

1 2018
ročník 52

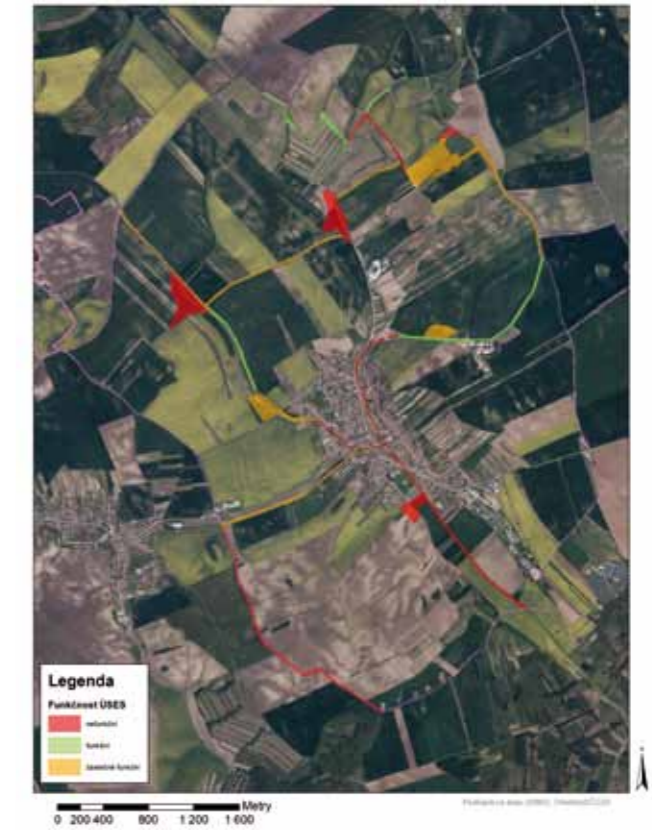
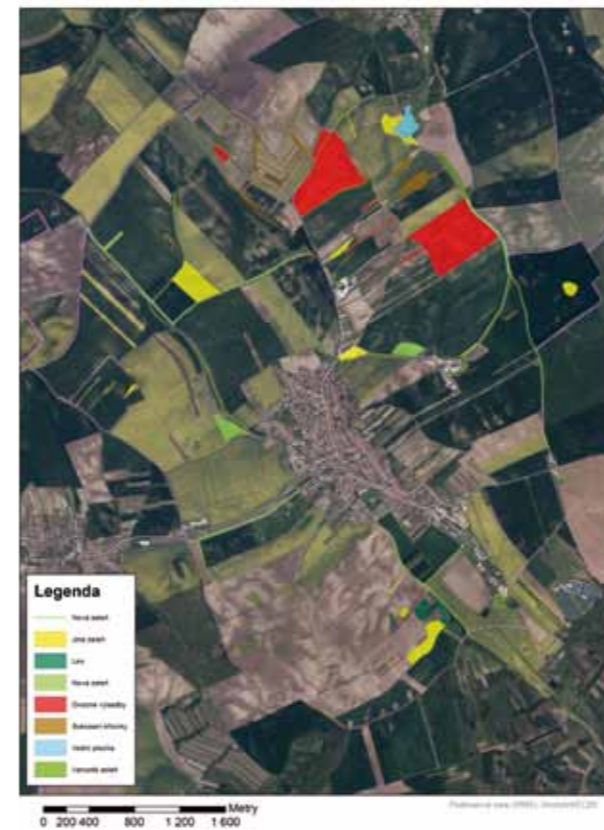
Životné prostredie

Revue pre teóriu a starostlivosť o životné prostredie



Životné prostredie
vydáva Ústav krajinnej ekológie SAV
ISSN 0044-4863
ISSN 2585-7800 (online)
EV 3187/09





Obec Šardice s aktuálním stavem ekologicky významných segmentů krajiny (nalevo) a s vymezením územního systému ekologické stability a jeho funkčnost v krajině (napravo). Zdroj: www.geoportal.cuzk.cz, vlastní zpracování
 Vysvětlivky: funkční – existující vzrostlé porosty; částečně funkční – nově vysazené části a/nebo nedokonale vyvinuté, mezernaté porosty; nefunkční – aktuálně převaha orné půdy, případně kanalizovaná koryta v obci



Výřez území obce Šardice s projevy degradace půdy. Zdroj: www.mapy.cz, vlastní zpracování
 Vysvětlivky: vybělené horizonty, patrné dráhy soustředěného odtoku a další opticky výrazné struktury v blocích orné půdy

Životné prostredie

REVUE PRE TEÓRIU A STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

ROČNÍK 52

1/2018

Zelená infraštruktúra

Zelená infraštruktúra predstavuje tematickú alternatívu vedeckého výskumu, plánovacieho a realizačného prístupu, ale aj sociálnych hnutí a aktivít. Tieto vychádzajú z nahromadených problémov a kvality životného prostredia v rozsiahlych mestských aglomeráciách a v širšom prepojení do priľahlej krajiny. Príčinou je enormný nárast obyvateľstva Zeme za posledné storočie a ich koncentrácia do veľkých mestských sídiel, kde ich podiel v európskych krajinách predstavuje až 75 %. Globálne a lokálne zmeny klímy, spôsobujúce aridizáciu krajiny, a skleníkový efekt imisných komponentov vytvorili z miest tepelné ostrovy. Kvalita životného prostredia miest má degresívny charakter. Širší krajinný priestor je primárne postihnutý zníženou ekologickou stabilitou a biodiverzitou.

Program zelenej infraštruktúry nie je úplne novou ideou a filozofiou. V širších krajinných dimenziách rezonovali za posledných štyridsať rokov v európskom priestore a s aplikáciami na Slovensku aj v Českej republike niekoľko významnejšie projekty: ÚSES, EECONET, NECONET, CORINE Biotop, Natura 2000 a i. Dominantným a zatiaľ jediným nástrojom uplatnenie programu územného systému ekologickej stability v reálnej praxi sa stali projekty pozemkových úprav na Slovensku aj v Česku.

V urbanizovanom prostredí siahajú počiatky súčasného chápania zelenej infraštruktúry do obdobia priemyselnej revolúcie s teóriou tvorby záhradných miest. K nim sa neskôr pripojili programy a koncepcie zelených ciest a zelených sietí. Inicialovali mnohé neskoršie, ale aj súčasné čiastkové projekty v európskych i svetových mestách so zameraním na zlepšenie kvality ich životného prostredia a podporu biodiverzity, a to hlavne prostredníctvom diverzifikovaných vegetačných štruktúr. Vyvrcholením konceptuálnych úsilí je Európskou komisiou prijatá stratégia zelenej infraštruktúry Transeurópska sieť pre zelenú infraštruktúru v Európe (TEN-G – *Trans-European Network for Green Infrastructure in Europe*, 2013), schválená Európskym parlamentom pod názvom Zelená infraštruktúra – zveľaďovanie prírodného kapitálu Európy (*Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital*, 2013). Je to komplexný dokument, ktorý pokrýva široké spektrum súvisiacej problematiky od lesnej cez poľnohospodársku až po urbanizovanú krajinu.

Vzhľadom na to, že aktuálnosť stratégie a uplatnenie programu zelenej infraštruktúry silne rezonuje v rozsiahlych mestských aglomeráciách, v predkladanom čísle sa venujeme aj analýze vývoja a stavu mestských sídiel, ich environmentálnych, ekologických a sociálnych problémov. Základnou kostrou zelenej infraštruktúry v urbanizovanom prostredí sú prvky vegetácie a vody. Zrejma je tendencia zachytávania najmä zrážkovej vody a jej racionálny manažment na zmiernenie sucha a tepla v sídlach v súčinnosti s vegetačnými prvkami. Vegetačné prvky predstavujú mestské lesy, parky, zelené koridory nábreží, uličné aleje, záhrady, cintoríny a iné otvorené verejné priestory. Spolu tvoria komplexný systém poskytujúci spektrum ekosystémových služieb vrátane benefitov sociálneho a zdravotného charakteru pre obyvateľov mesta.

Predložené číslo časopisu rozhodne nepokrývaj celú šírku problematiky zelenej infraštruktúry. Veríme však, že okrem vedeckého a vzdelávacieho významu bude tiež inšpiráciou pri zostavovaní ďalších naväzujúcich tematických celkov s podrobnejšou analýzou jednotlivých ukazovateľov a znakov zelenej infraštruktúry.

Ján Supuka

Obsah

A. Tóth: Zelená infraštruktúra v kontexte európskych stratégií.....	3
J. Supuka: Aktuálne problémy mestských sídiel a potenciál ich riešenia prostredníctvom zelenej infraštruktúry.....	11
D. Lacina: Postavení územného systému ekologickej stability v zelenej infraštruktúre.....	19
Z. Muchová, K. Hynštová, J. Kocián: Využitie územného systému ekologickej stability v pozemkových úpravách v podmienkach Slovenskej a Českej republiky.....	23
L. Miklós: Zelená infraštruktúra – koncepcie a nástroje na jej realizáciu.....	31
E. Jurík, J. Pokrývková: Zadržiavanie vody v mestách – teória a praktické riešenia.....	42
Z. Hudeková: Prírode blízke vegetačné štruktúry v mestách a ich manažment.....	49
D. Hillová, T. Kufková: Súčasný prístup k navrhovaniu kvetinových prvkov v mestskom prostredí.....	54

Aktuality

E. Kenderessy: Index článkov publikovaných v roku 2017 v časopise Životné prostredie.....	62
---	----

The Environment

REVUE FOR THEORY AND CARE OF THE ENVIRONMENT

VOLUME 52

1/2018

Green Infrastructure

Green infrastructure is a thematic alternative to scientific research, planning and implementation, and also to social movements and activities. This specialised infrastructure can counteract accumulated problems and protect environmental quality in large urban agglomerations and adjacent landscape. These problems accumulated from the enormous increase in world population over the last century. Population has become concentrated in large urban settlements, with European countries experiencing up to 75% more residents. Global and local climate change causes landscape aridity, and the greenhouse effect has created 'cities of heat islands'. Consequently, the urban environment quality is deteriorating and there is reduced landscape ecological stability and biodiversity.

The green infrastructure programme is not a new idea or philosophy; with several important projects already resolved in Europe. These include the EECONET, NECONET, CORINE Biotope and Natura 2000 initiatives in the Slovak and Czech Republics. While the land adjustment projects in these countries are quite dominant, they still remain the only tools which ensure adequate programmes for the territorial system of ecological stability in actual practice.

Current understanding of green infrastructure in the urban environment dates back to gardening theory initiated in the industrial revolution. Programmes and concepts for green roads and green networks were then formulated and these encouraged many early projects in European and global cities. These focused on improving environmental quality and promoting biodiversity; especially through diversified vegetation structures.

The new concepts culminated in the *Trans-European Network for Green Infrastructure in Europe* (TEN-G). It was adopted by the European Commission and approved by the European Parliament in 2013 as the "*Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital*" initiative. This is a very complex document covering a wide range of related issues in urban, agricultural and forest landscapes.

The topicality of the strategy and implementation of the green infrastructure programme resonates strongly in large urban agglomerations, because it encourages analysis of the state and development of urban settlements and their environmental, ecological and social problems. The basic framework of green infrastructure in the urban environment is highly dependent on vegetation type and water resources, and appropriate vegetation elements enable capture of rainfall and the use of this water to mitigate drought and heat throughout the following settlement areas; urban forests, parks, green corridors, street alleys, gardens, cemeteries and open public spaces. This then forms a comprehensive system which provides a spectrum of ecosystem services, including social and health benefits for the city's population.

While this edition of *Životné prostredie* does not attempt to cover the entire topic of green infrastructure, we certainly emphasise its scientific and educational importance. The editor's choice of submitted topics is intended to foster inspiration for future articles on this complex subject, and the compilation of our next journal issues will therefore cover detailed analysis of the individual indicators and most important features of green infrastructure.

Ján Supuka

Contents

A. Tóth: Green Infrastructure in the Context of European Strategies.....	3
J. Supuka: Current Issue of Urban Settlements and Potential of their Solutions through Green Infrastructure.....	11
D. Lacina: The Status of the Territorial System of Ecological Stability in the Green Infrastructure.....	19
Z. Muchová, K. Hynštová, J. Kocián: The Role of the Territorial System of Ecological Stability in Land Consolidation in Slovak and Czech Situations.....	23
L. Miklós: Green Infrastructure – Concepts and Tools for its Realisations...	31
L. Jurík, J. Pokrývková: Urban Water Retention – Theoretical Aspects and Practical Measures.....	42
Z. Hudeková: Near-Natural Maintenance of Vegetation Structures in Urban Areas.....	49
D. Hillová, T. Kuřková: Contemporary Approaches to Designing Flower Beds in Urban Environments.....	54
News	
E. Kenderessy: Index of Articles Published in the Journal <i>Životné prostredie</i> in 2017.....	62

Zelená infraštruktúra v kontexte európskych stratégií

Tóth, A.: Green Infrastructure in the Context of European Strategies. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 3 – 10.

Green infrastructure is a well-established concept in European strategies and policies. This article defines green infrastructure from the perspective of landscape planning and landscape architecture. It traces the origin of green infrastructure in well-known concepts from the 19th and 20th century. The article elaborates on green infrastructure in European Union, in terms of the EU Strategy on Green Infrastructure and the EU Biodiversity Strategy to 2020. Green infrastructure is discussed from the view-point of Natura 2000 and EU policies in the field of regional development, climate change and water management. This paper examines interactions between the concept of green infrastructure, the Common Agricultural Policy and the new EU Forest Strategy and then finally presents the reports, studies and international research and scientific projects on green infrastructure.

Keywords: biodiversity, Common Agricultural Policy, European Union, green infrastructure, landscape architecture, Natura 2000, water management

Z krajinárskeho pohľadu predstavuje zelená infraštruktúra prvky, ktoré prepájajú prírodnú a urbanizovanú krajinu a skvalitňujú životné prostredie v mestách a obciach (Benedict, McMahon, 2006; Tóth et al., 2016). Na lokálnej úrovni ide o parky a lesoparky, historické a botanické záhrady, mokrade, vodné plochy a toky a ich nábrežia, zeleň rekreačných trás, zeleň obytných súborov a občianskej vybavenosti, súkromné dvory, záhrady a záhradkárske osady, prícestnú a uličnú vegetáciu, zeleň námestí a bulvárov, zelené strechy, zelené steny a iné prvky (Supuka, Feriancová a kol., 2008; Tóth, 2017). Na regionálnej úrovni ide o sieť prírodných území, zelených priestorov, zelených ciest (*greenways*), produkčných plôch (lesohospodárskych a poľnohospodárskych pôd) a iných prvkov, ktoré poskytujú viacnásobné výhody pre zdravie a blahobyt ľudí a ekosystémov (Rouse, Bunster-Ossa, 2013; Timpe et al., 2016; Tóth, Timpe, 2017). Zelená infraštruktúra je súvislá sieť koridorov a priestorov, plánovaných a spravovaných s cieľom zachovať zdravé ekosystémové funkcie. Kontext zelenej infraštruktúry môže byť mestský, prímestský alebo vidiecky, ale v ideálnom prípade ide o prepojenie týchto území s prírodným prostredím a plne funkčnými ekosystémami (Kuczman, 2014; Feriancová, Petrášová, 2015). Z hľadiska plánovania a tvorby krajiny predstavuje zelená infraštruktúra systematický a holistický interdisciplinárny prístup k riešeniu environmentálnych problémov a výziev ľudskej spoločnosti (Tóth et al., 2015; Tóth, 2016). Austin (2014) a Mell (2016) považujú zelenú infraštruktúru za komplexný prístup ku krajinnému plánovaniu, ktorý je akýmsi integračným fenoménom ľudských a prírodných systémov. Ide teda o účinný nástroj ochrany a plánovania prírody a krajiny. Jej ekosystémové služby prispievajú k fyzickému a psychickému zdraviu ľudí. Jedným z kľúčových aspektov zelenej infraštruktúry je jej multifunkčnosť, keďže popri primárnej funkcii sú to práve jej sekundárne výhody,

ktoré zvyšujú ekonomickú efektívnosť a účinnosť celého systému. Multifunkčný charakter musí byť jedným z hlavných princípov plánovania a tvorby zelenej infraštruktúry (Austin, 2014). Andreucci (2017) sa venuje zelenej infraštruktúre z pohľadu krajinno-architektonickej tvorby s dôrazom na technológie, hodnoty a nástroje pre udržateľné a odolné urbanizované prostredie. Vyzdvihuje relevantnosť výskumu pre tvorbu založenú na presných poznatkoch a dôležitosť vedomostného transferu medzi výskumníkmi, praktikmi a politickými činiteľmi. Zároveň však kritizuje súčasnú paradigmu posudzovania úspešnosti krajinno-architektonických projektov, ktoré sú v mnohých prípadoch založené na ikonickosti a nie na funkčnosti a udržateľnosti projektov.

Pôvod filozofie zelenej infraštruktúry

Politické koncepcie a strategické dokumenty zamerané na zelenú infraštruktúru vychádzajú zo známych a dobre etablovaných plánovacích ideí a konceptov tvorby zelene. Integrácia krajinnoekologických princípov (ekologických sietí), koncepcie *greenways* (princíp konektivity a viacnásobných výhod) a koncepcie záhradných miest (integrované plánovanie, ekologizácia urbanizovaného prostredia) vytvára koncepčný základ zelenej infraštruktúry. Princípy zelenej infraštruktúry nie sú úplne nové, ale predstavujú akési cyklické prehodnotenie integrovaného a udržateľného prístupu k plánovaniu. Plánovanie zelenej infraštruktúry je súčasťou formou krajinného plánovania, ktorá pracuje s parametrami existujúcich prístupov, ale pretvára ich s ohľadom na súčasné problémy a potreby (Mell, 2016). Za akéhosi predchodcu zelenej infraštruktúry v severoamerickom priestore môžeme považovať koncepciu parkových ciest *parkways*, ktorej autorom bol známy americký krajinný architekt Frederik Law Olmsted (1822 – 1903). Súčasným

ekvivalentom koncepcie *parkways* je koncepcia zelených ciest *greenways*, ktorej sa medzi inými dlhodobo venuje americký krajinný architekt maďarského pôvodu Julius Gyula Fábos (nar. 1932). Na európskom kontinente môžeme za predchodcu zelenej infraštruktúry považovať hnutie záhradných miest *garden cities* z autorskej dielne mestského plánovača Ebenezera Howarda (1850 – 1928), ktoré taktiež propagovalo význam a prínos zelene v urbanizovanom prostredí. Príbuznými konceptmi zelenej infraštruktúry sú aj zelené pásy *green belts*, zelený/krajinný/ekologický urbanizmus – *green/landscape/ecological urbanism*. Zelená infraštruktúra ako pojem, koncepcia a stratégia sa dostáva do povedomia v polovici 90. rokov 20. storočia, pričom skutočný rozmach dosahuje po roku 2005 (Benedict, McMahon, 2006; Mell, 2016). V bývalom Československu vznikla koncepcia územných systémov ekologickej stability (ÚSES) v súlade s vyššie spomínanou medzinárodnou filozofiou ekologických sietí (*ecological networks*), ktorá sa následne legislatívne etablovala v Českej republike a Slovenskej republike a uplatňuje sa dodnes ako súčasť územnoplánovacej dokumentácie a pozemkových úprav. Ťažiskom koncepcie ÚSES, ako to vyplýva aj z jej názvu, sú ekologické aspekty. ÚSES preto nemožno označiť za akúsi slovenskú alebo českú verziu zelenej infraštruktúry. Išlo by o príliš jednostrannú definíciu, ktorá by neobsiahla komplexnosť a multifunkčnosť koncepcie zelenej infraštruktúry. Tá totiž stojí na troch hlavných pilieroch – ekologickom, sociálnom a ekonomickom.

Zelená infraštruktúra a Európska únia

Európska komisia vníma zelenú infraštruktúru ako sieť zdravých ekosystémov poskytujúcich ekonomicky efektívne alternatívy tradičnej sivej infraštruktúry, ktoré ponúkajú množstvo iných výhod pre obyvateľov a biodiverzitu. Európska únia (EÚ) podporuje využitie na prírode založených riešení (*nature based solutions*) prostredníctvom zelenej infraštruktúry. Zelená infraštruktúra je strategicky plánovaná sieť prírodných a poloprírodných území, ktoré sú tvorené a spravované s cieľom poskytovať celý rad ekosystémových služieb, akými sú čistenie vody, kvalita ovzdušia, priestor na rekreáciu, adaptácia na zmenu klímy a zmiernenie jej dopadov. Táto sieť zelených (suchozemských) a modrých (vodných) priestorov dokáže zlepšiť environmentálne podmienky, a tým aj zdravie a kvalitu života obyvateľov. Z tohto dôvodu sa zelená infraštruktúra často uvádza spolu s modrou infraštruktúrou (*blue infrastructure*) a označujú sa súborným názvom zelená a modrá infraštruktúra (*green and blue infrastructure*). Zelená infraštruktúra podporuje zelenú ekonomiku, vytvára pracovné príležitosti a zvyšuje biodiverzitu. Plánovanie zelenej infraštruktúry je úspešne overeným nástrojom na poskytovanie environmentálnych, ekonomických a sociálnych výhod prostredníctvom prírodných riešení a pomáha redukovat

závislosť od sivej infraštruktúry, ktorej výstavba a následná údržba je často finančne náročnejšia. Európska komisia vypracovala *Stratégiu zelenej infraštruktúry*. Zámerom tejto stratégie je zabezpečiť, aby sa ochrana, obnova, tvorba a zveľaďovanie zelenej infraštruktúry stali integrálnou súčasťou priestorového plánovania a územného rozvoja (European Commission, 2013). Projekty zelenej infraštruktúry EÚ môžu byť lokálne, regionálne, národné, cezhraničné alebo celoeurópske. Niektoré z nich sa vzťahujú na geografické prvky, ako pohoria, vodné toky alebo lesy, presahujúce národné hranice a predstavujúce spoločné prírodné a kultúrne dedičstvo a identitu EÚ. Názorným príkladom celoeurópskej zelenej infraštruktúry je Európsky zelený pás (*European Green Belt*), ktorý siaha od Barentsovho mora po Čierne more a prepája národné parky, rezervácie, chránené územia a iné krajinné prvky. Táto sieť podporuje regionálny rozvoj a cezhraničnú spoluprácu prostredníctvom ochrany prírody a krajiny.

Stratégia Európskej únie pre zelenú infraštruktúru

EÚ si uvedomuje nevyhnutnosť rozvoja, zachovania a zveľaďovania zdravej zelenej infraštruktúry, aby pomohla zastaviť znižovanie biodiverzity a umožnila ekosystémom poskytovať množstvo služieb pre ľudí a prírodu. Čím väčšia je mierka, spojitosť a konektivita zelenej infraštruktúry, tým významnejšie sú aj výhody ňou poskytované. Snahou EÚ je preto podporovať zelenú infraštruktúru, aby prispela k zveľadeniu spoločného európskeho prírodného kapitálu. Ambíciou stratégie EÚ pre zelenú infraštruktúru s názvom *Zelená infraštruktúra – zveľaďovanie prírodného kapitálu Európy* je byť akýmsi rámcovým konceptom implementácie celoeurópskej siete a podnecovať aktivity na všetkých úrovniach.

Rozvoj zelenej infraštruktúry je kľúčovým krokom k úspešnosti *Stratégie Európskej únie v oblasti biodiverzity do roku 2020*. Jeden z cieľov tejto stratégie totiž vyžaduje, aby do roku 2020 boli ekosystémy a ich služby udržiavané a zveľadené prostredníctvom založenia zelenej infraštruktúry a obnovy aspoň 15 % degradovaných ekosystémov. Zelená infraštruktúra významne prispieva aj k ďalším piatim cieľom stratégie, a to predovšetkým k úplnej implementácii *Smernice Rady európskych spoločenských o ochrane prirodzených biotopov a voľne žijúcich živočíchov a rastlín* (Smernice o biotopoch) z roku 1992 a *Smernice Európskeho parlamentu a Rady EÚ o ochrane voľne žijúceho vtáctva* (Smernice o vtácoch) z roku 2009 (cieľ 1) a k zachovaniu a zveľaďovaniu biodiverzity na vidieku a v prímorských oblastiach (ciele 3 a 4).

V roku 2013 prijala Európska komisia stratégiu podporujúcu investície do zelenej infraštruktúry s cieľom obnoviť zdravie ekosystémov a zabezpečiť, aby prírodné územia zostali vzájomne prepojené a umožnili druhom prosperovať v ich prírodnom prostredí, aby

príroda mohla naďalej poskytovať množstvo výhod a úžitkov pre spoločnosť. Stratégia podporuje implementáciu celoeurópskej siete zelenej infraštruktúry (*TEN-G – Trans-European Network for Green Infrastructure in Europe*), ktorá je ekvivalentom existujúcich sietí v oblasti dopravy, energetiky a informačných a komunikačných technológií. Stratégiu EÚ pre zelenú infraštruktúru vo svojich publikovaných vyhláseniach z októbra 2013 podporili aj Európsky výbor regiónov a Európsky hospodársky a sociálny výbor. Európsky parlament následne prijal politiku v oblasti zelenej infraštruktúry svojím uznesením č. 2013/2663 s názvom *Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital (Zelená infraštruktúra – Zveľaďovanie prírodného kapitálu Európy)*; European Commission, 2013; European Parliament, 2013; www.ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm).

Zelená infraštruktúra a Stratégia Európskej únie v oblasti biodiverzity do roku 2020

Stratégia v oblasti biodiverzity do roku 2020 bola prijatá Európskou komisiou v roku 2011. Jej zámerom je zastaviť úbytok biodiverzity a zlepšiť stav európskych druhov, biotopov, ekosystémov a služieb nimi poskytovaných, a to s cieľom zvýšiť podiel EÚ na odvrátení globálneho úbytku biodiverzity. Európska komisia touto stratégiou položila politické základy pre akčný plán na úrovni EÚ do roku 2020. V stratégií sa posilnenie zelenej infraštruktúry uvádza ako nástroj na zníženie miery fragmentácie krajiny, keďže takmer 30 % územia EÚ vykazuje vysokú alebo strednú mieru fragmentácie kvôli suburbanizácii, rozvoju infraštruktúry a meniacemu sa využitiu krajiny. Jeden zo šiestich hlavných cieľov stratégie vyžaduje lepšiu ochranu a obnovu ekosystémov a služieb nimi poskytovaných a zároveň lepšie využitie zelenej infraštruktúry. V stratégií je zelená infraštruktúra predstavená ako nástroj na prekonanie environmentálnych výziev, keďže dokáže prepojiť fragmentované prírodné územia a zlepšiť ich funkčnú konektivitu v rámci širšieho krajinného priestoru. Cieľom č. 2 stratégie v oblasti biodiverzity je dosiahnuť, aby sa ekosystémy a nimi poskytované služby zachovali a zveľaďovali založením a implementáciou zelenej infraštruktúry a obnovou aspoň 15 % degradovaných ekosystémov.



Obr. 1. Ekologický park Greenwich Peninsula Ecology Park v Londýne (Veľká Británia, 2017). Foto: Attila Tóth

K naplneniu tohto cieľa smerujú tri čiastkové úlohy – úloha č. 5, 6, 7. Úloha č. 5 si kladie za cieľ zlepšiť znalosti o ekosystémoch a ich službách v EÚ, z čoho pre členské štáty vyplynula povinnosť súčinnosti s Európskou komisiou pri mapovaní a hodnotení stavu ekosystémov a ich služieb na príslušnom národnom území do roku 2014, vyčíslíť ekonomickú hodnotu týchto služieb, podporovať integrácie týchto hodnôt do účtovných a spravodajských systémov EÚ a na národnej úrovni do roku 2020. Úlohou č. 6 je stanovenie priorít obnovy a podpora využitia zelenej infraštruktúry. Do roku 2014 mali členské štáty povinnosť vypracovať v súčinnosti s Komisiou strategický rámcový program na stanovovanie priorít obnovy ekosystémov na regionálnej, národnej a európskej úrovni. V tejto úlohe si Európska komisia stanovila záväzok vypracovať *Stratégiu zelenej infraštruktúry do roku 2012* (ktorá bola napokon publikovaná v roku 2013), pričom iniciálne sa táto stratégia zameriavala na podporu implementácie zelenej infraštruktúry v EÚ, a to v mestskom a vidieckom prostredí aj prostredníctvom investičných stimulov na podnecovanie priamych investícií do projektov zelenej infraštruktúry a starostlivosti o ekosystémové služby, napr. lepšie nasmerovaným využitím eurofondov a verejno-súkromných partnerstiev. Úlohou č. 7 bolo vyhnúť sa čistým stratám biodiverzity a ekosystémových služieb. Z tejto úlohy vyplynuli Komisii dva záväzky: 1) aby v súčinnosti s členskými štátmi vypracovala metodiku na hodnotenie dopadu eurofondových projektov, plánov a programov v oblasti biodiverzity do roku 2014, a 2) aby vykonala potrebné úkony s cieľom predložiť iniciatívu na zamedzenie čistej straty ekosystémov a ich služieb



Obr. 2. Kombinácia zelených striech a zelených stien v rámci projektu zachovania industriálneho kultúrneho dedičstva a revitalizácie objektu brownfield Parco Dora v Turíne (Taliansko, 2016). Foto: Attila Tóth

do roku 2015, napr. prostredníctvom kompenzačných schém (European Commission, 2011; www.ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm). Európska komisia v tejto súvislosti zverejnila spoločné rámcové a usmerňujúce dokumenty na overenie biodiverzity v rozpočte EÚ (www.ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/proofing.htm). Efektívnym nástrojom na zvyšovanie biodiverzity je podpora prirodzených biotopov v urbanizovanom prostredí (obr. 1).

Zelená infraštruktúra a Natura 2000

Kostru zelenej infraštruktúry EÚ tvorí sieť Natura 2000, ktorá pokrýva 18 % suchozemského a 6 % morského územia EÚ, čo z nej robí najväčšiu koordinovanú sieť chránených území na svete. Poskytuje útočisko pre najhodnotnejšie a ohrozené druhy a biotopy Európy, ktoré sú na zozname *Smernice o biotopoch* a *Smernice o vtákoch*. Európska environmentálna agentúra prevádzkuje interaktívny prehliadač *Natura 2000 Network Viewer* v prostredí ArcGis, ktorý poskytuje kľúčové informácie o druhoch a biotopoch, o odhadovanej veľkosti ich populácie a štatúte ochrany. Z pohľadu zelenej infraštruktúry je dôležité poznamenať, že Natura 2000 nie je systémom prísnych prírodných rezervácií, z ktorých by boli vylúčené všetky ľudské činnosti. Síce zahŕňa aj chránené prírodné rezervácie, ale väčšina územia je v súkromnom vlastníctve. Členské štáty musia zabezpečiť, aby sa tieto územia spravovali udržateľným spôsobom, a to z pohľadu ekologického i ekonomického. Z pohľadu integrácie do rôznych politických odvetví zdôrazňuje Európsky parlament prínos zelenej infraštruktúry ako nevyhnutnej sprievodnej

konceptie siete Natura 2000. Zlepšuje totiž jej súvislosť, spojitosť a odolnosť, a pomáha tak udržať poskytovanie ekosystémových služieb, ktorých hodnota sa odhaduje na stovky miliárd eur ročne (European Parliament, 2013; http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm).

Zelená infraštruktúra a regionálna politika Európskej únie

Európska komisia identifikovala zelenú infraštruktúru ako jednu z investičných priorít pre Kohézny fond a Európsky fond regionálneho rozvoja, a to vďaka jej prínosu pre regionálnu politiku a udržateľný rozvoj v Európe. Územná agenda EÚ do roku 2020, ktorej cieľom je inkluzívna, inteligentná a udržateľná Európa pozostávajúca z rôznorodých regiónov, označuje prírodné a kultúrne dedičstvo za súčasť územného kapitálu a identity EÚ. Upo-

zorňuje na skutočnosť, že nadmerné využívanie prírodných zdrojov ohrozuje územný rozvoj. Práca s prírodou v harmónii s lokálnou krajinou, s cieľom poskytovať materiálne výhody a služby prostredníctvom projektov zelenej infraštruktúry, je ekonomicky efektívna a zachováva fyzické znaky a identitu danej lokality. Implementácia zelenej infraštruktúry má mimoriadny význam v mestách, v ktorých žije vyše 60 % populácie EÚ. Prvky zelenej infraštruktúry v mestách poskytujú zdravotné výhody, ako napr. čistý vzduch a lepšiu kvalitu vody, a zároveň vytvárajú zmysel pre komunitu, posilňujú väzby medzi dobrovoľníckymi akciami občianskej spoločnosti a pomáhajú eliminovať sociálne vylúčenie a izoláciu. Zelená infraštruktúra pozitívne vplyva na jednotlivcov a komunitu fyzicky, psychologicky, emocionálne a socioekonomicky. Vytvára možnosti na prepojenie mestských a vidieckych území a poskytuje atraktívne priestory na život a prácu. Prostredníctvom mestského poľnohospodárstva, ktoré je efektívnym nástrojom na vzdelávanie žiakov a angažovanie mladých ľudí, rieši chýbajúce väzby medzi produkciou a spotrebou potravín a pomáha zvyšovať vnímanú hodnotu poľnohospodárstva ako takej (Tóth, Timpe, 2017). Investície do zelenej infraštruktúry majú významný potenciál na posilnenie regionálneho a sídelného rozvoja vrátane udržiavania existujúcich a vytvárania nových pracovných miest (European Commission, 2013).

