

2024



Jaromíra Vítámvášová, Tomáš Slach (eds.)

VENKOVSKÁ KRAJINA 2024

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ Z 19. ROČNÍKU
MEZINÁRODNÍ MEZIOBOROVÉ KONFERENCE

● MENDELU
● Lesnická
● a dřevařská
● fakulta

Mendelova univerzita v Brně

Jaromíra Vítámvášová, Tomáš Slach (eds.)

VENKOVSKÁ KRAJINA 2024

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ Z 19. ROČNÍKU
MEZINÁRODNÍ MEZIOBOROVÉ KONFERENCE

31. května – 1. června 2024 ve Vyškově, Česká republika

2024

● MENDELU
● Lesnická
● a dřevařská
● fakulta

Organizátoři konference

- Česká společnost pro krajinnou ekologii-Regionální organizace IALE-CZ
- Knihovna Karla Dvořáčka
- Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Sborník byl vydán díky podpoře Rady vědeckých společností České republiky.



Recenzenti

Prof. Dr. Ing. Petr Maděra*

RNDr. PhDr. Markéta Šantrůčková, Ph.D.**

* Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

** Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Květnové náměstí 391, Průhonice, Česká republika

Všechny příspěvky v tomto sborníku prošly recenzním řízením.

Editoři

Ing. Jaromíra Vítámvášová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Slach, Ph.D.

© Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

ISBN 978-80-7509-979-2

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-979-2>



Open Access. Publikace *Venkovská krajina 2024* podléhá licenci CC BY NC ND 4.0

Mendel University in Brno

Jaromíra Vítámvášová, Tomáš Slach (Eds.)

RURAL LANDSCAPE 2024

PROCEEDINGS OF THE 19th INTERNATIONAL
INTERDISCIPLINARY CONFERENCE

31st May – 1st June 2024 in Vyškov, Czech Republic

2024

● MENDELU
● Faculty of Forestry
● and Wood
● Technology

Organizers of the conference

- Czech Society for Landscape Ecology IALE-CZ
- The Karel Dvořáček library
- Department of Forest Botany, Dendrology, Geobiocoenology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University in Brno

The proceedings of the conference were published thanks to the support of Council of Scientific Societies of the Czech Republic



Reviewers

Prof. Dr. Ing. Petr Maděra*

RNDr. PhDr. Markéta Šantrůčková, Ph.D.**

* Mendel University in Brno, Department of Forest Botany, Dendrology, Geobiocoenology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Czech Republic

** Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Horticulture, Květnové náměstí 391, Průhonice, Czech Republic

All papers published in this proceedings have been peer reviewed.

Editors

Ing. Jaromíra Vítámvášová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Slach, Ph.D.

© Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

ISBN 978-80-7509-979-2 (online ; pdf)

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-979-2>



Open Access. Book *Rural Landscape 2024* is licensed under CC BY-NC-ND 4.0.

OBSAH

Lucie Bauerová Dračinec obrovský (<i>Dracaena draco</i> subsp. <i>draco</i>) – charakteristická dřevina venkovské krajiny ostrova Tenerife (česky)	9
Ondřej Cudlín, Martin Šlachta, Magda Edwards-Jonášová, Renata Včeláková, Pavel Cudlín Podpora přirozených opylovačů v kulturní krajině (anglicky)	14
Ján Černecký, Juraj Švajda, Viktória Ďuricová, Jana Špulerová Prínos chránených území k zmierneniu vplyvu fragmentácie krajiny na Slovensku (anglicky)	20
Pavol Eliáš st. Smetiská a skládky odpadu vo vidieckej krajine a ich biodiverzita (slovensky)	26
Luboš Halada, Stanislav David Hodnotenie vegetácie územia obce Nová Vieska (JZ Slovensko) (slovensky)	40
Michael Hošek, Tomáš Bartaloš, Radek Kadlubiec, Michal Kešner, Přemysl Pavka, Klára Pavková, Pavel Trojáček Vymezení niv v České republice – metodika rámcového a podrobného vymezení jako výsledek výzkumného projektu a potenciál pro aplikaci v praxi (česky)	47
Petr Jelínek Proměna venkovské krajiny kolem křtin (česky)	52
Lukáš Karas, Kamila Hejlíková Mungongo Tree, významný strom lesů jižní a západní Zambie a jeho využití (anglicky)	59
Jaromír Kolečka, Libor Lněnička, Eva Nováková Hledání české (a evropské) cukrovarnické krajiny pokrytím území českých zemí odhadovanými gravitačními poli cukrovarů (česky)	66
Anežka Kozdasová Environmentální historie českých vojenských újezdů (česky)	73
Petr Maděra, Petr Vahalík Venkovská krajina ostrova Sokotry pod vlivem globální klimatické změny (česky)	78
Jitka Málková Změny ve flóře a vegetaci ve třech botanicky cenných lokalitách v Podorlicku po více než 20 letech (Krskův důl, Betlém, Slatina nad Zdobnicí) (česky)	84
Milena Moyzeová Zelená infrastruktúra – podpora ekologickej stability v krajine (slovensky)	93

Kristýna Neubergová	
Vliv železniční dopravy na rozvoj suburbanizace (česky)	103
 Pavel Novák	
Stopy tradičních způsobů hospodaření v intenzivně rekreačně využívaných územích na příkladu Vranovska (česky).....	112
 Pavel Novák, Šárka Kopecká	
Od organicky vzniklé ke komponované krajině a zase zpátky – případová studie zámeckého parku a obory Kačina (česky).....	117
 Hana Skokanová, Tomáš Slach, Marek Havlíček	
Chybějící zelená infrastruktura a potenciál pro její zlepšení – příklad Jihomoravského kraje (anglicky)	122
 Blanka Valášková Kuldová, Zbyněk Ulčák	
Pracovní kůň v zemědělství: Výhody a úskalí zemědělství s nízkou uhlíkovou stopou (česky)	129

CONTENTS

Lucie Bauerová

Dragon tree (*Dracaena draco* subsp. *draco*) – characteristic tree of the rural landscape of Tenerife Island (in Czech) 9

Ondřej Cudlín, Martin Šlachta, Magda Edwards-Jonášová, Renata Včeláková, Pavel Cudlín
Support of natural pollinators in the cultural landscape (in English)..... 14

Ján Černecký, Juraj Švajda, Viktória Ďuricová, Jana Špulerová
Contribution of protected areas to mitigate the effect of landscape fragmentation in Slovakia (in English)..... 20

Pavol Eliáš st.
Dumps (garbage dumps) and landfills in rural landscape and their biodiversity (in Slovak) 26

Ľuboš Halada, Stanislav David
Assessment of vegetation of Nová Vieska village (SW Slovakia) (in Slovak)..... 40

Michael Hošek, Tomáš Bartaloš, Radek Kadlubiec, Michal Kešner, Přemysl Pavka, Klára Pavková, Pavel Trojáček
Delineation of floodplains in the Czech Republic - methodology of framework and detailed delineation as a result of a research project and potential for application in practice (in Czech)..... 47

Petr Jelínek
Transformation of the rural landscape around Křtiny village (in Czech)..... 52

Lukáš Karas, Kamila Hejlíková
The Mungongo Tree, an Important Tree of the Dry Forests in Southern and Western Zambia and Utilization (in English) 59

Jaromír Kolečka, Libor Lněnička, Eva Nováková
Searching for the Czech (and European) sugar landscape by covering the territory of the Czech lands with the estimated gravity fields of sugar mills. (in Czech)..... 66

Anežka Kozdasová
An Environmental History of Czech Military Regions (in Czech) 73

Petr Maděra, Petr Vahalík
The countryside of Socotra Island under influence of global climate change (in Czech) 78

Jitka Málková
Changes in flora and vegetation in three botanically valuable localities in Podorlicka after more than 20 years (Krskův důl, Betlém, Slatina nad Zdobnicí) (in Czech)..... 84

Milena Moyzeová	
Green infrastructure - supporting ecological stability in the landscape (in Slovak)	93
Kristýna Neubergová	
Impact of Rail Transport on the Development of Suburbanisation (in Czech)	103
Pavel Novák	
Traces of traditional ways of farming in intensively used recreational areas on the example of Vranovsko (in Czech)	112
Pavel Novák, Šárka Kopecká	
From an organically formed to a composed landscape and back again – a case study of the castle park and the Kačina nature reserve (in Czech)	117
Hana Skokanová, Tomáš Slach, Marek Havlíček	
Missing green infrastructure and potential for its enhancement – example of the South Moravian region (in English)	122
Blanka Valášková Kuldová, Zbyněk Ulčák	
The workhorse in agriculture: the benefits and pitfalls of low-carbon farming (in Czech)	129

DRAČINEC OBROVSKÝ (*DRACAENA DRACO* SUBSP. *DRACO*) – CHARAKTERISTICKÁ DŘEVINA VENKOVSKÉ KRAJINY OSTROVA TENERIFE

DRAGON TREE (*DRACAENA DRACO* SUBSP. *DRACO*) – CHARACTERISTIC TREE OF THE RURAL LANDSCAPE OF TENERIFE ISLAND

Lucie Bauerová¹ 

¹ Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Dracaena draco subsp. *draco* představuje symbol Kanárských ostrovů. Divoké populace jsou extrémně vzácné, nicméně je zde tento poddruh hojně pěstován. V rámci sběru dat jsme se zaměřili právě na uměle vysazené jedince, situované nejčastěji v domácích zahradách místních obyvatel ostrova Tenerife. Věk tohoto poddruhu není přesně znám, a jelikož dračince nevytvářejí letokruhy, které by odpovídaly ročním přírůstkům, lze věk odhadnout buď nepřímou nebo přímou metodou. Zaměřili jsme se na přímou metodu přímým dotazováním místních obyvatel na ostrově, abychom určili metodiku určování stáří jedinců tohoto poddruhu.

Klíčová slova: dračinec, Tenerife, věk

Abstract

Dracaena draco subsp. *draco* represents the symbol of the Canary Islands. Wild populations are extremely rare, however, the species is widely cultivated here. Within data collection, we focused only on artificially planted individuals, located mostly in home gardens of local residents of the Tenerife Island. The age of this species is not precisely known, and since dragon trees do not create tree rings that correspond to annual increments, age can be estimated either by indirect or direct methods. We focused on a direct method by direct questioning of local residents on the island to determine a methodology of age determination of this species.

Keywords: age, dragon tree, Tenerife

ÚVOD

Stromovité dračince často patří k ohroženým druhům dle IUCN (Maděra *a kol.* 2021), jejichž populace mají často nevyrovnanou věkovou strukturu, tzn., že jsou tvořeny převážně starými až přestárlými jedinci (Habrová *a kol.* 2009; Maděra *a kol.* 2020). Z toho důvodu je důležité znát věk či věkovou strukturu populací těchto druhů, pro případné predikce vývoje či pro nastavení efektivního ochranného managementu (Adolt, Pavliš 2004). Dračince ale netvoří letokruhy, které by odpovídaly ročním přírůstkům (Jura-Morawiec *a kol.* 2015), tudíž byl jejich věk vždy pouze odhadován (Humboldt 1814; Christ 1886; Schenck 1907; Adolt, Pavliš 2004; Adolt *a kol.* 2012; Lengálová *a kol.* 2020; Bauerová *a kol.* 2023). Nejprve byl věk odhadován u *Dracaena draco* subsp. *draco* na Tenerife (Humboldt 1814; Christ 1886; Schenck 1907), kde byl věk autory patrně nadhodnocen. Nepřímá metoda odhadu věku, založená na opakování kvetení, byla aplikována později u *D. cinnabari* rostoucí na Sokotře (Adolt, Pavliš 2004; Adolt *a kol.* 2012). Lengálová *a kol.* (2020) aplikovali stejnou metodu u *D. draco* subsp. *caboverdeana* a *D. ombet*. Nicméně, přesnější údaje o věku *D. draco* subsp. *draco* chybí.

METODIKA

V rámci šetření jsme se zaměřili pouze na uměle vysazené jedince *D. draco* subsp. *draco* na ostrově Tenerife. Cílem bylo zjistit jejich věk, a to přímým dotazováním místních obyvatel. Tito jedinci zde rostou nejčastěji v domácích zahradách místních obyvatel či v parcích a alejích. Dotazován byl rok výsadby daných dračinců či jejich konkrétní věk. Navíc byly sbírány údaje o umělé závlaze a zdravotním stavu. U jednotlivých dračinců byla také po každé změřena výčetní tloušťka (DBH, v 1,3 m od paty kmene), výška kmene do nasazení koruny a počet větevních sekcí. Severní a jižní populace byly vyhodnoceny zvlášť, a to z důvodu vyššího ročního úhrnu srážek v severní části ostrova.

VÝSLEDKY

Celkem bylo změřeno 289 jedinců. Nejpočetnější věková třída v rámci celkové věkové struktury (severní i jižní populace) je 21–30 let. Nejméně zastoupená je věková třída 81–90 let, kde nebyl zaznamenán žádný jedinec (Obr. 1).

V rámci severní populace je nejvíce zastoupenou věkovou třídou 21–30 let a nejméně 81–90 let (Obr. 2), tedy stejně jako v případě celkové věkové struktury.

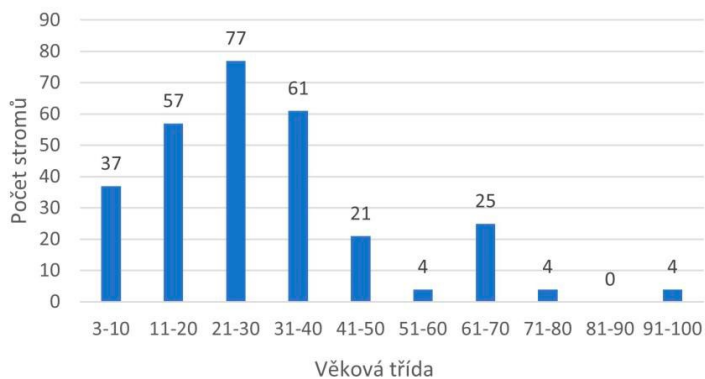
U jižní populace dominuje věková třída 4–10 let a nejméně početná je věková třída 11–20 let, s tím, že nad 40 let věku nebyli zaznamenáni žádní jedinci (Obr. 3).

Navíc bylo zjištěno, že dračince staré do 20 let mají obvykle 0–3 větevních sekcí, dračince v rozmezí 21–40 let mají většinou 1–6 v. sekcí, to stejné bylo zjištěno pro věk mezi 41 až 60 lety, a dračince od 61 do 80 let mohou mít 2–7 v. sekcí, kdežto dračince od 91 do 100 let 8–11 sekcí.

DISKUZE

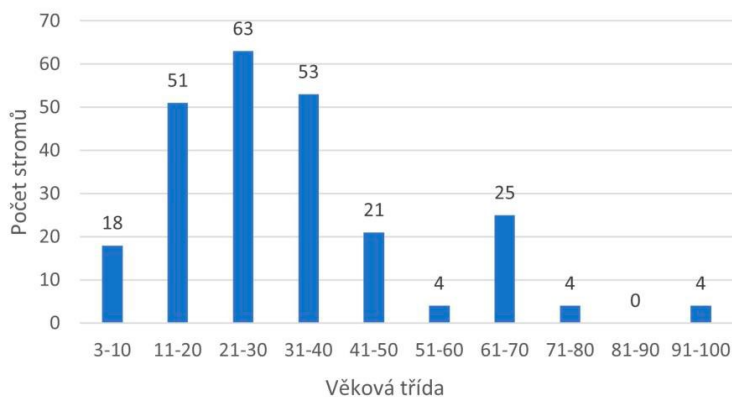
První odhady věku u *D. draco* subsp. *draco* byly zaznamenány u jedince v Orotavě (Tenerife), jehož stáří bylo odhadnuto či pravděpodobně nadhodnoceno na několik tisíc let (Humboldt 1814; Christ 1886; Schenck 1907). Pütter (1925) se jako první zajímal o souvislost mezi intervaly kvetení a typickým větvením koruny dračinců pro odhad věku *D. draco* subsp. *draco*.

Celková věková struktura



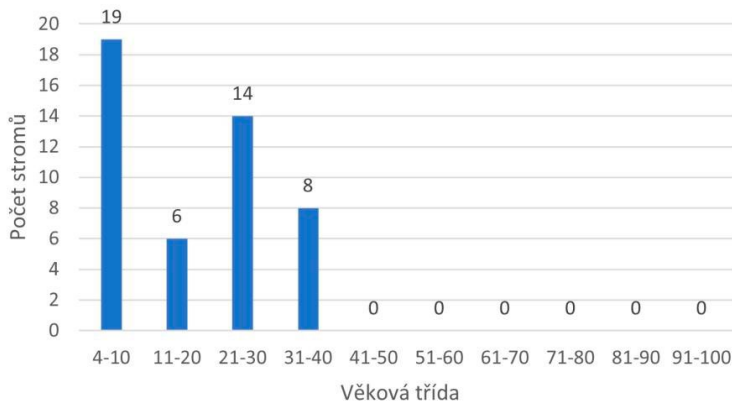
1: Věková struktura severní a jižní populace

Věková struktura/Sever



2: Věková struktura severní populace

Věková struktura/Jih



3: Věková struktura jižní populace

Jeho odhady poukazují na to, že dračince na Tenerife nepřesahují stáří 300 let, kromě jedince v Orotavě, u kterého udává věk okolo 575 let. Barreto (2020) odhaduje věk pravděpodobně stejného jedince na 800 až 1000 let. Nicméně, tento jedinec již v 19. století uhynul vlivem vichřice. Doposud největší dračinec na Tenerife, nacházející se v Icod de los Vinos, tzv. Drago Milenario, má dle Mägdefrau (1975) 365 let. Kdežto Barreto (2020) odhaduje věk tohoto jedince opět na 800–1000 let. Dle těchto údajů je zřejmé, že se odhady věku mezi autory výrazně liší.

Naše výsledky poukazují pouze na jedince staré maximálně 100 let, ale je nutné zmínit, že se na Tenerife vyskytují i starší dračince (Obr. 4), pouze tyto jedinci nebyly zahrnuti do výsledků, jelikož jejich stáří pravděpodobně přesahuje stáří jedné generace, tudíž je pravděpodobné, že místní by věk pouze odhadovali. Barreto (2020) udává věk těchto nejstarších dračinců ve své publikaci založený zejména na jejich morfologii, a to v rozmezí 100 až 1000 let.

U *D. draco* subsp. *caboverdeana* na Kapverdských ostrovech a *D. ombet* v Etiopii byl věk jedinců odhadnut dle logistické regrese v rozmezí 5–109 let a 5–94 let, v uvedeném pořadí (Lengálová a kol. 2020). Při porovnání s našimi výsledky u *D. draco* subsp. *draco* lze říci, že populace těchto druhů jsou věkem podobné. Nicméně, v případě Lengálové a kol. (2020) se jedná pouze o odhady věku koruny, tudíž konečný věk může být vyšší.



4: Dračince ve vesnici Los Realejos

ZÁVĚR

Dle našich výsledků uměle vysazení jedinci *D. draco* subsp. *draco* na Tenerife dosahují věku od 3 do 100 let. Nicméně, na severu ostrova se také vyskytuje několik vzrostlých starších jedinců tohoto poddruhu (Obr. 4), kde je ale věk pouze odhadován. Navíc bylo zjištěno, že věk

může korelovat s počtem větvních sekcí neboli čím více větvních sekcí, tím starší dračinec může být. Závěrem lze říci, že uměle vysazené dračince na Tenerife nepatří mezi ohrožené (oproti přirozeným populacím), jelikož místní lidé je rádi hojně vysazují do svých zahrad.

LITERATURA

- ADOLT, R., PAVLIŠ, J. 2004. Age structure and growth of *Dracaena cinnabari* populations on Socotra. *Trees*. 18, 43–53.
- ADOLT, R., HABROVÁ, H., MADĚRA, P. 2012. Crown age estimation of a monocotyledonous tree species *Daracaena cinnabari* using logistic regression. *Trees*. 26(4), 1287–1298.
- BAUEROVÁ, L., MADĚRA, P., ŠENFELDR, M., HABROVÁ, H. 2023. Age estimation of *Dracaena cinnabari* Balf. f. on Socotra Island: A direct method to determine its lifespan. *Forests*. 14, 840.
- BARRETO, L., A. 2020. *Morfologya del Drago: Morfortypos y Geometrya*, CEDMA, ISBN 978-84-09-34477-2
- HABROVÁ, H., ČERMÁK, Z., PAVLIŠ, J. 2009. Dragon's blood tree – Threatened by overmaturity, not by extinction: Dynamics of a *Dracaena cinnabari* woodland in the mountains of Soqotra. *Biological Conservation*. 142, 772–778.
- HUMBOLDT, A.v. 1814. *Relation historique du Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent*; F. Schoell: Paris, France.
- CHRIST, H. 1886. *Eine Frühlingsfahrt zu den Canarischen Inseln*; H. Georg's Verlag: Basel, Switzerland.
- JURA-MORAWIEC, J., TULIK, M., IQBAL, M. 2015. Lateral Meristems Responsible for Secondary Growth of the Monocotyledons: A Survey of the State of the Art. *Bot. Rev.* 81, 150–161.
- LENGÁLOVÁ, K., KALIVODOVÁ, H., HABROVÁ, H., MADĚRA, P., TEFAMARIAM, B., ŠENFELDR, M. 2020. First age estimation model for *Dracaena ombet* and *Dracaena draco* subsp. *caboverdeana*. *Forests*. 11(3): 264
- MADĚRA, P., FORREST, A., HANÁČEK, P., VAHALÍK, P., GEBAUER, R., PLICHTA, R., JUPA, R., VAN RENSBURG, J. J., MORRIS, M., NADEZHDINA, N., VANÍČKOVÁ, L., JURA-MORAWIEC, J., WILAND-SZYMAŃSKA, J., KALIVODOVÁ, H., LENGÁLOVÁ, K., REJŽEK, M., HABROVÁ, H. 2020. What we know and what we do not know about dragon trees? *Forests*. 11(2), 236.
- MADĚRA, P., ATTORRE, F., HABROVÁ, H., VAN DAMME, K. 2021. Dragon trees, tertiary relicts in current reality. *Forests*. 12, 756.
- MÄGDEFRAU, K. 1975. Das Alter der Drachenbäume auf Tenerife. *Flora*. 164, 347–357.
- PÜTTER, A. 1925. *Altersbestimmung an Drachenbäumen von Tenerife*. Sitz. Der Heidelb. Akad. Der Wissenschaften. Math.-Nat. Kl. 12, 12–18.
- SCHENCK, H. 1907. *Beitrage zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln*; Wissensch. Ergebn. d. dtsch. Tiefsee-Expedition “Valdivia”, 2/1; Verlag G. Fischer, Jena, Germany. pp. 225–406.

Kontaktní informace

Lucie Bauerová: lucie.bauerova@mendelu.cz, +420 775 776 693,

 <https://orcid.org/0009-0005-1233-4344>

PODPORA PŘIROZENÝCH OPYLOVAČŮ V KULTURNÍ KRAJINĚ

SUPPORT OF NATURAL POLLINATORS IN THE CULTURAL LANDSCAPE

Ondřej Cudlín¹ , Martin Šlachta¹ , Magda Edwards-Jonášová¹ , Renata Včeláková¹, Pavel Cudlín¹ 

¹ Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., Bělidla 986/4a, 603 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Na opylování zemědělských i planých rostlin se podílejí i samotářské včely. Cílem naší studie bylo zjistit potravní nabídku pro samotářské včely během vegetačního období na vybraných lokalitách. Soupis rostlinných druhů a pokryvnost kvetoucích bylin i sledování populace samotářských včel bylo provedeno v ovocných sadech a v okolní zemědělské krajině během vegetačního období v letech 2018–2022. Vyšší počet i pokryvnost kvetoucích druhů bylin byly zjištěny v květnatých pásích v sadech nebo na orné půdě. Všechny sledované aleje, meze, a květnaté pásy mohou být po odkvětu dřevin v sadech významným zdrojem potravy pro opylovače.

Klíčová slova: samotářské včely, rostliny, květnaté pásy, heterogenita krajiny

Abstract

Pollination by natural pollinators is important for many agricultural and wild plants. Our study aimed to determine the food supply for solitary bees at selected localities during the vegetation period. The inventory of plant species and the cover of flowering herbs and solitary bee populations were carried out in orchards and agricultural landscapes during the growing season in 2018–2022. Higher cover of flowering herbs were found in the flower strips in orchards and arable land. All surveyed alleys, balks, and flowering strips appeared to be important food sources for pollinators.

Keywords: solitary bees, plants, flower strips, landscape heterogeneity

INTRODUCTION

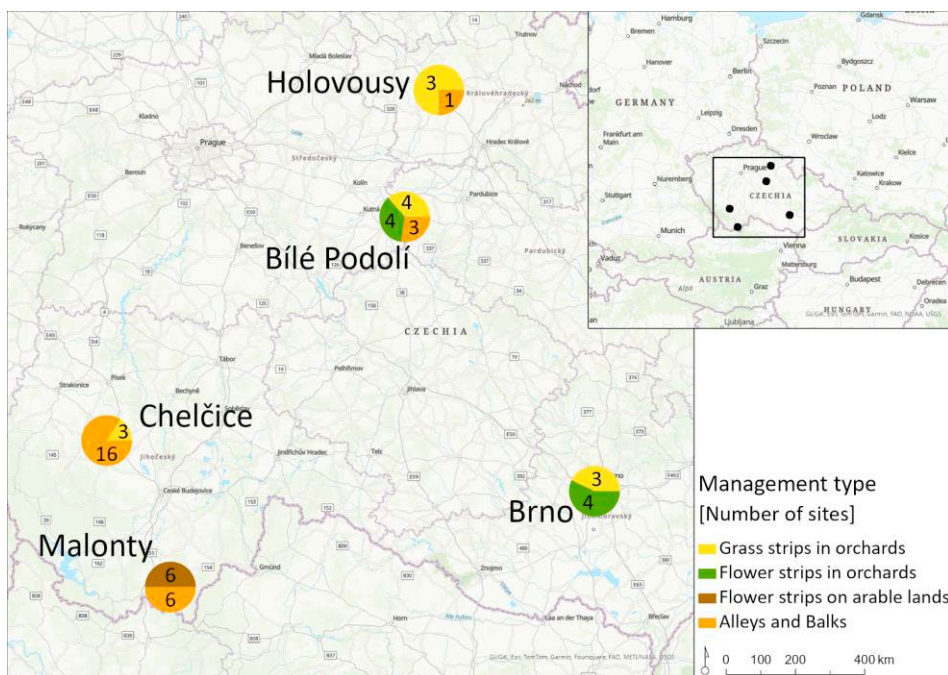
Landscape changes, especially agricultural intensification, lead to a loss of floral resources and thereby to a decline in natural pollinators and also bee species in the environment (Scheper *et al.*, 2015; Bukovinszky *et al.*, 2017). A benefit of some solitary bee species (e.g. *Osmia cornuta*) is the beginning of their activity at lower temperatures than honey bees (Eeraerts *et al.*, 2021). Food sources for pollinators have been monitored in sown flower

strips on arable land (Scheper *et al.*, 2015; Sydenham *et al.*, 2023; Holý *et al.*, 2015), in orchards (Eraerts *et al.*, 2021), and in field edges and alleys with semi-natural habitats (Bukovinszky *et al.*, 2017). A positive effect of a higher number of flowering plants on higher diversity and abundance of natural pollinators in landscapes with sufficient natural habitats (Burkle *et al.*, 2020; Eraerts *et al.*, 2021) or with the presence of sown flower strips (Sydenham *et al.*, 2023) has been observed.

The main objective of our study was to determine the food supply for solitary bees at selected localities during vegetation seasons 2018–2022.

METHODS

Plant species diversity and in addition solitary bee populations were monitored at 27 sites with seeded grasses and flowering herbs and 26 sites included alleys and balks in the agricultural landscape during growing seasons in 2018–2022. Four localities as Brno, Malonty, Chelčice, Holovousy were observed in 2018–2020 and the locality Bílé Podolí in the year 2020 and 2022. All sites were followed throughout the whole monitoring period (Fig. 1). Our study sites contained apple, plum, apricot, and cherry orchards; sown flowering strips were created mainly by a mixture of annual, biennial, and perennial plants (e.g. Holý *et al.*, 2015), and alleys and balks wild plants, bushes, and trees. The plant species inventory was surveyed in spring (May, June) and summer (July, August) by a detailed survey of a 10 m wide strip connecting the first and the last trap for solitary bees in the series (Šlachta *et al.*, 2021). The cover of each herb species was recorded using the Braun-Blanquet scale in percentages. The nomenclature of plant names was modified according to Pladias.cz.



1: Four different types of management sites in the Czech Republic

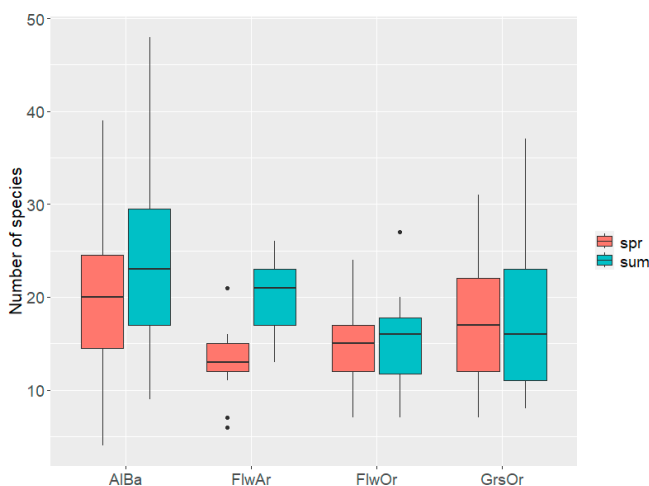
Differences in the number of plant species and number of flowering herbs, and their cover among the four management types, observed in spring and summer, were tested together by ANOVA and by a Tukey post-hoc test in the R program (R Core Team, 2022).

RESULTS

Significant differences between sites and between sampling times were found for the total species number, the number of flowering species, and the cover of flowering herb species in all types of management. The significantly highest number of plant species was found in alleys and balks compared with other three different intensively managed sites ($F = 8.415$, $p < 0.001$; Fig. 2, Tab. I). However, the number of flowering herbs was the highest in flower strips in arable land and orchards, and lowest in alleys and balks ($F = 3.678$, $p = 0.013$), and a significant difference by post-hoc test was found only between flower strips in arable land and alleys and balks ($t = 2.801$, $p = 0.028$) (Fig. 3). The orchard flower strips had the highest coverage of flowering herb species ($F = 34.184$, $p < 0.001$; Fig. 4, Tab. I), followed by the flower strips in arable land. These sites had a significantly higher coverage calculated by post-hoc test of flowering herb species compared to the alleys and balks, which had the lowest flowering species cover ($t = 2.773$, $p = 0.03$).

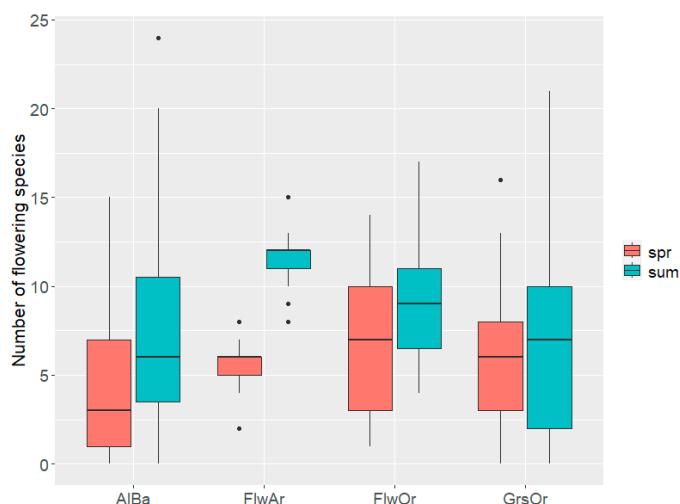
The main flowering herb species that served as a food source for solitary bees, were: *Achillea millefolium*, *Anthriscus sylvestris*, *Taraxacum* sect. *Taraxacum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum*, *Vicia cracca*. Flowering herbs in the strips in orchards and arable land were *Daucus carota*, *Sinapsis alba*, *Lotus corniculatus*, *Malva sylvestris*, *Melilotus albus*, *Onobrychis viciifolia*, *Phacelia tanacetifolia*, *Securigera varia*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*.

DISCUSSION

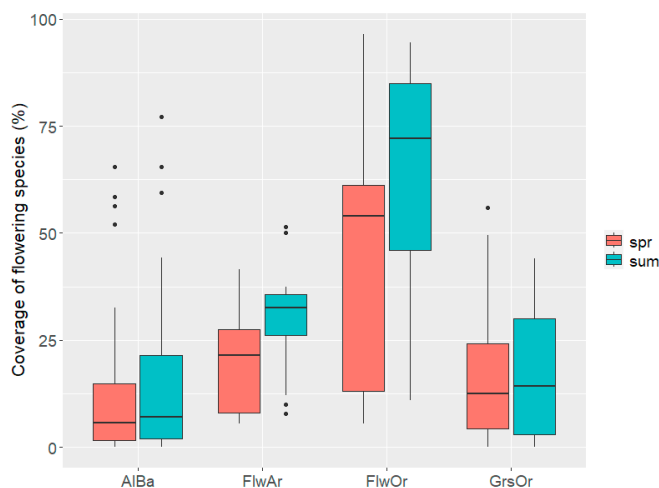


2: The total number of plant species found at the monitored sites in 2018–2022 in spring (spr) and summer (sum). Median, first and third quartile, minimum and maximum, and outliers are displayed in the boxplot.

Legend: AlBa – alleys and balks, FlwAr – flower strips on arable lands, FlwOr – flower strips in orchards, GrsOr – grass strips in orchards.



3: The total number of flowering herb species found at the monitored sites in 2018–2022 in spring (spr) and summer (sum). Legend: see Fig. 2.



4: The percentage of flowering herb species coverage found at monitored sites in 2018–2022 in spring (spr) and summer (sum). Legend: see Fig. 2.

We observed the highest diversity of plant species and relatively high coverage of flowering herbs in alleys and bulks in the landscape. Also, Eeraerts *et al.* (2021) recommended preserving floral resources for solitary bees after mass-flowering in orchards and Burkle *et al.* (2020) maintaining a higher proportion of semi-natural habitats in the landscapes. Sutter *et al.* (2017) identified *Achillea millefolium*, *Origanum vulgare*, and *Trifolium sp.* as important bee species. These species were presented in flower strips with high coverage at our sites, too. Additionally, according to Scheper *et al.* (2015), the sown flower strips effectively enhance the abundance of solitary bees in the landscape. On the other hand, for a sufficient increase in the wild bee population, agri-environment measures over the whole landscape were important (Bukovinszky *et al.*, 2017). A similar number of solitary

I: The average number of plant species, number and coverage of flowering herbs (%) in observed localities from 2018 to 2022. Legend: N.d. – no data.

Type of management	Locality	Spring			Summer		
		Plant species number	Flowering herbs number	Flowering herbs coverage	Plant species number	Flowering herbs number	Flowering herbs coverage
Grass strips in orchards	Chelčice	22	9	31.4	19	10	22.3
	Brno	13	5	10	11	2	1.83
	Holovousy	18	7	14.3	18	6	16.5
	Bílé Podolí	12	4	8.2	N.d.	N.d.	N.d.
Flower strips in orchards	Brno	18	10	59.9	27	5	11
	Bílé Podolí	12	4	34.5	17	9	63.1
Flower strips on arable lands	Malonty	14	6	19.9	20	12	30.2
Alleys and balks	Chelčice	19	5	11.3	22	6	7.3
	Holovousy	27	8	4.9	24	9	25.6
	Bílé Podolí	5	3	4.5	N.d.	N.d.	N.d.
	Malonty	22	5	19.2	28	14	36.5

bee species was found in our orchard sites as well as in the surrounding landscape, and the numbers of bee species varied more between individual localities (Šlachta *et al.*, 2021).

CONCLUSION

All surveyed alleys, balks, and flower strips in the agricultural landscape appeared to be an important food source for pollinators after the flowering of trees in orchards. Flowering strips with a suitable mix of plants on arable land or in orchards have been shown to be an effective measure to support and increase plant diversity in the agricultural landscape, thereby increasing the population of pollinators such as solitary bees.

Acknowledgement

This research was funded by the Technology Agency of the Czech Republic, grant number TH03030134.

REFERENCES

BUKOVINSZKY, T., VERHEIJEN, J., ZWERVER, S. *et al.* 2017. Exploring the relationships between landscape complexity, wild bee species richness and reproduction, and pollination services along a complexity gradient in the Netherlands. *Biological Conservation*. 214, 312–319.

BURKLE, L. A., DELPHIA, C. M., O'NEILL, K. M. 2020. Redundancy in wildflower strip species helps support spatiotemporal variation in wild bee communities on diversified farms. *Basic and Applied Ecology*. 44, 1–13.

- EERAERTS, M., VAN DEN BERGE, S., PROESMANS, W. *et al.* 2021. Fruit orchards and woody semi-natural habitat provide complementary resources for pollinators in agricultural landscapes. *Landscape Ecology*. 36, 1377–1390.
- HOLÝ, K., ŠRÁMKOVÁ, A., NERAD, D. 2015. Effect of flowering strips on pollinators and beneficial insects in intensive farming region in the Czech Republic. In: *Farm Network Conference 23.–24. 11. 2015*. Bad Dürkheim.
- R CORE TEAM. 2022. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- SCHEPER, J., BOMMARCO, R., HOLZSCHUH, A. *et al.* 2015. Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *Journal of Applied Ecology*. 52, 1165–1175.
- SUTTER, L., JEANNERET, P., BARTUAL, A. M. *et al.* 2017. Enhancing plant diversity in agricultural landscapes promotes both rare bees and dominant crop-pollinating bees through complementary increase in key floral resources. *Journal of Applied Ecology*. 54, 1856–1864.
- SYDENHAM, M. A., VENTER, Z. S., ELDEGARD, K. *et al.* 2023. The contributions of flower strips to wild bee conservation in agricultural landscapes can be predicted using pollinator habitat suitability models. *Ecological Solutions and Evidence*. 4. p.e12283.
- ŠLACHTA, M., ERBAN, T., VOTAVOVÁ, A. *et al.* 2021. *Metodika podpory populací samotářských včel v agroekosystémech. Certifikovaná metodika*. (Methodology for supporting solitary bee populations in agroecosystems. Certified methodology). Zemědělský výzkum, spol. s. r.o., Troubsko, 59 p.

Kontakty

Ondřej Cudlín: cudlin.o@czechglobe.cz,  <https://orcid.org/0000-0001-9772-6454>
 Martin Šlachta:  <https://orcid.org/0000-0002-2879-3095>
 Magda Edwards-Jonášová:  <https://orcid.org/0000-0002-0782-4702>
 Pavel Cudlín:  <https://orcid.org/0000-0003-1464-5160>

PRÍNOS CHRÁNENÝCH ÚZEMÍ K ZMIERNENIU VPLYVU FRAGMENTÁCIE KRAJINY NA SLOVENSKU

CONTRIBUTION OF PROTECTED AREAS TO MITIGATE THE EFFECT OF LANDSCAPE FRAGMENTATION IN SLOVAKIA

Ján Černecký¹ , Juraj Švajda² , Viktória Ďuricová³, Jana Špulerová⁴ 

¹ Ústav krajinnej ekológie Slovenskej akadémie vied, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 10 Nitra, Slovensko

² Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovensko

³ Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, Slovensko

⁴ Ústav krajinnej ekológie Slovenskej akadémie vied, Štefánikova 3, P.O.Box 254, 814 99 Bratislava, Slovensko

Abstrakt

Hlavným cieľom výskumu je identifikovať fragmentáciu krajiny (FK) na Slovensku s osobitným dôrazom na príspevok chránených území (CHÚ) k zmierneniu vplyvu FK. Výsledky sú prezentované v rastrovom výstupe (10 m grid). Tento raster obsahuje 490 321 151 gridov, pričom priemerná hodnota FK je 59,12 % (0 predstavuje fragmentovanú krajinu, 100 predstavuje plne prepojenú krajinu prirodzenými alebo poloprirodzenými ekosystémami). Výsledkom porovnania všetkých CHÚ navzájom je 1 132 unikátnych hodnotení. Celková priemerná hodnota FK nechránených častí je stále pomerne vysoká (56,42 %) a ukazuje, že stále existujú významné plochy, ktoré sa nachádzajú v nechránených častiach krajiny.

Kľúčová slova: fragmentácia krajiny, ochrana prírody, ekologická konektivita, ekosystémy, chránené územia

Abstract

The main aim of the research is to identify landscape fragmentation (LF) in Slovakia with special emphasis on the contribution of protected areas (PAs) to mitigate the effect of LF. Results are presented in the final raster output (10 m grid). The raster contains 490,321,151 individual 10 m raster grids, with the LF average value of 59.12 % (where 0 represents fragmented landscape, 100 represents fully connected landscape by natural or semi-natural ecosystems) on the national level. For each category of PA, individual statistics of quality and quantity of LF are estimated and subsequently compared with unprotected parts of Slovakia. The comparison of all PAs with each other resulted in 1,132 unique assessments. The overall average value of LF of unprotected parts is still rather high (56.42 %) and it shows that there are still significant areas existing, which are situated in unprotected parts of the country.

Keywords: landscape fragmentation, conservation, ecological connectivity, ecosystems, protected areas

INTRODUCTION

The process of habitat fragmentation affects ecological processes on several levels – functionality of habitat is limited by reducing its area, and isolation disrupts natural flow in the ecosystem. The term fragmentation (fragmentation, division) in the scientific community appears more and more often in context with the distribution and reduction of natural and semi-natural habitats and subsequently with the need for the protection of habitats, species, and communities. It is a process (or state) of a division of natural/semi-natural areas, reduction of area, and increase of their mutual isolation. Naturally isolated are e.g. areas of alpine communities. However, the species occurring in such places are adapted to these conditions, or the process of adaptation still continues.

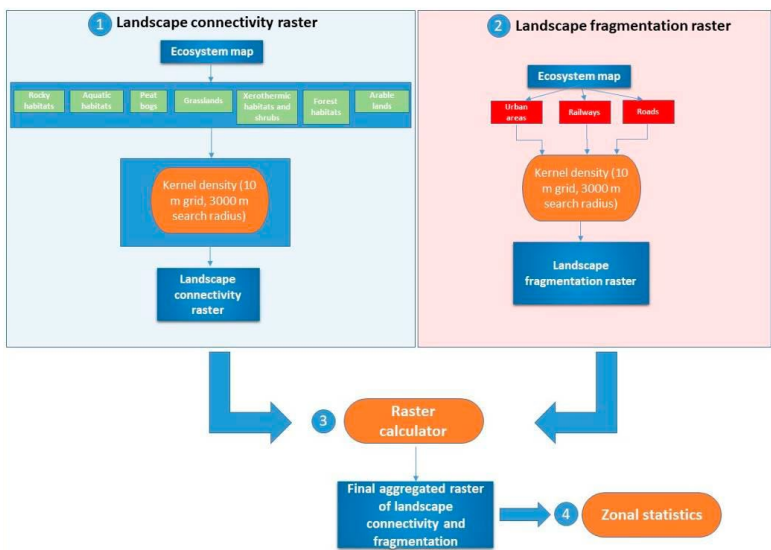
The current landscape is increasingly affected by the progressive construction of roads, highways, and high-speed railway corridors, but also by the development of industrial and residential development. Linear barriers in combination with the rapid development of buildings cause the disintegration of originally continuously inhabited natural or semi-natural units into individual mutually isolated islands, which by their size often do not meet the requirements for the long-term survival of habitats and species. The fragmentation of the environment by transport infrastructure and expanding buildings is thus becoming a major limit to the survival of several species (Romportl *et al.*, 2013). In a country like Slovakia that is influenced by human activities, new obstacles or barriers are being added very quickly, which disrupt the long-term and established way of life of organisms, daily journeys for food, water, and seasonal migrations. The most serious artificial barriers include motorways, expressways, railways, built-up areas of settlements, and fenced industrial zones (Ružičková, Lehotská, 2008).

The aim of this research focuses on the assessment of LF at the national level, with special emphasis on the contribution of PAs to mitigate the effect of LF. Based on the analytical part the focus is also to assess the level of contribution of PAs to the overall landscape connectivity in comparison to the unprotected part of Slovakia. In addition, the results provide identification of important unfragmented areas, which are not presently protected, and propose adequate conservation measures. This kind of national assessment based on detailed national spatial data set analysis is actually missing and it was never performed in the past by using such detailed spatial data sets, in fact, recent and up-to-date assessments of LF on the national level based on more precise data than Corine land cover data set are completely missing. The level of precision of input data and advantageous methods used for the measurement of LF in our research is rather unique as in the past only less precise input spatial data for assessment were used, where small-scale features were barely taken into account. Results can be used not only in spatial planning but also in the field of nature conservation, preparation of national strategies for the protection of landscape connectivity, and many other practical applications.

MATERIALS AND METHODS

The preparation of the spatial analysis was based on data from the ecosystem/landscape type map (Černecký *et al.*, 2020). This data set consists of detailed data, which identifies individual landscape types in form of ecosystems and their spatial distribution. For the preparation of a landscape type map, the most precise available data from the nature protection, agricultural, and forestry sector were used. The spatial precision of the data was determined by that of the field data, which was mostly created at scales between 1:10,000 and 1:5,000. The data was stored in the form of a geodatabase containing more than 1,000,000 polygons (in the case of splitting polygons of individual buildings it is more than 2,000,000 polygons). The data in the map was streamlined and identified the ecosystem distribution in a unified ecosystem classification. EUNIS classification from the year 2017 (EEA 2017) was used for this purpose, thus the individual hierarchical habitat classes could be extracted and divided into suitability classes for the identification of landscape types. We decided to use this data instead of other data (i.e. Corine Land Cover – CLC) due to its higher precision on a national, regional, and local level. The data set was prepared in vector form and, most importantly, the polygons were not restricted to a certain size (as in the case of CLC); therefore even small and important features are present and considered in the analysis. Ecosystems, their distribution, and overall composition have a significant influence on landscape connectivity and fragmentation. Based on spatial data, ecosystems have been divided into those categories, that support landscape connectivity, and those that affect LF.

Ecosystems were transferred from vector data set to raster in the precision of a 10 m grid. The raster images were calculated by using the „Kernel density“ tool in ArcGIS 10.3. The 2 divided input data sets when processed by the Kernel density, generated clusters of landscape connectivity (ecosystems supporting the connectivity data set) and landscape fragmentation (ecosystems affecting landscape fragmentation data set). This method of measuring landscape connectivity is not very common, however, it has many advantages in comparison to other well-established methods for the measurement of landscape



1: Flowchart of the main steps and data preparation for the analysis of LF

fragmentation. Mainly, the tool itself has implemented spatial weighting, where the clusters of features and distance play an important role. Therefore the cumulative effect of spatial distribution is taken into account, which is not the case in many other existing methods.

