle se s budovanými obytnými soubory zvětšovaly plochy zeleně, současně s nimi rostly nároky na vykonávanou práci, technickou vybavenost a objem materiálu a v neposlední řadě na organizaci prací (Augustín, 1976)⁷.

Produkce rostlinného materiálu

Po 2. sv. válce si školky jen krátce udržely svoji předválečnou vysokou úroveň. Postupně od padesátých let začaly stagnovat a upadat a k nastartování vyšší produkce a znovuzakládání školek došlo až od 70. let, kdy byl naprostý nedostatek školkařských výpěstků již akutní (Veleba, 2012). V průběhu sledovaného období stále sílí ekonomický tlak na producenty školkařského materiálu, který vede ke zjednodušování technologií a zužování pěstovaného sortimentu dřevin ve pro-

6 Vedle Vysoké školy zemědělské jako sídla vzdělávání zahradních a krajinářských architektů byl VŠÚOZ přirozeným centrem oborového dění, zde také těsně po politickém převratu vznikla v r. 1990 první oborová organizace Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu. Navázala tak na neúspěšné snahy z roku 1968 (Ondřej, 1990).

7 To vyplývá mimo jiné z rozhovoru (2012) se spoluautorem brněnských sídlišť Lesná a Líšeň Viktorem Rudišem. První z nich (realizované v letech 1962–1970) bylo založeno důsledně podle projektu a ve chvíli předávání bytů uživatelům byl parter dokončen. Pro pozdější 70. a 80. léta už bylo naprosto obvyklé, že se obyvatelé stěhovali do hotových bytů a sídliště mělo dosud podobu neupraveného staveniště.

spěch těch méně náročných, u nichž dochází k nadprodukcí (Machovec, 1988; Valtr, 1984c). Nepříznivý vývoj kulminuje v 80. letech. Existují celé skupiny školkařských výpěstků, kterých je stálý nedostatek (Valtr, 1981), vedle toho jsou stále hojně produkovány snadno množitelné a méně náročné druhy (druhy rodu *Thuja* a sloupovité jalovce, nízké jehličnany, pěnišníky, domácí druhy lip, záhonové růže), i když jejich využití je omezené⁸.

Odborné texty popisují různou míru provázanosti mezi projektanty a školkaři při realizacích zeleně sídlišť, od vzájemné spolupráce po nekoordinovanost, která vede k nejhorším výsledkům (Valtr, 1984c). Omezený sortiment nabízených dřevin se projevuje zaměňováním druhů navržených projektanty a vysazováním druhů dostupných a narušuje celý autorský koncept, ale v neposlední řadě také zpochybňuje smysl vypracovaných doporučených sortimentů dřevin či např. navrženou rajonizaci dřevin pro Slovensko (Valtr, 1984c)⁹.

Vedle sortimentu dřevin je určujícím faktorem promítajícím se v realizacích kvalita školkařských výpěstků. V odborných článcích se i na toto téma objevují ostré kritiky, upozorňující na nedostatečně kvalitní a nedopěstované sazenice. Docházelo k záměnám odrůd, nebyla respektována velikost výpěstků a při dodávce např. svépomocným realizátorům se nezřídka kalkulovalo s jejich neodborností. Samozřejmostí nebylo vydávání katalogu výpěstků a z tohoto důvodu často projektanti slevovali ze svých nároků a např. neuváděli v prováděcím projektu odrůdy či velikost navržených druhů (Valtr, 1984a). V jiných případech zase projektanti byli ze strany sadovnického podniku kritizováni za neznalost problematiky, neinformovanost o sortimentu a možnostech školek (Levínský, Walter, 1984).

Často se diskutuje o úhynu čerstvě vysazených dřevin, spojovaných právě s neošetřeným a špatně připraveným rostlinným materiálem (Levínský, Walter, 1984). Nejde přitom jen o špatné zapěstování, ale o skladování prostokořenných sazenic po vydobytí ze země, o zacházení s nimi do doby, než jsou zasazeny na nové stanoviště. Na špatném ujímání se jednoznačně podepisuje celý soubor faktorů, které jsou rozvedeny v předchozích kapitolách. (Vedle kvality výpěstků jde o vhodnost zvoleného sortimentu, přípravu stanoviště, kvalitu provedení výsadby, následnou péči, znečištění životního prostředí, důsledky užívání (ničení) obyvateli obytného souboru atd.)

Nové technologie a postupy v zakládání a údržbě zeleně

Velký objem nově budovaných obytných souborů a s nimi jejich ploch veřejné zeleně si vyžaduje vyvíjení nových, efektivnějších způsobů zakládání a údržby zeleně a projevuje se nutně i v navrhování. Nejaktuálnějším námětem výzkumů se stalo hledání možností **racionalizace** zakládání a údržby zeleně (ale i produkce rostlinného materiálu) při využití **mechanizace** a **chemizace**. V porovnání s racionalizací ve stavebnictví, která byla zkoumána již v meziválečném období a intenzivně rozvíjena od 50. let, využívá oblast zahradněarchitektonické praxe dlouho metody založené na ruční práci¹⁰. Racionalizace se prosazuje velmi pozvolna z toho důvodu, že klade obrovské nároky na propojenost a organizaci jednotlivých kroků od projektu, realizace až po navazující údržbu a nezávisí pouze na dobrém návrhu, ale i na následné péči. V ideálním případě by měl již na úrovni předprojektové přípravy projektant spolupracovat s poučeným sadovníkem, aby při následné tvorbě projektu důsledně prosazoval nové technologie aplikované při založení vegetačních prvků s vyloučením roztržštěných a hluchých míst a umožnil zlepšení struktury výsadby ve prospěch pásových a zahuštěných, a aby současně respektoval požadavky na nároky rostlin a podmínky stanoviště.