Zelená infraštruktúra a politika Európskej únie v oblasti zmeny klímy

Obnova prírodného kapitálu je účinným nástrojom adaptácie na klimatickú zmenu a zmierňovania jej dopa-

dov. Ekologická obnova lužných lesov podľa Európskej komisie dokáže poskytovať množstvo výhod, ako napríklad filtráciu vody, udržiavanie hladiny podzemnej vody či zabránenie erózií. Lužné lesy zmiernujú dopady klimatickej zmeny zadržiavaním oxidu uhličitého a vďaka výraznému retenčnému efektu znižujú riziko záplav v sídlach. Obnova lužných lesov je často lacnejšou alternatívou technických riešení, akými sú vodohospodárske hrádze a nádrže. Riešenia prostredníctvom zelenej infraštruktúry majú navyše pridanú ekologickú hodnotu, keďže obnova lužných lesov zabezpečí prepojenie rieky s priľahlým záplavovým územím a konektivitu pre druhy európskeho významu. Svoju úlohu zohráva zelená infraštruktúra aj v urbanizovanom prostredí, a to v znižovaní uhlíkovej stopy dopravnej a energetickej infraštruktúry vytváraním zelených dopravných koridorov, ktoré využívajú potenciál zdravých ekosystémov na zmiernovanie uhlíkových emisií. Zelené strechy a zelené steny ako nové vegetačné prvky v stavebných konštrukciách dokážu v zmysle Smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/91/ES o energetickej hospodárnosti budov podporiť znižovanie emisie skleníkových plynov (obr. 2). Tieto zelené riešenia znižujú spotrebu energie na vykurovanie a schladzovanie priestorov a okrem toho poskytujú aj množstvo ďalších výhod, ako napr. zadržiavanie a filtráciu vody, čistenie ovzdušia, zlepšenie mikroklimy a zvýšenie biodiverzity v urbanizovanom prostredí. Zelená infraštruktúra vo forme funkčných záplavových území, brehových drevinových porastov, ochranných lesov a iných prvkov pôsobí preventívne aj voči prírodným pohromám a extrémnym výkyvom počasia.

Zelená infraštruktúra a Spoločná poľnohospodárska politika Európskej únie

Manažment poľnohospodárskej a lesnej pôdy má významný vplyv na stav prírodného kapitálu EÚ. V tejto súvislosti Spoločná poľnohospodárska politika EÚ poskytuje nástroje a opatrenia na podporu zelenej infraštruktúry a zveľaďovanie území s vysokou prírodnou hodnotou. K tomuto smerujú priame platby pre poľnohospodárov z prvého piliera Spoločnej poľnohospodárskej politiky, ktoré majú predísť opusteniu a zanedbaniu pôdy a fragmentácií poľnohospodárskych pozemkov, ako aj menšie opatrenia v rámci programov rozvoja vidieka v druhom pilieri, zahŕňajúce nevýrobné investície, a to agroenvironmentálne opatrenia (na ochranu poľnohospodárskej krajiny, udržiavanie a zlepšenie stavu nelesnej drevinovej vegetácie, ochranných pásov, terás, suchých múrov a agrolesníckych opatrení), platby podporujúce súvislosť siete Natura 2000, spoluprácu na zachovaní hodnotných poľných medzí, ako aj ochranu a obnovu prvkov kultúrneho dedičstva na vidieku. Spoločná poľnohospodárska politika EÚ v upravenom znení z roku 2016 označuje poľnohospodárov za správcov vidieka, keďže približne polovica územia EÚ je poľnohospodársky využívaná (European

Commission, 2017). Poľnohospodárstvo je veľmi dôležitým činiteľom európskej krajiny. Celé stáročia prispievalo k vytvoreniu rozmanitých poloprirodných biotopov, ktoré v súčasnosti formujú krajinný ráz a sú domovom voľne žijúcej fauny. Poľnohospodárstvo a príroda sa vzájomne ovplyvňujú. Postupné reformy Spoločnej poľnohospodárskej politiky smerujú k environmentálnejším pôdohospodárskym metódam. Súčasní poľnohospodári majú dve hlavné úlohy – produkovať potraviny a manažovať vidiek. Po reforme z roku 2013 poľnohospodári prijímajúci platby na podporu príjmu musia zaviesť environmentálne udržateľné poľnohospodárske metódy. V praxi to znamená, že musia zachovať trvalé trávne porasty (keďže tieto majú významnú absorpčnú schopnosť oxidu uhličitého) a obhospodarovať 5 % svojej ornej pôdy spôsobom podporujúcim biodiverzitu (tzv. územia ekologického záujmu – *ecological focus areas* – pôda ležiaca ladom, terasy, krajinné prvky, ochranné pásy a zalesnené územia), čo je ale o 2 % menej než odporúčala Európska komisia v roku 2011. Poľnohospodári však môžu získať dodatočnú podporu, ak dobrovoľne zavedú prísnejšie agroenvironmentálne metódy. Spoločná poľnohospodárska politika podporuje postupy smerujúce k ochrane vizuálnej hodnoty krajiny v súlade s požiadavkami verejnosti a Európskym dohovorom o krajine. Ďalšími prioritami, ktoré poľnohospodári musia rešpektovať, sú ochrana biodiverzity a biotopov voľne žijúcej fauny, manažment vodných zdrojov a zmiernovanie dopadov klimatickej zmeny (European Commission, 2017). Pásky ruderálnej poľnej vegetácie pozdĺž poľných ciest dokážu nielen zvýšiť biodiverzitu, ale aj umocniť estetické pôsobenie poľnohospodárskej krajiny (obr. 3).

Zelená infraštruktúra v novej Stratégií lesného hospodárstva Európskej únie

Nová Stratégia lesného hospodárstva EÚ z roku 2013 vyzdvihuje skutočnosť, že lesy a nelesná drevinová vegetácia pokrývajú 40 % územia EÚ a vykazujú vysokú mieru diverzity naprieč európskymi regiónmi. Lesy poskytujú ekosystémové služby, od ktorých závisia vidiecke a mestské komunity a vykazujú úžasnú rozmanitosť a biodiverzitu. S prihliadnutím na rôznorodé stresové faktory pôsobiace na lesy je nevyhnutné zabezpečiť ich adekvátnu ochranu na európskej úrovni so zámerom zachovať, zveľaďovať a obnoviť odolnosť a multifunkčnosť lesných ekosystémov ako ťažiskovej časti zelenej infraštruktúry EÚ, poskytujúcej významné environmentálne služby a dôležité hospodárske suroviny. Úlohou zelenej infraštruktúry je prispieť k redukcii fragmentácie a degradácie lesov, obnove degradovaných lesov a zlepšeniu ochrany druhov a biotopov ovplyvňovaných lesníctvom alebo viazaných na lesné ekosystémy. Zelená infraštruktúra ponúka súvislú rámcovú štruktúru, prostredníctvom ktorej prírodné prvky a funkcie zostanú zachované a budú postupne zlepšované. Súčasťou zeleného pásu okolo mesta Kolín v Ne-



Obr. 3. Zvýšenie biodiverzity v poľnohospodárskom krajinnom parku Landschaftspark Belvedere v Kolíne (Nemecko, 2017). Foto: Attila Tóth



Obr. 4. Porast rýchlorastúcich drevín v lesnom laboratóriu Waldlabor Köln (Nemecko, 2017). Foto: Attila Tóth

mecku je netradičné lesné laboratórium, ktoré okrem iného skúma krajnotvorný potenciál rýchlorastúcich drevín a adaptabilitu lesných ekosystémov na meniacu sa klímu (obr. 4).

Zelená infraštruktúra a politika v oblasti manažmentu európskych vodných zdrojov

Integrácia zelenej infraštruktúry do manažmentu povodí riek dokáže významne prispieť k zabezpečeniu dobrej kvality vody, zmierňovaniu efektov hydromorfologic-

kých tlakov a redukcii negatívneho vplyvu povodní a sucha. Zelená infraštruktúra taktiež umožňuje ekonomicky efektívnu implementáciu *Smernice Rady EÚ č. 98/83/ES o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu, Smernice Európskeho parlamentu a Rady EÚ č. 2006/118/ES o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality a Konceptie Európskej komisie na ochranu vodných zdrojov Európy z roku 2012*. Táto koncepcia podporuje zakladanie ochranných pásov poskytujúcich biologickú kontinuitu medzi riekami a ich nábrežiami, a to využitím nástrojov zelenej infraštruktúry na obnovu brehových území, mokradí a záplavových území a ich schopnosti zadržiavať vodu, podporovať biodiverzitu, zlepšovať úrodnosť pôdy a predísť záplavám a suchám. Z tohto pohľadu predstavuje zelená infraštruktúra hodnotnú alternatívu voči klasickej sivej infraštruktúre vo forme hrádz, násypov, kanálov či priehrad. Prvky území ekologického záujmu v zmysle Spoločnej poľnohospodárskej politiky, akými sú napr. ochranné pásy, môžu zároveň slúžiť ako prírodné opatrenia na zadržiavanie vody (*natural water retention measures*), ktoré predstavujú typ zelenej infraštruktúry. Inovatívne, účinné a ekonomicky efektívne zelené riešenia sú vyvíjané aj v oblasti manažmentu odpadových vôd. V belgickom Sint-Truiden boli prijaté opatrenia na ochranu obce pred eróziou pôdy. Implementovali sa zatravnené vodné kanály, ochranné pásy a retenčné nádrže v spádovej oblasti. Celková cena opatrenia pri odhadovanej životnosti dvadsať rokov predstavuje takmer deväťnásobne nižšiu investíciu v porovnaní s nákladmi na odstránenie škôd a vyčistenie pri povodniach a zosuvoch pôdy. Sekundárnymi výhodami riešenia prostredníctvom zelenej infraštruktúry sú vyššia kvalita vody a lepší prietok. Vyššia miera biodiverzity a lepšia kvalita krajiny navyše vytvorili nové agro-

turistické a ekoturistické možnosti rozvoja obce. Integrácia vodných prvkov do verejných a poloverejných priestorov miest vo významnej miere prispieva k celkovej kvalite životného prostredia v urbanizovanom prostredí a zároveň podporuje biodiverzitu (obrázok na str. 2 obálky).

Štúdie a správy o zelenej infraštruktúre na európskej úrovni

Európska komisia disponuje viacerými štúdiami a správami o zelenej infraštruktúre na území EÚ.

V roku 2010 vyšla štúdia o integrácii siete Natura 2000 do širšieho vidieckeho krajinného priestoru, v ktorej sa hodnotili trendy v zmenách využívania krajiny. Táto štúdia navrhuje možnosti integrácie konceptu zelenej infraštruktúry do iných politických sektorov. V roku 2011 bola zverejnená štúdia venujúca sa medzerám v súčasnej znalosti v oblasti implementácie ekosystémových prístupov a ich úlohy a potenciálu v adaptácii na klimatickú zmenu a zmiernenie jej dopadov v Európe. V ďalšej štúdií z roku 2011 sa vyhodnocovala tvorba, implementácia a ekonomické aspekty projektov zelenej infraštruktúry. Táto štúdia ponúka definíciu projektov zelenej infraštruktúry. V štúdií sú identifikované európske projekty a iniciatívy zelenej infraštruktúry s cieľom „zhmotniť“ koncept zelenej infraštruktúry a vytvoriť typológiu projektov. Štúdia analyzuje projekty zelenej infraštruktúry realizované z eurofondov alebo ako národné iniciatívy a poskytuje prehľad prvkov dizajnu a procesu implementácie. Vyhodnocovala sa ekonomická efektívnosť, výhody a potenciál plnenia viacnásobných cieľov. Štúdia podáva správu o potenciáli súčasnej politiky EÚ a dostupných finančných nástrojoch na podporu projektov zelenej infraštruktúry a obsahuje odporúčania pre politických činiteľov na európskej, národnej, regionálnej a lokálnej úrovni v oblasti tvorby politiky zelenej infraštruktúry. Integráciu dát v oblasti prírody, biodiverzity a využívania krajiny hodnotí správa z roku 2012, ktorá pojednáva o nedostupnosti, nejednotnosti a nesprávnom využívaní existujúcich dát a skúma možnosti integrácie existujúcich kolekcii dát. Ďalšia štúdia z roku 2012 hodnotí implementáciu a efektívnosť zelenej infraštruktúry. Štúdia identifikuje hlavné existujúce politické opatrenia, ktoré dokážu pomôcť v podpore iniciatív zelenej infraštruktúry a ich implementácii. Štúdia podáva správu o prínose zelenej infraštruktúry pre odolnosť ekosystémov a o indikátoroch na meranie tohto pozitívneho vplyvu. Kvantifikuje vplyv zelenej infraštruktúry na ekosystémy a ich služby. Výhody sú následne porovnávané s nákladmi na realizáciu prvkov zelenej infraštruktúry. Podrobná správa *Multifunkčnosť zelenej infraštruktúry* z marca 2012 sa zameriava na identifikáciu aplikovaného výskumu v oblasti multifunkčnosti zelenej infraštruktúry, zohľadňuje jej rôzne typy a funkcie a hodnotí podporné dôkazy o jej schopnosti plniť funkcie a poskytovať ekosystémové služby. Správa pojednáva o funkciách zelenej infraštruktúry, ktoré chránia stav a funkčnosť ekosystémov a biodiverzitu, podporujú ekosystémové služby, spoločenský blahobyt a zdravie, ako aj rozvoj zelenej ekonomiky a udržateľného pôdohospodárstva a vodohospodárstva. Správa identifikuje vybrané prvky zelenej infraštruktúry, ktoré poskytujú uvedené funkcie a hodnotí náklady a výhody na prípadových štúdiách. Všetky štúdie a správy o zelenej infraštruktúre na európskej úrovni sú zverejnené na stránke Európskej komisie http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/studies/index_en.htm.

Zelená infraštruktúra v medzinárodných vedeckových-skumných projektoch

Zelená infraštruktúra rezonovala v uplynulých rokoch vo viacerých medzinárodných vedeckových-skumných projektoch. Projekt *COST Action TD1106 Urban Agriculture Europe* (Mestské poľnohospodárstvo v Európe; 2012 – 2016) sa venoval sídelnému poľnohospodárstvu ako produkčnému prvku zelenej infraštruktúry. Súbežne sa riešil tematicky príbuzný projekt *COST Action TU1201 Urban Allotment Gardens in European Cities* (Záhradkárské kolónie v európskych mestách; 2012 – 2016), ktorý sa tiež zameriaval na sídelné poľnohospodárstvo, no s podrobnejším zacielením na záhradkárské osady a kolónie. Projekt *COST Action FP1204 Green Infrastructure Approach: Linking Environmental with Social Aspects in Studying and Managing Urban Forests – GreenInUrbs* (Zelená infraštruktúra: prepojenie environmentálnych a sociálnych aspektov štúdia a manažmentu mestskej zelene; 2013 – 2017) riešil zelenú infraštruktúru z pohľadu sídelnej zelene. Projekt *COST Action TU1401 Renewable Energy and Landscape Quality – RELY* (Obnoviteľné zdroje energie a kvalita krajiny; 2014 – 2018) skúma vzájomné vzťahy medzi obnoviteľnými zdrojmi energie a udržateľnými krajinnými systémami. Najnovším COST projektom riešiacim zelenú infraštruktúru je *COST Action CA15206 Payments for Ecosystem Services (Forests for Water) – PESFOR-W* (Platby za ekosystémové služby (Lesy pre vodu); 2016 – 2020). Platby za ekosystémové služby sú flexibilným stimulačným mechanizmom, ktorý dokáže zohrať dôležitú úlohu v podpore zmeny využívania krajiny smerujúcej k dosiahnutiu cieľov EÚ v oblasti kvality vody. Projekt skúma existujúce schémy platieb za ekosystémové služby v Európe, a to s dôrazom na prvky lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie, založené s cieľom zvyšovať kvalitu vody. Platby za ekosystémové služby možno považovať za jeden z nástrojov na implementáciu zelenej infraštruktúry. V rámci 7. rámcového programu sa riešil medzinárodný vedeckovýskumný projekt *GREEN SURGE – Green Infrastructure and Urban Biodiversity for Sustainable Urban Development and the Green Economy* (Zelená infraštruktúra a mestská biodiverzita pre udržateľný sídelný rozvoj a zelenú ekonomiku; 2013 – 2017), cieľom ktorého bolo identifikovať, vyvinúť a testovať možnosti prepojenia zelene, biodiverzity, ľudí a zelenej ekonomiky. V rámci projektu vyšiel celý rad vedeckovýskumných a osvetových publikácií zameraných na plánovanie a implementáciu zelenej infraštruktúry v Európe. Projekt *PERFECT* v rámci programu *Interreg Europe* integruje výhody zelenej infraštruktúry do plánovania a investícií do budúcnosti mestských a vidieckych území. Jeho cieľom je zvýšiť povedomie o sociálnom, environmentálnom a ekonomickom potenciáli zelenej infraštruktúry. Zelená infraštruktúra sa etablovala aj na slovenskej scéne vedy, výskumu a vzdelávania (Tóth et al., 2016; Tóth, 2016, 2017). Na Ústave krajinej ekológie SAV je od roku 2015 riešený ná-

rodný projekt VEGA s názvom Zelená infraštruktúra Slovenska. Ekosystémovým službám zelenej infraštruktúry je venovaný medzinárodný projekt OpenNESS, ktorý je implementovaný aj na Slovensku (Izakovičová a kol., 2017; Mederly a kol., 2017). Pre samosprávy približujú zelenú infraštruktúru osvetové publikácie v oblasti prírody blízkej údržby mestskej zelene (Hudeková, 2016), ako aj z aspektu krajinskej architektúry a pozemkových úprav (Muchová a kol., 2017). Z pohľadu rozvoja vidieka a regionálneho rozvoja vyniká skutočnosť, že zelená infraštruktúra je nosnou koncepciou *Stratégie rozvoja vidieka Nitrianskeho samosprávneho kraja do roku 2022* (Halászová a kol., 2015). Zelená infraštruktúra sa postupne dostáva aj do povedomia slovenských miest a obcí vďaka osvetovej činnosti. Odborný vzdelávací seminár na tému *Univerzita zelenej infraštruktúry*, organizovaný v rámci spolupráce Ministerstva životného prostredia SR, Slovenskej agentúry životného prostredia a Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre v roku 2017, priblížil predstaviteľom samospráv miest a obcí problematiku zelenej infraštruktúry (Muchová a kol., 2017).

* * *

Je zrejmé, že zelená infraštruktúra dokáže významne prispieť k dosiahnutiu cieľov kľúčových politických koncepcií a stratégií EÚ v oblasti regionálneho rozvoja, klimatickej zmeny, manažmentu rizika katastrof, poľnohospodárstva, lesníctva a životného prostredia. Je však nevyhnutné integrovať zelenú infraštruktúru do súčasného územného plánovania, ako aj do krajinného-plánovacej a krajinnno-architektonickej praxe.

Tento príspevok vznikol v rámci medzinárodných projektov COST Action TU1401 a COST Action CA15206 a je výstupom domácich vedeckovýskumných projektov podoporených Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR a SAV č. 1/0371/18, Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR č. 008SPU-4/2016, č. 001SPU-4/2017 a Grantovou agentúrou Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre v rámci projektu č. 07-GA SPU-17.

Literatúra

- Andreucci, M. B.: Progettare Green Infrastructure. Tecnologie, Valori e Strumenti per la Resilienza Urbana (in Italian with English Text). Milano: Walters Kluwer Italia, 2017, 384 p.
- Austin, G.: Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems. London, New York: Routledge, 2014, 266 p.
- Benedict, M. A., McMahon, E. T.: Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Washington: Island Press, 2006, 320 p.
- European Commission: The EU Biodiversity Strategy to 2020. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, 28 p.
- European Commission: Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital. Brussels: European Commission, 2013, 11 p.
- European Commission: The European Union Explained: Agriculture. A Partnership between Europe and Farmers. The EU's Common Agricultural Policy (CAP): For our Food, for our Countryside, for our Environment. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017, 16 p.
- European Parliament: European Parliament Resolution on Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital. Strasbourg: European Parliament, 2013, 7 p.
- Feriancová, L., Petrášová, V.: Green Infrastructure as a Strategy of Modern Slovak Village. Journal on Law, Economy & Management, 2015, 5, 2, p. 13 – 19.
- Halászová, K., Šarafín, M., Bihuňová, M., Čakovská, B., Feriancová, L., Halajová, D., Igaz, D., Kuczman, G., Supuka, J., Tóth, A.: Stratégia rozvoja vidieka Nitrianskeho samosprávneho kraja 2016 – 2022: Zelená infraštruktúra – fenomén našej doby. Nitra: Úrad Nitrianskeho samosprávneho kraja, 2015, 103 s.
- Hudeková, Z.: Príroda blízka údržba mestskej zelene – príručka pre samosprávy. Bratislava: Centrum environmentálnej a etickej výchovy ŽIVICA, REC, 2016, 35 s.
- Izakovičová, Z., Špulerová, J., Bezák, P., Mederly, P.: Uplatňovanie konceptu ekosystémových služieb v plánovacej a riadiacej praxi v Slovenskej republike – výsledky projektu OpenNESS na prípadovej štúdií Trnava. Životné prostredie, 2017, 51, 4, s. 198 – 204.
- Kuczman, G.: Landscape Structure and Biodiversity of Woody Plants in the Cadastral Territory of Koliňany. Journal of Environmental Protection, Safety, Education and Management, 2014, 2, 4, p. 25 – 32.
- Mederly, P., Bezák, P., Izakovičová, Z., Dobrucká, A., Lieskovský, J., Halabuk, A.: Vybrané metódy hodnotenia ekosystémových služieb – project OpenNESS a prípadová štúdia Trnava. Životné prostredie, 2017, 51, 4, s. 205 – 212.
- Mell, I.: Global Green Infrastructure: Lessons for Successful Policy-Making, Investment and Management. London and New York: Routledge, 2016, 212 p.
- Muchová, Z., Paganová, V., Tóth, A.: Zelená infraštruktúra pre samosprávy. Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2017, 24 s.
- Rouse, C. D., Bunster-Ossa, I.: Green Infrastructure: A Landscape Approach. London, New York: Routledge, 2013, 144 p.
- Supuka, J., Feriancová, L. a kol.: Vegetačné štruktúry v sídlach. Parky a záhrady. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008, 504 s.
- Timpe, A., Cieszewska, A., Supuka, J., Tóth, A.: Urban Agriculture goes Green Infrastructure. In: Lohrberg, F., Lička, L., Scazzo-si, L., Timpe, A. (eds.): Urban Agriculture Europe. Berlin: Jovis Verlag GmbH, 2016, p. 126 – 137.
- Tóth, A.: Zelená infraštruktúra: Fenomén súčasnosti a prírode blízke riešenie pre udržateľnú budúcnosť. Zahrada – Park – Krajina, 2016, 26, 2, s. 36 – 41.
- Tóth, A.: Zelená infraštruktúra – jej prvky, plochy a systémy. Environmentmagazín, 2017, 22, 3, s. 8 – 9.
- Tóth, A., Timpe, A.: Exploring Urban Agriculture as a Component of Multifunctional Green Infrastructure: Application of Figure-Ground Plans as a Spatial Analysis Tool. Moravian Geographical Reports, 2017, 25, 3, p. 208 – 218.
- Tóth, A., Halajová, D., Halaj, P.: Green Infrastructure: A Strategic Tool for Climate Change Mitigation in Urban Environments. Journal of International Scientific Publications: Ecology and Safety, 2015, 9, 1, p. 132 – 138.
- Tóth, A., Štěpánková, R., Feriancová, L.: Landscape Architecture and Green Infrastructure in the Slovak Countryside. Prague: Czech University of Life Sciences Prague, 2016, 102 p.

Ing. Attila Tóth, PhD., attila.toth@uniag.sk

Katedra záhradnej a krajinskej architektúry Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Tulipánová 7, 949 01 Nitra

Aktuálne problémy mestských sídiel a potenciál ich riešenia prostredníctvom zelenej infraštruktúry

Supuka, J.: Current Issues of Urban Settlements and Potential of their Solutions through Green Infrastructure. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 11 – 18.

Green infrastructure is a thematic alternative to scientific research, planning processes, social movements and implementation of activities in developed and strongly urbanised countries. This infrastructure alleviates accumulated environmental problems, especially in large urban agglomerations, and it requires both plant and water components. The most important of the many city ecosystem services is mitigation of climate extremes which create heat islands in the cities. Plants reduce the amount of pollutants and greenhouse gases in the air through photosynthetic and biomass-assimilation organelles, and thus enhance biodiversity and the cultural, aesthetic and residential value of a city. Here, tree vegetation in urban forests and culturally designed parks prove most effective in these endeavours. Appropriate standards in creating green spaces have been adopted in Slovak urban planning processes and these progressive methods depend on the following: increasing the percentage and quality of green areas in the city, creating vertical green walls and roof gardens, retaining rainfall in created water basins and ensuring water infiltration to the soil profile. An ecologically and environmentally balanced city should have at least 40% green areas.

Key words: green infrastructure, city environment, ecosystem services, positive and mitigating effects, green space and urban planning

Výsadba stromov, alejí, parkov, nábreží riek, ale aj nádvorí škôl a nemocníc patrí k pozitívnym ľudským aktivitám od historickej minulosti až po súčasné obdobia.

Takáto činnosť mala vždy svoj dôvod, ktorý mohol byť racionálny, úžitkový, zmyslový, kultový, zdravotný alebo estetický. Ich spoločným znakom bolo, že zlepšovali kvalitu a hodnoty prostredia. Známe sú píniové háje v areáli nemocnice na ostrove Kos, kde pôsobil „otec lekárstva“ Hippokrates (460 – 377 p. n. l.). V Ríme a ďalších mestách ríše sa sadili stromy pozdĺž ciest, v uliciach, na námestiach (Forum Romanum), pri amfiteátroch, vojenských táboroch. Známa bola aleja k mauzóleu cisára Hadriána. Rakúsko-uhorská panovníčka Mária Terézia svojimi výnosmi z roku 1752 a 1767 nariadila výsadbu stromových alejí pozdĺž ciest, ktoré prechádzali otvorenou krajinou. Komponované zoskupenia drevín a kvetín na vysokom stupni umeleckého stvárnenia predstavovali hlavne barokové parky (napr. Versailles – honosné sídlo kráľa Ľudovíta XIV.). Komponované krajiny stredovekých feudálnych panstiev niesli znaky komplexného riešenia krajiny s vysokou produkčnou aj estetickou hodnotou, ktoré začínali zámockým parkom a do krajiny vstupovali rozsiahle aleje. Súčasťou panstva boli rybníky, kačiny, bažantnice a zvernice, lesy, žrebčiny a jazdiarne, lúky a pastviny, ale aj ovocné sady, vinohrady, obrábané polia obilnín a pestovanej zeleniny. Krajina vytvárala ucelenú a vzájomne prepojenú sieť prírodnej i kultúrnej vegetácie, vodných plôch aj tokov, ale aj menších dedín a miest. Tvorila vyváženú a racionálnu infraštruktúru a to aj „zelenú“. Krajina bola zdravá, poskytovala obživu človeku

aj zvieratám v prírode, bola obytná pre živé organizmy, tvorila pestrú, dnes tzv. biodiverzitu.

V súčasnej dobe aktuálny pojem *zelená infraštruktúra* predstavuje tematickú alternatívu vedeckého výskumu, plánovacieho prístupu, ale aj sociálnych hnutí a aktivít, ktoré vychádzajú z nahromadených problémov a kvality životného prostredia v rozsiahlych mestských aglomeráciách, ale aj v širšom prepojení s obhospodarovanou (kultúrnou) krajinou. Filozofia zelenej infraštruktúry vychádza z identifikácie a pomenovaní spektra environmentálnych a ekologických problémov súčasného obytného prostredia, najmä prehustených megapolitných miest, a hľadania možných východísk na zlepšenie alebo aspoň zmiernenie negatívnych znakov ich životného prostredia. Táto teória nie je úplne nová v obsahu, ale aspoň inovatívna v metodológii a v prístupe. Rovnaký problém nastal už v období priemyselnej revolúcie na prelome 19. a 20. storočia, kedy boli novozakladané sídelno-priemyselné aglomerácie enormne zafarbené imisiami z jednoduchých výrobných technológií a komunálneho odpadu, ktoré kvalitatívne degradovali ovzdušie, vodné toky, ale aj pôdu. Imisie rovnako degradačne ovplyvnili aj zdravotný stav obyvateľstva. Východisko sa hľadalo v teórii záhradných miest podľa publikácie E. Howarda *Garden City of Tomorrow* (Záhradné mestá zajtrajška z roku 1902), ktorá spočívala vo vnášaní pásov a plôch parkovej a lesnej zelene, ako aj vodných plôch a tokov do urbanistickej štruktúry mesta. Prístupy k riešeniu neboli síce doložené vedeckými analýzami o koncentrácii škodlivín v ovzduší a vodách, ale vychádzali zo skúseností a poznatkov, že postupne presídľovaný vidiek do nových miest bol pokrytý väčším podielom plôch

zelene a čistej vody, a práve preto bol zdravší. Prírodné prvky a zložky boli indikátormi, ale aj nástrojmi na zlepšenie kvality prostredia nových (priemyselných) miest.

Populácia, mestá a súvisiace problémy

Podľa svetových štatistík dostupných na internete (www.wikipedia.org/wiki/svetova-populacia) vývoj svetovej populácie uvádzame rámcovo nasledovne: 500 p. n. l = 100 mil. – 1927 = 1 mld. – 2016 = 7,442 mld. Odhad predpokladá nárast v roku 2050 na 9,6 mld. obyvateľov Zeme. Slovenská republika tvorí len veľmi malý fragment svetového populačného rastu, ale jeho vývoj je tiež zreteľný. Rámcové údaje podľa hodnotených a hlavne dostupných rokov sú nasledovné (Štatistický úrad SR, 2017): 1848 = 2,44 mil. – 1946 = 3,32 mil. – 2017 = 5,442 mil. V typických mestách Slovenska (140 miest) žije 55 % obyvateľstva, vo vidieckych sídlach (2 750 obcí) spolu 45 % obyvateľov. Na porovnanie v krajinách západnej Európy žije priemerne až 75 % obyvateľov v mestských sídlach.

Nárast svetovej populácie sa hlavne od konca druhej svetovej vojny po súčasnosť viac ako zdvojnásobil, na Slovensku takmer zdvojnásobil. Druhým ukazovateľom populačnej explózie je veľkosť miest na svete, v ktorých následne vznikajú enormné environmentálne problémy.

Svetový, ale aj regionálny, resp. štátny (najmä v rozvinutých krajinách) ekonomický rozvoj vygenerovaný priemyslom a dopravou pri súčasnej vysokej eksploatacii fosílnych palív spôsobil vážne narušenie (ak už nie rozpad) niektorých prirodzených autoregulačných procesov. Spúšťačom je enormná emisia pre prostredie a organizmy škodlivých látok do ovzdušia, vodných recipientov a pôdy. Výsledkom sú globálne aj lokálne zmeny klímy, vyvolané skleníkovým efektom a emitovaným antropogénnym teplom. Sprievodným znakom je aj poškodzovanie (resp. zmeny) prirodzených ekosystémov a biodiverzity. K najviac postihnutým patria rozsiahle mestá a ich obyvateľstvo, resp. komplexný urbánny ekosystém.

Skleníkový efekt a otepľovanie (globálne aj lokálne) spôsobujú oxidy uhlíka, dusíka, ozón a prchavé organické látky. Zem sa oteplila za posledných 100 rokov o +1 °C, o tú istú hodnotu aj územie Slovenska (Lapin, 2007). Parížsku klimatickú dohodu z roku 2015 mnohé štáty akceptujú, niektoré však ignorujú až ironizujú (fetiš ich kapitálu a zisku je prvoradý).

Zrejme k najnebezpečnejším a najviac pocitovaným a kontinuálnymi meraniami potvrdeným negatívnym fenoménom mesta (resp. urbanizovaného prostredia) patrí fenomén tepelného ostrova (*heat island*). Čím je v atmosfére vyšší obsah skleníkových plynov, tým je pri zemskom povrchu vyššia teplota vzduchu. Prírodný skleníkový efekt predstavuje oteplenie planéty o 33 °C. Ak by stúpilo množstvo CO₂ na dvojnásobok, zosilnel by skleníkový efekt atmosféry asi o 2 °C (Lapin, 2007). Existuje veľké množstvo exaktných meraní mestskej klímy od jednoduchých stacionárnych meraní cez mobilné klimatické

stanice, datalogery až po termovízne kamery, používané v režime diaľkového prieskumu Zeme (*remote sensing*) alebo pomocou moderných dronov. Všetky metódy a ich výsledky dokazujú zvýšené teploty v rôznych mestách sveta. Ako príklad uvediem niektoré výsledky z meraní miest na Slovensku a ich porovnanie s príľahlou otvorenou krajinou. Mesto Bratislava má zvýšenú priemernú ročnú teplotu o 1,1 °C, približne rovnaké rozdielové hodnoty boli namerané aj pre mesto Košice (Lapin, 2007). Zastavané územie mesta sa vyznačujú predovšetkým nižším albedom, a teda aj nižším množstvom odrážaného krátkovlnného slnečného žiarenia. Táto skutočnosť na druhej strane znižuje únik veľkého množstva tepla naakumulovaného stavebnými hmotami a pevnými povrchmi mesta, čím dochádza k jeho prehrievaniu. Pre mesto Brno boli namerané priemerné rozdiely medzi mestom a príľahlou krajinou +4 °C v zime, +3,6 až +3,8 °C v ostatných sezónach roka, absolútne maximálne rozdiely v letných horúčavách dosahujú +8 až +15 °C (Dobrovolný a kol., 2012). Prezentovaní autori zároveň udávajú rozdielnosti vo faktoroch mestskej klímy (ovzdušia) v porovnaní s vonkajšou krajinou: kondenzačných jadier je 10-krát viac, slnečného svitu o 5 – 15 % menej, oblačnosti o 5 – 10 % viac, výskytu hmiel o 100 % viac, zrážok o 5 – 15 % viac, priemerná ročná teplota je o 0,5 – 3,0 °C vyššia, relatívna vlhkosť vzduchu 6 – 10 % nižšia. V problematike tepelných ostrovov miest je zaujímavý poznatok o vplyve tohto klimatického extrému na energetický metabolizmus a zdravie mestskeho obyvateľstva. Čínski vedci na základe dlhodobých meraní teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu v meste Bozhou definovali tzv. faktor UHI-Effect (*urban heat island effect*) pomocou funkčného vzťahu (Yang et al., 2016):

$$THI = T - (0,55 - 0,0055H) \times (T - 14,5), \text{ kde}$$

THI – *thermal humidity index* (teplotno-vlhkostný index),
T – priemerná teplota vzduchu, H – priemerná relatívna vlhkosť vzduchu.