The basic setup for Kernel density values was set to 10 m output cell size and 3,000 m search radius for best possible precision, but still with the relevant surrounding area for correct interpretation of broader ecosystem context. The scheme presenting the main steps in the process of analysis and data production is provided in Fig. 1.

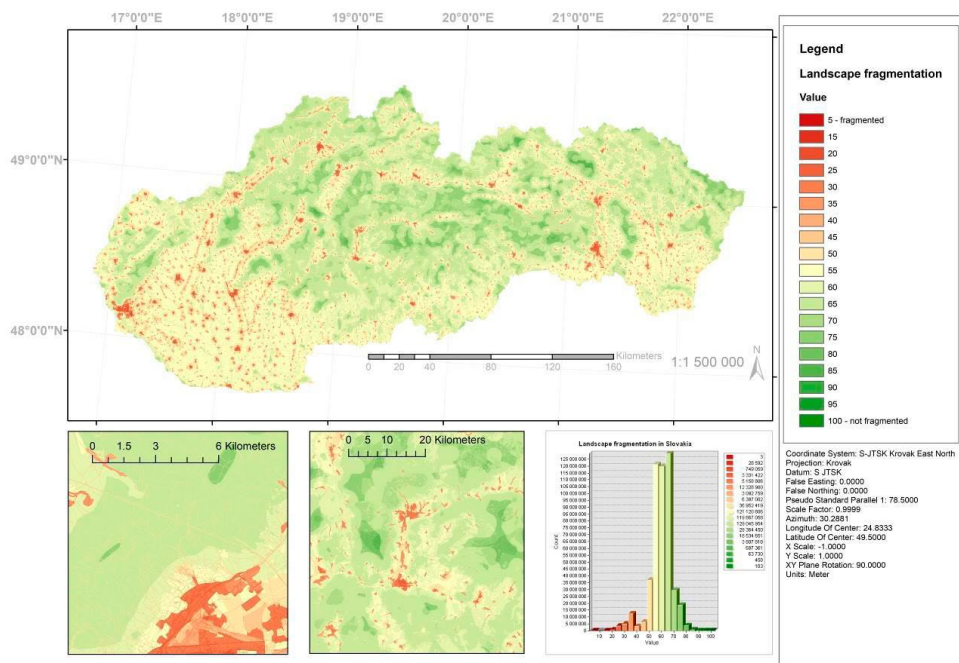
In the overall interpretation of the resulting values, the values for all categories of protected areas were compared together followed by a comparison of the individual PAs categories separately, and, above all, they were compared to the average value of LF in the unprotected part of Slovakia.

One of the final outputs is the detailed geodatabase of LF in Slovakia as well as the ranking of protected areas according to the overall LF.

RESULTS

National assessment of LF and role of the PAs in mitigating the LF in Slovakia

Results are presented in the final raster output (10 m grid). The raster contains 490,321,151 individual 10 m raster grids (Fig. 2), with the average value for landscape fragmentation of 59.12 % (where 0 represents a totally fragmented landscape, 100 represents a fully connected landscape by natural or semi-natural ecosystems) on the national level. The calculated



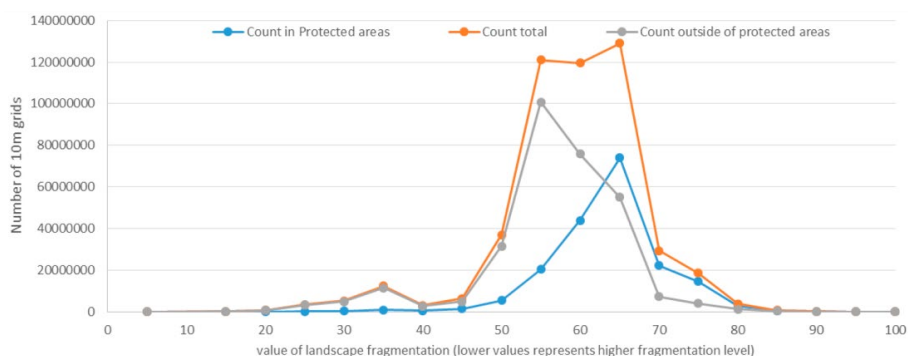
2: Map of the LF in Slovakia, national, regional, local view, and additional statistics (count of 10 m raster grids for each value of landscape fragmentation)

median value is 60 %. Most of the territory falls within the range of values 55–65 %, which confirms the presence of significant continuous unfragmented areas.

The comparison of all PAs with each other results in 1,132 resultant assessments. The resulting data contains an assessment of the overall LF level in %, the average, and the total assessment of each PA individually. Based on this statistic the ranking of PAs, sorted according to the overall quality is provided (Annex 1). When comparing all PAs, large-scale sites logically dominated among the others when not only quality but also the size of the PAs was taken into account. In NPs and PLAs there are 44,629,971 grids (substantial size) and high-quality of landscape connectivity (mean 61.19 %) present. The 5 best PAs providing the best overall connectivity (taking into account the total area of protected area) are SPA Volovské vrchy, SPA Nízke Tatry, SPA Laborecká vrchovina, PLA Štiavnické vrchy and buffer zone of NP Nízke Tatry. On the other hand, when purely quality was assessed the small-scale PAs dominated, especially the category of NR. Without taking the acreage of PA the best values of landscape connectivity were reached in NR Mláčik, SCI SKUEV0186, SCI SKUEV0384, NR Klenovské blatá, NR Debšín.

Generally, there is a substantially more unfragmented landscape inside of the network of PAs in comparison to the area, which is not protected (Fig. 3).

All categories of PAs scored higher than the unprotected part of Slovakia (Tab. I). The analysis also reveals that on average also unprotected part plays a significant role in maintaining the landscape connectivity, however it varies a lot in each region.



3: Relationship of LF and PAs network

I: Overview of the level of LF in PAs network by PA categories

PA category	COUNT of GRIDS	The minimum value (%)	The maximum value (%)	Mean values (%)
Biosphere reserve	3,160,283	15	75	60.83
Large-scale protected area	44,629,971	20	85	61.19
Natura 2000 – SCI	3,707,835	15	95	59.97
Natura 2000 – SPA	130,893,532	20	100	61
RAMSAR	808,641	20	70	57.21
Small-scale protected area	3,624,845	15	85	58.73
Unprotected area	303,232,907	15	95	56.42

CONCLUSIONS

This research provides an alternative overview of the value of PAs, their benefits and quality, the importance of their existence, and the need to strengthen protection in terms of landscape connectivity. It is evident that PAs are one of the most important tools for the current protection against further LF. A complementary benefit of this research is the identification of important locations of large-scale interconnected unfragmented areas of Slovakia, which are still unprotected. These areas are important for maintaining additional landscape connectivity in Slovakia. Each PA has been evaluated from a national perspective with individually calculated data. The results can be used in process of preparation of national strategies, action plans, spatial planning, environmental impact assessments, and many other purposes. Nature conservation could use this material for expert assessments and the preparation of management plans for PAs and for proposals improving/introducing protection of newly identified valuable areas of landscape connectivity. Processed data present the value and contribution of many already existing PAs, which have been recently underestimated in this field for various reasons. Despite human interventions and degradation of ecosystems, there are parts of the underrated territory, which are crucial in respect of the preservation of landscape connectivity. The added value of the research is to provide an adequate basis for the creation of a real network of interconnected natural and semi-natural large-scale areas in Slovakia. Identified degraded areas can be possibly used as a tool for defragmentation of landscape in future processes dedicated to the strengthening of ecological connectivity in Slovakia.

Funding

This work was supported by the project “Providing Adaptive knowledge for Ratcheting up the EU Biodiversity strategy for Sustainable landscapes and protected areas – PAREUS”.

REFERENCES

- ČERNECKÝ, J., GAJDOŠ, P., ŠPULEROVÁ, J., HALADA, L., MEDERLY, P., ULRYCH, L., ĎURICOVÁ, V., ŠVAJDA, J., ČERNECKÁ, L., ANDRÁŠ, P., RYBANIČ, R. 2020. Ecosystems in Slovakia. *Journal of Maps*. 16(2), 28–35. DOI: 10.1080/17445647.2019.1689858
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY). 2017. *EUNIS habitat classification review 2017*. European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitatclassification> (last accessed 17 Jun 2022).
- ROMPORTL, D., ANDREAS, M., ANDĚL, P., BLÁHOVÁ, A., BUFKA, L., GORČICOVÁ, I., HLAVÁČ, V., MINÁRIKOVÁ, T. 2013. Designing migration corridors for large mammals in the Czech Republic. *Journal of Landscape Ecology*. 6(1), 47–62. DOI: 10.2478/v10285-012-0063-7
- RUŽIČKOVÁ, J., LEHOTSKÁ, B. 2008. Possibilities to mitigate negative impact of roads to migration routes of fauna. *Urban, Architectural and Technical Aspects of Rural Renewal*. VII, 64–74.

Kontakty

Ján Černecký: jan.cernecky@sopsr.sk,  <https://orcid.org/0000-0003-2906-9573>

Juraj Švajda:  <https://orcid.org/0000-0003-4528-9963>

Jana Špulerová:  <https://orcid.org/0000-0002-1666-8369>

SMETISKÁ A SKLÁDKY ODPADU VO VIDIECKEJ KRAJINE A ICH BIODIVERZITA

DUMPS (GARBAGE DUMPS) AND LANDFILLS IN RURAL LANDSCAPE AND THEIR BIODIVERSITY

Pavol Eliáš st.¹

¹ ul. gen. Goliana 8, SK-91702 Trnava, Slovensko

Abstrakt

Smetiská a skládky odpadu sa považujú za antropogénne pôdy a/alebo antropické pôdy (antrozeme), vznikajúce hromadením premiestneného organického a anorganického odpadu a charakteristické špecifickým A horizontom. Vo vidieckej krajine predstavujú antropogénnu formu reliéfu. Z ekologického hľadiska sa považujú za poloprírodné suchozemské ekosystémy. Sú charakterizované podľa substrátu, veľkosti, veku a lokalizácie v krajine. Analyzujú sa ako vhodné stanovišťa pre rôzne skupiny organizmov - antropogénne biotopy. Osídľujú ich apofyty a antropofyty: zavlečené rastliny (archeofyty, neofyty). Najčastejšie sa vyskytovali cievnaté druhy rastlín *Amaranthus retroflexus*, *Achillea millefolium*, *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Tanacetum vulgare*, *Urtica dioica* (Tab. I). Podiel invázných druhov bol nízky (2–4 %). Opísaný je priebeh sukcesie (sukcesné sledy) od iníciačných štádií až po záverečné štádia. Z environmentálneho hľadiska (neriadené a nelegálne skládky) predstavujú znečistenie, riziko pre životné prostredie (pôdu, vodu, ovzdušie), a vyžadujú odstránenie alebo sanáciu (staré environmentálne záťaž). Ekologické funkcie vegetácie (biologická, pôdotvorná, pôdoochranná, estetická, hygienická) sa môžu využiť pri rekultivácii skládok odpadu.

Kľúčové slová: antropogénne pôdy, antrozeme, biotopy, znečisteniny, ekosystémy, antropogénne formy reliéfu, sukcesia, funkcie, Slovensko

Abstract

Garbage dumps and waste dumps (landfills) are considered anthropogenic soils and/or anthroposols (anthrosols), resulting from the accumulation of relocated organic and inorganic waste and characterized by a specific A horizon. In the rural landscape, they represent an anthropogenic form of relief. From an ecological point of view, they are considered semi-natural terrestrial ecosystems. They were characterized by substrate, size, age and location in the rural landscape. They are analyzed as suitable habitats for different groups of organisms - anthropogenic biotopes. They are inhabited by apophytes and anthropophytes: introduced alien plants (archaeophytes, neophytes). The most common vascular plant species were *Amaranthus retroflexus*, *Achillea millefolium*, *Arctium lappa*,

Artemisia vulgaris, *Capsella bursa-pastoris*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Tanacetum vulgare*, *Urtica dioica* (Tab. I). The proportion of invasive alien plant species was low (2–4 %). The course of succession (sequences of succession) from the initial stages to the final stages is described. From an environmental point of view (unmanaged and illegal landfills) represent pollution, a risk for the environment (soil, water, air) and require removal or rehabilitation (old environmental burdens). The ecological functions of vegetation (biological, soil-forming, soil protective, aesthetic, hygienic one) can be used in the reclamation of landfills.

Keywords: Anthropogeneous soils, anthrosoils, biotopes, znečisteniny, ecosystems, relief forms, vegetation succession and functions, Slovakia

ÚVOD

Činnosť človeka v prírodnej krajine viedol k postupnej zmene na polokultúrnu až kultúrnu krajinu so zvyšujúcim sa zastúpením antropogénnych prvkov (sídla, lúky a pasienky). Hovoríme o procese synantropizácie krajiny (Faliňski, 1966; Eliáš, 1971). Súčasťou druhej štruktúry vidieckej krajiny sa stali hrady (Eliáš, 2014b) a iné vidiecke usadlosti (Eliáš, 1994), kameňolomy (Eliáš, 2007; 2008a, b; 2016), cintoríny (Eliáš, 2013; 2014a), železnice (Eliáš, 2015), múry (Eliáš, 2017). K takýmto prvkom patria aj smetiská a skládky odpadu.

Smetisko (angl. garbage dump, rubbish dump) je menšia hromada drobného smetia, prevažne organického pôvodu, ktorá vzniká živelným postupným hromadením odpadu z domácností, dvorov a záhrad. Smetie (garbage) je väčšinou rozložiteľný potravinový odpad a pevné odpadky (rubbish) je väčšinou suchý materiál, ako je sklo, papier, látka alebo drevo. Smetie a odpad pochádzajú z miestnych zdrojov, z jednej obce či jej časti.

Skládka odpadu (angl. landfill) je väčšia až veľká hromada odpadov z domácností v mestách a dedinách. Komunálny pevný odpad (municipal solid waste), ktorý nie je nebezpečný, sa zberá a zväža (prepravuje) organizovane z väčšej vzdialenosti na vybrané miesta vo vidieckej krajine.

Smetiská a skládky komunálneho odpadu ako typ antropogénneho biotopu nepútali pozornosť botanikov a zoológov (Eliáš, 2018). Iba botanici pri výskume ruderalnej vegetácie sídel (vidieckych obcí, miest) sledovali aj flóru a vegetáciu smetísk. Frantová (1947) skúmala vegetáciu smetísk v okolí Trnavy a Májovský (1958) smetiska v Bratislave-Petržalke. Hilbert (1971) sledoval sukcesiu vegetácie na smetiskách v Banskej Štiavnici a Krippelová (1972) v Malackách. Eliáš (1971; 1978a) sledoval rastlinné spoločenstvá na smetiskách v hornom Požitaví a Hilbert (1981) v Liptovskej kotline. V posledných rokoch Ružek (2002) skúmal skládku odpadu ako miesto výskytu invázných druhov rastlín pri obci Dechtice (okr. Trnava). Biodiverzitu skládok komunálneho odpadu v rôznych územiach Slovenska sledovali študenti Slovenskej poľnohospodárskej univerzity (SPU) v Nitre pod vedením P. Eliáša st. a Ž. Paukovej z Katedry ekológie, napr. Lániová (2008), Ontkanin (2008), Onuferová (2011), Pekárová (2008), Reváková (2008), Trteková (2008), Zlacká (2008). Prehľad výsledkov publikovali Pauková, Onuferová (2011).

V tomto príspevku sa zaoberám smetiskami a skládkami odpadov z krajinno-ekologického a environmentálneho hľadiska, pričom využívam doposiaľ publikované výsledky a údaje predovšetkým z územia Slovenska a tiež vlastné, prevažne nepublikované údaje z výskumu flóry a vegetácie týchto miest na ukladanie odpadov z domácností. Osobitnú pozornosť venujem apofytom a antropofytom a ruderalným spoločenstvám smetísk a skládok odpadu.

Smetiská a skládky odpadu ako antropogénne/antropické pôdy

Krippelová (1966; 1971; 1972) považuje smetiská za antropogénne pôdy, t.j. pôdy, ktoré človek vytvorí, alebo ich silne ovplyvňuje. V rámci pôd antropogénneho pôvodu vyčlenila samostatný typ ruderalne smetiskové pôdy (smetiská, hnojoviská), ktoré vznikajú hromadením odpadu v blízkosti ľudských sídlisk a priemyselných objektov.

Morfologický klasifikačný systém pôd Slovenska (VUPOP, 2000) rozlišuje antropické pôdy a skupinu pôd antrozemných. Antrozeme sú pôdy, ktorých povrchový horizont je vytvorený človekom z rôznych premiestnených materiálov a zemín prírodného, prírodno-technogénneho i technogénneho pôvodu s rôznymi vlastnosťami (Sobocká a kol., 2007). Smetiskový odpad (s komponentami domového a komunálneho odpadu) je antrozem typická (at4).

Ekosystémový pohľad na smetiská a skládky odpadu

Duvigneaud (1988) považuje odpady uložené na skládky za súčasť mestského ekosystému Bruselskej aglomerácie (ekosystém „urbs“). Len malá časť sa spaľuje a využíva ako zdroj energie. Rastlinné odpady z fytocenóz sa niekedy recyklujú kompostovaním a vracajú sa do pôd mestského ekosystému (príspevok do cyklov uhlíka, dusíka a ostatných biogénnych prvkov).

Jørgensen a kol. (2009) považujú skládky za poloprírodné suchozemské ekosystémy rekonštruované na pôde znehodnotenej likvidáciou odpadu. Sú jedinečné z hľadiska formovania lokality, charakteru vrstvy a biologických aktivít, ale líšia sa v závislosti od veku, zloženia odpadu, inžinierskeho dizajnu a ekologickej praxe (Chu, 2009).

Vegetácia je integrálnou súčasťou ekosystému skládok a zloženie flóry vegetačných lokalít sa líši s ohľadom na technológiu skládky (t. j. kontrolu plynu a výluhu), hydrometeorologické podmienky, ako aj kvalitu a hĺbku pôdneho krytu (Chu, l.c.).

Základné charakteristiky smetísk a skládok odpadu

Substrát

Substrátom smetísk a skládok odpadu je rôznorodý (heterogénny) premiestnený (antropogénny) odpadový materiál organického a/alebo anorganického pôvodu. Organická časť má obvykle rastlinný a živočíšny charakter. Organický kuchynský odpad, nepotrebné zbytky z domácnosti a závodov, napr. textilie rôzneho druhu, koža, guma, papier, drevo, kosti a pod. Zdrojom organických látok sú aj tlejúce zvyšky rastlín (lístie, korene, byle). Z anorganického časti to býva najčastejšie odpad stavebného materiálu (tehly rôznej veľkosti, zvyšky betónu, malty, vápna), ale aj popol, zemina. Osobitnou kategóriou je odpad nerozložiteľný, resp. len veľmi pomaly sa rozkladajúci (napr. sklo, železo a iné kovy, umelé hmoty, atď.).

Smetiskový odpad (s komponentami domového a komunálneho odpadu) je väčšinou chaoticky nahromadený na povrchu prirodzených alebo antropogénnych pôd. Nasýpa sa v rôznom časovom odstupe. Vznikajú tak smetiská alebo rumoviská, ktoré podľa kvality odpadového materiálu, ako aj podľa doby uloženia zarastajú špecifickou vegetáciou.

Rozbor týchto pôd (zrnitostné zloženie, chemické vlastnosti, uľahnutosť pôdy) podľa spoločenstiev a ich štádií v Malackách urobila Krippelová (1972). Z pôdneho chemizmu je nápadný vysoký obsah dusíka, obyčajne aj vápnika a iných minerálnych živín (Weber, 1961).

Skládkovaný odpad je komunálny odpad z domácností vznikajúci na území obce pri činnosti osôb a hospodárstiev (firiem) a pri činnosti obce z čistenia verejných komunikácií a priestranstiev. „Biologický odpad“ je biologicky rozložiteľný odpad zo záhrad a parkov, potravinový a kuchynský odpad z domácností, reštaurácií, stravovacích a maloobchodných

zariadení a porovnateľný odpad z potravinárskych závodov. Urbánne pôdy, vrátane skládok odpadu, v meste Bratislava skúmali Sobocká a kol. (2007).

V práci sa nezaobráma skládkami nebezpečného odpadu (*landfills for hazardous waste*) a skládkami inertného odpadu (*landfills for inert waste*).

Veľkosť (rozloha)

Smetiská sú menšej rozlohy. Vznikajú pri neorganizovanom, živelnom (spontánnom) odstraňovaní odpadov z miestnych zdrojov. Pri ukladaní smetia, drobného odpadu z domácností a miestnych hospodárstiev v obciach. Príručné smetiská v Malackách boli malej rozlohy (Krippelová, 1972). V Hornom Požitaví sa vyskytovali plošne veľmi malé, drobné smetiská (Eliáš, 1978a). Vyskytovali sa aj ojedinelé hromady smetia. Ako zistil Hilbert (1981) v Liptovskej kotline mala prevažná časť smetísk malú rozlohu, najčastejšie 10–60 m². Ružek (2002) v Dechticiach uvádza 40 m². Pauková, Onuferová (2001) uvádzajú rozlohu nelegálnych skládok vo vybraných obciach okresu Vranov 20–70 m².

Frantová (1947) uvádza rozsiahle mestské smetisko „Execirák“ v Trnave. Skládky odpadu pri organizovanom zvoze komunálneho odpadu z obcí a miest v širšom okolí majú veľkú rozlohu (1–2 ha a viac). Napr. teleso skládky odpadu pri Trnave (Zavar) malo rozlohu 372 m × 250 m, v súčasnosti je to viac (trnava.sk).

Antropogénne formy reliéfu

Množstvo odpadového materiálu, ktoré človek premiestňuje na skládky, sa každoročne zväčšuje. Nahromadený odpad sa obvykle navršuje nad úroveň terénu. Takouto antropogénnou akumuláciou sa vytvárajú vypuklé (konvexné) antropogénne formy reliéfu (Sobocká a kol., 2007), veľké hromady odpadu, akési odpadkové „pahorky“.

Vek smetísk

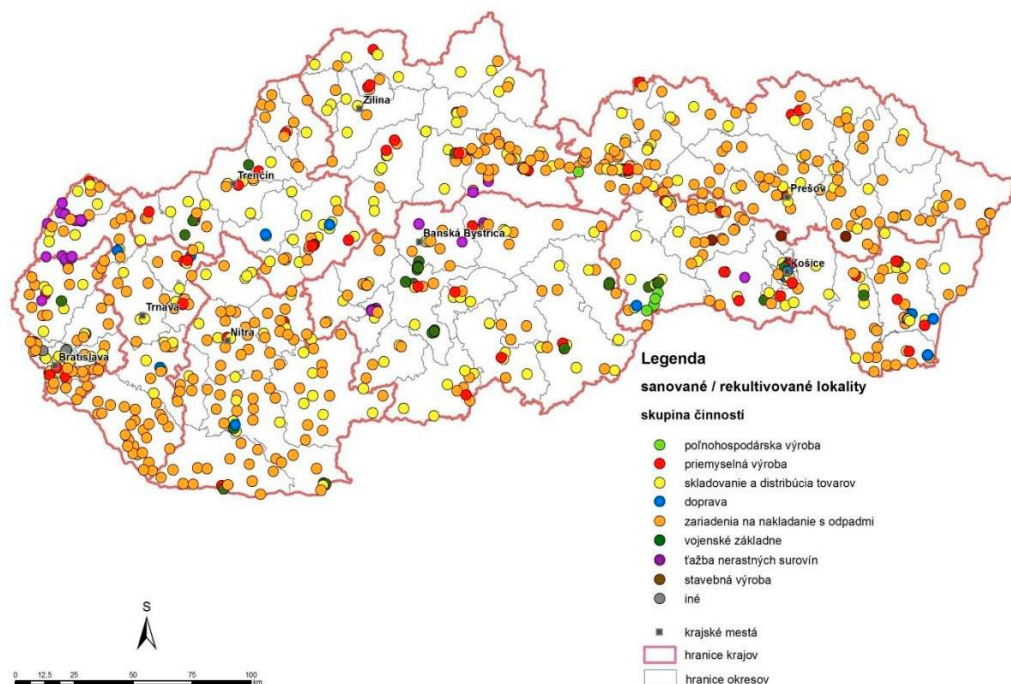
Opadový materiál (látky) na smetiskách je vystavený prírodným faktorom, dochádza k ich postupnému rozkladu. Prebiehajú fyzikálne, chemické a biologické procesy rôznej intenzity podľa charakteru a kvality jednotlivých zložiek materského substrátu. Anorganické zložky substrátu sa rozpadávajú zväčša pomalšie ako zložky organické. Krippelová (1972) rozlíšila čerstvé smetiská a staršie smetiská. Zreteľne sa odlišujú vegetáciou. Preto záznamové listy skládok obsahujú údaje rok vytvorenia a rok ukončenia skládky.

Lokalizácia smetísk vo vidieckej krajine

Smetiská vznikali spontánne v sídlach, v okrajových častiach sídiel a v ich bezprostrednom okolí, v extraviláne, v poľnohospodárskej krajine. Smetie vysypali na brehy potokov, vo Veľčiciach do nepoužívaného kanála, ktorý privádzal vodu na starý mlyn (Eliáš, 1978a). Veľmi často sa smeti sypali do priekop, ktoré prechádzali sídlom (Hilbert, 1981).

Po vytvorení roľníckych družstiev na začiatku päťdesiatych rokov, keď postupne zanikol chov hospodárskych zvierat jednotlivými roľníkmi, vznikali smetiská žively vo veľkom počte na brehoch vodných tokov, pri poľných cestách, v terénnych zníženinách (depresiách) a pod. Odpad sa ukladal do opustených kameňolomov, prípadne pieskovní (Eliáš, 2007; 2008; 2016).

Tvoril výplň starých lomov, pieskovní, úžľabín, lesných okrajov, remízok. V hornom Požitaví, najmä v podhorských obciach Tríbeča, sa vyvážal do erózných výmoľov („jarkov“) v okolí obcí (Eliáš, 1978). V Liptovskej kotline, v sídlach lokalizovaných tesne pri Váhu, sa odpad často sypal do pobrežných krovín, vody, resp. na brehy bez vegetácie (Hilbert, 1981).



1: Mapa sanovaných a rekultivovaných lokalít na Slovensku, evidovaných v IS EZ, REZ – časť C (Štátny program 2021)

Narastajúce množstvo odpadu z domácností v obciach viedlo k vzniku neregulovaných skládok odpadu. „Divoké“ skládky vznikali v katastri každej obce. Potvrdzuje to veľký počet skládok evidovaných na Slovensku (Mapa 1, enviroportal.sk, <http://apl.geology.sk/> skládky/). Koncom 20. storočia, po roku 1990, a na začiatku 21. storočia, predovšetkým však po vstupe do Európskej únie, sa na Slovensku vytvoril systém organizovaného zberu komunálneho odpadu, ktorý sa ukladá podľa typu odpadu na veľké riadené skládky na určené (vybrané) miesta vo vidieckej krajine. Počet skládok je menší a riadenie skládok je určené zákonom o odpadoch.

Smetiská a skládky odpadu ako antropogénne stanovištia (biotopy)

Eliáš (1981; 1992; 1996) považuje smetiská a skládky odpadu za antropogénne biotopy - stanovištia vhodné pre život rastlín a živočíchov, aj iných skupín organizmov. Eliáš (1978a) uvádza smetiskové stanovištia (s. 39), drobné smetiská. V Katalógu biotopov Slovenska (Ružičková a kol., 1992; 1996) rozlíšil a charakterizoval biotopy „skládky odpadového materiálu, smetiská“ medzi biotopmi na opustených a nevyužívaných pôdach (Eliáš, 1992; 1996). Hejný (1998) pre knižnú monografiu o cudzích expanzných burinách (Jehlík, 1998) charakterizuje skládky ako „špeciálne substráty“.

Biota smetísk a skládok odpadu

Rastliny

Kvetená smetiská je podľa Frantovej (1947) veľmi podobná vegetácii pustých miest, ale je rôznorodejšia, bohatšia na nitrofilné rastliny, mnohé druhy sú na tieto stanovištia prenesené

so smetím. Tvoria ju apofyty, antropofyty - zavlečené (nepôvodné) rastliny (archeofyty, neofyty). Okraje smetiska sú zošliapávané, preto sa zaznamenali aj druhy znášajúce zošlap.

Celkový počet druhov cievnatých rastlín uvádzaných zo smetísk a skládok odpadu na Slovensku je viac ako 250 (Tab. I). Frantová (1947) uvádza 81 druhov, Hilbert (1971) 136/143 druhov, Pauková, Onuferová (2011) 92 druhov. Koperdáková (2004) na starých mestských smetiskách v Košiciach 36 druhov. Vaverková a kol. (2018) zaznamenali 195 druhov

I: Zoznam dvadsať najčastejšie sa vyskytujúcich druhov cievnatých rastlín na smetiskách a skládkach odpadu na Slovensku

Súbor	1	2	3	4	5	6	7
Počet smetísk/skládok	?	1	1	24	1	1	8
Počet druhov	81	40	50	132	16	49	92
Meno druhu							
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	.	3	+	.	+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	.	+	1	.	+	+
<i>Arctium lappa</i>	+	.	+	2	.	.	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	+	2	+	+	+
<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	+	.	2	.	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	+	.	.	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+	3	+	.	+
<i>Chenopodium album</i>	+	.	+	1	.	+	+
<i>Chenopodium hybridum</i>	+	.	+	2	.	+	.
<i>Lactuca serriola</i>	+	+	.	+	.	+	.
<i>Lolium perenne</i>	+	+	+	1	.	+	.
<i>Plantago major</i>	+	.	+	.	.	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	+	3	.	+	(+)
<i>Poa annua</i>	.	+	+	+	.	.	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+	.	+	2	.	+	+
<i>Polygonum persicaria</i>	+	.	+	.	.	+	+
<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	.	+	2	.	.	(+)
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	.	.	+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	+	1	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>	+	.	+	3	+	.	+

Stĺpce:

1. Trnava, smetiská v okolí mesta, súpis druhov (Frantová, 1947)
2. Bratislava, Petržalka, staré smetisko, jeden zápis (Májovský, 1958)
3. Malacky, smetisko, trvalá plocha, 1954-1969 (Krippelová, 1972).
4. Banská Štiavnica, mestské smetiská, 12 čerstvých, 12 starších (Hilbert, 1971). Tri skupiny druhov: 1-, 2-, 3-, + - ostatné druhy v tabuľkách.
5. Slažany (Dolné), okres Zlaté Moravce, staršie smetisko, jeden zápis (Eliáš, 1978)
6. Machulince, SZ od obce, skládka odpadu, súpis druhov (Eliáš, 2012ms).
7. Vranov nad Topľou, nelegálne skládka, súpisy druhov (Pauková, Onuferová, 2011)

cievnatých rastlín. Pyšek *a kol.* (2003) zistili 589 druhov cievnatých rastlín na 96 skládkach (prevažne komunálneho odpadu) na celom území Českej republiky.

Najčastejšie sa vyskytujúce druhy smetísk sú *Amaranthus retroflexus*, *Achillea millefolium*, *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Tanacetum vulgare*, *Urtica dioica* (Tab. I). Sú to všetko apofyty, druhy domáceho pôvodu, ktoré sa vyskytujú na antropogénnych stanovištiach.

Frantová (1947) uvádza najčastejšie a najhojnejšie rastliny smetísk *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex tataricum*, *Arctium minus*, *Chenopodium album* a *Xanthium strumarium*, ktoré miestami pokrývajú väčšinu plochy. Podobne na niektorých smetiskách bol veľmi hojný *Amaranthus silvester*, *Solanum nigrum* a pri okraji smetiska *Polygonum aviculare*, *Hordeum murinum* a *Lepidium ruderales*. Pauková, Onuferová (2011) uvádzajú *Artemisia vulgaris*, *Equisetum arvense*, *Elytrigia repens*, *Galium aparine*, *Plantago major*, *Sambucus nigra*, *Taraxacum* * *Ruderalia*, *Trifolium pratense*, *Urtica dioica*,

Na smetiskách sa vyskytujú aj kultúrne druhy rastlín: zemiaky, rajčiny, obilniny. Frantová (1947) uvádza druhy *Beta vulgaris*, *Cicer arietinum*, *Papaver somniferum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Solanum tuberosum*, z pestovaných druhov záhrad *Chrysanthemum parthenium*, *Parthenocissus quinquefolia* (sub *Ampelopsis quinquefolia*).

Z adventívnych druhov sa v okolí Trnavy vyskytovali *Matricaria discoidea*, *Conyza canadensis*, *Galinsoga parviflora* (Frantová, 1947).

Zo zavlečených rýchlo sa šíriacich druhov (invadujúce rastliny) na skládkach Ružek (2002) uvádza druhy *Ambrosia artemisiifolia*, *Aster lanceolatus*, *Iva xanthiifolia*, *Conyza canadensis*, *Fallopia japonica* a *Lycium barbatum*. Pauková, Onuferová (2011) zistili štyri invázne druhy *Acer negundo*, *Fallopia japonica*, *Impatiens glandulifera* a *Robinia pseudoacacia*. Všeobecne možno konštatovať nízke zastúpenie inváznych druhov cievnatých rastlín na skládkach (2–4 %, diplomové práce, cf. Pauková, Onuferová l.c.).

Živočíchy

Vegetácia poskytuje vhodné podmienky pre život živočíchov, slúži ako biotop pre pôvodnú faunu, ktorá kolonizuje najmä staršie a uzavreté skládky. Rekultivované skládky sú potenciálnymi miestami na kolonizáciu faunou, pretože priťahujú hmyz a herpetofaunu a zohrávajú dôležitú úlohu pri ochrane voľne žijúcich živočíchov (Chu, 2009).

Šteffek (2006) skúmal mäkkýše, ktoré v rámci mesta Banská Štiavnica našli vhodné prostredie pre život práve na opustených historických skládkach. Zistil 32 druhov, z ktorých je 6 nepôvodných (introdukovaných), žijúcich len synantropne v rámci mesta.

Majzlan (2020) analyzoval cenózy chrobákov (*Coleoptera*) na skládke chemického odpadu vo Vrakuni (Bratislava) a na skládke odpadu pri obci Zohor (Majzlan, 2022).

Plaza, Lambertucci (2017) uvádzajú 98 druhov vertebrát (stavovcov), ktoré sa vyskytujú na smetiskách a skládkach odpadu na rôznych kontinentoch (vrátane Antarktídy): 54 druhov vtákov, 34 druhov cicavcov, 5 druhov obojživelníkov a 5 druhov plazov. Skládky odpadu poskytujú zdroje potravy živočíchom, umožňujú a zlepšujú ich život, reprodukčnú výkonnosť a hojnosť, prežitie a môžu byť dôležitou obživou pre niektoré ohrozené druhy. Tieto miesta však zvyšujú riziko infekcií patogénmi a otravy, môžu podporiť šírenie zavlečených inváznych druhov apod. Vyskytujú sa tu štyri druhy zapísané v globálnej databáze inváznych druhov: potkan hnedý (*Rattus norvegicus*), myš domáca (*Mus musculus*), mačka domáca (*Felis catus*) a diviak lesný (*Sus scrofa*). Ale aj osem ohrozených alebo takmer ohrozených druhov (IUCN 2017), ktoré využívajú tieto lokality.

Osídľovanie a zarastanie smetísk a skládok odpadu

Smetiská a skládky odpadu sú postupne osídľované rastlinami a zarastané rumoviskovou (ruderálnou) vegetáciou. Najskôr rastlinami prinášanými s odpadkami (Frantová, 1947) a semenami rastlín z blízkeho i viacmenej vzdialenejšieho okolia (Hilbert, 1971). Postup zarastania skládok závisí od veku skládky (Hilbert, 1971; Krippelová, 1972; Eliáš, 1978a, b; 1979; 1992; 1995; 1996). Najskôr sa na smetiskách a skládkach odpadu uplatňujú jednoročné rastliny, ktoré postupne ubúdajú a sú nahradzované viacročnými. S rastlinami postupne prichádzajú aj rôzne druhy živočíchov, ktoré tiež napomáhajú rozkladnému procesu.

Sukcesiu na mestských smetiskách v Banskej Štiavnici sledoval Hilbert (1971). Krippelová (1972) sledovala porasty na trvalých plochách na smetisku v Malackách v rokoch 1954 až 1969. Vývoj spoločenstiev na ruderálnych pôdach znázornila grafickou schémou. Eliáš (1979) opísal vývoj vegetácie na smetiskách v Trnave pomocou sukcesných sledov. Na antropogénnych stanovištach je sukcesný proces často prerušený, keď je vegetácia zničená, a musí začínať od počiatočných štádií. Hilbert (1981) vývoj vegetácie na smetiskách v Liptovskej kotline zovšeobecnil v grafickej schéme.

Na čerstvo nasýpanom odpade sa začína zarastanie obvykle iníciaľnými štádiami. Tvoria ich rôzne ruderálne, kultúrne a iné druhy, ktoré sa sem dostali s odpadom. V ďalších rokoch (na plochách, kde sa prestane naväzovať nový odpad) sa formujú viacdruhovú fytocenózu, ktoré sa klasifikujú na úrovni asociácií. Sukcesné sledy, rady, resp. vlny osídlenia, opísali Krippelová (1972), Eliáš (1979; 1992) a Hilbert (1981). Počiatočné sukcesné sledy tvoria nízke nitrofilné spoločenstvá terofytov radu *Sisymbrietalia* (asociácia *Urtica urentis* - *Malvetum neglectae*). Následne sa formujú vysokobylinné viacročné spoločenstvá zväzu *Arction lappae* (asociácie *Arctio-Ballotetum nigrae* a *Tanacetum-Artemisietum vulgaris*). Ruderálne trávnaté spoločenstvá radu *Agropyretalia repentis* a trávovo-bylinné spoločenstvá radu *Arrhenatheretalia* tvoria záverečné sukcesné sledy osídľovania smetísk. Na starých opustených a zarastených smetiskách a skládkach odpadu sa môžu vytvárať aj porasty ruderálnych krovín (asociácia *Sambucetum nigrae*).

Počas zarastania (sukcesie) sa mení podiel životných foriem. Zvyšuje sa počet trvácich druhov (hemikryptofytov), ktoré postupne prevládnu nad jednoročnými druhmi (terofytami) a druhmi iných životných foriem.

Smetisková ruderálna vegetácia plní rôzne funkcie vo vidieckej krajine. Porasty ruderálnych spoločenstiev zakrývajú neestetický a nehygienický substrát smetísk zväčša už v prvých rokoch po nasýpaní odpadu (Eliáš, 1978b; Krippelová, 1972; Hilbert, 1981). Podieľajú sa na tvorbe pôdy (pôdotvorná funkcia) a jej ochrane pred eróziou (pôdoochranná funkcia). Stávajú sa životným prostredím pre živočíchy a iné organizmy (biologická funkcia). Na druhej strane však smetiskové pôdy prechovávajú množstvo choroboplodných organizmov, ktoré môžu mať priamy vplyv na zdravie človeka. Nahromadený organický odpad je prostredím, ktoré urýchľuje množenie nežiadúceho hmyzu a hlodavcov (Krippelová, 1972).

Smetiská a skládky odpadu ako znečisteniny/znečistenie krajiny

Odum (1977) považuje skládky odpadu za znečisteniny v životnom prostredí. Z hľadiska ekosystému rozlišuje znečisteniny nerozložiteľné (v prírodnom prostredí sa vôbec nerozkladajú alebo len veľmi pomaly) a biologicky rozložiteľné. Neriadené (nekontrolované) skládky, na ktorých sa zbytky všetkého druhu ponechávajú v prírode, vyvolávajú fyzické, čuchové a vizuálne znečistenie (Duvigneaud, 1988). Staré nelegálne skládky odpadov predstavujú bodový zdroj znečistenia v krajine (Pyšek, Hájek, 1995).

Odpady spôsobujú dva typy znečistenia, ktoré unikajú do prírodného prostredia: (1) výluhy unikajúce do podzemných vôd, keď dažďová voda infiltruje a presakuje cez degradujúci odpad a (2) bioplyn unikajúci do ovzdušia, ktorý je produktom mikrobiálnej degradácie v anaeróbných podmienkach (fermentácia organických látok) (Chu, 2009).

Z hľadiska tvorby krajiny predstavujú smetiská a skládky odpadu nežiadúci prvok. Výskyt skládok odpadu predstavuje nielen estetický problém, ale skládky sú aj zdrojom znečistenia zložiek životného prostredia, synantropných a ruderálnych druhov a možným zdrojom vzniku zdravotných rizík. Preto je snaha ich postupne odstraňovať, najmä v blízkosti vodných tokov a svahových pramenísk.

Staré environmentálne záťaže

Staré skládky komunálneho odpadu založené pred prijatím prísnejších legislatívnych opatrení (smernica, zákon, vyhlášky) na začiatku 21. storočia predstavujú staré environmentálne záťaže, závažné riziko pre ľudské zdravie, alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu. Evidujú a monitorujú sa (<https://www.geology.sk/geoinfoportal/monitoring-environmentalnych-zatazi/>) a postupne sa sanujú podľa prijatého štátneho programu (Štátny program, 2021). Cieľom sanácie environmentálnej záťaže je odstrániť, znížiť alebo obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia (§ 3 písm. s) geologického zákona).

Riadené skládky odpadov

Súčasná (moderná) skládka sú dobre navrhnuté a riadené zariadenia na zneškodňovanie tuhého odpadu. Skládky sú umiestnené, navrhnuté, prevádzkované a monitorované tak, aby sa zabezpečil súlad so smernicami EP a zákonmi a vyhláškami štátu. Cieľom Smernice EP o skládkach odpadov je chrániť ľudské zdravie a životné prostredie. Predovšetkým sa zameriava na prevenciu alebo čo najväčšie zníženie akéhokoľvek negatívneho vplyvu skládkovania na povrchové vody, podzemné vody, pôdu, ovzdušie a ľudské zdravie. Robí to zavedením prísnych prevádzkových a technických požiadaviek.

Moderné skládky sú navrhnuté a skonštruované tak, aby obmedzovali tvorbu a pohyb skládkových priesakov a plynu a minimalizovali environmentálne obťažovanie spôsobené vetrom, škodcami a zápachom počas prevádzky (Chu, 2009).

Podľa Chu (2009) z hľadiska environmentálnej biotechnológie možno skládky považovať za bioreaktory veľkého rozsahu, v ktorých sa organická hmota v uloženom odpade anaeróbne degraduje za vzniku skládkového plynu, ktorý je bohatý na metán a možno ho použiť na výrobu elektriny.

Revitalizácia/Rekultivácia skládok odpadu

Skládky sa po ukončení skládkovania odpadu uzavrujú a začína sa ich revitalizácia. Povrch skládkového telesa sa vyrovnáva, upravuje a zhutňuje. Naväza sa rekultivačná zemia, aby sa povrch skládky mohol zatravníť a pravidelne kosiť. Úspech obnovy vegetácie uzavretých skládok do značnej miery závisí od kvality materiálu pôdneho krytu, prispôbenia vysadenej vegetácie prostrediu skládky a stratégie manažmentu následnej starostlivosti (Chu, 2009). Integrovaný prístup, ktorý zahŕňa kontrolu plynu, hospodárenie s pôdou a riadenú sukcesiu, môže urýchliť rozvoj trvalo udržateľného ekosystému z hľadiska štruktúry a funkcie na uzavretých skládkach. (Chu l.c.)

Špecifické poznatky o sukcesii rastlín môžu predstavovať prírodné riešenia na obnovu a rekultiváciu degradovaných ekosystémov na skládkach tuhého komunálneho odpadu (Eliáš, 1978b). Diverzita rastlinných druhov v priebehu času na mieste skládky má stúpajúcu tendenciu, čo má priaznivé dôsledky pre obnovu skládok. Rastliny sú vhodnou a prirodzenou súčasťou obnovy skládky (Vaverková a kol., 2018).

ZÁVERY

Vo vidieckej krajine človek vytváral drobný odpad (smetie) organického i anorganického charakteru, ktorý hromadil živelne na smetiská menších rozmerov (niekoľko desiatok m²). Zvýšenie hustoty populácie (urbanizácia) v poslednom storočí viedlo k tvorbe väčšieho množstva odpadu z domácností, obcí a hospodárstiev, ktoré sa ukladá na veľké skládky (rozloha niekoľko ha). Pri organizovanom zbere a centralizovanom odvoze odpadu sa zkladajú riadené skládky.

Smetiská a skládky odpadu sa považujú za antropogénne pôdy, rudérálne smetiskové pôdy, v klasifikačnom systéme ako antropické pôdy s A horizontom antropogénneho pôvodu (antrozeme). Sú to antropogénne biotopy – stanovišťa pre rastliny, živočíchy a iné organizmy, ktoré sú prinesené s odpadom a tiež prenikajú z okolia. Pri ich osídľovaní sa formujú porasty rudérálnych rastlín, preto sa odlišujú čerstvé smetiská a staršie zarastené vegetáciou. Vyskytujú sa tam prevažne apofyty domáceho pôvodu a antropofyty, zavlečené druhy (archeofyty a neofyty, kultúrne rastliny), len málo invadujúcich rastlín. Sú biotopmi rôznych živočíchov. Rudérálna vegetácia tak plní významnú biologickú, estetickú, hygienickú, pôdotvornú a pôdoochrannú funkciu. Z ekologického hľadiska sa skládky považujú za poloprírodné suchozemské ekosystémy rekonštruované na pôde znehodnotenej likvidáciou odpadu.

Skládky odpadu sa v životnom prostredí (environmentálne hľadisko) považujú za znečisteniny, riziko znečistenia a reálne znečistenie (živelné, neriadené skládky) vôd a ovzdušia v dôsledku výluhov a bioplynov. Zmenšovanie množstva odpadu, jeho triedenie a recyklácia, prípadne zneškodnenie spaľovaním, môžu obmedziť výskyt skládok v krajine. Pri revitalizácii, resp. rekultivácii uzavretých skládok je vhodné využiť biologické a ekologické vlastnosti vegetácie (funkcie).

LITERATÚRA

- ABBAS, A. A. *et al.* 2009. Review on landfill leachate treatments. *American Journal of Applied Sciences*. 6(4), 672–684.
- DUVIGNEAUD, P. 1988. *Ekologická syntéza*. Academia, Praha.
- ELIÁŠ, P. 1971. *Synantropná vegetácie Velčíc a blízkeho okolia*. Práca štud. Ved. Konf. Prír. Fak. Univ. Kom., Bratislava, 79 pp.
- ELIÁŠ, P. 1978a. Rudérálne spoločenstvá v Hornom Požitaví (na príklade obcí Velčice a Slažany). *Acta Ecologica*, Bratislava, VI(1977)/16, 31–90.
- ELIÁŠ, P. 1978b. Rudérálne spoločenstvá a ich miesto v životnom prostredí človeka. *Prírodné vedy ve škole*, Praha, 30(3), 85–87.
- ELIÁŠ, P. 1979. Predbežný prehľad rudérálnych spoločenstiev mesta Trnavy. *Západné Slovensko* (Trnava) 6, 271–309.
- ELIÁŠ, P. 1981. Antropogénne ekotopy v životnom prostredí človeka a ich typizácia. *Životné Prostredie*, Bratislava, 15 (6), 325–329.