Vliv na racionalizaci má nezávisle na projektantovi a důsledněm respektování projektu také technické vybavení a zabezpečení materiálu i odborného personálu pro zakládání a údržbu zeleně, přičemž jejich nedostatek je setrvalým problémem provázejícím komplexní bytovou výstavbu. Charakteristické v období socialismu je zapojování brigádníků organizovaných národními výbory v tzv. akcích Z a dobrovolných pracovníků vedených různými organizacemi nebo vlastní iniciativou, kteří nahrazují chybějící odborné síly a techniku ve státních podnicích zodpovědných za péči o veřejné plochy v sídlišťích. Výsledky jejich nekonceptní, neodborné a neusměrňované činnosti mají často na zeleň sídlišť velmi negativní dopady.

Vedle mechanizace, kdy se postupně zapojují širokozáběrové stroje ošetřující velké plochy, se jako druhá složka racionalizace prosazuje ve velkém měřítku používání selektivních herbicidů pro hubení plevelů (chemizace).

Ne všechny úkony při zakládání a údržbě nových ploch zeleně je možné mechanizovat nebo jinak je učinit efektivnějšími, lidská práce je při některých z nich nenahraditelná. Pro příklad uveďme **zálivku** rostlin po výsadbě, která je v tomto období prováděna výhradně ručně¹¹, a v nových obytných souborech bývá špatná nebo není vůbec možná (Levínský, Walter, 1984).

8 Nedostatek školkařského materiálu (ale i špatnou organizací a synchronizací prací) ilustruje obrovský rozdíl mezi realizacemi dvou brněnských sídlišť Lesná (1962–1970) a Lišeň (1975–1985). Arch. Viktor Rudiš v rozhovoru jako příklad uvedl, že v prvním z nich byly rostliny dodány přesně podle osazovacích plánů, ale ve druhém z nich bylo po předání stavby autory projektu zjištěno, že byla vysazena přibližně jen polovina navržených rostlin, sortiment se lišil a některé části sídliště se vůbec nedokončily.

9 V praxi se dokonce objevuje kuriózní postup, kdy odběr nedostatkových rostlin je podmíněn odběrem těch méně žádaných a přebývajících (Valtr, 1984c). Nutnost plnit předepsané normy způsobuje naprostou nepružnost systému a princip provázanosti nabídky a poptávky se nemůže rozvinout.

10 Podíl takto udržovaných ploch v obytných souborech se podle Součka (1981) pohybuje od 17 do 56 %, a to v důsledku nepříznivé plošné struktury a nevhodného reliéfu.

11 Progresivní výjimkou jsou plochy zeleně na sídlišti Pankrác (koncepte a podrobný územní plán z roku 1961, hlavní projektant Jiří Lasovský), kde byla v zelených pruzích mezi domy instalována automatická závlaha, technologie získaná darem z Francie a fungovala pouze asi 5 let. (podle rozhovoru s autorem Jiřím Lasovským, 2012).

Velké měřítko obytných souborů a rozsah stavebních prací zahrnující nejen výstavbu obytných budov, ale i vedení inženýrských sítí (v případě pražských nových měst také hloubení dráhy metra) představovalo vždy zásah do půdního profilu a často výraznou manipulaci s terémem, v převážné většině případů se výsadba prováděla do nově vytvořeného prostředí, které mnohdy neodpovídalo původnímu půdnímu typu či druhu (vyjma např. okrajových partií souboru, nevyužitelných a nepřekonatelných svahů, roklí apod.). Právě s dodatečným navážením orníční vrstvy či nového substrátu je spojeno mnoho technologických úskalí a následných problémů, které buď pramení z nedodržování zavedených nebo projektem navržených postupů, s nedostatkem mechanizace v realizačních podnicích, nebo s nedostatečnými zkušenostmi s takto objemnými pracemi. Problémem vedle nízké vrstvy rozprostřené zeminy je její kvalita, špatná příprava podorníční vrstvy, ponechání stavebních odpadů a zbytků, ohrožení erozí na svazích. Běžnou praxí je navezení stejnoměrné vrstvy ornice okolo 20 cm bez ohledu na budoucí porost a odlišné nároky trávníku, keřů a stromů. Vleklou překážkou úspěšného zakládání jsou plevely, teprve postupně se hledají metody, jak je trvale odstranit.

Hlavním prostředkem k docílení žádoucí racionalizace zakládání a především následné údržby se stává **soustředěnost a zahuštěnost/zapojenost výsadeb**. **Soustředěnost** (obr. 1) je kompoziční princip vedoucí k celistvým a snadno udržovatelným plochám (např. trávníku) a k možnému nasazení mechanizace (širokozáběrové stroje). Je zcela závislá na fázi projekce a postupu při navrhování. Nejvíce roztržitých a drobných ploch vzniká při tzv. pasivním vytváření ploch věnovaných zeleni, tedy pokud jsou do volného prostoru mezi domy nejdříve umístěna nezbytná zařízení (cesty, parkoviště, odpočívadla apod.) a trávníky a dřeviny vyplní zbytek. Drobné, nepravidelné plochy se potom velmi špatně udržují pomocí mechanizace a často se péče o malé plošky vynechá, špatně rozvržené a malé plochy také obvykle podléhají sešlapávání nebo devastaci obyvateli. Tato praxe zůstává obvyklou až do konce sledovaného období, ještě v 80. letech je zmiňována jako jedna z hlavních příčin neutěšeného stavu zeleně v sídlištích.