Ak sa hodnoty faktora THI pohybujú v rozpätí od 15 °C do 20 °C, tieto dokumentujú prostredie ako komfortné na pohodu a zdravie človeka, obyvateľa mesta. Hodnoty THI pod 15 °C sa považujú za nepohodlný chlad a nad 20 °C za nepohodlné prehriatie organizmu (Yang et al., 2016). To je jasný dôvod, aby sa klíma mesta zmierňovala aj za pomoci zvýšenia podielu a kvality vegetačných prvkov v mestách (obr. 1).

Zelená infraštruktúra – realita a nádeje

K termínu *zelená infraštruktúra* bolo vyslovených mnoho definícií kratšieho alebo podrobného rozsahu. Preto uvedieme aspoň dve: (1) zelená infraštruktúra mesta (krajinu) predstavuje štrukturálny prístup, založený na teórii ekologických sietí so zameraním na ekosystémové a príbuzné služby (European Commission, 2013); (2) zelená (a modrá – vodná) infraštruktúra reprezentuje udržateľný, integrovaný prístup so zameraním na riešenie parciálnych funkcií pre občanov mesta, a to od ochrany prírody až po

sociálne úžitky (Szulcewska et al., 2017). *Zelená infraštruktúra* v čo najširšom priblížení zahŕňa súbor prirodzených, synantropných a antropogénnych vegetačných štruktúr a vodných sietí, ktoré zmierňujú extrémny environmentálnych prvkov mesta, podporujú rozvoj biodiverzity, produkujú úžitky a vytvárajú kultúrne, estetické a zdravé prostredie pre život človeka.

Teória a prax tvorby kvalitného prostredia mestských sídiel pokračuje od teórie tvorby záhradných miest až do súčasnej doby. K doterajším aktuálnym a súčasným trendom, témam a projektom možno zaradiť, napr. listy mesta (*Global ReLeaf*; Kapusta, ed., 1995), teóriu zelených sietí (*Green Nets*), zelených ciest (*Greenways*), ekologické siete (*Ecological Networks*), koridory rozvoja biodiverzity (*Biodiversity Corridors*, *European Green Corridor*), HABITAT – II bývanie a udržateľné mestské prostredie, inteligentné mestá (*Smart Cities*), zelené priestory mesta (*Urban Green Spaces*), teóriu otvorených plôch mesta (*Urban Open Spaces*), teóriu územného systému ekologickej stability (ÚSES regionálneho aj lokálneho charakteru) a mnoho ďalších aktuálnych vrátane tematických výskumných programov EÚ, ako boli, resp. sú v kategórii COST, 7. rámcového programu INTERREG, HORIZON 2020 (Supuka, Feriancová a kol., 2008; Tóth et al., 2015; Mattijssen et al., 2017).

Svetová Konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji (v Riu de Janeiro, 1992) s témami o udržateľnom vývoji a jej Agenda 21, rovnako ďalšia Konferencia o udržateľnom rozvoji, tzv. Rio + 20, ktorá sa konala v roku 2012 opäť v Riu, boli zamerané na zelenú ekonomiku, taktiež akcentovali potrebu zvýšenia podielu a starostlivosti o vegetačnú pokrývku Zeme. Konferencia z roku 2012 mala dve základné témy (Moldan, 2011):

1. Zelenú ekonomiku v kontexte udržateľného rozvoja a odstránenia chudoby;
2. Inštitucionálny rámec pre udržateľný rozvoj.

Komplexná a kvalitná publikácia zameraná na ekologické a environmentálne podmienky Bratislavy s návrhmi východísk a riešení, s dôrazom aj na zvýšenie podielu vegetačných prvkov na území mesta bola spracovaná kolektívom autorov v roku 2006 (Hrnčiarová a kol., 2006).

Nemožno nespomenúť ďalšiu významnú aktivitu, ktorá vyústila do medzinárodného projektu a ktorá je súčasťou teórie a praxe *zelenej infraštruktúry* v európskom krajinnom priestore. Územný pás tzv. železnej opony medzi východným a západným blokom bol čiastočne udr-



Obr. 1. Parkovo upravené námestie spolu s fontánou tvoria kvalitný oddychový priestor a zmierňujú efekt tepelného ostrova v meste Humenné (2015). Foto: Ján Supuka

žiavaný (účelovo) a prechádzal rôznymi fyto geografickými typmi krajiny, ktoré predstavujú široké spektrum biotopovej a druhovej diverzity a významnosti. Spolková vláda Nemecka vyhlásila v roku 1990 projekt na ochranu, stabilizáciu a doplnenie tohto pásu pod názvom *Green Belt* (Zelený pás). Predstavoval v podstate štátne neobhospodarované pozemky so šírkou 50 – 100 m a celkovou dĺžkou 1 393 km v Nemecku, na ktorých sa identifikovalo až 48 % vzácných a hodnotných biotopov s viac ako 600 druhmi rastlín a živočíchov z kategórie ohrozených (Engels et al., eds., 2004). K projektu sa pripojilo postupne ďalších dvadsaťdva krajín vrátane Českej aj Slovenskej republiky, čo od Baltského (resp. až Barentsovho) po Jadranské more predstavuje celkovú dĺžku 8 500 km (Bartoš a kol., 2006).

V krajinnom priestore poľnohospodársky využívaných krajiny boli mapované a hodnotené významné drevinové prvky zelenej infraštruktúry tak v historických krajinných štruktúrach Slovenska (Špulerová et al., 2017), ako aj v súčasných krajinných štruktúrach Slovenska (Supuka et al., 2013) alebo v Rakúsku (Kurz et al., 2011). Drevinové prvky zelenej infraštruktúry vo vidieckej krajine predstavujú okrem krajinnoekologických hodnôt aj kultúrno-historické a genofondové hodnoty (nadrozmerne, pamätne a chránené stromy). Obidve kategórie zelených štruktúr (historické aj súčasné) majú spojitý charakter a prechádzajú až do štruktúr vidieckych a mestských sídiel cez poloprirodzené a kultúrne (komponované) vegetačné formácie vrátane sietí sprievodnej vegetácie cestných komunikácií a vodných tokov.



Obr. 2. Komponované trávne plochy v parku v Průhoniciach zvyšujú estetický efekt u návštevníkov a podporujú rozvoj biodiverzity (2014). Foto: Ján Supuka

Úžitky, funkcie či ekosystémové služby prvkov zelenej infraštruktúry

Slovensko už v druhej polovici 20. storočia patrilo medzi popredné krajiny Európy (možno aj sveta, a to aj pri zníženej dostupnosti svetovej literatúry), ktorých vedecký výskum vyústil do klasifikačných schém, kvantifikácií, ale aj ekonomickej efektívnosti lesa, fragmentov lesa v poľnohospodárskej krajine, ale aj parkovej a sídelnej zelene v mestských aglomeráciách. K časovo prelomovej, relatívne nadčasovej a progresívnej metóde patrila klasifikácia funkcií a ekonomické oceňovanie rekreačného potenciálu lesa (Papánek, 1978), ale aj hodnotenie vegetácie z pohľadu jej úžitkových vlastností (Jurko, 1990). K ďalším autorom patrili Midriak a kol. (1981), Valtýni (1981), Machovec (1983), Zachar (1977), Supuka (1987, 1991, 1995). K najkomplexnejším triediacim schémam funkcií lesa patrila schéma podľa Zachara (1989), ktorý vytvoril logické triedenie funkcií lesa a jeho fragmentov v životnom prostredí na: prírodné (abiotické a biotické) a antropogénne (hospodárske a sociálne). Funkčnú účinnosť a efektívnosť zelene v sídlach podrobne popísal Supuka (1987) a obsahovala široké spektrum vplyvov na environmentálnu (aj obytnú) kvalitu mesta, ako aj podporu a rozvoj biodiverzity. Podrobný prehľad funkcií vegetácie, opísaných za obdobie rokov 1974 – 2004 s dôrazom na urbanizované prostredie, spracovali Reháčková, Paudišová (2006). Uvádzajú klasifikačné schémy spolu 60 autorov, z nich dve tretiny slovenských a českých a jednu zahraničných. Funkcie lesa, ich klasifikačné schémy vo vývojových trendoch, ako aj vlastné prístupy spracoval Čaboun (2010). Všetky doterajšie metódy a klasifikačné schémy o funkciách zelene

či vegetačných prvkov v sídlach a krajine sa len premietli a obsahovo rozvinuli do novej schémy a novej terminológie, nazvanej *ekosystémové služby*. Východiskovým dokumentom bol, ako je už dnes vo vedeckých kruhoch známe, program hodnotenia ekosystémov (MEA, 2005), na ktorý nadväzoval komplexnejší metodický postup a hlavne hodnotiaci proces služieb (Reyers et al., 2009). Je len logické, že sa transformoval aj do programu zelenej infraštruktúry (Yong, 2010; Koppe-roinen et al., 2014; Mederly a kol. 2017; Szulczewska et al., 2017).

Vychádzajme zo základnej kategorizácie ekosystémových služieb, ktorá je jednoznačne použiteľná pri pomenovaní a kvantifikácii prvkov a zložiek zelenej infraštruktúry v mestských sídlach, resp. v urbanizovanom prostredí. Služby zelene (vegetačných štruktúr) miest sa podľa nej delia na (Reyers et al., 2009; podrobnejšie v čísle 4/2017 časopisu *Životné prostredie*):

- produkčné;
- regulačné;
- podporné;
- kultúrne.

Existuje široké spektrum kvantifikovaných meraní a hodnotení, spracovaných a publikovaných vo vedeckých a odborných časopisoch a monografiách, z oblasti ekosystémových služieb zelenej infraštruktúry v mestách. Uvedieme len niekoľko príkladov, ako argumenty a významnosť vegetačných formácií v urbanistickej štruktúre mesta.

Z hľadiska produkcie biomasy (dreva, listov, kvetov, plodov) ich množstvo závisí od druhu a veku drevín, hustoty a rozlohy parkových a prirodzených porastov. Na mestské kvety je úzko nadviazané mestské včelárstvo, ktoré produkuje ešte kvalitnejšiu med ako vidiecke. Produkčné záhrady, ku ktorým patria záhrady pri rodinných domoch, v záhradkárskejších kolóniách a komunitné záhrady miest, zaberajú v niektorých mestách Európy 4 – 6 % územia mesta a plnia celý rad funkcií, napr. produkčnú, kultúrnu, podpornú aj regulačnú vrátane biodiverzity (Bell et al., eds., 2016; Robert, Yengué, 2017).

Sekvestrácia uhlíka cez fotosyntetické procesy je logická a jednoznačná, lebo jedinečnou vlastnosťou zelených rastlín je fotosyntéza, ktorá je založená na prijíme CO_2 z ovzdušia. Zvýšením podielu zelených (vegetačných) plôch na území mesta sa zníži koncentrácia CO , CO_2 , ale aj O_3 v ovzduší miest a zvýši sa podiel biogénnych prchavých látok, zlepšujúcich kvalitu ovzdušia. Pôvodná definícia Warena z roku 1973 (Smith, Dochinger, 1976) uvádza, že komponenty ekosystémov sú schopné odstraňovať z ovzdušia nečistoty (imísne komponenty), premieňať, zužitkúvať a zabudovávať ich v procese metabolizmu.

Novšie výsledky meraní v 55 mestách USA poukazujú na schopnosť asimilačných orgánov urbánnej vegetácie absorbovať látky NO_2 , O_3 , SO_2 , PM_{10} v množstve 2,7 – 14,5 g.m⁻² listovej plochy (Nowak, Grane, 2006). Naše výsledky výskumu dokumentujú absorbcanciu a neutralizáciu prvkov S, F, Cl za rok v množstve 3,3 – 7,9 mg.g⁻¹ listovej sušiny podľa druhov drevín (Supuka, 1993).

Zmierňovanie, resp. vyrovnávanie extrémnych hodnôt klímy mesta vplyvom vegetačných formácií bolo namerané v rôznych mestách o 1,5 – 2,5 °C (Norton et al., 2015), keď vyšší ochladzovací efekt bol nameraný v letnej vegetačnej dobe (olistené stromy) a pri vyšších teplotách ovzdušia. Dokázaný je aj klimofugálny efekt veľkých mestských parkov, a to až do príľahlej vzdialenosti 100 – 150 m zastavaného územia mesta (Bowler et al., 2010; Supuka, 1991).

Kategorizácia kultúrnych služieb podľa rôznych typov vegetačných formácií, od prírodných až po komponované mestské parky, prezentuje akcent na estetiku, pohodu, rekreáciu, inšpiráciu, ale aj percepciu ako súčasť ľudskej psychológie, pohody a všeobecného zdravia (obr. 2). Už pohľad z okna bytu či nemocnice na zelené masívy mestských parkov pôsobí blahodarne na psychiku a liečebný proces človeka (Kazmierczak, 2013; Elmquist et al., 2015).

Kategorizácia a optimalizácia vegetačných formácií v urbanistickej štruktúre mestských sídiel

Vývoj klasifikácie a hodnotenia prvkov a komponentov sídelnej zelene má logicky svoje pozadie. Tieto trendy a prístupy sú spracované v mnohých dokumentoch s dôrazom na podmienky Slovenska alebo v európskych dimenziách. Na Slovensku a v Českej republike sa uplatňujú tak prístupy krajinnno-architektonické, ako aj geobotanické a geografické (Supuka, Feriancová a kol., 2008). Pre územie Bratislavy bolo identifikovaných a popísaných trinásť kategórií fragmentov lesa, ktoré si doposiaľ zachovávajú podstatné prirodzené druhové zloženie drevín (rastlín) a majú význam z fytoecologického a ekozozologického hľadiska. Vzhľadom na antropogénne vplyvy, zmenené podmienky prostredia, ale aj vzájomné difúzne vplyvy susediacich vegetačných formácií v hodnotených fragmentoch boli identifikované štyri indikačné skupiny druhov drevín a bylín: stanovištne vhodné, pravé lesné druhy bylín, autochtónne stromy a kry, alochtónne stromy a kry (Reháčková, Pauditšová, 2006; Reháčková a kol., 2007).

Podobné prístupy ku kategorizácii s dôrazom na hlavné typy ruderalnej vegetácie nájdeme v iných literárnych zdrojoch (napr. Jarolímek, 1994). V podmienkach urbanistickej štruktúry mesta Nitry bolo klasifikovaných dvanásť hlavných kategórií prvkov zelene, pričom boli použité nasledovné diferenčné kritériá: priestorovo-kompozičný typ (plošná, skupinová, líniová zeleň), veľkostná kategória z hľadiska záberu plochy, pôvodnosť, resp. stupeň antropogénnej premeny, poloha v infraštruktúre sídla (Bihuňová a kol., 2010).

V európskych dimenziách významnú a kompetentnú úlohu zohralo Európske združenie škôl krajinnnej architektúry (ECLAS – *European Council of Landscape Architecture School*; združuje cca sto univerzít štátov EÚ, kde je akreditované štúdium odboru krajinnnej architektúry), a to v otázke klasifikácie a štandardizácie plôch sídelnej zelene ako podkladu pre územnoplánovacie procesy. V rámci projektu Le:NOTRE na pracovnej konferencii vo Viedni v roku 2006 pracovná skupina odborníkov pod názvom *Urban Open Space Planning and Policy* (Plánovanie a politika otvorených priestorov mesta) pod vedením R. Stilesa spracovala veľmi podrobnú klasifikačnú schému otvorených plôch všetkých kategórií (tzv. zelené, modré aj šedé – spevnené plochy).

V kategórii zelených plôch (resp. prvkov zelenej infraštruktúry) bolo klasifikovaných dvadsaťdva kategórií kultúrnej (komponovanej) vegetácie. Osobitnú kategóriu tvoria pomenované prirodzené a synantropné spoločenstvá, ktoré však neboli podrobnejšie klasifikované (Supuka, 2008). Tendenciou projektov Le:NOTRE (dnes predstavuje inštitúciu ECLAS, ktorá má výskumný, metodický a vzdelávací charakter) bolo vytvárať a poskytovať východiskové a inšpiratívne dokumenty pre územno-plánovacie procesy a ich legislatívne nástroje v krajinách EÚ.

Dlhodobý vedecký výskum v niekdajšom Československu, podporený aj zahraničnými publikáciami a poznatkami, viedol k spracovaniu metodického dokumentu pre územné plánovanie v podmienkach SR pod názvom *Štandardy minimálnej vybavenosti sídiel* (Krumpolcová, ed., 2010). To je jednoznačný dôvod, aby bola uvedená klasifikačná schéma vegetačných prvkov (resp. prvkov zelenej infraštruktúry sídiel).

Kvantitatívne a kvalitatívne aspekty vegetačných štruktúr mestských sídiel ako súčasť zelenej infraštruktúry

Mnohí autori vo svojich prácach uvádzajú prístupy a výsledky so zameraním na množstvo a kvalitu vegetačných prvkov v sídlach. Je len logické, že čím je vyšší podiel zelených plôch v štruktúre hlavne rozsiahlych megapolitných miest, tým je zmierňovací efekt stresových faktorov, kvalita života obyvateľstva a biodiverzita mesta v komplexnom spektre ekosystémových služieb vyššia. Pri rozsiahlom výskume sídelnej zelene na Slovensku v roku 1979 boli mapované plochy verejnej a vyhradenej zelene v 71 mestách Slovenska. Plošný podiel vegetačných prvkov uvedených kategórií predstavoval od 15 % do 29 % z celkovej plochy intravilánu mesta. Prepočítaný podiel činil od 10 do 35 m² na jedného obyvateľa. Rozptyl hodnôt bol teda široký, závislý od historického vývoja mesta, prístupov k plánovaciemu procesu a geografickej lokalite miest v krajinnom priestore. Konceptia dlhodobého rozvoja sídelnej zelene na Slovensku do roku 2000 (Benčať a kol., 1979), nadväzujúca na uvedený výskum, definovala požadovaný štandard 50 – 75 m² všetkých kategórií zelene v meste na jedného obyvateľa (Supuka, 1993; 2008), čo bolo

neskôr prijaté a modifikované aj do už spomenutých štandardov – územných ukazovateľov na Slovensku (Krumpolcová, ed., 2010).

Z výsledkov Reháčkovej, Pauditšovej (2006) uvedieme zastúpenie plôch zelene vo vybraných mestách Európy: Kodaň 23 %, Oslo 67 %, Lubľana 56 %, Helsinki 30 %, Berlín 30 %, Praha 20 %, Petrohrad 32 %, Rím 50 %, Bratislava, Kyjev, Gdansk, Záhreb – každé 30 %.

Pre vybrané mestá Slovenska udávajú autori rôznu stupeň vegetačnej pokrývky v rámci širšieho územného záberu (municipality) vrátane rekreačných lesov (Hudeková a kol. 2007): Banská Bystrica 56,08 %, Trenčín 42,22 %, Prešov 37,51 %, Žilina 33,25 %, Nitra 16,41 %, Košice 16,15 %, Bratislava 11,05 %, Trnava 2,03 %.

Rozhodne najpreukázateľnejšie výsledky poskytujú hodnotenia ortofotomáp s použitím nástrojov GIS, keď napr. vo Varšave identifikovali spolu 25 % plôch zelene, z nich 15 % bolo rekreačných lesov a fragmentov lesa a 10 % kultúrnej parkovej zelene. Obytné sídliská blokových domov majú 30 – 50 % pokryv medziblokovej zelene, čo bolo zistené pri hodnotení osemnástich sídlisk municipalít Varšava (Szulczewska et al., 2014; Kuchcik et al., 2016). Významnosť podielu zelene na územnej ploche mesta dokumentuje aj skutočnosť, že mesto Hangshou v Číne – mesto svetového kultúrneho dedičstva UNESCO – získalo titul zelené mesto s pokrývkou plôch zelene nad 60 %. Širší rozptyl publikovaných údajov o podiele vegetačných prvkov na území rôznych miest je výsledkom tak urbanistickej štruktúry a veľkosti mesta, jeho kontaktného krajinného zázemia, ale aj metódy výskumu.

V podmienkach Slovenska s vyústením výsledkov aj do uvádzaných štandardov (Krumpolcová, ed., 2010) sa uplatňuje nasledovná klasifikácia vegetačných prvkov, použiteľných aj v rámci konceptu zelenej infraštruktúry (Supuka, 2008):

a) podľa pôvodu, resp. stupňa antropogénnej premeny:

- *prírodné* (sčasti prírodné a zmenené fragmenty pôvodných biotopov):
 - pôvodné a pozmenené zvyšky nížinných podhorských a lužných lesov;
 - brehové porasty vodných plôch a tokov;
 - krovinové a krovinovo-stromové porasty na svahoch, plytkých a skeletnatých plochách a pod.;
 - porasty drevín a bylín na vlhkých a močiar-nych lokalitách;
- *synantropné* – antropické, sukcesné a invázne spoločenstvá drevín a bylín, prírodná a synantropná vegetácia tvoria štruktúrnu podstatu tzv. prírodných mestských parkov;
- *kultúrne* – založené, obhospodarované a udržiavané človekom s dominantne kultúrnymi, estetickými, rekreačnými, mestotvornými aj ekologicko-stabilizujúcimi funkciami, sú tvorené pôvodnými, cudzokrajnými i zmiešanými druhmi drevín, tráv, bylín a kvetín, ale aj prvkami vody

a doplnkami technickej vybavenosti; majú rôznu plochu, tvar, priestorovo-kompozičnú štruktúru a diferencovaný historicko-vývojový parkotvorný sloh;

b) podľa plošno-priestorových znakov (pôdorysný tvar a veľkosť):

- *parkovo upravená plocha do 0,5 ha* (pri domoch, významných budovách, parkovo upravené námestia, skvéry, nádvoria a pod.);
- *parčík 0,5 – 2,0 ha* (pri školských a zdravotných zariadeniach, v obytných územiach, pri strediskách športu a rekreácie a pod.);
- *park nad 2,0 ha* (centrálneho, mestského i nadmestského významu);
- *parková trieda* – bulvár (líniový typ v centre mesta so širokou ulicou s kultúrnym a estetickým významom);
- *vegetačný pás* (najčastejšie s ochrannou a ekostabilizačnou funkciou pozdĺž cestných a železničných komunikácií, na svahoch a brehoch vodných tokov a plôch, ochranná vegetácia výrobných závodov);
- *stromová aleja* (v uliciach miest a obcí);
- *skupina stromov, kríkov alebo solitéry* (pri domoch, umeleckých a religióznych stavbách a dielach a pod.);

c) podľa slohovo-architektonických a historicko-kultúrnych znakov (historické parky a záhrady):

- *pravidelné* alebo *architektonické* záhrady a parky (stredoveké kláštorné a hradné záhrady, renesančné, barokové a rokokové záhrady, parterové a sentimentálne parky, dendrologické parky a záhrady);
- *nepravidelné*, voľné *krajinárske* parky (anglické voľné krajinárske parky, ale aj malé voľné krajinárske čínske a japonské záhrady, novodobé moderné parky, ale aj parkové lesy a lesné parky pri mestských sídlach, rekreačných a liečebných strediskách);
- *kombinované*, slohovo zmiešané parky (pozostávajú z pravidelnej parkovej úpravy v kontaktnej zóne reprezentačnej budovy a sčasti nepravidelnej, voľnej krajinárskej úpravy, tvoriacej ostatnú časť parku; do tejto kategórie možno zaradiť aj niektoré arboréta a botanické záhrady s vedeckým i verejným využívaním);

d) podľa polohy v sídle:

- *prímestské*;
- *centrálne*;
- *obytné súbory* alebo *priemyselno-sídelné areály*;
- *parkovo upravená plocha* pri budove (škola, zdravotnícke zariadenia, radnica, vládne budovy a pod.);

e) podľa spôsobu využívania a prístupnosti:

- *verejné* (parky a vegetačné prvky celomestského významu);

- vyhradené (obytných súborov, škôl, obchodných centier, zdravotných objektov, vládnych budov a pod.);
- špeciálne (botanické záhrady, ZOO, cintoríny a pod.);

f) *podľa prevládajúcej funkcie, súboru funkcií, resp. ekosystémových služieb:*

- sociálne funkcie (rekreačné, športové, kultúrne, historické, liečebné a estetické);
- environmentálne funkcie (klimatické, ochranné, hygienické, izolačné);
- ekologické funkcie (krajinnokoekologický význam, segment, genofondový zdroj, koridor, biocentrum, ekostabilizačný element).

V štruktúre mestského a vidieckeho sídla možno detailne mapovať nasledovné kategórie sídelnej vegetácie (Supuka, 2008; Krumpolcová, ed., 2010):

a) *verejné priestranstvá:*

- ústredné a centrálné parky;
- parkovo upravené námestia a triedy;
- pešie zóny a centrálny mestský zóny;
- aleje ulíc, komunikácií a nábreží;

b) *obytné územia:*

- parky pri bytových (hromadných) domoch;
- medziblokové plochy vegetácie;
- parky v zónach rodinnej zástavby;
- okrasné záhrady pri rodinných domoch (tiež produkčné a kombinované na pozemkoch);

c) *neobývané, resp. prechodne obývané územia:*

- hospodársko-rekreačné plochy (záhradkárske kolónie);
- výrobné a priemyselné areály (vegetácia územia výrobného areálu, zóna izolačnej vegetácie);
- prímestské rekreačné zóny (lesné parky a parkové lesy);

d) *občianska vybavenosť:*

- verejné a ubytovacie budovy (areály);
- zdravotnícke a liečebné budovy (areály);
- predškolské a školské objekty a areály;
- športové objekty a areály;
- rekreačné a kúpeľné centrá;
- kultúrne a vzdelávacie centrá;
- obchodné a nákupné centrá;

e) *špeciálne objekty a plochy:*

- cintoríny (urnové háje);
- didaktické záhrady (botanické záhrady, ZOO);
- areály výskumných plôch;
- historické záhrady.

Miera plnenia ekosystémových služieb, resp. miera funkčnej účinnosti vegetačných prvkov v území mesta závisí od nasledovných kritérií: veľkosti (plošnej) kategórie, miery fragmentácie, kontinuity vo vnútri sídla a prepojenia do priľahlej krajiny, podielu drevinových porastových plôch k plochám trávnatým (resp. otvoreným), podielu stromových prvkov a hustoty stromových porastov, prítomnosti vertikálnych vegetačných prvkov,

prítomnosti strešných a terasových záhrad, stupňa údržby vegetačných prvkov, dostupnosti pre obyvateľov do 300 m (Supuka, 2008; Kuchcik et al. 2016).

* * *

Je len logické, že každá kategória prírodných, sociálnych, ale aj architektonicko-urbanistických vied má vlastnú metodológiu výskumu a potenciál použiteľnosti výstupov v ekonomickej a spoločenskej praxi. Aj výskum prvkov zelenej infraštruktúry a ich hodnotenie bude vždy mať diferencovaný prístup a získané poznatky. Rozhodujúca bude vždy kritická analýza, vedecká argumentácia, prezentácia poznatkov a návrhy na využitie v záujme multifunkčnej kvality mestských sídiel a krajiny cestou uplatnenia teórie zelenej infraštruktúry.

Príspevok vznikol vďaka podpore Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV na výskumný projekt č. 1/0044/17 a Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR na projekt č. 001SPU-4/2017.

Literatúra

- Bartoš, M., Kušová, D., Zemek, F., Těšitel, J.: Green Belt – nejdelsí systém biotopů v Evropě. *Životné prostredie*, 2006, 40, 5, s. 238 – 242.
- Bell, S., Fox-Kämper, R., Keshavarz, N., Benson, M., Caputo, S., Voigt, A. (eds.): *Urban Allotment Gardens in Europe*. London: Routledge, 2016, 235 p.
- Benčať, F. a kol.: *Analýza a návrh koncepcie tvorby a ochrany sídelnej zelene na Slovensku*. Bratislava: Súborný elaborát SAV, MV SSR, MLVH SSR, 1979, 248 s. + 100 príloh.
- Bihuňová, M., Hrebíková, D., Mišovičová, R.: *Krajinnokoekologické a rekreačné hodnotenie potenciálu kontaktných zón miest a krajiny*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2010, 320 s.
- Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M., Pullin, A. S.: *Urban Greening to Cool Towns and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence*. *Landscape and Urban Planning*, 2010, 97, 3, p. 147 – 155.
- Čaboun, V.: *Ekologické funkcie lesov*. In: Balogh, P. (ed.): *Quo vadis lesníctvo? (Perspektívy do budúcnosti)*. Zborník referátov z vedeckej konferencie pri príležitosti životného jubilea 70. výročia narodenia doc. Ing. J. Konôpku, CSc. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2010, s. 192 – 203.
- Dobrovolný, P., Řezníčková, L., Brázdil, R., Krahula, L., Zahradníček, P., Hradil, M., Doleželová, M., Šálek, M., Štěpánek, P., Rožnovský, J., Valášek, H., Kirchner, K., Kolejka, J.: *Klima Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu*. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 200 s.
- Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., Gómez-Baggethun, E., Nowak, D. J., Kronenberg, J., de Groot, R.: *Benefits of Restoring Ecosystem Services in Urban Areas. Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2015, 14, p. 101 – 108.
- Engels, B., Heidrich, A., Nauber, J., Riecken, U., Schmander, H., Ullrich, K. (eds.): *Perspectives of the Green Belt-Chances for an Ecological Network from the Barents Sea to the Adriatic?* Bonn: GFA Nature Conversation, 2004, 102, 95 p.
- European Commission: *Enhancing Europe's Natural Capital*. Brussels: European Commission, 2013, 11 p. (www.eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249)
- Hrnčiarová, T., Izakovičová, Z., Pauditsová, E., Krnáčová, Z., Štefanková, D., Dobrovodská, M., Kalivodová, E., Moyzeová, M., Špu-

- lerová, J., Popovičová-Waters, J.: Krajinnokoologické podmienky rozvoja Bratislavy. Bratislava: Veda, vydavateľstvo SAV, ÚKE SAV, 2006, 316 s.
- Hudeková, Z., Krajcovicová, L., Martin, P., Pauditšová, E., Reháčková, T.: Ekologická stopa, klimatické zmeny a mestá. Bratislava: Areco, s. r. o., 2007, 52 s.
- Jarolínek, J.: Charakteristika pásmovitosti zástavby v Bratislave so zvláštnym zreteľom na hlavné typy ruderalnej vegetácie a jej stanovišť. Flóra a vegetace sídel II. Zprávy Československé botanické společnosti, 1994, 29, 11, s. 47 – 55.
- Jurko, A.: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Bratislava: Príroda, 1990, 200 s.
- Kapusta, M. (ed.): Global ReLeaf – Zelené tradície života pre našu budúcnosť. Banská Štiavnica: CoPrint, 1995, 88 s.
- Kazmierczak, A.: The contribution of local parks to neighbourhood social ties. Landscape and Urban Planning, 2013, 109, p. 31 – 44.
- Kopperoinen, L., Itkonen, P., Niemela, J.: Using Expert Knowledge in Combining Green Infrastructure and Ecosystem Services in Land Use Planning: An Insight into a New Place – Based Methodology. Landscape Ecology, 2014, 29, 8, p. 1361 – 1375.
- Krumpolcová, M. (ed.): Štandardy minimálnej vybavenosti sídiel. Bratislava: URBION, 2010, 112 s.
- Kuchcik, M., Dudek, W., Blazejczyk, K., Milewski, P., Blazejczyk, A.: Two Faces to the Greenery on Housing Estates – Mitigating Climate but Aggravating Allergy. A Warsaw Case Study. Urban Forestry and Urban Greening, 2016, 16, p. 170 – 181.
- Kurz, P., Machatschek, M., Iglhauser, B.: Hecken. Geschichte und Ökologie Anlage. Erhaltung und Nutzung. Graz, Stuttgart: Leopold Stocker Verlag, 2011, 440 p.
- Lapin, M.: Klimatické zmeny a ich možné dôsledky v mestách. Životné prostredie, 2007, 41, 5, s. 240 – 244.
- Machovec, J.: Systémy vyhodnocování krajinné zeleně pro potřeby vyhledových ekologicko-pěstitelských zásahů. In: Funkční zeleň v krajíně. Lednice na Moravě: Zahradnická fakulta Mendelovy univerzity, 1983, s. 81 – 88.
- Mattijssen, T. J. M., Jagt, A. P. N., Buijs, A. E., Elands, B. H. M., Er-lwein, S., Laforteza, R.: The Long-Term Prospects of Citizens Managing Urban Green Space: From Place Making to Place – Keeping? Urban Forestry and Urban Greening, 2017, 26, p. 78 – 84.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment): Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington D. C.: Island Press, 2005, 137 p.
- Mederly, P., Bezák, P., Izakovičová, Z., Dobrucká, A., Lieskovský, J., Halabuk, A.: Vybrané metódy hodnotenia ekosystémových služieb – projekt OpenNESS a prípadová štúdia Trnava. Životné prostredie, 2017, 51, 4, s. 205 – 212.
- Midiariak, R. a kol.: Diferencované obhospodarovanie lesa podľa integrovaných funkcií. Lesnícke štúdie 31. Zvolen: Výskumný ústav lesného hospodárstva, Bratislava: Príroda, 1981, 224 s.
- Moldan, B.: Svět 20 let po Summitu Země a proces Rio + 20. Životné prostredie, 2011, 45, 6, s. 283 – 285.
- Norton, B. A., Coutts, A. M., Livesly, S. J., Harris, R. J., Hunter, A. M., Williams, N. S. G.: Planning for Cooler Cities: A Framework to Prioritise Green Infrastructure to Mitigate High Temperatures in Urban Landscape. Landscape and Urban Planning, 2015, 134 p. 127 – 138.
- Nowak, D. J., Grane, D. E.: Air Pollution Removal by Urban Trees and Shrubs in the United States. Urban Forestry and Urban Greening, 2006, 4, 3 – 4, p. 115 – 123.
- Papánek, F.: Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. Lesnícke štúdie 29. Zvolen: Výskumný ústav lesného hospodárstva, Bratislava: Príroda, 1978, 218 s.
- Reháčková, T., Pauditšová, E.: Vegetácia v urbánnom prostredí. Bratislava: Cicero, s. r. o., 2006, 132 s.
- Reháčková, T., Lehotská, B., Nevrellová, M., Pauditšová, E., Ružičková, J.: Fragmenty lesa v zastavanom území Bratislavy. Bratislava: Cicero, s. r. o., 2007, 173 s.
- Reyers, B., O'Farrell, P. J., Cowling, R. M., Ego, B. N., Le Maitre, D. C., Vlok, J. H. J.: Ecosystem Services, Land-Cover Change and Stakeholders: Finding a Sustainable Foothold for a Semiarid Biodiversity Hotspot. Ecology and Society, 2009, 14, 1, Article No. 38. (<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art38/>)
- Robert, A., Yengué, J. L.: When Allotment Gardens Become Urban Green Spaces like Others, Providing Cultural Ecosystem Services. Environment and Ecology Research, 2017, 5, 6, p. 453 – 460.
- Smith, V. H., Dochinger, S. L.: Capability of Metropolitan Trees to Reduce Atmospheric Contaminants. In: Santamour, F. S., Gerhold, H. D., Little, S. (eds.): Better Trees for Metropolitan Landscapes. Symposium Proceedings. Washington D. C.: USDA Forest Service, 1976, p. 49 – 59.
- Supuka, J.: Normatívny zelené a oceňovanie stromov v sídlach. Acta dendrobiologica. Bratislava: VEDA, vydavateľstvo SAV, 1987, 180 s.
- Supuka, J.: Funkcie a význam zelene v sídlach. In: Supuka, J. a kol.: Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene. Bratislava: Veda, vydavateľstvo SAV, 1991, s. 163 – 214.
- Supuka, J.: Ekologické aspekty sídelnej dendroflóry a kvantifikácia jej hygienických a ochranných funkcií. Mlyňany: Ústav dendrobiológie SAV, 1993, 245 s.
- Supuka, J.: Sídelná zeleň na Slovensku – stav, potreby, perspektívy. In: Kapusta, M. (ed.): Global ReLeaf – Zelené tradície života pre našu budúcnosť. Banská Štiavnica: CoPrint, 1995, s. 26 – 36.
- Supuka, J.: Novodobé trendy v tvorbe prírodných parkov a ekologických sietí v mestách. In: Supuka, J., Feriancová, E. a kol.: Vegetačné štruktúry v sídlach. Parky a záhrady. Nitra: Vydavateľstvo Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008, s. 81 – 100.
- Supuka, J., Feriancová, E. a kol.: Vegetačné štruktúry v sídlach. Parky a záhrady. Nitra: Vydavateľstvo Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008, 504 s.
- Supuka, J., Šinka, K., Pucherová, Z., Verešová, M., Feriancová, E., Bi- huňová, M., Kuczman, G.: Landscape Structure and Biodiversity of Woody Plants in the Agricultural Landscape. Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. Monograph Series. Brno: Mendel University in Brno, 2013, 6, 9, 187 p.
- Szulcewska, B., Giedych, R., Borowski, J., Kuchcik, M., Sikorski, P., Mazurkiewicz, A., Stanczyk, T.: How Much Green is Need for Vital Neighborhood? In Search for Empirical Evidence. Land Use Policy, 2014, 38, p. 330 – 345.
- Szulcewska, B., Giedych, R., Maksymiuk, G.: Can We Face the Challenge: How to Implement a Theoretical Concept of Green Infrastructure into Planning Practice? Warsaw Case Study. Landscape Research, 2017, 42, 2, p. 176 – 194.
- Špulerová, J., Dobrovodská, M., Šatalová, B., Kanka, R.: Small Woodlands and Trees in Traditional Agricultural Landscapes of Slovakia. Journal of Landscape Ecology, 2017, 10, 2, p. 1 – 15.
- Tóth, A., Halajová, D., Halaj, P.: Green Infrastructure: A Strategic Tool for Climate Change Mitigation in Urban Environments. Ecology and Safety, 2015, 9, p. 132 – 138.
- Valtýni, J.: Vyčleňovanie, zakladanie a obhospodarovanie brehových porastov podľa ich funkcií. Bratislava: Príroda, 1981, 165 s.
- Yang, L., Qian, F., Song, D. X., Zheng, K. J.: Research on Urban Heat – Island Effect. Science Direct, Procedia Engineering, 2016, 169, p. 11 – 18.
- Yong, R. F.: Managing Municipal Green Space for Ecosystem Services. Urban Forestry and Urban Greening, 2010, 9, p. 313 – 321.
- Zachar, D.: Sídelné funkcie lesa ako súčasť životného prostredia. In: Les ako súčasť životného prostredia. Bratislava: VEDA, vydavateľstvo SAV, 1977, s. 227 – 240.
- Zachar, D.: Les a ekosféra. Zvolen: Výskumný ústav lesného hospodárstva, 1989, 125 s.