- ELIÁŠ, P. 1988. Progress in synanthropic botany in Slovakia (1975–1987). Presented at *Symposium Synanthropic flora nad vegetation V*, Martin, 12 pp.
- ELIÁŠ, P. 1992. Antropogénne biotopy. In: Ružičková, H., Halada, L. & Jedlička, L. [eds.], *Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov* (s. 108–121). Ústav krajinskej ekológie SAV, Bratislava.
- ELIÁŠ, P. 1993. Človek a rastlinstvo: náčrt analýzy interakcií „človek - prostredie“ v modelových územiach obcí Dobrá Niva a Michalková. *Slovenský národopis*, Bratislava, 41(1), 30–43.
- ELIÁŠ, P. 1994. Výskum flóry a vegetácie sídel (mestá, dediny, hradné zrúcaniny) na Slovensku. *Zprávy České Bot. Společ.*, Praha, 29, Mater. 10, 45–75.
- ELIÁŠ, P. 1995. Výskum dynamiky vegetácie na trvalých plochách. In: Križová, E. & Ujházy, K. (eds.), *Sekundárna sukcesia*. Zborník referátov zo seminára ANCY 1995. Technická univerzita, Zvolen, s. 135–148.
- ELIÁŠ, P. 1996. Antropogénne biotopy. In: Ružičková, H., Halada, L., Jedlička, L. & Kalivodová, E. (eds.), *Biotopy Slovenska*. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. 2. vydanie. Ústav krajinskej ekológie SAV, Bratislava, s. 135–145.
- ELIÁŠ, P. 1996. Vegetation dynamics of anthropogenic habitats in settlements. – *Verhandlungen Gesellschaft für Ökologie*. 25(1996), 219–224.
- ELIÁŠ, P. 1997. Prírodné podmienky. In: Eliáš, M. (ed.), *Veľčice: Z dejín, prírody a kultúry obce* (s. 58–78). Obecný úrad Veľčice.
- ELIÁŠ, P. 2004. Diplomové práce vypracované na Katedre ekológie FZKI SPU v Nitre (1995–2002). *SEKOS Bulletin* 12(1), 57–59.
- ELIÁŠ, P. 2007. Biodiverzita bioty opustených kameňolomov. *Ekologické štúdie VII.* (p. 58–68), zborník vydaný pri príležitosti konania konferencie V. ekologických dní, Nitra 3. apríl 2007. Bratislava: Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV.
- ELIÁŠ, P. 2008a. Diverzita bioty opustených (kameňo-)lomov. *Ekologické štúdie*, Nitra, 7, 58–68.
- ELIÁŠ, P. 2008b. Opustené kremencové kameňolomy, čo s nimi? *Vesmír*, Praha, 87(8), 534–537.
- ELIÁŠ, P. 2012. Agrobiodiverzita vo vinohradníckej krajine. *Venkovská krajina 2012*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, s. 61–67.
- ELIÁŠ, P. 2013. Cintoríny ako súčasť vidieckej krajiny a ich biodiverzita. *Venkovská krajina 2013* (s. 25–32). České Budějovice: Česká společnost pro ekologii, 2013.
- ELIÁŠ, P. 2014a. Cintoríny vo vidieckej krajine. *Veronica* 28, (2014), s. 424–43
- ELIÁŠ, P. 2014b. Hrady ako významný fenomén západokarpatskej vidieckej krajiny a ich biodiverzita. *Venkovská krajina 2014* (s. 88–96.). České Budějovice: Česká společnost pro ekologii, 2014.
- ELIÁŠ, P. 2015. Železnice vo vidieckej krajine. *Venkovská krajina 2015* (s. 23–33). Praha: Česká společnost pro krajinnou ekologii, 2015.
- ELIÁŠ, P. 2016. Lomy vo vidieckej krajine Západných Karpát a ich biodiverzita. *Venkovská krajina 14*, 131–140.
- ELIÁŠ, P. st. 2017. Vegetácia starých múrov vo vidieckej krajine, jej význam a ochrana. – In: *Venkovská krajina 2017* (s. 29–42).
- ELIÁŠ, P. 2018a. Bibliografia prác o flóre a vegetácie antropogénnych biotopov na Slovensku. *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, 53(2), 239–269. Elektronická príloha, s. 1–40. <https://botanospol.cz/cs/node/2415>.
- ELIÁŠ, P. 2018b. Súčasný stav výskumu flóry a vegetácie antropogénnych biotopov na Slovensku (prehľad). *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, 53(2), 239–269 + elektronická príloha k článku (bibliografia podľa biotopov).

- GANTES, P., FALCO, L. B., COVIELLA, C. E. & CARO, A. S. 2014. Plant secondary succession age-related changes in landfills. *Urban Ecosyst.* 17, 1209–1218.
- FALIŃSKI, J. B. 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. *Rozpr. Uniw. Warszawsk.* 13, 1–256.
- FRANTOVÁ, K. 1947. Plevelová, ruderalná a adventívna flóra okolia Trnavy. *Prírodoved. Sborn.* 2(3–4), 153–248.
- GLOBAL INVASIVE SPECIES 2023. *Global Invasive Species Database*. Dostupné na <http://www.issg.org/database>.
- HEJNÝ, S. 1998. Sklárky. In: Jehlík, V. et al. *Cizí expanzivní plevelé České republiky a Slovenské republiky* (s. 83–84). Academia, Praha.
- HILBERT, H. 1971. Poznámky k osídľovaniu mestských smetísk vegetáciou. *Zborník prednášok zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti* (s. 525–544), Tisovec, 1970, Bratislava.
- HILBERT, H. 1981. Ruderalná vegetácia sídel Liptovskej kotliny a jej funkčné zhodnotenie z hľadiska životného prostredia. *Questiones geobiologicae.* 28, 5–156.
- CHAN, Y. S. G., CHU, L. M., WONG, M. H. 1997. Influence of land-fill factors on plants and soil fauna – An ecological perspective. *Environ. Pollut.*, 97(1–2), 39–44.
- CHU, L. M. 2009. Landfills. In: Jørgensen, S. E. (ed.), *Ecosystem ecology. Encyclopedia of Ecology* (p. 303–307), Elsevier.
- JØRGENSEN, S. E. (ed.). 2009. *Ecosystem ecology. Encyclopedia of Ecology*. Elsevier.
- KAČALA, J., PISÁRČIKOVÁ, M. & POVAŽAJ, M. 2003. *Krátky slovník slovenského jazyka*. 4. dopl. a upr. vyd. Bratislava: Veda, 985 pp.
- KAČALA, J., PISÁRČIKOVÁ, M. & POVAŽAJ, M. 2020. *Krátky slovník slovenského jazyka*. 5. vyd. Matica slovenská, Martin, 960 pp.
- KOPERDÁKOVÁ, J. 2004. Príspevok k synantropnej flóre mesta Košice. *Bull. Slov. Bot. Spoloč.* 26, 53–60.
- KRIPPELOVÁ, T. 1966. Beiträge zur Problematik der anthropogenen Boden. In: Tüxen, R. (ed.), *Anthropogene Vegetation* (pp. 131–134). Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetkde. Stolzenau/Weser 1961.
- KRIPPELOVÁ T. 1971. Antropogénne pôdy. In: *Zborn. Predn. Zjazdu Slov. Bot. Spoloč.* (p. 625–629). Tisovec 1970, Bratislava.
- KRIPPELOVÁ, T. 1972. Ruderalné spoločenstvá mesta Malaciek. *Biol. Pr.*, Bratislava, 18/1: 1–116.
- KROPÁČ, Z., HADAČ, E. & HEJNÝ, S. 1971. Some remarks on the synecological and syntaxonomic problems of weed plant communities. *Preslia*, Praha, 43, 139–153
- LÁNIOVÁ, M. 2008. *Vplyv živelných skládok na biodiverzitu v Národnom parku Nízke Tatry*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 84 pp.
- MAURICE, C., ETTALA, M. & LAGERKVIST, A. 1999. Effects of leachate irrigation on landfill vegetation and subsequent methane emissions. *Water Air Soil Pollut.* 113, 203–216.
- MAJZLAN, O. 2020. Analýza cenóz chrobákov (*Coleoptera*) na skládke chemického odpadu vo Vrakuni (Bratislava). *Entomofauna carpathica*, 32(1), 175–195.
- MAJZLAN, O. 2022. Chrobáky (*Coleoptera*) na skládke odpadu pri obci Zohor (juhozápadné Slovensko). *Entomofauna carpathica*, 34(1), 141–162.
- ODUM, E. P. 1977. *Základy ekologie*. Academia, Praha.
- ONTKANIN, M. 2008. *Staré neriadené sklárky ako environmentálny a ekologický problém*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 51 pp.

- ONUEROVÁ, D. 2011. *Vplyv čiernych skládok na biodiverzitu v jej bezprostrednom okolí vo vybraných obciach v okrese Vranov nad Topľou*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 64 pp.
- PAUKOVÁ, Ž. & ONUEROVÁ, D. 2011. Vplyv nelegálnych skládok odpadov na fytodiverzitu v ich bezprostrednom okolí. *Acta fytotechnica et zootechnica*. 15: 88–92.
- PEKÁROVÁ, V. 2008. *Vplyv skládok odpadov na biodiverzitu v okrese Skalica*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 72 pp.
- PLAZA, P. I. & LAMBERTUCCI, S. A. 2017. How are garbage dumps impacting vertebrate demography, health, and conservation? (Review Paper). *Global Ecology and Conservation*. 12, 9–20.
- PYŠEK, A. & HÁJEK, M. 1995. Staré skládky- bodové zdroje znečistení v naší krajině. *Živa*. 43, 53–54.
- PYŠEK A., PYŠEK P. & HAJEK M. 2006. Výskyt apofytu na skládkách v České republice. *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, Praha, 38, *Mater.* 19, 49–66.
- PYŠEK, A., PYŠEK, P., JAROŠIK, V. & HAJEK, M., WILD, J. 2003. Diversity of native and alien plant species on rubbish dumps: effects, of dump age, environmental factors and toxicity. *Diversity and Distributions*, 9: 177–189.
- REVÁKOVÁ, A. 2008. *Hospodárenie s komunálnym odpadom v okrese Martin a jeho vplyv na biodiverzitu v Turčianskej kotline*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 100 pp.
- RUŽEK, I. 2002. Skládky odpadu ako miesto výskytu invázných druhov rastlín v k.ú. Dechtice (okr. Trnava). *Geografické Informácie*, 7(s. 90–94) (Zborník z XIII. kongresu Slov. Geogr. Spoloč., II. diel., Nitra).
- RUŽIČKOVÁ, H., HALADA, Ľ. & JEDLIČKA, L. (eds.). 1992. *Biotopy Slovenska*. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. 1. vydanie. ÚKE SAV, Bratislava, 147 s.
- RUŽIČKOVÁ, H., HALADA, Ľ., JEDLIČKA, L. & KALIVODOVÁ, E. (eds.). 1996. *Biotopy Slovenska*. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. 2. vyd. ÚKE SAV, Bratislava, 192 p.
- SKLÁDKY ODPADOV. 2023. *Skládky odpadov*, ODPADY-PORTAL.SK. Dostupné na <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100285/skladky-odpadov.aspx>
- SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY. 2008. *Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc*. Úradný vestník Európskej únie L 312/3 zo dňa 22. 11. 2008. Dostupné na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:SK: PDF>
- SOBOCKÁ, J. et al. 2007. *Urbánne pôdy (príklad Bratislavy)*. Výskumný ústav pôdoznectva a ochrany pôdy Bratislava. 174 s. + CD.
- ŠTÁTNY PROGRAM. 2021. *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2022–2027)*. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. Bratislava. 206 pp.
- ŠTEFFEK, J. 2006. Staré mestské skládky komunálneho odpadu ako refúgiá malakofauny. In: Rusko, M., Balog, K. (Eds.). 2006. *Manažérstvo životného prostredia 2006* (s. 343–34), Zborník z konferencie konanej 24.–25. 2. 2006 v Trnave. Strix Žilina.
- ŠTEFFEK, J. 2006. Staré mestské skládky komunálneho odpadu ako refúgiá malakofauny. In: Medzinárodná konferencia *Odpady (Spiš)*, 324–327.
- ŠTEFFEK, J. 2006. Staré mestské skládky ako zdroj invázných a introdukovaných organizmov. In: *Odpady biodegradabilní – energetické a materiálové využití* (6 s.) (Brno, 7. 11. 2006), Brno, (CD).
- TRTEKOVÁ, M. 2008. *Zhodnotenie vplyvu divokých skládok na dynamiku biodiverzity v Liptovskej kotline*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 75 pp.

- VAVERKOVÁ, M. D., RADZIEMSKA, M., BARTOŇ, S. & CERDÀ, A. 2018. The use of vegetation as a natural strategy for landfill restoration. *LDD Land degradation & Development*, 29(10), 3674–3680. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ldr.3119>
- VÖRÖSOVÁ, L. 2008. *Zhodnotenie hospodárenia s komunálnymi odpadmi v okrese Šaľa a ich vplyv na biodiverzitu krajiny*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 86 pp.
- WEBER, R. 1961. *Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften*. Witter-Lutherstadt.
- ZÁKON 2015. Zákon č. 79/2015 Z. z. zo 17. marca 2015 o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Zbierka zákonov SR, ročník 2015.
- ZÁKON 2022. Zákon č. 230/2022 Z. z. Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov SR, ročník 2022.
- ZLACKÁ, K. 2008. *Vplyv skládok odpadov na biodiverzitu v okrese Bardejov*. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. 79 pp.

Kontakt

Pavol Elias st.: pavol.elias149@gmail.com

HODNOTENIE VEGETÁCIE ÚZEMIA OBCE NOVÁ VIESKA (JZ SLOVENSKO)

ASSESSMENT OF VEGETATION OF NOVÁ VIESKA VILLAGE (SW SLOVAKIA)

Lúboš Halada¹ , Stanislav David¹ 

¹ Ústav krajinnej ekológie SAV, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 10 Nitra, Slovensko

Abstrakt

Mapovali a zhodnotili sme vegetáciu územia obce Nová Vieska, ktorá leží v intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine Podunajskej nížiny. Zdokumentovali sme 116 porastov, v ktorých sme zaznamenali 430 taxónov vyšších rastlín. Prevažovali ruderálne biotopy, časté boli aj líniové porasty, lúky a lesy. Najprirodzenejšie druhové zloženie mali teplo- a suchomilné travinno-bylinné porasty, najmenej prirodzené boli trvalé kultúry a ruderálne porasty. Zistili sme výskyt 24 inváznych druhov, v 70,4 % mapovaných porastov sa vyskytoval aspoň jeden invázny druh. V 32 porastoch sme zaznamenali výskyt 46 ohrozených druhov rastlín, z nich 13 druhov je zákonom chránených. Väčšina ohrozených druhov sa viaže na dva biotopy Natura 2000 a to 6250 Panónske travinnobylinné porasty na spraši a 40A0 Xerothermné kroviny.

Kľúčové slová: poľnohospodárska krajina, diverzita, prirodzenosť, invázne druhy rastlín, Podunajská nížina

Abstract

We mapped and evaluated the vegetation of the Nová Vieska village, located in the intensively used agricultural landscape of the Danube Plain. We documented 116 vegetation stands in which we recorded 430 taxa of vascular plants. Ruderal habitats prevailed, linear stands, meadows and forests were also common. Dry and warm grasslands exhibit the most natural species composition, the least natural were permanent cultures and ruderal stands. We found the occurrence of 24 invasive species, 70.4 % of the mapped stands had at least one invasive species. In 32 stands we recorded 46 threatened species, 13 of them are protected by law. Most endangered species are associated with Natura 2000 habitats 6250 Pannonian loess steppic grasslands and 40A0 Subcontinental peri-Pannonic scrub.

Keywords: agricultural rural landscape, species diversity, naturalness, invasive plant species, Danube lowland

ÚVOD

Obec Nová Vieska leží v Podunajskej nížine, v poľnohospodársky intenzívne využívanej krajine s prevahou ornej pôdy. V rámci komplexnejšieho krajinnoekologického štúdia územia sme mapovali a hodnotili vegetáciu územia. V 50. rokoch 20. storočia v území botanizovala Osvačilová (1956), ktorá študovala vegetáciu lokality Somlyó hegy – dnes súčasť Prírodnej rezervácie (PR) Drieňová hora. Podľa fytogeografického členenia Slovenska (Futák 1980) patrí širšie záujmové územie do oblasti panónskej flóry (Pannonicum), fytogeografického okresu Podunajská nížina. Toto začlenenie znamená, že v druhovom zložení vegetácie prevládajú teplo- a suchomilné druhy, väčšinou panónskeho pôvodu, vzácné sa vyskytujú panónske endemity a subendemity. Reálna vegetácia je výsledkom intenzívnej premeny územia na intenzívne poľnohospodársky využívanú krajinu.

METODIKA

Terénny prieskum katastrálneho územia obce Nová Vieska sme uskutočnili v období jún-august 2019. Mapovali sme všetky plošné a líniové porasty okrem ornej pôdy a lesných porastov na lesnom pôdnom fonde. Pre každý porast sme odhadli pokryvnosť stromového (E3), krovinného (E2) a bylinného (E1) poschodia a zaznamenali druhové zloženie. Pre abundanciu jednotlivých druhov sme použili zjednodušenú Tansleyho stupnicu (Tansley, 1923; van Geest, 2005):

- 1 - druh vzácný (výskyt jedného alebo niekoľko málo exemplárov – very rare, rare)
- 2 - druh zriedkavý (málo početný, zvyčajne sa vyskytujúci roztrúsene - occasional)
- 3 - druh bežný (frequent)
- 4 - druh hojný (abundant, very abundant, co-dominant)
- 5 – druh s vysokou dominanciou, resp. monokultúrny porast (dominant)

Každý porast sme zaradili do národnej klasifikácie biotopov podľa práce Stanová et Valachovič (2002). Túto klasifikáciu biotopov sme doplnili o 6 typov: 4 typy líniových porastov (línie pôvodných drevín, ovocných drevín, porasty so zmiešaným zložením; aleje ovocných drevín); remízky a skupinky drevín a trvalé kultúry. Údaje z terénu boli databázovo spracované v programe Turbowin (Hennekens, 1998–2017), výpočty indexov boli robené v programe Juice 7.1 (Tichý, 2002). Pre hodnotenie taxonomickej diverzity sme vypočítali pre každý porast: Shannon-Wienerov index (H'), Simpsonov (1-D) index diverzity a index vyrovnanosti (equitability) podľa práce Tichý a kol. (2011). Vyhodnotili sme výskyt ohrozených a chránených druhov podľa červeného zoznamu papraďorastov a cievnatých rastlín Slovenska (Eliáš jr. a kol., 2015). Tiež sme zhodnotili výskyt nepôvodných a invázných druhov, klasifikácia pôvodnosti je podľa práce Halada (1998). Názvy rastlinných taxónov uvádzame podľa práce Marhold et Hindák (1998). Celkovú ekologickú významnosť porastov sme hodnotili v piatich stupňoch: 1 - veľmi vysoká, 2 - nadpriemerná až vysoká, 3 – priemerná, 4 - podpriemerná až nízka a 5 - veľmi nízka. Rozlišovali sme aj medzistupne (1-2, 2-3, 3-4, 4-5).

VÝSLEDKY

Terénnym prieskumom v roku 2019 sme zmapovali celkovo 116 porastov a zaznamenali sme ich štruktúru a druhové zloženie, lokalizácia porastov je v mape na Obr. 1. Mapované porasty sme zaradili do 33 typov biotopov (Stanová et Valachovič, 2002), patriacich do



1: Lokalizácia mapovaných porastov v katastrálnom území Nová Vieska

9 skupín biotopov: Piesky a pionierske porasty (Pi, 1 porast), vodné biotopy (Vo, 1 porast), krovinové a kričkové biotopy (Kr, 9 porastov), teplo a suchomilné travinno-bylinné porasty (Tr, 8 porastov), lúky a pasienky (Lk, 37 porastov), lesy (Ls, 23 porastov), ruderalné biotopy (X, 61 porastov), líniové porasty drevín (Y, 14 porastov) a trvalé kultúry (Z, 4 porasty).

Pre hodnotenie významnosti mapovaných porastov sme použili nasledujúce metriky: druhovú bohatosť (species richness), indexy diverzity (Shannon-Wienerov, Simpsonov a ekvitalitu), prirodzenosť porastov (vrátane výskytu inváznych druhov) a ich prírodoochranú (ekosozologickú) významnosť.

Druhová diverzita

V území sme zistili výskyt 410 taxónov vyšších rastlín na úrovni druhu alebo poddruhu a 20 taxónov na úrovni rodu. Priemerný počet taxónov v zápise (poraste) bol 30,65. Najvyššia druhová bohatosť bola v poraste č. 61, v ktorom sme zaznamenali 149 taxónov. Porast leží v PR Drieňová hora, predstavuje mozaiku teplomilných trávnych porastov na spraši a sukcesných štádií ich zarastania v kontakte s mimoriadne cennou mozaikou vinohradníckej krajiny. Najvyššiu priemernú hodnotu Shannon-Wienerovho indexu diverzity (Tab. 1) majú teplo- a suchomilné travinno-bylinné porasty (Tr). V tejto skupine biotopov sme zaznamenali aj najvyššiu hodnotu Shannon-Wienerovho indexu a ekvitality ($H' = 4,84$, $e = 0,99$). Minimálne hodnoty boli zaznamenané v prípade porastov zo skupiny ruderalných biotopov

I: Hodnoty indexov diverzity mapovaných porastov podľa skupín biotopov

Skupina biotopov	N	Priemer			Minimum			Maximum			Smer. odch.		
		H'	S	e	H'	S	e	H'	S	e	H'	S	e
Pi	1	2.96	0.94	0.89	2.96	0.94	0.89	2.96	0.94	0.89			
Vo	1	2.78	0.92	0.90	2.78	0.92	0.90	2.78	0.92	0.90			
Kr	7	2.99	0.93	0.91	2.02	0.85	0.89	3.60	0.97	0.95	0.49	0.04	0.02
Tr	7	3.68	0.96	0.94	2.53	0.90	0.89	4.84	0.99	0.97	0.78	0.03	0.02
Lk	11	2.85	0.92	0.91	1.89	0.83	0.85	3.67	0.97	0.94	0.53	0.04	0.03
Ls	10	3.01	0.94	0.92	2.40	0.89	0.89	3.72	0.97	0.94	0.40	0.03	0.01
X	61	2.98	0.92	0.90	0.33	0.18	0.47	3.79	0.97	0.97	0.61	0.11	0.06
Y	14	2.87	0.90	0.88	1.23	0.64	0.69	3.46	0.96	0.95	0.64	0.10	0.08
Z	4	2.92	0.93	0.93	2.26	0.88	0.91	3.23	0.95	0.94	0.46	0.03	0.01
Všetky	116	2.99	0.92	0.91	0.33	0.18	0.47	4.84	0.99	0.97	0.60	0.09	0.05

Vysvetlivky: diverzita H' je počítaná s použitím prirodzeného logaritmu ($\ln$). Skratky názvov skupín biotopov: Pi – piesky a pionierske porasty; Vo – vodné biotopy; Kr – krovinové a kríčkové biotopy; Tr – teplo- a suchomilné travinno-bylinné porasty; Lk – lúky a pasienky; Ls – lesy; X – ruderalné porasty; Y – líniové porasty; Z – trvalé kultúry.

(X). Hodnoty Simpsonovho indexu korelujú s Shannonovým indexom, majú najvyššiu hodnotu pre biotop Tr (1-D = 0,96), najnižšiu hodnotu majú ruderalné biotopy (1-D = 0,18). Nízke hodnoty indexu sú výsledkom prítomnosti dominantných druhov v zápisoch (*Urtica dioica*, *Elymus repens*, *Robinia pseudoaccacia*, *Sambucus nigra*, *Ballota nigra* atď).

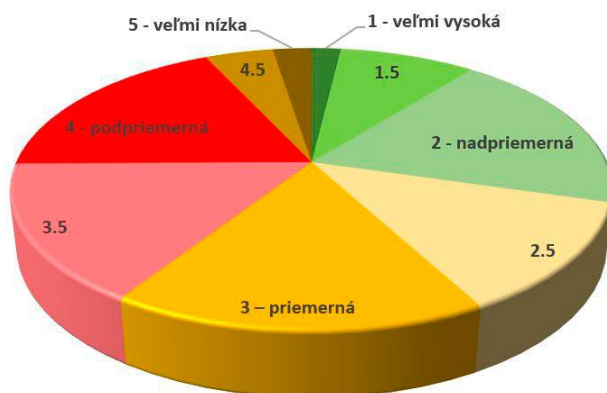
Prirodzenosť

V druhovom spektre rastlín výrazne prevažujú pôvodné druhy - zistili sme výskyt 172 pôvodných druhov, viazaných na prirodzené a poloprirodzené porasty (proantropofyty) a 164 apofytov. Nepôvodných druhov bolo výrazne menej (102) a to 60 druhov archeofytov, 30 druhov neinváznych neofytov a 12 druhov inváznych neofytov, 63 druhov bolo nezaraďených.

II: Podiel kategórií pôvodnosti rastlinných druhov podľa skupín biotopov (%)

Skupina biotopov	N	A	B	C	D	Dinv	F	Pôv	Cudzie
Pi – piesky a pionierske porasty	1	2.3	66.8	9.1	0.5	0.5	20.9	69.1	10.0
Vo – vodné biotopy	1	25.0	52.8	4.3	2.2	0.0	15.7	77.8	6.5
Kr – krovinové a kríčkové biotopy	7	24.1	46.5	18.7	1.7	2.6	6.3	70.7	23.1
Tr – teplo- a suchomilné travinno-bylinné porasty	7	42.6	45.5	4.1	1.5	1.3	5.0	88.1	6.8
Lk – lúky a pasienky	11	18.9	60.6	7.4	0.4	4.1	8.5	79.6	11.9
Ls – lesy	10	32.8	52.3	7.8	0.7	2.4	3.9	85.1	10.9
X – ruderalné porasty	61	11.5	45.0	19.8	4.0	8.9	10.8	56.5	32.7
Y – líniové porasty	14	20.9	44.6	20.8	2.3	2.8	8.4	65.6	26.0
Z – trvalé kultúry	4	8.5	44.3	29.1	3.3	6.0	8.7	52.9	38.4

Vysvetlivky: N – počet porastov, A – pôvodné druhy viazané na prirodzené a poloprirodzené porasty (proantropofyty), B – apofyty, C – archeofyty, D – neofyty, Dinv – invázne neofyty, F – nezaraďené/bez dát, Pôv – pôvodné druhy



2: Celková významnosť mapovaných porastov vegetácií

Ako vidno z Tab. II, najvyšší podiel v každej skupine biotopov majú apofyty, t.j. pôvodné druhy, ktoré môžu rásť okrem prirodzených alebo poloprirodzených biotopov aj v synantropných porastoch. Najvyšší podiel pôvodných druhov majú teplo- a suchomilné trávinnobylinné porasty (88,1 %) a lesy (85,1 %). Najvyšší podiel cudzích, nepôvodných druhov bol zistený v trvalých kultúrach (38,4 %), ruderalných porastoch (32,7 %) a líniových porastoch (26,0 %).

Potvrdili sme výskyt 24 druhov inváznych rastlín, najväčšie zastúpenie majú v ruderalných porastoch a trvalých kultúrach. Invázne druhy sa vyskytovali v 112 porastoch, čo predstavuje 70,4 % všetkých mapovaných porastov. Najčastejšími inváznymi druhmi sú agát biely (*Robinia pseudacacia*) a zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*), zistené v 60, resp. 37 porastoch.

Prírodoochranná významnosť

V 32 porastoch sme zistili výskyt 46 ohrozených druhov, z nich 13 druhov je chránených podľa vyhlášky č. 170/2021. Najviac ohrozených druhov (30) sme zaznamenali na lokalite č. 61, vysoký počet ohrozených druhov bol zistený aj na lokalitách č. 62 a 99 (na každej po 11 druhov). Najrozšírenejšími ohrozenými druhmi v území sú hlaváčik letný (*Adonis aestivalis*), ktorý sme zistili na 15 lokalitách a starček zlatožltý (*Senecio doria*) na 5 lokalitách.

Celková významnosť porastov

Pre výsledné hodnotenie boli využité vyššie uvedené hodnotenia i niektoré ďalšie informácie o porastoch, ktoré vplývajú na ich významnosť, napr. poloha porastu v krajine, významnosť porastu z hľadiska plnenia niektorých ekologických funkcií, napr. protierózna a izolačná funkcia. Ako vidno z grafu (Obr. 2), kategórie od dva (nadpriemerná) po štyri (podpriemerná) sú zastúpené viac-menej rovnomerne, kým nižšie aj vyššie kategórie sú zastúpené výrazne menej. Priemerná hodnota z hodnotení všetkých porastov je 2,96. Zaradenie jednotlivých porastov do kategórií významnosti je farebne znázornené v mape na Obr. 1.

DISKUSIA

Napriek tomu, že záujmové územie leží v človekom výrazne zmenenej a intenzívne využíanej poľnohospodárskej krajine, v niektorých častiach územia sa vyskytujú prirodzené alebo poloprirodzené porasty s vysokou biodiverzitou a prírodoochrannou významnosťou.

Druhovo najbohatšie porasty sme zistili na lokalite č. 61 Drieňová hora, najviac ohrozených druhov sme zaznamenali na lokalitách č. 61, 62 a 99. Lokalita 61 je chráneným územím (prírodná rezervácia) a je aj územím siete Natura 2000. Predmetom ochrany je poniklec veľkokvetý (*Pulsatilla grandis*) a tri typy habitatov: 6250 Panónske travinnobylinné porasty na spraši, 40A0 Xerothermné kroviny a 91M0 Panónsko-balkánske cerové lesy. Lokality 62 a 99 chránené nie sú, majú však dostatočnú prírodoochrannú hodnotu a ich ochrana formou chráneného územia by bola žiadúca. Na všetkých troch lokalitách (61, 62, 99) výrazne prebieha ekologická sukcesia, takže na značnej časti majú porasty skôr charakter teplomilných lemov a navyše do nich výrazne invadujú nepôvodné dreviny agát biely (*Robinia pseudoacacia*) a pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*). Preto je potrebné odstraňovať uvedené invázne dreviny a zaviesť vhodný menežment – najlepšie extenzívne pasenie ovcami a kozami. Vhodné by bolo aj rozšírenie územia PR Drieňová hora, keďže cenné porasty sú aj tesne za jeho hranicou v ochrannom pásme rezervácie.

Upozorniť treba na výskyt ambrózie palinolistej (*Ambrosia artemisifolia*). Tento invázny neofyt pôvodom zo Severnej Ameriky je silne alergénny. Vyskytuje sa v 18 mapovaných porastoch, okrem nich však masovo rastie vo veľkoblokových poliach (ktoré sme nemapovali), na ktorých je najhojnejší po zbere úrody. V území sa výrazne šíri – počas našich predošlých výskumov záujmového územia v rokoch 2001-2005 sme ho zistili iba vzácné.

ZÁVER

Napriek tomu, že obec Nová Vieska leží v poľnohospodársky intenzívne využívannej krajine, v záujmovom území sa vyskytujú aj prírodné a poloprírodné biotopy. Na nive potoka Paríž sú to biotopy mokradí s dominanciou trste obyčajnej (*Phragmites*), vysokých ostríc (*Magnocaricion elatae*), vrbových kriačín a biotopy vlhkých lúk V južnej časti územia sa zachovalo tradičné, mozaikovité vinohradnícke využitie krajiny s cennými, druhovo mimoriadne bohatými xerothermnými biotopmi na spraši. Práve tieto časti územia sú krajinnoekologicky najvýznamnejšie.

Podakovanie

Príspevok vznikol ako výstup projektu APVV-17-0377 „Hodnotenie novodobých zmien a vývojových trendov poľnohospodárskej krajiny Slovenska“, financovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV).

LITERATÚRA

- ELIÁŠ, P. jr., DÍTĚ, D., KLIMENT, J., HRIVNÁK, R., FERÁKOVÁ, V. 2015. Červený zoznam paraďorastov a vyšších rastlín Slovenska, 5. vydanie. - *Biologia*, 70, 2: 218–228.
- FUTÁK, J. 1980. Fytogeografické členenie. In: Mazúr, E. (ed.): *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Bratislava, 88 s., mapa VII/14.
- HALADA, L. 1998. *Krajinnoekologické hodnotenie vegetácie*. Kandidátska dizertačná práca. Depon. in: Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, 111 s.
- HENNEKENS, S. 1998–2017. *Turboveg for Windows – Version 2*. Dostupné z <https://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/tvwin.pdf>. (cit. 10-10-2017).
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.). 1998. *Zoznam vyšších a nižších rastlín flóry Slovenska*. Veda, Bratislava, 687 s.

- OSVAČILOVÁ, V. 1956. Sukcesia na opustených viniciach juhozápadného Slovenska. *Biológia XI*, 7: 416–423.
- STANOVÁ, V., VALACHOVIČ, M. (eds.). 2002. *Katalóg Biotopov Slovenska*. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 s.
- TANSLEY, A.G. 1923. *Introduction to Plant Ecology*. George Allen & Unwin Ltd., London, 238 pp.
- TICHÝ, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13, 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- TICHÝ, L., JASON, H., NEJEZCHLEBOVÁ, M. 2011. *JUICE program for management, analysis and classification of ecological data – 2nd Edition of the Program Manual 1st part*. Masaryk univerzity Brno. Czech Republic, 61 pp. Dostupné z https://www.sci.muni.cz/botany/juice/JCman2011_1st.pdf.
- VAN GEEST, G. J., WOLTERS, H., ROOZEN, F. C. J. M., COOPS, H., ROIJACKERS, R. M. M., BUIJSE, A. D., SCHEFFER, M. 2005. Water-level fluctuations affect macrophyte richness in flood-plain lakes. *Hydrobiologia*, 539, 239–248. DOI 10.1007/s10750-004-4879-y
- VYHLÁŠKA. 2021. Vyhláška č. 170/2021 Z. z.: Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Dostupné na: www.zakonypreludi.sk/zz/2021-170.

Kontakty

Ľuboš Halada: lubos.halada@savba.sk,  <https://orcid.org/0000-0002-1943-7072>

Stanislav David: stanislav.david@savba.sk,  <https://orcid.org/0000-0003-4276-4087>

VYMEZENÍ NIV V ČESKÉ REPUBLICE – METODIKA RÁMCOVÉHO A PODROBNÉHO VYMEZENÍ JAKO VÝSLEDEK VÝZKUMNÉHO PROJEKTU A POTENCIÁL PRO APLIKACI V PRAXI

DELINEATION OF FLOODPLAINS IN THE CZECH REPUBLIC - METHODOLOGY OF FRAMEWORK AND DETAILED DELINEATION AS A RESULT OF A RESEARCH PROJECT AND POTENTIAL FOR APPLICATION IN PRACTICE

Michael Hošek¹, Tomáš Bartaloš², Radek Kadlubiec³, Michal Kešner¹,
Přemysl Pavka³, Klára Pavková³, Pavel Trojáček³

¹ DHP Conservation, s. r. o., Sudoměřská 25, 130 00 Praha 3, Česká republika

² GISAT, s. r. o., Milady Horákové 57a, 170 00 Praha 7, Česká republika

³ EKOTOXA, s. r. o., Fišova 403/7, 602 00 Brno-Černá Pole, Česká republika

Abstrakt

Z významných krajinných prvků (VKP) ze zákona jsou údolní nivy tím, který má největší problém ve vymezení i své ochraně. Přitom se jedná o fenomén, který je velmi důležitý nejen z hlediska přírodních hodnot, ale i územního rozvoje.

Absenci metodicky jednotného přístupu, který by byl obecně akceptován, jsme se pokusili vyřešit prostřednictvím projektu „Praktické nástroje pro plánování a ochranu VKP údolní niva“ v letech 2020–2023 za finanční spoluúčasti Technologické agentury (TA ČR). Výsledkem je oficiálně schválená metodika, dle které lze jednotně na úrovni obcí s rozšířenou působností vymezit nivy v podrobném měřítku a souvisle tak, aby na sebe navazovaly bez ohledu na administrativní hranice.

Klíčová slova: územní plánování, ochrana přírody, významný krajinný prvek, údolní niva, územně analytické podklady, metodika, geografické informační systémy (GIS)

Abstract

Of the significant landscape elements (SLEs) by law, the floodplains are the one that has the biggest problem in their definition and protection. At the same time, it is a phenomenon that is very important not only in terms of natural values but also in terms of spatial development.

We have tried to solve the lack of a methodologically uniform approach that would be generally accepted through the project „Practical tools for the planning and protection of the SLE of the floodplain“ in 2020–2023 with the financial participation of the Technology

Agency (TA CR). The result is an officially approved methodology according to which floodplains can be defined uniformly at the level of municipalities with extended competence at a detailed scale and in a continuous manner so that they are connected to each other without regard to administrative boundaries.

Keywords: spatial planning, nature conservation, significant landscape element, valley floodplain, spatial analytical basis, methodology, geographic information systems (GIS)

Definice a vymezení niv v Evropě a v ČR

V prvním kroku jsme se inspirovali v dalších zemích Evropy. Zpracovali jsme hloubkovou rešerši, na které spolupracovala Právnická fakulta Univerzity Karlovy. Zjednodušeně lze její výsledky interpretovat tak, že jedinou zemí, ve které lze ochranu niv považovat za dostatečně systematickou a aplikovanou v praxi, je Německo. To je také v podstatě jediný příklad, který nám pomohl korigovat výběr vhodného postupu vymezení niv a identifikaci obecných limitních požadavků na ochranu jejich území.

Pro potřeby zpracování metodiky byl upřesněn stávající výklad pojmu údolní niva, který je uveden ve sdělení Ministerstva životního prostředí (MŽP) z roku 2007: nivou se rozumí území, které bylo vytvořeno vodním tokem ukládáním sedimentů a buď je jím nadále přetvářeno nebo ovlivňováno, ať už na povrchu (rozlivy) či pod ním (hladina podzemní vody), anebo v tomto prostoru existuje potenciál pro obnovu ekologicko-stabilizačních funkcí prvku (tlumivé rozlivy povodní, podpora přirozené akumulace, retence, infiltrace povrchové vody apod.). Nivou se tedy v metodice rozumí nejen území zahrnující současné rozlivy vodních toků, ale i ty historické, které vytvořily stávající strukturu se současnými hodnotami a potenciálem. Metodika tedy zahrnuje i nivy, které nejsou v současnosti hodnotné, tedy ve kterých neprobíhá rozliv povodní a vodní tok nivu aktivně nepřetváří. Jedná se o nivy za protipovodňovými hrázemi či nivy zaklenutých vodních toků, jejichž funkce byly omezeny. Ochrana degradovaných niv je důležitá ve vztahu k nutnosti obnovy funkcí niv, která vyplývá z Národní adaptační strategie.

Metodika vymezení a kategorizace niv

Pro smysluplné metodické pojetí vymezení niv je podstatné pochopení účelu. Vymezení má za účel především sloužit jako podklad pro jejich ochranu v rámci územního plánování a rozhodování v území. K tomu patří začlenění vymezení do územně analytických podkladů (ÚAP).

Metodicky jsme proces rozdělili do dvou kroků:

Rámcové vymezení niv – na významných vodních tocích je založeno na automatizovaném zpracování podkladových dat a je charakterizováno nižší přesností (měřítko 1:25 000) odpovídající řešenému rozsahu, zdrojovým datům a způsobu zpracování. Má sloužit orgánům státní správy a samospráv jako informační zdroj o rámcovém rozsahu a charakteru niv na významných vodních tocích a jako podklad pro podrobné vymezení a kategorizaci niv na zájmovém území. Rámcové vymezení bylo zkompleťováno jako výstup projektu na více než 16 tisících km významných vodních toků o celkové výměře přibližně 6 550 km². Podrobné vymezení niv – je založeno na převážně manuálním zákresu v maximální možné přesnosti (odpovídající minimálně měřítku 1:10 000) na významných i drobných vodních tocích v rozsahu správního obvodu obce s rozšířenou působností (ORP), a to za

použití výsledků rámcového vymezení. Postup podrobného vymezení niv byl ověřen na území tří pilotních ORP. Jejich výběr byl proveden na základě reprezentativnosti území (zastoupení různých typů niv, charakter krajiny, morfologie terénu), vhodné velikosti pro terénní šetření, dostupnosti podkladových. Nezbytná je kombinace interpretace dostupných dat a ověření terénním šetřením.

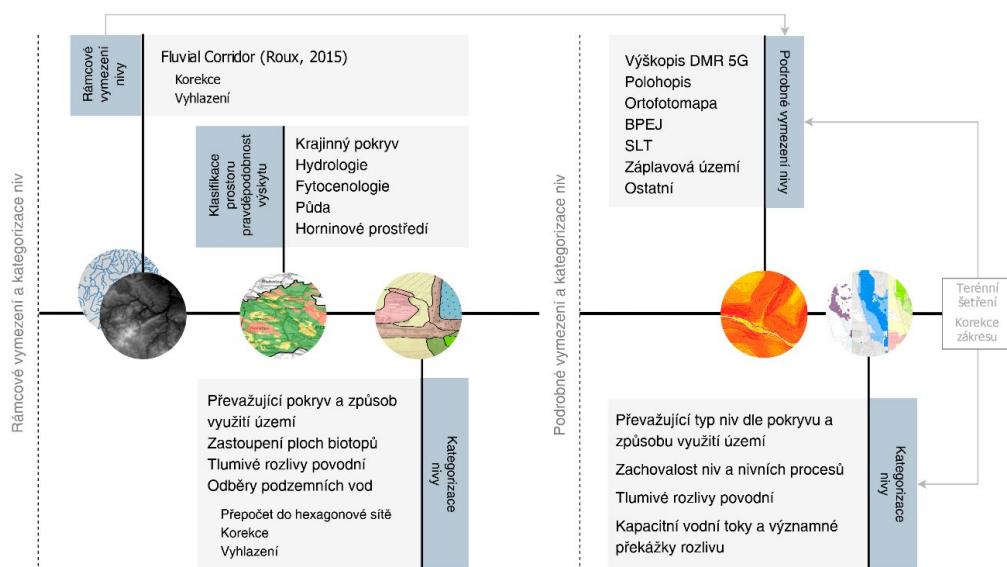
Vedle postupu vymezení byla vytvořena Kategorizace niv. Ta je důležitá pro reflektování jejich stavu, hodnot a potenciálu. Z každé kategorie a jejích charakteristik vyplývá, do jaké míry či jakým způsobem lze podpořit nivní funkce v území. Pro každou kategorii jsou specifikována vhodná (a nevhodná) opatření pro podporu či obnovu nivních funkcí a zachování hodnot (přírodě blízké úseky vodních toků, historické nivní struktury, nivní přírodní biotopy, opakovaně se vyskytující zamokřené plochy) při zachování hlavního využití území. Kategorizované nivy se specifikovanými vhodnými a nevhodnými opatřeními by měly být podkladem pro orgány ochrany přírody pro vydávání vyjádření či stanovisek.

Souběžně byl zpracováván i Katalog funkcí niv. Ten byl pro návrh metodiky klíčový, protože správná definice funkcí niv je nezbytná k přesnějšímu geografickému vymezení údolní nivy (2023).

Součástí metodiky je Manuál pro využití dat vymezených a kategorizovaných niv v územně plánovacích dokumentacích, který stanovuje obecnou ochranu niv a vymezuje segmenty niv s přísnější ochranou na základě kategorizace podrobně vymezených niv. Kromě orgánů ochrany přírody je určen i pro orgány územního plánování či investic k vyčlenění segmentů niv k ochraně a obnově (revitalizační akce).

Náročnost podrobného vymezení niv

Na území ČR jsou nivy doposud vymezovány v rámci samostatných zakázek či v rámci územních studií krajiny a územně analytických podkladů, většinou na úrovni ORP.



1: Zjednodušené schéma rámcového a na něj navazujícího podrobného řešení vymezení a kategorizace niv

Vymezení niv se liší z důvodu odlišných přístupů jejich autorů, a to především s ohledem na vymezení současné (plně funkční) versus historické (degradované) nivy. Zároveň je třeba poznamenat, že vymezování niv se děje v ojedinělých případech, tj. výjimečně a nesystematicky různými přístupy. To se snažíme naším návrhem sjednotit.

Zatímco rámcové vymezení bylo na celém území státu provedeno v rámci projektu, podrobné zůstává na příslušných orgánech územního plánování či ochrany přírody. Provést univerzální odhad náročnosti zpracování podrobného vymezení a kategorizace niv je velmi obtížné. Činností, které je potřeba provést ještě před samotným zákresem, při něm i po něm je mnoho postupných kroků, a jejich náročnost je velmi variabilní v závislosti na schopnostech specialisty GIS, znalosti území, dostupnosti, formátu a kvalitě podkladových dat, zvoleném způsobu jejich interpretace a úprav, charakteru území, typu, rozsahu a lokalizace niv, počtu a rozsahu komplikovaných území (urbanizované plochy, lesní oblasti) a s tím související náročnosti terénních šetření včetně dojezdové vzdálenosti. Proto se pro různá území liší absolutní hodnoty časové náročnosti, a stejně tak i poměry náročnosti mezi dílčími činnostmi.

Hrubý odhad pro modelové správní území ORP činí 160–200 člověkohodin, v případě komplikovaného terénu nebo absence dat spojenými s náročným terénním šetřením mohou časové nároky výrazně (až řádově) narůstat.

Z odhadu je zřejmé, že nejnáročnější a zároveň hodně časově variabilní je terénní šetření (které generuje i další vícenáklady), což je logické, neboť ověření se především týká lokalit vzdálených od komunikací, ve špatně přístupných lesních oblastech, hůře prostupných nivách bez cest apod., pro které nejsou k dispozici dostatečně přesná data či fotografie.

Předpokládá se, že podrobné vymezení si zajistí ORP či jiné orgány ochrany přírody. Plošná aktualizace je relevantní pouze za předpokladu aktualizace vstupních dat nebo v delším časovém horizontu přesahujícím 10 let, kdy se dají předpokládat výraznější změny ve vstupních datech, zejména ve využití území s dopadem na změnu funkcí a využití niv.