Zahuštěnost výsadeb spočívá ve vysazování většího počtu jedinců na jednotku plochy s cílem dosažení rychlého souvislého plošného pokryvu (Šonský, 1989). Používá se již od 50. let (Veselý, 1953, s. 424–425) a za jejich inspirační zdroj můžeme považovat zahradnické výstavy, které se ve sledovaném období rozvíjí a kde je okamžitá účinnost prioritou.

Zavádění zahuštěných výsadeb provází další nové technologie – používání herbicidů, mechanizace okopávky, ochranné prostředky, racionální způsoby řezu apod. (Hurych, 1976). Je uplatňovaná v extrémních podmínkách, jakými bývají obytné soubory po realizaci staveb. Takto založené skupiny dříve dosahují plné funkčnosti zapojením porostu. Při pokrytí půdy je bráněno prorůstání plevelů a jsou sníženy nároky na odplevelování. Ve skupině vzniká specifické mikroklima, které



Obr. 1 Soustředěné výsadby na pražském sídlišti Ďáblice (realizované v letech 1966–1977) s typickými monokulturálními skupinami keřů. Na první pohled zde měřítko vegetačních prvků odpovídá měřítku souboru (foto autorka)

zlepšuje podmínky pro růst rostlin, vede k úspoře závlahy zadržováním vlhkosti, omezuje erozi půdy. Zvýšení nákladů naopak přináší nezbytné používání herbicidů v době po výsadbě a velká potřeba školkařského materiálu, stejně jako nutnost pozdějšího provedení probírek, aby se zabránilo nežádoucím konkurenčním vztahům.

Principem zahuštěných výsadeb je provádění probírek, při kterých mají být odstraněny tzv. **dočasné dřeviny**¹². K odstranění má dojít ve chvíli, když porost či skupina dosáhne zapojení a tehdy, kdy si dřeviny začínají konkurovat. Tato metoda je přebírána z lesnictví, kdy po probírkách zůstává na stanovišti pouhých 5–10 % z původního počtu stromů (Veselý 1953, s. 426–427). Ještě v 80. letech jsou v těchto postupech konstatovány nedostatky způsobené nerealizováním probírek. Následky jsou dnes v mnoha sídlištích dobře patrné u přehuštěných skupin již vzrostlých dřevin.

Známé jsou případy, kdy byly přebytečné dřeviny po probírkách přesazeny a využity jinde. Např. v sídlišti Lesná, realizovaném od r. 1962, se vzrostlé dřeviny vysadily na jiných sídlištích (Minář, 1981). S odstupem času je ale konstatována malá úspěšnost přesadby k tomuto zásahu nepřipravených jedinců.

Zahuštěné výsadby se používají pro keře i stromy a nejvíce kombinací obou, tedy skupiny stromů s podsadbou keřů, která je označovaná za nejvýhodnější a nejefektivnější (Hurych, 1976) a také se s ní dnes v sídlištích ze 70. a 80. let velmi často setkáváme.

Z prostředí sídliště jmenujme zkušenosti státního podniku zaměřeného na produkci rostlin a realizace v oblasti sadovnictví Lotos Olomouc (Kotek, 1977). V extrémních podmínkách sídliště se zde začaly zavádět od roku 1966 a přes neúspěchy způsobené v počátcích nedostatkem zkušeností jsou označovány jako jediný způsob, jak zelet v tomto prostředí založit a udržet. Nejčastějším vegetačním prvkem jsou stromy s pod-

12 Termín dočasné dřeviny má v dobových textech odlišný význam od dnešního chápání pojmu, kdy je vztahován k taxonu a ne k jedinci. Princip cílových a dočasných dřevin, jak je dnes běžně používán, se ve sledovaném období prakticky neaplikoval. V tehdejších zahuštěných výsadbách byly naopak vysazovány velké monokulturální skupiny a ne kombinace druhů s rozdílnými nároky.



Obr. 2 Převážně monokulturní výsadby dřevin ve vyvýšených záhonech oživují prostor před obchodním centrem v pražském sídlišti Prosek ze 70. let (foto autorka)

sadbou keřů. Solitérní stromy, jejich skupiny a samotné keře se používají co nejméně.

Dobová pozorování (Hurych, 1976) ze 70. let často konstatují neuspokojivý stav zahuštěných výsadeb, kdy nedostatek údržby v prvních letech nebo špatně zvolený spon či druh rostlin nebo jejich kombinace nenaplní předpokládané výhody. Přesto jsou přínosy této nové technologie v krátkodobém časovém horizontu nezpochybnitelné a její zápory se projevují až s časovým odstupem, pokud nejsou realizovány nezbytné probírky. V průběhu sledovaného období se zahuštěné/zapojené výsadby stávají běžným způsobem zakládání, na jejichž rozšíření se podílí obrovský nárůst nových ploch zeleně s výstavbou obytných souborů, a jsou dokonce označovány za nejprogresivnější způsob tvorby funkční a trvalé zeleně (Šonský, 1989). Racionalizace v této oblasti již tedy plně provází racionalizaci ve stavebnictví, zeleně musí být plánována, projektována a realizována tak, aby s co nejmenšími investicemi co nejrychleji nabyla účinnosti.