Dr. h. c. prof. Ing. Ján Supuka, DrSc.,

jan.supuka@uniag.sk

Katedra záhradnej a krajinnej architektúry Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Tulipánová 7, 949 76 Nitra

Postavení územního systému ekologické stability v zelené infrastruktuře

Lacina, D.: The Status of the Territorial System of Ecological Stability in the Green Infrastructure. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 19–22.

Although the concept of Green Infrastructure (GI) has been promoted in the EU since 2010, its interpretation within the professional public remains inconsistent. One group sees it as the opportunity for human settlements to create a “green backbone” base to help improve water management and mitigate the effects of ongoing climate change. Others, however, perceive GI in the narrower sense first instituted by the European Commission as a means of significantly improving the status of natural and nature-friendly ecosystems and the use of ecosystem services. In principle, agreement can be found in determining the mutual relationship between the Territorial Systems of Ecological Stability (TSES) and GI. Resolution is of utmost importance to the Czech Republic because TSES is clearly defined in Czech legislation and has quite clear methodology rules. We know precisely what we want from TSES and the tools we can use to achieve these goals. TSES is undoubtedly a subset of GI with very specific requirements for its form. This relationship is clearly demonstrated in our Šardice cadastral area example.

Key words: European Commission, Czech Chamber of Architects, ecosystem services, polyfunctionality, lanscape, ecological network, Šardice, TSES, Green Infrastructure

V posledních letech se při různých příležitostech hovoří o pojmu *green infrastructure*, tedy o zelené infrastruktuře (ZI). V březnu 2010 Rada Evropské unie stanovila nový cíl EU v oblasti ochrany biologické rozmanitosti pro rok 2020: *EU zamýšlí zastavit do roku 2020 úbytek biologické rozmanitosti a degradaci ekosystémových služeb, v maximálním proveditelném rozsahu je obnovit a současně zvýšit příspěvek EU k odvrácení úbytku biologické rozmanitosti v celosvětovém měřítku* (EK, 2010). V tomto dokumentu se objevuje pojem ZI. V roce 2013 následuje Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů s názvem *Zelená infrastruktura – zlepšování přírodního kapitálu Evropy* (EK, 2013a). V následujícím roce reaguje na toto sdělení svým Stanoviskem Evropský hospodářský a sociální výbor (2014). Od roku 2015 se začíná objevovat téma ZI na půdě České komory architektů, a to i v souvislosti s územním systémem ekologické stability (ÚSES). Vzhledem k různým výkladům pojmu ZI se začalo spekulovat o tom, zda lze srovnávat ÚSES a ZI. V roce 2017 se Výzkumný ústav Sylva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., v Průhonících zapojil do mezinárodního projektu *Managing Green Infrastructure in Central European Landscapes* (MaGICLandscapes, Řízení zelené infrastruktury v středoevropských krajinách), který potrvá do poloviny roku 2020. Ve stejném roce na workshopu pořádaném Českou komorou architektů v Praze na téma ÚSES v zelené infrastruktuře ve své prezentaci informoval P. Lepeška o některých aktivitách Ministerstva pro místní rozvoj na téma ZI. Konkrétně zmínil dva projekty. Technologická agentura ČR by měla zajistit naplnění požadav-

ku z Politiky architektury a stavební kultury ČR (MMR, 2015) na zpracování metodického pokynu na vymezení ZI v územním plánu. Zároveň by se měl v rámci programu ESPON (Evropská monitorovací síť pro územní rozvoj a soudržnost) rozeběhnout výzkumný projekt *Zelená infrastruktura a ekosystémové služby*. Jeho cílem je poskytnout informace, analýzy, indikátory, které přispívají k vyváženému rozvoji regionů.

Definice zelené infrastruktury

Můžeme vystopovat dva přístupy k definování ZI. Jednu uvádějí D. C. Rouse a I. F. Bunsier-Ossa ve své knize *Green Infrastructure: A Landscape Approach* (Rouse, Bunsier-Ossa, 2013): *Pojmem zelená infrastruktura se označují proky, které spojují přírodní a zastavěné prostředí a zpřijemňují život ve městech. Jsou to například parky, stezky pro pěší, zelené střechy, zelené ulice a stromový porost ve městech. Na regionální úrovni zelená infrastruktura zahrnuje soustavu přírodních oblastí, zelených ploch, zelených stezek, obhospodařované (lesní a zemědělské) půdy a dalších proků, které mají společně mnohostranný pozitivní vliv na zdraví a kvalitu života lidí a na dobrý stav ekosystémů. Tato „americká“ definice je zaměřena spíše na zastavěná území.*

Oproti tomu definice ZI dle Evropské komise zní (EK, 2013a): *Strategicky plánovaná síť přírodních a polo-přírodních oblastí s rozdílnými environmentálními proky, jež byla navržena a pečuje se o ni s cílem poskytovat širokou škálu ekosystémových služeb. Zahrnuje zelené plochy (nebo modré plochy, jde-li o vodní ekosystémy) a jiné fyzické prvky v pevninských (včetně pobřežních) a mořských oblastech.*

Na pevnině se zelená infrastruktura může nacházet ve venkovských oblastech i v městském prostředí. V tomto pojetí jde tedy spíše o ekosystémový přístup k přírodním a polopřírodním částem krajiny (dle Evropské úmluvy o krajině je krajinou i zastavěné území) s důrazem na podporu ekosystémových služeb. Zároveň je v dokumentech zmiňován tzv. přírodní kapitál, neboli přírodní zdroje (půda, voda a biodiverzita). A kapitál poskytuje služby (Hošek, 2017).

Uvedené definice nejsou totožné, což může vyvolávat i otázku, zda lze ÚSES považovat za ZI.

Územní systém ekologické stability

Nebudeme opakovat definici ze zákona, která, bohužel, preferuje pouze první z níže uvedených bodů, spíše se zaměříme na cíle ÚSES, jak byly definovány již v začátcích tvorby tohoto přístupu. Těmi jsou (Löv, 1995):

1. uchování a podpora rozvoje přirozeného genofondu krajiny;
2. zajištění příznivého působení na okolní, ekologicky méně stabilní části krajiny a jejich prostorové oddělení;
3. podpora možnosti polyfunkčního využívání krajiny;
4. uchování významných krajinných fenoménů.

Je třeba si také připomenout, že první zmínky o biocentrech a biokoridorech v praxi československého územního plánování pocházejí již z roku 1978, základy celé teorie pak byly budovány v průběhu 80. let 20. století.

ÚSES je přitom legislativně zakotven v právním řádu České republiky. Nejedná se pouze o teoretický koncept, ale projevuje se (i když pomalu) v reálné krajině (ať již pouhou ochranou existujících skladebných částí nebo jejich tvorbou v současné krajině, tak i prostorovou preventivní ochranou před zhoršením aktuálního stavu pomocí nástrojů územního plánování). V současnosti existuje jeden významný rozdíl mezi ÚSES definovaným právními normami (zákonem a vyhláškou) a odborně vnímaným ÚSES na základě vypracované teorie. Zatímco právní definice rozlišuje pouze dva typy skladebných částí ÚSES – biocentra a biokoridory, tak teorie ÚSES hovoří navíc o interakčních prvcích, které jsou významným prostředkem pro ekologickou stabilizaci krajiny. Vlivem tohoto odlišného přístupu nebyla dosud rozvíjena teorie interakčních prvků, takže dnes panují rozdílné názory, co vše může interakčním prvkem být, jak má vypadat apod. V územním plánování se o interakčních prvcích nesmí ani hovořit/psát. Jejich přítomnost v krajině je přitom nejen nezbytná, ale i reálná. Skrývají se tak pod pojmy ostatní zeleň, ochranná zeleň, břehové porosty, izolační pásy aj. Bohužel, ztrácí se tím povědomí o jejich ekostabilizační funkci a nezbytné vazbě na biocentra a biokoridory, tedy „právní“ ÚSES.

Vztah územního systému ekologické stability a zelené infrastruktury

Oba přístupy vycházejí z polyfunkčnosti působení. V dnešní době se hovoří spíše o ekosystémových službách. Z tohoto pohledu je vidět rozdíl v obou koncepcích. Zatímco ZI je pojata velmi široce jako ochrana, management, tvorba či využívání krajiny jako celku s důrazem na ony ekosystémové služby, ÚSES je koncipován daleko úžeji jako specifický a přesný nástroj s jasným zaměřením na potřebu ochrany (případně i tvorby) minimálního území pro potenciální přirozenou biotu tak, aby bylo možno využít působení těchto minimálních ploch i na okolní krajinu (a využít v konkrétním místě určité ekosystémové služby). Z výše uvedeného se zdá, že oba přístupy mohou mít společný cíl, avšak přistupují k němu z opačných stran – ZI od velmi obecného až všeobjímajícího pojetí, ÚSES, naopak, v konečném důsledku od jasně definovaného stavu, případně i managementu konkrétního pozemku.

Můžeme také provést srovnání přínosů a funkcí ZI s tím, které z nich může plnit i ÚSES. Jejich soupis je uveden v pracovním dokumentu útvarů Evropské komise *Technické informace o zelené infrastruktuře* (EK, 2013b). Zde jsou definovány skupiny přínosů, které jsou rozvedeny do konkrétních přínosů ZI. Můžeme opodstatněně spekulovat, že ÚSES může díky protieroznímu působení fungovat při zachování úrodnosti půdy, zvládnání škod způsobených bouřkami, regulaci eroze či její omezování, snižování povodňového nebezpečí, zvyšování úrodnosti půdy a lepší produktivity. Další přínosy ÚSES mohou být také lepší opylování, zachycování a ukládání uhlíku, regulace teploty, čištění vody, hodnota plynoucí z existence či uchování rozmanitosti přírodních stanovišť a druhů a genetické rozmanitosti (zásadní přínos), multifunkčně odolné zemědělství a lesnictví, lepší regulace škodlivých organismů, více investic, lepší image, kvalita ovzduší a regulace hluku, atraktivnější destinace, lepší zdravotní a sociální podmínky, více možností rekreace, zdroj pro výuku a přírodní laboratoř či odolnost ekosystémových služeb. Výše uvedený přehled, samozřejmě, neznamená, že ÚSES jako celek nebo každá skladebná část musí nutně plnit všechny přínosy, případně je bude plnit dokonale. Ale je to potenciál, který může být různou měrou naplňován.

Zároveň jsou ve stejném dokumentu Komise uvedeny příklady ZI v členských státech EU. Pro Českou republiku je uveden právě ÚSES s odkazem, že primární funkcí z pohledu ZI je ochrana biologické rozmanitosti a hlavním cílem je posílení ekologické stability krajiny prostřednictvím zachování nebo obnovy ekosystémů.

Vztah ÚSES a ZI komentují Pešout, Hošek (2012) ve svém článku *Ekologická síť v podmínkách ČR*, kteří se snaží tento vztah ukázat na jednoduchém schématu (obr. 1).

Budeme-li chtít přesněji popsat nejen vztah mezi ZI a ÚSES, ale i dalšími mechanismy ochrany přírody, kte-

ré mají v krajině prostorové vymezení a zároveň oporu v legislativě (zvláště chráněné území, významný krajinný prvek), pak vznikne schéma, ilustrující možné vztahy mezi jednotlivými kategoriemi (obr. 2).

Praktické příklady zelené infrastruktury

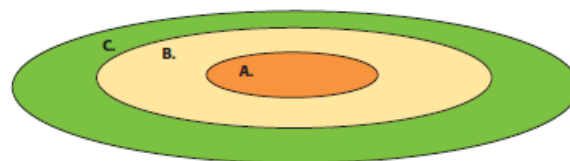
Popíšeme několik praktických příkladů ZI a jejího vztahu nejen k ÚSES. Zároveň bude dokumentován následování hodný přístup k obnově krajinných struktur na straně jedné, jako i nevhodné způsoby intenzivního hospodaření na straně druhé.

K demonstraci výše uvedeného poslouží katastrální území Šardice (Jihomoravský kraj, obec s rozšířenou působností Kyjov). Mimochodem, katastr Šardic patří do modelového území Kyjovsko, řešeného v rámci projektu MaGICLandscapes.

Rozloha katastru je 1 729 ha, z toho činí orná půda 1 517 ha, vinice 93 ha, zahrady a ovocné sady 48 ha, trvalé travní porosty necelých 5 ha, les pouze 1,6 ha, zastavěná plocha 46 ha a ostatní plocha 156 ha. Do poslední kategorie spadá i vymezený ÚSES, který ale ve skutečnosti není v terénu vždy přítomen (aktuálně jsou některé plochy, především biocenter, využívány jako orná půda). Z uvedeného výčtu je zřejmé, že se jedná o zemědělskou krajinu s malým podílem jakékoli vzrostlé zeleně. Situaci zobrazuje horní levý obrázek na str. 3 obálky, kde na podkladě leteckého snímku jsou zaznamenány různé ekostabilizační krajinné struktury (v teorii ÚSES zvané ekologicky významné segmenty krajiny). Na obrázku je ilustrováno nejen rozmístění ekologicky stabilnějších ploch, ale rozlišeny jsou i určité účelově vytvořené demonstrační kategorie. Jde o plochy, kde převažují formace dřevin nebo trvalé travinobylinné porosty s extenzivním využitím nebo ponechané sukcesním pochodem. Nebyly zaznačeny tzv. biopásy, které nejsou trvalou a dlouhodobě fixovanou krajinnou strukturou, i když jejich plnění ekosystémových služeb je nepominutelné.

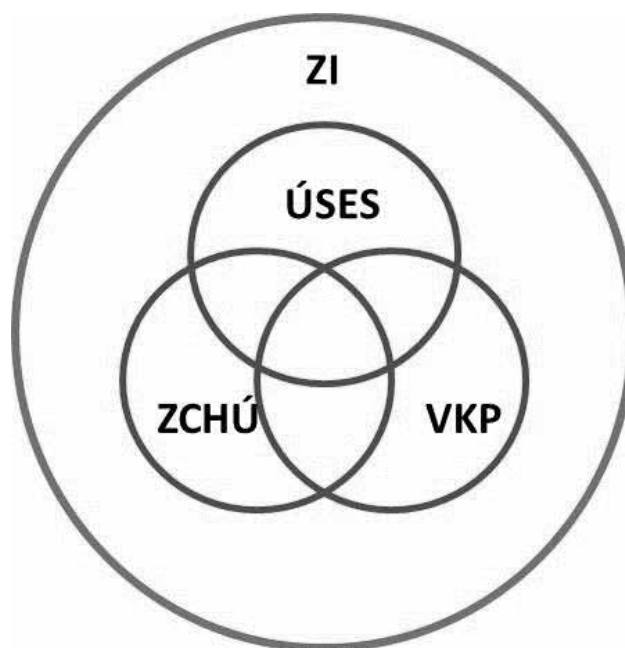
Na druhou stranu je i z tohoto obrázku zřetelná degradace půdy (vybělení horizontů, patrné dráhy soustředěného odtoku a další opticky výrazné struktury v blocích orné půdy). Pro ilustraci je přiložen výřez z demonstračního území (dolní obrázek na str. 3 obálky).

Nejčastějšími strukturami v k. ú. Šardice jsou sukcesní křoviny a plochy označené jako jiná zeleň. Hranice mezi těmito kategoriemi je velice tenká, protože se jedná většinou o neudržované plochy v různých stádiích sukcese a o zařazení do dané kategorie rozhoduje podíl dřevin a travinobylinných porostů. Při přetrvávající absenci hospodaření přecházejí jiné plochy do kategorie sukcesních křovin (ty mohou obsahovat i určitý podíl stromů). Udržované travnaté plochy se vyskytují pouze u vodní nádrže či v prostoru suchého poldru na severním okraji obce nebo v rámci kategorie ovocných výsadby.



Obr. 1. Vztah územního systému ekologické stability k zelené infrastruktuře. Zdroj: Pešout, Hošek (2012)

Vysvětlivky: A – ÚSES, základ ekologické sítě v ČR; B – ekologická síť v ČR (soustava vzájemně propojených území, v kterých se chrání a hodnotí ekologicko-stabilizační funkce a o které se diferencovaně pečuje); C – zelená infrastruktura, která zahrnuje veškeré přírodě blízké plochy zajišťující plnění ekosystémových funkcí (včetně uměle vytvořených, např. zelených střech, vnitrobloků apod.)



Obr. 2. Vztahy mezi mechanismy plošné ochrany přírody a krajiny (územním systémem ekologické stability (ÚSES), zvláště chráněnými územími (ZCHÚ) a významnými krajinnými prvky (VKP) a zelenou infrastrukturou (ZI)

Kategorie vzrostlé zeleně je tvořena dřívějšími cílenými výsadbami (především pruhy s topoly podél vodotečí, případně i sukcesně pokročilejšími stádii porostů přecházejících z kategorie křovin (významný podíl stromového patra). Do lesa je zařazeno několik ploch, kde je patrné určité hospodaření s dřevinami. Výrazné plochy kategorie ovocných dřevin nezahrnují oplocené

a intenzivní sady, ale plochy, kde jsou většinou v travnatých páslech provedeny nedávné výsadby ovocnanů s extenzivním způsobem hospodaření. Je tak často vytvořena mozaika, která odkazuje na dřívější strukturu krajiny při páskovém hospodaření na úzkých parcelách. Kategorie nová zeleň může dokumentovat snahu o stabilizaci krajiny, zároveň je z velké části spojena s vymezeným ÚSES (severní polovina území se dvěma realizovanými biocentry a několika biokoridory). V jižní a východní části k. ú. Šardice jde o nové výsadby dřevin podél účelových komunikací.

Všechny zaznamenané struktury je možno v souladu s teorií ÚSES pokládat za kostru ekologické stability, zároveň je možné je označit jako existující interakční prvky ÚSES (kromě vymezených biocenter a biokoridorů). Přitom všechny tyto plochy poskytují nějaké ekosystémové služby v souladu s požadavky na ZI. V k. ú. Šardice se bude nejčastěji jednat o tyto skupiny přínosů (EK, 2013b):

- účinnější využívání přírodních zdrojů (především zachování úrodnosti půdy a opylování);
- přizpůsobení se změně klimatu a její zmírňování (zachycování a ukládání uhlíku, regulace teploty, zvládání škod působených bouřkami);
- prevence katastrof (regulace eroze, snižování povodňových nebezpečí);
- vodní hospodářství (regulace vodních toků, čištění vody);
- hospodaření s půdou (omezení eroze půdy, zvyšování úrodnosti půdy a lepší produktivita);
- ochrana přírody (hodnota plynoucí z existence rozmanitosti přírodních stanovišť a druhů a genetické rozmanitosti v současnosti i pro budoucnost);
- zemědělství (multifunkční odolné zemědělství, lepší opylování, lepší regulace škodlivých organismů);
- investice a zaměstnanost (lepší image, více investic, více pracovních míst);
- cestovní ruch a rekreace (atraktivnější destinace);
- vzdělávání (zdroj pro výuku a přírodní laboratoř);
- odolnost (odolnost ekosystémových služeb).

Pro porovnání odlišnosti mezi aktuálními ekologicky významnými segmenty krajiny a vymezeným ÚSES možno na horním pravém obrázku ze str. 3 obálky pozorovat rozmístění biokoridorů a biocenter s jejich základním rozdělením podle funkčnosti. Při srovnání obrázků na str. 3 obálky je zřejmé, že v k. ú. Šardice existuje mnoho krajinných struktur, které nejsou oficiálně zahrnuty do ÚSES, na druhou stranu mohou plnit různou měrou ekosystémové služby.

S ohledem na výše uvedenou degradaci půd v rozsáhlých blocích orné půdy je třeba uvést, že v návrhu společných zařízení v komplexní pozemkové úpravě existuje další skupina zatím nepřilíš zmíněných krajinných prvků. Jde o plochy, které jsou v současnosti ornou půdou, ale s ohledem na potřeby krajiny (ale i vlastníků či hospodařících subjektů nebo obyvatel obce) mají plnit

jinou roli. Jsou to parcelně vymezené plochy pro polní cesty, protierozní opatření, doprovodnou zeleň či již zmíněná biocentra a biokoridory. S postupujícím časem se daří jednotlivé záměry realizovat (např. nová zeleň na horním levém obrázku na str. 3 obálky).

* * *

Z uvedeného, velmi zkratkovitého souhrnu problematiky ZI a jejího vztahu k ÚSES můžeme vyvodit závěry, že: 1) ÚSES není totožný pojem se ZI, 2) ÚSES je podmnožinou ZI (v ČR může tvořit jeden z jejích pilířů, na který navazují další koncepty a aktivity), 3) ZI je zastřešující koncept, pro nějž z velké části máme existující nástroje a instituty, 4) ZI je příležitostí pro rehabilitaci interakčních prvků jako nedílné součásti ÚSES.

Literatura

- EK (Evropská komise): Zelená infrastruktura. Brusel: Evropská unie, 2010, 4 s.
- EK (Evropská komise): Zelená infrastruktura – zlepšování přírodního kapitálu Evropy. Brusel: Evropská komise, 2013a, 12 s.
- EK (Evropská komise): Technické informace o zelené infrastruktuře. Brusel: Evropská komise, 2013b, 24 s.
- Hošek, M.: Zelená infrastruktura: co a proč se ztratilo v překladu? *Ochrana přírody*, 2017, ročník, 2, s. 21 – 24.
- Löw, J.: Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability: metodika pro zpracování dokumentace. Brno: Doplněk, 1995, 122 s.
- MMR (Ministerstvo pro místní rozvoj): Politika architektury a stavební kultury České republiky. Praha, Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2015, 47 s.
- Pešout, P., Hošek, M.: Ekologická síť v podmínkách ČR. *Ochrana přírody*, 2012, zvláštní číslo, s. 2 – 8.
- Rouse, D. C., Bunsier-Ossa, I. F.: *Green Infrastructure: A Landscape Approach*. APA Planning Advisory Service Reports, 2013, January, p. 1 – 164.
- Stanovisko Evropského hospodářského a sociálního výboru ke sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů Zelená infrastruktura – zlepšování přírodního kapitálu Evropy. *Úřední věstník Evropské unie*, 2014, C 67/31, s. 153 – 156.

Ing. Darek Lacina, darek.lacina@prokr.cz

Ústav plánování krajiny Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, Česká republika; Ústav inženýrských staveb, tvorby a ochrany krajiny Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

Využitie územného systému ekologickej stability v pozemkových úpravách v podmienkach Slovenskej a Českej republiky

Muchová, Z., Hynštová, K., Kocián, J.: The Role of the Territorial System of Ecological Stability in Land Consolidation in Slovak and Czech Situations. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 23 – 30.

Land consolidation (LC) is especially designed to aid efficient and rational agricultural landscape management with appropriate respect for the environment. This paper examines the role of the Territorial System of Ecological Stability (TSES) in land consolidation, and compares its creation and implementation in LC documentation in the Slovak and Czech republics. While in the Czech Republic the ecological measures are an integral part of land use planning and many successful realizations can be documented (477), the TSES in the Slovak Republic is overwhelmingly projected during a LC. Long term stagnation (no projects since 2009) of LC can be observed in the Slovak Republic. Implementations of proposed measures are scarce (six in total).

Keywords: land consolidation, territorial system of ecological stability, general principles of functional organisation of the territory, plan of common facilities

Budovanie ekologických a krajinotvorných opatrení a stavieb sa presadzuje vo svetovom meradle. Ak sa sústredíme na Slovensko (SR) a Česko (ČR), tak zatiaľ čo v SR dochádza k útlmu projektov aj realizácií, v ČR pribúdajú. V oboch štátoch práve komplexne ponímané pozemkové úpravy (PÚ) dali šancu aj na zlepšenie situácie v krajine. V ČR už dlhodobo pozemkové úpravy fungujú, na Slovensku dochádza k stagnácii vyvolanej predovšetkým nesprávnym pochopením (nekomplexným prístupom k riešeniu problémov v krajine) a politickou nevdôľou. SR je špecifická značnými problémami v medzirezortnej koordinácii oblasti projektovania „zelených“ plôch do krajiny. Stagnácia realizácie nielen ekologických zariadení a opatrení na slovenskom vidieku je aj dôsledkom historických súvislostí, ktoré priniesli SR viacnásobne väčšiu vlastnícku fragmentáciu než v ČR. Zatiaľ čo na Slovensku sa o jednu parcelu delí priemerne 11,11 vlastníkov, v ČR je to len 1,59. Tento príspevok poukazuje na podobnosti a niektoré odlišnosti pri plánovaní ekologických a krajinotvorných prvkov v oboch krajinách.

Iné možnosti realizácie výsadby resp. výstavby ekologických a krajinotvorných prvkov

Vo všeobecnosti pre SR možno konštatovať, že snahy na vidieku realizovať napr. biocentrum, biokoridor, stromoradie pozdĺž ciest alebo vodných tokov atď. väčšinou stroskotajú na nevyriešených vlastníckych vzťahoch. Akúkoľvek stavbu môžeme vybudovať iba na pozemkoch s jasným vlastníctvom. Riešením, ako sa k tomu dopracovať, je buď výkup od vlastníkov, vyvlastnenie (ale iba vo verejnom záujme), použitie pozemkov štátu alebo realizá-

cia pozemkových úprav. Výkup od vlastníkov má svoje špecifické úskalia, nakoľko celý proces sa týka všetkých vlastníkov v štatistickom priemere v obrovských podieloch, z ktorých je viac ako tretina neznámych, ďalšia časť sú podiely v dedičskom konaní, pár parcel eviduje duplicitné vlastníctvo a len zvyšok sú známi vlastníci.

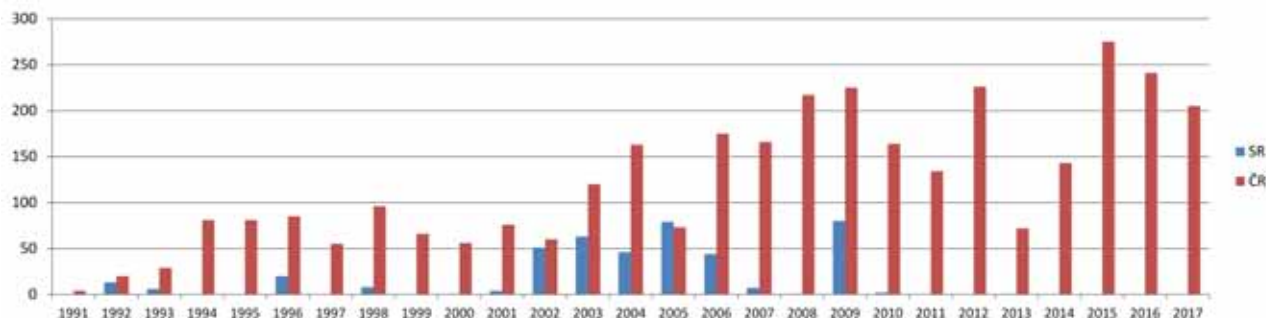
Podobne je to aj v ČR, kde sa realizácie ekologických a krajinotvorných prvkov mimo projektov PÚ presadzujú len s ťažkosťami. Niekedy sa ale, napr. kvôli opatreniam proti vodnej alebo veternej erózii alebo výsadbe biokoridorov či stromoradia pozdĺž ciest, dokáže obec spoločne s odborom životného prostredia dohodnúť a osloviť vlastníkov s cieľom predať alebo dlhodobo prenajať pozemok. Ochranný alebo krajinotvorný prvok sa vďaka tomu predsa len podarí zrealizovať.

V oboch krajinách sa aspoň k minimálnej realizácii vieme dopracovať v súvislosti s budovaním strategických stavieb (napr. diaľnic) vo verejnom záujme, keď je investor donútený zrealizovať časť územného systému ekologickej stability (ÚSES), ktorá sa stavby týka.

Práve PÚ sa v oboch krajinách stávajú najvýznamnejším nástrojom presadzovania tvorby a ochrany krajiny. Celého plánovacieho procesu sa významne a aktívne zúčastňuje verejnosť, čím dochádza k širokej publicite a informovanosti o konkrétnych výsledkoch a prínosoch.

Formy pozemkových úprav majú podstatný vplyv na spracovanie, rozsah, finančnú náročnosť, zahajovanie a rozhodovanie. V oboch krajinách rozlišujeme dve formy pozemkových úprav:

1. komplexné riešenia sú v SR známe pod názvom **pozemkové úpravy (PÚ)** a v ČR ako **komplexné pozemkové úpravy (KPÚ)**. Štatistiku počtu projek-



Obr. 1. Prehľad spracovaných pozemkových úprav v Slovenskej republike a komplexných pozemkových úprav v Českej republike. Zdroj: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Bratislava; Státní pozemkový úřad, Praha

tov na základe uzavretých zmlúv v oboch krajinách uvádzame v obr. 1. Ich rozsah je širší a náročnosť ich spracovania je značná. Náklady na celý proces v SR preberá štát najmä prostredníctvom spolufinancovania z prostriedkov EÚ, v ČR sa KPÚ financujú zo štátneho rozpočtu;

2. ďalšou formou v oboch krajinách sú **jednoduché pozemkové úpravy (JPÚ)**, ktoré riešia menšiu časť územia a viac-menej sa sústreďujú na konkrétny problém, ktorý nimi investor plánuje vyriešiť. Náklady hradí ten, kto o ne požiadal.

Obsah pozemkových úprav vo vzťahu k územnému systému ekologickej stability

Pozemkové úpravy v SR podľa zákona SNR č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov racionálne a priestorovo usporiadávajú pozemkové vlastníctvo v určitom území a ostatný nehnuteľný poľnohospodársky a lesný majetok s ním spojený, sú vykonávané vo verejnom záujme v súlade s požiadavkami a podmienkami ochrany životného prostredia a tvorby územného systému ekologickej stability, funkciami poľnohospodárskej krajiny a prevádzkovo-ekonomickými hľadiskami moderného poľnohospodárstva a lesného hospodárstva a podpory rozvoja vidieka.