ZÁVĚR

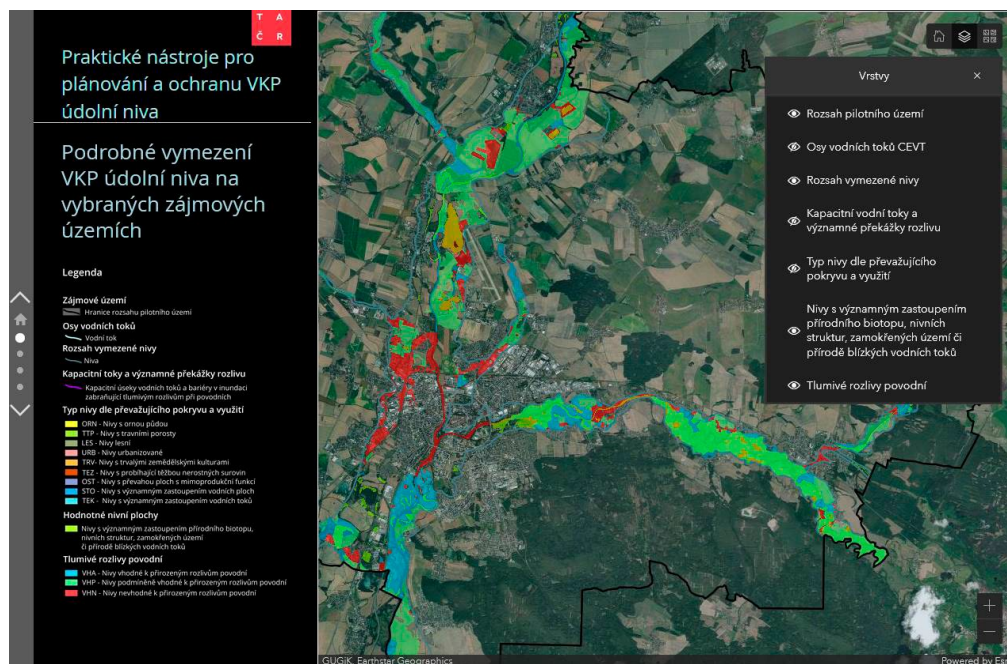
Hlavní výstupy projektu jsou k dispozici na webové stránce <https://projekty.ekotoxa.cz/nivy/>. Data (jejich popis) jsou zpřístupněna formou webového atlasu s využitím technologie ArcGIS online na webové adrese <https://arcg.is/10LObG>. Pro ty, které zajímá celý postup podrobně, popřípadě z hlediska územního plánování, odkazujeme na článek o výsledcích projektu v časopisu Urbanismus a územní rozvoj 3/2023.

Metodika na vymezování niv má ambici stát se nejen základním odborným podkladem pro vymezování niv vodních toků v ČR. Jedná se sice o odborný a nikoliv legislativní dokument, i ten však má potenciál sjednotit vymezení a kategorizaci niv i příslušnými orgány státní správy, a to včetně územního plánování. Rámcově vymezené a kategorizované nivy na vodních tocích jsou informačním podkladem pro zásady územního rozvoje a územní plány. Konkrétně je důležitý rozsah významného krajinného prvku chráněného dle ZOPK, přírodně hodnotné plochy v nivě, nivy ohrožené či potenciálně ohrožené odběry vod, a nivy vhodné k tlumivým rozlivům povodní. Jedná se o segmenty niv, do kterých by měla být směřována opatření k ochraně a podpoře nivních funkcí.

Věříme, že námi navržený postup zajistí jednotné a plošné vymezení niv na území ČR, a to přesto, že je tento postup dobrovolný. Důležitá je nejen kvalitativní úroveň vymezení niv, ale také jejich spojitost.

LITERATURA

VYMEZENÍ A OCHRANA VÝZNAMNÉHO KRAJINNÉHO PRVKU ÚDOLNÍ NIVA (2023). Vymezení a ochrana významného krajinného prvku údolní niva. Urbanismus a územní rozvoj, ročník XXVII – číslo 3/2023, str. 6–15.



2: Ukázka prezentace výsledků kategorizace podrobně vymezené nivy ve formě webového atlasu

Kontakty

Michael Hošek: michael.hosek@integracons.com

DHP Conservation, s. r. o.: www.dhpconservation.com

GISAT, s. r. o.: www.gisat.cz

EKOTOXA, s. r. o.: www.ekotoxa.cz

PROMĚNA VENKOVSKÉ KRAJINY KOLEM KŘTIN

TRANSFORMATION OF THE RURAL LANDSCAPE AROUND KŘTINY VILLAGE

Petr Jelínek¹ 

¹ Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, Brno 613 00, Česká republika

Abstrakt

Využití krajiny Moravského krasu sahá až do pravěku, což platí i pro jeho centrální část, kde se nachází městyš Křtiny. Jeskyně Výpustek a údolí, zejména s jeskyní Býčí skála, byly využívány pravěkými lidmi a později v době bronzové i novějšími kulturami. Ještě před stavbou barokního kostela se zde konaly četné poutě a zdejší trhy oplývaly nálezy z jeskyní, zejména z Výpustku. Krajina již byla částečně odlesněná s četnými políčky a pastvinami. V posledních dvou stech letech prošla zdejší oblast velkými změnami, kdy se v důsledku využívání fosilních paliv snížil tlak na lesy a zvýšil tlak na volnou krajinu, která je intenzivněji využívána. S tím ruku v ruce ubývají i některé vzácné druhy, vázané na toto prostředí.

Klíčová slova: Křtiny, ohrožené druhy, chráněná území, proměna krajiny

Abstract

The use of the landscape of the Moravian Karst goes back to prehistoric times and this also applies to its central part, where the town of Křtiny is located. The Výpustek cave and the valley, especially with the Býčí skála cave (Bull Rock cave), were used by prehistoric people and later by more modern cultures in the Bronze Age. Here the shrine of celtic cultures was based. Later, a village and a temple were built in the valley of the Křtinský brook, which continued the old rites and significance. Even before the construction of the baroque church, numerous pilgrimages took place here and the local markets also took advantage of the findings from the caves, especially the Vypustek. The landscape was already partly deforested with numerous fields and pastures. In the last two hundred years the area has undergone major changes, with the use of fossil fuels reducing pressure on the forests and increasing pressure on the open countryside, which is being more intensively exploited. This has gone hand in hand with the decline of some rare species tied to this environment.

Keywords: Křtiny village, endangered species, protected areas, landuse change

ÚVOD

Venkovská krajina doznala velkých změn v posledních dvou stech letech, kdy se využitím fosilních paliv snížil tlak na lesy a naopak zvýšil vliv na otevřenou krajinu, která se intenzivněji využívá. I když krajina kolem městyse Křtiny těmto schématům odpovídá jen částečně, úbytek vzácných druhů rostlin a živočichů se nevyhnul ani tomuto katastrofu.

Venkovská krajina kolem Křtin

Využití krajiny Moravského krasu sahá hluboko do pravěku a to platí i pro její střední část, kde se na jejím okraji nachází městys Křtiny. Jeskyně Výпустek a dále v údolí především Býčí skála byly využívány už pravěkými lidmi, později v době bronzové modernějšími kulturami. Nová interpretace nálezů v Býčí skále z doby bronzové ukazuje na obrovský význam území pro tehdejší keltské obyvatele, kteří Býčí skálu používali jako jakousi svatyni, v níž pohřbívali své velmože. Nálezy z jeskyně (především zdobené vozy) svědčí o bohatství zdejších panovníků před téměř třemi tisíci lety (Oliva *a kol.*, 2015). Možná navázali na svatyně dřívějších kultur, které uctívali a využívali jeskyně již dříve. Oblast zůstala duchovním centrem i nadále, na staré obřady a význam navázaly poutě do křtinských kostelů, ty zde probíhaly již před stavbou barokního chrámu. Na místních trzích se prodávaly nálezy z jeskyní, především z Výпустku, který ukrýval hojné zásoby koster a lebek pravěkých zvířat. S nimi i s krápníky se tu čile obchodovalo již v 16. století. Nejstarší zmínka o Výпустku je z roku 1608, kdy lékař Oswald Croll popisuje jeskyni jako zdroj rohů bájného jednorožce, tehdy univerzálního všeléku (Musil, 2010).

Vymezení území a přírodní podmínky

Střední část Moravského krasu kolísá mezi 300 m n.m. u Býčí skály po Proklet s 574 m n.m. Klima této oblasti spadá do klimatické oblasti mírně teplé. Průměrná teplota je asi 6,8 °C a roční úhrn srážek kolem 592 mm (Koutecký, 1982; Klimatická stanice Arboretum, 2007). Výrazné jsou teplotní rozdíly mezi chladným dnem Křtinského údolí a výslunnými jižními svahy území.

Území kolem obce Křtiny leží na jižním okraji geologické jednotky moravský karbon. Její západní část je součástí CHKO Moravský kras a je tvořena devonskými vápenci. V blízkosti Křtinského potoka se nachází fluvialní sedimenty (šterkové nánosy, písky a jíly), ze svahových sedimentů jsou zastoupeny hlinité až drobně kamenité svahové hlíny, nejtypičtější je však výskyt kamenitých svahových sutí. Zbytek katastrofu je součástí tzv. rozstáňského souvrství lemujícího na východním okraji Moravský kras. Toto souvrství je charakterizováno střídáním převažujících břidlic a prachovců s podřízenými vložkami drob. Geomorfologicky lokalita spadá do členité Hornoříčecké vrchoviny, která byla neotektonickými pohyby rozlámána na řadu ker. (Koutecký, 1982; Lacina, Quit, 1986; Štelcl *a kol.*, 2006).

Území patří do 2.–4. lesního vegetačního stupně. Většina území je porostlá listnatým lesem s pouze vtroušenými jehličnany, pouze výjimečně převažují jehličnaté porosty sázené po holé seči. Převažuje buk a dub zimní s habrem, vzácně jeřáb břek a další cenné listnáče. Na strmých svazích Josefovského údolí jsou suťové lesy s javory, jasany, jilmy a lípami a bohatým podrostem bylin, část údolí chrání dvě maloplošná zvláště chráněná území, a to Přírodní rezervace U Výпустku a Národní přírodní rezervace Býčí skála. Tato část okolí Křtin spadá do CHKO Moravský kras. Severně od Křtin nalezneme Evropsky významnou lokalitu Luční údolí, které sahá až k Arboretu a obsahuje Přírodní památku Křtinský lom a Přírodní rezervaci Bayerova rezervace. I lesnictví v okolí městyse je pestré, na většině

území se těžilo holými a clonnými sečemi. V posledních letech je nahradily přírodě bližší lesnické postupy. Průzkum přírody Křtinska proběhl v letech 2006–2023 a dosud probíhá.

Netopýři v kostele

Sídla na venkově nemusí být vždy prostředí sterilní, bez života, rozmanitosti české krajiny nepřátelské. V řadě staveb, které jsou pro obce a města typické nebo dominantní, našla zalíbení živěna, která je dnes velmi vzácná. Příkladem jsou kolonie netopýřů, úkryty plchů nebo hnízdiště sov na půdách, pod střechami kostelů, zámků nebo klášterů. Některé z nich jsou tak podstatné pro přežití již vzácných druhů, že jsou zařazovány do soustavy evropsky významných lokalit, český stát je tedy chrání.

Takovým příkladem je barokní kostel architekta Santiniho ve Křtinách zařazený mezi evropsky významné lokality. V hlavní kopuli obrovského poutního chrámu se usídlila kolonie netopýra velkého (*Myotis myotis*), jednoho z velmi vzácných zvířat. Létaví savci vyvádí mláďata pod střechou v těžko dostupných prostorách kopule, kam se dá vylézt jen po úzkém žebříku. Protože je chrám chráněn i jako kulturní památka, populace byla navržena na likvidaci Památkovým úřadem v Brně. Guano těchto netopýřů tak zatěžovalo konstrukci chrámu, že se památkáři obávali, že se propadne strop hlavního prostoru kostela. Netopýry zachránil křtinský farář Prnka, který přesvědčil farníky a vyjednal s nimi, že odnáší netopýří trus a tím populaci netopýřů zachrání. Trus je tak dobré hnojivo s vysokým obsahem fosforu, že plně nahradí hnojiva chemická a dodnes jej jako hnojivo křtinští obyvatelé používají.

Orchideje v lese

Lesní prostředí v okolí obce Křtin se tolik nezměnilo, lesa v posledních sto letech spíše přibýlo, především na bývalých pastvinách. Historický výskyt vstavačovitých v okolí obce Křtiny (např. Jatiová, Šmiták 1996 nebo Vaněčková a kol., 1997) je zajímavé srovnat se současným stavem. Z historických záznamů vyplývá, že se v okolí Křtin vyskytovalo 19 druhů z čeledi *Orchidaceae*, zatímco dnes zde roste pouze druhů devět. Zatímco některé lesní druhy vstavačovitých se kolem Křtin vyskytují i dnes, naprostá většina druhů rozmanitých trávníků z Křtinska vymizela. Ze sedmi druhů, které přirozeně rostou na pastvinách a loukách, se zde vyskytují jen dva, a to prstnatec pleťový a májový (*Dactylorhiza incarnata* a *D. majalis*), ty vyhledávají spíše lokality silně podmáčené. Naproti tomu dříve běžné luční druhy a druhy pastvin zcela vymizely - prstnatec Fuchsův (*Dactylorhiza fuchsii*), pětiprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea*), vstavač mužský (*Orchis mascula*), v. obecný (*O. morio*) a v. nachový (*O. purpurea*). K vyhynulým lesním druhům Křtinska patří veskrze druhy v České republice vzácnější, jako je korálice trojklanná, střevíčník pantoflíček, kruštík tmavočervený a modrofialový a konečně vemeník zelenavý (*Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis atrorubens*, *E. purpurata* a *Platanthera chlorantha*), z nichž část je úzce spjatá s vápencovým podložím.

Výskyt ohrožených druhů lesních ekosystémů je dobře zpracován v plánech péče, tedy Přírodní rezervace U Výпустku, Bayerovy rezervace a Národní přírodní rezervace Býčí skála. Některé taxony v kategoriích silně a kriticky ohrožených druhů však z lesů zmizely, kromě zmíněných vstavačovitých vyhynul jelení jazyk celolistý (*Phyllitis scolopendrium*), který měl malickou populaci u Býčí skály, ale již více než padesát let jej nikdo nenašel. Další dříve běžné druhy omezila lesní zvěř (tis červený - *Taxus baccata*), byť ještě několik jedinců v Josefovském údolí roste.

Z dalších ohrožených druhů byl zmapován výskyt některých geofytů, a to bledule jarní (*Leucojum vernum*) v okolí Křtin (Kučerová, Jelínek, 2010) a sněženky podsněžník (*Galanthus nivalis*) – Krmelová, Jelínek (2010). Z vzácnějších druhů rostlin zde můžeme kromě sněženky najít lilii zlatohlavou (*Lilium martagon*), oměj vlčí mor (*Aconitum vulparia*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), zapalici žluťuchovitou (*Isopyrum thalictroides*), měsíčníci vytrvalou (*Lunaria rediviva*) nebo pryšec mandloňovitý (*Euphorbia amygdaloides*).

Na Křtinsku v lesích najdeme několik zajímavých druhů zvířat, a to řadu druhů netopýrů a vrápence, kteří zimují v početných jeskyních v Josefovském údolí a za potravou zalétávají do okolí. Dalšími vzácnými druhy savců jsou plši velcí (*Glis glis*), vydra (*Lutra lutra*), bobr (*Castor fiber*) a dva roky se nám tu zdržoval rys ostrovid (*Lynx lynx*). Když ztratil telemetrický obojek, zmizel, takže je předpoklad, že byl upytlačen nebo jej přejelo auto. Z ptáků lze kromě krutihlava obecného (*Jynx torquilla*) zmínit úspěšné hnízdění sokola stěhovavého (*Falco peregrinus*) a zimní pozorování zedníčka skalního (*Tichodroma muraria*) na Býčí skále (Bedan, 2023). Z bezobratlých se tu nachází vzácný krasec dubový (*Erythrea quercus*), roháč obecný (*Lucanus cervus*) a na světlinách jasoň dymnivkový (*Parnassius mnemosyne*).

Biodiverzita na loukách

Osídlení celého Josefovského údolí sahá až do pravěku, ale k razantnějšímu pozměňování krajiny došlo až ve středověku a novověku. V baroku bychom údolí našli částečně odlesněné, což ukazuje i pozdější mapa z doby Marie Terezie. Dnešní přírodní rezervace byly částečně odlesněné a pásy se tu ovce. Mezi vyhynulé druhy pastvin patří vratička měsíční (*Botrychium lunaria*), třešň křovitá (*Prunus fruticosa*) nebo hadinec červený (*Echium maculatum*), většinou rostly na pastvinách kolem osady Josefov (Lustyk, 2005).

Změny doznaly také louky a pole, především však louky, které degradovaly do té míry, že ztratily téměř všechny druhy orchidejí (ze sedmi tu rostou již jen dvě, a to v Přírodní památce Křtinský lom). Ani toto chráněné území nemělo být uchráněno od devastujících změn, tehdejší vedení Školního lesního podniku Mendelovy univerzity se tu rozhodlo nejdříve postavit továrnu na zpracování asfaltu, posléze pak místo vybagrovat a nahradit jej „kanadskou tundrou“ pro účely naučné stezky „Vzdušné lázně Křtiny“.

Luční údolí je poslední lokalitou dvou druhů rostlin - zvonečníku hlavatého (*Phyteuma orbiculare*) a kosatce sibiřského (*Iris sibirica*). Zvonečník je silně ohrožený druh, rostl ještě nedávno na loukách také na západ od Křtin, dnes už zbývá pouze asi 100 jedinců v Arboretu Křtiny. Podobný byl osud modře kvetoucího kosatců, které kromě Přírodní rezervace Mokřad pod Tipečkem roste pouze v Lučním údolí a v Arboretu Křtiny. Tam byl poslední kvetoucí trs zničen při bagrování výpustku z rybníka, v současné době dochází k jeho reintrodukcii. Několik dalších trsů se nachází mimo Arboretum na vlhkých loukách Lučního údolí a přilehlého žlebu.

Tradiční maloplošný a postupný způsob sečení těchto luk udržoval typické luční druhy regionu. Mezi nejcennější patří kromě zmíněných dvou prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a úpolín nejvyšší (*Trollius altissimus*). Mulčování luk v minulém období tyto vzácné luční druhy omezilo v počtu, vede totiž k obohacení živinami a k zániku druhově cenné květnaté louky. Správný management luk, vhodná doba kosení a odvoz sena (odstranění biomasy), znamená zachování nejen populací jmenovaných druhů, ale celého biotopu pro příští generace.

Z archivů brněnských herbářů vyplynulo, že na Křtinsku rostl také dnes silně ohrožený mečík střechovitý (*Gladiolus imbricatus*), záznam máme z tzv. Kulaté louky, která byla východně od Arboreta. V 50. letech tato poslední lokalita zanikla výsadbou smrku.

Louky Lučního údolí jsou však domovem dalšího vzácného druhu, a to modráška bahenního (*Maculinea nausithous*), který je v Evropě na ústupu a české lokality jsou zatím díky početnosti ještě nadějně v jeho záchraně dalším generacím. Druh má zajímavý životní cyklus, neboť na začátku léta kladou samičky vajíčka na toten krvavý (*Sanguisorba officinalis*), kde se chvíli vyvíjí housenky, které posléze spadnou na zem. Tam je vyhledávají mravenci rodu *Myrmeca rubra* přiváběni feromony a vnesou si je do mravenišť. Tam je krmí až do dospělosti. Totenové louky jsou tedy významným biotopem a načasování květu totenu a kladení motýlů je nezbytné pohlídat, navíc půda nesmí být příliš udusána těžkými traktory. V roce 2022, kdy byly louky pokoseny příliš brzy, nenašly samičky dost kvetoucích rostlin.

Mezi vzácnou zdejší faunu otevřených stanovišť patří také krutihlav obecný a dudek (*Upupa epops*).

Čolci a raci v tůních

Vzácné druhy rostlin a živočichů najdeme také ve vodním prostředí. I to doznalo nevratné změny, meandrující tok Křtinského potoka byl sveden do rovného toku, místy dlážděného, čímž vznikly louky vhodné pro seno na zimu. Meandry potoka tvořily dříve tůně a mokřady a ty jsou prostředím pro vzácné mokřadní druhy. Toto prostředí zaniklo, přirozeně se dál netvoří. I tak v potoce dosud přežívá silně ohrožený rak říční (*Astacus fluviatilis*). I populace tohoto druhu však doznaly značný pokles, ještě před deseti lety se pravidelně nalézal při výlovu rybníka v Arboretu a dalších rybnících v údolí, dnes už tam není, podobně jako na dalších místech jej přerybená osádka kaprů a dalších ryb z rybníků vypudila.

Rybníky byly dříve osazovány mnohem nižší populací kaprů, takže byly významným biotopem nejen pro raky, ale také další vodní druhy, především obojživelníky. Ti už nenacházeli tůně kvůli narovnání toků, takže osídlili rybníky. Jenže hnojení a krmení v těchto „kapřínech“ není pro populace malých obojživelníků ideální, kapři se živí také jejich ranými vývojovými stádii. Velký význam mělo vybudování tůní z fondů Evropské unie a spolupráce lokálních organizací při přenášení žab při jarním tahu. Dobrovolníci posbírají v údolí a přenesou do kýženého rybníka několik tisíc jedinců. Kromě nejběžnějších ropuch (*Bufo bufo*) zde jsou zaznamenáni také skokani hnědí a štíhlí (*Rana temporaria* a *R. dalmatina*), rosničky (*Hyla arborea*) a dva druhy čolků.

Čolky lépe chrání mokřad v Přírodní rezervaci Křtinský lom, ale tůň zde bude třeba prohloubit, neboť kvůli suchu některé roky téměř vysychá. Kromě čolka obecného (*Triturus vulgaris*) a horského (*Triturus alpestris*), které jsou zatím běžné v celém údolí a nachází se i v jezírkách obyvatel městyse, se v lomu nachází podle posledního plánu péče i čolek velký (*Triturus cristatus*) (Halas, 2021).

Jezírko či tůň vybudovaná při odbahnění rybníka skýtá obojživelníkům, kteří si je vyberou, bezpečné místo pro potomstvo. Je útočištěm pro obojživelníky, jejichž pulce zde neohrožují ryby. V jezírku a přilehlém mokřadu roste řada ohrožených druhů rostlin, především vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), bazanovec kytkokvětý (*Naumburgia thyrsoiflora*), plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*) a lakušník štítnatý (*Batrachium peltatum*), v přilehlých místech také několik úpolínů (*Trollius altissimus*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) nebo kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*). V rybníku nejsou vodní

rostliny trpěny, což je problém nejen kvůli snížení biodiverzity rostlin, ale také obojživelníků, kteří se nemají před rybami a dalšími predátory kde schovat. Lovit sem zalétá čáp černý (*Ciconia nigra*) a volavka popelavá (*Ardea cinerea*). Loví tu také jeden ze tří plazů údolí, a to úžovka obojková (*Natrix natrix*). V údolí se také vyskytuje úžovka hladká (*Natrix austriaca*) a v roce 2022 byla v Arboretu nalezena usmrčená zmije obecná (*Vipera berus*). V přítoku Křtinského potoka ještě žije slabá populace mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) a další druhy v údolí zachytila fotopast – kromě zmíněného čápa také máme snímek bobra (*Castor fiber*), jezevce (*Meles meles*), kuny lesní i skalní (*Martes martes* a *M. foina*) a lišky (*Vulpes vulpes*). Arboretum navštěvuje i vydra říční (*Lutra lutra*), která obývá i řeku Svitavu.

ZÁVĚR

Křtinská krajina je dosud pestrá a zachovaná, takže se tu nachází řada ohrožených druhů rostlin a živočichů, některé na posledním místě v širším okolí města Brna. Ačkoliv lesní krajina se tolik nemění, ubyly zde některé světlomilné lesní druhy. Velké narušení doznala krajina otevřená, tedy louky a pastviny. Zde vymizela řada vzácných druhů rostlin, další pak kvůli zániku mokřadů a přerybení. Území chrání několik rezervací a Chráněná krajinná oblast Moravský kras, ale ani toto nezastavilo úbytek druhů. Populace jsou někdy příliš malé a musí se jim pomáhat aktivním managementem a zachováním tradičních postupů. To je nejpatrnější na zamokřeném louce Křtinského lomu, kde se díky každoroční práci nebývale namnožil silně ohrožený prstnatec pletový, v květnu zde vykvete několik set jedinců, přijedte se podívat.

LITERATURA

- BEDAN, R. 2023. Ústní sdělení, 2023.
- JATIOVÁ, M., ŠMITÁK, J. 1996. *Rozšíření a ochrana orchidejí na Moravě a ve Slezsku: Verbreitung und Schutz der Orchideen in Mähren und Schlesien*. Třebíč, 1996. ISBN 80-85766-35-3
- JELÍNEK, P., KUČEROVÁ, K. 2010. *Výskyt bledule jarní (Leucojum vernalis) v hospodářském lese ŠLP Křtiny*. Výzkumná zpráva, Mendelova univerzita v Brně.
- JELÍNEK, P. 2016. Vstavačovitě druhy rostlin na Školním lesním podniku Křtiny. 2016. Příspěvek ve sborníku. In: *Ochrana ohrožených druhů. Konference Ústavu lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie*. Dne 5.–6. 10. 2016 ve Křtinách.
- KLIMATICKÁ STANICE ARBORETUM. 2007. *Měření klimatických hodnot v letech 2002–2006*. Ústav lesnické botaniky LDF MZLU v Brně, 2007.
- KOUTECKÝ, B. 1982. *Bayerova rezervace – geobiocenózy*. Diplomová práce. VŠZ Brno, 1982.
- KRMELOVÁ, P., JELÍNEK, P. 2010. *Výskyt sněženky (Galanthus nivalis) v Josefovském údolí ŠLP Křtiny*. Výzkumná zpráva, Mendelova univerzita v Brně, 2010.
- LACINA, J., QUITT, E. 1986. *Geografická diferenciacie okresu Blansko, část II. Geografie, teorie – výzkum – praxe*, svazek 3, Brno, 1986.
- LUSTYK, P. 2005. *Botanický inventarizační průzkum Národní přírodní rezervace Býčí skála*. Svitavy, 2005.
- MACCOVČIN, P. 2007. *Brněnsko. Chráněná území ČR. Svazek IX*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky Praha, 2007. ISBN 978-80-86064-66-6
- MUSIL, R. 2010. Výpustek. Bána jeskyně u Křtin. Její 400 letá historie a význam. *Acta speleologica* 1/2010.

- OLIVA, M., GOLEC, M., KRATOCHVÍL, R., KOSTRHUN, P. 2015. *Jeskyně Býčí skála ve svých dějích a pradějích*. Anthropos, 2015.
- PROCHÁZKA, A., MIKITA, T., JELÍNEK, P. 2017. The Relationship between some Forest Stand Properties and the Occurrence of Orchids in the Central Part of the Moravian Karst Protected Landscape Area. *Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendeliana Brunensis*, Brno 2017. ISSN 1211-8516
- PROCHÁZKA, A., JELÍNEK, P. 2016. Výskyt ohrožených druhů rostlin v lesích střední části CHKO Moravský kras. 2016. Příspěvek ve sborníku. In: *Ochrana ohrožených druhů*. Konference Ústavu lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie z 5.–6. 10. 2016 ve Křtinách. ŠLP. 2013. *Mapserver ŠLP*, 2013
- ŠTEFKA, L. a kol. 2006. *Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Moravský kras na období 2007–2016*. Blansko, 2006.
- ŠTELCL, J. a kol. 2006. *Mineralogicko-petrografický exkurzní průvodce po území Moravy a Slezska*. Blansko, 2006.
- VANĚČKOVÁ, a kol. 1997. *Rostliny Moravského krasu a okolí*. Nadace Moravský kras, Blansko, 1997. ISBN 80-238-1022-7

Kontakt

Petr Jelínek: jelen@mendelu.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-0067-5919>

MUNGONGO TREE, VÝZNAMNÝ STROM LESŮ JIŽNÍ A ZÁPADNÍ ZAMBIE A JEHO VYUŽITÍ

THE MUNGONGO TREE, AN IMPORTANT TREE OF THE DRY FORESTS IN SOUTHERN AND WESTERN ZAMBIA AND UTILIZATION

Lukáš Karas¹ , Kamila Hejlíková¹ 

¹ Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobioceonologie, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Schinziophyton rautanenii (Euphorbiaceae) patří mezi jeden z nejdůležitějších zdrojů potravy v jižní Africe, nejen pro divokou zvěř, ale také pro místní obyvatele. Především venkovské obyvatelstvo je závislé na sběru ořechů, které následně často využívají jako hlavní zdroj potravy, dodávající potřebnou výživu. Kromě toho má tento strom potenciál jak v potravinářství, tak i v kosmetice (při výrobě kvalitního oleje). Produkty z plodů mohou přispět k rozvoji venkovského obyvatelstva v jižní Africe. Je však třeba zdůraznit, že stromy jsou krátkověké a regenerace je nízká. Proto se náš výzkumný tým zaměřuje i na zjištění nejlepšího procesu, jak rychle vyklíčit semena a vypěstovat sazenice pro obnovu porostů v rámci udržitelného managementu krajiny.

Klíčová slova: *Mongongo*, *Mungongo*, *Manketti tree*, Euphorbiaceae, ochrana, využití

Abstract

Schinziophyton rautanenii (Euphorbiaceae) is one of the most crucial food sources in southern Africa, not only for wildlife but also for local residents. Especially in rural areas, people rely on collecting nuts, which they often use as their primary food source, providing essential nutrition. Additionally, this tree has potential applications in both the food industry and cosmetics (for producing high-quality oil). Products derived from its fruits can contribute to the development of rural communities in southern Africa. However, it's important to note that these trees are short-lived, and natural regeneration is low. Therefore, our research team is focused on finding the best process for fast seed germination and seedling production to regenerate local stands as a part sustainable landscape management.

Keywords: *Mongongo*, *Mungongo*, *Manketti tree*, Euphorbiaceae, protection, utilization

INTRODUCTION

Schinziophyton rautanenii, known locally as mungongo, mongongo, manketti, booma, or siobumbui, belongs to the family Euphorbiaceae. Originally described under the basionym *Ricinodendron rautanenii* by Dinter in 1885, this tree is well-known among the people of southern Africa and has been utilized for at least since the Holocene era. Archaeological evidence reveals that traditional tools used for cracking the hard kernels of the nuts date back 12,000 years (Robbins *et al.*, 1990). Remarkably, these same traditional tools continue to be used by local women today. The collection and traditional processing of *S. rautanenii* have been shown to be particularly important for women and children, both of whom are extremely vulnerable groups (Chidumayo *et al.*, 2010).

It is a deciduous, dioecious, short-boled tree, often multi-stemmed as a result of forking within 2 meters of the ground, and it has a wide-spreading crown. The tree grows in the sub-humid and semi-arid regions of southern Africa. It occurs in open forest as a dominant or co-dominant tree species with other species such as *Azelia quanzensis* and *Burkea africana*. The largest stands of *S. rautanenii* can be up to 450 hectares, on sand ridges and near important water sources (Peters, 1987; Chidumayo *et al.*, 2010).

The natural range of *S. rautanenii* extends from northern Namibia to northern Botswana, southwestern Zambia, and western Zimbabwe. Another area where it occurs is in eastern Malawi, as well as in eastern Mozambique (Graz, 2002). These regions share similar climate conditions. The average annual temperatures hover around 20 °C, with maximum daily temperatures often exceeding 30 °C. *S. rautanenii* can tolerate frost, but temperatures below 7 °C will kill the seedlings. The tree thrives at altitudes ranging from 200 to 1500 meters and grows well when annual rainfall falls between 200 and 1000 mm. It prefers hot, dry climates with minimal rainfall. It grows exclusively on deep sands of the Kalahari Sand Plateau, never on compacted soils, clay, or in areas prone to flooding (Chidumayo *et al.*, 2010).

The tree typically reaches a height of 7–12 meters (Peters, 1987), although it can grow even larger, up to 15–20 meters (Graz, 2002). In fact, a tree measuring 24 meters in height was reported in northern Namibia (Palmer, Pitman, 1972). Leaves begin to sprout in September–October, before the first rains of the season. They are shed around May. The leaves are digitately compound and arranged alternately on branches, consisting of three to seven leaflets borne on hairy peduncles of up to 15 cm (Palmer, Pitman, 1972; Peters, 1987). The flowers appear in slender, loose sprays or panicle cymes, measuring up to 12 cm long. These flowers are whitish or yellow and have a diameter of about 10 mm. They bloom in early summer, specifically in October to November or early December, preceding the first rains (Lee, 1973; Palmer, Pitman, 1972; Peters, 1987). The fruit of *S. rautanenii* is an ellipsoidal drupe approximately 35 mm long and 25 mm in diameter. It ripens after falling to the ground in April or May. As it ripens, the colour changes from the original yellow to a reddish brown, although by August, the mesocarp may dry out to a powdery texture, leaving only the endocarp visible (Lee, 1973; Helgren, 1982; Keegan, Van Staden, 1982).

Schinziophyton rautanenii has been the subject of study since the 1970s and 1980s, initially focusing on its ecology, history, and cultural significance. In more recent research, the potential benefits and utilization of this tree have been explored. Studies have demonstrated its capacity to contribute to social and economic development, and there are even suggestions that it could help alleviate poor nutrition and hunger (Maroyi, 2018). However, despite the potential that *S. rautanenii* offers, the species remains neglected and

underutilized. This situation poses a threat to local biodiversity and affects the livelihoods of vulnerable populations, especially women and youth who rely on collecting wild products for sale and home consumption. Therefore, the utilization of *S. rautanenii* must be approached with care, considering the need to protect biodiversity, cultural heritage, and enhance sustainable practices for environmental conservation.



1: *Schinziophyton rautanenii*, tree habitus in a dry season (authors's own photos)



2: Detail of a fruit of *Schinziophyton rautanenii* (on the left) (author's own photo)



3: Local woman using a traditional method of cracking of mungongo nuts' hard kernels (author's own photo)

Threats

The primary threats include conventional agriculture, human-wildlife conflict, and economic and social barriers. Conventional agriculture demands increasing yields, leading to deforestation and contributing to the loss of local biodiversity. Chidumayo's research indicates that over 16 % of the Zambezian dry forest and woodland was converted into agricultural land at the beginning of the 21st century (Chidumayo *et al.*, 2010). Burning fields as preparation for planting season negatively impacts the germination and growth of *S. rautanenii*, which in turn affects the tree's reproduction and population (Chidumayo, 2016).

Another significant issue is human-wildlife conflict. Dry forests and woodlands are frequented by seasonal elephant movements, driven by the availability of surface water during the dry season and the seasonal fruiting of trees like marula (*Sclerocarya birrea*) and mungongo (*Schinziophyton rautanenii*) (Youldon, 2017). Elephants ranging in human-dominated landscapes inevitably lead to interactions and conflicts with communities. These conflicts often involve crop raiding, destruction of water supplies, grain stores, houses, and sometimes injuries or fatalities to people and livestock (Youldon, 2017).

Unfortunately, these species are also overlooked by researchers, agricultural extension officers, and policymakers. However, promoting their importance could contribute significantly to the ongoing fight against malnutrition and environmental sustainability in Southern Africa. During times of crop failure, local communities rely on gathering wild foods from the forest. Dry forests and woodlands serve as a safety net, and beyond that, they play a crucial role in supporting local industries (Chidumayo, 2010).

Utilization

The fruit and timber of *S. rautanenii* have been utilized by people for thousands of years (Robbins *et al.*, 1990). The nuts of *S. rautanenii* are cooked into porridge and added to soups and vegetables. The oil pressed from the nuts is used in cooking and body care. Additionally, the timber is employed in wood crafts, furniture making, and as firewood. Interestingly, due to its low density, it was even used as a substitute for balsa (*Ochroma pyramidale*) during and after World War II in Zambia (Chidumayo, 2016). Contemporary studies suggest that biodiesel derived from *S. rautanenii* nuts performs comparably to petroleum diesel in terms of both efficiency and emissions (Kivevele, 2015; Singh *et al.*, 2020).

Despite these valuable uses, local people still rely on traditional methods to crack the hard kernels and access the nuts. However, some researchers consider these methods rudimentary and ineffective. Addressing this barrier is crucial for commercializing *S. rautanenii* products (Maroyi, 2018). Neglecting these traditional skills could lead to the overall neglect of the species. To promote sustainable utilization and management, it's essential to support the deep-rooted cultural practices and highlight the benefits of *S. rautanenii*, ultimately fostering social and economic development.

Regeneration

For the sustainable use of mongongo tree, fast and effective method of regeneration should be found. Nowadays, the trees are aging, slowly entering the phase of senescence, and natural regeneration is low. Our team is preparing a research on germination of mongongo seeds. Two methods of germination were designed, using different conditions during germination and pre-sowing treatments. In both methods, one half of the seeds will be intact, and other half of the seeds will be scarified by removing part of the testa, to determine if scarification has any impact on speed of germination. In first method, seeds will be stored for three months at constant temperature of 4 °C for three months (cold stratification). After that cold period, germination test will be conducted. The second method will use the effect of phytohormone Ethylone. According to Keegan, Van Staden (1982), seeds of *S. rautanenii* had the highest germination rate when aqueous solution of Ethrel was used



4: Pressing of mungongo oil



5: Cosmetic product from *S. rautanenii* developed by Booma Women Cooperative

before germination. Also, some fruits are producing Ethylene when riping (Alexander, Grieson, 2002), like tomatoes, bananas, or mangoes, and when stored in plastic bags, the produced Ethylene should affect the seeds in the bag. Thus, in the second method, one part of seeds will be treated with aqueous solution of Ethrel, and other part of seeds will be stored for selected time in plastic bags together with bananas and mangoes. After that, germination trials will be conducted as well.

REFERENCES

- ALEXANDER, L., GRIERSON, D. 2002. Ethylene biosynthesis and action in tomato: a model for climacteric fruit ripening. *J. Exp. Bot.*, 53(377), 2039–2055.
- GRAZ, F. P. 2022. Description and Ecology of *Schinziophyton rautanenii* (Schinz) Radcl. Sm. in Namibia. *Dinteria*, No 27, 19–35.
- HELGREN, D. M. 1982. Edaphic context of the mongongo (*Ricinodendron rautanenii*) in the northwestern Kalahari. *S. Afr. J. Sci.*, 78, 131–132.
- CHEIKHYOUSSEF, A. *et al.* 2019. Mongongo/Manketti (*Schinziophyton rautanenii*) Oil. In: *Fruit Oils: Chem. Funct., Chapter 32*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12473-1_32
- CHIDUMAYO, E. N. 2016. Distribution and abundance of a keystone tree, *Schinziophyton rautanenii*, and factors affecting its structure in Zambia, southern Africa. *Biodivers. Conserv.*, 25, 711–724.
- CHIDUMAYO, E. N. *et al.* 2010. *The Dry Forests and Woodlands of Africa: Managing Products and Services*. Earthscan Ltd.

- LEE, R. B. 1973. Mongongo: The ethnography of a major wild food resource. *Ecol. Food Nutr.*, 2, 307–321.
- KEEGAN, A. B., VAN STADEN, J. 1982. *Dormancy and Germination of the Manketti Nut, Ricinodendron rautanenii*. Ph.D. Thesis, University of Natal, Pietermaritzburg.
- KIVEVELE, T. *et al.* 2015. An analysis of fuel properties of fatty acid methyl ester from Manketti seeds oil. *Int. J. Green Energy*, 12(4), 291–296.
- MAROYI, A. 2018. *Contribution of Schinzioophyton rautanenii to Sustainable Diets, Livelihood Needs and Environmental Sustainability in Southern Africa*. Med. Plants Econ. Dev., University of Fort Hare, South Africa.
- PALMER, E., PITMAN, N. 1972. *Trees of Southern Africa*. Vol. 2; Balkema, Cape Town.
- PETERS, C. R. 1987. *Ricinodendron rautanenii* (Euphorbiaceae): Zambezian Wild Food Plant for All Seasons. *Econ. Bot.*, 41, 494–502.
- ROBBINS, L. H. *et al.* 1990. Prehistory of Mongongo Nut Exploitation in the Western Kalahari Desert, Botswana. *Botsw. Notes Rec.*, 22, 37–42.
- SINGH, R. *et al.* 2020. RETRACTION Tribological characteristics of Mongongo-oil-based biodiesel blended lubricant. *Retraction of Vol.*, 39, Pg 332.
- YOULDON, D. A. *et al.* 2017. *Patch-occupancy survey of elephant (Loxodonta africana) surrounding Livingstone, Zambia*. KOEDOE - Afr. Prot. Area Conserv. Sci., ISSN 2071-0771 (Online), ISSN 0075-6458 (Print).

Contact information

Lukáš Karas: lukas.karas@mendelu.cz,  <https://orcid.org/0000-0003-0827-0374>

Kamila Hejlíková: kamila.hejlikova@mendelu.cz,  <https://orcid.org/0009-0004-1909-3101>

HLEDÁNÍ ČESKÉ (A EVROPSKÉ) CUKROVARNICKÉ KRAJINY POKRYTÍM ÚZEMÍ ČESKÝCH ZEMÍ ODHADOVANÝMI GRAVITAČNÍMI POLI CUKROVARŮ

SEARCHING FOR THE CZECH (AND EUROPEAN) SUGAR LANDSCAPE BY COVERING THE TERRITORY OF THE CZECH LANDS WITH THE ESTIMATED GRAVITY FIELDS OF SUGAR MILLS.

Jaromír Kolečka¹ , Libor Lněnička² , Eva Nováková¹ 

¹ Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., Oddělení environmentální geografie, Česká republika

² Univerzita Hradec Králové, Fakulta informatiky a managementu, Katedra rekreologie a cestovního ruchu, Česká republika

Abstrakt

Evropa a české země stály po téměř 200 let v popředí výroby řepného cukru. Zavedení pěstování cukrové řepy znamenalo zásadní změny využití půdy v říčních nivách a v jejich bezprostředním rovinatém okolí. V době cukrovarnického boomu pracovalo v českých zemích kolem 300 cukrovarů a řepa se pěstovala na více než 240 000 ha (v současnosti 7 cukrovarů a méně než 50 000 ha osevů řepy). Na několika místech ve světě třtinové cukrovarnické krajiny již požívají různý status ochrany (vč. UNESCO WHS), krajiny formované řepným cukrovarnictvím takovou pozornost lidské společnosti zatím postrádají. V předloženém příspěvku je nastíněn první krok procesu identifikace takových krajín v ČR kombinovaným využitím odhadovaných spádových území cukrovarů fungujících v příslušných historických obdobích s ohledem na tehdejší dominantní formy dopravy.

Klíčová slova: cukrová řepa, kulturní cukrovarnická krajina, historický vývoj, krajinné dědictví, identifikace

Abstract

Europe and the Czech lands were at the forefront of beet sugar production for almost 200 years. The introduction of sugar beet cultivation meant fundamental land use changes in the river floodplains and in their immediate flat surroundings here. At the time of the sugar boom, around 300 sugar mills operated in the Czech lands and sugar beet was grown on more than 240,000 ha (currently 7 sugar mills and less than 50,000 ha of beet plantings). Sugarcane landscapes already enjoy various protection statuses (including UNESCO WHS) in several places in the world, landscapes shaped by beet sugar production still lack such attention from human society. In this contribution, the first step of the process of identifying such landscapes in the Czech Republic is presented by the combined application of

the estimated catchment areas of sugar mills operating in the respective historical periods with regard to the then dominant forms of transport.

Keywords: sugar beet, cultural sugar landscape, historical development, landscape heritage, identification

Nástin významu cukrovarnického dědictví v krajině

Průmyslová revoluce přinesla mnohé změny do té doby zpravidla harmonické přírodní a kulturní krajiny. Změny v industriálním období v návaznosti na rozvíjející se tržní ekonomiku a zemědělskou výrobu „technických plodin“ znamenaly výrazný zásah do krajiny a její následnou přeměnu a změnu funkcí. Jedním z výrazných zásahů znamenal rozvoj cukrovarnictví, potažmo cukrovarnického průmyslu, spojený s pěstováním cukrové řepy. Rozvoj tohoto odvětví v českých zemích se datuje od 30. let 19. století a umožnily jej dobré klimatické a půdní podmínky a státní administrativou podporována (až nucená) iniciace odvětví v předchozí době napoleonských válek. Následoval impozantní boom odvětví, který nepřetržitě trval téměř 150 let. V době maxima v českých zemích pracovalo přes 300 cukrovarů, které doprovázela jak příslušná infrastruktura, tak polnosti s charakteristickou terénní lokalizací, rozměry, polohou vůči cukrovaru a prostorovou strukturou. V meziválečném období bylo území České republiky klíčovým exportérem cukru na světě, které tyto veřejnosti ovšem neznámé stopy nese dodnes. Současná postindustriální doba však s sebou nese stopy postupného útlumu tohoto odvětví, který je umocněn chátráním nevyužitých průmyslových areálů přeměněných na brownfields.

Zatímco v českých zemích jsou interakce průmyslu a venkovské krajiny předmětem vcelku nepatrného zájmu, ve světě je situace jiná. Poměrně dobře je prostudován vliv pěstování cukrové třtiny na využití krajiny v karibské oblasti (Jolliffe, 2012), na Havajských ostrovech (Mac Lennan, 2004) a v Austrálii (Anonymus, 2014). Znatelný pokrok zaznamenala také západní Evropa (Francie, Anglie a Německo). Průmyslové spojení venkova a továren vedlo v několika případech dokonce k vyhlášení památek agro-industriálního dědictví UNESCO (Barbados, Kuba aj.), aniž by se to týkalo pouze objektů bývalých cukrovarů, nýbrž zahrnuje i typickou okolní krajinu. Regionálně chráněných území bývalého cukrovarnictví je na světě daleko více (vedle dalších karibských ostrovů, na jihovýchodě USA, Mauritiu, Réunionu). Evropa vymezení a propagaci takových území postrádá, ačkoliv není pochyb o tom, že cukrová řepa znamenala zásadní zlom ve tvárnosti velkých říčních niv v klimaticky příznivých oblastech. České země v době cukrovarnického optima produkovaly více než 10 % světové produkce cukru (podíl z cukrové řepy mohl být minimálně dvojnásobný).

V zájmu zachování povědomí o vlivu cukrovarnictví na krajinu českých zemích nutno identifikovat venkovské krajiny doložitelně formované cukrovarnictvím v době průmyslové revoluce od druhé poloviny 19. století do doby druhé světové války a informovat širokou veřejnost o tomto specifickém krajinném přírodně kulturním dědictví. Snad nejkvalitnější zbytky bývalé „řepné“ cukrovarnické krajiny by si zasloužily specifický přístup společnosti, jak je tomu již na několika místech ve světě v případě „třtinových“ cukrovarnických kulturních krajín.

Pěstování cukrové řepy jako prostředník vlivu průmyslu na venkovskou krajinu

Hlavní vlna průmyslové revoluce proběhla na území českých zemí ve druhé polovině 19. století. Znamenala vznik průmyslových měst, typické industriální architektury, charakteristické technické infrastruktury v nich a jejich okolí, dělnických kolonií i vilových

čtvrtí či solitérů průmyslové buržoazie. Málo známou skutečností je fakt, že některá odvětví průmyslu se nesmazatelně zapsala do velkoplošných změn ve využití kulturní krajiny vstupující do období průmyslové revoluce původně až na výjimky jako samozásobitelské, či příměstské zemědělské území. Zatímco následky působení těžebního průmyslu jsou zřetelně patrné v krajině dodnes, mnohonásobně rozsáhlejší, byť „měkčí“ dopady cukrovarnictví absorbovaly krajiny českých zemí téměř bez násilí a zůstaly v nich dodnes prakticky na extrémním okraji zájmu odborné i laické veřejnosti.