Mezi nové technologie můžeme řadit také **zeleně na konstrukci**. Přestože nejde o způsoby pěstování rostlin do té doby neznámé, mluvíme o nich především pro rozsah jejich využívání ve sledovaném období a nová uplatnění ve veřejném městském prostoru. Zeleně na konstrukci je současný termín zahrnující vegetaci **popínavou**, tzv. **mobilní zeleně** (dobová terminologie) a tzv. **zvýšené** (Šonský, 1983) či **vyvýšené záhony**. Pro mobilní zeleně (zeleně v nádobách) a vyvýšené záhony je společný růst bez kontaktu s rostlým terénem. Popínavé rostliny tuto podmínku nesplňují a ani se v sídlištních až na výjimky (především v závěru období, viz Typologie nejčastěji používaných vegetačních prvků) neobjevují. Používání mobilní zeleně a výsadeb ve vyvýšených záhonech je nejčastěji spjata s hustě zastavěnými urbanizovanými středy měst, kde je plocha volné půdy minimální nebo žádná. U nás se jejich používání v rámci vymezených desetiletí rozšiřuje od počátku 60.

let, kdy se datuje zavedení pěších zón v centrech měst (Šubr, 1983) a v sídlištních nachází svoje uplatnění v exponovaných částech jako doplněk předprostorů občanské vybavenosti (obr. 2) anebo umožňuje oživit vegetací plochy nad vedením inženýrských sítí, kde je trvalý porost nemožný.

Největší prostor pro technologické inovace poskytuje mobilní zeleně či zeleně v nádobách. Využívají se pro ni sériově vyráběné nádoby z různých materiálů, jejichž variabilitu v některých případech zajišťují dekorativní obklady stejně jako různé seskupování nádob. Osazování nádob v městském prostředí provází celá řada problémů: nedostatečná údržba (především pletí) a její nejednotnost, časté krádeže atraktivních rostlin, nevhodné druhové složení (choulostivých, citlivých vůči mrazu, zasolení apod.) nebo spon rostlin, hromadění odpadků.

Zakládání a údržba zeleně na konstrukci nebyly v období výstavby sídlišť ustáleny a možnosti jejich použití zdaleka nebyly vyčerpány.

Jen velmi zvolna docházelo k vývoji technologií v odvětví produkce školkařských výpěstků¹³. V největší míře téměř po celé období byly ze školek dodávány dřeviny prostokořenné, s balem se připravovaly jehličnany a některé choulostivé listnáče, jako např. rod *Betula*, *Quercus*, *Fagus*. Pěstování dřevin v kontejnerech se podle německého vzoru začíná rozšiřovat od poloviny 70. let a má své odpůrce i zastánce.

Samostatným tématem mezi ostatními školkařskými výpěstky je strom, který má v zahradněarchitektonických úpravách zásadní úlohu¹⁴ vzhledem k velkému rozměru zakládaných ploch zeleně v sídlištních a potřebě co nejrychlejšího dosažení plného působení v kompozici a uplatnění v prostoru. Jak bylo popsáno výše, celé období provází nedostatek stromů ve školkách a školky nabízející vzrostlé stromy prakticky neexistují. V té souvislosti se od 80. let zkoumají možnosti přesazování vzrostlých stromů a v 70. letech je do Československa dovezen první stroj na přípravu a přesazování vzrostlých dřevin ve školkách.

Typologie nejčastěji používaných vegetačních prvků

Jak vyplývá z výše popsaných trendů v projektování a způsobech zakládání a údržby ploch zeleně, všechny fáze existence zeleně sídlišť začaly postupně podléhat racionalizaci, která s sebou nesla zjednodušování zahradněarchitektonických forem v závislosti na možných pracovních úkonech.

Pokud rozlišujeme vegetační prvky (dále VP) **podle kompozičního principu** (bod, linie, plocha) sledujeme, že bodové prvky byly potlačovány ve prospěch liniových a plošných. **Bodové** prvky se přesto vyskytují ve všech obdobích, ale v různém kontextu. Cílenou součástí kompozice bývají v období socialistického realismu, kdy mají úlohu např. dekorativních prostorových akcentů v rozích ploch apod. Pokud jsou vysazovány jednotlivé dřeviny se záměrem dosažení solitérního působení i v dalších obdobích, jde velmi často o kritizovanou skutečnost z důvodu náročnosti na údržbu i zakládání.

13 Více k tématu v odborných článcích Pavla Valtra (1984a, 1984b, 1984c): Aktuální potřeby školkařství v rozvoji sadovnické tvorby, Problémy kvality okrasného materiálu v současné sadovnické tvorbě, Zabezpečení výroby mladých rostlin pro sadovnickou tvorbu.

14 „Strom v prostředí města“ se také stal mottem XI. Sympózia o zeleni v roce 1986.



Obr. 3 Obytný soubor v Ostravě Porubě realizovaný v 50. letech ve stylu socialistického realismu je organizován okolo velkorysý osy podtržené čtyřřadým stromořadím (foto autorka)

Mnohdy jde také o výsledky neodborné realizace nebo živelné aktivity obyvatel.

Mezi hlavní **liniové** prvky v obytných souborech patří živé ploty, aleje a tzv. doprovodné pásy zeleně. Pokud bychom měli sledovat jejich zastoupení v jednotlivých architektonických etapách, setkáváme se s živými ploty i alejemi v prvních poválečných souborech a významnou roli hrají v období tzv. socialistického realismu (obr. 3). Tato krátká a stylově izolovaná epocha se projevila návratem tradičních zahradněarchitektonických forem. Zde živé ploty, často tvarované, rozvádí architekturu, vymezují a zdůrazňují stavbami naznačené vnitřní a vnější prostory, doprovází cesty. Aleje jsou potom nástrojem k ztvárnění kompozičních a pohledových os umocňujících monumentalitu souboru. V pozdějších sídlištích s rozvolněnou prostorovou strukturou jsou jejich velkému měřítku přizpůsobovány tzv. doprovodné pásy zeleně (Štencel, et al., 1983) s izolační, ale i prostorotvornou funkcí a vytlačují dřívější živé ploty. Kombinací liniové terénní modelace se zapojeným povrchem dřevin vznikají tzv. terénní valy (Souček, 1981), které plní protihlukovou a izolační nebo i kompoziční funkci. Aleje v obytných souborech znovunalezají své významné místo až v 80. letech, kdy se v urbanismu hledá alternativní měřítko a modifikují se pro potřeby sídliště tradiční městské formy s typickou vegetací (vyskytují se např. i prvky odkazující k venkovskému prostředí, jako je evokování ovocného sadu výsadbou okrasných druhů rodu *Malus* v pravidelném rastru v pražském Jihozápadním Městě [JZM]).