Zároveň zahŕňajú zistenie a nové usporiadanie vlastníckych a užívateľských pomerov, ako aj iných súvisiacich vecných práv v obvode PÚ a nové rozdelenie pozemkov (scelenie, oddelenie alebo iné úpravy pozemkov) a technické, biologické, ekologicke, ekonomické a právne opatrenia súvisiace s novým usporiadaním právnych pomerov. Zjednodušenú schému etáp projektu PÚ v SR s dôrazom na ekologicke a krajnotvorné činnosti uvádzame v obr. 2.

Komplexné pozemkové úpravy v ČR podľa zákona č. 139/2002 Zb., o pozemkových úpravách a pozemkových úradoch a o zmene zákona č. 229/1991 Zb., o úprave vlastníckych vzťahov k pôde a inému poľnohospodárskemu majetku, v znení neskorších predpisov vo verejnom

záujme priestorovo a funkčne usporiadávajú pozemky, sceľujú ich alebo delia a zabezpečujú využitie pozemkov a vyrovnanie ich hraníc tak, aby sa vytvorili podmienky na racionálne hospodárenie vlastníkov. V tomto kontexte sa riešia vlastnícke práva a s nimi súvisiace vecné bremená.

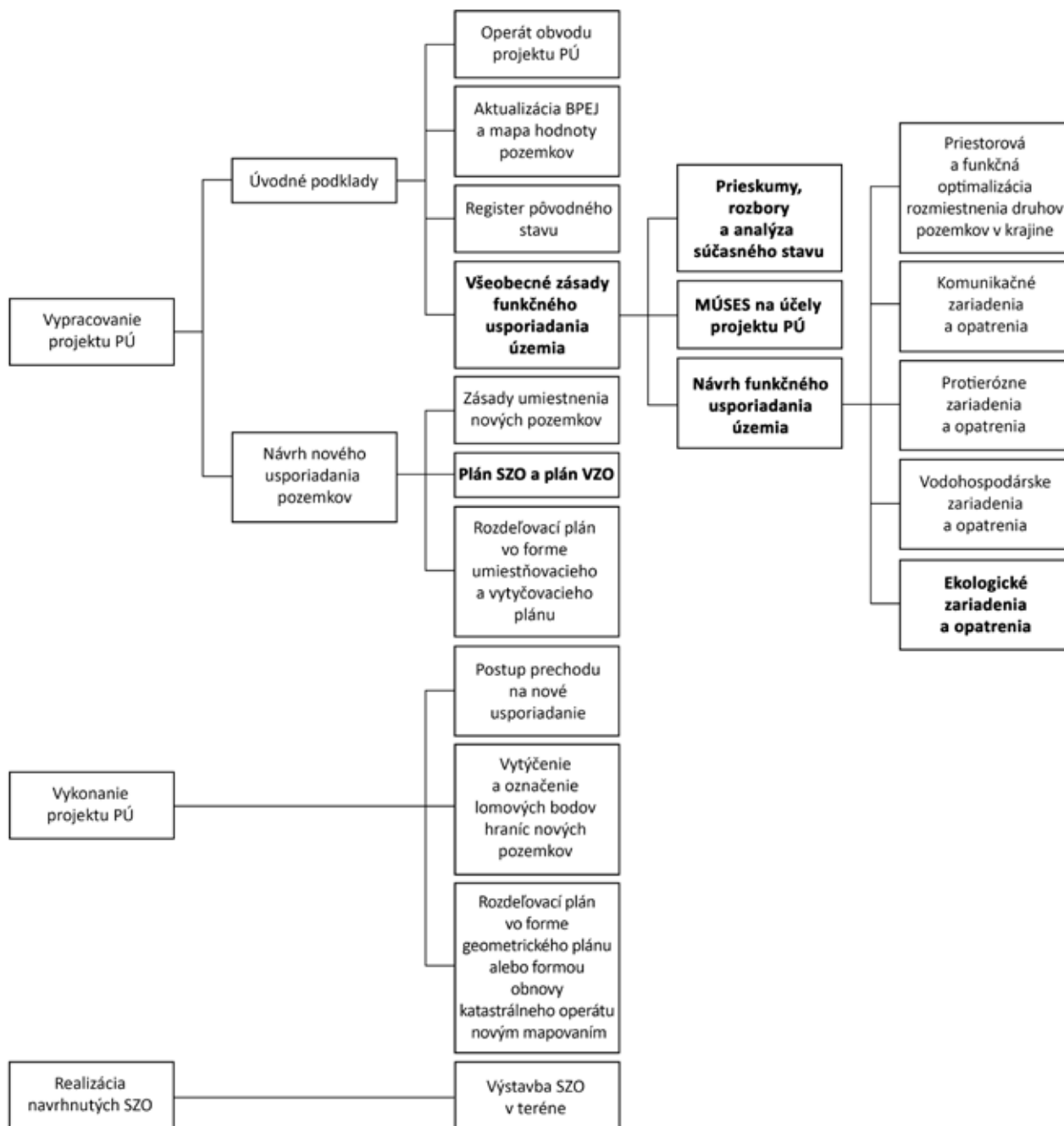
Súčasne sa zabezpečujú podmienky na zlepšenie životného prostredia, ochranu a zúrodnenie pôdneho fondu, vodného hospodárstva a na zvýšenie ekologickej stability krajiny. Výsledky KPÚ slúžia na obnovu katastrálneho operátu a ako nevyhnutný podklad na územné plánovanie. Zjednodušenú schému etáp projektu KPÚ v ČR s dôrazom na ekologicke a krajnotvorné činnosti uvádzame v obr. 3.

Metodické postupy PÚ v oboch krajinách obsahujú plánovaciu etapu, výsledkom ktorej je definovanie budúcej kostry usporiadania poľnohospodárskej krajiny v obvode pozemkových úprav. Ide hlavne o sprístupnenie pozemkov (poľnými alebo lesnými cestami), potom protierózne a vodohospodárske opatrenia a tvorbu, resp. ochranu životného prostredia. V SR sa táto etapa nazýva všeobecné zásady funkčného usporiadania územia (VZFU), v ČR plán spoločných zariadení (PSZ).

Zpracovanie územného systému ekologickej stability do projektu pozemkových úprav

Prvky ÚSES lokálnej úrovne majú významné postavenie v PÚ. Snahou PÚ je presné vymedzenie parcely so stanovením druhu pozemku, zápis do katastra nehnuteľnosti s uvedením vlastníka, ktorým je spravidla obec, ktorá vymedzené ekologicke prvky následne prijíma do svojej starostlivosti.

V SR sa spracováva dokumentácia **miestneho územného systému ekologickej stability (MÚSES) na účely PÚ**, ktorá je jednou z povinných etáp v rámci návrhu VZFU. MÚSES sa na účely PÚ spracováva súbežne s návrhom VZFU a predstavuje základné vstupné informácie na vymedzenie ekologickej a krajnotvorných prvkov a opatrení v obvode PÚ. Štruktúra a obsahová náplň je daná vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, je



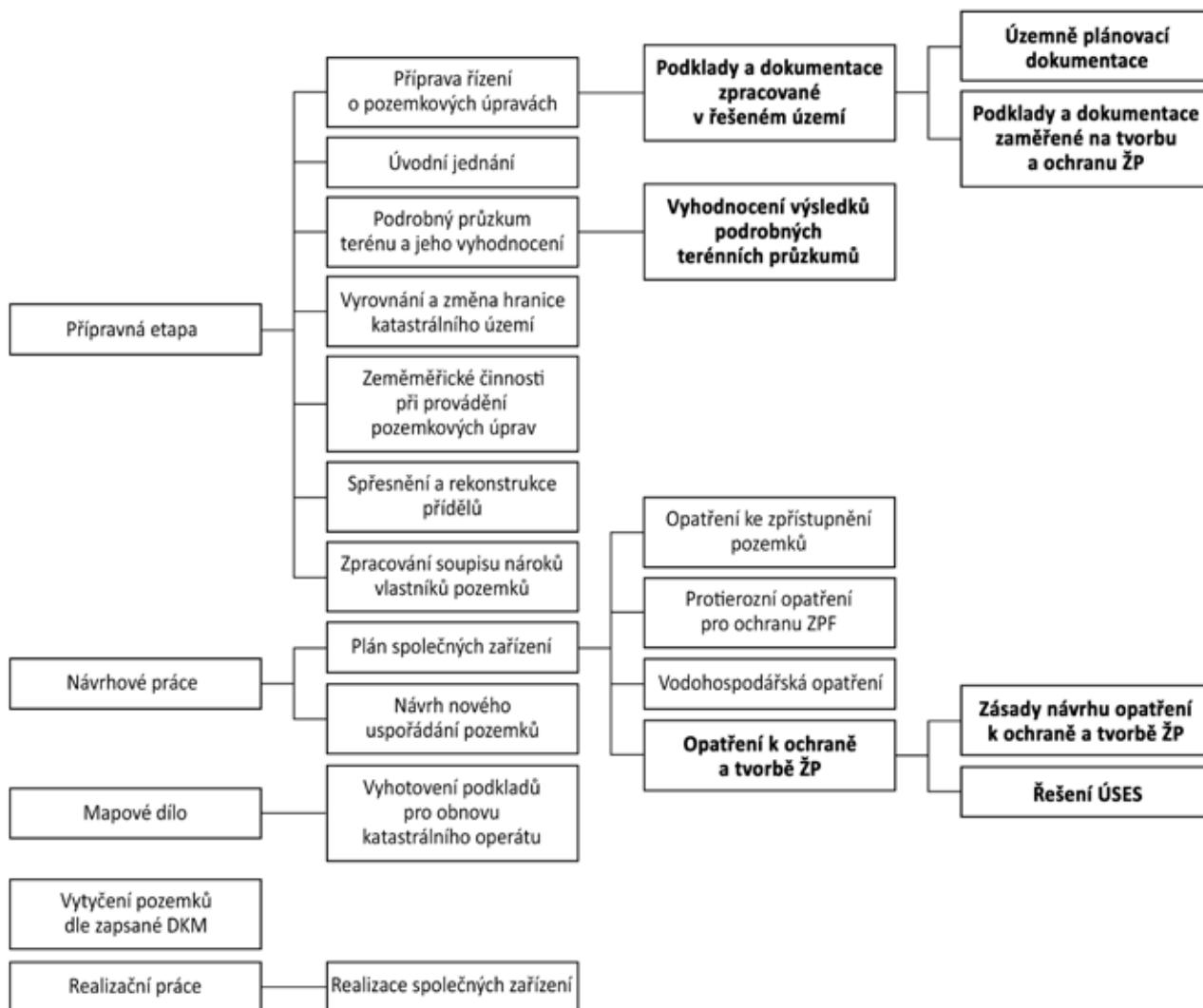
Obr. 2. Zjednodušená schéma etáp projektu pozemkových úprav v Slovenskej republike (projekčné činnosti v nadväznosti na ÚSES sú zvýraznené). Zdroj: upravené podľa Muchová et al. (2009)

Vysvetlivky: PÚ – pozemkové úpravy, BPEJ – bonitované pôdno-ekologické jednotky, MÚSES – miestny územný systém ekologickej stability, SZO – spoločné zariadenia a opatrenia, VZO – verejné zariadenia a opatrenia

však prispôbená požiadavkám procesu PÚ. Dokumentácia MÚSES na účely PÚ podlieha autorizácii (odborne spôsobilou osobou na vyhotovovanie dokumentácie ochrany prírody a krajiny podľa § 55 zákona č. 543/2002 Z. z.).

Ak v území už je spracovaný MÚSES, posúdi sa jeho presnosť, aktuálnosť, kvalita návrhu vzhľadom na súčasné využitie krajiny. Následne sa upraví, doplní a prepracuje podľa dodacích podmienok projektu PÚ.

Ekologické a krajnotvorné prvky vymedzené v MÚSES na účely PÚ sú v procese PÚ pomenované ako **spoločné zariadenia a opatrenia (SZO) ekologickeho charakteru** a často sa navrhujú polyfunkčne, tzn. súbežne plnia aj vodohospodársku, protieróznu, resp. dopravnú funkciu. Projekt PÚ poskytuje možnosť ochraňovať a revitalizovať existujúce ekologické prvky a zároveň umožňujú budovať systém nových prvkov a definitívne riešiť vlastníctvo pod nimi.



Obr. 3. Zjednodušená schéma etáp projektu pozemkových úprav v Českej republike (projekčné činnosti v nadväznosti na ÚSES sú zvýraznené). Zdroj: upravené podľa Bínová et al. (2017)

Vysvetlivky: ŽP – životné prostredie, ÚSES – územný systém ekologickej stability, DKM – digitálna katastrálna mapa, ZPF – poľnohospodársky pôdny fond

V ČR sa do pozemkových úprav **preberá ÚSES z územného plánu** pre konkrétne katastrálne územie a je pre projekt PÚ záväzný. Každý územný plán vo svojej záväznej časti musí obsahovať návrh ÚSES, ktorý sa skladá z prvkov s rôznou mierou funkčnosti (napr. od prvkov lesných porastov s prirodzenou druhovou skladbou až po tie na ornej pôde). Je priestorovo vymedzený na mape ako súčasť koncepcie usporiadania krajiny, nerieši vlastnícke vzťahy. Často nekorešponduje s reálnym stavom v území, môže byť tiež koncepčne zastaraný. Z toho často vyplýva nutnosť úprav koncepcie a vymedzenia ÚSES. Úpravy musí robiť autorizovaná osoba na ÚSES (v poslednej dobe aj autorizovaný architekt s tzv. veľkou autorizáciou alebo autorizovaný krajinný architekt podľa

autorizačného zákona ČNR č. 360/1992 Zb., v znení neskorších predpisov).

Obsah miestneho územného systému ekologickej stability na účely pozemkových úprav v SR

Metodické kroky MÚSES na účely PÚ podľa Metodických štandardov projektovania pozemkových úprav (Muchová et al., 2009) sa opierajú o modifikovanú podobu prílohy č. 24 k vyhláške MŽP SR č. 492/2006 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, a obsahovo sú členené na tri časti:

A) Analytická časť

- vymedzenie riešeného územia podľa obvodu

- projektu pozemkových úprav;
- prehľad použitých podkladov;
- prírodné pomery – geologické, geomorfologické, pedologické, hydrologické, klimatické, vegetačné;
- využitie pozemkov – historické, súčasné;
- biotická charakteristika vybraných prvkov súčasného využitia pozemkov – reálna vegetácia, biotopy, živočíšstvo;
- pozitívne prvky v krajine – územná ochrana prírody a ochrana drevín, chránené druhy, genofondové lokality a významné biotopy, priemet existujúcej dokumentácie ÚSES, ochrana prírodných zdrojov (ochrana lesov, vôd, pôd a nerastného bohatstva, genofondových zdrojov), chránené pamiatkové územia, ekologicky významné krajinné prvky bez právnej ochrany, kultúrnohistoricky a krajinársky významné prvky a štruktúry bez právnej ochrany;
- negatívne javy v krajine – prírodné stresové javy a procesy, sekundárne stresové zdroje a ich ochranné pásma, sekundárne stresové javy a procesy.

B) *Syntetická a interpretačná časť*

- ekologická stabilita – koeficient ekologickej stability;
- diverzita krajiny – krajinnoekologická významnosť, reprezentatívnosť a unikátnosť krajinných prvkov, hodnotenie biotopov, diverzita krajinných prvkov a krajinný ráz.

C) *Návrhová časť*

- návrh MÚSES a návrh opatrení – návrh prvkov MÚSES na účely PÚ (spresnenie prvkov ÚSES podľa nadregionálnej a regionálnej úrovne, včlenenie prvkov MÚSES na účely PÚ, návrh prvkov ÚSES na právnu ochranu), návrhy opatrení (regulatívov) na zachovanie a zlepšenie funkcií prvkov ÚSES (krajinnoekologické opatrenia, manažmentové opatrenia, technické opatrenia, opatrenia na zlepšenie krajinného rázu);
- bilancia plôch navrhnutých prvkov MÚSES na účely PÚ a navrhnutých opatrení;
- prepojenie návrhu MÚSES na účely PÚ na susedné územie.

Autorizovaný projektant pri spracovaní dokumentácie MÚSES na účely PÚ vychádza z relevantných dostupných zdrojov, predovšetkým vyšších hierarchických úrovní, je povinný výstupy zosúladiť s územným plánom obce a zapracovať materiály, ktoré dotknuté organizácie v území spracovali a majú dosah na krajinu.

Výstupom MÚSES na účely PÚ je podrobná dokumentácia s tabuľkami i zakreslením do mapy. Terénny prieskum je nevyhnutný. Projektant VZFU na základe MÚSES na účely PÚ dokáže jednoznačne plošne a významovo špecifikovať prvky ÚSES všetkých úrovní tak, aby v následnom kroku presne vymedzil ekologické a krajinotvorné prvky, ktoré sa stanú súčasťou VZFU.

Premietnutie miestneho územného systému ekologickej stability na účely pozemkových úprav do všeobecných zásad usporiadania územia v SR

V niektorých prípadoch treba návrhový stav podľa MÚSES na účely PÚ vzhľadom na výšku príspevku na spoločné zariadenia a opatrenia prehodnotiť. Na stretnutí predstavenstva združenia účastníkov PÚ a stretnutí s organizáciami bývajú návrhy VZFU územia (vrátane ekologických zariadení a opatrení) predstavené a prekonzultované. Na základe vzájomnej dohody (kompromisného riešenia akceptovaného vlastníckmi) sa definitívne vymedzí návrh jednotlivých ekologických a krajinotvorných zariadení a opatrení.

Na základe MÚSES na účely PÚ sa spracuje popis návrhu pre každé ekologické a krajinotvorné zariadenie a opatrenie osobitne (existujúce bez zmeny, rekonštrukcie/revitalizácie, nové návrhy) do prehľadného evidenčného listu (tab. 1).

Obsah územného systému ekologickej stability na účely pozemkových úprav v ČR

V rámci etapy *Podrobný prieskum terénu a jeho vyhodnotenie* sa spracováva textová správa zahrňujúca kapitolu s názvom *Krajina a príroda*, ktorá popisuje krajinu a prírodu v riešenom území (ekologická stabilita územia a príčiny jej narušenia, významné krajinné prvky, kostra ekologickej stability, generel lokálneho ÚSES – biocentrá, biokoridory, interakčné prvky, osobitne chránené územia, územia európskeho významu, chránené vtáčie územie atď.). Odporúča sa nasledovné členenie tejto kapitoly (Bínová et al., 2017):

- biogeografická charakteristika;
- súčasný stav krajiny, ktorý je určený zastúpením a veľkosťou určujúcich krajinotvorných štruktúr a prvkov, ako sú lesné porasty, plochy polí a lúčnych porastov, líniové a plošné segmenty zelene v krajine;
- popis krajinných štruktúr na základe hodnotenia odlišností morfológie terénu a podľa určujúcich krajinotvorných štruktúr vytvorených systematickým dlhoročným pôsobením ľudí v agrárnej krajine. V zásade ide o popis zastúpenia funkčných plôch a línii v krajine a ich priestorové usporiadanie, ktoré by malo byť hodnotené aj z hľadiska historického vývoja;
- vyhodnotenie súčasnej trvalej vegetácie;
- časti území chránených podľa zákona;
- výpis evidovaných krajinných prvkov v zmysle zákona č. 252/1997 Zb. o poľnohospodárstve v znení neskorších predpisov;
- popis a hodnotenie stavu územia z hľadiska ekologickej stability;
- vyhodnotenie údajov z dostupných podkladov

Tab. 1. Ukážka evidenčného listu prvkov MÚSES na účely pozemkových úprav. Zdroj: Muchová et al. (2009)

Existujúci vyčlenený prvok		Existujúci revitalizovaný prvok		Novonavrhovaný prvok	
Názov prvku:					
Označenie:		Prvok ÚSES/charakter:			
Rok vyčlenenia:		Katastrálne územie:		Presah do iného k. ú.:	
Stav prvku:					
Charakteristika prvku:					
Začlenenie prvku do ochrany prírody a stupne ochrany (výmera v ha):					
1. stupeň		2. stupeň		3. stupeň	
Názov chráneného územia (ak je prvok chránený):					
Genofondová lokalita:					
Natura 2000 a medzinárodné dohovory:					
Kvantitatívne parametre a funkčnosť prvku:					
Výmera v obvode (ha):		Tvar (slovný opis):			
Celková výmera mimo obvodu (ha):		Spojitý/nespojité:			
Max. dĺžka/min. šírka (pre líniové):		Izolovanosť/prepojenosť na ostatné prvky:			
Spôsob využitia pozemku (podľa prílohy 4.9 Metodických štandardov projektovania pozemkových úprav, Muchová et al., 2009):					
Biotická charakteristika a významnosť prvku:					
Reálna vegetácia:		Vybrané živočíšstvo:			
Chránené druhy:		Významné biotopy:			
Začlenenie prvku do ochrany prírodných zdrojov a chránených pamiatkových území:					
Kultúrohistoricky, krajinársky a ekologicky významné prvky a krajinné štruktúry:					
Vplyv negatívnych zdrojov a javov na prvok MÚSES:					
Návrh opatrení:					
Krajinnoekologické (A1 – C3):		Manažmentové: všeobecné (A – L)/špeciálne (A – EE):			
Technické (A – F):		Krajinárske (A – E):			
Návrh druhového zloženia pre revitalizované a novonavrhované prvky MÚSES:					
Návrh na právnu ochranu:					

a hodnotenia stavu životného prostredia a rizík súčasného využívania územia na základe rozboru vlastných a prevzatých informácií o stave krajiny v dotknutom území vo vzťahu k zámerom zmien usporiadania a využívania územia. Má vymedziť oblasti prípadných stretov záujmov, identifikovať prob-

lémové oblasti tvorby ÚSES a určiť potreby ochrany krajiny podľa dotknutých zákonov. Zahŕňa aj popis skupín typov geobiocén.

Výstupom je rozsiahla textová dokumentácia s tabuľkami a mapami na základe odborných podkladov a terénneho prieskumu.

Premietnutie miestneho územného systému ekologickej stability do plánu spoločných zariadení v ČR

V jednom z ďalších krokov prebieha návrh PSZ. ÚSES je možné primerane upraviť. Problémom zostáva jeho parcelné vymedzenie, lebo neexistuje jednotný postup ani v rámci pozemkových úradov (niekedy sa vyžaduje vymedzenie parciel, aj keď zostanú pôvodným vlastníkom, inokedy postačuje len plocha označená ako lokálne biocentrum/lokálny biokoridor parcelne nevymedzená. Pri príprave návrhu PSZ sa do predbežne navrhnutých kostry komunikačných, vodohospodárskych a protieróznych opatrení vloží aj výstup ÚSES z etapy podrobného prieskumu.

Pri tvorbe PSZ projektant ÚSES aj na základe vlastného terénneho prieskumu návrh mení a upravuje podľa potreby PSZ. Upravený ÚSES sa v prvej fáze pripraví len nahrubo, potom sa prispôsobuje cestám, priekopám, medziam atď. Až pri poslednom jednaní s vlastníkami je ÚSES viac-menej definitívny. Niekedy má obec konkrétne požiadavky, ktoré môžu byť konštruktívne, ale aj kontraproduktívne.

Z popisu ÚSES v PSZ musí byť jasná koncepcia tak v predmetnom území, ako aj v nadväznosti na okolie. Ďalej musí byť popísaný vzťah riešenia k platnému územnému plánu vrátane zdôvodnenia prípadných odchýlok (zmien, úprav). V praxi PÚ dochádza k situácii, kedy záväzne vymedzený ÚSES v územnom pláne neumožňuje efektívne detailné riešenie PÚ. Návrh PSZ tak môže ponúknuť upravené riešenie, ktoré neodporuje metodickým zásadám vymedzovania ÚSES a zároveň je s ohľadom na ďalšie náležitosti PSZ realizovateľné. V takom prípade je návrh riešenia ÚSES v rámci PSZ podkladom na zmenu územného plánu.

Súčasťou projektu ÚSES musí byť popis každej jednotlivito vymedzenej a označenej časti prvku ÚSES, obsahujúci minimálne (Bínová et al., 2017):

- základné identifikačné údaje (označenie, príp. názov, polohu atď.);
- funkčný typ (biocentrum, biokoridor, resp. interakčný prvok), hierarchickú úroveň a význam (iba pri biocentrách a biokoridoroch – nadregionálny, regionálny, lokálny a pod.);
- charakteristiku súčasného stavu (vrátane aspoň základnej charakteristiky podmienok stanovišťa);
- výmeru;
- typ cieľového spoločenstva.

Súčasťou PSZ je taktiež návrh opatrení na zaistenie funkčnosti ÚSES. V tejto kapitole technickej správy sa uvedie stručný súhrn informácií o (Bínová et al., 2017):

- spôsobe využitia a obmedzení užívania pozemkov, ktoré sú súčasťou ÚSES v riešenom území;
- spôsobe ochrany;
- zmenách druhov pozemkov, ktoré sú súčasťou ÚSES;
- zaistení realizácie ÚSES (spôsob založenia, rámco-
vá druhová skladba zodpovedajúca cieľovým spo-

ločenstvám) vrátane pestovateľskej starostlivosti a údržby;

- naliehavosti a prioritizácii realizácie ÚSES vrátane odporúčaní pre následné opatrenia.

Vyrovnanie vlastníctva

Ak je potrebné pre ekologické a krajinotvorné prvky **miestnej úrovne v SR** vyčleniť nevyhnutnú výmeru poľnohospodárskej pôdy, lesných pozemkov alebo inej pôdy, použijú sa najprv pozemky vo vlastníctve štátu a potom pozemky obce. Keď nie je dostatok výmery pozemkov vo vlastníctve štátu a obce v uvedenom poradí, potrebu pozemkov na ne znášajú všetci vlastníci, a to podľa pomeru ich nárokov na vyrovnanie k výmere všetkých pozemkov v obvode. Vlastníctvo k pozemkom, na ktorých sú umiestnené, nadobudne obec, v ktorej obvode sa pozemky nachádzajú, za náhradu. Za náhradu sa považuje vecné plnenie vo forme správy a údržby. Pozemky nemožno scudzit' ani zafažiť. Možno ich použiť len na účely dané projektom PÚ. Toto obmedzenie sa vyznačí v katastri nehnuteľností na základe rozhodnutia o schválení vykonania projektu PÚ.

Ak je obecná alebo štátna výmera dostatočná, ÚSES miestnej úrovne získava v ČR obec alebo štát. Zákon umožňuje aj súkromné vlastníctvo plôch ÚSES, preto dochádza aj k vymedzovaniu ÚSES na pozemkoch súkromných vlastníkov (väčšinou vtedy, ak nie je k dispozícii dostatok štátnej a obecnej pôdy). Iba v zriedkavých prípadoch je však záujem súkromných vlastníkov o pozemky ÚSES aktívny (u osôb so vzťahom k ochrane prírody a krajiny).

Biocentrá a biokoridory vyšších hierarchických úrovní v SR tvoria prevažne územia, ktoré sú osobitne chránené zákonom alebo medzinárodnými dohovormi. Dokumentačne sú jednoznačne vymedzené a v prípade vyhlásenia nových území spadajú pod komplexnú evidenciu a správu kompetentných štátnych správ. V rámci projektu PÚ sa iba plošne upravujú ich hranice na základe geodetického zamerania. Pozemky na ne poskytuje štát. Ich vlastníkom je štát okrem prípadov, keď okresný úrad určí iného vlastníka na základe jeho súhlasu v rozhodnutí o schválení projektu PÚ, a správu vykonáva organizácia poverená štátom. Keď štát v obvode PÚ nevlastní pozemky v takom rozsahu, aby mohli byť pokryté aj požiadavky pre ÚSES národnej a regionálnej úrovne, poskytne pozemky najmä na osobitne chránené časti prírody a krajiny. Vlastníctvo k ostatným pozemkom zostane zachované podľa pôvodného stavu s tým, že sa môžu sceliť len v území tvoriacom systém ekologickej stability.

Biocentrá a biokoridory vyšších hierarchických úrovní v ČR sa vlastnícky upravujú len výnimočne. Väčšinou zostávajú v pôvodnom vlastníctve (často súkromnom).

* * *



Obr. 4. Ukážky realizácií ekologických a krajnotvorných spoločných zariadení a opatrení na Slovensku. Foto: Zlatica Muchová

Vysvetlivky: A) vetrolam v k. ú. Melek (2017), B) biocentrum v k. ú. Nemešany (2012), C) sprievodná vegetácia pozdĺž poľnej cesty v k. ú. Hniezdne (2015)



Obr. 5. Ukážky realizácií ekologických opatrení v Českej republike. Foto: Zlatica Muchová

Vysvetlivky: A) biocentrum, mokrad – k. ú. Hovorany (2017), B) biokoridor za Sv. Trojicou – k. ú. Šardice (2017), C) zatravnená údolnica – k. ú. Nenkovice (2017)

Za celé obdobie projektovania PÚ sa v SR zatiaľ zrealizovali ekologické a krajnotvorné zariadenia a opatrenia v katastrálnych územiach obcí Rohov (okr. Senica), Melek (okr. Nitra), Levkuška (okr. Revúca), Pochabany (okr. Bánovce nad Bebravou), Hniezdne (okr. Stará Ľubovňa) a Nemešany (okr. Levoča; obr. 4). V ČR bolo zrealizovaných 1606,47 ha opatrení na ochranu a tvorbu životného prostredia (vymedzené prvky ÚSES) v 477 projektoch KPÚ (obr. 5). Dôvodom nízkeho počtu realizácií na Slovensku je dlhodobý nezájum (od roku 2009 žiadny nový projekt PÚ) príslušných orgánov štátnej správy, ktoré nie sú ochotné uvoľniť finančné prostriedky. Paradoxne potom argumentujú, že projekty nepriťahujú žiadne benefity. V ČR realizácie ÚSES pravidelne pribúdajú. Každoročný seminár ÚSES – zelená páteř krajiny (<http://www.uses.cz/>) umožňuje výmenu poznatkov z realizácií a monitoringu (novozaložených) prvkov.

Tento príspevok vznikol v súvislosti s riešením grantových projektov podporených Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR a SAV č. 1/0673/16 a Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR č. 008SPU-4/17.

Literatúra

- Bínová, L., Culek, M., Glos, J., Kocián, J., Lacina, D., Novotný, M., Zimová, E.: Metodický návod k provádění pozemkových úprav ve znění změny č. 2. Účinnost dokumentu od 1. 7. 2017. Praha: Státní pozemkový úřad, 2017, 136 s.
- Muchová, Z., Vanek, J., Halaj, P., Hrnčiarová, T., Konc, L., Raškovič, V., Středanská, A., Šimonides, I., Vašek, A.: Metodické štandardy projektovania pozemkových úprav. Bratislava: Ministerstvo pôdohospodárstva SR, 2009, 398 s. a prílohy.

doc. Ing. Zlatica Muchová, PhD.,

zlatica.muchova@uniag.sk

**Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav
Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Hospodárska 7, 949 76 Nitra**

Ing. Kateřina Hynštová, *katka.hynst@gmail.com*

Jurkovičova 19, 638 00 Brno, Česká republika

RNDr. Jiří Kocián, *jiri.kocian@ageris.cz*

AGERIS, s. r. o., Jeřábkova 5, 602 00 Brno, Česká republika

Zelená infraštruktúra – koncepcie a nástroje na jej realizáciu

Miklós, L.: Green Infrastructure – Concepts and Tools for its Realisations. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 31–41.

The concept of green infrastructure evoked the re-interpretation of terms concerning the theory, methods and realisation of the vegetation elements in the landscape. The abundance of similar terms causes certain confusions in both the professional and lay circles. Since neither out of the activities as planning, projecting and realisation of the remedies for the improvement of the conditions of the environment and landscape is a novelty, it is necessary to explain the relations of already routine activities with new trends and conceptions. The article deals with the comparisons of the merits, methods and legal support of activities as nature conservation, territorial system of ecological stability, landscape-ecological planning, landscaping, landscape and garden architecture. As for summary the article claims for a new act on landscape planning which would integrate all different but related activities.

Key words: landscape-ecological planning, econets, landscaping

Koncepcia zelenej infraštruktúry podnietila potrebu novej interpretácie pojmov, týkajúcich sa teórie, metodiky a realizácii vegetačných prvkov v krajine. Množstvo príbuzných pojmov spôsobuje v odborných aj laických kruhoch určitý chaos. Pretože plánovanie, projektovanie, ako aj realizácia opatrení na zlepšenie stavu krajiny, životného prostredia nie sú ničím novým, treba predovšetkým vysvetliť vzťah už zabehnutých činností navzájom, ako aj ich vzťah k novým trendom a koncepciám.

Zeleň v krajine, rozptýlená vegetácia, biotopy a ďalšie podobné pojmy sú v súčasnosti už notoricky známe odborným kruhom, politikom, hospodárom, ale aj najširším vrstvám spoločnosti. V poslednom období sa k nim pridružili aj pojmy ekosystémy, ekostabilizačné prvky, ekologické siete a najnovšie aj zelená a modrá infraštruktúra. Odborným kruhom je tak isto známy aj pojem ÚSES – územný systém ekologickej stability. Rovnaké alebo podobné myšlienkové asociácie vyvolávajú aj ďalšie pojmy, ako ochrana prírody, ochrana biodiverzity, krajinárstvo, krajinnoekologické plánovanie (metodika LANDEP), využívanie ekosystémových služieb. O všetkých týchto pojmoch existuje nespočetné množstvo vedeckej, odbornej (aj kvázi odbornej) literatúry. Jeden znak všetkých týchto pojmov je spoločný – z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja sveta vyjadrujú pozitívny aspekt. Druhým takým spoločným aspektom je, že dôležitosť dobrého stavu prírody, životného prostredia už nikto neodmieta – z presvedčenia, z politických, ekonomických alebo iných pohľadov – a nikto nepochybuje, že rozhodujúcou podmienkou takéhoto stavu je dostatok vegetácie v krajine. Ako sa v tejto spleti pojmov vyznať? Aký je medzi nimi rozdiel? Sú všetky tieto pojmy potrebné? Aký majú tieto pojmy dopad na odborné, politické

a hospodárske kruhy, aký na verejnosť? Treba ich rozlišovať? Aká je ich funkcia v praxi? Na tieto čiastkové otázky sa už pokúsil niekoľkokrát odborne odpovedať aj autor tohto článku, a to aj na stránkach tohto časopisu (Miklós, 2010; 2011a, b; 2014; Miklós, Izakovičová, 2013). Pokúsime sa o to aj v tomto príspevku.