Řepa jako krmná plodina je lidstvu známa již 5 000 let. Pokud však jde o její využívání v rámci cukrovarnického průmyslu, trvá její historie kolem 200 let (Vávra a kol., 2014). Na území českých zemí došlo k otevření první rafinerie dovezeného třtinového cukru již v roce 1787 ve Zbraslavi u Prahy (Gebler, 2011). Léta 1806–1813 (doba napoleonských válek) znamenala mocensko-politické zavedení prvotní celní bariéry na import cukru z kolonií jakožto sankci uvalenou na země mimo vliv tehdejší Francie a jejích satelitů. Proto se začaly hledat jiné způsoby výroby cukru, mj. pomocí cukrové řepy. Vzniklo 10 až 15 manufaktur, z nich prvními byly v roce 1810 Žáky u Čáslavi a Liběchov na Mělnicku. Orientace na novou surovinu sebou nesla i zvýšené nároky na půdu. Rostly osevní plochy i následný výnos a postupně se začalo uvažovat o zavedení průmyslové produkce cukru. První průmyslový cukrovar vybudovaný v našich zemích a současně i v Rakousku-Uhersku byl v Kostelním Vydří u Dačic v roce 1829. Později (roku 1831) zahájil provoz cukrovar Dobruška v Čechách (okr. Mladá Boleslav, dnes největší funkční cukrovar v ČR).

Postupný rozvoj cukrovarnického průmyslu v českých zemích umožnily příznivé klimatické a půdní podmínky. Značný rozvoj zaznamenalo pěstování cukrovky ve druhé polovině 19. století. Společně s pěstováním cukrové řepy se rozvíjela intenzivní výstavba cukrovarů. V období let 1830–1920 vzniklo 323 závodů, ale 168 v téže době zaniklo. Po 1. světové válce pokračovala stále vysoká produkce (v roce 1925 se cukrovka pěstovala na 240,6 tisíce ha a v provozu bylo 144 cukrovarů s celkovou zpracovatelskou kapacitou 119,2 tisíce tun řepy za den. Vlivem hospodářské krize 30. let 20. století došlo k poklesu výroby cukru na 500–600 tisíc tun ročně, což i tak byl značný úspěch řadící české země mezi světovou špičku. Do roku 1981 bylo postaveno a vybaveno technologickým zařízením české produkce 246 cukrovarů.

Zlatá éra rozvoje cukrovarnictví přinesla významný zásah do krajiny. Se zvýšenými nároky na kvalitu cukrové řepy, došlo také ke zvětšování osevních ploch v krajině okolo koncentrace cukrovarů. Postupný částečný útlum nastal po 2. sv. válce, kdy se snižovala osevní plocha cukrovky. Po zestátnění v r. 1945, resp. 1948 nezachytil český cukrovarnický průmysl trend rozvoje evropského cukrovarnictví směřující k rychlému narůstání zpracovatelských kapacit, docházelo k postupnému zaostávání technické úrovně cukrovarů, k jejich významnému fyzickému opotřebení. V porovnání let 1929/1980 se osevní plocha cukrovky snížila o 25,2 % (z 207 tis. ha v roce 1929 na 157 tis. ha v roce 1980. V roce 1967 byl založen v tehdejší Československu nejmladší dosud pracující cukrovar v Hrušovanech nad Jevišovkou. V kampani 1970 bylo u nás v provozu 65 cukrovarů o průměrné denní zpracovatelské kapacitě 1 157 t řepy, do roku 1989 bylo uzavřeno či zrušeno 13 cukrovarů (Gebler, 2011). Po roce 1989 došlo vzhledem k pěstování výkonných odrůd s vysokou cukernatostí a postupným zlepšováním pěstební technologie k podstatnému zvýšení cukernatosti nakupované řepy. V roce 1992 byla zahájena privatizace, jejímž výsledkem bylo v r. 1994 vytvoření 28 samostatných společností, provozujících 39 cukrovarů. V kampani 2009 bylo v provozu 7 cukrovarů s průměrnou denní zpracovatelskou kapacitou řepy více než 5 000 t/d. Na ploše 46 472 ha bylo vypěstováno 2,832 mil. t cukrovky s výnosem 61 t/ha. Cukru bylo celkem vyrobeno 431 818 t.

Přírodní pozadí cukrovarnické krajiny

Cukrová řepa je plodina náročná na vodu, její pěstování se nedoporučuje v sušších oblastech. Pokud se cukrovka pěstuje i v sušších oblastech, nedoporučuje se vysadit cukrovou řepu hned po další na vodu náročné plodině, například vojtěšce (Procházková a kol. 2011). Podle Pulkrábka a kol. (2007) by půda, na které se pěstuje cukrová řepa, měla mít optimální strukturu a pórovitost, vyznačovat se nízkou objemovou hmotností (pod $1,45 \text{ g cm}^{-3}$), měla by mít příznivý vzdušný a vodní režim a v neposlední řadě by půda měla být neutrální až slabě alkalická (pH 6,8 až 7,3) a obsah humusu by měl být nad 2,5 %. Relativně dlouhodobě vhodnými vláhovými poměry disponuje pouze fluvizem, obzvláště vyskytuje-li se v teplé klimatické oblasti.

Mezi jmenovanými půdními typy má tedy výhodné postavení fluvizem, která je jednoznačně vázána na říční (údolní) nivy, byť se v nich mohou vyskytovat další půdní taxony s odlišnými, především vláhovými poměry. Pro pěstování cukrové řepy tak nivní fluvizemě a příbuzné rovněž nivní černice představují ideální prostředí. Na počátku hlavní (druhé) vlny průmyslové revoluce kolem poloviny 19. století však údolní nivy u nás byly převážně zalesněny a zatravněny, jen sporadicky rozorávány, či pokryty vodami rybníků. Expanze průmyslu do volné venkovské krajiny se tak odehrávala převážně díky rozvoji průmyslového cukrovarnictví, na který citlivě reagovaly změny využití krajiny (Havlíček, Svoboda, 2013; Kolečka a kol., 2020), a to především v nejvhodnějších pěstebních lokalitách, kterými byly (a stále jsou) fluvizemě a černice údolních niv. Zejména krajiny širších údolních niv Polabí a moravských úvalů tak doznaly zásadních změn a doslova se změnily v „cukrovarnické krajiny“, kde se vzájemně překrývaly spádové plochy cukrovarů, postavených zpravidla blízko řepných polí nad záplavovým územím na periferiích stávajících sídel, či dokonce daleko od nich. Cukrový boom (trvající ve světě přibližně do 20. let 20. století) zpětně pak podněcoval rozvoj strojírenství v průmyslových městech (Mac Lennan 2004; Czierpka a kol., 2016) a inspiroval podnikání na venkově vedoucí k pěstování dalších „průmyslových“ plodin pro potřeby lihovarů, pivovarů, mlýnů a pil. To zase vedlo k rozvoji průmyslových podniků dalších odvětví ve městech a důlních oblastech.

MATERIÁL A METODY

Předběžné lokalizace cukrovarnických krajín

Ačkoliv stanovištní nároky cukrové řepy byly postupně upřesňovány a byly šlechtěny méně náročné odrůdy, od počátku probíhalo experimentování s efektivní lokalizací pěstebních ploch. Tím lze vysvětlit, že řada cukrovarů v zakladatelském období vznikala i v jižní a západní části středních Čech, jižního Plzeňska, v jižních a hlavně jihovýchodních okrajích Českomoravské vrchoviny, Tišnovska, Blanenska a okrajů Dražanské vrchoviny. Právě cukrovary lokalizované v těchto oblastech sice vykazovaly raný termín založení, ovšem také relativně krátké období provozu. Lze tedy předpokládat, že cukrovarnická produkce se zde nevěpsala hluboko do struktury krajiny, byť zajisté plochy tehdy uvolněné pro pěstování cukrové řepy se k původnímu využití vrátily jen částečně.

Jinak tomu bylo v regionech dnes nazývaných součástmi řeparské zemědělské produkční oblasti. V nich se pěstování cukrové řepy osvědčilo primárně především díky příznivým stanovištním podmínkám. Jako erozibilní plodina cukrová řepa upřednostňuje rovinatý terén, teplé klima a dobrou vláhovou zásobenost. Výsledky šlechtění snížily zejména citlivost

rostliny k teplotním a vláhovým poměrům stanoviště, půdní charakteristiky vhodně upravují agrochemikálie a agrotechnické postupy. Ačkoliv rozměry cukrovarnické krajiny oscilovaly také v souvislosti s výkyvy každoroční úrody a déletrvajícími poměry na trhu, v zásadě se lze domnívat, že plochy vykazující optimální stanovištní podmínky byly řepou osévány pravidelně. K nim se řadí roviny údolních niv a nízkých teras v teplé a velmi teplé klimatické oblasti (hlavně Polabí, moravské úvaly...). Zavedení závlah a potřebného hnojení sice rozšířily areály s vhodnými podmínkami, ovšem případné ekonomické obtíže pěstitelů a jevy na trhu mohly osevní plochy opětně redukovat na přirozeně nejvhodnější lokality.

Z historického pohledu tak lze hledat tradiční areály cukrovarnické krajiny v rovinném terénu zpravidla širších údolních niv, které před zavedením řepy spíše nevyhovovaly pěstování jiných zemědělských plodin a byly využívány často extenzivně, případně šlo o rovinatý terén s původní ornou půdou v jejich sousedství. Tlak na doposud extenzivně využívané plochy byl rovněž způsobován tím, že stávající ornou půdu bylo zapotřebí ponechat k nezbytné obilnářské či jiné potravinářské výrobě. Zachovalé zbytky cukrovarnické krajiny tak musí splňovat následující kritéria:

- a) Poloha v teplé a velmi teplé klimatické oblasti.
- b) Tradiční rovinatá krajina do 5° sklonu v blízkosti vodního zdroje.
- c) Úrodná půda s příznivými parametry pro cukrovou řepu (fluvizemě, černice, černoze země černicové, hnědozemě černicové, černoze mimo arenických, hnědozemě modální, luvizemě modální).
- d) Maximální dopravní vzdálenost pěstební plochy od zpracovatelského závodu s ohledem na tehdejší dopravní možnosti (je předmětem diskuse z hlediska efektivnosti tehdejší dopravy).

Prvním krokem v proceduře integrace rozmanitých tematických datových vrstev v GIS je zvážení bodu d) sledovaných výchozích kritérií identifikace prostoru potenciálního vzniku a existence hledaných cukrovarnických krajín. V tomto kroku je nezbytné se opřít o odhady a dostupné informace (Tab. I).

V zásadě lze uvažovat o tom, že doprava cukrovarnické suroviny od místa produkce (např. pole) bývala realizována do jedné hodiny dovozu. Surovina byla pro přípravu skladována na místě původu a odtud operativně dodávána ke zpracování. Zpracovatelské závody

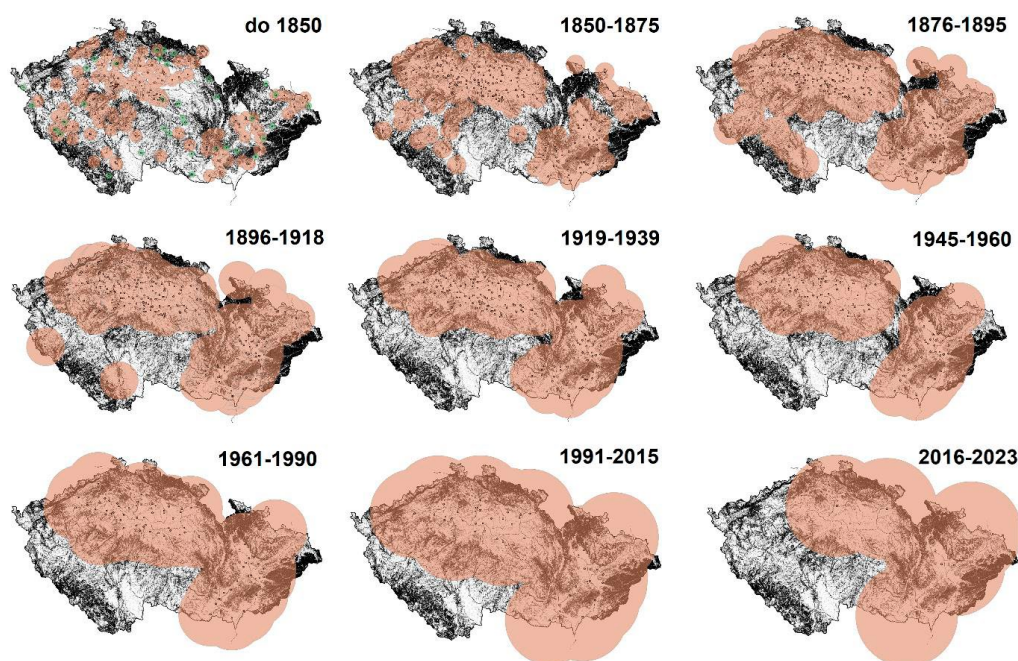
I: *Odhady dojezdové vzdálenosti s dodávkou suroviny do cukrovaru*

Období	Běžný způsob přepravy zboží	Obvyklý akční rádius v km
do 1850	povozy po zpravidla tradičních nepevněných cestách	5
1851–1875	povozy po zpevněných cestách a ojediněle železnice	15
1876–1895	povozy, omezeně železnice a polní mikroželeznice	25
1896–1918	povozy, hojně mikrokolejová doprava a první motorová silniční	30
1919–1939	převážně silniční nízko tonážní s přívěsy a mikrokolejová motorová doprava	35
1946–1960	převážně středně tonážní silniční motorová s přívěsy	40
1961–1990	převážně těžko tonážní silniční s přívěsy	50
1991–2015	těžkotonážní kamionová s přívěsy	70
2016–2023	specializovaná těžkotonážní kamionová s přívěsy	80

měly vždy limitovaný prostor k ukládání suroviny (řádově jednotky dnů), takže na alespoň částečné operativní dodávky suroviny podle časového harmonogramu se spoléhá dodnes.

Tyto odhadované hodnoty lze přenést do mapy v podobě kruhových bufferů akčního radiu „obalujících“ lokalitu cukrovaru fungujícího v příslušném období.

Z přehledu takto jednotně sestavených jednoduchých map (Obr. 1) je zřejmé, že po počátečním teritoriálním „tápání“ se celkový rozsah spádového území cukrovarů během industriálního období prakticky nezměnil, zatímco v jeho rámci jejich počet a osevní plochy řepy byly extrémně redukovány zejména v posledním půlstoletí. Uvnitř tohoto území tak lze upřesnit polohy bezprostředně cukrovarnictvím ovlivněné krajiny jako potenciální předmět společenského zájmu.



1: Česká republika. Odhadované spádové oblasti fungujících řepných cukrovarů (hnědě) a výroben javorového cukru (zeleně) nad přírodním reliéfem (sklon svahů do 5° bíle, nad 5° černě) s vyznačením zpracovatelských závodů (drobné kroužky) v typických vývojových obdobích výroby a dopravy

ZÁVĚR

Současným úkolem je dále specifikovat pojem „cukrovarnické krajiny“ v evropských, resp. českých podmínkách, a zjistit, kde se u nás „cukrovarnické krajiny“ vyvíjely a co z nich do současnosti zůstalo. Potřebná data pro taková zjištění jsou k dispozici (lokace cukrovarů, mapy údolních niv a mezoklimatu, mapy využití krajiny před, během a po odeznění „cukrovarnické revoluce“, přesná statistika změn využití krajiny po katastrofách českých zemí). Po jejich zjištění a hodnocení bude možné přikročit k návrhu jejich managementu, případně k označení za přírodně kulturní (agro-industriální) dědictví.

Poděkování

Příspěvek byl financován z prostředků Programu na podporu aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity na léta 2023 až 2030 (NAKI III) Ministerstva kultury ČR v rámci projektu Evidence krajinného dědictví cukrovarnictví v českých zemích a podpora všeobecné informovanosti veřejnosti o jeho přítomnosti v současné krajině (DH23P03OVV065).

LITERATURA

- ANONYMUS. 2014. *The making and remaking of a cane countryside Sugar in Nambour*, QLD, Australia, Aberystwyth University, Dostupné z https://www.global-rural.org/story_map/sugar-in-nambour-aus/
- CZIERPKA, J., OERTERS, K., THORADE, N. 2016. *Regions, Industries, and Heritage: Perspectives on Economy, Society, and Culture in Modern Western Europe*, London/ Heidelberg, Springer, 288 s.
- GEBLER, J. 2011. Významné aktivity v cukrovarnictví na území dnešní ČR. Cukrovarnictví, cukrovary a cukrovarníci. Praha. *Národní technické muzeum*, sv. 47, s. 32–46.
- HAVLÍČEK, M., SVOBODA, J. 2013. Development of sugar industry in Hodonín district and its effect on land-use changes and transport infrastructure. *Listy cukrovarnické a řepařské*, roč. 129, č. 9–10, s. 312–316.
- JOLLIFFE, L. 2012. *Sugar Heritage and Tourism in Transition*. Bristol, Channel View Publications, 235 s.
- KOLEJKA, J., ŠTRBÍK, J., RUDA, A. 2020. Průmyslové cukrovarnictví jako zásadní inovace druhé poloviny 19. století v přeměně říčních niv Moravy. *Listy cukrovarnické a řepařské*, roč. 136, č. 2, s. 81–88.
- MAC LENNAN, C. 2004. The Mark of Sugar. Hawaii's Eco-Industrial heritage. *Historical Social Research/Historische Sozialforschung*, roč. 29, č. 3, s. 37–62.
- PROCHÁZKOVÁ, B. et al. 2011. *Význam a možnosti optimalizace struktury a střídání plodin v systémech hospodaření na půdě*. Certifikované metodiky. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 46 s.
- PULKRÁBEK, J. et al. 2007. *Řepa cukrová – pěstitelský rádce*. České Budějovice, Kurent, 68 s.
- VÁVRA, A. et al. 2014. Cukrová řepa na fenologických mapách. *Listy cukrovarnické a řepařské*, roč. 130, č. 4, s. 144–148.

Kontakt

Jaromír Kolejka: jaromir.kolejka@ugn.cas.cz,  <https://orcid.org/0000-0003-3927-4060>
Libor Lněnička: libor.lnenicka@uhk.cz,  <https://orcid.org/0009-0006-0179-1205>
Eva Nováková: eva.novakova@ugn.cas.cz,  <https://orcid.org/0000-0001-5429-0494>

ENVIRONMENTÁLNÍ HISTORIE ČESKÝCH VOJENSKÝCH ÚJEZDŮ

AN ENVIRONMENTAL HISTORY OF CZECH MILITARY REGIONS

Anežka Kozdasová¹

¹ Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií, Katedra environmentálních studií, Joštova 10, 602 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Historie vojenských újezdů na českém území sahá až do Rakouska-Uherska, kdy byl založen první vojenský tábor. Během následujících let se další vojenské prostory zřizovaly, ale také rušily, až se počet aktivních vojenských újezdů v současnosti ustálil na čtyři. V tomto výzkumu se věnuji environmentálně-historickým souvislostem vojenských újezdů v minulosti založených na českém území, přičemž důraz je kladen na zkoumání vývoje diskurzu o environmentalismu. Současně je také na základě analýzy toho, jak armáda rámuje vojenskou krajinu, definována přítomnost vojenského environmentalismu. V rámci něj jsou nalezeny dva diskurzy, jejichž funkcí je legitimizace vojenských aktivit v krajině a určení Ministerstva obrany jako vhodného správce vojenských přírodních území.

Klíčová slova: vojenské újezdy, vojenská krajina, environmentální historie, vojenský environmentalismus, diskurz, Ministerstvo obrany, armáda

Abstract

The first military training area on Czech territory was established in the Austro-Hungarian Empire. Over the years, the number of military areas has changed. Now there are only four active military regions. In this research, I examine the environmental-historical context of military regions established in the Czech Republic throughout history, with an emphasis on examining the development of the discourse on environmentalism. At the same time, the presence of military environmentalism is defined through an analysis of how the military frames the military landscape. Based on the analysis, two discourses are found whose function is to legitimize military activities in the landscape and to identify the Ministry of Defence as the appropriate steward of military natural areas.

Keywords: Military regions, military landscape, environmental history, military environmentalism, discourse, Ministry of Defence, army

ÚVOD

Vojenské újezdy v České republice představují speciální typ kulturní historické krajiny, která slouží k vojenským účelům, zejména k trvalé dislokaci vojsk a jejich výcviku. Rozloha všech čtyř zachovaných vojenských újezdů je v současnosti 823 km², což představuje 1 % z rozlohy České republiky. K vojenské činnosti je ovšem zpravidla využívána pouze poměrně malá část z celého prostoru (Národní památkový ústav, 2020). Zbytek území je tvořen lesy, zemědělsky využívanými plochami či vodními toky, přičemž hospodářskou činnost na tomto území obstarávají Vojenské lesy a statky (VLS) ČR, jež založilo Ministerstvo obrany (MO) (Kozel, 2005).

Militární krajině bylo v minulosti věnováno hodně pozornosti, přírodní prostředí v těchto místech nicméně historiky do určité doby zajímalo spíše pouze jako terén určující podmínky válčení. Jak ale upozorňuje Dudley (2013), od vydání knihy *War and Nature* od Edmunda Russella v roce 2011, ve které pojednává o významu vztahu mezi vojenstvím a přírodou i v době míru mimo bojiště, postupně došlo k přesunu zájmu vědců i na krajinu příprav na válku. I v českém prostředí zhruba před deseti lety vrcholila vlna zájmu o vojenské prostory v souvislosti s environmentální a ekologickou problematikou. Vojenské prostory dokonce někdy byly popisovány jako alternativní zvláště chráněná území či jako části země s panenskou přírodou (Petríček, Plesník, 2006). Není to ovšem tak dávno, kdy společností rezonovala diskuze o ničení přírody při vojenských výcvicích a negativních vlivech vojenských aktivit na krajinu.

Abych tedy zjistila více o vztahu lidské společnosti a přírody ve vojenských újezdech, zaměřila jsem se na prozkoumávání vývoje diskurzu o environmentalismu. A protože způsoby lidských aktivit určených k využívání nebo kultivaci krajiny se odvíjí mimo jiné i od sociálně a kulturně rámovaných významů tvořících se v procesu sociální interakce (Woitsch, 2018), zahrnula jsem do výzkumu i popis toho, jak armáda rámovala využívání a správu vojenských újezdů v souvislosti s environmentálními hodnotami místa. Na základě toho jsem poté identifikovala přítomnost vojenského environmentalismu v českém prostředí, který Dudley (2013) popisuje jako prostředek armády, kdy se skrze environmentalistické příběhy dokážou přehlušit informace o negativních dopadech vojenských prostorů.

METODIKA

Pro naplnění cílů jsem využila kvalitativní přístup, přičemž jsem tak činila z interdisciplinární pozice. Jednak jsem pro zkoumání environmentální historie využila historiografickou metodologii, jejíž základem je studium historických pramenů a literatury (Špiláčková, 2014). Stěžejní byly primární prameny z Národního archivu České republiky, Vojenského ústředního archivu či fondy nacházející se v okresních archivech. Mimo jiné jsem ale informace vyhledávala i v obecních kronikách obcí sousedících s újezdy či v sekundární literatuře pojednávající o území zahrnující vojenské prostory.

V dalších fázích výzkumu jsem připojila také sociální metody, konkrétně jednak Foucaultovskou historickou diskurzivní analýzu (Beneš, 2008) pro identifikování toho, jak armáda rámovala své prostředí, které využívala a využívá pro výcvik, a také pro prozkoumávání potenciální přítomnosti vojenského environmentalismu v komunikaci a prezentaci armády. Druhou sociální metodou byla analýza obsahová, kterou jsem použila pro zkoumání diskurzu o environmentalismu. Díky této technice jsem z obsáhlých textů mohla vyvozovat závěry pomocí systematické a objektivní identifikace jednotlivých charakteristik textů (Holsti, 1968).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Na základě studia pramenů a literatury jsem rozdělila environmentální historii vojenských újezdů do pěti období na základě jejich charakteristických vývojových rysů. Prvním časovým úsekem je Rakousko-Uhersko a první republika. Významné v této době byly hlasité protesty ze strany veřejnosti vedené proti zakládání vojenských cvičišť. Upozorňováno bylo zejména na důležitost zachování neponičené přírody, jelikož v této době byla vojenská činnost chápána jako destruktivní (Procházka, 1926). Nicméně prioritou armády byla vojenská funkce, které se musela příroda cvičišť podřídít. Hlavní hospodářskou činností bylo zejména odlesňování cílových dopadových ploch. Ovšem zbytek hospodaření kromě těchto nestandardních vojenských požadavků probíhal dle stejných postupů (vyjma zemědělských trendů) jako to bylo typické pro okolní běžná území, přičemž to platí i pro všechna následující období.

Za existence Protektorátu Čechy a Morava některá vojenská území zabrala německá armáda. Jde tak o vybočující období, pro které není kvůli okupaci mnoho zdrojů o dopadech lidské činnosti na krajinu. Významnějším obdobím z pohledu vývoje vojenských újezdů byly roky 1946–1967. V těchto letech se zvyšuje utvrzování armády v jejich plné kontrole nad vojenskými cvičišti skrze diskurz o paternalismu. To mimo jiné vede k zabírání nových území pro zakládání dalších vojenských újezdů. Krajina újezdů je armádou rámovaná jako území vhodné a důležité převážně pro obranu státu. Na druhé straně se v 60. letech začaly objevovat i první zmínky o upřednostnění zájmu přírody před provedením větších zásahů do krajiny ze strany MO i VLS či stanovení snah přiblížit porosty přirozené skladbě (Dymáček, 2016). Stále však šlo pouze o ojedinělé události, které pravděpodobně měly původ v dobovém uznání mimoprodukčních funkcí lesa ukotvených v lesním zákoně vydaném v roce 1960. Veřejnost na újezdy i nadále pohlížela jako na armádou poničené, přičemž tento názor byl vystavěn na doložených popisech poškozených lesů převážně u cílových dopadových ploch (Šrámek, 2006).

K největším přírodním škodám ale docházelo v letech 1968–1990, kdy bylo několik újezdů okupovaných Sovětskou armádou. Doklady o těchto negativních dopadech na krajinu lze vyčíst z dokumentů z porevoluční doby, ve kterých se mimo jiné ale objevují i informace o vzniku ochrannářských tendencí v Československé armádě v 70. letech. Do vojenských činností se totiž pomalu začaly prosazovat ekologické postupy, věnovala se větší pozornost ochraně půdy a vod a vytvořily se i ekologické orgány ve vojenské správě. Začala se realizovat vodohospodářská opatření, která v pozdějších letech popisuje vojenský ekolog Komár jako základy nového oboru vojenství – vojenské ekologie (Komár, 1998).

Velký milník hrál rok 1989, po kterém se otevřely vojenské újezdy i pro rozsáhlé biologické průzkumy. Během nich se zjistilo, že příroda ve vojenských újezdech není tak poničená, jak se očekávalo, a naopak se na území vyskytují vzácná nelesní společenstva a vegetace blízké přírodnímu stavu (Husáková *a kol.*, 2001). Podobná zjištění o tom, že vojenské výcvikové prostory disponují velmi vysokou biodiverzitou a často se na nich vyskytuje vysoký počet ohrožených druhů, se kromě Česka objevilo v mnoha evropských, ale i dalších zemích. Obecně udávaným důvodem je kombinace izolování krajiny od rušivých vlivů a narušování krajiny vojenským výcvikem. V takovém případě totiž vzniká mozaikovitá krajina tvořená různými sukcesními stádii disponující vysokou biodiverzitou (Warren *a kol.*, 2007).

Těchto zjištění využila ve svůj prospěch armáda, která začala vytvářet diskurzy v rámci vojenského environmentalismu. A to zejména proto, aby si MO mohlo ponechat vojenské újezdy ve své správě i po tom, co začala vláda navrhopvat jejich zrušení či zmenšení. Za

prvé se tak v prohlášeních MO začal vyskytovat diskurz o paternalismu v hospodaření s půdou, který určuje armádu jako nejvhodnějšího správce území, jenž je nenahraditelný a odepření této správy by pro krajinu znamenalo destrukci. Druhým diskurzem o kráteru jako stanovišti legitimizuje MO vojenskou přítomnost v krajině, a navíc zobrazuje vojenské aktivity jako doplňující management ochrany přírody. Oba zmíněné diskurzy popisuje Woodward (2001) ve Velké Británii, ovšem jejich výskyt je mnohem vyšší než v Česku. Diskurzy v české armádě jsou navíc doplněny i větším zájmem MO o ochranu životního prostředí ve svém resortu, kdy v roce 1996 vznikl i odbor životního prostředí, který se ale rok poté zúžil pouze na skupinu situovanou okolo hlavního ekologa (Bukva, 2001). Od té doby jsem pozorovala i pokles výskytu diskurzů vojenského environmentalismu, který ale nevymizel úplně a v současnosti stále plní funkci chápání armády jako řádného správce přírody v újezdech.

ZÁVĚR

Vývoj velkých částí přírody vojenských újezdů byl obecně velmi podobný vývoji v okolní krajině. VLS pečovaly o aktivně vojensky nevyužívaní části území téměř vždy dle běžných postupů, které se na českém území odvíjely od společností nastaveného vnímání krajiny a lesů. Nejprve to bylo moderní lesní hospodaření, postupně se přidávalo i uznávání mimoprodukčních funkcí lesa, až se naplno vyvinulo i ekologické a environmentální vnímání krajiny. To, že se ale na území újezdů až do roku 1989 nahlíželo negativně bylo dané zarámováním vojenské krajiny jako pouze „vojenské“, kdy armáda nepřiznávala krajině jinou než obranou funkci. I proto se společnost zaměřila jen na místa, kde probíhal aktivní vojenský výcvik způsobující ničivé dopady vojenství. Od vzniku diskurzů vojenského environmentalismu je ale vojenský výcvik považován za druh ochranného managementu, a tak je často od té doby vnímána i příroda vojenských újezdů jako alternativa chráněného území.

LITERATURA

- BENEŠ, V. 2008. Diskurzivní analýzy. In: Drulák, P. et al. (eds.), *Kvalitativní metodologie v politologii a mezinárodních vztazích* (pp. 92–124). Portál, Praha.
- BUKVA, A. 2001. Úkoly a koncepce ochrany životního prostředí v resortu obrany na prahu 3. tisíciletí. In: *Ekonomika, logistika a ekologie v ozbrojených silách II* (pp. 313–322.), Sborník z mezinárodní vědecké konference. Vojenská akademie, Brno.
- DUDLEY, M. 2013. Traces of Conflict: Environment and Eviction in British Military Training Areas, 1943 to Present. *Journal of War & Culture Studies*. 6, 112–126.
- DYMÁČEK, R. et al. 2016. *Historie divize Plumlov*. Vojenské lesy a statky ČR, Praha.
- HOLSTI, O. R. 1968. Content analysis. In: Lindzey, G., Aaronson, E. (eds.), *The Handbook of Social Psychology* (pp. 85–90). Addison-Wesley, Reading.
- HUSÁKOVÁ, J., HUSOVÁ, M., KOPECKÝ, K., VĚTVIČKA, V. 2001. Poznámky ke stavu vegetace a prognóza dalšího vývoje (Mladá a Ralsko) po odchodu armád. In: Plesník, J., Němec, J. (eds.), *Příroda bývalých vojenských výcvikových prostorů Mladá a Ralsko* (deset let od konverze) (pp. 19–24). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- KOMÁR, A. 1998. Vojenský újezd Ralsko a armáda. Geografie. *Sborník české geografické společnosti*, 103 (pp. 190–199).

- KOZEL, P. 2005. Problematika evropsky významných lokalit ve vojenských újezdech. In: Herber, V. (ed.), *Fyziogeografický sborník 3* (pp. 187–193). Masarykova univerzita, Brno.
- NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV 2020. *Typologie historické kulturní krajiny České republiky*. Národní památkový ústav, České Budějovice.
- PETŘÍČEK, V., PLESNÍK, J. 2006. Tanky a materiádouška – deset let poté. In: Petříček, V. (ed.), *Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech* (pp. 73–81), Sborník z konference Libavá. AOPK, Praha.
- PROCHÁZKA, J. S. 1926. *Ochrana přírody a přírodních památek I*. Český čtenář, Praha.
- ŠPILÁČKOVÁ, M. 2014. Historický výzkum v sociální práci. In: Baum, D., Gojová, A. (eds.), *Výzkumné metody v sociální práci* (pp. 171–202). Ostravská univerzita, Ostrava.
- ŠRÁMEK, J. 2006. Z historie Slavkovského lesa. In: Tomíček, R. (ed.), *Historie vojenského újezdu Prameny aneb Chlapci z Opičích hor* (pp. 155). Krajské muzeum Sokolov, Sokolov.
- WARREN, S. D. *et al.* 2007. Biodiversity and Heterogeneous Disturbance Regime on Military Training Lands. *Restoration Ecology*. 15, pp. 606–612.
- WOITSCH, J. 2018. Les pohledem člověka. In: Petřík, P., Fanta, J., Janík, T., Stachura, J. (eds.), *Jak se do lesa volá...* (pp. 5–9). Středisko společných činností AV ČR.
- WOODWARD, R. 2001. Khaki conservation: an examination of military environmentalist discourses in the British Army. *Journal of Rural Studies*. 17, pp. 201–217.

VENKOVSKÁ KRAJINA OSTROVA SOKOTRY POD VLIVEM GLOBÁLNÍ KLIMATICKÉ ZMĚNY

THE COUNTRYSIDE OF SOCOTRA ISLAND UNDER INFLUENCE OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

Petr Maděra¹ , Petr Vahalík¹ 

¹ Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Venkovská krajina na ostrově Sokotra zcela převládá, o urbánní krajině lze hovořit pouze v souvislosti s hlavním městem Hadibo (ca 20 tisíc obyvatel). Zcela převládajícím typem hospodaření ve venkovské krajině je pastevectví, chovány jsou především kozy a ovce, v menší míře krávy, velbloudi a ohroženým hospodářským zvířetem se stává osel. Rodinná hospodářství jsou součástí komunitních pastvin, hájů a lesů. Hospodaří se v silvo-pastorálních systémech, kdy stromy poskytují důležitý zdroj potravy pro dobytek v období sucha a současně řadu nedřevních lesních produktů (med, pryskyřice, plody, lýko, listí, palivové dříví). V posledních letech jsou právě ale populace dřevin, z nichž je většina endemických, ohroženy projevy globální klimatické změny, zejména cyklóny, ale i extrémními dešti a naopak prodlužující se dobou sucha. Navíc, vysoké stavy chovaných zvířat způsobují přepásáním absenci přirozeného zmlazení.

Klíčová slova: Sokotra, cyklóny, populace dřevin, pokles početnosti stromů, silvopastorální systémy

Abstract

The rural landscape on the Socotra Island completely predominates, the urban landscape can only be discussed in connection with the capital city Hadibo (about 20 thousand inhabitants). The most predominant type of farming in the rural landscape is pastoralism, mainly goats and sheep are raised, to a lesser extent cows, camels, and the donkey is an endangered farm animal. Family farms are part of community pastures, woodlands, and forests. They are farmed in silvo-pastoral systems, where trees provide an important source of food for livestock in the dry season and at the same time several non-timber forest products (honey, resin, fruits, bast, leaves, firewood). In recent years, populations of tree species, the majority of which are endemic, have been threatened by manifestations of global climate change, especially cyclones, but also by extreme rains and, conversely, lengthening periods of drought. In addition, the high status of farmed animals causes the absence of natural regeneration due to overgrazing.

Keywords: Soqotra, cyclones, woody plants populations, tree abundance decline, silvopastoral systems

ÚVOD

Venkovská krajina na ostrově Sokotra zcela převládá, o urbánní krajině lze hovořit pouze v souvislosti s hlavním městem Hadibo (ca 20 tisíc obyvatel). Mezi nejrozšířenější typy pokryvu (landcover) patří trvalé travní porosty s roztroušenými keři a stromy, porosty vysokých či zakrslých (okusem) keřů, stromové háje a lesy (Král, Pavliš, 2006). Dřeviny vyskytující se v těchto typech vegetace jsou většinou endemické (Miller, Morris, 2004).

Zcela převládajícím typem hospodaření ve venkovské krajině je pastevectví, chovány jsou především kozy a ovce, v menší míře krávy, velbloudi a ohroženým hospodářským zvířetem se stává osel, který se již jako dopravní prostředek téměř nepoužívá. Pastva je volná, což znamená, že se zejména kozy pasou kdekoliv. Dřívější nomádské pastevectví se v průběhu posledních desetiletí mění v souvislosti s tím, jak se venkovská sídla stávají permanentními (Scholte *a kol.*, 2007). Jiný trend, odchod lidí do města, naopak způsobuje postupný zánik některých menších vesnic nebo jenom jejich dočasné osídlení.

Rodinná hospodářství jsou součástí komunitních pastvin, hájů a lesů. Hospodaří se v silvo-pastorálních systémech, kdy stromy poskytují důležitý zdroj potravy pro dobytek v období sucha a současně řadu nedřevních lesních produktů (med, pryskyřice, plody, lýko, listí, palivové dříví). V posledních letech jsou právě ale populace endemických dřevin ohroženy projevy globální klimatické změny, zejména cyklóny, ale i extrémními dešti, a naopak prodlužující se dobou sucha. Navíc, vysoké stavy chovaných zvířat způsobují přepásáním absenci přirozeného zmlazení. Kombinace intenzivní pastvy a globální změny klimatu směřují k lokální extinkci některých stromových populací, což může způsobit kolaps silvo-pastorálního systému na Sokotře.

Na Sokotře nebyla do roku 2000 žádná permanentní klimatická stanice (Scholte, De Geest, 2010), proto chybí záznamy nejenom o chodu klimatu, ale i o výskytu extrémních klimatických jevů. Obyvatelé Sokotry nepamatují výskyt cyklonů před rokem 2000. Ovšem v posledních letech jsme byli svědky několika silných cyklonů, které prošly přímo nad ostrovem. V roce 2015 to byly hned 2 cyklóny po sobě Chapala (1.11.) a Megh (8.11.), v roce 2018 to byl Mekunu (23.5.) a v roce 2023 těsně minul Sokotru cyklón Tej (22.10.).

Cílem příspěvku je vyhodnotit na vybraných lokalitách vliv cyklonů na populace dřevin.

METODIKA

Vliv cyklonů na populace dřevin byl sledován terénním průzkumem v kombinaci s dálkovým průzkumem pomocí UAV (Lvončík *a kol.*, 2020; Vahalík *a kol.*, 2023), či pomocí archivních leteckých snímků (Lvončík *a kol.* 2020). Srovnávány byly prostorové informace o výskytu dřevin v různých časových periodách.

Vybrány byly lokality Firmihin s populací dračince rumělkového (*Dracaena cinnabari*), Homhil s populací kadidlovníku (*Boswellia elongata*) a Neet s populací kolíkovníku mořského (*Avicennia marina*).

Výsledky a diskuze

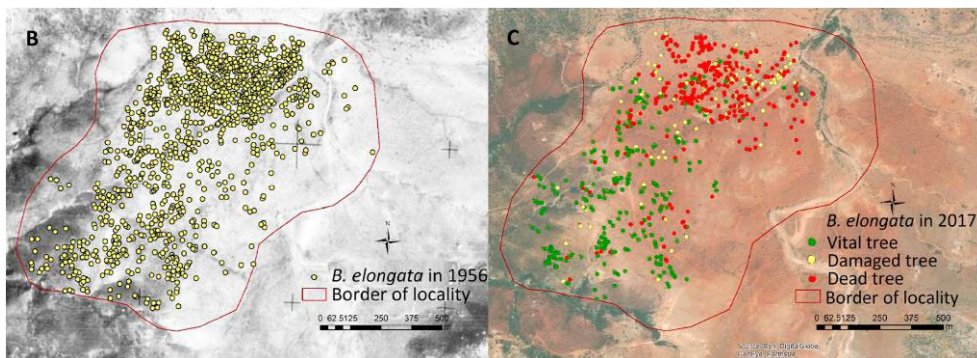
Boswellia elongata v lokalitě Homhil

V rezervaci Homphil se nacházela největší populace kadidlovníku *Boswellia elongata* na Sokotře, která byla silně zasažena cyklóny v roce 2015 (Obr. 1).

V roce 1956 populace čítala 1187 jedinců, v roce 2017 zůstalo pouhých 264 jedinců (Obr. 2). V roce 2010 bylo detekováno 37 nových stromů, ale celkem pouze 956 jedinců, mortalita tedy dosáhla 268 stromů, za období 54 let. V roce 2014, před cyklony byla velikost populace 802 stromů. Přirozená mortalita za 58 let dosáhla počtu 422 stromů a s přibývajícím stářím populace se mortalita viditelně akcelerovala. Přesto k zásadnímu zlomu došlo až v roce 2015 a následujících letech v souvislosti s cyklóny. V roce 2015



1: Homhil v roce 1999 a v prosinci roku 2015 po cyklonech



2: Vlevo populace *Boswellia elongata* v roce 1956, vpravo populace *B. elongata* v roce 2017

bylo v populaci pouze 494 stromů, cyklóny Chapala a Megh vyvrátily nebo zlomily přímo přibližně 300 stromů. V následujících dvou letech na oslabené pozůstalé stromy zaútočil endemický kůrovec, který způsobil zánik dalších 230 stromů. Predikční modely ukazují, že bez možnosti odrůstání přirozeného zmlazení pod vlivem silné pastvy, by populace vyhynula v roce 2064, cyklóny ale vymření populace uspíšily o 30 let (Lvončík *a kol.*, 2020).

***Dracaena cinnabari* v lokalitě Firmihin**

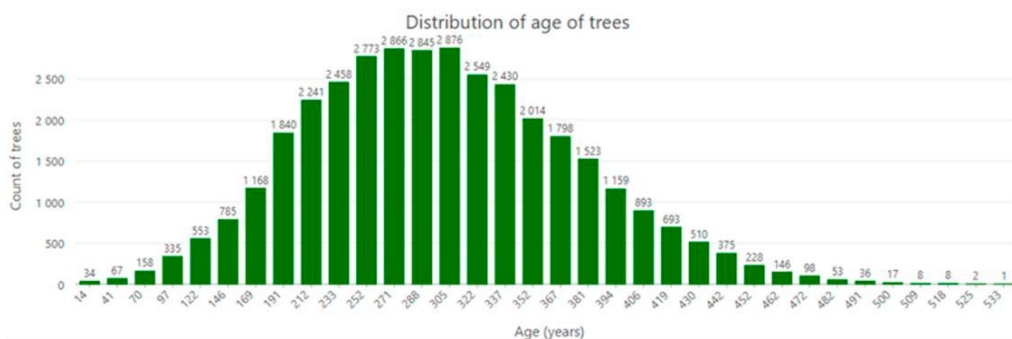
Také na krasové plošině Firmihin se nachází nejpočetnější populace endemického dračince rumělkového (*Dracaena cinnabari*) na ostrově (Obr. 3).

Celkem bylo detekováno v roce 2021 na základě dálkového průzkumu pomocí UAV a následné analýzy ortofoto snímků na lokalitě Firmihin 35 542 jedinců a 2 123 torz mrtvých stromů, mortalita tak činila 5,6 % (Vahalík *a kol.*, 2023). Vzhledem k tomu, že tento celoplošný průzkum byl realizován 6 let po cyklonech, nemusela se řada torz dochovat. Ihned po cyklonu v prosinci 2015 jsme provedli opakovaný terénní průzkum na 107 monitorovacích plochách založených v roce 2010 (Adolt *a kol.*, 2013), mortalita na těchto plochách dosáhla



3: Dračincový les na Firmihinu, nahoře vlevo a uprostřed před cyklony, vpravo nahoře po cyklonech v roce 2015. Dole ukázka hodnocení vyvrácených stromů z ortofoto snímků pořízených UAV.

13,25 %. Vzhledem k velikosti populace a k tomu, že cyklón zničil průřezově stromy všech věkových kategorií, nedošlo podle našich predikčních modelů (Maděra *a kol.*, 2019) k zásadnímu zkrácení doby extinkce populace, ale věková struktura populace (Obr. 4) ukazuje dlouhodobou absenci přirozeného zmlazení a lze tedy očekávat akceleraci přirozené mortality z důvodu vysokého stáří stromů v populaci.



4: Věková struktura populace *Dracaena cinnabari* na lokalitě Firmihin v roce 2021

***Avicennia marina* na lokalitě Neet**

Na Sokotře se do současné doby dochovaly pouze dva zbytky porostů mangrove, dříve však patřily k hojným typům biotopů. Lokalita Neet hostí v současné době největší porost *Avicennia marina*. Tyto porosty byly fatálně poškozeny cyklonem Mekhunu v roce 2018, který přinesl obrovské srážky, jež v kombinaci se silným vlnobitím způsobily dlouhodobé zatopení mangrovů a v důsledku toho pak jejich plošné uhynutí. Vitálních porostů zůstalo 27,6 ha, uhynulo 44 ha (Obr. 5).



5: Vlevo mrtvé porosty mangrove (*Avicennia marina*), vpravo mapa biotopů – vitální porosty zeleně, odumřelé fialově

ZÁVĚR

Výskyt cyklónů na Sokotře je zaznamenáván až po roce 2010, místní obyvatelé si jejich výskyt před rokem 2000 nepamatují. Zdá se tedy, že výskyt cyklónů na Sokotře je spojen s globální klimatickou změnou. Znamená to, že ekosystémy na tento extrémní klimatický jev nejsou adaptovány, a zasažené populace dřevin vykazují vysokou mortalitu. Ve spojení

s vysokými stavy chovaných zvířat, které znemožňují přirozenou obnovu dřevin, dochází přímo před našima očima k lokální extinkci populací endemických dřevin. Bez podpory umělé obnovy nejvíce postižených endemických druhů dřevin tak následně hrozí i jejich globální vyhynutí.