Velké měřítko v rozvolněných urbanistických kompozicích sídliště od 60. let s sebou nese požadavek na přizpůsobení měřítko vegetačních prvků. V tzv. meziblokových prostorech sídliště jsou upřednostňovány co nejcelistvější plochy organických tvarů, architektoničtější ovšem bývají pojednána centra občanské vybavenosti s výraznou společenskou a reprezenta-

tivní funkcí. Zde vegetace rozvíjí tvarosloví staveb, bývá často tvarovaná do geometrických forem nebo alespoň vysázená do vymezených ploch, vyvýšených záhonů a nádob.

Nejobvyklejší **plošné** vegetační prvky jsou potom skupiny keřů, stromů nebo kombinace – skupiny stromů s podrostem keřů, které se nejvýrazněji mohou promítnout do prostorového řešení rozlehlých ploch obytných souborů. Vzhledem k teprve se formujícím racionalizačním technologiím jde téměř výhradně o skupiny tvořené jedním druhem, nebo složené z několika monotaxonomických skupin. Mezi plošnými prvky se nově zkoumají možnosti pokrývné zeleně jako náhrady trávníku.

Z tendencí po co největším zjednodušení prostorových forem vegetace vybočují předzahrádky, tedy pásy podél obytného domu nejčastěji na vnější straně ohraničené chodníkem. Jsou specifickou formou, spontánně vznikající díky iniciativě obyvatel, a vyznačují se velkou pestrostí vegetačních prvků¹⁵.

Sledujeme-li uplatnění rostlin členěných **podle životní formy** (letničky, trvalky, keře, stromy), i zde vidíme postupné zjednodušování vedoucí k téměř naprostému vyloučení letniček a trvalek ve prospěch keřů a stromů. Výjimkou jsou opět obytné soubory ve stylu socialistického realismu, kde jsou letničkové záhony (i s ornamentálním členěním) běžné a vymykají se rovněž předzahrádky, kombinující všechny životní formy. Od 60. let jsou letničky nebo dvouletky s cibulovinami a trvalky v meziblokovém či obytném prostoru obytných souborů spíše výjimečné.¹⁶ Uplatňují se nanejvýš v reprezentativních úsecích veřejné zeleně při centrech občanského vybavení a v blízkosti významných veřejných budov, a to jak ve volné půdě, tak především ve vyvýšených záhonech a nádobách. Reprezentativnost těchto prostor bývá podtržena záhony růží.

Základem vegetačních ploch obytných souborů jsou od konce 50. let trávníky a dřeviny ve skupinách. Skupiny tvoří buď samotné keře nebo stromy a postupně se stále více vysazují stromy s podsadbou keřů.

Samostatnou skupinou jsou popínavé dřeviny, jejichž možnosti nejsou zdaleka využívány. Vyskytují se v některých realizacích závěrečného období, kdy se usiluje o oživení a aktivní tvorbu veřejných prostranství. Drobná architektura (přístřešky na popelnice, nebo nově altány), která v předchozích etapách měla více technický charakter, je např. v sídlišti Jihozápadní Město v Praze osazena vytrvalými popínavkami a v projektu bylo počítáno i s popnutím fasád obytných domů.

Sortiment rostlin, školkařské výpěstky

Vodítkem pro navrhování druhového složení byla tzv. Rajonizace společenstev okrasných rostlin podle výrobních typů a podtypů v ČSSR (Scholz in Kavka, 1970, s. 290–336), jejíž obsah byl postupně tvořen od 50. let a definitivní podoba byla publikována v roce 1967. Zahrnovala domácí i cizí druhy dřevin a bylin,

15 Výzkum na téma předzahrádek prezentoval např. Souček (1978).

16 Například projektanti kladně hodnoceného brněnského sídliště Letná programově odmítli jiné formy rostlin než keře a stromy, v kompozici se uplatňují výhradně plochy trávníků a plochy dřevin. Dosáhli tak vyváženého poměru vegetace a měřítka odpovídajícího vysokopodlažním domům a volným prostorům mezi nimi.

a přestože šlo o kategorizaci umělou, určenou nově zakládaným plochám zeleně, byla inspirovaná hlubokými znalostmi fungování přirozených lesních společenstev. Opírala se o rajonizaci zemědělských plodin vytvořenou r. 1948, rozčleňující území podle nadmořské výšky, průměrné roční teploty a průměrných ročních srážek. K potížím ale docházelo v situaci, kdy rajonizace jako vzorec pro zařazení do konkrétního typu a následný výběr druhů byl aplikován mechanicky nebo chybně. Nejčastěji tehdy, když nebyla brána v úvahu specifika městského prostředí (znečištění) a skutečnost, že podmínky na stanovišti byly v průběhu stavby natolik změněny a prostředí degradováno, že se oproti podmínkám původního typu/podtypu stalo daleko extrémnější.