Hmotná (biologicko-fyzická) podstata „zelených“ pojmov

Položíme si najprv otázku, na akú materiálnu podstatu sú viazané všetky vyššie uvedené pojmy. Odpoveď je pomerne jednoduchá: sú to stromy, kry, byliny samostatne stojace alebo vo väčších či menších zhlukoch. Inými ľudovými názvami, sú to stromoradia, skupiny stromov, lesíky, remízky, lesy, kroviny, medze, močiare, lúky v rôznych priestorových kompozíciách. Ak použijeme geosystémovú teóriu (Miklós, Izakovičová, 1997), všetky tieto pojmy môžeme zhrnúť pod pojem biotické prvky druhotnej štruktúry krajiny. V odborných kruhoch sa na charakteristiku vegetačných prvkov mimo lesa udomácnil pomerne presný, ale ťažkopádny pojem so skratkou NSKV – nelesná stromová a krovinová vegetácia alebo NDV – nelesná drevinová vegetácia. Pridali sme teda ďalšie pojmy. Zároveň však ihneď podčiarkujeme, že tieto hmotné prvky vôbec netušia, ako ich v nejakom jazyku rôzne skupiny spoločnosti nazývajú. Rastú, prežívajú a hynú podľa svojich naprogramovaných prírodných zákonitostí, ktoré fungujú buď bez vplyvu človeka, alebo podľa týchto zákonitostí odpovedajú na zásahy človeka.

Tento fakt si môžeme vyskúšať sami na sebe najprv jednotlivo, potom aj v skupinkách. Zahľadme sa na akejkolvek krajinomalbe zo Slovenska od Benku,

Kollára, Medňanského, Bokšayho alebo iných na nejakú skupinku stromov na lúke. Skúsme odpovedať, čo vidíme: lesík, zeleň v krajine, rozptýlenú vegetáciu, NSKV, biotop, ekosystém, ekostabilizačný prvok, prvok ekologickej siete, prvok zelenej infraštruktúry, ÚSES? Potom to zopakujeme v skupine, v ktorej bude botanik, ekológ, ochranár, architekt, farmár, developer... Aká bude odpoveď na obraz toho istého hmotného prvku? V oboch prípadoch sa asi všetci zjednotíme na označení lesík na lúke.

Napriek tomuto triviálnemu faktovi môžeme byť hneď v druhom kroku diskusie svedkami mnohých miernych a ostrých, odborných aj pseudoodborných diskusií. Prečo asi? Majú takéto diskusie zmysel?

Diferenciácie pojmov a ich funkcia v praxi

Hmotná podstata, z ktorej vychádzajú všetky tieto pojmy, je teda rovnaká. Môžeme teda smelo vyhlásiť, že pojmy, ako zeleň v krajine, rozptýlená vegetácia, biotopy, ekosystémy, ekostabilizačné prvky, ekologickej siete, zelená infraštruktúra, NSKV, NDV, ÚSES, kryjú štruktúry **tých istých materiálnych prvkov** reálnej krajiny. Z praktického hľadiska preto nemajme obavy z použitia akéhokoľvek z pojmov biotické prvky – rastlinné spoločenstvá – vegetácia – zeleň v krajine. Možno ich použiť takmer synonymicky, najmä keď si uvedomíme, že koncepcia zelenej infraštruktúry sa nebude zrejme vzťahovať na budovy namalované na zeleno alebo kasárne, ale na ekologickej siete tvorené najmä vegetačnými prvkami, rastlinami.

Tieto pojmy však nepoužívame len tak, voľne, tvoria odborný pojmový aparát v rôznych cieľových aktivitách, ktoré sa zameriavajú na zlepšenie kvality prostredia života človeka. Spoločnosť sa totiž naučila akceptovať – veríme, že už bez výhrad – že rozhodujúcim predpokladom skvalitnenia prostredia nášho života je dostatok a dobrá štruktúra práve vyššie zmienených biotických prvkov. Spoločnosť už tak isto prijíma špecifické činnosti zamerané na zlepšenie životného prostredia. Takéto činnosti napriek tomu, že operujú prvkami s tou istou materiálnou podstatou, sa označujú rôznymi pojmami, ako sú ochrana prírody, ochrana biodiverzity, krajinárstvo, krajinnoekologické plánovanie, projektovanie a realizácia ÚSES, projektovanie a realizácia zelenej infraštruktúry, záhradná architektúra, v poslednom období aj využívanie ekosystémových služieb. Tieto pojmy už označujú viac-menej rozdielne prístupy, aj keď konečný cieľ týchto aktivít je deklarovaný viac-menej rovnako, len v rôznych slohových podobách. Tým cieľom je zachovanie a vylepšenie stavu životného prostredia cez zachovanie funkcií biotických prvkov. Jednotlivé aktivity k tomuto základnému cieľu pridávajú rôzne ďalšie.

A ako je to s konkrétnymi metódami a postupmi, ktoré tieto aktivity aplikujú? V tomto smere už pozoru-

jeme zásadné rozdiely. Ak skúmame prístup rôznych aktivít k vylepšeniu stavu životného prostredia cez zachovanie funkcií biotických prvkov, musíme predovšetkým skúmať, nakoľko tieto aktivity vychádzajú zo základných, nespochybniteľných, vedecky dokázaných biologicko-ekologických zákonitostí ovplyvňujúcich tento cieľ. Tieto zákonitosti totiž platia bez ohľadu na to, či si ich osnovatelia rôzne nazývaných a definovaných aktivít uvedomujú, poznajú, aplikujú alebo nie. Sú to najmä nasledovné zákonitosti:

- a) druhy, spoločenstvá alebo ekosystémy sú ohrozené, teda ich stabilné fungovanie môže byť narušené alebo znemožnené, ak (1) **podmienky** na ich život sú nevyhovujúce, (2) sa prejaví ich **priestorová izolácia** (Odum, 1975). Z toho vyplýva, že keď chceme zachovať stabilnú existenciu a fungovanie rôznorodých živých systémov v krajine, musíme zachovať jednak vhodné **vnútorné podmienky** ich života, jednak zabezpečiť **priestorové prepojenie** týchto systémov. Stav stabilnej existencie a fungovania ekosystémov sa pritom najčastejšie určuje ako miera ekologickej stability, ako „*schopnosť ekologických systémov pretrvávať aj počas pôsobenia rušivého vplyvu, uchovávať a reprodukovať svoje podstatné charakteristiky i v podmienkach narušenia zvonku*“ (Míchal, 1992);
- b) v reálnej krajine sú okrem prírodných prvkov prítomné aj iné, človekom podmienené, pretvorené a novovytvorené prvky a systémy – agroekosystémy, sídla, dopravné a priemyselné plochy a iné, ktoré súčasná ľudská spoločnosť k svojmu životu potrebuje. Ako sme však uviedli, cieľom súčasnej ľudskej spoločnosti je popri vytváraní umelých systémov zároveň aj zachovanie vysokej kvality životného prostredia. Tento rozpor, vyplývajúci z existencie mozaiky ekologicky rôzne stabilných – vrátane umelo vytvorených, nestabilných – prvkov, možno preklenúť cez udržanie **ekologickej stability krajiny ako celku** na určitej modelovej úrovni. Je to stav krajiny, keď je krajina vzhľadom na celkovú štruktúru a prepojenie stabilných prvkov globálne stabilná, hoci sa v nej nachádzajú aj prvky lokálne nestabilné (Naveh, Liebermann, 1993).

K takémuto modelu krajiny môžeme dospieť najmä zabezpečením dostatku prvkov s vysokou **vnútornou ekologickou kvalitou a ich systémovým priestorovým prepojením** (Buček, Lacina, 1995). Priestorový systém navzájom prepojených, ekologicky stabilných prvkov aj cez územia, ktoré tvoria prvky s rôznou, aj nižšou vnútornou stabilitou, môže potom zabezpečiť celkovú priestorovú stabilitu krajiny. **Priestorová ekologická stabilita krajiny** je teda miera dynamickej schopnosti súčasnej krajinnej štruktúry udržať vertikálne aj horizontálne ekologické vzťahy v krajine na modelovej úrovni aj za predpokladu, že krajinu tvoria v jednot-

livostiach ekosystémy s rôznym, aj nízkym stupňom ekologickej stability (Miklós a kol., 2011).

Zmyslom zabezpečenie vysokej ekologickej kvality – vnútornej ekologickej stability – jednotlivých ekosystémov teda **nie je „len“ zachovanie ich vnútornej hodnoty samej pre seba**, ktoré zohľadňuje vo veľkej miere aj aspekty kultúrneho a prírodného dedičstva, vzácnosť a pod., ale aj využitie ich **priestorového ekologickeho vplyvu**, čím práve zabezpečujú priestorovú ekologickejšiu stabilitu krajiny. Takýchto ekostabilizačných vplyvov možno vymenovať veľké množstvo, napr. výmena genetických informácií, migrácia, vodoochranné, pôdoochranné, pôdotvorné, mikroklimatické, hygienicko-zdravotnícke, estetické vplyvy a i., ktoré sú významné práve nie priamo pre areály daného ekologicky stabilného prvku krajiny, ale najmä pre okolité, nestabilné prvky, napr. pre poľnohospodárske a sídelné plochy. Z tohto hľadiska možno konštatovať, že pre poskytovanie ekostabilizačných vplyvov je mnohokrát menej významná vnútorná štruktúra ekosystému (napr. druhové zloženie, stupeň prirodzenosti), ako ich priestorové usporiadanie, napr. ekologický význam topoľových vetrolamov na nížinách, pôdoochranný význam vysadených medzí a stromoradií po vrstevnici na veľkoblkových oráčinách na pahorkatinách.

Rozlišovacie znaky aktivít na zlepšenie životného prostredia

Keďže sa snažíme osvetliť podstatu ekologických sietí – zelenej infraštruktúry, vybrané aktivity budeme porovnávať a posudzovať podľa odpovedí na tri otázky, ktoré vyplývajú jednak z vyššie uvedených ekologických zákonitostí, jednak z realizačných predpokladov týchto aktivít:

- akým spôsobom zabezpečujú vybrané aktivity zachovanie **vhodných podmienok existencie**, priaznivú vnútornú ekologickejšiu stabilitu ekosystémov;
- akým spôsobom zabezpečujú **prepojenie ekosystémov**, tým aj ekologickejšiu stabilitu krajiny ako celku aj v území, ktoré tvoria prvky s rôznou, aj nižšou vnútornou stabilitou;
- ako sú tieto aktivity **akceptované v praxi**, najmä podľa legislatívnej podpory?

Budeme porovnávať len vybrané, najznámejšie aktivity, teda ochranu prírody, ÚSES, krajinnoekologické plánovanie, krajinné plánovanie, krajinárstvo, ktoré porovnáme s koncepciou zelenej infraštruktúry.

Ochrana prírody

Ochrana prírody je základnou, celosvetovo akceptovanou činnosťou zameranou na zachovanie prírodných hodnôt, najmä vnútorných biologických hodnôt druhov, spoločenstiev, populácií, ekosystémov, biotopov aj vzhľadom na kultúrno-historické hodnoty,

zaujímavosti, rarity, estetické javy, a to aj abiotických prvkov a špecifických krajinných štruktúr. Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny stanovuje cieľ ochrany prírody moderne a široko: dlhodobou zabezpečiť zachovanie prírodnej rovnováhy a ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života, prírodných hodnôt a krás a utvárať podmienky na trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov a na poskytovanie ekosystémových služieb (§ 1 odsek 1). Vlastná aktivita je definovaná opatrnejšie ako starostlivosť štátu, právnických osôb a fyzických osôb o voľne rastúce rastliny, voľne žijúce živočíchy a ich spoločenstvá, prírodné biotopy, ekosystémy, nerasty, skameneliny, geologické a geomorfologické útvary, ako aj starostlivosť o vzhľad a využívanie krajiny (§ 2 odsek 1). Vymedzenie pôsobnosti tohto zákona je teda omnoho užšie ako teoreticky postavené ciele a v praxi sa realizuje ako druhová a územná ochrana najmä obmedzovaním a usmerňovaním zásahov do prírody a krajiny.

Tieto definície v konfrontácii s praxou ochrany prírody, ako aj z pohľadu ďalšieho porovnania vybraných činností však nastoľujú niekoľko otázok:

- Čo je **„príroda a krajina“**? Len tá časť krajiny, ktorú konvenčne považujeme, že je v prírodnom stave, alebo prvky vymenované podľa § 2 odseku 1 zákona, ktoré sú označené ako tzv. osobitne chránené časti prírody a krajiny (§ 2 odsek 2 písmeno c)? Je krajina ako celok prírodou v zmysle tohto zákona?
- Čo je potom úlohou **ochrany prírody a krajiny**? Je to ochrana len osobitne chránených častí krajiny, ktoré spadajú pod druhovú a územnú ochranu alebo ochrana celej krajiny?

Podľa zákona č. 543/2002 Z. z., ale aj podľa praxe ochrany prírody treba odpovedať, že „klasická“ ochrana prírody sa v praxi zameriava „len“ na osobitne chránené časti prírody.

Odpoveď na postavené porovnávacie otázky je teda nasledovná:

- ochrana prírody a krajiny sa v praxi zameriava najmä na **zachovanie vhodných podmienok existencie** a priaznivú vnútornú ekologickejšiu stabilitu osobitne chránených častí prírody, čo nezahrňuje celú krajinu, a ani nie ochranu všetkých významných krajinných prvkov a prvkov ÚSES. To, že zákon ustanovuje prvý stupeň ochrany prírody pre celé územie štátu, v praxi vyššie požadovanú ekologickejšiu podmienku nezabezpečuje;
- klasická ochrana prírody v praxi nie je zameraná na **prepojenie** ani na iné priestorové vzťahy ekosystémov, teda nezabezpečuje ekologickejšiu stabilitu krajiny ako celku. Často používaný termín sieť chránených území takisto neznamená skutočnú sieť priestorovo prepojených ekosystémov. Je to „len“ súbor tradične chránených území a areálov s významným **kultúrno-prírodným dedičstvom**, zvyčajne plochy v najprirodzenejšom zachovanom

stave, vzácne biotopy, prírodné rarity, národné zvláštnosti, endemické javy alebo súbor reprezentatívnych typov biotopov a krajiny (napr. sieť národných parkov, chránených krajinných oblastí, sústavu chránených území európskeho významu Natura 2000) bez aspektu ich funkčného prepojenia;

- legislatívne má ochrana prírody dostatočnú podporu, napriek určitým problémom a nezrovnalostiam vo vzťahu k ostatným zákonom. Ustanovenia zamerané na ochranu prírody sa premietajú do mnohých ďalších zákonov. Priestorový priemet ochrany prírody v celkovom funkčnom usporiadaní krajiny definuje zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov tým, že územný plán vymedzuje chránené územia, chránené objekty a zabezpečuje ochranu všetkých chránených častí krajiny (§ 2 odsek 1 písmeno c).

Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny podľa § 2 odseku 2 písmena a však definuje aj aktivitu, ktorá vznikla vyslovene s cieľom zabezpečiť ekologickú stabilitu krajiny ako celku cez priestorový systém navzájom prepojených, ekologicky stabilných prvkov – územný systém ekologickej stability.

Územný systém ekologickej stability

Tvorbu ekologických sietí možno považovať za jednu z rozhodujúcich krajinnoekologických koncepcií, ktorá prenikla aj do svetovej environmentálnej politiky (Jongman, 1995; Rientjes, Drucker, 1996). ÚSES je špecifickým typom ekologických sietí, ktorého pôvodná koncepcia vznikla na brnianskej krajinnoekologickej škole a rozvíjala sa za výdatnej spolupráce Ústavu krajinnej ekológie SAV v Bratislave (Buček, Lacina, Löw, 1984; 1986; Miklós, 1986). Teória, metodika aj prax tvorby ÚSES je popísaná v množstve vedeckých prác, na tomto mieste uvedieme len vybrané aspekty tejto témy, potrebné na porovnanie vybraných príbuzných aktivít.

Koncepcia ÚSES je založená na krajinnoekologickom princípe skutočnej priestorovej siete, ktorú tvoria **vzájomne prepojené** ekosystémy. Cieľom ÚSES je zachovať podľa vyššie uvedených ekologických zákonitostí rovnako **vnútorné fungovanie** ekosystémov v rámci biocentier, ako aj ich **priestorové prepojenie**, t. j. výmenu hmoty, energie a genetických informácií medzi rôznymi ekosystémami cez biokoridory a interakčné prvky – zachovanie priestorovej stability krajiny. Dôraz je na tom, **ako fungujú** ekologické funkcie a priestorové vzťahy, aké funkcie daný ekosystém plní, menej na tom, **aký je to typ** ekosystému, aké má druhové zloženie, či je blízky alebo vzdialený od pôvodného stavu a pod. **Zmyslom tvorby ekologických sietí** je teda zachovanie priestorovej ekologickej stability krajiny.

Podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny je ÚSES taká celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu.

Kostrové prvky ÚSES – biocentrá, biokoridory a interakčné prvky – tvoria, samozrejme, **ekologicky najstabilnejšie** prirodzené prvky krajiny, ktoré zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny definuje aj ako významné krajinné prvky (§ 2 odsek 2 písmeno c) – najmä les, rašelinisko, brehový porast, jazero, mokraď, rieka, bralo, tiesňava, kamenné more, pieskový presyp, park, aleja, remíza a i., ktoré sú blízko k prirodzenému stavu. Významným systémovým problémom však je, že napriek tejto definícii, ako aj napriek významnosti, zďaleka nie každý areál významných krajinných prvkov je zaradený medzi osobitne chránené časti prírody a krajiny (§ 2 odsek 2 písmeno c). Tento problém rieši práve ÚSES ich zaradením medzi svoje kostrové prvky ako významné segmenty krajiny.

Celopriestorovosť ÚSES okrem jej kostrových prvkov zabezpečujú aj ekostabilizačné opatrenia, ktoré sú funkčnou súčasťou ÚSES (Miklós, 1986; Izakovičová a kol., 2000). Tieto zabezpečujú v zákone deklarovanú rozmanitosť podmienok aj foriem života, teda fungovanie kostry ÚSES aj vo zvyšnej, nestabilnej časti krajiny. Zahŕňujú najmä návrhy na ekologickejšie spôsoby vodného, lesného a poľného hospodárstva, ako aj zabezpečenie krajinnej vegetácie pre najrôznejšie funkcie (protieróziu, vodozadržnú, mikroklimatickú a i.). Funkčná integrácia kostry ÚSES a ekostabilizačných opatrení do jedného systému je v okruhu tvorby ekologických sietí unikátna, definovaná len v slovenskej legislatíve.

Koncepcia územného systému ekologickej stability bola prijatá na Slovensku v roku 1991 (uznesenie vlády SR č. 394 zo dňa 23. júla 1991). ÚSES sa následne implementoval do legislatívnych predpisov v SR a prenikol ako záväzný regulatív do zákonov o územnom plánovaní, projektovaní pozemkových úprav, ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu, vodohospodárskom plánovaní, protipovodňovej ochrane, je povinným aspektom posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA) aj integrovanej prevencie a kontroly znečistenia (IPKZ).

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku, najmä v znení zákona č. 237/2000 Z. z. a neskorších predpisov zaraďuje medzi dokumenty, ktoré sa v územnom plánovaní povinne využívajú, aj dokumenty územného systému ekologickej stability, územné priemety ochrany prírody a krajiny (§ 7 odsek 2 písmeno c).

Zásady zachovania ekologickej stability akceptuje územné plánovanie na všetkých hierarchických

úrovniach. Koncepcia územného rozvoja Slovenska ustanovuje cieľ zabezpečenia ekologickej stability (§ 9 odsek 2 písmeno c). Územný plán regiónu a územný plán obce stanovujú zásady a regulatívy územného systému ekologickej stability, tvorby krajiny (§ 10 odsek 2 písmeno c; § 11 odsek 5 písmeno c), ako aj zásady a regulatívy priestorových požiadaviek ochrany a využívania prírodných zdrojov a významných krajinných prvkov (§ 10 odsek 2 písmeno d; § 11 odsek 5 písmeno d). Územný plán zóny stanovuje umiestnenie zelene, významných krajinných prvkov a ostatných prvkov územného systému ekologickej stability (§ 12 odsek 2 písmeno h). Tieto aspekty sa môžu dostať do jednotlivých stupňov územných plánov formálne dvoma spôsobmi: ako integrálna súčasť krajinnoekologických plánov alebo ako osobitné dokumenty ÚSES.

Napriek významnej vedeckej, politickej a legislatívnej základni, ako aj napriek podrobne rozpracovanej a praxou overenej metodike, sa koncepcia ÚSES stále považuje za akýsi osobitný projekčný postup, za niečo iné, ako je ochrana prírody alebo tvorba zelene, či krajinné plánovanie. Problémom je často aj konzervatívny prístup ochranárskych kruhov, ale aj názor pragmatických projektantov zelene, pre ktorých je metodika ÚSES príliš zložitá.

Keďže v praxi ochrany prírody pozorujeme stále určitú zdržanlivosť voči ÚSES, je vhodné pripomenúť niektoré rozhodujúce aspekty vzťahu ÚSES a klasickej ochrany prírody:

- ÚSES v žiadnom prípade neohrozuje klasickejšiu ochranu prírody, naopak, základom kostry ÚSES, teda **prvkami biocentier a biokoridorov**, sú predovšetkým všetky chránené územia. Čiže zapojenie kompletnej siete chránených území do ÚSES je zaručené;
- ÚSES rozširuje princípy zachovania podmienok a foriem života na celé územie, na všetky typy ekosystémov tak, ako to ustanovuje zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny vo svojich cieľoch (§ 1 odsek 1). Prvkami ÚSES môžu byť aj také prvky krajiny, ktoré nevyhovujú kritériám klasickej ochrany prírody, teda nepatria medzi osobitne chránené časti prírody a krajiny (§ 2 odsek 2 písmeno c);
- v prípade klasickej prístupov však táto celoplošnosť a komplexnosť nie je zaručená, samotný súbor vyhlásených chránených území nie je sieťou prepojených prvkov. Pri vyhlasovaní chránených území princíp prepojenosti prakticky nehral úlohu a v praxi má ochrana prírody tak isto veľmi obmedzené kompetencie mimo areálu chránených území;
- organickou súčasťou ÚSES sú aj ekostabilizačné opatrenia, zamerané práve na územia mimo kostry ÚSES;
- významný aspekt ÚSES predstavuje prelomenie

bariér, prepojenie a pozitívny priestorový ekologický vplyv (priestorovosť), kritérium „kde“ a „ako funguje“ je významnejšie ako pojem „čo“;

- tým, že ÚSES „ekologizuje“ priestorové plánovacie procesy na všetkých hierarchických úrovniach – celoštátnej, regionálnej aj miestnej, posúva aj ochranu prírody do preventívnej fázy plánovania a využitia krajiny, stáva sa súčasťou integrovaného manažmentu krajiny podľa zákona č. 50/1976 Z. z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov.

Podľa vyššie uvedených téz môžeme ÚSES jednoznačne považovať za **nástroj modernej, celoplošnej ochrany prírody**. Posúva ochranu prírody z praxe *chránené – nechránené* na celoplošnú bázu a umožňuje uplatniť ochranu prírody na celom území štátu, čo je deklarovaným princípom zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Odpoveď na postavené porovnávacie otázky je teda nasledovná:

- ÚSES sa podľa teórie, metodiky, ako aj podľa legislatívnych definícií jednoznačne zameriava aj na **vnútorné fungovanie ekosystémov**;
- aj na **ich priestorové prepojenie**, na tvorbu skutočnej **ekologickej siete**;
- ÚSES prenikol do legislatívy priestorovo-plánovacích postupov, zároveň sa presadil do rutínnej praxe na celoštátnej, regionálnej aj miestnej úrovni.

Projekty ÚSES sa v SR rozpracovali na troch úrovniach. Generel nadregionálneho ÚSES bol prvýkrát rozpracovaný v roku 1992, odvtedy bol dvakrát revidovaný. Verejne je prístupný v *Atlase krajiny Slovenskej republiky* (Hrnčiarová, ed., 2002). Regionálne ÚSES na úrovni okresov boli prvýkrát rozpracované v rokoch 1994 – 1997 na všetky vtedajšie okresy SR. Odvtedy sa postupne revidujú podľa potreby. V súčasnosti sa pripravuje tretia revízia regionálnych ÚSES všetkých okresov SR, už v rámci koncepcie zelenej infraštruktúry. Projektov miestnych ÚSES je veľké množstvo, v súčasnosti sa pripravuje obstarávanie miestnych ÚSES asi osemdesiatich obcí takisto v rámci budovania zelenej infraštruktúry.

Napriek všetkým týmto kladným aspektom a vypracovaným projektom realizácia ÚSES v praxi stále nie je v ideálnom stave. Hlavnou príčinou je absencia nástrojov na donútenie majiteľov a užívateľov poľnohospodárskych pozemkov na vysadenie nových prvkov ÚSES na svojich pozemkoch, ako aj určitá benevolencia príslušných orgánov v prípadoch likvidácie existujúcich interakčných prvkov ÚSES.

Krajinnoekologické plánovanie

Vedecká koncepcia krajinnoekologického plánovania LANDEP sa rozvinula na Ústave krajinskej ekológie SAV (Ružička, Miklós, 1982). Postupne sa presadila do

praxe územného plánovania a do projektovania pozemkových úprav a po roku 1989 aj do legislatívy SR. Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení zákona č. 237/2000 Z. z. a neskorších predpisov definuje krajinnoekologický plán podľa § 139 odseku 4 nasledovne: Ekologicky optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia (krajinnoekologický plán) je komplexný proces vzájomného zosúladovania priestorových požiadaviek hospodárskych a iných činností človeka s krajinnoekologickými podmienkami, ktoré vyplývajú zo **štruktúry krajiny**. Zjednodušene podané: určuje **kde a ako hospodáriť**, kde a aké činnosti umiestniť, aby činnosť človeka bola v čo najmenšom rozpore s prírodnými danosťami.

Samozrejme, ekologicky optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využitie krajiny si nemožno predstaviť bez priestorového usporiadania prvkov ÚSES, ktorého súčasťou sú aj chránené územia, ako aj krajinná vegetácia. Tieto aspekty definuje § 139 odsek 4: ekologicky optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia súčasne zabezpečuje vyhovujúcu ekologickú stabilitu priestorovej štruktúry krajiny, ochranu a racionálne využívanie prírody, biodiverzity a prírodných zdrojov, tvorbu a ochranu **územného systému ekologickej stability** a bezprostredného životného prostredia človeka. Z toho je jednoznačné, že krajinnoekologický plán v sebe zahŕňa aj aspekty ÚSES, tým aj **tvorbu zelene/vegetácie, ochranu prírody a biodiverzity** atď.

Zaradenie krajinnoekologického plánovania LAN-DEP do nástrojov územného plánovania sledovalo cieľ systémovo začleniť všetky ekologické aspekty – aj ochranu prírody a zabezpečenie celkovej ekologickej stability – do **integrovaného systému starostlivosti o krajinu ako celok**, teda ako funkčnú súčasť plánovania rozvoja krajiny pre všetky (aj hospodárske) činnosti, a nie ako osobitnú, antagonistickú aktivitu voči nim. Naplňujú sa tým princípy stanovené už v Agende 21, kapitole 10 *Integrované aspekty manažmentu prírodných zdrojov*, ktorá zdôrazňuje, že integrované fyzické plánovanie a manažment musia byť kostrou a podkladom pre všetky odvetvové plány (OSN, 1996). Tento princíp deklaruje zákon č. 237/2000 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov tak, že územnému plánovaniu dáva za úlohu vytvárať predpoklady na trvalý súlad všetkých činností v území s osobitným zreteľom na starostlivosť o životné prostredie, dosiahnutie ekologickej rovnováhy a zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja na šetrné využívanie prírodných zdrojov (§ 1 odsek 2).

Na základe vyššie uvedených princípov a právnych ustanovení možno na pôvodne postavené porovnávacie otázky odpovedať nasledovne:

- krajinnoekologické plánovanie je široko koncipovaná činnosť, ktorá zahŕňa jednak ekologicky optimálne využívanie krajiny so zreteľom na vyhovujúcu ekologickú stabilitu priestorovej štruktúry krajiny, ochranu a racionálne využívanie prírody, biodiverzity a prírodných zdrojov, tým teda zabezpečuje aj **vnútorné fungovanie ekosystémov**;
- zahŕňa v sebe aj ÚSES, teda zabezpečuje aj **priestorové prepojenie** siete chránených území a iných významných krajinných prvkov;
- krajinnoekologické plánovanie má jednoznačne charakterizovanú metodiku, je podporené zákonom č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení zákona č. 237/2000 Z. z. a neskorších predpisov. Keďže krajinnoekologický plán je súčasťou územných plánov, tieto aspekty sa stávajú nedeliteľnou organickou súčasťou celkového priestorového usporiadania a funkčného využitia územia.

Tak ako pri ÚSES však treba zdôrazniť, že prenos vedecky, metodicky a legislatívne stanovených princípov krajinnoekologického plánovania do praxe je stále nedostatočný.

Krajinné plánovanie

Na tomto mieste je vhodné zmieniť sa aj o pojme krajinné plánovanie, ktoré je v laických, ale aj v niektorých odborných kruhoch často, ba častejšie používaný pojem ako krajinnoekologické plánovanie. Dokonca možno usúdiť, že v zahraničí sa používa takmer výlučne pojem krajinné plánovanie (*landscape planning*), krajinnoekologické plánovanie len veľmi zriedkavo. Je to jednak kvôli väčšej jednoduchosti pojmu, jednak kvôli jednoduchšiemu chápaniu obsahu pojmu a nakoniec aj kvôli skutočnému obsahu rôznych postupov.

Krajinné plánovanie na Slovensku nie je právne definované, ale ani z odborného hľadiska nemá ustálený, všeobecne akceptovaný obsah ani metodiku. Napriek tomu sa krajinné plánovanie vyučuje na niekoľkých univerzitách, samozrejme, s najrôznejšími názvami a obsahom, napr. v študijných programoch krajinárstvo a krajinné plánovanie na Stavebnej fakulte STU v Bratislave, krajinné inžinierstvo na Fakulte záhradného a krajinného inžinierstva na SPU v Nitre, ochrana a využívanie krajiny a environmentálny manažment na Fakulte ekológie a environmentalistiky na TU vo Zvolene. Pojem krajinné plánovanie sa objavuje v zákone č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov podľa § 13 odseku 1 v súvislosti s plánom manažmentu povodí, ale bez odvolania sa na iný právny predpis a bez špecifikácie obsahu.

Krajinné plánovanie definuje Európsky dohovor o krajine (EDoK, 2000), ale len deklaratívne ako silnú, do budúcnosti hľadiacu aktivitu na zlepšenie, obnove-

nie a tvorbu krajiny. EDoK vyžaduje presadiť krajinné politiky do manažmentových a plánovacích nástrojov.

Bez vhlbenia sa do detailov možno jednoducho charakterizovať rozdiely v krajinnoeologickom a krajinnom plánovaní nasledovne: krajino-ekologické plánovanie je zamerané na optimálne **funkčné využitie** a priestorovú organizáciu krajiny pre všetky – aj hospodárske – činnosti na základe vertikálnych aj horizontálnych vzťahoch abiotických aj bioticko-antropických komplexov, ako nástroj územného aj odvetvového plánovania. Krajinné plánovanie je chápané najmä ako nástroj na **zachovanie prírodných a kultúrno-estetických hodnôt krajiny** predovšetkým na základe viditeľných prvkov krajinnej štruktúry (rastlinstva, prvkov využitia Zeme), ako nástroj krajinárstva. Samozrejme, ekologicky optimálne funkčné využitie a priestorová organizácia činností zabezpečuje aj zachovanie prírodných a kultúrno-estetických hodnôt krajiny, tieto dva postupy nie sú antagonistické.

V roku 2002 po zmene kompetencií ministerstiev podľa zákona č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov sa z Ministerstva životného prostredia SR (MŽP SR) odčlenila kompetencia v územnom plánovaní a zostala len kompetencia ekologických aspektov územného plánovania. MŽP SR pod pojmom ekologické aspekty územného plánovania chápalo a stále chápe predovšetkým krajinnoeologické plánovanie a ÚSES definované v zákone č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení zákona č. 237/2000 Z. z. V snahe spresniť obsah ekologických aspektov územného plánovania sa od roku 2003 rozbehli práce na príprave nového samostatného zákona, ktorý mal byť zákonom o **krajinnom plánovaní** v podstate v duchu krajinnoeologického plánovania. Zákon o krajinnom plánovaní však nakoniec pre najrôznejšie príčiny dodnes nebol ani predložený do schvaľovacieho procesu

Krajinárstvo, krajinné inžinierstvo, záhradná a krajinná architektúra

Krajinárstvo ako ucelená a presne definovaná činnosť v našej legislatíve nie je explicitne definovaná. Teoreticky však pokrýva veľmi širokú škálu možných aktivít. Je stanovený univerzitný študijný odbor krajinárstvo s niekoľkými programami. Najbližšie k funkčne chápanému krajinnoeologickému plánovaniu je **krajinné inžinierstvo**, ktoré sa zameriava najmä na pozemkové úpravy, krajinnomelioračné činnosti, prípadne na vodohospodárske aktivity, ale nevyklučuje ani širšie činnosti, napr. aj projektovanie celého ÚSES. **Krajinná a záhradná architektúra** majú pragmaticky vymedzenú užšiu pôsobnosť, prameniáciu v dávnej minulosti. Sú to rutinné činnosti na zlepšenie a skrášlenie bezprostredného životného prostredia. Táto činnosť sa

zameriava na zeleň najmä ako architektonický prvok v urbanizovanej krajine, nie ako biotop alebo ekosystém v krajinnoeologickom zmysle. V konkrétnych projektoch je však súlad architektonických, estetických a ekologických princípov, samozrejme, možný a žiaduci.