LITERATURA

- ADOLT, R., MADĚRA, P., ABRAHAM, J., ČUPA, P., SVÁTEK, M., MATULA, R., ŠEBESTA, J., ČERMÁK, M., VOLAŘÍK, D., KOUTECKÝ, T., REJŽEK, M., ŠENFELDR, M., VESKA, J., HABROVÁ, H., ČERMÁK, Z., NĚMEC, P. 2013. Field survey of *Dracaena cinnabari* populations in Firmihin, Socotra Island: Methodology and preliminary results. *Journal of Landscape Ecology*, 6, 7–34.
- KRÁL, K., PAVLIŠ, J. 2006. The First Detailed Land-Cover Map of Socotra Island by Landsat/ETM+ Data. *International Journal of Remote Sensing*, 27, 3239–3250.
- LVONČÍK, S., VAHALÍK, P., BONGERS, F., PEIJENBURG, J., HUŠKOVÁ, K., JANSEN VAN RENSBURG, J., HAMDIAH, S., MADĚRA, P. 2020. Development of the *Boswellia elongata* Balf. F. Frankincense tree population in Homhil Nature Sanctuary, Socotra Island (Yemen). *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 31: 747–759. <https://doi.org/10.1007/s12210-020-00936-4>
- MADĚRA, P., VOLAŘÍK, D., PATOČKA, Z., KALIVODOVÁ, H., DIVÍN, J., REJŽEK, M., VYBÍRAL, J., LVONČÍK, S., JENÍK, D., HANÁČEK, P., ABDULLATEES, S. A., VAHALÍK, P. 2019. Sustainable land use management needed to conserve the dragon's blood tree of Socotra Island, a vulnerable endemic umbrella species. *Sustainability*, 11, 3557. doi:10.3390/su11133557
- MILLER, A. G., MORRIS, M. 2004. *Ethnobotany of the Socotra Archipelago*. UK: Royal Botanic Garden.
- SCHOLTE, P., MILLER, T., SHAMSAN, A. R., SULEIMAN, A.S., TALEB, N., MILLROY, T., ATTORRE, F., PORTER, R., CARUGATI, C., PELLA, F. 2007. *Goats: part of the problem or the solution to biodiversity conservation on Socotra?* Technical Report.
- SCHOLTE, P., DE GEEST, P. 2010. The climate of Socotra Island (Yemen). A first-time assessment of the timing of the monsoon wind reversal and its influence on precipitation and vegetation patterns. *Journal of Arid Environment*, 74: 1507–1515. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2010.05.017>
- VAHALÍK, P., VAN DAMME, K., NÉTEK, R., HABROVÁ, H., TULKOVÁ, J., LENGÁLOVÁ, K., ZEJDOVÁ, L., AVOIANI, E., MADĚRA, P. 2023. UAV Inventory of the Last Remaining Dragon Tree Forest on Earth. *Forests* 2023, 14, 766. <https://doi.org/10.3390/f14040766>

Kontakt

Petr Maděra: petrmad@mendelu.cz,  <https://orcid.org/0000-0001-5415-8290>

Petr Vahalík:  <https://orcid.org/0000-0003-3404-3095>

ZMĚNY VE FLÓŘE A VEGETACI VE TŘECH BOTANICKY CENNÝCH LOKALITÁCH V PODORLICKU PO VÍCE NEŽ 20 LETECH (KRSKŮV DŮL, BETLÉM, SLATINA NAD ZDOBNICÍ)

CHANGES IN FLORA AND VEGETATION IN THREE BOTANICALLY VALUABLE LOCALITIES IN PODORLICKA AFTER MORE THAN 20 YEARS (KRSKŮV DŮL, BETLÉM, SLATINA NAD ZDOBNICÍ)

Jitka Málková¹

¹ Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Žižkovo náměstí 5, 779 00 Olomouc, Česká republika

Abstrakt

V r. 2023 jsem ověřovala stav flóry a vegetace ve třech botanicky cenných územích Podorlicka v okr. Rychnov nad Kněžnou po více jak 20 letech. Od r. 1996 do r. 2005 jsem prováděla průzkumy v Krskově dole u Rovně a v Betlémě u Javornice, jež byly AOPK ČR, střediskem Pardubice navrženy na vyhlášení za přírodní památky. V r. 1956 byl Krskův důl vyhlášen státní přírodní rezervací (r. 1965 byl ale pro špatný stav zrušen). Třetí lokalitou byla mez v S okraji Slatiny nad Zdobnicí, kde jsem v r. 2003 náhodou nalezla 22 kvetoucích rostlin *Orchis mascula* subsp. *speciosa*. V lokalitách byla podrobně sepsána flóra (historicky 32 zvláště chráněných a ohrožených druhů, autorkou ověřené byly mapovány) a byly popsány biotopy. Do r. 2023 byly doplněny historické údaje. Společným rysem všech tří území je, že nejsou mnoho let obhospodařované, silně degradují a ochránářsky cenné druhy mizí (z 13 zvláště chráněných druhů byly r. 2023 jen tři), či rychle ustupují.

Klíčová slova: Krskův důl, Betlém, Slatina nad Zdobnicí, flóra, biotopy, vlivy, změny

Abstract

In 2023, I verified the state of flora and vegetation in three botanically valuable areas of Podorlicka in the district Rychnov nad Kněžnou after more than 20 years. From 1996 to 2005, I carried out surveys in Krskův důl near Roveň and in Betlém near Javornice, which were proposed for declaration as natural monuments by the AOPK CR, Pardubice center. In 1956, the Krsk mine was declared a state nature reserve (in 1965, however, it was canceled due to its poor condition). The third locality was the border in the S edge of Slatina nad Zdobnicí, where in 2003 I accidentally found 22 flowering plants of *Orchis mascula* subsp. *speciosa*. The flora of the localities was written down in detail (historically 32 specially protected and threatened

species, verified by the author were mapped) and biotopes were described. Historical data was added until 2023. A common feature of all three areas is that they have not been farmed for many years, they are severely degraded, and conservation-valued species are disappearing (out of 13 specially protected species, there were only three in 2023) or rapidly receding.

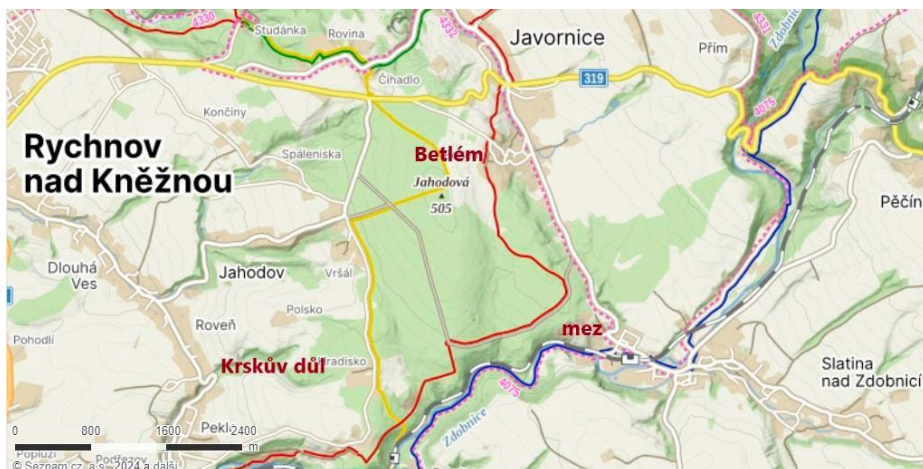
Keywords: Krskův důl, Betlém, Slatina nad Zdobnicí, flora, biotopes, influences, changes

ÚVOD

Hlavním cílem terénních šetření uskutečněných v r. 2023 ve třech botanicky cenných lokalitách v okr. Rychnov nad Kněžnou (v Krskově dole JV od Rovně, v Betlémě JZ od Javornice a na mezi v S části obce ve Slatině nad Zdobnicí – dále jen Slatina) bylo zjistit současný stav flóry a porovnat výskyty ochránářsky cenných druhů nejen s historickými údaji, ale zejména s nálezy autorky zjištěnými před více jak 20 lety (Málková, 2003; Málková, 2005a,b; Málková, 2006): V Krskově dole jsem prováděla první šetření v r. 1996, ve Slatině a v Betlémě v r. 2000. Cílem článku bylo doplnit databázi rostlin o nové historické údaje a hlavně popsat současné nálezy zvláště chráněných druhů (dále jen chráněných) podle Vyhl. 395/1992 v platném znění (dále Vyhl. 395). Pozornost byla věnována i stavu biotopů.

Přírodovědná charakteristika

Podrobně přírodní poměry Krskova dolu a Betléma popsala Málková (2006), na mezi ve Slatině Málková (2003; 2005a). Všechny lokality (Obr. 1) leží v suprakolinním vegetačním stupni, geologické podloží tvoří opuky, potenciální vegetací byly na mezofilních stanovištích černýšové dubohabřiny, podél drobných toků v Krskově dole a Betlémě jasanovo-olšové luhy.



1: Umístění řešených lokalit v Podorlicku na turistické mapě

METODIKA

Botanické průzkumy všech lokalit se v r. 2023 uskutečnily 14. 5. a 5. 6. U chráněných druhů podle Vyhl. 395 a ohrožených druhů podle červeného seznamu (Grulich, 2012) byly doplněny historické údaje a kategorie ohrožení. Nalezené chráněné druhy byly lokalizovány,

počítány a byl zde uveden stav biotopů podle práce Chytrý *a kol.* (2010). U jediného ověřeného druhu kategorie ŠS byl sepsán fytocenologický snímek sedmičlennou stupnicí podle Braun-Blanquet. Nomenklatura druhů je podle Kaplan *a kol.* (2019). Byla pořizována detailní fotodokumentace. Stav každé lokality je v článku hodnocen zvlášť.

VÝSLEDKY

Zhodnocení botanických šetření v Krskově dole

Lokalita leží JV od obce Roveň, V od silnice směřující na J do Pekla. Rozloha VKP je 10,8 ha a zahrnuje porosty v údolí drobného toku (přítok Zdobnice). Popis biotopů lesních, křovin, lemů i luk je uveden v práci Málková (2006). Nejcennější J orientovaná stráň ve V části patřila k nebohatším lokalitám orchidejí v Královéhradeckém kraji (do r. 1965 Státní přírodní rezervace SPR 0,36 ha). Rostly zde *Anacamptis morio*, *Listera ovata*, *Orchis mascula* **speciosa*, *Orchis ustulata*, *Orchis sambucina* a *Platanthera bifolia*. V r. 2005 autorka ve VKP našla 360 druhů; z nich byly 4 chráněné (viz tabulku); ohrožených druhů z červeného seznamu bylo 11. Místa výskytu jsou zakreslena (Málková, 2006). Ale historicky je uváděno chráněných 11, ohrožených 18. V r. 2023 byly ověřeny jen 3 chráněné druhy (Málková, 2023): *Nymphaea alba* (vysazen); *Leucojum vernum* (sporadicky v lese blízko rybníčka) a *Orchis mascula* subsp. *speciosa* (3 kvetoucí kusy 50.1344733 N, 16.3282955 E, 50.1345429 N, 16.3284057 E, 50.1345104 N, 16.3283613 E, jež rostly v degradovaných porostech širokolistých suchých trávníků v bývalé SPR). V okolí jejich výskytu byl 5. 6. 2023 sepsán fytocenologický snímek (Obr. 2, 3): 6×3 m, orientace JZ, sklon 7°: E3=0, E2=0, E1=95 %: *Agrimonia eupatoria* (1), *Arrhenatherum elatius* (+), *Bromus erectus* (+), *Carex flacca* (2), *Carex pallescens* (r), *Cirsium arvense* (+), *Colchicum autumnale* (+), *Dactylis glomerata* (+), *Fragaria vesca* (2-3), *Fraxinus excelsior* juv. (r), *Galium album* (+), *Galium boreale*



2: Místa výskytu *Orchis mascula* **speciosa* v Krskově dole (2005 a 2023)

II: Tabulka: Databáze zvláště chráněných a ohrožených druhů rostlin v Krskově dole

Druh	Ochrana	ČS 2012	IUCN	Historické údaje	M2000-2005	M2023
<i>Abies alba</i>	-	C4a	CR	Ft	+	+
<i>Anacamptis morio</i>	§S	C1b	CR	Ha, SH, S	-	-
<i>Antennaria dioica</i>	-	C2t	EN	S	-	-
<i>Aquilegia vulgaris</i>	-	C3	NT	SH, S, V, K, L	+	+
<i>Arctium nemorosum</i>	-	C4a	LC	F	+	+
<i>Botrychium lunaria</i>	§O	C2b	VU	Hb, Hc	-	-
<i>Carex davalliana</i>	§O	C2t	EN	SvR, S	-	-
<i>Carex distans</i>	-	C3	NT	SH, S	-	-
<i>Carex flava</i>	-	C4a	NT	SH, V	-	-
<i>Centaureum erythraea</i>	-	C4a	LC	SvH	-	-
<i>Cerinthe minor</i>	-	C4a	LC	SvH	-	-
<i>Cirsium acaulon</i>	-	C4a	NT	V, Fa, L	+	-
<i>Dactylorhiza majalis</i> *majalis	§O	C3	NT	Ha, SH, S, K	-	-
<i>Dactylorhiza sambucina</i>	§S	C2t	EN	SvR, Ha, Hd, He, SH, S, Pa,b	-	-
<i>Galium boreale</i> *boreale	-	C4a	LC	S, V, Fa, Ft, FH, L	+	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	§O	C2t	EN	SvH, SH, S	-	-
<i>Leucojum vernalis</i>	§O	C3	NT	K	+	+
<i>Listera ovata</i>	-	C4a	LC	Ha, S, V, K, FH, L, HA	+	+
<i>Nymphaea alba</i> (vysazen)	§K	C1t	CR		+	+
<i>Orchis mascula</i> *speciosa	§S	C2t	EN	Ha, He, S, VO, Fa, Ft, K, FH, HA	+	+
<i>Orchis ustulata</i>	§S	C1t	CR	SvH, S	-	-
<i>Orthilia secunda</i>	-	C3	NT	Ha, K, FH	+	+
<i>Platanthera bifolia</i>	§O	C3	VU	Ha, Č, K, FH	+	-
<i>Primula veris</i> *veris	-	C4a	LC	Ha, SH, S, Hd, V, K,	+	+
<i>Rosa agrestis</i>	-	C4b	DD	L	-	-
<i>Trollius altissimus</i>	§O	C3	VU	SH, S	-	-
<i>Valeriana dioica</i>	-	C4a	LC	SvH, S	+	-
<i>Viscum album</i> *abietis	-	C3	LC		+	+
<i>Viscum album</i> *austriacum	-	C4a	LC		+	+

Vysvětlivky ke kategoriím ohrožení:

Ochrana – Vyhl. 395 (§K – druh kriticky ohrožený, §S – silně ohrožený, §O – ohrožený)

ČS 2012 – Červený seznam (Grulich 2012): C1 – druh kriticky ohrožený, C2 – silně ohrožený, C3 – ohrožený, C4a – méně ohrožený, C4b – nedostatečně prostudovaný

Kategorie IUCN (Grulich et Chobot 2017): CR – druh kriticky ohrožený, EN – ohrožený, VU – zranitelný, NT – téměř ohrožený, LC – málo dotčený, DD – nedostatečné údaje

Zkratky autorů historických nálezů: Č Čechová (1963) in Samková (1999); Fa Faltysová (1989), FH Faltysová, Matoušková a Hille (1992); Ft Faltys (1990); HA Handlová (2022); Ha Hrobař (1931); Hb Hrobař (1936); Hc Hrobař (1944); Hd Hrobař (1946); He Hrobař (1947); K Kaplan (1990); L Lepší in Kaplan (2005); Pa Procházka (1969a), Pb Procházka (1969b); S – Souček (1943-1946); SH Souček a Hrobař (1944); SvH Svoboda in Hrobař (1931); SvR Svoboda in Rohlena (1929); V Voškerušová (1982); VO Voškerušová a Oulehla (1983)



3: Jeden ze tří rostlin *Orchis mascula* **speciosa* zjištěný v r. 2023 v Krskové dole

subsp. *boreale* (2-3), *Hypericum perforatum* (r), *Knautia arvensis* (r), *Lotus corniculatus* (+), *Orchis mascula* subsp. *speciosa* (+), *Poa pratensis* (r), *Potentilla erecta* (+), *Prunus spinosa* juv.(+), *Quercus robur* (+), *Rubus fruticosus* agg. (r), *Sanguisorba officinalis* (1), *Securigera varia* (+), *Tragopogon orientalis* (+), *Trifolium medium* (r), *Veronica chamaedrys* (+).

Zhodnocení botanických šetření v Betlémě

Betlém je částí obce Javornice, řešená lokalita leží J kóty 480,4 v intenzivně obhospodařované krajině v drobné údolnici v Z části obce blízko neudržovaného stavení čp. 302 (Obr. 4). Dlouho unikala zájmu botaniků i pro svoji malou rozlohu. Do r. 2005 zde autorka zapsala 234 druhů, z nich jsou 4 chráněné: *Carex davalliana* ŠO, C2t, EN (historicky HL, V; autorka v r. 2005 početně, 2023 neověřen), *Dactylorhiza majalis* ŠO, C3, NT (HL; 2005 přes 100 kusů, 2023 jen 11) – Obr. 5, *Leucojum vernum* ŠO, C3, NT (HL; 2005 jednotlivě, 2023 neověřen) a *Trollius altissimus* (Hy, HL, HA; 2005 cca nad 150 kusů, 2023 do 10). Z ohrožených druhů bylo historicky popsáno 8 druhů: z C2t *Polygala amarella* (HL; 2023 neověřen), z C3 *Aquilegia vulgaris*, *Hypericum humifusum* (2012 nezjištěn); z C4a *Abies alba*, *Carex flava*, *Galium boreale*, *Inula salicina*, *Valeriana dioica*. Hranici lokality a zákresy 12 cenných druhů uvedla Málková (2006). Z přírodních biotopů byly popsány jasanovo-olšové luhy, vlhké pcháčkové louky, tužebníková lada, střídavě vlhké bezkolencové louky, vápnné slatiniště (maloplošně v Z části podél drobného toku). Značnou část území pokrývá ruderalní bylinná vegetace a nálety i nežádoucích druhů. Zkratky autorů historických nálezů: HA Handlová (2022); HL Horník a Lobová (2006); Hy Hynková 1956 in Houfek (1973); V Válek (1948).

Zhodnocení botanických šetření na mezi ve Slatině

Orchis mascula subsp. *speciosa* (náhodně na mezi zjištěný v r. 2003 v počtu kvetoucích 22 kusů při fotodokumentaci SPR Ve Slatinské stráni) zřejmě v území vymizel (Málková 2023).



4: Drobná údolnice v Betlémě s *Dactylorhiza majalis* (2005 přes 100 rostlin, 2023 jen 11)



5: *Dactylorhiza majalis* u vysychavého toku v Betlémě ustupuje

DISKUZE

Ve všech sledovaných lokalitách došlo v průběhu více jak 20 let k vymizení či ústupu většiny chráněných druhů. Hlavním důvodem je chybějící nebo špatné obhospodařování. Historické prameny uvádí ve VKP Krskův důl 11 chráněných druhů, v r. 2023 byly ověřeny jen dva (nepočítám vysazený *Nymphaea alba*). *Leucjum vernum* (zde vzácný) roste

v mnoha lokalitách Podorlicka či v CHKO Orlické hory početně. *Orchis mascula* **speciosa* ustupuje (v r. 2005 bylo zjištěno na V bývalé SPR 8 kvetoucích rostlin, ty vymizely v důsledku husté výsadby smrků, které jsou dnes již vzrostlé; v r. 2023 byly zjištěny 3 rostliny). Kaplan (2005) psal o vymizení tohoto druhu ve VKP. Ještě v r. 2005 autorka našla 10 kvetoucích rostlin *Platanthera bifolia*. V historii se uváděly jako nevhodné zásahy pastva hovězího dobytka, odvodnění, brzká seč (ve druhé polovině května). V lesích byl a je nevhodně vysazován smrk (v údolnici i v současnosti – Obr. 6). V posledních 20 letech jsem zaznamenala, že dlouhodobě nesečené travní porosty silně degradují, vzrůstá počet i pokryvnost konkurenčně zdatných druhů, přibývá i náletů, hromadí se stařina bránící ecesi konkurenčně málo zdatným druhům (Málková, 2023). V Betlémě jsem ještě v r. 2005 uváděla 4 chráněné druhy (Málková, 2006), v r. 2023 nebyly *Leucojum vernum* a *Carex davalliana* ověřeny; u *Dactylorhiza majalis* a *Trollius altissimus* výrazně klesly počty. Hlavními důvody negativních změn je úbytek vody (tok vysychá), v centrální a V části dlouhodobě nesečené degradované louky, v části roste početně invazní *Populus canadensis*, u stavení je vrakoviště aut a skládky (nejen dřeva). Na mezi ve Slatině *Orchis mascula* **speciosa* vymizel v důsledku zastavění, výsadeb kulturních druhů, náletů, skládky materiálu, nesečení. Druh je v obci i širším okolí uváděn (Málková, 2023). Změny ve skladbě východočeské flóry v minulosti hodnotil např. Procházka (1980).



6: Nevhodná výsadba smrků v údolnici v dole (2023) – na výběr na výšku či šířku

ZÁVĚR

Ve třech botanicky cenných lokalitách v Podorlicku (Krskův důl, Betlém, mez ve Slatině) autorka popsala negativní změny ve flóře a vegetaci. Ze 13 chráněných druhů uvedených v těchto územích historicky ověřila v r. 2023 jen 4 (*Dactylorhiza majalis*, *Leucojum vernum*, *Orchis mascula* **speciosa*, *Trollius altissimus*). U všech ale došlo ke snížení početností.

Pro zachování i obnovu druhové a biotopové diversity je nutné obnovit správný management (Málková, 2020; 2023). Na loukách kosit ve vhodný termín a odstraňovat travní hmotu, vyřezávat nálety, likvidovat invazní druhy (v Krskově dole *Cytisus scoparius*, v Betlémě

Solidago canadensis a *Populus canadensis*), udržet vhodný vodní režim, v lesích obnovovat přirozenou druhovou skladbu (ideálně v Krskově dole vyřezat mladé výsadby smrků), v Betlémě odklidit vraky aut a skládky u stavení čp. 302, monitorovat chráněné druhy.

LITERATURA

- FALTYS, V. 1990. *Inventarizační průzkum ve VKP Krskův důl*. Ms. (Depon in: soukromá databáze).
- FALTYSOVÁ, H. 1989. *Inventarizační průzkum ve VKP Krskův důl*. Ms. (Depon in: AOPK ČR, Pardubice).
- FALTYSOVÁ, H., MATOUŠKOVÁ, H., HILLE, J. 1992. *Významné krajinné prvky východočeského regionu – okres Rychnov nad Kněžnou*. ČÚOP středisko Pardubice.
- GRULICH, V. 2012. Red list od vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*. 84, 631–645.
- GRULICH, V., CHOBOT, K. 2017. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky*. Příroda, AOPK ČR, Praha. 35, 178 s.
- HORNÍK, J., LOBOVÁ, J. 2006. Královéhradecký kraj. *Východočes. Sborn. Přír., Práce a Studie, Pardubice*, suppl. 1, 54–65.
- HROBAŘ, F. 1931. *Květena Kostelecka a Rychnovska*. Hradec Králové. 128 s.
- HROBAŘ, F. 1936. *První doplněk ke Květena Kostelecka a Rychnovska*. 4 s.
- HROBAŘ, F. 1944. *Seznam vzácných a pamětihodných rostlin květeny Kostelecka a Rychnovska*. Ms. (Depon. in: Archiv MGOH Rychnov). 31 s.
- HROBAŘ, F. 1946. *Druhý doplněk ke Květena Kostelecka a Rychnovska*. Vamberk. 32. s.
- HROBAŘ, F. 1947. *Ochranné oblasti ve vých. Čechách*. Podorlická osvěta, Rychnov nad Kněžnou. 1, 107–111.
- HYNKOVÁ, A. 1973. Inventarizační průzkumy v Betlémě, in: Houfek, J. *Krátká floristická sdělení a výsledky floristické akce v Čechách*. *Zpr. Čs. Bot. Společ.* 8, 148–156.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., GRULICH, V., LUSTYK, P. (Eds.). 2010. *Katalog biotopů České republiky, 2*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 444 s.
- KAPLAN, Z. 1990. Bylo zrušení SPR Krskův důl u Rovně uvážené? *Orchis, Dobré*. 9/1, 3–4.
- KAPLAN, Z. (Ed.). 2005. *Výsledky floristického kurzu České botanické společnosti v Kostelci nad Orlicí (5.–9. července 2004)*. *Zprávy ČBS, Příloha 2005/1*. 94 s.
- KAPLAN, Z., DANIHELKA, J., CHRTEK, J. jun., KIRSCHNER, J., KUBÁT, K., ŠTECH, M., ŠTĚPÁNEK, J. (Eds.). 2019. *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha. 1168 s.
- MÁLKOVÁ, J. 2000. Erhaltung und Pflege von Bergwiesen im Naturschutzgebiet Adlergebirge. *Artenschutzreport, Jena. Heft* 10, 63–65.
- MÁLKOVÁ, J. 2003. *Ve Slatinské stráni (H0133). Závěrečná textová zpráva k mapování biotopů soustavy Natura 2000 a Smaragd*. Ms. (Depon in: AOPK ČR).
- MÁLKOVÁ, J. 2005a. *Vstavač mužský znamenáný v Orlických horách a Podorlicku*. *Panorama*. 14, 41–52.
- MÁLKOVÁ, J. 2005b. *Současný stav vybraných botanicky zajímavých lokalit v širším okolí Rychnova nad Kněžnou*. *Orlické hory a Podorlicko*. 13, 26–56.
- MÁLKOVÁ, J. 2006. *Botanické lokality Krskův důl a Betlém v Podorlicku*. *Práce a studie, Pardubice*. 13, 33–64.
- MÁLKOVÁ, J. 2023. *Výsledky ověřování výskytu Orchis mascula subsp. speciosa (vstavač mužský znamenáný) v Krskově dole a ve Slatině nad Zdobnicí v Podorlicku po více jak 20 letech*. Ms. (Depon. in: Referát životního prostředí Rychnov nad Kněžnou). 18. s.

- PROCHÁZKA, F. 1969a. Orchideje Východočeského kraje. *Práce a studie, Pardubice*. 1, 79–113.
- PROCHÁZKA, F. 1969b. Chráněné rostliny Východočeského kraje. *Práce a studie, Pardubice*. 1, 23–57.
- PROCHÁZKA, F. 1980. Současné změny východočeské flóry a poznámky k rozšíření chráněných druhů rostlin. *Zprav. K MVČ, Hradec Králové*. 7, 133 s.
- ROHLENA, J. 1929. *Příspěvky k floristickému výzkumu Čech*. IX: Čas. Mus. Král. Čes., Praha, (sect. Natur). 103, 1–17 a 65–76.
- SAMKOVÁ, V. 1999. Příspěvek k rozšíření některých vzácných a ohrožených druhů rostlin ve východních Čechách. *Acta Mus. Reginae hradec.*, ser. A (sci. natur.). 27, 19–74.
- SOUČEK, A. 1943–1946. *Floristické materiály ke květeně Kosteletka a Rychnovska*. Ms. (Depon. in: Okr. Muz. Orlických hor, Rychnov nad Kněžnou).
- VÁLEK, B. 1948. *Caricetum davallianae bohemicum* (Klika) v severovýchodních Čechách. *Spisy Přírod. Klubu Severových. Čech, Hradec Králové*. 1, 1–47.
- VOŠKERUŠOVÁ, H. 1982. Inventarizační průzkumy Orlických hor. *Databáze historických a současných dat*. Ms. (Depon. in: Muzeum a galerie Orlických hor, Rychnov nad Kněžnou).
- VOŠKERUŠOVÁ, H., OUŘADA, J. 1983. *Inventarizační průzkum ve VKP Krskův důl*. Ms. (Depon. in: Muzeum a galerie Orlických hor, Rychnov nad Kněžnou).
- VYHLÁŠKA. 175/2006. *Vyhláška č. 175/2006 Sb. (novelizace Vyhl. 395/2002 Sb.)*

Kontakt

Jitka Málková: jitka.malkova@upol.cz, +420 777 130 954

ZELENÁ INFRAŠTRUKTÚRA - PODPORA EKOLOGICKEJ STABILITY V KRAJINE

GREEN INFRASTRUCTURE - SUPPORTING ECOLOGICAL STABILITY IN THE LANDSCAPE

Milena Moyzeová¹

¹ Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, Slovensko

Abstrakt

Cieľom predkladaného príspevku je prezentovať metodický postup spracovania súboru máp s názvom Krajinnoeologické aspekty zelenej infraštruktúry Slovenska. Výsledkom navrhnutého metodického postupu je špecifikácia regiónov Slovenska s rôznou ekologickou kvalitou a rozdielnou potrebou realizácie opatrení na zvýšenie ich ekologickej stability. Metodika má charakter otvoreného systému s logicky na seba nadväzujúcimi metodickými krokmi. Jej aplikácia v reálnej praxi prispeje k zachovaniu a doplneniu stabilizujúcich prvkov v kultúrnej krajine. Prezentovaný súbor máp môže byť využitý pre návrh Stratégie ozelenenia Slovenska, v projekčnej a plánovacej praxi ako aj vo výchovno-vzdelávacom procese.

Kľúčové slová: zelená infraštruktúra, bariéry, stabilita

Abstract

The objective of the paper is to present the methodical procedure applied to the set of maps under the title Landscape-Ecological Aspects of Green Infrastructure of Slovakia. The result of the proposed methodical procedure is specification of regions of Slovakia with their differing ecological quality and different needs of measures leading to an increase of their ecological stability. The nature of methodology is that of an open system with the logical sequence of methodical steps. Its practical application will contribute to conservation and replenishment of stabilizing elements in cultural landscape. The presented set of maps may be used for the proposal of The Strategy of Greening of Slovakia in the planning and designing activities, as well as in educational process.

Keywords: green infrastructure, barriers, stability

ÚVOD

V kultúrnej krajine z ekologického hľadiska plošne prevažujú menej stabilné až nestabilné ekosystémy, ako sú zastavané územia, agroekosystémy, lignikultúry, ktoré sa vyznačujú vyššou produkciou ale zníženou ekologickou stabilitou a obmedzenou biodiverzitou. Kultúrna

krajina nemôže byť harmonická bez trvalého zabezpečenia biodiverzity, geodiverzity a ekologickej stability. Plochy týchto človekom zámerne destabilizovaných ekosystémov je potrebné vyvážiť a rozčleniť vhodne rozloženými plochami ekologicky stabilnejších prirodzených a prírode blízkych ekosystémov, ktorých sústava tvorí v krajine ekologickú sieť (Buček, 2013). Iniciatívou Európskej únie je budovanie zelenej infraštruktúry pri tvorbe ktorej dominuje aspekt využívania ekosystémových služieb a prírodného kapitálu. Zelená infraštruktúra preto má byť založená na zachovaní, udržaní a ochrane rôznych typov ekosystémov od prírodných, cez poloprírodné až umelé, ktoré pre spoločnosť poskytujú rôznorodé ekosystémové služby a úžitky. Cieľom nášho výskumu bolo nadviazať na iniciatívu Európskej únie budovania zelenej infraštruktúry a vypracovať metodiku ktorá vymedzuje základné plochy pre výsadbu vegetácie s cieľom zvýšiť ekologickú stabilitu najmä v oblastiach intenzívne poľnohospodársky využívaných ako aj v oblastiach s prejavmi prirodzených rizík a hazardov a negatívnych vplyvov stresových faktorov na stabilitu krajiny.

Koncepcia zelenej infraštruktúry na Slovensku je súčasťou dlhodobých stratégií (Stratégia hospodárskej politiky SR do roku 2030, Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030, Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy a pod.) a nadväzuje na koncepciu tvorby ekologických sietí NECONET, EECONET, NATURA2000 a územných systémov ekologickej stability (ÚSES). V slovenskej legislatíve je zelená infraštruktúra definovaná (Zákon 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov) ako sieť prírodných a poloprírodných prvkov, predovšetkým plôch zelene a vodných ekosystémov, ktorá je vytváraná a spravovaná tak, aby poskytovala široký rozsah ekosystémových služieb, s osobitným zreteľom na zabezpečenie biologickej rozmanitosti, ekologickej stability a priaznivého životného prostredia a prepojenie urbanizovaného prostredia s okolitou krajinou. Prepojiť prírodnú a urbanizovanú krajinu a skvalitniť životné prostredie v mestách a obciach je témou vedeckých prác mnohých domácich aj zahraničných autorov (Demek, 1999; Drdoš, 1992; Forman, Godron, 1993; Mazúr, Drdoš, Urbánek, 1980; Ružička, Miklós, 1982; Jongman, 1995; Miklós, 1985a).



1: Kúpeľný park Trenčianske Teplice
(Moyzeová, 2023)

METODIKA

Metodický postup aplikovaný na zlepšenie ekologického stavu regiónov Slovenska vychádzal z analýz, syntéz, hodnotení a návrhov výsadby vegetácie s konkrétnou funkciou. Analyzovali a špecifikovali sme faktory s pozitívnym vplyvom na ekologickú stabilitu -prvky ochrany prírody a krajiny, prvky ochrany prírodných a kultúrohistorických zdrojov. Vytvorili sme databázu pozitívnych prvkov a javov, zvyšujúcich ekologickú stabilitu krajiny (Legenda k mape 1). Následne sme zhodnotili ich vplyv a významnosť pre tvorbu zelenej infraštruktúry v textovej aj grafickej podobe (Mapa 1. Územný systém pozitívnych prvkov a javov). Analyzovali a špecifikovali sme faktory s negatívnym vplyvom na ekologickú stabilitu. Vytvorili sme databázu bodových, plošných a líniových bariér (Legenda k mape 2), faktorov ohrozujúcich človeka, biotu, kvalitatívne a kvantitatívne vlastnosti prírodných zdrojov. Následne sme zhodnotili ich výskyt a závažnosť ako bariér prírodného a antropogénneho charakteru voči prvkom zelenej infraštruktúry. Výstupy sme spracovali v textovej aj grafickej podobe (Mapa 2. Bariéry ohrozenia zelenej infraštruktúry). Syntetický vplyv antropických aktivít na krajinnú štruktúru sme zhodnotili cez stupeň antropizácie sídelného prostredia. Na hodnotenie ekologickej stability v katastrálnych územiach mestských a vidieckych sídiel bol použitý výpočet koeficientu ekologickej stability (Miklós a kol., 1985b; Izakovičová, Kartúsek, 1991). Hodnoty plošných výmer jednotlivých krajinných prvkov vychádzali z Úhrnných hodnôt druhov pozemkov evidovaných Výskumným ústavom geodézie a kartografie. Váhové koeficienty ekologickej významnosti prvkov súčasnej štruktúry krajiny (Jurko, 1990; Miklós, 1992) boli upravené pre potreby zelenej infraštruktúry. Ekologická kvalita k. ú. mestských a vidieckych sídiel tvorí základ pre návrh zelenej infraštruktúry Slovenska. Jej digitálnym spracovaním je Mapa 3. Ekologická kvalita okresov podľa štruktúry využitia k.ú. mestských a vidieckych sídiel. 2 927 sídiel Slovenska sme podľa hodnoty vypočítaného koeficientu ekologickej stability zatriedili do 5 kategórií stability. Následne sme do piatich kategórií kvality zaradili aj 79 okresov Slovenska. Opatrenia na zvýšenie ekologickej stability vo vyšpecifikovaných regiónoch (Mapa 4. Ekologický stav regiónov Slovenska podľa súčasného stavu zelenej infraštruktúry a jej bariér) sme navrhli



2: Vegetácia v urbánnom prostredí - Chorvátske rameno v Petržalke
(Moyzeova 2023)

na základe stupňa ekologickej kvality okresov a reálnych stretov záujmov medzi pozitívnymi prvkami podporujúcimi ekologickú stabilitu a biodiverzitu a negatívnymi prvkami tzv. bariérami. V hodnotiacich tabuľkách bol každý stret kvantifikovaný. Pri priradovaní funkcií vegetácie sme vychádzali z klasifikácie funkcií nelesnej drevinovej vegetácie autorov Zachar (1986), Sláviková (1987), Rakovská (1998), Jurko (1990), Špulerová (2006) a výsledkov expertného posúdenia. Vo výskume sme využili široké spektrum podkladových materiálov a údajov predovšetkým štatistického charakteru, ktoré sme analyzovali, kvantifikovali, štatisticky vyhodnotili a v prostredí GIS vizualizovali do súboru máp pod názvom Krajinnoeekologické aspekty zelenej infraštruktúry Slovenska.

VÝSLEDKY

Výsledné hodnotenia sú premietnuté v mapách 1–4.

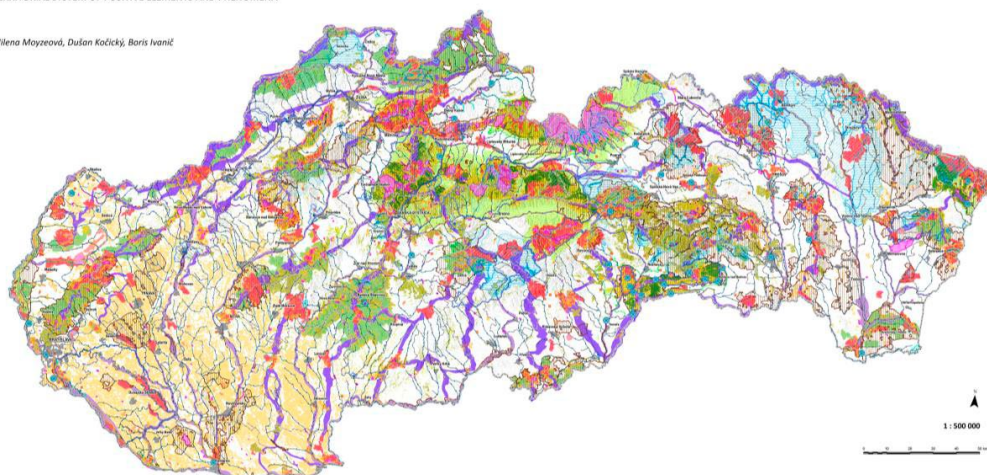
Na základe nízkej hodnoty koeficientu ekologickej stability (menšej ako 0,2) bolo 9,74 % sídiel zaradených medzi výrazne nestabilné územia. V týchto územiach je potrebné realizovať ekostabilizačné opatrenia v podobe výsadby plošných a líniových prvkov zelenej infraštruktúry. Navrhnutú výsadbu vegetácie je potrebné doplniť aj opatreniami inžiniersko-technického a technologického charakteru. 22,31 % sídiel s hodnotou koeficientu ekologickej stability v intervale od 0,2 do 0,4 bolo zaradených medzi nestabilné územia, 19,13 % sídiel s hodnotou koeficientu ekologickej stability v intervale od 0,4 do 0,6 bolo zaradených medzi čiastočne stabilizované územia, 32,01 % sídiel s hodnotou koeficientu ekologickej stability od 0,6 do 0,8 bolo zaradených medzi stabilizované územia. Poslednú piatu kategóriu s hodnotou koeficientu ekologickej stability vyššou ako 0,8 dosiahlo spolu 492 sídiel, čo je 16,81 % z celkového počtu 2 927 sídiel Slovenska. Katastrálne územie týchto sídiel bolo charakterizované ako výrazne stabilizované bez potreby realizovania ekostabilizačných opatrení. Z krajinnoeekologického hľadiska vo všetkých sídlach v ktorých koeficient ekologickej stability bol nižší ako 0,6 je potrebné realizovať opatrenia na zvýšenie ekologickej stability. Z hľadiska hodnotenia stupňa ekologickej kvality okresov Slovenska, z celkového počtu 79 okresov malo najvyššie percento okresov 33 % vysoký stupeň kvality, 22 % okresov malo veľmi nízky stupeň ekologickej kvality, 20 % okresov malo nízky stupeň ekologickej kvality, 15 % okresov malo stredný stupeň a 10 % okresov malo veľmi vysoký stupeň ekologickej kvality.

ZÁVER

Na zlepšenie ekologického stavu regiónov Slovenska boli navrhnuté nasledovné opatrenia vegetačného charakteru. V regiónoch zasiahnutých znečisteným ovzduším v ktorých sa nachádzajú chránené územia je potrebné na zvýšenie ekologickej stability a biodiverzity zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-biotickou funkciou. V kúpeľných miestach ohrozených znečisteným ovzduším na zvýšenie kvality prostredia je potrebné zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-rekreačnou funkciou. V účelových lesoch lokalizovaných v regiónoch so znečisteným ovzduším je žiaduce vysadiť druhy drevín ktoré majú nielen protieróznou, vodohospodárskou, protilavínovou funkciou ale aj hygienicko-sanačnú. Hygienická funkcia vegetácie vo všeobecnosti spočíva v tom, že vegetácia je schopná zachytávať prachové častice i rôzne iné i toxické látky a tak filtrovať vzduch a produkciou kyslíka zlepšovať jeho kvalitu. V regiónoch v ktorých kontaminovaná pôda a kontaminovaná voda ohrozuje

TERRITORIAL SYSTEM OF POSITIVE ELEMENTS AND PHENOMENA

Milena Moyzeová, Dušan Kočík, Boris Ivanič



Prvky ochrany prírody a krajiny Elements of nature and landscape protection

- národný park
national park
- ochranné pásmo národného parku
protection zone of national park
- chránená krajinná oblasť
protected landscape area
- maloplošné chránené územie
protected areas with 4th and 5th nature protection levels
- územie európskeho významu
territory of European importance
- chránené vtáčie územie
protected bird area
- biosferická rezervácia
biosphere reserve
- ramsarská lokalita
Ramsar Convention site

Ochrana vodných zdrojov Protection of water resources

- prírodný liečivý zdroj
natural healing water source
- prírodný minerálny zdroj
natural mineral water source
- vodohospodársky významný vodný tok
stream important for water management
- chránená vodohospodárska oblasť
protected water management area
- povodie vodárenského toku
catchment area of drinking water source
- ochranné pásmo vodárenského zdroja
protection zone of water source

- biocentrum
biocentre
- biokoridor nadregionálneho významu hydrický
hydric ecological corridor of supracounty importance
- biokoridor nadregionálneho významu terestrický
terrestrial ecological corridor of supracounty importance

Ochrana lesných zdrojov Protection of forest resources

- lesy osobitného určenia
special purpose forests
- ochranné lesy
protective forests

Ochrana pôdných zdrojov Protection of soil resources

- najkvalitnejšie pôdy
best soil

Prvky ochrany kultúrohistorických zdrojov a zdrojov zdravia Protection elements of cultural historical and health sources

- kúpeľné miesto
spa area

Pamiatkový fond Monument fund

- ▲ mestská pamiatková rezervácia
city monument reserve
- národná kultúrna pamiatka
national cultural monument
- pamiatka svetového prírodného a kultúrneho dedičstva UNESCO
UNESCO World natural and cultural heritage

Administratívne členenie Territorial and administrative arrangement

- štátna hranica
state frontier
- hranica kraja
regional border
- hranica okresu
district border
- sídla – zastavané plochy
built-up areas of settlements

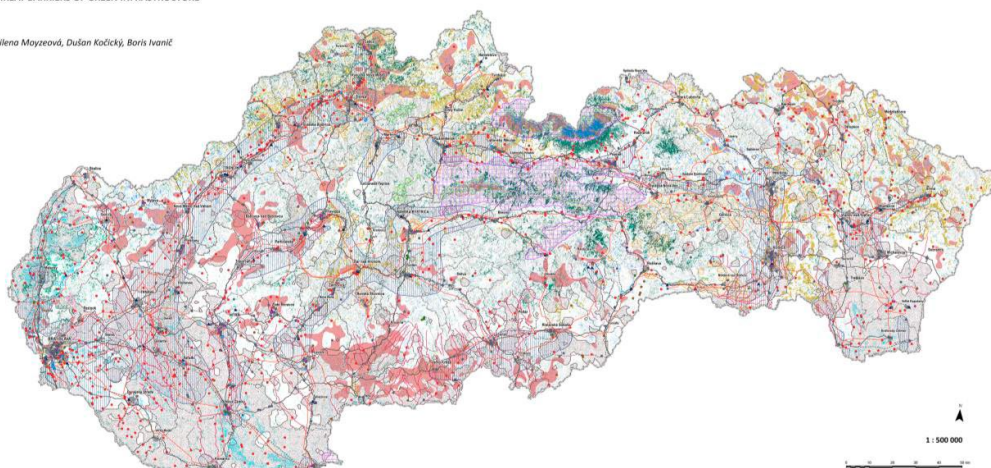
- BRATISLAVA** hlavné mesto
capital of the Slovak Republic
- PREŠOV** krajské mesto
seat of region
- Zvolen** okresné mesto
seat of district
- Tornaľa** mesto
town

Legenda k mape 1

3: Mapa 1: Územný systém pozitívnych prvkov a javov

THREAT BARRIERS OF GREEN INFRASTRUCTURE

Milena Moyzeová, Dušan Kačický, Boris Ivančí



Bodové bariéry

Point barriers

- poľnohospodárske objekty
farm areas
- priemyselné objekty
industrial areas
- areály povrchovej ťažby
rearing mining areas
- areály dopravy
transport areas
- skládky/spaľovne
dumps/incinerators
- vojenské objekty
military objects
- ▲ zdroje znečistenia ovzdušia
air pollution sources
- zdroje znečistenia vôd
water pollution sources

Liniové bariéry

Line barriers

- cestné dopravné koridory
road transport corridors
- - - železničné dopravné koridory
railway transport corridors
- znečistené vodné toky
polluted water courses
- elektrické vedenia
electric network lines

Plošné bariéry

Area barriers

- poškodená lesná vegetácia
damaged forest vegetation
- odlesnenie
deforestation
- veterná erózia
wind erosion
- vodná erózia
water erosion
- výmňová erózia
gully erosion
- zosuvy
landslides

- územia ohrozené lavínami
territories threatened by snow avalanches
- územia zatažené cestovným ruchom
territories threatened by tourism
- znečistené ovzdušie
contaminated air
- kontaminovaná pôda
contaminated soil
- znečistené podzemné vody
contaminated underground water

Administratívne členenie

Territorial and administrative arrangement

- štátna hranica
state frontier
- hranica kraja
regional border
- hranica okresu
district border
- sídla – zastavané plochy
built-up areas of settlements

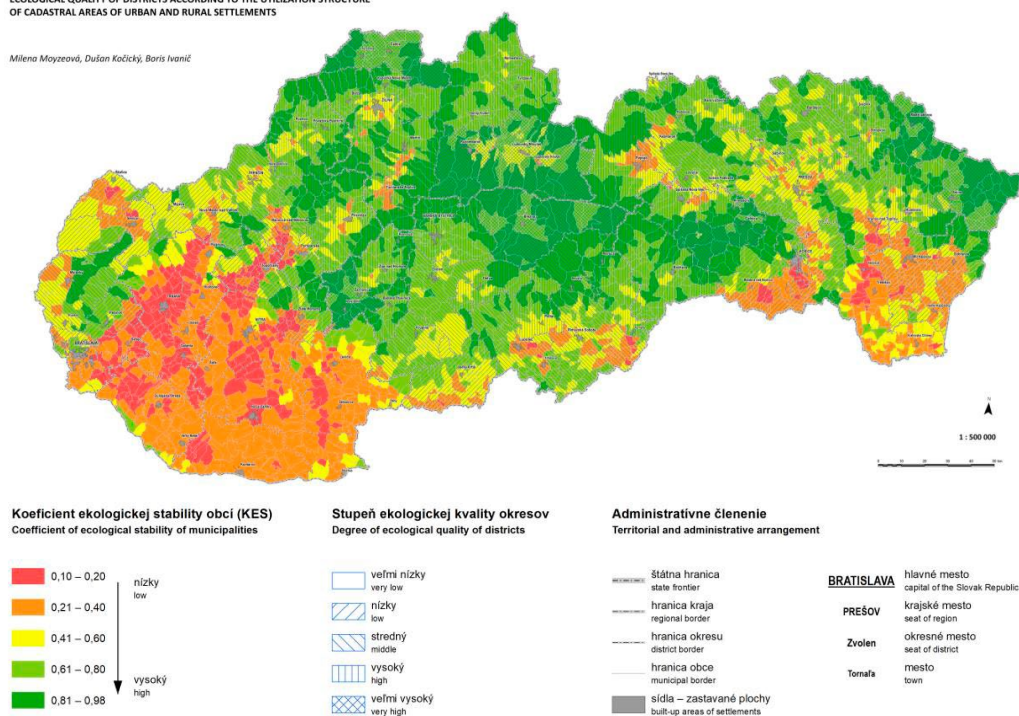
- BRATISLAVA** hlavné mesto
capital of the Slovak Republic
- PREŠOV** krajské mesto
seat of region
- Zvolen** okresné mesto
seat of district
- Tornaľa** mesto
town