Intenzivně je v tomto období sortiment obohacován ze zahraničních školek, ověřují se vlastnosti introdukovaných dřevin a hledají se možnosti jejich používání, příp. zastoupení domácích druhů nebo obohacení sortimentu o druhy vzdorující extrémním podmínkám intravilánu města a znečištěným průmyslovým oblastem.¹⁷

Ve sledovaném období se ve zvýšené míře setkáváme se snížením vitality a předčasným odumíráním citlivých druhů dřevin z důvodu **narušeného životního prostředí**, a to především znečištěním ovzduší v průmyslových regionech, ale i vlivem posypových solí nebo degradace půdních podmínek. Vlivu exhalací na vegetaci ve městech se věnuje celé VIII. sympózium o zeleni v r. 1980. Problém odumírání domácích druhů se nejvíce projevuje ve volné krajině u rodu jedlí, smrků a borovic. V městském prostředí trpí současným působením suchosti půdy, zasolení a exhalací domácí lípy (Valtr, 1984a). Proto jsou mnohé výzkumné záměry zaměřeny na ověřování odolnosti dřevin vůči extrémním podmínkám a výsledky (podle kterých zhoršenému ovzduší města nejlépe vzdorují *Pinus nigra*, *Taxus baccata* a *Picea pungens* 'Glauca') výrazně ovlivňují druhovou skladbu dřevin především v průmyslových regionech (Štěpánek, 1984).

V souvislosti se znečištěním životního prostředí dochází v závěru sledovaného období k citlivějšímu přístupu k vlastnostem stanoviště a obecně k ekologizaci¹⁸. Je prosazován šetrnější postup v plánování, údržbě a ochraně vegetace v sídlech, založený na dobré znalosti vlastností a poměrů na stanovišti. Tím je současně přispíváno k racionalizaci ve všech fázích existence sídelní zeleně.

Už po zběžném pohledu na obytné soubory i na ostatní plochy zeleně zakládané před rokem 1989 jsme schopni sestavit seznam **nejčastějších dřevin**, které se nejen díky zastoupení na sídlištích stávají téměř znamením doby (obr. 4). Po proniknutí do problematiky lze říci, že paušalizované použití především některých druhů jehličnanů nemá vždy původ v prováděcích projektech. Jednak mnoho ploch bylo osazováno svépomocí nebo v neodborně vedených brigádnických akcích, jednak byly zmíněné druhy masivně produkovány školkami. Tak se v nejrůznějších kontextech setkáváme s množstvím javlovců jako *Juniperus virginiana* 'Tripartita', odrůdy *Juniperus*



Obr. 4 Pro sídliště jsou příznačné velké skupiny pokryvných jehličnatých keřů, zatímco růže se vyskytují pouze v reprezentativních částech, a to spíše výjimečně. Brněnské sídliště Lesná, realizované mezi lety 1962–1973 (foto autorka)

× *media* – 'Hetzii', 'Pfitzeriana' a 'Plumosa Aurea' a s pokryvnými a plazivými kultivary *Juniperus sabina*, *J. communis* a *J. horizontalis* (Němec, 1990). Kombinací vlastností splňujících dobové nároky se vyznačuje *Picea pungens* a jeho kultivar *P. pungens* 'Glauca'. Dalšími obvykle vysazovanými dřevinami spojovanými s obytnými sídlišti jsou pionýrské druhy, jako je *Betula pendula*, rychle rostoucí druhy rodu *Populus* (Mottl, Čížek, 1989) atd. Aktuální výzkumy (Sojková, Hrubá, 2006) poukazují dále na velmi častý výskyt dřevin *Pinus nigra*, *Tilia cordata*, *Larix decidua* a dalších.

V celkovém pohledu na druhové složení obytných souborů upoutají předzahrádky jako specifická, neorganizovaná vznikající forma v rámci jinak homogenního a mnohdy jednotvárného prostoru sídliště. Výzkumem v 70. letech (Souček, 1978) bylo zjištěno, že zatímco v celém obytném souboru bez předzahrádek bývá zpravidla 30–60 druhů a kultivarů, u předzahrádek jich je až 120 a více.

ZÁVĚR

Ve sledovaném období se vynořuje volný prostor hromadných obytných souborů jako nová zahradněarchitektonická forma a tzv. sídlištní nebo obytná zeleň se stává vedle zahrad a parků jedním z nejvýznamnějších kompozičních celků zahradní architektury (Otruba, 2002, s. 22) i systému zeleně města. Autoři, ať už architekti stavební nebo zahradní a krajinářští, byli nově konfrontováni s řešením otevřeného městského prostoru velkého měřítka. Za chodu byli nuceni vypořádat se s novým programem a funkcí rozšířeného obytného prostředí i s neujasněným zadáním. Masová výstavba hromadných obytných souborů poskytla (vedle dalších úkolů, jako byla

¹⁷ Více k tomuto tématu např. Juhás (1986).

¹⁸ Na Slovensku např. byl v letech 1981–1985 řešen výzkumný úkol Ekologické vztahy a tvorba zeleně v sídelní a výrobní krajině, shrnutý v publikaci *Ekologické principy tvorby a ochrany zelene* (Supuka et al., 1991).

doprovodná vegetace silnic a dálnic, průmyslových závodů apod.) široké pole pro vyvíjení nových postupů a rozvíjení tvůrčích přístupů a zajisté přispěla také k formování oboru zahradní a krajinářská architektura do té podoby, jak jej dnes chápeme. Přestože v době svého vzniku i v současnosti jsou sídliště kritizována kvůli monotónnosti, uniformitě a nízké kvalitě provedení venkovních prostorů, je třeba zdůraznit, že celé období je protkáno velice hodnotnými realizacemi, kde zahradněarchitektonická složka návrhu je rovnocenná ostatním. Za takovými projekty, ať už zůstaly ve fázi návrhu nebo byly uskutečněny, stojí výrazné osobnosti, které svoji koncepci prosadily díky vlastnímu úsilí a mnohdy i díky shodě příznivých okolností, které naopak nepřály uskutečnění jiných stejně kvalitních projektů.