Výrazný rozmach a popularitu medzi krajinnými ekológmi, geografmi, ale aj architektmi, urbanistami a príbuznými profesiami v poslednom období zaznamenal iný typ krajinárstva, zameraný na výskum, hodnotenie a tvorbu krajinného obrazu, krajinného rázu, zmien využitia krajiny, manažment historických krajinných štruktúr. Zameriava sa na celkový vonkajší prejav krajiny, na priestorové usporiadanie jej viditeľných častí, najmä prvkov súčasnej krajinnej štruktúry (prvkov využitia Zeme/krajinnej pokrývky). Vo vedeckej podstate sa odrazili z prác Formana a Godrona (1981, 1986) o priestorovej štruktúre krajiny a na ňu sa viažuce procesy. Postupom času však takéto krajinárske práce presunuli ťažisko na charakteristiku krajinného rázu, na hodnotenie kvality hodnôt (*values*), dedičstva, ktoré vyplývajú z viditeľnej štruktúry až detailných prvkov krajiny a predstavujú aj kultúrnohistorické aspekty krajiny. Tieto postupy majú už výrazný kultúrnohistorický až umelecký (nie krajinnoeologický) náboj. Využívajú sa najmä na úrovni aplikovaných vedeckých štúdií, napr. veľmi populárny trend výskumu historických krajinných štruktúr. Tieto štúdie mnohokrát ani nevyžadujú striktno krajinnoeologický alebo geografický vedecký prístup a vzdelanie. Vyššie uvedené postupy veľmi výrazne podporuje Európsky dohovor o krajine (EDoK, 2000). Zároveň je potrebné podotknúť, že omnoho menej populárne, ba až opomínané sú medzi týmito krajinármi tie ustanovenia Dohovoru, ktoré vyžadujú aj tvrdé postupy, teda prenos výsledkov do tzv. krajinných politík a implementáciu týchto politík do manažmentových a plánovacích postupov (EDoK, 2000). K pravde patrí aj to, že práve tieto realizačné podmienky krajinárstva a vôbec optimálnej organizácie a využitia krajiny sú v Dohovore definované slabo, len rámcovo.

Tento typ krajinárstva v legislatíve nie je definovaný. V zákonoch sú definované len jeho vybrané aspekty. Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny stanovuje za cieľ aj dlhodobu zabezpečiť zachovanie prírodných hodnôt a krás (§1 odsek 1), medzi aktivity ochrany prírody a krajiny zaraďuje aj starostlivosť o vzhľad a využívanie krajiny (§2 odsek 1). K hmotnej podstate tohto prístupu zákon prispieva definíciou významného krajinného prvku, čo je taká časť územia, ktorá okrem iného utvára charakteristický vzhľad krajiny (§2 odsek 2 písmeno c). Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení zákona č. 237/2000 Z. z. medzi ciele a úlohy územného plánovania zaraďuje okrem iného aj tvorbu krajiny v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja

(§ 1 odsek 1). Ďalej uvádza, že územný plán regiónu a obce stanovuje okrem iného zásady a regulatívy tvorby krajiny (§ 10 odsek 2 písmeno c; § 11 odsek 5 písmeno c), kultúrnohistorických hodnôt a významných krajinných prvkov (§ 10 odsek 2 písmeno d; § 11 odsek 5 písmeno d). Územný plán zóny rieši okrem iného umiestnenie zelene, významných krajinných prvkov a ostatných prvkov ÚSES (§ 12 odsek 2 písmeno h).

Krajinárske práce sa však príliš neopierajú ani o tieto ustanovenia, ba mnohí vyznávači krajinárstva dokonca ani nechcú byť viazaní legislatívou, uprednostňujú voľnú tvorbu. Praktické krajinárstvo je týmto vystavené aj individuálnym prístupom a schopnostiam, náhodnostiam, svojvoľne voleným postupom, dobrej vôli zúčastnených subjektov. Nakoniec sa treba zmieniť aj o tom, že nie je jednoznačne určený ani odberateľ (obstarávateľ) krajinárskych prác a ich ďalšie využitie.

V zákone SNR č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektov a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov je podľa § 4a definovaný krajinný architekt, ktorý je oprávnený na spracúvanie krajinnoekologických plánov, na spoluprácu v rámci tvorby krajiny a sídelnej zelene v obci, na práce na projektovej dokumentácii diel záhradnej a krajinej architektúry, na navrhovanie rekonštrukcie historických parkov, záhrad, špeciálnych plôch zelene. Definícia činnosti krajinných architektov v zákone vyvolávala a vyvoláva diskusie najmä vo vzťahu ku krajinnoekologickému plánovaniu vrátane projektovania ÚSES. Podstata sporov spočíva predovšetkým vo významných rozdieloch medzi legislatívne definovaným krajinnoekologickým plánovaním a ostatnými činnosťami krajinných architektov, v tomto zákone definovaných ako tvorba krajiny a sídelnej zelene, diela záhradnej a krajinej architektúry, rekonštrukcia historických parkov, záhrad a špeciálnych plôch zelene. Plánovanie funkčného využitia a priestorovej organizácie krajiny pre všetky činnosti ako súčasť územných a odvetvových plánov totiž vyžaduje výrazne iný typ vzdelania, ako súčasné študijné programy krajinej a záhradnej architektúry ponúkajú. Pre návrhy optimálneho funkčného využitia krajiny sú rozhodujúce dôkladné vedomosti z prírodovedeckých predmetov vrátane geológie, geomorfológie, pedológie, hydrológie, klimatológie a meteorológie. Tieto poznatky poskytujú fyzicko-geografické a krajinnoekologické študijné programy. Oproti tomu napr. študijný program krajinná a záhradná architektúra na SPU v Nitre definuje najvýznamnejšie výsledné schopnosti absolventov jednoznačne – a správne – ako ovládanie nástrojov záhradnej a krajinno-architektonickej tvorby, projektovanie kultúrnej krajiny. Aj študijný plán týmto cieľom zodpovedá. Na bakalárskom a inžinierskom stupni spolu je zložkám krajiny venovaných len asi 25 hodín (vrátane štyroch hodín predmetu krajinnoekologické plánovanie), pri-

tom nie sú zaradené žiadne predmety o geológii, reliéfe, pôde, žiaden predmet o ÚSES, o vodstve a klíme len obmedzene. Oproti tomu je v študijnom pláne asi 140 hodín predmetov vzťahujúcich sa na záhradnícku a krajinársku tvorbu a projekciu, pričom profilujúce, výrazne najviac ohodnotené predmety sú ateliéry parkovej tvorby a záhradnej tvorby (11 hodín, 16 kreditov), modelovanie, vizualizácia a prezentácia (6 hodín, 8 kreditov). Iným významným znakom tohto programu je, že poradovník prijímaných študentov sa stanovuje na základe talentových skúšok.

Výrazne bližšie ku krajinnoekologickému plánovaniu je na SPU študijný program krajinné inžinierstvo, ktoré medzi rozhodujúce schopností absolventov zaraďuje riešenie a plánovanie ochrany a využívania zložiek krajiny na základe hodnotenia krajinnoekologických komplexov. Tomu zodpovedá aj skladba predmetov. Podobne je zameraný aj študijný program krajinárstvo a krajinné plánovanie na Stavebnej fakulte STU v Bratislave s tou výhradou, že v študijnom pláne chýbajú akékoľvek predmety o biotických zložkách krajiny vrátane ÚSES.

Vyššie uvedený pohľad na študijné programy samozrejme nie je hodnotením ani ich kvality, ani ich potrebnosti a užitočnosti. Poukazuje len na rozdielnosť v schéme programov prípravy rôznych profesií vo vzťahu k vyššie definovaným činnostiam. Podčiarkujem, že ide o systém vzdelania, nie o schopnosť jednotlivcov, ktorí si môžu doplniť akékoľvek vedomosti v zamestnaní alebo pri práci v nejakom projekte.

Odpoveď na postavené porovnávacie otázky je teda nasledovná:

- krajinárstvo má veľmi široko postavený obsah. Krajinné inžinierstvo je chápané projekčno-technicky, krajinná a záhradná architektúra sa zaoberá predovšetkým projektovaním architektonicko-funkčnej a estetickéj stránky prvkov zelene, vnútorná ekologická stabilita je druhoradá. Kultúrnohistoricky zamerané krajinárstvo tak isto nedáva dôraz na vnútornú ekologickú stabilitu prvkov;
- prepojenie prvkov v priestore sa neriadi ekologickými, ale najmä architektonickými, estetickými a inými princípmi;
- komplexná právna podpora týchto postupov neexistuje, právne je však definovaný krajinný architekt a jeho kompetencie. Existujú aj metodiky, postupy, príručky pre krajinárstvo. Je definovaný študijný odbor krajinárstvo, v rámci ktorého existujú študijné programy na výučbu krajinných inžinierov, krajinných a záhradných architektov.

Ideálny vzťah krajinnoekologického plánovania, krajinárstva a krajinej architektúry v procese ekologicky optimálnej organizácie krajiny podľa ich obsahu by mohol byť nasledovný:

- krajinnoekologické plánovanie LANDEP je na za-

čiatku procesu, určuje regulatívy ekologicky optimálnej priestorovej organizácie krajiny a funkčného využitia podľa funkčných ekologických vzťahov krajinnno-ekologických komplexov. Je spolu s ÚSES územno-technickým podkladom pre územné plánovanie;

- územné plánovanie integruje a prenáša LANDEP a ÚSES do **celkového funkčného členenia** územia vrátane urbanizačných aspektov;
- krajnotvorba a krajinná architektúra by mali byť finálnou fázou tohto procesu ako súčasť územných plánov, zabezpečujúcou krajinnno-estetické hľadiská. Aj tento finálny proces by však mal akceptovať krajinnnoekologické zákonitosti, ekologické a estetické kritériá musia byť vo vzájomnom súlade.

Zelená infraštruktúra

Zelenú infraštruktúru možno považovať za veľmi široký mainstreamový, konjunkturný pojem, ktorý z pohľadu politiky, ekonomiky aj z pohľadu verejnosti dodáva nový dych tradičným činnostiam a snahám o zlepšenie stavu životného prostredia. Je súčasťou environmentálnej politiky EÚ, ako aj novej environmentálnej stratégie SR, píše sa o nej mnohé články. Z odborného hľadiska sú definícia a vymedzenie obsahu zelenej infraštruktúry mimoriadne široké, voľné, neohraničené (bezhraničné?). Nosným prvkom každej charakteristiky zelenej infraštruktúry je, že to má byť **sieť** všetkých druhov zelených prvkov krajiny, ktorá umožní využívať ich prirodzené funkcie – v poslednom období nazvaných tak isto mainstreamovým pojmom ekosystémové služby – na **zlepšenie životného prostredia** človeka. Všeobecne akceptovaná metodika tvorby takto široko definovanej koncepcie neexistuje. Existuje však množstvo štúdií, ktoré sa hlásia k zelenej infraštruktúre, a to od plánovania prírodných a poloprárodných oblastí cez protieróznú vegetáciu na poľnohospodárskych pozemkoch až po projektovanie vnútroblokov a zelených striech sídlisk. Najväčšiu popularitu má zelená infraštruktúra zatiaľ snád v oblasti, ktorú doteraz pokrývali záhradná a krajinná architektúra na úrovni obcí a mestských zón. V tejto oblasti sa rozbehli aktivity aj na Slovensku, vypracovali sa aj metodiky.

V politicko-odborných úvahách o zelenej infraštruktúre sa takmer vždy osobitne zdôrazňuje multifunkčnosť zelene. Samozrejme, žiaden prírodovedec nepotrebuje osobitne podčiarkovať, že akákoľvek zeleň v sídlach aj vo voľnej krajine je multifunkčná, má pozitívny vplyv súčasne na biodiverzitu, na mikroklimu, na zadržiavanie vody v krajine, na ochranu pôdy, na kvalitu vody, na hygienu a zdravie, na estetiku prostredia, rekreáciu atď. Túto multifunkčnosť ani nezvyšujeme a dúfajme, že ani neznížime, ak zeleň/vegetáciu vytvorenú v rámci hociktorej koncepcie popisovanej

vyššie nazveme zelenou infraštruktúrou. Rozdiely sú a budú jednak v objektívnej **komplexnosti metodík** tvorby zelene/vegetácie v rôznych koncepciách, jednak v subjektívnej kvalite výsledkov, ktoré budú závisieť od **ekologickej vzdelanosti** a individuálnych schopností tvorcov, ako aj od rozdielov legislatívnej podpory a ostatných realizačných podmienok projektov. Z hľadiska obsahu a porovnávaní s vyššie uvedenými koncepciami možno zosumarizovať, že čím obsah zelenej infraštruktúry bude komplexnejší, tým viac sa bude blížiť ku koncepcii ÚSES alebo ku krajinnnoekologickému plánu.

Keďže zelená infraštruktúra nemá presne vymedzený obsah, na striktné položené porovnávacie otázky nemožno ani presne odpovedať. Rámcová odpoveď je nasledovná:

- zelená infraštruktúra na deklaratívnej úrovni prekrýva všetky ekologické aspekty až po ekosystémové služby, v praxi sa však zatiaľ zameriava najmä na sídelnú zeleň. V tomto prípade sú aspekty vnútornej ekologickej stability druhoradé;
- prepájanie zelených prvkov je deklarované, zelená infraštruktúra má byť sieťou, nepoznáme však metodiku, podľa ktorej by sa dal posúdiť spôsob a ekologická podstata prepájania;
- právna podpora zelenej infraštruktúry v tomto vyjadrení neexistuje, politická podpora je však veľmi široká.

V súčasnosti budovanie zelenej infraštruktúry podporuje aj MŽP SR z európskych štrukturálnych a investičných fondov cez operačný program Kvalita životného prostredia v rámci prioritnej osi 1.3 Ochrana a obnova biodiverzity a pôdy a podpora ekosystémových služieb prostredníctvom sústavy Natura 2000 a zelenej infraštruktúry. Prakticky pôjde o podporu projektov výsadby a zachovania zelene v krajine na miestnej úrovni a spracovanie dokumentov ÚSES na regionálnej a miestnej úrovni.

Porovnanie vybraných koncepcií

Ako úvod k súhrnu vyššie nastolených, nesporne zložitých vzťahov, môžeme znovu položiť prostú otázku z úvodu tohto článku: čím je, resp. čím sa líši napr. medza na veľkoblokovej ornej pôde, keď sa navrhne ako chránený biotop poľného vtáctva alebo ako súčasť lokálneho biokoridoru, ako protipovodňové opatrenie, ako významný krajinný prvok, ako prvok zelenej infraštruktúry atď. Samozrejme, samotná medza sama osebe ničím. Rozdiely možno skúmať v postupe a v princípoch, podľa ktorých bola táto medza navrhnutá, či sa pri návrhu brali ohľady na širšie priestorové vzťahy, prepojenie a najmä vzťah k spôsobu využitia bezprostredného okolia, teda či súčasťou návrhov boli aj ekostabilizačné opatrenia na využívanie okolitej poľnohospodárskej pôdy a sídelného prostredia.

Na tri odborne nastolené porovnávacie otázky, t. j. akým spôsobom jednotlivé aktivity zabezpečujú zachovanie **vhodných podmienok existencie ekosystémov**, akým spôsobom zabezpečujú **ich prepojenie** a ako sú tieto aktivity **akceptované v praxi** najmä podľa legislatívnej podpory, môžeme súhrnne odpovedať nasledovne:

- najvhodnejším postupom podľa všetkých otázok je koncepcia ÚSES, ktorá okrem prepracovanej teoreticko-metodickej základne zameranej na zachovanie vnútorných podmienok aj priestorového prepojenia ekosystémov, ako aj uplatnenia ekostabilizačných opatrení má aj najsilnejšie **legislatívne** zabezpečenie;
- výstupy metodiky LANDEP sú založené na funkčnom hodnotení krajinnookologických komplexov, a navyše súčasťou návrhov **ekologicky optimálnej** priestorovej organizácie a funkčného využívania krajiny je aj ÚSES. Obe tieto koncepcie sa presadzujú do praxe cez nadodvetvový zákon o územnom plánovaní. (Úplne iného charakteru sú problémy samotného územného plánovania, ktoré, samozrejme, realizáciu ÚSES aj LANDEP výrazne ovplyvňujú.);
- ochrana prírody je dobre legislatívne zabezpečená, ale zameriava sa najmä na zabezpečenie vhodného vnútorného stavu vybraných ekosystémov – osobitne chránených častí krajiny, bez zvláštneho dôrazu na ich prepojenie;
- krajinná architektúra a záhradná architektúra v praxi fungujú rutinne, zameriavajú sa najmä na estetické a utilitárne aspekty zelene v sídlach, na ekologické aspekty dávajú menší dôraz. Legislatívne zabezpečenie je len čiastočné, metodické zabezpečenie je však dostatočné;
- zelená infraštruktúra je zatiaľ skôr politická ako technická alebo ekologická koncepcia bez legislatívneho a metodického potvrdenia.

* * *

Ako teda pristupovať k problému zabezpečenia kvalitného životného prostredia cez biotické prvky krajiny, teda k vytvoreniu zelenej infraštruktúry? Máme hľadať stále nové postupy alebo využiť metodiky, legislatívne zabezpečenie a praktické skúsenosti starších postupov, ktorých potenciál ešte zďaleka nebol vyčerpaný? Samozrejme, prikláňame sa k druhej možnosti. V konkrétnom prípade na tvorbu zelenej infraštruktúry v najširšom slova zmysle celkom iste najviac vyhovuje koncepcia ÚSES, ktorá spĺňa jednak teoreticko-metodicke kritériá, má vypracovaný a overený metodický postup a v neposlednom rade je akceptovaná legislatívou. Kým by sme akýkoľvek nový postup dotiahli do tohto stavu, museli by sme vynaložiť veľa energie a výsledok by sa systémovo príliš určite nelíšil.

Tieto závery znejú logicky, napriek tomu dochádza k novým a novým postupom a pokusom, viac alebo menej teoreticky a metodicky podloženým, viac alebo menej overeným v praxi. Tento stav je zapríčinený jednak teoreticko-metodicke nedorozumeniami, jednak subjektívnymi príčinami. Teoreticko-metodicke príčiny tohto stavu možno odvodiť od veľmi hlbokého koreňa – od rôznych interpretácií vedeckého pojmu krajina a jej prvkov, ktoré sa interpretujú od rigidného chápania ako geosystému, cez jej chápanie ako štruktúry viditeľných prvkov zemského povrchu, holistické predstavy o obraze krajiny až po jej percepčnú definíciu v EDoK ako časti územia, ako ho vnímajú ľudia. Samozrejme rôzne chápanie základného predmetu záujmu dopadá potom na všetky ďalšie aktivity, tým aj na rôznorodosť chápania krajinnookologického a krajinného plánovania, krajnotvorby a pod. Subjektívnych príčin môže byť nekonečné množstvo. Ak odmyslíme iba nevedomosť alebo zámernú snahu o nekalý zisk objednávky na projekty, snáď najčastejšou pohnútkou môže byť predstava, že navrhovanie zelenej a ekologickej infraštruktúry je jednoduchá činnosť, každý to dokáže, každý jej rozumie, možno sa do nej pustiť aj bez poznania existujúcich metód, bez špeciálnych znalostí.

Napriek tomu považujeme za racionálne vytvoriť jednotný, integrujúci legislatívny rámec zastrešujúci tieto činnosti, a to buď ako nový zákon o krajinnom plánovaní alebo ako zákon o zelenej infraštruktúre. Takýto zákon – vzhľadom na domáce pomery, prax, metodické a legislatívne zabezpečenie, ale aj vzhľadom na situáciu v iných európskych krajinách – by mal prekryvať jednak krajinnookologické funkčné princípy optimálnej organizácie a využívania krajiny (súčasný obsah metodiky LANDEP a ÚSES), ako aj krajinnárske kultúrnohistorické a krajinnoochitektonické estetické aspekty.

Výsledok – krajinný plán – by mal byť **integrovateľným priestorovým priemetom**:

- všetkých záujmov **ochrany prírody**, najmä chránených území všetkých druhov vrátane ochrany lesov a druhovej ochrany;
- územného systému **ekologickej stability** vrátane multifunkčnej zelene/vegetácie v krajine (ÚSES);
- záujmov ochrany a racionálneho využitia **prírodných zdrojov**, najmä vody, pôdy, minerálnych zdrojov (teda priemet chránených území vodných zdrojov, chránených pôd, lesov ochranných a osobitného určenia, geologických zdrojov);
- **funkčných regulatívov**, t. j. limitujúcich, obmedzujúcich a podporujúcich podmienok, ktoré vyplývajú zo štruktúry geoekosystémov vrátane hodnôt **ekosystémových služieb** ako kritérií ekologicky optimálnej organizácie a využívania územia (LANDEP);
- **stresových faktorov životného prostredia vrátane hygienických aspektov**;

- **kultúrohistorických a estetických** aspektov krajiny;
- a to na všetkých plánovacích úrovniach (štátu, regiónu, obce, zóny).

Takýto **krajinný plán** by mal charakter:

- z funkčného hľadiska zjednoteného **súhrnu záväzných regulatívov** premietnutých do územia;
- z právneho hľadiska **záväzného územno-technického podkladu** pre územné plánovanie, ako aj všetky ostatné odvetvové plány, čím by sa naplnili požiadavky na integrovaný manažment územia;
- z praktického hľadiska **funkčnej zonácie** celého územia (štátu, regiónu, obce, zóny), ktorá vymedzuje zóny s rôznym stupňom záujmov ochrany prírody, prírodných zdrojov a životného prostredia. Tým by zároveň vymedzil aj zóny s rôznym stupňom voľnosti – právne vyjadrené s rôznym stupňom regulácie – na hospodárske využitie územia.

Takýto zákon by bol skutočným nástrojom na **integrovanej manažment krajiny a novej environmentálnej stratégie Slovenska**. Či sa takýto zákon podarí vytvoriť a uviesť do platnosti, závisí od mnohých faktorov, najmä od politickej vôle aktuálnych zákonodarcov, ako aj od schopnosti odborných kruhov presvedčiť zákonodarcov o potrebnosti takéhoto zákona.

Príspevok vznikol ako výstup vedeckého projektu podporeného Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR a SAV č. 1/0096/16 Ekosystémové služby krajinné-ekologických komplexov na území Svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO Banská Štiavnica a okolité technické pamiatky.

Literatúra

- Buček, A., Lacina, J.: Přírodovědná východiska ÚSES. In: Löw, J. a kol.: Rukověť projektanta místního ÚSES. Brno: Doplněk, 1995, s. 9 – 28.
- Buček, A., Lacina, J., Löw, J.: Teoretické východiská a typológia ÚSES. Pracovné materiály KRB. Brno: Agroprojekt, 1984, 12 s.
- Buček, A., Lacina, J., Löw, J.: Územní systémy ekologické stability krajiny. Životné prostredie, 1986, 20, 2, s. 82 – 86.
- EDoK: Európsky dohovor o krajine. Florencia: Rada Európy, 2000, 8 s.
- Forman, R. T. T., Godron, M.: Patches and Structural Components for Landscape Ecology. BioScience, 1981, 31, 10, p. 733 – 740.
- Forman, R. T. T., Godron, M.: Landscape Ecology. New York: Wiley, 1986, 595 p.
- Hrnčiarová, T. (ed.): Atlas krajiny Slovenskej republiky. Bratislava, Banská Bystrica: Ministerstvo životného prostredia SR, Slovenská agentúra životného prostredia, 2002, 344 s.
- Izakovičová, Z., Hrnčiarová, T., Miklós, L., Tremboš, P., Ružičková, J., Liška, M., Králik, J., Moyzeová, M., Šíbl, J., Paudišová, E.: Metodické pokyny na vypracovanie projektov regionálnych územných systémov ekologickej stability a miestnych územných systémov ekologickej stability. Bratislava: MŽP SR, Združenie KRAJINA 21, 2000, 155 s.
- Jongman, R. H. G.: Nature Conservation Planning in Europe: Developing Ecological Networks. Landscape Urban Planning, 1995, 32, p. 169 – 183.
- Míchal, I.: Ekologická stabilita. Brno: Veronica, 1992, 244 s.
- Miklós, L.: Stabilita krajiny v Ekologickom genereli SSR. Životné prostredie, 1986, 20, 2, s. 87 – 93.
- Miklós, L.: Siete v krajine – územný systém ekologickej stability. Životné prostredie, 2010, 44, 3, s. 115 – 120.
- Miklós, L.: Environmentálna politika Slovenskej republiky po nežnej revolúcii. Životné prostredie, 2011a, 45, 6, s. 295 – 300.
- Miklós, L.: Krajina v medzinárodnej a slovenskej environmentálnej politike. Životné prostredie, 2011b, 45, 6, 307 – 312.
- Miklós, L.: Prienik krajinnéekologického a environmentálneho výskumu do praxe a politiky. Životné prostredie, 2014, 48, 3, s. 147 – 156.
- Miklós, L., Izakovičová, Z.: Krajina ako geosystém. Bratislava: Veda, vydavateľstvo SAV, 1997, 154 s.
- Miklós, L., Izakovičová, Z.: Neviditeľná/nehmotná infraštruktúra v krajine. Životné prostredie, 2013, 47, 2, s. 72 – 81.
- Miklós, L., Diviaková, A., Izakovičová, Z.: Ekologické siete a územný systém ekologickej stability. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2011, 141 s.
- Naveh, Z., Liebermann, A.: Landscape Ecology – Theory and Application. 2nd Edition. New York: Springer-Verlag, 1993, 360 p.
- Odum, E. P.: Ecology: The Link between the Natural and the Social Sciences. 2nd Edition. London – New York – Sidney – Toronto: Holt Rinehart and Winston, 1975, 244 p.
- OSN: Agenda 21 a ukazovatele trvalo udržateľného rozvoja, 1996. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 1996, 520 s.
- Rientjes, S., Drucker, G.: An Introduction to the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy – Background, Philosophy and Summary. In: The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. Amsterdam: Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries of the Netherlands, Council of Europe, UNEP, ECNC, 1996, p. 10 – 13.
- Ružička, M., Miklós, L.: Landscape-Ecological Planning (LANDEP) in the Process of Territorial Planning. Ekológia (CSSR), 1982, 1, 3, p. 297 – 312.

Dr. h. c. prof. László Miklós, DrSc., miklos@tuzvo.sk
Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 3,
P. O. Box 254, 814 99 Bratislava; Katedra UNESCO pre
ekologické vedomie a trvalo udržateľný rozvoj Fakul-
ty ekológie a environmentalistiky Technickej univer-
zity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Zadržiavanie vody v mestách – teória a praktické riešenia

Jurík, E., Pokrývková, J.: Urban Water Retention – Theoretical Aspects and Practical Measures. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 42 – 48.

The water cycle in nature is slowly changing through formation of towns and villages and consequent development of industrial centres and transport routes. Although cities are growing and changing, and their surface is increasingly modernised, underground sewerage networks have remained the same; old, insufficient and leaky. This contradiction troubles most cities in the world. Rainwater management is essential in urban areas, otherwise it can quickly become another form of wastewater with both organic and inorganic pollution. However, appropriate rainwater management will provide water retention for multiple water usage in towns and municipalities. Current water retention design options are discussed in this paper. Priority in designing water retention in urban areas must always be given to ground water infiltration at the point of rainwater origin. If this is impossible, rainwater should be diverted to the nearest suitable location for retention and later community use.

Key words: rainwater, urban areas, retention measures, sustainability

Orografické, geologické a pedologické podmienky a tiež rastlinný kryt vytvárali prirodzené predpoklady na rozdelenie zrážok v krajine. Najväčší rozsah zmien kolobehu vody v krajine sa udial v 20. storočí, kedy okrem zmien povrchu krajiny sa zmenili aj potreby využitia vody a maximalizovala sa spotreba vody pre priemysel, obyvateľstvo, energetiku a poľnohospodárstvo (Muchová et al., 2011).

Voda v sídlach spôsobovala v minulosti problémy s rozmočením ciest a chodníkov, odplavovaním úrodnej pôdy zo záhrad, a tak ľudia začali riešiť tento problém jej odvádzaním, bezpečným a rýchlym odtokom zo zastavaných území mimo miest, obcí aj so získaným znečistením do potokov a riek (Markovič et al., 2014). Výsledkom boli suché a čisté ulice miest a obcí a odnos rôznych znečisťujúcich látok do pomerne čistých tokov, ktoré prinesené znečistenie stihli biologicky spracovať a rozložiť. Postupom času sa začala zhoršovať kvalita riek, a následne aj kvalita života v mestách. Spevnené plochy, v lete vysušené a rozpálené, prehrievali ulice a pri výdatných dažďoch odviekli rýchlo vodu z mesta, čím sa zvýšil prietok v tokoch a spôsoboval vyššie povodňové škody pod mestom.

Napriek tomu sa stratégia budovania stokových sietí s čo najrýchlejším odvodom splaškových vôd a vôd z dažďov udržala po viac ako 2 000 rokov. Až keď sa stali rieky nesmierne znečistené a neumožňovali využívať ich vody, začali sa budovať čistiarne odpadových vôd.

S demografickým rozvojom miest sa stokové siete s pôvodnou starou koncepciou stali technicky nezvládnuteľné a najmä ekonomicky mimoriadne nákladné. Preťažené stokové siete sa stávajú vo veľkomestách brzdu ich rozvoja. Priestory miest, ktoré kedysi obývali stovky ľudí s malou spotrebou vody a produkciou odpadových

vôd, sú takmer úplne zastavané, obývajú ich alebo pracujú v nich tisíce ľudí a všetka spotrebovaná voda odtéka do stokovej siete. Mesto na povrchu sa mení, modernizuje, rozrastá. Stoková sieť pod povrchom je skoro tá istá, nedostatočná, netesná, stará. Tento rozpor trápi takmer každé mesto na svete. A tak, ako sa hľadalo riešenie pre znečistené rieky a začali sa budovať čistiarne odpadových vôd, hľadá sa v súčasnosti nové, vhodné riešenie pre zvyšujúce sa množstvo odtokanej vody, lacnejšie, funkčné, efektívne a aj časovo nenáročné, pretože klimatické zmeny zvýšili tlak na záujem miest o vyriešenie tohto problému. Mestá sú prehriate, vzduch je suchý a trpia ľudia, zvieratá a aj stromy a iná vegetácia v meste. V prípade intenzívnych zrážok mesto nezvláda nápor vody a zalieva ulice spolu s pivnicami a inými podzemnými priestormi. V posledných tridsiatich rokoch bolo každé desaťročie teplejšie ako predchádzajúce. Vzhľadom na pretrvávajúcu a rastúcu zmenu klímy v Európe sa zvýšila frekvencia extrémnych výkyvov počasia, ako sú búrky, hurikány a povodne, ktoré striedajú mimoriadne suchá. To všetko postihuje celú krajinu, ale oveľa významnejšie mestá a obce.

Plán rozvoja miest v oblasti kanalizácií však žiadnu zmenu nepredpokladá. Naďalej sa počíta s výstavbou klasickej kanalizácie. V horizonte do roku 2030 žiadne alternatívne riešenia v pláne rozvoja kanalizácií nie sú pripravené. Je to snáď aj preto, že Slovensko vo výstavbe stokových sietí zaostáva za okolitými krajinami a pripojenie na verejnú kanalizáciu je menšie v porovnaní s okolitými krajinami.

Berieme to ako nevýhodu alebo ako výhodu? Veď práve v obciach s nedostatočnými stokovými sieťami máme možnosť prehodnotiť staré prežité schémy odve-

denia odpadových vôd a budovať siete podľa nových požiadaviek. Máme možnosť, ale potrebujeme prepracovať riešenia na nové podmienky – odvádzať len splaškové vody a hospodáriť s inými, napr. zrážkovými vodami, vodami v potokoch, riekach a i. v meste alebo obci. Tak by sme sa priblížili k stavu pred zmenou pôvodných lúk alebo polí na ulice, domy alebo obchody a školy.

Slovensko sa ako jedna z posledných krajín snaží vytvoriť riešenie, hoci len ako vzorové projekty. A tak sa tu objavujú nové pojmy – *zelené opatrenia, využitie zrážkových vôd, zadržanie zrážkových vôd v krajine* a potom *zelené strechy, modré strechy* alebo *zelené steny*.

Je to nové riešenie alebo niečo, čo si jednoducho vyžiadala neudržateľnosť klasického riešenia – voda – kanál – rieka? A ak neudržateľnosť, tak aká? Ekonomická, lebo náklady na rekonštrukcie, opravu, výstavbu a prevádzku zastaranej stokovej siete sa stávajú neúnosné? Alebo hydrologická, pretože z územia, z ktorého odtekalo 5 – 10 % zo zrážok s veľkým časovým zdržaním, odteka v súčasnosti 95 až 100 % z privalovej zrážky a takmer okamžite do rieky, kde je tiež zvýšený prietok? Alebo sociálna, pretože sa už ľudia nechcú zdržiavať v prehriatych centrách miest a odchádzajú do okrajových častí miest alebo von z mesta. Možno je to problém kvality vôd, do ktorých sa po dažďoch aj vďaka tolerancii noriem a zákonov dostávajú čerstvé splaškové odpadové vody s choroboplodnými organizmami. Sú nariadené, ale vírusy a baktérie sú privedené bezprostredne do riek, hoci s predpísaným nariadením dažďovou vodou.

Príčinou, že stále vífazi staré klasické riešenie, je nezáujem legislatívy, neriešenie problému v územných plánoch rozvoja a predovšetkým odporom investorov systematicky riešiť problém.