Legenda k mape 2

4: Mapa 2: Bariéry ohrozenia zelenej infraštruktúry

ECOLOGICAL QUALITY OF DISTRICTS ACCORDING TO THE UTILIZATION STRUCTURE
OF CADASTRAL AREAS OF URBAN AND RURAL SETTLEMENTS

Milena Moyzeová, Dušan Kočík, Boris Ivanič

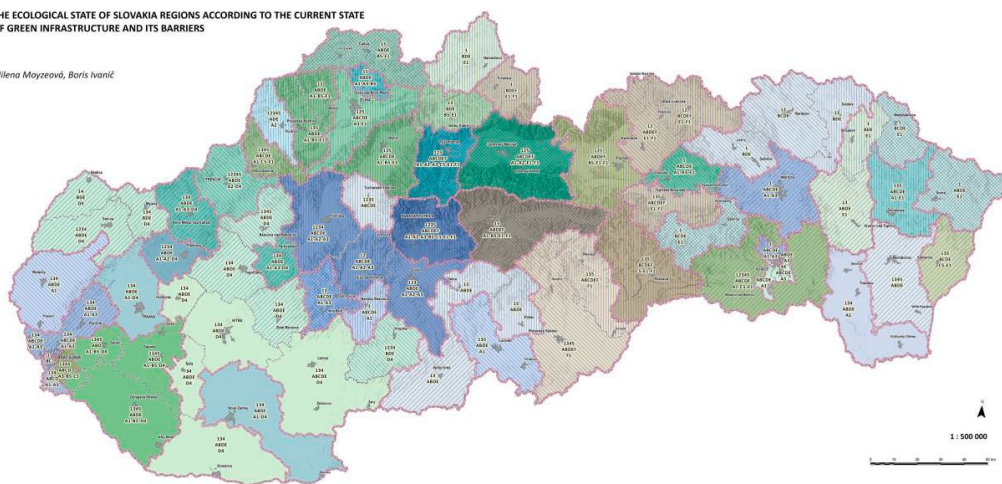


Legenda k mape 3

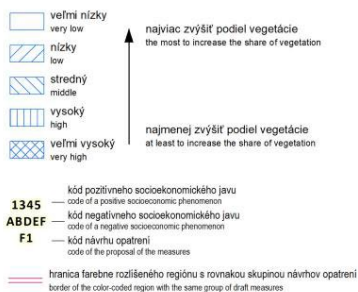
5: Mapa 3: Ekologická kvalita okresov podľa štruktúry využitia katastrálnych území mestských a vidieckych sídel

THE ECOLOGICAL STATE OF SLOVAKIA REGIONS ACCORDING TO THE CURRENT STATE OF GREEN INFRASTRUCTURE AND ITS BARRIERS

Milena Moyzeová, Boris Ivančík



Ekologický stav regiónov The ecological state of regions



Administratívne členenie Territorial and administrative arrangement



Pozitívne socioekonomické javy Positive socioeconomic phenomena

- 1 – chránené územia (CHKO, NP, prvky NATURA 2000, biocentrá)
protected areas (PLA, NP, NATURA 2000, biocentres)
- 2 – rekreačné oblasti
recreational areas
- 3 – ochranné lesy a lesy osobitného určenia
protective and special purpose forests
- 4 – najkvalitnejšia pôda
best soil
- 5 – chránené vodohospodárske oblasti
protected water management areas

Negatívne socioekonomické javy Negative socioeconomic phenomena

- A – znečistené ovzdušie
contaminated air
 B – znečistené podzemné vody
contaminated underground water
 C – kontaminovaná pôda
contaminated soil
 D – erózia (vodná, veterná, výmlová)
erosion (water, wind, gully)
 E – zosuvy, lavíny, holuby
landslides, snow avalanches, deforestation
 F – zaťaženie rekreáciou
recreation load

Návrhy opatrení Proposals of the measures

- A1 – zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-biotickou funkciou
increase the share of vegetation with the hygienic and biotic function
 A2 – zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-rekreačnou funkciou
increase the share of vegetation with the hygienic and recreation function
 A3 – zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-sanačnou funkciou
increase the share of vegetation with the rehabilitating and hygienic function
 B5 – zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-vodohospodárskou funkciou
increase the share of vegetation with the hygienic and water management function
 C5 – zvýšiť podiel vegetácie s hygienicko-vodochrannou funkciou
increase the share of vegetation with the hygienic and water protecting function
 D4 – zvýšiť podiel vegetácie s pôdoochranno-ekostabilizačnou funkciou
increase the share of vegetation with the soil protecting and eco-stabilizing function
 E1 – zvýšiť podiel vegetácie s pôdoochranno-biotickou funkciou
increase the share of vegetation with the soil protecting and biotic function
 F1 – zvýšiť podiel vegetácie s krajinotvorne-refugiálnou funkciou
increase the share of vegetation with the landscaping and refuge function

Legenda k mape 4

6: Mapa 4: Ekologický stav regiónov podľa súčasného stavu zelenej infraštruktúry a jej bariér

chránené vodohospodárske oblasti je potrebné zachovať kvalitné prostredie s vegetáciou s hygienicko-vodoochannou a hygienicko-vodohospodárskou funkciou. Hygienická funkcia vegetácie v týchto územiach spočíva v schopnosti filtrovať a zachytávať znečisťujúce látky z pôdy a vody. Koreňová sústava má pozitívny účinok na drenážovanie a rekultiváciu pôdy. V regiónoch v ktorých vodná, veterná a výmoľová erózia ohrozuje najkvalitnejšie pôdy je nevyhnutné vysadiť vegetáciu s pôdoochranno-ekostabilizačnou funkciou. Stabilitu poľnohospodárskej krajiny s nízkym zastúpením prvkov ÚSES je potrebné zvýšiť výsadbou plošnej a líniovej stromovej vegetácie a súčasne bonitu a úrodnosť pôd zachovať zmenou plodín s protieróznym účinkom. V regiónoch v ktorých chránené územia ohrozujú zosuvy, lavíny a holoruby rozmanitosť rastlinných a živočíšnych druhov a tradičný charakter územia pomôže zachovať vegetácia s pôdoochranno-biotickou funkciou. Ekologickú stabilitu a rozmanitosť rastlinných a živočíšnych druhov v chránených územiach ohrozených intenzívnou rekreáciou pomôže udržať vegetácia s krajinotvorne-refugiálnou funkciou, s využitím druhov so schopnosťou rýchlej regenerácie. Vyšpecifikované regióny v ktorých je potrebné z hľadiska zachovania alebo zvýšenia ich ekologickej kvality zvýšiť podiel vegetácie s konkrétnou funkciou, ako aj vytvorená databáza pozitívnych a negatívnych socioekonomických javov môžu byť využité ako podklad pre návrh „ozelenenia“ krajiny Slovenska.

Podakovanie

Príspevok je výsledkom riešenia grantového projektu VEGA 2/0011/21 Krajinnoeologické aspekty zelenej a modrej infraštruktúry pri tvorbe optimálneho priestorového základu ekologicky stabilných plôch v urbanizovanej krajine.

LITERATÚRA

- BUČEK, A. 2013. Ekologická síť jako přírodní infrastruktura kulturní krajiny. *Životné prostredie*, Vol. 47, No. 2, 82–85.
- DEMEK, J. 1999. *Vybrané kapitoly z krajinné ekologie*. Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta, Brno, 102.
- DRDOŠ, J. 1992. Přírodní prostředí: zdroje - potenciály - únosnost - hazardy - riziká. *Geografický časopis*, 44(1), 30–39.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. 1993. *Krajinná ekologie*. Academia, Praha, 584.
- IZAKOVIČOVÁ, Z., KARTÚSEK, V. a kol. 1991. *Hodnotenie ekologickej kvality priestorovej štruktúry krajiny, čiastková záverečná správa, I. etapa*, Bratislava, 33.
- JONGMAN, R. H. G. 1995. Nature Conservation Planning in Europe. Developing Ecological Networks. *Landscape and Urban Planning*, 32, 169–183.
- JURKO, A. 1990. *Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie*. Bratislava: Príroda, 195.
- MAZÚR, E., DRDOŠ, J., URBÁNEK, J. 1980. Krajinné syntézy a ich význam pre tvorbu priestorových štruktúr životného prostredia. *Životné prostredie*, Vol. 14, No. 2, 66–70.
- MIKLÓS, L. a kol. 1985a. *Ekologický generel ČSSR. Časť SSR. I. etapa. Priestorová diferenciácia územia z ekologického hľadiska. Záverečná správa P16-121-402/01*. Bratislava: ÚEBE CBEV SAV. Banská Bystrica: Stavoprojekt. 152.
- MIKLÓS, L. a kol. 1985b. *Strety záujmov v krajine. Životné prostredie*, Vol. 19, No. 4, 179–184.
- MIKLÓS, L. 1992. *Ekologizácia priestorovej organizácie, využitia a ochrany krajiny*. Učebné texty, Slovenská technická knižnica, Bratislava, 101.

- RAKOVSKÁ, A. 1998. Význam a funkcie vegetácie v poľnohospodárskej krajine. In: Gábriš, L. a kol.: *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve* (s. 282–303). Nitra.
- RUŽIČKA, M, MIKLÓS, L. 1982. Landscape-ecological planning (LANDEP) in the process of territorial planning. *Ekológia* (ČSSR), 1, 3: 297–312.
- SLÁVIKOVÁ, D. 1987. Ochrana rozptýlenej zelene v krajine. *Metodicko-námetová príručka č. 9*. Bratislava: SZOPK, 124.
- STRATÉGIA HOSPODÁRSKEJ POLITIKY SR DO ROKU 2030. 2018. *Stratégia hospodárskej politiky SR do roku 2030*. Ministerstvo hospodárstva SR, 2018, 176.
- STRATÉGIA ADAPTÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY NA ZMENU KLÍMY. 2018. *Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy*, MŽP SR, Bratislava, 2018, 145.
- ŠPULEROVÁ, J. 2006. Funkcie nelesnej drevinovej vegetácie v krajine. *Životné prostredie*. Vol. 40, No. 1, 37–40.
- ZACHAR, D. 1986. Kritériá pre hodnotenie a triedenie funkcií lesa v biosfére. In: *Funkcie lesú v životním prostředí* (s. 31–37). Brno: VŠZ.
- ZÁKON 543/2002. 2020. *Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov*.
- Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030. 2020. *Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2023*. MŽP SR, Bratislava, Coreta, a.s. 2020, 86.

Kontakt

Milena Moyzeová: milena.moyzeova@savba.sk

VLIV ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY NA ROZVOJ SUBURBANIZACE

IMPACT OF RAIL TRANSPORT ON THE DEVELOPMENT OF SUBURBANISATION

Kristýna Neubergová¹ 

¹ ČVUT v Praze Fakulta dopravní, Katedra dopravních systémů a dopravního plánování, Horská 3, Praha 2, 128 03, Česká republika

Abstrakt

Příspěvek je zaměřen na vliv železniční dopravy na rozvoj sídel. V úvodu jsou zmíněny obecné pohledy a historický kontext. V dalších částech je pak na vybraných modelových lokalitách zdokumentován vliv železniční dopravy na rezidenční suburbanizaci. Jako modelové území byl zvolen mikroregion Dolní Berounka, kde je vliv železnice od samého počátku velmi výrazný, a navíc zde v současné době probíhá modernizace železničního koridoru, která přináší další výzvy.

Klíčová slova: železniční doprava, suburbanizace

Abstract

The paper focuses on the impact of rail transport on the development of settlements. In the introduction, general perspectives and historical context are mentioned. In the following sections, the impact of rail transport on residential suburbanisation is documented using selected model sites. The Dolní Berounka micro-region was chosen as a model area, where the influence of the railway is very pronounced and where the railway corridor is currently being modernised, which brings additional challenges.

Keywords: railway transport, suburbanization

ÚVOD

Doprava se stala nedílnou součástí našich životů a velkou měrou se podílí na formování sídel i jejich rozvoji. Cílem příspěvku je demonstrace vlivu dopravy železniční na suburbaní rozvoj vybraných modelových obcí. Zvoleny byly obce Černošice a Dobřichovice, které v roce 1862 Česká západní dráha spojila s hlavním městem. Tato historická trať, dnes trať č. 171, je součástí III. tranzitního železničního koridoru. Železnice nadále plní roli spojnice s hlavním městem a je obsluhována příměstskou dopravou (linky S7 a S12), která umožňuje rychlé spojení jak s Prahou, jádrovým sídlem, tak také s okolními obcemi.

Doprava a suburbanizace

Vedení dopravních cest i druh dopravy se podílí na charakteru a vývoji sídel i na jejich rozmístění v krajině. V první polovině 19. století rozvoj sídel ovlivnily první železniční tratě a po druhé světové válce se v rámci rezidenční suburbanizace začala rozvíjet satelitní města.

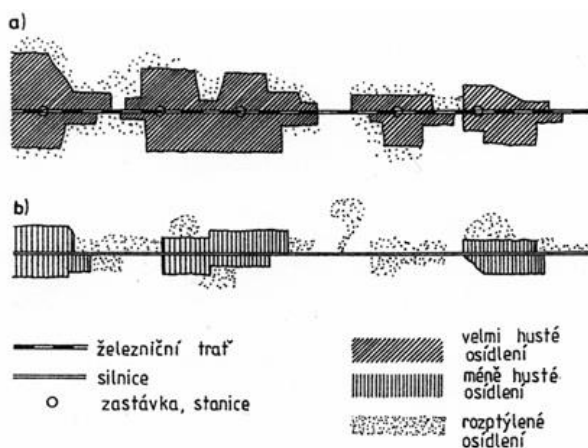
Suburbanizace která představuje proces přesunu obyvatel z centrálních částí měst do předměstí, má za následek prostorovou expanzi měst do okolní přírody a venkovské krajiny a mění tak její ráz.

Pojem suburbanizace není ničím novým, suburbia najdeme již na mapách mezopotámských měst a k velkému rozmachu došlo například v 18. století v Anglii. V Čechách zástavba za administrativní hranici Prahy začala na konci 19. století, kdy vznikaly celé velké nové čtvrtě, které dnes tvoří jádro města. Významná vlna suburbánního rozvoje rodinného bydlení proběhla mezi světovými válkami a největší proces suburbanizace v Čechách probíhal po roce 1990, kdy vznikla celá řada satelitních městeček.

Rozrůstající se výstavba sebou nese řadu vlivů, které lze rozdělit do tří skupin. První z nich je nárůst ekonomických nákladů, vyplývající z vyšších nároků na vybavenost sídel, růstu spotřeby energií apod. Druhou skupinu tvoří sociální segregace mezi obyvateli a třetí skupina pak zahrnuje vlivy environmentální, kdy dochází k záboru půdy, ke změně krajinné mozaiky i reliéfu krajiny. Mění se hydrologické poměry, mnohdy je významně zasahováno do zeleně a vznikají nestabilní ekosystémy. Environmentální dopady jsou dále zvyšovány, mimo jiné, také narůstajícími nároky na dopravní obsluhu.

Každý druh dopravy má na rozmístění a rozvoj sídel jiný vliv. Zatímco podél železničních tratí se sídla rozvíjela především v blízkosti zastávek a stanic, silniční doprava indukuje růst méně uspořádané a sídla jsou tak zakládána více nahodile (viz Obr. 1).

V tomto příspěvku je pozornost věnována vlivu železniční dopravy, kdy se sídla v počátcích rozvíjela především v její blízkosti v rámci celé první suburbační vlny. Později, po roce 1990, kdy v modelové lokalitě nastala další významná vlna suburbanizace, došlo i k výraznějšímu vlivu dopravy silniční a nová sídelní zástavba se začala postupně vzdalovat od železničních nádraží, což sebou přineslo pozdější problémy s docházkovou vzdáleností a nutností využívání především individuální automobilové dopravy k cestě k vlakové zastávce (Neubergová, Kočárková, 2023).



1: Závislost charakteru osídlení na dopravním systému a) železniční trať b) silnice (Kubát, 1995)

Modelové lokality

Pro demonstraci vlivu železniční dopravy na rozvoj i rozmístění sídel byly vybrány středočeské obce Černošice a Dobříchovice (viz Obr. 2), které leží v romantickém údolí řeky Berounky na hranicích CHKO Český kras. Procházející železniční trať umožňuje rychlé a pohodlné spojení s krátkou dojezdovou vzdáleností do Prahy. Právě tato výhodná poloha je jedním z důvodů rozvoje rezidenční suburbanizace.



2: Modelové lokality

Až do druhé poloviny 19. století převládal v celém Dolním Poberouní zemědělský ráz, poté, kdy byla v roce 1862 uvedena do provozu Česká západní dráha, staly se obce v její blízkosti vyhledávanou destinací obyvatel hlavního města. Zatímco Černošicemi železniční trať prochází přímo, v Dobříchovicích je situace odlišná a železniční nádraží je situováno dále od centra obce, což ovlivnilo a stále do jisté míry ovlivňuje růst a rozvoj tohoto sídla.

Česká západní dráha spojila Bavorsko, západní Čechy a Prahu, její stavba byla zahájena v květnu 1860 úsekem Plzeň – Skvrňany – Furth im Wald a dokončena byla v červenci 1862, kdy byl dobudován úsek mezi Plzní a pražským Smíchovským nádražím. V tomto úseku, procházejícím modelovým územím, byla trať v roce 1908 zdvojkolejněna a v roce 1972 elektrifikována (Navrátil, 2012).

První vlna suburbanizace proběhla v modelovém území po zahájení železničního provozu a kulminovala ve 30. letech minulého století, druhá pak započala po roce 1990, a, v již menší míře, trvá doposud.

Na obou vlnách se významně podílela právě železnice. Zprvu v Černošicích i Dobříchovicích zastavovaly tak zvané zábavní vlaky, vypravované pro výletníky z Prahy především o nedělích a svátcích. Posléze počet zastavujících vlaků rostl až na dnešní čtyři spoje ve špičkových hodinách.

V obou lokalitách měla suburbanizace podobný průběh. Železnice zatraktivnila danou lokalitu a ta se tak stala vyhledávaným cílem především bohatších vrstev pražských

obyvatel. Řada průmyslníků, ale také intelektuálů, si zde stavěla honosné vily, které v počátcích sloužily jako rodinná letní sídla. Postupem doby, s dalším rozvojem železnice a tím zlepšováním dojížděky do hlavního města, se tato sídla stávala trvalými.

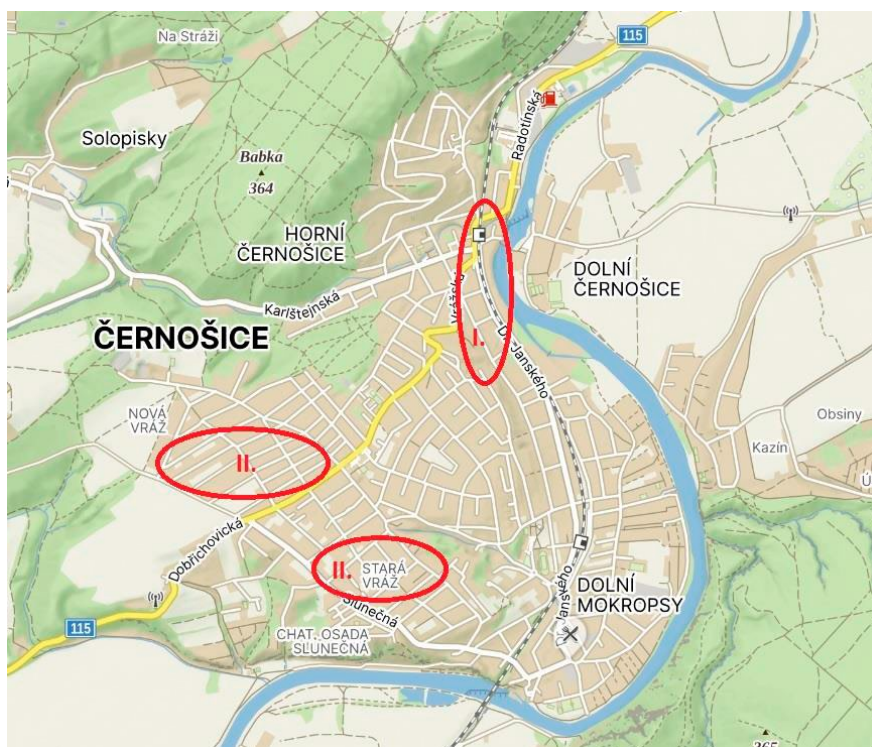
K další významné suburbanizační vlně došlo po roce 1990, v té době byla zastavěna velká řada ploch, které sloužily jako pole nebo louky a sídla v Poberouni se tak začala rozprostírat více do krajiny. Také tato suburbanizační vlna do jisté míry závisela na rozvoji železnice, která umožňuje rychlejší a spolehlivější spojení s hlavním městem, než doprava silniční, ve velké míře realizovaná formou individuální automobilové dopravy, kdy řada dojíždějících vozidel tvoří časté kongesce na příjezdových komunikacích do Prahy.

Rozbor modelových lokalit

Černošice

Obec Černošice leží jihozápadně od Prahy a sestává ze tří původně samostatných částí, z Horních Černošic, Dolních Mokropes a Vráže. Jejich původní zemědělský ráz se začal měnit právě až s příchodem železnice v roce 1862.

Na mapě (Obr. 3) jsou znázorněny lokality, v nichž jednotlivé suburbanizační vlny probíhaly. I. vlna začala se zprovozněním železnice a nová zástavba byla budována v její blízkosti. Zejména po první světové válce zde panoval čilý stavební ruch a Černošice se tak staly vilovým a chatovým satelitem první republiky. Rozvoj vznikající satelitní vilové zástavby podél železniční trati zachycuje dobový snímek (Obr. 4).



3: Suburbanizační vlny v Černošicích

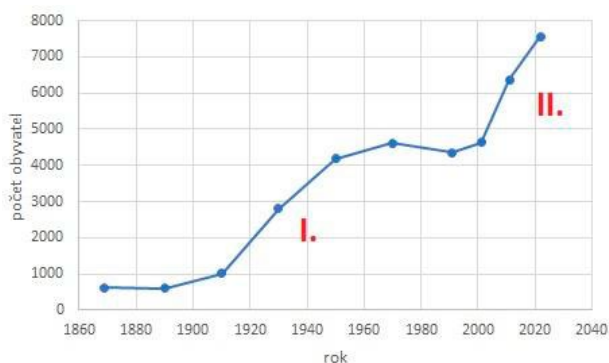


4: Dobový snímek vznikající satelitní vilové zástavby podél železniční trati (Fotohistorie, 2024)

Začátek II. vlny suburbanizace se datuje do 90. let minulého století, došlo nejen k nárůstu obytné zástavby, ale volné parcely i přilehlá pole byly zastavovány zcela bezkonceptně. Zastavěny tak byly dosud volné parcely na území Staré Vráže a výrazně se rozrostla také Vráž Nová. Vývoj počtu obyvatel i domů ukazují následující tabulky a grafy (Tab. I a II, Obr. 5 a 6).

I: Vývoj počtu obyvatel Černošic (Český statistický úřad, 2024)

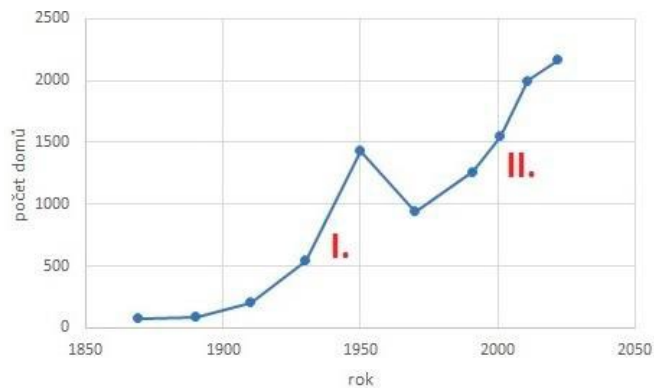
Rok	1869	1890	1910	1930	1950	1970	1991	2001	2011	2022
Počet obyvatel	616	599	1010	2809	4188	4608	4351	4631	6379	7570



5: Vývoj počtu obyvatel Černošic

II: Vývoj počtu domů v Černošicích (Český statistický úřad, 2024)

Rok	1869	1890	1910	1930	1950	1970	1991	2001	2011	2022
Počet domů	76	88	206	546	1432	941	1265	1548	1996	2168



6: Vývoj počtu domů v Černošicích

Z tabulek i grafů je patrný významný růst obyvatel v letech 1920 až 1960 a poté především od roku 2001 až do současnosti. Také u vývoje počtu domů jsou zřetelná dvě období, kopírující období nárůstu obyvatel. U domů pak byl výrazný pokles po roce 1950 dán připojením části Dolní Černošice k Lipencům.

Dobřichovice

Stejně jako Černošice, také Dobřichovice prošly dvěma významnými obdobími suburbaního rozvoje. To první se datuje, stejně jako v Černošicích, do období realizace železniční trati, a gradovalo v období mezi světovými válkami. Vilová zástavba pražské smetánky vznikala zejména v blízkosti nádraží v části zvané Brunšov (Obr. 7 a 8).



7: Suburbanizace v Dobřichovicích

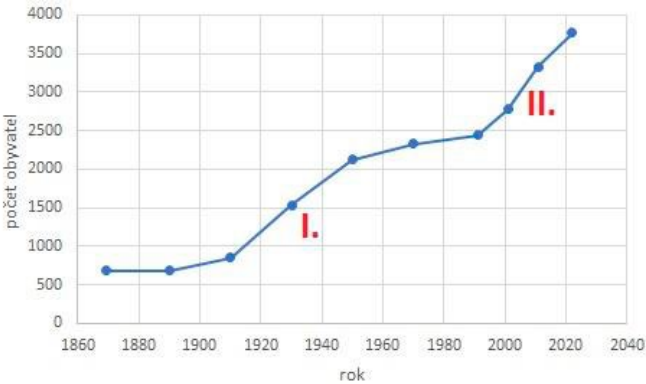


8: Předválečné vily na pravém břehu Berounky v popředí je vidět nádražní budova (Dobřichovice, 2024)

Druhé období suburbánního růstu obce začalo po roce 1990. Nárůst počtu obyvatel i domů opět dokumentují tabulky a grafy (Tab. III a IV, Obr. 9 a 10).

III: Vývoj počtu obyvatel Dobřichovic (Český statistický úřad 2024)

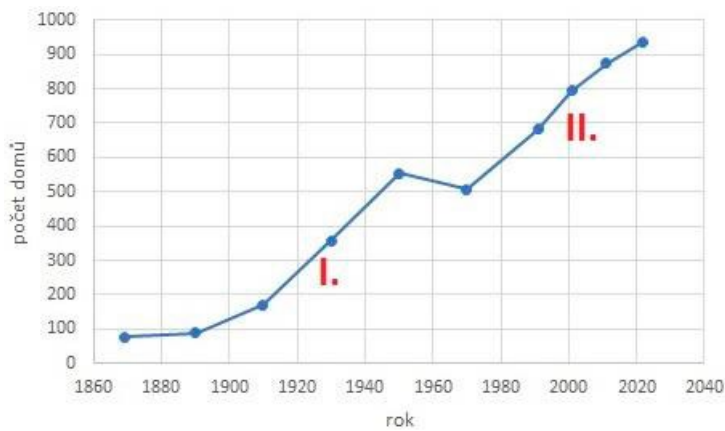
Rok	1869	1890	1910	1930	1950	1970	1991	2001	2011	2022
Počet obyvatel	683	689	851	1531	2120	2328	2438	2777	3326	3770



9: Vývoj počtu obyvatel Dobřichovic

IV: Vývoj počtu domů v Dobřichovicích (Český statistický úřad 2024)

Rok	1869	1890	1910	1930	1950	1970	1991	2001	2011	2022
Počet domů	77	89	171	358	553	506	681	795	873	937



10: Vývoj počtu domů v Dobřichovicích

V Dobřichovicích však, ve srovnání s Černošicemi, nedošlo, i přes výrazný nárůst obyvatel, k významnému rozšíření rozlohy intravilánu. Zastavovány byly především volné parcely mezi stávajícími objekty (Zévl, 2024).

DISKUSE

V obou obcích lze zřetelně vysledovat dvě významná růstová období. První z nich se datuje do zprovoznění železniční trati, kdy v její blízkosti vyrostly první vilové čtvrti zpravidla bohatých pražských průmyslníků. Honosné vily, původně letní sídla, se s rozvojem železnice, která se stávala rychlejší a pohodlnější, měnily v bydlení trvalé.

Druhé období začíná 90. léty minulého století a v zásadě, byť již v menší míře, pokračuje doposud. V tomto období byly na místo rozlehlých vil stavěny praktičtější rodinné domy. Zástavba však mnohdy probíhala velmi nekoordinovaně, často na volných, relativně malých parcelách, nebo přilehlých polích.

Kromě hlediska architektonického a estetického pak tato suburbánní výstavba vnesla značné problémy do infrastruktury stávajících obcí a významně vzrostly také nároky na dopravní obslužnost.

Zatímco v poválečné vlně byla výstavba blízko železniční tratě, v té následující se už od zastávek a stanic vzdaluje a je tak třeba řešit docházkovou vzdálenost na železniční zastávku a nutnost dojížděky individuální automobilovou dopravou s návaznými parkovacími plochami. V Dobřichovicích se s tímto problémem, z důvodu situování železniční stanice mimo jádro obce, setkali dříve a v roce 2018 zde bylo rozšířeno parkoviště P+R. U zastávky Černošice prostorové uspořádání neumožnilo větší parkoviště zbudovat a je zde pouze několik parkovacích míst. Rozsáhlejší parkoviště bylo proto vybudováno u zastávky Černošice – Mokropsy, která byla na trati otevřena v roce 1933.

ZÁVĚR

Pro účely tohoto příspěvku byly vybrány dvě obce, jimiž prochází železniční trať, a to Černošice a Dobřichovice. V příspěvku bylo shrnuto, jak se vedení trati podílelo na rozvoji těchto sídel a ovlivnilo jejich suburbanizaci. Železniční doprava významně přispěla k jejich rozvoji a stala se důležitou spojnicí s hlavním městem, kam směřuje denní dojíždka řady obyvatel.

V současné době probíhá modernizace železničního koridoru, procházejícího obcemi, která má za cíl provoz zefektivnit. Modernizace však naráží na úskalí vedení v koridoru podél řeky Berounky mnohdy v těsné blízkosti sídel a vnáší tak do území také svá negativa, především hlukovou zátěž.

LITERATURA

- KUBÁT, B. 1995. *Kolejová doprava v sídlech a regionech*. Skripta ČVUT, 1995
- NEUBERGOVÁ, K., KOČÁRKOVÁ, D. 2023. Transport in the context of sustainable territory. In: *Transport Means 2023. Part I. Proceedings of the 27th International Scientific Conference* (p. 105–109). Kaunas: Kaunas University of Technology, 2023. ISSN 2351-7034
- NAVRÁTIL, M. 2012. Před stoletím a půl propojila Česká západní dráha Prahu s Plzní. Online. *Železničář*. 2012, č. 13. Dostupné z: <https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/historie/pred-stoletim-a-pul-propojila-ceska-zapadni-draha-prahu-s-plzni/-1583/24,0,,/>. [cit. 2024-02-18].
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. 2024. *Český statistický úřad*. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-a-domu-podle-vysledku-scitani-od-roku-1869>. [cit. 2024-02-21].
- FOTOHISTORIE. 2024. *Fotohistorie*. Dostupné z: <http://www.fotohistorie.cz/VysledekHledani.aspx?t=1&photoID=0&txt=238399>. [cit. 2024-02-21].
- DOBŘICHOVICE. 2024. *Dobřichovice*. Dostupné z: <https://www.dobrichovice.cz/mesto/fotogalerie-mesta/fotografie-brunsova-historicke-pohlednice/brunsov-a-okoli-historicke-pohlednice-1154cs.html#&gid=1&pid=10>. [cit. 2024-02-19].
- ZÉVL, J. J. 2024. Dobřichovice - od honosných vil 1. republiky k modernímu suburbu. Online. In: *Atlas obyvatelstva*. Dostupné z: <https://www.atlasobyvatelstva.cz/sites/default/files/18dobrichovicecz.pdf>. [cit. 2024-02-21].

Kontakt

Kristýna Neubergová: neubergova@fd.cvut.cz, +420 604 682 089,
 <https://orcid.org/0000-0002-9477-2073>

STOPY TRADIČNÍCH ZPŮSOBŮ HOSPODAŘENÍ V INTENZIVNĚ REKREAČNĚ VYUŽÍVANÝCH ÚZEMÍCH NA PŘÍKLADU VRANOVSKA

TRACES OF TRADITIONAL WAYS OF FARMING IN INTENSIVELY USED RECREATIONAL AREAS ON THE EXAMPLE OF VRANOVSKO

Pavel Novák¹

¹ Národní zemědělské muzeum Kačina, Svatý Mikuláš 51, okres Kutná Hora, Česká republika

Abstrakt

Studie se zabývá stopami tradičních způsobů hospodaření na Vranovsku a zkoumá, jak je ovlivňují jednotlivé formy rekreace. Konfrontací historických map, leteckých snímků a terénního výzkumu byly již během prvního roku řešení nalezeny početné stopy v podobě budov, mechanizace, rostlin, živočichů i organizace půdního fondu jak v zemědělství, tak i v lesích a v rybníkářství.

Uchování stop nejméně ovlivňuje pěší turistika, nejvýrazněji rekreační rezorty. Chaty i rekreační zařízení zde postupně zamořily celé okolí přehrady. Na rozdíl od toho příroda Národního parku Podyjí je téměř nedotčena.

Klíčová slova: tradiční hospodaření a stopy po nich, turistika, pobytová rekreace, změny krajiny

Abstract

The study deals with traces of traditional ways of farming in the Vranov region and examines how individual forms of recreation affect them. By comparing historical maps, aerial photographs and field research, already during the first year of the solution numerous traces were found in the form of buildings, mechanization, plants, animals and the organization of the soil fund both in agriculture and in forests and pond farming.

Preservation of traces is least affected by hiking, most significantly by recreation resorts. cottages and recreational facilities here gradually infested the entire area around the dam. In contrast, the nature of Podyjí National Park is almost untouched.

Keywords: traditional farming and its traces, tourism, residential recreation, landscape changes

ÚVOD

Tradiční způsoby hospodaření, rekreace a krajina – tři fenomény, o nichž byly napsány stovky knih. Průnik těchto tří jevů je však dosud nezpracován. Tradičnímu hospodaření na půdě se věnuje Válka (2007). Vývoj krajiny sleduje Lokoč, Lokočová (2016). Z hlediska typologie krajiny pak Digitální atlas zaniklých krajin (2022). Souhrnně se dějinami rekreace v druhé polovině 20. století zabývá Mücke, Krátká (2018). Historii cestovního ruchu na Vranovsku je věnována samostatná webová stránka na wikipedii (2016). NZM je řešitelem vědeckého projektu NAKI III č. DH23P03OVV036 Stopy tradičního hospodaření v průmyslově, zemědělsky a rekreačně intenzivně využívaných regionech: jejich identifikace, dokumentace, záchrana a možnosti využití (dále jen Stopy). Předkládaná studie je výstupem prvního roku řešení, jehož cílem bylo nalezení užších oblastí s vysokou hustotou dochovaných stop v rekreační oblasti Vranovsko.

V období první republiky krajinný ráz Vranovska zásadním způsobem pozměnila stavba Vranovské přehrady. Umožnila výrazný rozvoj cestovního ruchu na straně jedné a na druhé zánik zemědělského a lesního hospodaření v údolí Dyje. Po válce bylo z této oblasti odsunuto německé obyvatelstvo. Předkládaný článek se snaží hledat odpověď na následující výzkumné otázky: Jaké stopy starých způsobů hospodaření lze z krajiny dosud vyčíst? Jakými způsoby rekreace mění dosavadní vzhled krajiny?

MATERIÁL A METODY

Výzkum vychází z historických map i současných a leteckých ortofoto snímků.¹ Využity jsou i informace z archivních fondů velkostatek Vranov nad Dyjí a Bítov. To vše je konfrontováno s údaji získanými terénním výzkumem.

Základem použitých metod je komparace umožňující poznání geneze jednotlivých v terénu nalezených stop. Další metodou je metoda typologická umožňující logické roztrídění získaných poznatků do určitých vnitřně souvisejících skupin.

Za stopy považujeme fyzicky dochované jevy související s využitím krajiny. Tyto stopy by měly být v terénu patrné pokud možno pouhým okem nebo alespoň na veřejně dostupných na mapách či leteckých snímcích (kolmé měřičské snímky).²

Článek je zaměřen na období do kolektivizace po druhé světové válce. Spodní hranice je dána dochovaností staveb, které mohou být i středověké. Teritoriálně je studie zaměřena na dvě rozdílné části krajiny a to na širší okolí Vranovské přehrady a na Národní park Podyjí, který ukazuje podobu dyjského údolí před zatopením přehradou Vranov.

VÝSLEDKY

Terénním průzkumem byly vytypovány užší oblasti s výskytem typologických skupin stop:

1 Jde o mapy tří vojenských mapování (www.oldmaps/geolab.cz), stabilního katastru a mladší mapy uveřejněné spolu s leteckými snímky na geoportálu cuzk.cz

2 Za stopu tak nepovažujeme průběžnou existenci polí, luk aj. v databázi LUCC, přístupné na www.lucc.sz/databaze, protože jednotlivé plochy vypadaly dříve jinak a jiným způsobem byly obhospodařovány.

I: Lokality výskytu stop podle jejich typů

Stavební fond – selské usedlosti	Štítary, Nový Bítov
Stavební fond – hospodářské dvory	Wolfův dvůr, Vranč
Mechanizace	Štítary, Lesná
Plužina velkostatková, maloroľnická	Okolí Wolfova dvora a Vranče, u Čížova
Historická pole zarostlá v lese i využívaná rekreačně	U Nového Bítova, Hůrka, Kopaninky, Vranovská pláž
Snosy balvanů, agrární terasy	U Bítova
Vinice historická	U Nového Hrádku, Šobes, Weinberg???
Staré ovocné aleje a zahrady	Alej Lesná – Cítonice (třešeň Německá rychlice, Napoleonova chrupka), soukromé zahrady Šumná
Staré odrůdy letniček a dvouletek	Semínkovny Starý Petřín, Hnanice, Znojmo
Stará plemena hospodářského zvířectva	Předběžná informace: Český červenostrakatý skot – Šumná, holub Moravský pštros Štítary
Staré louky a pastviny včetně využívaných k rekreaci	Podél Dyje v NP, v Podhradí nad Dyjí, Farářova louka, Lančovská zátoka, vrchní skalnaté okraje údolí Dyje – Vranov nad Dyjí
Staré vysokokmenné lesy	Breitava, Čížovská kančí obora
Výmladkové lesy	Breitava, Ledové sluje, kdysi spásané horní okraje skal
Nepůvodní porosty akátu	Skalnaté stráně nad přehradou
Staré lesní cesty, členění lesních úseků	Čížovská obora
Zaniklé rybníky	Soustava na Doubravě
Jezy, náhony, mlýny	Na Dyji v NP
Komponovaná krajina	Širší okolí zámku Vranov a hradu Bítov
Drobné sakrální stavby	V intravilánu obcí Štítary, Šumná, Cítonice, v extravilánu kolem Vracovic

Vysvětlivky: Staré vysokokmenné lesy = lesy vysazené před rokem 1948, polesí Breitava, Čížovská kančí obora. Nepůvodní porosty akátu = akáty vysazované k zalesnění ploch, kde nerostly žádné domácí stromy lokalita bude upřesněna letošním průzkumem (např. u hradu Bítov)

II: Vliv jednotlivých způsobů rekreace na stopy tradičního hospodaření

Pěší turistika, cykloturistika, hypoturistika po značených trasách	Minimální vliv při lokální erozi poškozování starých porostů
Letní tábořiště, zpravidla s minimální výbavou	Bývají na historických lukách a pastvinách, někdy srovnávání terénu, zánik hranic vyznačených porosty
Kempy s rozsáhlým rekreačním vybavením	Přemodelování části historických teras a zánik části komunikací (Horka), i tak je struktura polí stále rozpoznatelná
Individuální rekreační chaty	Kácí kolem sebe les, budují terasy a nové příjezdové komunikace
Podniková rekreační zařízení	Úprava terénu pro parkování, někdy vybudováno i malé hřiště či pláž
Rekreační rezorty	Likvidují vše, na Vranovské pláži je patrná jediná obslužná komunikace bývalých polí

Rekreace na Vranovsku má své kořeny již v druhé polovině 18. století, výrazně se začala rozvíjet po stavbě Vranovské přehrady v letech 1930–1936 a svého vrcholu dosáhla během normalizace, kdy se z Vranova stal český Jadran. Postupně kolem přehrad vyrostlo přes 6 000 chat a rekreačních objektů. Nejstarší formou rekreace je pěší turistika, pobytová rekreace v chatách, kempech a rekreačních střediscích (individuální, kolektivní, podniková) je mladší. V posledních desetiletích se budují celé rekreační rezorty kumulující ubytování, stravování, sport a zábavu v uzavřeném areálu.

DISKUSE

Zjištěné výsledky lze konfrontovat s Plánem péče o Národní park Podyjí (Reiterova, Škorpík, 2012). V části věnované lesnímu i zemědělskému hospodaření lze konstatovat shodu mezi nalezenými stopami a popsáním stavem lesa i zemědělského půdního fondu v NP Podyjí. Cíl plánu péče zahrnuje ve většině případů i ochranu starých stop hospodaření na půdě. Rozdílný přístup je k nepůvodním dřevinám a živočichům, které Plán péče navrhuje k likvidaci. Jelikož jde rovněž o jednu - byť historicky chybnou - stopu starých způsobů hospodaření, navrhneme její uchování alespoň v jedné lokalitě.

Zvláštním případem je péče o komponovanou krajinu kolem Vranova a Bítova. Zde je třeba zvážit, zda má pro společnost větší význam komponovaná krajina, nebo krajina přírodě blízká.

ZÁVĚR

Můžeme konstatovat, že rekreační aktivity mají převážně negativní vliv na krajinu. Nedostatečná péče o krajinu kolem přehrad, ale i návrat k přírodě blízkému způsobu hospodaření v NP Podyjí povede k postupnému zániku dosud početných zjištěných stop starých způsobů hospodaření. Je nutné vybrat stopy nechráněné ani ochranou přírody, ani památkovou péčí a najít pro ně vhodný způsob ochrany.

Dedikace

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu financovaného z Programu na podporu aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity na léta 2023 až 2027 (NAKI III) Ministerstva kultury ČR s názvem *Stopy tradičního hospodaření v průmyslově, zemědělsky a rekreačně intenzivně využívaných regionech: jejich identifikace, dokumentace, záchrana a možnosti využití* (identifikační kód DH23P03OVV036).

LITERATURA

- LOKOČ, R., LOKOČOVÁ, M. (2016). *Vývoj krajiny v České republice*, Lipka 2016, 86 s.
- CHROMÝ, P., KUPKOVÁ, L., BIČÍK, I., KUČERA, Z., LIPSKÝ, Z., ČÁBELKA, M. (2022). *Digitální atlas zaniklých krajin*. Praha: Přírodovědecká fakulta, 2022. Dostupné na www.zanikle-krajiny.cz/atlas
- MÜCKE, P., KRÁTKÁ, L. (2018). *Turistická odysea: krajinou soudobých dějin cestování a cestovního ruchu v Československu v letech 1945–1989*, Praha: Nakladatelství Karolinum 2018. 669 s.
- REITEROVÁ, L., ŠKORPÍK, M. (eds.). 2012. *Plán péče Národní park Podyjí (2012–2020)*. Dostupný na: https://www.nppodyji.cz/uploads/dokumenty/PP_Podyji2012_2020.pdf

VÁLKA, M. (2007). *Agrární kultura: tradiční způsoby hospodaření a života na vesnici*. Ústav evropské etnologie Brno 2007, 218 s.

Internetové odkazy:

- https://cs.wikipedia.org/wiki/Historie_cestovního_ruchu_ve_Vranově_nad_Dyjí, po 2016.
- Mapy I, II, II vojenského mapování dostupné na <http://oldmaps.geolab.cz/>
- Mapy katastrální, vojenské mapy S-1952, evidence nemovitostí, letecké snímkování 1938–2023, analýza výškopisu dostupné na: www.cuzk.cz

Kontakt

Pavel Novák: pavel.novak@nzm.cz

OD ORGANICKY VZNIKLÉ KE KOMPONOVANÉ KRAJINĚ A ZASE ZPÁTKY – PŘÍPADOVÁ STUDIE ZÁMECKÉHO PARKU A OBORY KAČINA

FROM AN ORGANICALLY FORMED TO A COMPOSED LANDSCAPE AND BACK AGAIN – A CASE STUDY OF THE CASTLE PARK AND THE KAČINA NATURE RESERVE

Pavel Novák¹, Šárka Kopecká¹

¹ Národní zemědělské muzeum Kačina, Svatý Mikuláš 51, okres Kutná Hora, Česká republika

Abstrakt

Studie se zabývá návraty od Chotkovské, na základě estetických hledisek vytvořené krajiny ke krajině formované každodenní hospodářskou činností na příkladu zámeckého parku a obory Kačina od jejich vzniku po současnost a jejich příčinami, které vidí ve změně podnikatelských záměrů, změně kompozice parku, chronickém nedostatku finančních prostředků, v ústupu šlechty z veřejného života a odlišných priorit v období socialismu.

Klíčová slova: park- obora-Kačina – návraty od komponované k organicky vzniklé krajině

Abstract

The study deals with the return from a composed landscape to an organically created landscape on the example of the castle park and the Kačina nature reserve from their inception to the present and their causes, which it sees in the change of business plans, the change in the composition of the park, the chronic lack of financial resources, the retreat of the nobility from public life and different priorities in the period of socialism.

Keywords: Park-game preserve-Kačina – returns from a composed to an organically formed landscape

ÚVOD

Krajiny podle množství péče o ně oscilují mezi organicky vzniklými formovanými zemědělstvím a lesnictvím a komponovanými tvořenými s estetickými záměry. Předkládaná studie je zaměřena na zámecký park a oboru hraběcího rodu Chotků na Kačině. Studie vychází z literatury věnované Chotkům (Ledr, 1884; Cerman, 2008) – a nepublikovaných prací projektového charakteru Šimka *a kol.* (2005, 2008) Posledně jmenovaný je i autorem disertační práce věnované kačinské oboře (2009). Velký význam má práce Lipského *a kol.*

Krajina Novodvorska a Žehušicka (2011), neboť se týká nejenom komponované, ale i organicky vzniklé krajiny. Na širší krajinu Novodvorska je zaměřená práce Flekalové, Šimka (2015).