V průběhu éry nových obytných souborů můžeme v oblasti zahradněarchitektonické projekce a realizace sledovat několik trendů. Došlo k zásadní změně měřítka, mnohonásobně se zvětšily projektované a zakládané plochy zeleně a s nimi narůstaly plochy vyžadující údržbu. Reakcí bylo zjednodušování forem vegetace, vedoucí ke značné unifikaci až monotónnosti celkového prostředí. Zintenzivňující se výstavba sídlišť vyžadovala vysokou odbornost (v projektování i realizacích), množství pracovní síly a technické vybavení, které byly zajišťovány pozvolna a se zpožděním. Pozadu oproti stavebnictví bylo také uplatňování principů racionalizace zaváděním nových technologií a mechanizace v zakládání a údržbě zeleně. Objem jednotlivých realizací kladl obrovské nároky na koordinaci akcí a organizaci všech fází od návrhu po realizaci a údržbu, kterých nemohlo být dosaženo a které stát nemohl dostatečně zajistit. Nemohlo docházet k přirozenému vývoji, kdy výstavba by byla zpětně hodnocena a korigována odborníky, politiky a obyvateli, kdy by např. produkce rostlin nebo výroba mechanizace reagovala na poptávku. Vznik pružného systému neumožňovala státní politika, která veškeré aktivity a produkci svazovala normami a technicko-hospodářskými ukazateli a podřizovala víceletým hospodářským plánům. V důsledku direktivního politického systému tak zaznamenal obor zahradněarchitektonické realizace, podobně jako stavebnictví, více stagnaci či dokonce úpadek, než vývoj. Přesto se ale ve vymezeném období odehrál překotný skok od dosavadního řemeslného způsobu práce k industrializovaným postupům a technologii vyvinuté ve sledovaném období se dnes kontinuálně vyvíjí a obohacují. Stejně tak se navazuje na vědomosti a zkušenosti s použitím široké škály rostlinných druhů obohacované o introdukované druhy a nové kultivary.

LITERATURA

Augustín, P. (1976): Problémy údržby zelene v obytnom okrsku. *Záhradníctvo*, roč. 1, č. 12, s. 564–565.

Blanchon, B. (1997): Les paysagistes en France depuis 1945: L'amorce d'une indisciplin ou la naissance d'une profession. In Virginie Picon-Lefebvre (ed.), *Les espaces publics modernes: Situations et propositions*. 1. vyd. Paris, Le Moniteur, p. 191–210, ISBN 2-281-19098-6.

Blanchon, B., Delbaere, D., Garleff, J. (2011): Le paysage dans les ensembles urbains de logements de 1940 à 1980. In *Les grands ensembles: Une architecture du XXe siècle*. 1. vyd. Paris, Dominique Carré, p. 207–250.

Blanchon-Caillot, B. (2007): Pratiques et compétences paysagistes dans les grands ensembles d'habitation, 1945–1975. In *Strates* [online]. no. 13 [cit. 2012-1-13]. Dostupné z [www: <http://strates.revues.org/5723>](http://strates.revues.org/5723).

Bouček, Z. (1985): Vědeckotechnický rozvoj na úseku veřejné zeleně. *Záhradníctvo*, roč. 10, č. 4, s. 155.

ČSÚ. (2011): Dokončené byty v České republice 1948–2003. [online]. [cit. 2011-10-26]. Dostupné z [www: <http://www2.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/dokoncene_byty_v_ceske_republice_1948_2003>](http://www2.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/dokoncene_byty_v_ceske_republice_1948_2003).

Hexner, M., Novák, J. (1996): *Urbanistická kompozice*. 2. vyd. Praha, Vydavatelství ČVUT, ISBN 80-01-01451-7.

Hruška, E., Krásný, J. (1975): Třicet let urbanismu v ČSSR, jeho teoretický vývoj i praktické realizace. *Architektura ČSSR*, roč. 34, č. 4, s. 152–164, ISSN 0862-7002.

Hrůza, J. (1977): *Slovník soudobého urbanismu*. Praha, Odeon.

Hrůza, J. (1988): Humanizace sídlišť. *Architektura ČSSR*, roč. 47, č. 6, s. 24–32.

Hurych, V. (1976): Soustředěné a zahuštěné výsadby v sadovnictví. *Záhradníctvo*, roč. 1, č. 11, s. 519–521.

Janičková, V. (1987): 110 let šlechtitelské stanice Želešice. *Záhradníctvo*, roč. 12, č. 11, s. 507–508.

Juhás, I. (1986): Možnosti realizácie a intenzifikácie ploch zelene v urbanizovanom prostredí. I. - IV. *Záhradníctvo*, roč. 11, č. 1–4, s. 36–37, s. 85–86, s. 132–133, s. 184.

Kotek, V. (1977): Zahuštěné záhonové výsadby dřevin. *Záhradníctvo*, roč. 2, č. 5, s. 233–234.

Levínský, F., Walter, V. (1984): Co dělat, aby se neopakoval úhyn výsadby okrasných dřevin? *Záhradníctvo*, roč. 9, č. 11, s. 520–521.