Autoři si kladou následné výzkumné otázky: Jaké změny proběhly v parku a oboře na Kačině a čím jsou způsobeny?

METODY

Studie je založena na komparativní metodě srovnávající historické a současné mapy a letecké snímky, které jsou konfrontovány s poznatky z terénu.¹

Vedle komparativní metody je použita i metoda typologická umožňující vytvořit typologii organicky vznikající krajiny na místě dříve komponované.

VÝSLEDKY

Vývoj organické a komponované krajiny v okolí Kačiny probíhal ve vlnách, jak to ukazuje následující tabulka.

DISKUSE

Na rozdíl od Ledra (1884) se domníváme, že první výsadby v okolí Nových Dvorů mimo několika se zámkem vizuálně komunikujících alejí mají utilitární charakter, tj. Měly vést ke zlepšení výnosů z lesů.

Na rozdíl od Šimka *a kol.* (2005) a Lipského *a kol.* (2011) se domníváme, že park je nutno vymezit v krajině mnohem širěji, a to na základě vizuálních vazeb k zámku, množství voluptuárních staveb a je propojujících komunikací i existence rozsáhlých vodních ploch. Pak do něj patří jak velký Mikulášský rybník, tak částečně i lesy za ním, les Libuše se stejnojmennou zříceninou, rybníky Nový a Outěšal i zámecká obora. Dnešní park vymezený ha-ha je v podstatě jen jeho veselou částí podle Hirschfelda, (Novák, 2021; s.75)

Pokusili jsme se blíže rozklíčovat příčiny zarůstání parku a obory – návratů k organicky vzniklé krajině. Za nejvýznamnější považujeme změny podnikatelských záměrů a kompozice parku jejich majitelů. Teprve po nich následuje chronický nedostatek finančních prostředků. Nedoceněn dle našeho mínění je i zánik panství v roce 1948 a ústup šlechty z veřejného života završený zrušením šlechtických titulů. Nové výsadby v parku umožnily vytvořit mikrovět izolovaný od okolního světa. V poválečném období měl na vývoj parku a obory vliv národohospodářský aspekt jejich využití. Obora sloužila k lovům bažantů pro devizové hosty, louky v parku se staly běžným zemědělským půdním fondem nekvalitně obhospodařovaným JZD.

Naděje vkládané po vyhlášení Kačiny nejprve rezervací NATURA 2000 a poté přírodní památkou, které bylo spojeno s přijetím plánu péče, se nenaplnily.

1 www.oldmaps/geolab.cz mapy I–III vojenského mapování, cuzk.cz/geoportál mapy stabilního katastru, mapy S 1952 a evidence nemovitostí, letecké snímky 1938–2023 tamtéž. Glockspengerova mapa panství Nové Dvory z roku 1734 uložená na zámku Kačina., letecký snímek Kačiny z roku 1927 uložený tamtéž.

I: Klíčové kroky vedoucí k posílení komponované a organicky vzniklé krajiny a jejich příčiny

Posílení komponované krajiny	Příčina	Posílení organicky vzniklé krajiny	Příčina
70.–80. léta 18. století, výsadba alejí vizuálně propojených se zámkem	Estetizace krajiny	70.–80. léta 18. století. "toulavá" výsadba remízů v lesích, stromořadí kolem silnic	Snaha zlepšit výnosy z lesů, plnění výnosu Marie Terezie
1789 založení zámeckého parku, instrukce zakazující těžbu v parku a oboře	Reprezentace, rekreace	Po patnácti letech stanoveno pro jednotlivé typy lesa obmýti	Snaha zabránit zarůstání
80. léta 18. st. – 20. léta 19. st. budování voluturních staveb na koncových bodech dálkových výhledů ze zámku	Reprezentace, snaha vzbudit dojem obrovského pozemkového vlastnictví	40. léta 19. st. Vypuštění rybníků, zánik parku v jeho původním rozsahu	Podnikatelský záměr – pěstování cukrovky
		1848 zánik panství	Konec údržby koncových bodů dálkových výhledů
1864 nové výsadby v parku	100. výročí panování Chotků v Nových Dvorech		
		70. léta 19. st. Zarůstání okrajových částí parku a obory	Hospodářská krize, nedostatek prostředků na údržbu
1908 výsadba rozsáhlých pásů šeríku	75. narozeniny E. Chotka – změna koncepce parku	Pokračuje zarůstání parku, uzavírá se sám do sebe	Ústup šlechty z veřejného života
Po roce 1918 dosadba exotů do arboreta, z pozemkové reformy vyreklamován park s oborou	Snaha ukázat, že je Quido Thun Hohenstein hoden dědictví po Chotcích	Počátek 20. let přeměna pole mezi silnicí a ha-ha v les, dokončení vizuálního uzavření parku	Vznik mikrosvěta šlechty, do něhož zvenčí není vidět, reakce na zrušení šlechtických titulů
1952 zásadnější údržba parku	U příležitosti otevření expozic Zemědělského muzea		
		50. léta zatravněna zbývající pole v parku, v oboře vysázeny smrkové hustníky, Velká i Malá bažantnice srůstají v jeden celek, lesem zarostlo i ha-ha	Park vnímán muzeem jako zátěž, nedostatek zdrojů, snaha zvýšit výtěžnost obory pořádáním honů pro devizové hosty
Mírné zlepšení péče o park	2008 vyhlášení parku a obory rezervací Natura		
2008–2013 komplexní obnova parku a obory	Využita možnost získat prostředky jinak nedosažitelné z OPŽP		
2014 Údržba areálu podle plánu péče	Prohlášení Kačiny přírodní památkou a vypracování plánů péče	Přetrvává nekvalitní péče o louky, v oboře není zajištěn dostatečný úklid po těžbě	Nedostatečně motivující dotace, nedostatek prostředků pro zajištění kvalitnější péče
		2024 Znovu se šíří zarůstání okrajových částí parku i obory	Nedostatek finančních prostředků u muzea, u LČR nejasnost koncepce i vlastnických poměrů k oboře

Plán péče není závazný pro dodavatele a ani dotovaná agroenvironmentální opatření nevedla k výraznému zlepšení péče. Výše dotace není pro JZD dostatečně motivující a kvalitnější péči si NZM není schopno zaplatit.

ZÁVĚR

Závěrem můžeme konstatovat, že i park a obora na Kačíně oscilují mezi komponovanou a organicky vzniklou krajinou. Odstup 10 let od revitalizace vnímané jako vítězství komponované krajiny ukazuje, že již opět sílí kroky vedoucí k obnově organicky vzniklé krajiny. Příklad parku a obory Kačina ukazuje, že nedostatečná údržba komponované krajiny může vést na jedné straně až ke klimaxu a na straně druhé k vzniku krajiny obor a lesů nebo krajiny vrchnostenských sídel a dvorů.

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu financovaného z Programu na podporu aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity na léta 2023 až 2027 (NAKI III) Ministerstva kultury ČR s názvem Stopy tradičního hospodaření v průmyslově, zemědělsky a rekreačně intenzivně využívaných regionech: jejich identifikace, dokumentace, záchrana a možnosti využití (identifikační kód DH23P03OVV036).

LITERATURA

- BORUSÍK, P. 2009. *Využití pěstební analytiky solitérních stromů, skupin stromů a stromových porostů v historických zahradách*. Disertační práce Lednice 2009.
- BORUSÍK, P., KOHLOVÁ, J. 2008. *Regenerace NKP Kačina – část obora*. Dokumentace pro stavební řízení, 2008.
- CERMAN, I. 2008. *Chotkové, příběh úřednické šlechty*. Praha: NLN 2008.
- FLEKALOVÁ, M., ŠIMEK, P. 2009. Chotkovské parkové úpravy Novodvorská, In: *Kačina a Chotkové* (s. 17–30). Kutná Hora Antiqua cuthna 5–11, 2009–2015.
- EHRLICH, M., KUČA, K., KUČOVÁ, V., PACÁKOVÁ, B., PAVLÁTOVÁ, M., SALAČOVÁ, A., ŠANTRUČKOVÁ, M., VOREL, I., WEBER, M. 2020. *Typologie historické kulturní krajiny České republiky*, metodika, Praha: NPÚ 2020.
- LEDR, J. 1884. *Děje panství a města Nových Dvůrů, Kutná Hora*. Nákladem knihkupectví Karla Šolce 1884.
- LIPSKÝ, Z. a kol. 2011. *Vývoj krajiny Novodvorská a Žehušicka ve středních Čechách*. Praha 2011.
- NOVÁK, P. 2021. *Voda v areálu parku a oboře zámku Kačina*. Prameny a studie 68, Praha: NZM 2021, s. 73–93.
- ŠIMEK, P. a kol. 2008. *Regenerace zámeckého parku Kačina*. Dokumentace pro stavební řízení, Florart 2008.
- ŠIMEK, P., KOHLOVÁ, J., BORUSÍK, P. a kol. 2005. *Regenerace zámeckého parku Kačina – studie obnovy*. Lednice: Zahradnická fakulta MZLU v Lednici na Moravě 2005.

Mapové zdroje:

ANONYMUS. 1734. *Mapa Jana Glockspergera*. Uložená v Národním zemědělském muzeu Kačina.

ANONYMUS. 1927. *Letecký snímek Kačiny*. Uložený v NZM Kačina.

Internetové zdroje:

- www.cuzk.cz, využity mapy stabilního katastru, meziválečná reambulace map III. vojenského mapování, vojenské mapování z roku 1952, mapy evidence nemovitostí z 60. let 20. století a konečně současné mapy evidence nemovitostí a dále letecké snímky z let 1938–2023.
- www.oldmaps.cz/geolab využity mapy I., II., III. vojenského mapování

Kontakty

Pavel Novák: pavel.novak@nzm.cz

Šárka Kopecká: sarka.kopecka@nzm.cz

CHYBĚJÍCÍ ZELENÁ INFRASTRUKTURA A POTENCIÁL PRO JEJÍ ZLEPŠENÍ – PŘÍKLAD JIHOMORAVSKÉHO KRAJE

MISSING GREEN INFRASTRUCTURE AND POTENTIAL FOR ITS ENHANCEMENT – EXAMPLE OF THE SOUTH MORAVIAN REGION

Hana Skokanová¹ , Tomáš Slach¹ , Marek Havlíček¹ 

¹ Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Zelená infrastruktura (ZI) může být považována za jeden z konceptů, jehož optimalizace nabízí potenciál zmírnění některých současných environmentálních problémů (např. klesající biodiverzitu, akcelerace změny klimatu, nadužívání krajiny). Současná kulturní krajina představuje mozaiku, v níž se prolínají oblasti s bohatým výskytem ZI s oblastmi, kde je ZI výrazně zredukována či zcela chybí. Typickým příkladem krajiny s často nedostatečným výskytem ZI je Jihomoravský kraj. V našem příspěvku proto představíme probíhající projekt, zabývající se identifikací tzv. problematických lokalit (s nedostatečnou/chybějící ZI), ale také nástinem možností využití dostupných dat (např. výskyt zaniklých habitatů, výskyt lokalit se zvláštní/obecnou ochranou, potenciálně dostupná obecní/státní půda či dokončené pozemkové úpravy) směřujícím k optimalizaci sítě ZI v zájmovém regionu.

Klíčová slova: chybějící části zelené infrastruktury, historické habitaty, Jihomoravský kraj, environmentální problémy

Abstract

Green infrastructure (GI) can be considered as one of the concepts that can help in combating today's environmental problems – loss of biodiversity, climate change, overexploitation, etc. There are localities with abundant GI on one hand, and localities where the GI is severely reduced or completely missing. South Moravian region is one of the regions in the Czech Republic where the localities from the second group are frequently found. In our contribution, we will therefore present an ongoing project, whose focus is to not only identify so called problematic localities (with underrepresented/missing GI) but also to provide some general thoughts if we can use information about past habitats and other existing information (e.g. presence of areas with special/general protection, potentially available municipality/state land, or completed land consolidation projects) to enhance the current GI network.

Keywords: Green infrastructure gaps, historical habitats, South Moravian region, environmental problems

INTRODUCTION

With worldwide increasing population and corresponding consumption, the pressure on the environment and specifically landscape has steadily increased. It lead to landscape transformation and overexploitation, degradation of natural functions and processes and subsequently to ecosystems fragmentation, biodiversity decline and weaker protection against climate change impacts. To lessen negative effects of human activities, there has been an increased effort to implement various environmental policies (seen from the Central European perspective), such as Biodiversity strategy for 2030 (European Commission, 2020) or Nature restoration law (European Commission, 2022), and introduce various concepts, such as Agroforestry (Mosquera-Lasada *et al.*, 2018) or Green Infrastructure (European Commission, 2013).

The concept of green infrastructure (GI) considers natural systems important to achieve both economic and social well-being at lower costs than man-made infrastructure and with additional benefits, such as fostering connectivity between natural and semi-natural habitats, delivering various ecosystem services and generally leading to more resilient landscapes and higher biodiversity. Its role and contribution to combating current problems (loss of biodiversity, climate change, overexploitation) has been recognized and lead to an increase effort for its mapping (e.g. Lique *et al.*, 2015; Skokanová *et al.*, 2020). As a result, areas with abundance of GI as well as areas with the lack of GI can be identified. Identification of gaps in the GI network can then lead to proposals how to fill in these gaps, which is also main aim of this study.

Study Area

Our study is a part of an ongoing five year project, which focuses on assessing the potential of how the historical GI can help to increase the connectivity of present GI (in case of restoration) in the whole Czech Republic. It was launched in 2023. The work is done subsequently for individual Czech regions and the first year was dedicated to creating a methodology and testing this methodology in two regions – South Moravian and Zlínský regions. Here, we present the results from the South Moravian region. This region can be characterized as one of the most agriculturally used regions where the lack of GI can be highly expected. It is warm and dry (from Central European perspective), with large proportion of lowlands and hilly lands, which are predominantly used for agriculture, and a smaller proportion of upper highlands and mountains, which are predominantly forested. The lowest elevation (150 m above sea level) can be found at the confluence of two large rivers – Dyje and Morava. The highest elevation is in the Bílé Karpaty Mountains in the southeast and reaches 836 m above sea level.

MATERIALS AND METHODS

Thanks to the regional level for which all analyses were carried out, we chose a regular 1×1 km grid, which enables easy visualization of the results and comparison of the results between different regions.

We used Consolidated Layer of Ecosystems (CLE) database to identify localization of present GI. This database contains 40 land cover classes, out of which 30 were grouped into four groups of ecosystems serving as GI – forest, grassland, water bodies (including wetlands) and other (including shrubs, orchards and vineyards). For identification of

historical GI, we used TopoLandUse database containing five land cover layers from 1840s till 2000s, in particular layer from the 1840s, which captures the most preserved landscape structure with high presence of grasslands and water bodies. Since the TopoLandUse database does not contain rivers, we vectorised them separately and added them to the layer in the form of 20 m wide buffer. GI in this layer was represented by forests, grasslands, orchards, vineyards and water bodies.

To assess presence of GI, we calculated proportion of the GI in each grid cell and divided it into five categories: no presence of GI (0 % of the proportion of the grid cell), very low presence of GI (< 10 %), low presence of GI (10–25 %), high presence of GI (20–50 %) and very high presence of GI (> 50 %).

Besides identifying presence of the GI and its proportion, we focused also on identifying causes of the lack of GI. Two main causes were identified – maximum effort for agricultural use and increased urbanization together with spread of road network. Maximum effort for agricultural use was represented by high proportion of arable land (higher than 75 % of a grid cell area), based on the CLE database, and by mean size and mean slope of plots with arable land, which was based on the LPIS database. Increased urbanization was captured by the proportion of urban areas larger than 33 % of the grid cell area, based on the CLE database, and spread of road network was based on the road density, calculated from the road network captured by ZABAGED data.

Based on the proportion of GI and anthropogenic pressure, represented mainly by maximum effort for agricultural use, we identified so called problematic localities with lack of GI. These localities had to fulfil at least two out of three conditions: proportion of arable land exceeding 75 % of a grid cell area; no presence of GI; very low presence of GI and at the same time mean size of plot with arable land higher than 10 ha and mean slope of these plots higher than 5°.

For the localities with the lack of GI, further analyses were completed in order to formulate recommendation how to enhance GI in them. These analyses included analyses of ownership, complex land consolidation projects (CLCP), presence of protected sites and presence of historical GI.

Ownership analysis focused on presence and proportion of municipal land, in particular arable land that could be used for spread of GI. We distinguished localities without presence of municipal land and with presence of municipal land smaller/larger than 10 % of the grid cell.

Analyses of CLCP provided information whether identified locality belonged to a cadastre where CLCP were carried out and therefore some efforts to increase presence of GI could be expected in the nearest future. We distinguished localities without CLCP and with CLCP covering less/more than half of the grid cell.

Regarding presence of protected sites, we focused on sites with general (represented by Territorial System of Ecological Stability) and/or special nature protection (represented by small-scale special protected areas and NATURA 2000 habitat sites). We calculated proportion of these sites in the grid cells and the coverage of these sites with GI. As such we were able to distinguish potential relationship between protected sites and GI, i.e. if the GI covers more than half of the protection sites or not.

Analyses of historical GI again focused on its proportion in a grid cell and enabled distinguishing localities without historical GI and with less/more than 10 % of the grid cell.

RESULTS

More than half of the South Moravian region (55 %) is covered by localities with high or very high presence of GI. These localities can be found mainly in the higher dominantly forested elevations or in the lower elevations with the remnants of large forest complexes and with vineyards. The lack of GI is typical for fertile lowlands (deforested, agriculturally used). Low and very low presence of GI can be found in 42 % localities and 3 % localities have no GI at the regional scale (Fig. 1 top).

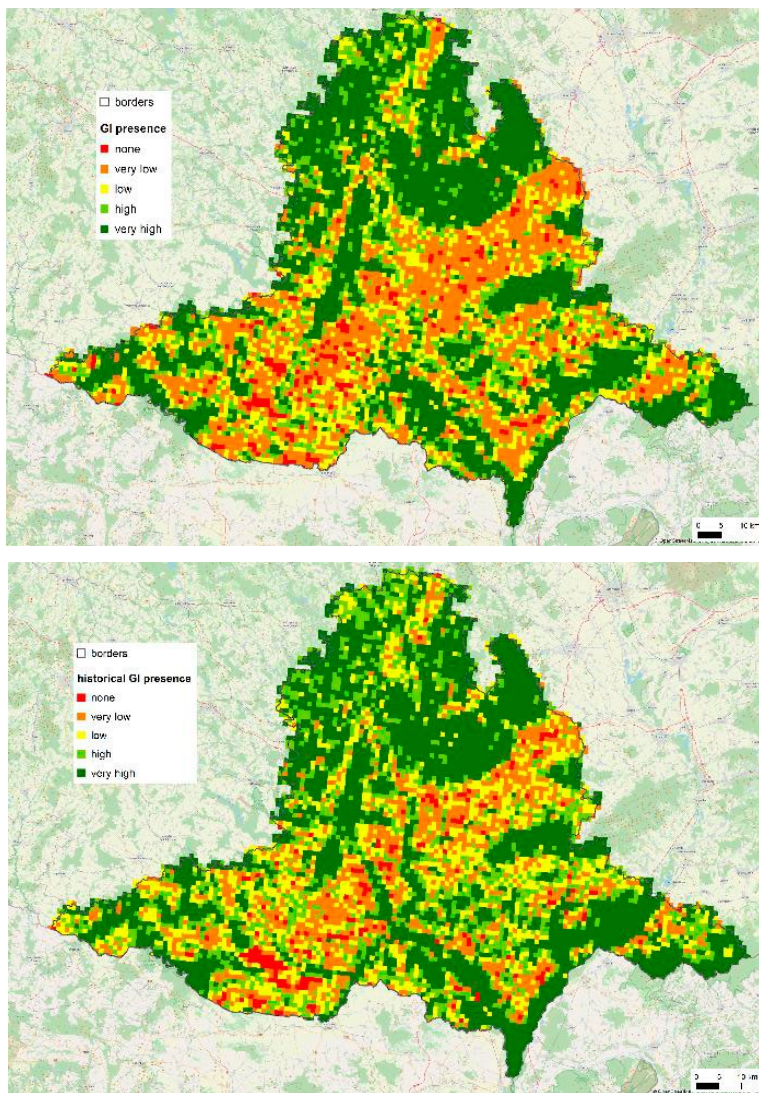
Compared to current situation, localities with high or very high presence of historical GI covered larger area (63 %). They were also typical for higher elevation with forest complexes; however, high or very high presence of GI could be found in lowlands with forested and grassed floodplains of large rivers (Fig. 1 bottom). Localities with very low and low presence covered 34 % of the South Moravian region, which was less than at present. Localities with low GI presence dominated, while nowadays the localities with very low GI are the dominant category. No presence of historical GI could be found at similar localities as in present and covered similar proportion.

Lack of GI in the South Moravian region can be explained mainly by intensive agricultural use. Indeed, about 30 % of the region is covered by localities where the proportion of arable land exceeds 75 % of a grid cell. On the other hand, plots with arable land, where their mean size is smaller than 10 ha, dominate (they are present in 70 % grid cells with arable land of the South Moravian region). Still, around 12 % of the region can be classified as under the maximum agricultural use, i.e. with arable land covering more than 75 % of a grid cell and mean size of arable plot higher than 10 ha. Urbanized areas cover only 9 % of the region and create clear settlement nodes or axes.

Problematic localities, i.e. localities with lack of GI and at the same time under high anthropogenic pressure, were identified in 255 localities. Majority of them show no GI at the regional level (200 grid cells) and are concentrated mainly in the south-western, mainly flat terrain. Smaller group of localities (55 grid cells) has very low presence of GI but identified plots with arable land exceed 10 ha and are situated on steep slopes mainly in the hilly lands in the eastern part of the region. Analyses of municipality ownership show that more than 70 % of the problematic localities have at least 10 % of municipality arable land and in seven localities the proportion of municipality land exceeds 10 % of the grid cell. At the same time, more than half localities belong to cadastres with finalized complex land adjustments and more than 70 % of the localities used to have some presence of historical GI. On the other hand, no protected sites were found in 80 % of the localities.

Based on the results of the analyses, we can distinguish four groups of localities in which we can offer various forms of enhancing GI presence (Fig. 2). The first, and smallest, group is represented by seven localities with only presence of protected sites and some presence of municipal arable land. CLCP were partly finalized only in five of these localities.

The second group consists of 22 localities. Here, both protected sites as well as historical GI were detected. Municipal arable land is present in 19 localities and 16 localities have at least some CLCP. The biggest group (161 localities) consists of localities with historical GI only. More than 80 % of these localities have municipal arable land and CLCP were partly finalized in more than half of them. Finally, 65 localities show no presence of historical GI or protected sites. Nearly 40 % of these localities don't have any municipal arable land but CLCP were partly finalized on more than half of them.

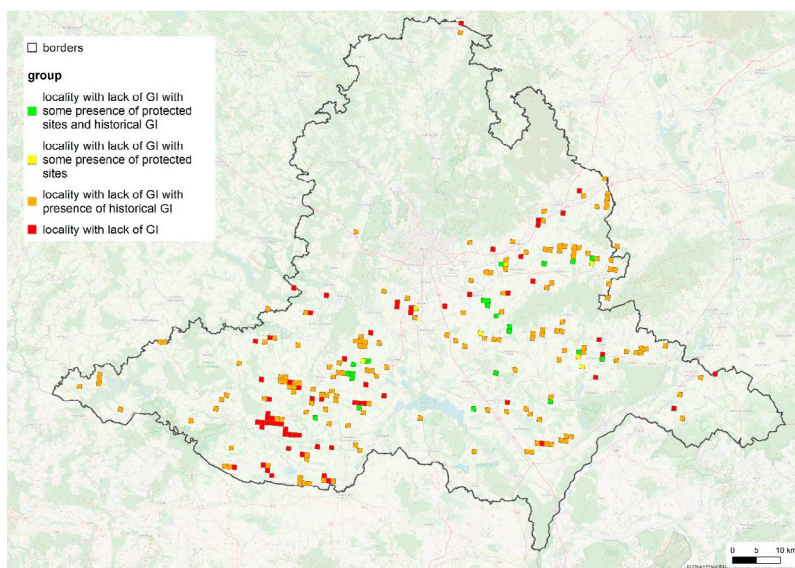


1: Presence of current (top) and historical (bottom) GI in the South Moravian region

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

From the statistical perspective, the South Moravian region is quite well covered by GI, despite the fact that its area decreased compared to GI from the 19th century. However, spatial localization (Fig. 1) shows that the GI is distributed unevenly and that there are localities where it is either heavily underrepresented or completely missing. These localities at the same time are heavily used for agricultural purposes and are significantly threatened by the impacts of climate change like increased soil erosion or draught, and at the same time create a barrier for wildlife migration. Therefore, introduction of at least some GI elements in these localities would help mitigating mentioned issues.

Introduction of new GI elements can be inspired by historical presence of GI elements (Fig. 2) and their restoration. Especially those that can be considered as natural or



2: Groups of localities with various form of enhancing GI presence

semi-natural (like woodlands, grasslands or water bodies with accompanying vegetation) can provide a natural (dormant) seedbank (seed that will germinate under favourable conditions). Focusing on localities with present protected areas should be one of priorities, since implementation of GI elements in them would have strong support in already existing territorial plans as well as nature conservation law. Using municipal or state land and completed complex land consolidations can enable easier and more flexible implementation of GI elements. A larger share of municipal or state land can also contribute to easier implementation of GI elements with the help of subsidy titles, like the Landscape Care Program of the Ministry of Environment, Strategic Plan of the Common Agricultural Policy, especially support for rural development, etc.

Here presented methodology and results are based on already existing data and their combination, which can be seen as an advantage. Applied analyses for detecting localities with missing GI are also quite simple. This fact could be seen as a disadvantage since they don't have to capture all potential problems and intricacies, however, we believe that they are adequate for regional and national analyses and can be reproduced by authorities' personal with some GIS skills.

REFERENCES

- EUROPEAN COMMISSION. 2013. *Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital*. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Economic Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM (2013) 249.
- EUROPEAN COMMISSION. 2020. *EU Biodiversity Strategy for 2030*. COM(2020) 380.
- EUROPEAN COMMISSION. 2022. *Proposal for a Regulation of the European parliament and of the Council on nature restoration*. COM (2022) 304.

- LIQUETE, C. *et al.* 2015. Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: A Pan-European case study. *Environmental Science and Policy*, 54, 268–280. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.07.009>
- MOSQUERA-LASADA, M. R. *et al.* 2018. Agroforestry in Europe: A land management policy tool to combat climate change. *Land Use Policy*. 78, 603–613. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.06.052>
- SKOKANOVÁ, H., LASALA GONZÁLEZ, I., SLACH, T. 2020. Mapping green infrastructure elements based on available data, a case study of the Czech Republic. *Journal of Landscape Ecology*. 13(1): 85–103. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2020-0006>

Contact information

Hana Skokanová: hana.skokanova@vukoz.cz,  <https://orcid.org/0000-0001-9677-2264>

Tomáš Slach:  <https://orcid.org/0000-0003-2238-5557>

Marek Havlíček:  <https://orcid.org/0000-0002-7048-2143>

PRACOVNÍ KŮŇ V ZEMĚDĚLSTVÍ: VÝHODY A ÚSKALÍ ZEMĚDĚLSTVÍ S NÍZKOU UHLÍKOVOU STOPOU

THE WORKHORSE IN AGRICULTURE: THE BENEFITS AND PITFALLS OF LOW-CARBON FARMING

Blanka Valášková Kuldová¹, Zbyněk Ulčák¹ 

¹ Katedra environmentálních studií, Masarykova univerzita Brno, Joštova 10, 602 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Tato práce pojednává o problematice využití pracovního koně v zemědělství. Zkoumá postoje zemědělců a porovnává je mezi sebou. Na základě analýzy polostrukturovaných rozhovorů byly identifikovány tyto tematické okruhy: Motivace pro zahájení hospodaření s koňmi v zemědělství, Začátky hospodaření s koňmi – potřeba počátečního kapitálu, Realita nízkouhlíkového zemědělství – výhody a nevýhody, Předpoklady hospodaření s koňmi, Ekonomika farmy, Benefity práce s koněm na polích, Kdy je kůň lepší než traktor?, Oráč – ohrožený druh? a Důvody přetrvávající motivace. Identifikovány jsou pozitiva i negativa využívání pracovního koně.

Klíčová slova: zemědělství, orba, kůň, tažný kůň, alternativní zemědělství, zemědělské stroje

Abstract

This paper deals with the issue of the use of the workhorse in agriculture. It examines farmers' attitudes and compares them with each other. Based on the analysis of the semi-structured interviews, the following themes were identified: Motivations for starting horse farming in agriculture, Starting horse farming - the need for start-up capital, The reality of low-carbon farming - advantages and disadvantages, Prerequisites for horse farming, Farm economics, Benefits of working with a horse in the fields, When is a horse better than a tractor?, The Ploughman - an endangered species? and Reasons for persistent motivation. The positives and negatives of using a working horse are identified.

Keywords: agriculture, ploughing, horse, draft horse, alternative agriculture, agricultural machinery

ÚVOD

Postavení koně v současném zemědělství je velmi specifické. Nejde jen o dlouhodobě existující ztrátu funkce jako tažné síly, ale i o výrazný nárůst funkce rekreační a zájmové. Svědčí o tom i fakt, že vůbec první souhrnný materiál zpracovaný Ministerstvem zemědělství ČR

a týkající se koní, byl vypracován až v roce 2006 (Machek, Roubalová, 2006). Tento materiál uvádí: „Současná situace v chovu koní v České republice je charakterizována především zvyšováním jejich stavů. Důvodem je především vzrůstající obliba koní jako společníka pro volný čas.“ Také zatím poslední materiál z r. 2020 konstatuje: „...hlavní využití se za posledních několik desítek let postupně mění a v současnosti pozorujeme stále stoupající trend uplatnění zástupců koňovitých do zcela odlišného pole působnosti než tomu bylo v minulosti, a to jako společníka pro volný čas.“ (Kučerová, 2020). Oba tyto materiály se věnují rekreačnímu využití koně, dokonce přináší i informaci o jatečném využití, ovšem kromě popisu plemen chovaných v ČR není kůň jako pracovní tažné zvíře nijak zmiňován!

Pojem „alternativní zemědělství“ je v českém prostředí již od 90. let 20. století spojován s ekologickým zemědělstvím. To ovšem nemusí být pravidlem zejména v případě hospodaření, které pro práce na polích využívá koňskou tažnou sílu a které lze díky nízké závislosti na pohonných hmotách fosilního původu označit jako „nízkouhlíkové“. Skutečnost, že zemědělec produkuje certifikované bioprodukty, neznamená, že hospodářství nízkouhlíkovým způsobem; zároveň pokud se v hospodářství využívají koně, nemusí to znamenat, že farma produkuje bio potraviny. V tomto textu tedy považujeme funkci koně jako zdroje tažné síly v současném zemědělství také za alternativu. Výzkum se zaměřuje na motivace a překážky zemědělců hospodařících s koňmi. Cílem práce je zodpovězení hlavní výzkumné otázky a tří výzkumných podotázek: a) Jaké jsou výhody a úskalí využívání pracovních koní v zemědělství? b) Jaké jsou faktory limitující zahájení využívání pracovních koní v zemědělství? c) Jaké technologie jsou mezi zemědělci využívajícími koně nejrozšířenější? d) Jaké jsou ekonomické aspekty využívání pracovních koní v zemědělství?

METODIKA

Kvalitativní výzkum byl proveden v roce 2023 metodou polostrukturovaného hloubkového rozhovoru. Výzkumný vzorek tvořili zemědělci, kteří na svých nebo pronajatých pozemcích hospodaří nízkouhlíkovou cestou za pomoci využití koní. Byly zvoleny dvě skupiny zemědělců: a) zemědělská činnost je jediným zdrojem příjmů – Rolník 1, okres Liberec, Rolník 2, okres Brno, Rolník 3, okres Hodonín; b) zemědělská činnost jako doplněk hlavního příjmu – Rolník 4, okres Náchod, Rolník 5, okres Náchod, Rolník 6, okres Rychnov nad Kněžnou. Kritériem nebyla podmínka hospodaření v ekologickém zemědělství, jelikož tato certifikace nemusí znamenat hospodaření nízkouhlíkovou formou a naopak. Rozhovory byly zaznamenány na diktafon. Úryvky z rozprav byly přepsány do textové podoby a postupně doplněny o vlastní poznámky, kódovány a rozděleny do kategorií. V těchto kategoriích se prolínají společné okruhy témat.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analýzou rozhovorů byly identifikovány tyto tematické okruhy: Motivace pro zahájení hospodaření s koňmi v zemědělství, Začátky hospodaření s koňmi – potřeba počátečního kapitálu, Realita nízkouhlíkového zemědělství – výhody a nevýhody, Předpoklady hospodaření s koňmi, Ekonomika farmy, Benefity práce s koněm na polích, Kdy je kůň lepší než traktor?, Kočí – ohrožený druh? a Důvody přetrvávající motivace.

Jedním z východisek výzkumu bylo snažit se zjistit, zda podnikání cestou nízkouhlíkového zemědělství je iniciováno environmentálním uvědoměním a proenvironmentálním

postojem rolníka (Krajhanzl, 2015). Z výpovědí vyplývá, že environmentální rozměr nebyl pro nikoho hlavním důvodem. V jednom případě to byla rodinné tradice, v dalším respondent toužil vystoupit z konzumního života, třetího respondenta do situace, kdy musel k práci v lese s koněm přidat ještě zemědělství, dohnaly měnící se pracovní podmínky. Pro ostatní tři zemědělce byl důvodem osobní záměr, přičemž inspiraci pro vlastní hospodaření získali od lidí, kteří v jejich okolí hospodařili tímto způsobem. Environmentální aspekty a udržitelné hospodaření je podle slov respondentů jen „příjemným bonusem“, nikoli hlavní motivace. Podobně jako ve výzkumu Alice Taherzadeh (2019) výchozí motivace našich respondentů vycházela z osobnostně-sociálních motivací. Ať už se jednalo o přístup „život je krátký“ (Taherzadeh, 2019) nebo o fakt, že práce s koněm je prostě pro respondenty nejvíce uspokojivící činnost. Aby bylo toto podnikání udržitelné dlouhodobě, musí motivace spočívat v osobním zájmu. Je pravděpodobné, že pokud by primární motivací byl proenvironmentální aspekt, hrozila by „zelená únava“, jak popisuje Librova a kol. (2016) a bylo by psychicky velmi náročné v tomto podnikání vytrvat. Jaké jsou faktory limitující zahájení využívání pracovních koní v zemědělství? Hlavní překážkou je počáteční kapitál. Zejména pokud zemědělce počátkem provází nedostatek zkušeností a znalostí v problematice, je zprvu obtížné uživit se pouze ziskem generovaným z produktů zemědělství. Dalším zmiňovaným aspektem, který může stát na počátku podnikání v cestě, byly praktické zkušenosti. Existují možnosti učení se a sbírání zkušeností od jiného zemědělce, ovšem čas investovaný do získání potřebných znalostí na jiném než vlastním statku znamená odsunutí počátku vlastního podnikání. Další možností je získávání znalostí a zkušeností za provozu vlastní farmy za pomoci zdrojů na internetu, samostudium. Třetí možností je kombinace těchto dvou situací: začínající zemědělec sbírá zkušenosti u jiného, ale zároveň se snaží uvést do fungování vlastní hospodářství. Ovšem počty zemědělců, kteří pro práci na polích využívají koně, se snižují a je tedy obtížnější případné mentory najít.

Nutnost míry sebeobětování respondenti považovali za další možnou překážku. Při chovu koní a při chovu zvířat obecně je nutná každodenní péče, i v případě, že se s koni na poli nepracuje, je nutné je zabezpečit. Smazává se tak hranice mezi prací a životním stylem. Ve spojitosti s chovem koní se této problematice věnovala Cederholm (2015). V analýze poukázala na komplexitu spojení osobního života a práce. Tento vztah potvrzují i výsledky našeho výzkumu a to i vzhledem k počtu pracovních sil v na jednotlivých hospodářstvích, kdy diverzifikace práce a zastupitelnost rolí často není možná.

V odpovědích na druhou vedlejší výzkumnou otázku zaměřující se na nejvyužívanější technologie, se respondenti často vraceli k výše zmíněnému bodu: financím. Pro možnost pořízení nových, modernějších a efektivnějších strojů je potřeba počáteční kapitál. Starší a tradiční stroje jsou podle respondentů pro hospodaření nepoužitelné. Argumentem byl rozdílný charakter zemědělství v minulosti, kterému byla konstrukce starších strojů uzpůsobená:

„My tady většinou u nás jsme od těch starejch strojů upustili – první člověk, když jakoby začíná, tak objedne kovošrotu, vezme, co se kde válí v kopřivách a nějak to jakoby zkouší. Zjistí, že je to prostě k hovnu. A když to chce dělat pořádně, tak potřebuje ty pořádný stroje. (...) Příklad, mám tam starej pluh, jak ho všichni známe z těch obrázků, jak za tím chodíte a držíte se těch řídítek. To je to, jak se to tady dělalo sto dvacet let, nebo pět set let, nebo já nevím, jak dlouho. A my tady máme pluh, na kterým prostě sedíte. Takže se jako vezete.“ (Rolník 1)
Rolník 5 nevědomky vhodně doplňuje: „...na orání jednoradličným pluhem totiž na obdělání hektaru připadá 40 až 50 nachozených kilometrů“.

Vývoj modernějších strojů pro potah koňmi se zaměřil na preciznost, přesnost, efektivitu a šetření sil samotného zemědělce (Moore, 2015) a přitom zachoval relativní mechanickou jednoduchost. Existuje také možnost nákupu bazarových strojů – většinou se jedná o velmi staré, ač funkční nářadí, které je ale v porovnání s modernějšími stroji zastaralé a pro současnou situaci v zemědělství těžko použitelné – některé stroje byly konstruovány pro záprah skotu, úzký je také sortiment:

„Třeba tady ty pluchy, to má doma kdekdo. Žačku, ta už se hůř shání. Secí mašinu, třeba na obilí, to už je hodně veliký problém sehnat. Protože oni to všechno popředělávali lidi za traktory.“ (Rolník 3)

Zajímavým aspektem jsou postoje zemědělců ke stroji, který je opatřen spalovacím motorem, ale přesto je sestrojen tak, aby byl zapřažen za koně. Avšak oproti přístupu Wrightsona (2012), který vyjadřuje nadšení a fascinaci nad inovativním strojem, naši respondenti vidí takový stroj spíše jako krok zpět ve vývoji techniky tažené koňmi. Nikdo z nich motorizovaný stroj, který by byl zároveň tažený koňmi, nevyužívá. Důvodů je několik. Kombinace hlavních nevýhod koňské síly (nízká rychlost pohybu) a traktoru (vysoká cena) byl jeden z hlavních argumentací. Navíc se ztrácí nezávislost na fosilních palivech, která je pro respondenty důležitá. V případě použití motorizovaného stroje navíc mizí vize podnikání cestou nízkouhlíkového zemědělství:

„V podstatě nic nevyřešili. Je to pořád hnané spalovacím motorem. Takže je to jedno, estli si vezme malotraktor a pojede nějakým jarmarem, nebo něco takového a zeseče to. Nebo estli tam zapřáhne ty koně. Nehledě na to, že jim přidává váhu. Takže víc ty koně musí zabírat. Ale stejně to mají hnané od klikové hřídele, takže tam žádná výhra podle mě jako není. Tam, pořád je to spalovací motor. Není tam útěk k té přírodě, nebo jako pomoci temu životnímu prostředí. To je spíš enom takové na ukázkou, dělám s koňma.“ (Rolník 3)

Třetí výzkumná podotázka se zaměřuje na ekonomické aspekty využívání pracovního koně v zemědělství. Při porovnání rozhovorů se studií Kendella (2005) se výsledky shodují. Všichni si uvědomují vyšší výnosy konvenčního zemědělství, nicméně je nutné započítat i náklady na provoz. Počáteční kapitál pro obě varianty musí být značný, ale v případě nákupu traktorů a další techniky jsou částky oproti začátkem se systémem využívajícím koně přibližně dvojnásobné.

Z výsledků výzkumu nelze jednoznačně určit preferovaný způsob prodeje produktů (komunitou podporované zemědělství, bedýnkování, prodej ze dvora nebo další způsoby prodeje). Zemědělci, pro které je zemědělství hlavním zdrojem příjmu, vytvářejí rostlinnou nadprodukcí. Všichni z respondentů ale mají další dobytek, takže případnými přebytky zvířata nakrmí a generují tak další zisk prodejem masa nebo kusovým prodejem.

„Ano. My vlastně prodáváme přebytky. My si tak nějak zjistíme, kolik budeme potřebovat, plus minus. Já dycky říkám, radši patnáct, dvacet procent navíc, než aby ně chybělo. A potom vlastně přebytek se prodá. My se snažíme být soběstační. Takže snažíme si vypěstovat obilí pro zvířata na krmení, snažíme si vypěstovat píce, což vlastně seno, vaječka a tak. A snažíme si vypěstovat brambory, řepu teda ne, s tím nekrmíme, ale jako dýně, okurky nebo oharky, jako co tady toto běžně – nezaměřujeme se na jeden druh plodin.“ (Rolník 3)

Vedlejším přivýdělkem je i prodej hřibat. Stát přispívá na chov koní, ale oba rodiče musí být zapsaní v hlavní plemenné knize (Dražan, 2023). Stát navíc poskytuje dotaci v případě chovu. Prodej hřiběte sice přináší značný jednorázový zisk do rozpočtu, ale je nutno počítat s tím, že práci březí klisny musí zastat jiný kůň.

Rovněž samostatnost a nezávislost je pro všechny dotazované velmi důležitý aspekt. Každý z respondentů v určité fázi rozhovoru zmínil důležitost nezávislosti. Pokud by přišla krize, museli by se trochu omezit, ale zvládli by se z větší části uživit sami. Buď právě přímo přes vypěstované plodiny, nebo skrze maso z vlastního chovu. Rolník 3 dále upřesňuje:

„To znamená, že to, co zvládneme obdělávat, tak abysme uživili to, co máme. Protože my děláme ještě hovězí, máme prasata, husy. Letos sme měli sto padesát husí. Teď tam prodáváme hovězí maso, prodáváme býků, taky telata se snažíme tady produkovat. Tak, aby to mělo všechno nějaký smysl, abychom nebyli závislí. Tak, že došla sezona, tak potřebuju nakúpit padesát balíků sena, nebo sto balíků sena. Nebo potřebujeme nakúpit na krmení deset tun brambor. Ne, my se snažíme tady to všechno vypěstovat.“

ZÁVĚR

Z provedených rozhovorů vyplynulo, že největším přínosem využití pracovních koní je nezávislost na fosilních palivech, kterou zemědělcům koně poskytují. To rolníkům dává jistou svobodu a vědomí soběstačnosti. Navíc osobní postoj ke koním a k práci s nimi je další nezanedbatelnou výhodou – každý den mohou vykonávat vpravdě uspokojující činnost. Další, i když méně důležitou roli, hraje i uspokojení z udržitelného hospodaření. Šetrnost k půdě, menší míra její degradace, nízký stupeň vyčerpávání živin z půdy a s tím související zachování její kvality. Šetření půdy pro další generace. To vše zemědělci považují za užitečný bonus, ale ne za hlavní motivaci pro podnikání tímto způsobem. Mezi negativní aspekty patří vedle nepříznivé ekonomické situace také problémy s odbytem produkce. Problémem je také pokračování v tradici a převzetí rodinného hospodářství, což je současnosti velmi ojedinelé.

„Ač se můžeme tvářit sebevíc optimisticky, tak jsme vymírající druh.“ (Rolník 5)

Prohlášení

Text vychází z výsledků diplomové práce Blanky Valáškové Kuldové Využití pracovního koně v zemědělství: výhody a úskalí zemědělství s nízkou uhlíkovou stopou, zpracované na Katedře environmentálních studií Fakulty sociálních studií Masarykovy univerzity pod vedením Zbyňka Ulčáka, projekt Odolnost společnosti v dobách krizí II-MUNI/A/1510/2023, obhájeno v roce 2024.

LITERATURA

- CEDERHOLM, E. A. 2015. Lifestyle enterprising: The ‘ambiguity work’ of Swedish horse-farmers. *Community, Work & Family*, 18(3), 317–333. <https://doi.org/10.1080/13668803.2014.933091>
- DRAŽAN, J. 2023. *Státní dotace na podporu chovu koní*. iFauna. Dostupné z <https://www.ifauna.cz/clanky/242-statni-dotace-na-podporu-chovu-koni.html>, (cit. 28. 2. 2024)

- KENDELL, C. 2005b. *Economics of Farming with Horses–Career Cost of Horses versus Tractor. Rural Heritage*. Dostupné z https://www.ruralheritage.com/back_forty/economics_career.htm, (cit. 28. 2. 2024)
- KRAJHANZL, J. 2014. *Psychologie vztahu k přírodě a životnímu prostředí: Pět charakteristik, ve kterých se lidé liší*. Masarykova univerzita: Brno, Česká republika, s. 200
- KUČEROVÁ, M. 2020. *Situační a výhledová zpráva. Koně*. Ministerstvo zemědělství České republiky: Praha, Česká republika, s. 69.
- LIBROVÁ, H., PELIKÁN, V., GALČÁNOVÁ, L., KALA, L. 2016. *Věrní a rozumní: Kapitoly o ekologické zpozdilosti*. Munipress: Brno, Česká republika; s. 328.
- MACHEK, J., ROUBALOVÁ, M. 2006. *Situační a výhledová zpráva. Koně*. Ministerstvo zemědělství České republiky: Praha, Česká republika, s. 79
- MOORE, S. 2015. *Rural Heritage History of Horse-Powered Farming in America*. Rural Heritage. Dostupné z https://www.ruralheritage.com/new_rh_website/resources/draft_equip/horse_power_history.shtml, (cit. 28. 2. 2024)
- TAHERZADEH, A. 2019. *Learning Pathways into Sustainable Agriculture: The Motivations and Approaches of Young Entrant Farmers*. Cardiff University: Cardiff, UK, s. 16
- WRIGHTSON, T. 2012. *Rural Heritage Build a Better Baler. Rural Heritage*. Dostupné z https://www.ruralheritage.com/new_rh_website/resources/draft_equip/diy_baler.shtml, (cit. 28. 2. 2024)

Kontakty

Zbyněk Ulčák: ulcak@fss.muni.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-9179-4007>

Název: Venkovská krajina 2024

Editoři: Jaromíra Vítámvášová
Tomáš Slach

Vydala: Mendelova Univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Tisk: Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Vydání: první, 2024

Počet stran: 136

ISBN 978-80-7509-979-2 (online ; pdf)

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-979-2>