Machovec, J. (1988): Úkoly školkaře z hlediska sadovníků a krajinářů. *Záhradníctvo*, roč. 13, č. 6, s. 275–276.

Mareček, L. (1984): Řešení aktivní rekreace pracujících budováním zahrádkových osad. In *Hygiena zeleně: sborník konference konané 15.–18. 3. 1984 v Olomouci*. Olomouc, s. 101–104.

Minář, E. (1981): Poznámky k sídlištní zeleni. *Záhradníctvo*, roč. 6, č. 3, s. 139.

Mottl, J., Čížek, V. (1989): Nové možnosti využití topolů při tvorbě vysoké zeleně v naší krajině, v obcích a městech. *Záhradníctvo*, roč. 14, č. 6, s. 279–281.

Němec, Z. (1990): Dva problémy současného sadovnictví. *Záhradníctvo*, roč. 15, č. 8, s. 522–523.

Ondřej, J. (1990): Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu ustanovena. *Záhradníctvo*, roč. 15, č. 5, s. 235–236.

- Otruba, I. (2002): Zahradní architektura: tvorba zahrad a parků. Šlapanice, Era, 357 s., ISBN 80-86517-28-4.
- Press, F. et al. (1962). Zásady pro navrhování obytných souborů. Brno, VÚVA.
- Scholz, J. (1970): Rajonizace společenstev okrasných rostlin podle výrobních typů a podtypů v ČSSR. In Kavka, B. et al., Krajinářské sadovnictví. Praha, SZN, s. 290–336.
- Sojková, E., Hrubá, T. (2006): Panelová sídliště. In Sojková, Hrubá, E. Kirschner, V. a kol (eds.) Ochrana, obnova a rozvoj zeleně malých měst. Průhonice, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, s. 16–21, ISBN 80-85116-49-9.
- Souček, V. (1978): Funkce předzahrádek v nových obytných souborech. Záhradnictvo, roč. 3, č. 4, s. 184–186.
- Souček, V. (1979): Zeleň a obytnost volných ploch v nových obytných souborech. Záhradnictvo, roč. 3, č. 11, s. 520–522.
- Souček, V. (1981): Terénní úpravy a racionalizace sadovnické tvorby. Záhradnictvo, roč. 6, č. 7 a 8, s. 322–326 a s. 376–379.
- Souček, V., Šonský, D. (1977a): Hodnocení a modelové řešení sadových úprav v intravilánu hlavního města Prahy – Nové obytné soubory. Průhonice, VŠÚOZ.
- Souček, V., Šonský, D. (1977b): Praktická spolupráce v oblasti tvorby a údržby sídlištní zeleně. Záhradnictvo, roč. 1, č. 8, s. 359–361.
- Souček, V., Šonský, D. (1981): Zeleň v nových obytných souborech. Průhonice, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví v Průhonicích, 118 s.
- Soukup, J., Volf, M. (1977): Výsledky a perspektivy práce VŠÚOZ. Záhradnictvo, roč. 2, č. 8, s. 342–349.
- Supuka, J. et al. (1991): Ekologické principy tvorby a ochrany zelene. Bratislava, Veda, 308 s., ISBN 80-224-0128-5.
- Šonský, D. (1983): Možnosti uplatnění prefabrikovaných prvků v sadovnické tvorbě. Záhradnictvo, roč. 8, č. 3, s. 133–135.
- Šonský, D. (1989): Zapojené výsadby v sadovnické praxi. Záhradnictvo, roč. 14, č. 9, 10, 11, s. 423–424, s. 467–468, s. 518–520.
- Štencel, V., Souček, V., Šonský, D. (1983): Architektonické úpravy veřejných prostranství. Praha, SNTL, 172 s.
- Štěpánek, L. (1984): K problematice současné sadové tvorby. Záhradnictvo, roč. 8, č. 11, s. 522–523.
- Štván, J., Poříška, O., Viklický, A. (1966): Pravidla plánování a stavby sídliště. Praha, VÚVA.
- Šubr, J. (1983): Brněnský systém mobilní zeleně. Záhradnictvo, roč. 8, č. 9, s. 422–424.
- Švácha, R., Volf, P. (2000): Ze sídliště neodejdu. Reflex. roč. 21, č. 50, s. 22–26.
- Valtr, P. (1981): Koncepce zeleně v další péči o zdravé životní prostředí. Záhradnictvo, roč. 6, č. 10, s. 467–480.
- Valtr, P. (1984a): Aktuální potřeby školkařství v rozvoji sadovnické tvorby. Záhradnictvo, roč. 8, č. 8, s. 377–379.
- Valtr, P. (1984b): Problémy kvality okrasného materiálu v současné sadovnické tvorbě. Záhradnictvo, roč. 8, č. 7, s. 330–332.
- Valtr, P. (1984c): Zabezpečení výroby mladých rostlin pro sadovnickou tvorbu. Záhradnictvo, roč. 8, č. 5, s. 227–228.
- Veleba J. (2012): Historie školkařství ČR. In Svaz školkařů České republiky. [online], [cit. 2012-7-26].

Rukopis doručen: 31. 1. 2013

Přijato po recenzi: 20. 6. 2013

Vydává: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice
Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice

Odpovědný redaktor: Doc. Ing. Ivo Tábor, CSc. – (tabor@vukoz.cz)

Grafická úprava a sazba: Mária Táborová
Sazba provedena v Adobe InDesignu písmem Adobe Garamond Pro

Číslo časopisu: 104

Rok vydání: 2013

Elektronická verze přístupná: <http://www.vukoz.cz/acta>

ISSN 1805–921X