Nedávno sme boli požiadaní riešiť zadržanie dažďových vôd na novovznikajúcom sídlisku v jednom z väčších miest na Slovensku. Investor po výstavbe obytných domov prejavil záujem o jeho riešenie tzv. zelenými opatreniami tesne pred odovzdaním domov, v čase keď všetky vody zo striech a spevnených plôch boli zvedené do stokovej siete a voda sa nedala dostať na iné miesto ako do kanalizácie. Navyše aj pôda takmer vôbec neumožňovala infiltráciu vody, lebo zmenou terénu sa odstránila pôvodná ornica, zmenil sa smer sklonu územia a pôda bola pri výstavbe významne utlačená. Riešenie na poslednú chvíľku a v daných podmienkach by bolo len pozlátkou na betóne.

Teoretické aspekty hospodárenia s vodou v mestách

Pri otázke riešenia hospodárenia s vodou v mestách a obciach sa najčastejšie hovorí o *Integrovanom manažmente vody v mestách* (IUWM), ktorý zahŕňa riadenie splaškových, priemyselných a dažďových vôd ako súvislostí v štruktúre riadenia prírodných zdrojov pri využití mestskej oblasti ako jednotky riadenia (UNEP, 2003). To možno opísať aj ako holistické riadenie všetkých druhov

vody v mestskej prostredí, aby sa minimalizoval vplyv na vodné zdroje v krajine (množstvo a kvalitu) a aby sa maximalizovala jeho využiteľnosť v meste. Takéto riešenia sú predmetom projektantov stokových sietí, ktorí sa snažia predovšetkým o bezpečné odvedenie do čistiare odpadových vôd. Lepšie hospodárenie s vodami v urbanizovaných územiach by malo byť navrhnuté tak, aby uľahčilo šetrnejšie zaobchádzanie s vodnými zdrojmi na území mesta tak, že sa zabezpečí primeraná úroveň zohľadnenia celkového vodného cyklu v každej etape plánovacieho systému.

Pojem zelená infraštruktúra si našiel miesto v dokumentoch Európskej únie, ale aj v mnohých publikáciách – vedeckých alebo odborných (European Commission, 2013). V diskusii v Európskom parlamente zaznelo objasnenie, že zelená infraštruktúra je nástroj na dosiahnutie ekologických, hospodárskych a sociálnych výhod založených na prirodzených riešeniach. Podľa niektorých štúdií sú tieto infraštruktúry výhodné z ekonomického hľadiska, sú trvácnejšie, v mnohých prípadoch napomáhajú vytvárať nové pracovné príležitosti na miestnej úrovni, niekedy môžu byť alternatívou, niekedy súčasťou tradičných riešení, môžu byť zavedené do siete prírodných a poloprírodných oblastí a ak sa strategicky plánujú s ďalšími environmentálnymi prvkami, môžu poskytnúť široké spektrum ekosystémových služieb.

Úloha zelenej infraštruktúry sa stáva nevyhnutnou a pre svoje fungovanie si vyžaduje, aby sa rozšírila na európskej, ale aj vnútroštátnej a miestnej úrovni. Je potrebné transponovať európsku stratégiu do opatrení členských štátov, stimulovať zásahy založené na využívaní prirodzených riešení, a teda na trvalo udržateľnom využívaní prírodných zdrojov. Niekoľko možností využitia zelenej infraštruktúry sa ponúka napr. v mestách pri navrhovaní a implementácii nových zelených plôch, pásov zelene, parkov, záhrad, stromov, zelených striech a stien, pri intervenciách prispôsobenia, integrácie, riadenia a rozvoja existujúcich ekologických infraštruktúr s cieľom zmierniť účinky horúčav a zlepšiť miestnu mikroklímu.

Anglická definícia zelenej infraštruktúry je uvedená v diele *Green Infrastructure Guidance* (Gale, Harries, 2009): „Zelená infraštruktúra je strategicky plánovaná a dodávaná sieť, ktorá zahŕňa najširšiu škálu kvalitných zelených plôch a iných environmentálnych prvkov. Mala by byť navrhnutá a riadená ako multifunkčný zdroj schopný poskytovať tieto ekologické služby a kvalitu života, ktoré požadujú komunity, ktorým slúžia a ktoré potrebujú na podporu udržateľnosti. Jej návrh a riadenie by malo tiež rešpektovať a posilňovať charakter a rozlišovaciu spôsobilosť oblasti s ohľadom na biotopy a typy krajiny“. Táto definícia je komplexnejšia a zrozumiteľnejšia, nie sú v nej uvedené len zelené plochy, ale aj technické prvky na udržateľnosť zelene predovšetkým hospodárením s vodou.

Zelená infraštruktúra je často zamieňaná s pojmom zeleň v meste. Medzi oboma pojmi je základný rozdiel, pretože zeleň v meste nepredstavuje multifunkčné

Tab. 1. Priemerné hodnoty obsahu látok v zrážkach na Slovensku

Ukazovateľ	Merná jednotka	Rozsah nameraných hodnôt (Jurík et al., 2015)	Rozsah nameraných hodnôt (Hlavínek a kol., 2007)
pH	–	4,3 – 5,8	–
Elektrická vodivosť	uS.cm ⁻¹	40 – 75	–
Na ⁺	mg.l ⁻¹	0,2 – 1,6	0,25
K ⁺	mg.l ⁻¹	0,03 – 0,4	0,19
NH ₄ ⁺	mg.l ⁻¹	0,5 – 3,4	0,9
Ca ₂ ⁺	mg.l ⁻¹	1,9 – 5,5	0,37
Mg ₂ ⁺	mg.l ⁻¹	0,1 – 0,5	0,06
Fe ₃ ⁺	mg.l ⁻¹	0,02 – 0,4	0,17
Al ₃ ⁺	mg.l ⁻¹	0,05 – 0,8	–
Cl ⁻	mg.l ⁻¹	0,4 – 3,7	0,31
NO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	2,8 – 10	2,4
F ⁻	mg.l ⁻¹	0,1 – 0,8	0,012
SO ₄ ²⁻	mg.l ⁻¹	8,3 – 15,8	1,7
Zn ⁺	mg.l ⁻¹	–	0,007

chápanie, ale len tvorbu zelených plôch. Zeleň v mestách je klasické opatrenie na estetické usporiadanie verejných plôch už po stáročia. Umiestňovanie zelene v centrách miest a tepelne ohrozených častiach je len praktickým použitím zelene s potrebnou zvýšenou starostlivosťou vzhľadom na charakter miesta.

Využitie zrážkových vôd v mestách

Využitie zrážkových vôd je jeden z najstarších spôsobov hospodárenia so zdrojmi vody v krajine. Ako príklady sú často uvádzané údaje o použití zrážkovej vody v domácnostiach alebo budovách na splachovanie záchodov, na umývanie áut alebo podláh a v poslednom rade dokonca aj na pranie (Szomorová a kol., 2013). Týmto systémom sa zrážková voda opäť premieňa na odpadové vody a potrebuje stokové systémy na odtok do čistiare odpadových vôd. V mnohých budovách sa presadilo hlavne splachovanie alebo polievanie zelene zadržanou vodou. Jej využitie však naráža práve na jej kvalitu, voda z dažďa alebo snehu patrí k zvláštnym druhom odpadových vôd, jej znečistenie býva buď organické, ale aj anorganické. Podľa pôvodu sa riadi aj jej množstvo či znečistenie. Voda je najčastejšie znečistená mechanicky z nečistôt na pevných plochách, ale aj chemicky od emisií v ovzduší (tzv. kyslé dažde). Jej odtok nasleduje prakticky bezprostredne po jej výskyte. Až po presnom stanovení kvality zrážkových vôd je možné uvažovať nad ich vhodným využitím (tab. 1).

Ďalším pojmom sú prírode blízke opatrenia na zadržanie vody (*Natural Water Retention Measures, NWRM*). Tento pojem viac súvisí s opatreniami, kto-

ré sa riešia v krajine alebo s integrovaným vodným hospodárstvom v mestách. „Prírode blízke opatrenia na zadržanie vody sú multifunkčné zariadenia, ktorých cieľom je chrániť a riadiť vodné zdroje s použitím prírodných prostriedkov alebo procesov. Ich význam je predovšetkým v krajine a na veľkých voľných plochách. V mestách je priestor základnou obmedzujúcou podmienkou. Retenčné opatrenia pre prírodnú vodu alebo prírode blízke opatrenia na zadržanie vody majú primárnu funkciu zvyšovať a/alebo obnovovať retenčnú kapacitu vodonosnej vrstvy, pôdy a vodných ekosystémov. Tieto vylepšené funkcie umožňujú dodanie viacerých služieb a výhod spoločnosti a zároveň prispievajú k dosiahnutiu cieľov škály stratégií a politik v oblasti životného prostredia“ (European Commission, 2014).

Zadržiavanie vody v mestách

Zadržiavania vody v mestách a obciach musí byť podriadené tomu, čo sa bude následne diať s vodou. Možností, ktoré sa dnes využívajú je viacero:

- krátke zadržanie vody v podzemných alebo povrchových nádržiach a následné odvedenie do stokovej siete v zvolenom odstupe po skončení dažďa;
- dlhšie zdržanie vody v povrchových alebo podzemných priestoroch a následná pomalšia spotreba, napr. na splachovanie a pod.;
- dlhšie zdržanie vody v povrchových alebo podzemných priestoroch a následná pomalšia infiltrácia do pôdneho prostredia;
- dlhšie zdržanie vody v povrchových alebo podzemných priestoroch a následná pomalšia infiltrácia do prekoreneneho prostredia stromov alebo inej vegetácie a následná evapotranspirácia s vplyvom na teplotu a vlhkosť okolia;
- dlhšie zdržanie vody v povrchových alebo podzemných priestoroch a následná pomalšia spotreba pre potreby vegetácie pomocou závlahy alebo technického prívodu k rastlinám, ktoré sú napr. v zelených strechách alebo stenách;
- dlhšie zdržanie vody v pôdnom prostredí a následné využitie pre umelé mokradné biotopy;
- dlhšie zdržanie vody v povrchových nádržiach vytvárajúcich výpar a zvlhčovanie okolitého prostredia;
- iné možnosti a kombinácie na zdržanie.

Druhou otázkou je, kde sa dá voda zadržať, aby sa dala efektívne využiť. V zásade čo najbližšie k miestu jej vzniku, teda vody zo striech na strechách a vody z úrovne terénu na teréne alebo čo najbližšie k povrchu. Inak sa na jej využitie následne spotrebuje dodatočná energia, napr. na čerpanie.

Samotný spôsob zadržania vody musí byť spojený s jej použitím. Zadržanú vodu s otvorenou hladinou následne ovplyvňuje slnečné žiarenie, čo vedie k jej otepľovaniu a predovšetkým k nárastu rias alebo nálevníkov a iných organizmov, čo zhoršuje kvalitu vody. Voda sa musí pred použitím upravovať minimálne filtráciou ale-

bo inými energeticky alebo materiálovo náročnejšími spôsobmi.

Zadržať vodu v uzatvorených priestoroch pod povrchom terénu je v prvom rade finančne nákladnejšie, ale so stabilnejšou teplotou a často bez prístupu slnečného žiarenia, čím sa odstraňuje jej oživenie riasami a inými organizmami, a tak sú jej vlastnosti dobré na ďalšie použitie (Zeleňáková, Hudáková, 2014).

Na určenie množstva vody, ktorá sa má zadržať a na ako dlho, treba poznať výskyt zrážok v riešenej lokalite. Tu sa musí vykonať dôkladný prieskum podkladov, dostupných predovšetkým z meraní Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ), ale aj z iných internetových zdrojov, zvyčajne informujúcich o vývoji počasia. Pre niektoré merané miesta poskytujú aj dlhšie rady kvalitných údajov. Množstvo zadržanej vody rieši revidovaná norma STN 75 6101 Stokové siete a kanalizačné prípojky (2016). V prílohe k norme sa uvádzajú vybrané miesta na Slovensku s tzv. návrhovými intenzitami zrážok.

Hodnotenie lokality sa zakladá na čo najhlbšom poznaní podmienok v území, súvisiacich so zrážkami – množstva a ich kvality, teploty a iných klimatických podmienok (vlhkosti vzduchu, veterných pomerov, radiácie a oblačnosti a pod.), povrchu územia (vlastníctva pozemkov a plánu využitia územia, pôdy, ktorá môže byť priestorom na infiltráciu a podmienok na využitie zadržanej vody). Doplnkové údaje, ako údaje o chránených územiach, požiadavkách na ochranné pásma alebo údaje o možnej kontaminácii konštrukcií alebo pôdneho prostredia v minulosti pri využívaní územia, nás môžu ochrániť pred problematickým návrhom. To je dôležité napr. pri revitalizácii bývalých priestorov závodov, parkovísk, skládok alebo železničných staníc, vlečiek a pod. Infiltráciou zvýšeného množstva vody by sme mohli ohroziť povrchové alebo podzemné vody alebo zdravie ľudí a iných organizmov.

Zelené a modré strechy

Konštrukcia zelených a modrých striech je takmer rovnaká. Vytvárajú priestor na zadržanie a zdržanie dažďovej vody na strechách najrozličnejších typov budov v substráte



Obr. 1. Moderná zelená strecha kombinovaná s fotovoltaikou (Stuttgart, Nemecko, 2016). Foto: Ľuboš Jurík



Obr. 2. Zelená stena so zakorenenými rastlinami, ktoré prijímajú vodu na stene (Hamburg, Nemecko, 2015). Foto: Ľuboš Jurík

a mikroretenčných priestoroch podkladového materiálu. Základný rozdiel je predovšetkým v ich povrchu s rastlinstvom alebo bez rastlín. Ich konštrukcia je pre územie Slovenska rozdielna v závislosti od ročného úhrnu zrážok. Južnejšia časť Slovenska má ročný úhrn zrážok menší ako je potenciálna evapotranspirácia, a tak je vhodné zadržať takmer všetku spadnutú vodu, a tá sa vyparí alebo transpiruje rôznymi typmi vegetácie. Pre zelené strechy môžeme dokonca uvažovať o doplnení vody z retencie na povrchu územia.

Stredná časť Slovenska má ročný úhrn zrážok porovnateľný s evapotranspiráciou a aj tu sa dá hovoriť predovšetkým o zadržaní maximálneho množstva vody zo zrážok, ktoré sa počas roka vyparí. Obe územia môžeme z pohľadu zelených alebo modrých striech označiť ako prevažne retenčné.

Severné časti Slovenska majú omnoho vyšší ročný úhrn zrážok, ako je evapotranspirácia, a preto by tu zelené strechy potrebovali väčšie hrúbky substrátu a treba počítať s prebytkom a odtokom časti vody. Túto vodu môžeme využiť na zelené steny alebo na iné opatrenia na povrchu pôdy.

V praxi sa pre zelené strechy podľa druhu vegetácie používa označenie extenzívne a intenzívne (obr. 1). Rozdiel je predovšetkým v druhu a hrúbke použitého substrátu a tiež v druhoch a výške použitých rastlín. Na extenzívne strechy sa používa široká farebná a veľkostná škála rozchodníkov (*Sedum*). Ich kombinácia môže priniesť zaujímavé efekty a takmer bezúdržbovú starostlivosť počas celého roka. Na intenzívne strechy sa navrhujú takmer všetky druhy, ktoré sú v danej oblasti bežné, ale najčastejšie pomaly rastúce formy a druhy z dôvodu potrebnej údržby a zachovania stavu a hmotnosti vegetácie počas niekoľkých rokov. Môžu to byť byliny, kríky, ale aj nízko rastúce stromy.

Na zelené strechy sa aplikujú takmer výhradne umelé substráty s mernou hmotnosťou omnoho menšou ako pri klasických pôdach a s vysokou nasiakavosťou a vzlianosťou vody.

Zeleň na stenách budov

Dobрым miestom na využitie prebytočnej vody zo strechy môže byť zelená stena alebo vegetácia na stene. Zelená stena obsahuje rastliny, ktoré korenia a prijímajú vodu na stene objektu. Vegetácia na stene korení na úrovni terénu a pomocou konštrukcií alebo aj bez opory pokrýva plochu steny. Možno použiť aj ich kombináciu (obr. 2).

Časť steny má rastliny umiestnené v substráte na opore a časť využíva vodu pretečenú zo strechy do záchytného priestoru v strede steny.

Voda odtekajúca zo striech môže tiež zásobovať rastliny koreniace v pôvodnom teréne a vytvárajúce ochrannú clonu pre konštrukciu budovy. Sú to tradičné spôsoby, ktoré sa používajú na budovách asi najdlhšie, a správny prívod vody naakumulovanej na streche môže veľmi vhodne podporiť rast rastlín s desiatkami metrov štvorcových listovej plochy a veľkou potrebou vody na evapotranspiráciu.

Klasická zelená stena má vytvorenú konštrukciu, ktorá zabezpečuje oporu pre mimoriadne rozsiahlu plochu listov vyparujúcich vodu. Substrát, v ktorom rastliny korenia, by mal mať neustále, aj v najhorúcejších dňoch dostatočnú vlhkosť na dodávanie vody rastlinám. Typy konštrukcií sú rôzne – od natiahnutých lán cez stabilné

drevené konštrukcie až po moderné konštrukcie z ľahkých kovov.

Zadržiavanie vody na povrchu územia

Iné miesto na zadržanie zrážkových vôd je povrch územia. Na streche sa zadržiava voda len z danej strechy a ide o jednoducho vypočítateľný objem vody. Na povrchovú retenciu jestvuje miesto, kde sa voda zachytáva, a územie, z ktorého tam voda priteká. Preto je určovanie zachytenej vody odlišné, vytvorí sa množstvo návrhových hydrologických riešení a aj technických dokumentov na ich riešenie. Žiaľ, na Slovensku opäť záväzný dokument pre projektantov alebo na ich realizáciu nemáme. V Českej republike ich je niekoľko, a preto sa projektanti dôsledne riadia ich odporúčeniami.

Riešenie komplexného systému zadržiavania vody na povrchu územia sa skladá z niekoľkých prvkov, ktoré sa navrhujú oddelene, ale pre ich funkciu je potrebná ich vzájomná previazanosť. Na riešenie potrebujeme navrhnúť alebo poznať:

- klimatické podmienky – zrážky, teplotu, dĺžku obdobia bez zrážok, hodnoty výparu z vodnej hladiny, vlhkosti ovzdušia, radiácie a pod.;
- hydropedologické podmienky a úroveň hladiny podzemnej vody;
- konfiguráciu riešenej plochy – plochu, povrch, sklon, prekážky v odtoku, vlastníctvo pozemkov a pod.;
- zámer na hospodárenie so zadržanou vodou;
- využívanie okolia – obytná zóna, priemyselná zóna, nákupné centrum a pod.;
- ochranné územia a podmienky realizácie – podzemné vedenia, chránené územia a pod.;
- potrebu ochrany vegetácie, živočíchov, historických pamiatok, budov alebo inej infraštruktúry mesta či obce.

Až potom je možné prikrčiť k výberu vhodného opatrenia. V českých technických dokumentoch nájdeme aj príklady na riešenie konkrétneho prvku, nie však ich komplexu. Pri riešení nesmieme predovšetkým zabudnúť, že všetky klimatické údaje sú orientačné a že vždy môžu byť extrémnejšie, s dlhším obdobím sucha alebo intenzívnejšími zrážkami a pod. Preto sa najmä z hľadiska prítoku a zadržaného objemu vody musí prihliadnuť na bezpečnostné opatrenia – poznať, čo sa udeje, ak sa zvýši prítok vody, a riešiť preliatie alebo zatopenie riešeného prvku na retenciu vody (obr. 3).

Z hľadiska ochrany obyvateľstva sa dnes používa najmä retencia vody v priestoroch naplnených štrkom, kamenivom alebo zadržanie v podzemných retenčných priestoroch z už uvedených dôvodov teploty vody a možnosti jej znečistenia, ale aj z dôvodu bezpečnosti ľudí, predovšetkým detí pri povrchových nádržkách, ďalej z dôvodu možnosti rozmnoženia rôznych druhov hmyzu, napr. komárov. Dnes sa stávajú zaujímavými aj umelé mokradné systémy, pretože ich konštrukcia často

zlepšuje kvalitu zadržanej vody, ktorá sa najčastejšie premieňa na infiltráciu alebo výpar (obr. 4). Mokradné rastliny ponúkajú rôznorodosť tvarov, farieb a veľkostí rastlín. Pri riešení zachytávania zrážkových vôd treba vytvoriť ochranu pred zanášaním vtokových a iných funkčných častí odpadom, lísťm a pod.

Pri veľkých zrážkach nedokáže väčšina navrhnutých riešení zadržať všetku vodu, a časť vody sa preto musí zaustiť do kanalizácie alebo sa vytvoria retenčné zariadenia – nádrže, v ktorých sa voda naakumuluje a použije sa neskôr v bezzrážkovom období na zavlažovanie zelene. Nádrže by mali zabezpečiť udržanie kvality vody tak, aby sa dala bez problémov čerpať a rozvádzať v území. Pri dlhšom skladovaní vody sa v nej môžu rozmnožovať riasy. Preto v nich treba vytvoriť čistiace zóny s vodnými rastlinami, ktoré spotrebujú prinesené živiny a vytvoria čiastočné zatienenie voľnej vodnej hladiny. Takéto riešenie by malo dopĺňať architektúru územia a vytvoriť pohodu ľuďom, ktorí tu trávia voľný čas. Bez zadržania vody v nádržiach treba na udržateľnosť rastlín vo vytvorených retenčných a infiltrračných priestoroch nájsť závlahu vodou z iných ako lokálnych zdrojov, čo je vždy horšie ekonomické, ale najmä ekologické riešenie.

Priepustné povrchy územia

Voda spadnutá na komunikácie je často urýchlene odvádzaná do stokovej siete. Spôsobuje preťaženie stokovej siete, vytvára požiadavky na veľký objem nádrží v čistiarni odpadových vôd a odvádza sa bez nožnej infiltrácie a doplnenia zásob pôdnej a podzemnej vody v území. Po zrážkach sa dostane do koreňovej vrstvy zelene v území len minimálne množstvo vody. Náprava tohto problému je často jednoduchá, zriadi sa závlaha. Na závlahu však tiež treba zdroj vody a ten sa tvorí buď niekde ďaleko, odtokom v potokoch alebo riekach, alebo sa použije dokonca podzemná voda, ktorá sa takmer neobnovuje. Stabilita a udržateľnosť lokálnych vodných zdrojov sa iba zhoršuje. Preto treba vode z komunikácií, chodníkov alebo iných spevnených plôch umožniť infiltráciu polovegetačnými prvkami s dostatočnou únosnosťou, ale vysokou vsakovacou možnosťou,



Obr. 3. Komunikácia v obytnej zóne s vyriešeným systémom pre zrážkové vody (Lyon, Francúzsko, 2016). Foto: Ľuboš Jurík



Obr. 4. Zásadným a základným prvkom na zadržiavanie vody v meste sú vodné nádrže (Paríž, Francúzsko, 2016). Foto: Ľuboš Jurík

alebo ju vhodne odvieť na miesta, ktoré vodu dočasne zadržia a následne infiltrujú. Ak je toto miesto s vhodnou vegetáciou, ktorá znesie striedavé sucha a krátkodobé zaplavenie, potom sa časť vody aj evapotranspiruje. Pri riešení územia je však potrebné s takýmito opatreniami počítať pri rozdeľovaní priestoru. Aj tu pri návrhu treba udržať bezpečnosť budov aj ľudí a pri nadmernej zrážke sa nesmie zabudnúť na možnosť odvedenia vody do ka-

nalizácie alebo do toku. Vtokové miesta sú však navrhnuté tak, aby sa voda začala odvádzať naozaj až po výskyt mimoriadne vysokého úhrnu zrážok, teda vyššieho ako návrhová zrážka. Pri návrhu zadržania vody v území miest je vhodné vytvoriť vždy prednostne podmienky na vsiaknutie vody v mieste vzniku a iba v prípade, že sa to nedá, na jej odvedenie na najbližšie vhodné miesto jej zadržania alebo využitia. A tu by mala byť uprednostnená prirodzená lokálna obnova kolobehu vody vsakovaním pred využitím zadržanej vody.

Komplexné riešenia zadržiavania a hospodárenia s vodou

V praxi sa stretávame skôr so vzorovými riešeniami pre isté formy zadržiavania vody. Ak však chceme riešiť ich úlohu – elimináciu zmien v prirodzenom kolobehu vody v krajine, spôsobených zastavaním alebo využívaním územia – mali by sme vytvoriť komplex následných opatrení pre všetky druhy vôd v meste. Do terajšieho prístupu by sme mali zaradiť aj odpadové vody a pokúsiť sa vytvoriť miesta na bývanie alebo prácu, kde sa riešia všetky druhy vôd spoločne, nie oddelene. Spojením riešenia zrážkových a odpadových vôd sa dosiahne udržateľnosť riešenia územia a aj snaha o ekologický prístup. Zaujímavým príkladom je obytný dom vo vzorovej zástavbe na okraji Hamburgu, kde sa do komplexného riešenia dostalo aj netradičné lokálne riešenie odpadových vôd. Sklenenú fasádu budovy tvorí široké dvojsklo, do ktorého sa dostáva odpadová voda a kolónie špeciálnych rias premieňajú znečistenie na svoj olejnatý obsah. Ten sa dá použiť podobne ako bionafta na rýchlu výrobu energie. Okolité územie a strecha slúžia na zber dažďových vôd a odtok z územia je minimalizovaný v množstve aj v produkcii znečistenia.

* * *

Lokálne riešenia sú pre budúcnosť veľmi dôležité. Akýkoľvek transport vody je neekonomický a neekologický. A to je podstata lokálnych riešení pre udržateľné hospodárenie s vodou v zastavaných územiach. Rozvoj miest je nevyhnutný aj v budúcnosti. Koncentrácia ľudí a výrobných činností a služieb do miest vedie k zvýšeným nárokom na zdroje vody a následne k čoraz väčšiemu produkovaniu odpadových vôd s množstvom nových a zatiaľ nesledovaných látok. Významný objem majú odtekané zrážkové vody, ktorých produkcia z mestského prostredia oproti pôvodnej krajine je až desaťnásobná. Prístup k ich riešeniu je zachytiť a využiť ich v mieste ich vzniku alebo v tesnej blízkosti. Dnes prevláda ich odvádzanie na vzdialenosti niekoľkých kilometrov. Zahusťovaním priestoru v mestách výškovou výstavbou sa stali dnešné stokové siete vystavané pred desiatkami rokov kapacitne preťažené a na to, aby sa dali odvádzať odpadové vody, treba vyriešiť zrážkové vody. Preto sa

celosvetovo popularizujú nové prístupy k ich riešeniu, výborné príklady sú publikované o mestách ako New York, Londýn, Paríž, Amsterdam atď. Klimatické zmeny, horúčavy v mestách a nedostatok vody tieto riešenia urýchľujú. Na Slovensku sa začínajú objavovať prehriate a vysušené centrá miest po tom, čo sa stali vydláždenými bez akéhokoľvek opatrenia proti horúčave alebo na zadržanie vody. Preto sa objavujú aj riešenia na zadržanie vody, ale na úplne iných miestach, ako sú námestia, pešie zóny a nákupné strediská. Ich vplyv je zatiaľ viac morálny ako komplexný. Ich rozširovanie je dôležité, aby sa postupne odstraňovali chyby, ktoré sú bežné pri nových riešeniach.

Článok vznikol s podporou Agentúry na podporu výskumu a vývoja na projekt APVV-16-0278 Využitie hydromelioračných stavieb na zmiernenie negatívnych účinkov extrémnych hydrologických javov vplývajúcich na kvalitu vodných útvarov v poľnohospodárskej krajine.

Literatúra

- European Commission: Building a Green Infrastructure for Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013, 24 p. DOI: 10.2779/54125
- European Commission: EU Policy Document on Natural Water Retention Measures. By the Drafting Team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2014, 12 p. DOI:10.2779/227173
- Gale, A., Harries, S.: Green Infrastructure Guidance. Natural England, Catalogue Code: NE176, 2009, 98 p.
- Hlavínek, P., Prax, P., Kubík, J.: Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území. Brno: Ardec, 2007, 164 s.
- Jurík, L., Kaletová, T., Húska, D., Brandli, L.: Limits for Green Growth are Blue. In: Mura, L., Bumbalová, M., Gubaňová, M. (eds.): Sustainability of Rural Areas in Practice. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2015, p. 407 – 415.
- Markovič, G., Zeleňáková, M., Káposztásová, D., Hudáková, G.: Rainwater Infiltration in the Urban Areas. In: Passerini, G., Brebbia, C. A. (eds.): Environmental Impact 2. Southampton: WIT Press, 2014, p. 313 – 320.
- Muchová, Z., Šinka, K., Konc, L.: Recommended Procedures for Addressing Water Management Measures in a Land Consolidation Project. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 2011, 561, p. 129 – 140.
- Szomorová, L., Halaj, P., Čimo, J.: Analýza zrážkových zmien v lokalite Nitra. In: Lackóová, L. (ed.): Veda mladých 2013. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2013, s. 285 – 294.
- UNEP: Integrated Urban Water Management. Stockholm: United Nations Environment Programme, 2003, 11 p.
- Zeleňáková, M., Hudáková, G.: The Concept of Rainwater Management in Area of Košice Region. Procedia Engineering, 2014, 89, p. 1529 – 1536. DOI: 10.1016/j.proeng.2014.11.448

doc. Ing. Ľuboš Jurík, PhD., lubos.jurik.nr@gmail.com
Ing. Jozefína Pokryvková, PhD., j.pokryvkova@gmail.com
Katedra krajinného inžinierstva Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Hospodárska 7, 949 76 Nitra

Prírode blízke vegetačné štruktúry v mestách a ich manažment

Hudeková, Z.: Near-Natural Maintenance of Vegetation Structures in Urban Areas. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 49 – 53.

Loss of biodiversity is a matter of the highest concern, and here cities can play an important role in hosting rare and endangered species and habitats. One of the most important objectives is to maintain urban green infrastructure and preserve ecosystem services. This can be achieved by planting native trees and shrubs and creating hedges and flowering meadows to replace “sterile” lawns, water features, wetlands and ponds. This also reduces the need for lawn mowing in urban green spaces and excess use of herbicides. These and similar “nature friendly maintenance” approaches promote not only biodiversity but also benefits to human health.

Key words: biodiversity promotion, green infrastructure, urban environment, nature and species protection, green-space maintenance.

Strata biodiverzity, teda druhovej rozmanitosti, spolu so zmenou klímy patrí k najväčším súčasným výzvam ľudstva. Biodiverzita poskytuje spoločnosti široké spektrum ekosystémových služieb, od ktorých priamo závisíme. Ide nielen o potraviny či pitnú vodu, ale aj opeľovanie, znižovanie hluku, zlepšenie kvality znečisteného ovzdušia a vôd, ochranu proti povodňam a pod. Avšak nie je nijakým tajomstvom, že stav biodiverzity je kritický.

Prírode blízka údržba zelene je jednou z možností, ako môžeme výrazne napomôcť ochrane biodiverzity a zachovaniu kvalitného životného prostredia.

Takmer štvrtina voľne žijúcich druhov v Európe je v súčasnosti ohrozená vyhynutím a stav väčšiny ekosystémov sa natoľko zhoršil, že už nedokážu poskytovať svoje vzácne služby. Ich znehodnotenie spôsobuje krajinám EÚ obrovské sociálne a hospodárske straty.

Počet druhov motýľov, včiel a vtákov neustále klesá, napríklad populácie motýľov v Európe v rokoch 1990 – 2011 klesli na polovicu a 24 % čmeliakov je teraz už priamo ohrozených vyhynutím (www.newscientist.com/article/dn27543-europe-is-rapidly-losing-its-biodiversity-and-wildlife-habitats). Dvadsaťpäť rokov pripravovaná štúdia v Nemecku preukázala, že na jeho území kleslo množstvo hmyzu o 75 % (www.sciencemag.org/news/2017/10/germany-s-insects-are-disappearing). Keďže na hmyz sú priamo naviazané vtáčie populácie, nie je nijako prekvapujúce, že ich počty klesli od roku 1990 o 12 % (<https://www.cbd.int/gbo4/>).

Pokles populácií včiel a iných opeľovačov priamo ovplyvňuje poľnohospodárske výnosy. Priama hospodárska hodnota opeľovania plodín hmyzom v EÚ predstavuje viac ako niekoľko miliárd eur ročne. Okrem toho viac ako 80 % druhov voľne rastúcich

rastlín využíva opeľovače na produkciu ovocia a semien, čím sa opeľovanie stáva kľúčovou službou na udržiavanie ekosystémov a biodiverzity.

Kľúčová úloha zelenej infraštruktúry na zachovanie biodiverzity

Ak hovoríme o ochrane prírody a biodiverzity, zvyčajne si predstavujeme zachovanie prírodného prostredia s hodnotnými ekosystémami, ako sú napr. lesy, pestré lúčne spoločenstvá či mokrade, alebo zachovanie mozaikovitej vidieckej krajiny. Ako však môžu mestá prispieť k ochrane a zachovaniu biodiverzity?

Biodiverzita vidieckej krajiny rapídne klesá v dôsledku intenzívnej, mechanizovanej činnosti v poľnohospodárstve a lesníctve, v mnohých prípadoch musíme priznať, že úroveň biodiverzity v mestách je niekedy dokonca vyššia ako v okolitej krajine. Príroda v mestách, to nie sú len mestské parky, botanické záhrady či kultivované trávniky. V súčasnosti sa aj opustené priemyselné areály, okraje ciest, prieluky, opustené pozemky, záhradkárske kolónie a cintoríny stále viac uznávajú ako útočisko pre biodiverzitu, a tak spolu so záhradami pri rodinných domoch, zelenými strechami a stenami, vysadenými balkónmi poskytujú úkryt a potravu celej škále druhov (Hudeková, 2011).

Mestá môžu zohrávať dôležitú úlohu pre vzácne a ohrozené druhy, ako aj biotopy európskeho významu. Niektoré z druhov dokonca našli nový „domov“ v nových mestských podmienkach a často vyzmizli z prirodzeného prostredia, ako napr. dáždovník obyčajný (*Apus apus*). To len dokazuje, že mestá s dostatočne hodnotnou zelenou infraštruktúrou môžu



Obr. 1. Pestré prírodné záhony vo verejnej zelene pri vstupe do prírodného parku Saint Dennis pri Paríži (jún 2016). Foto: Zuzana Hudeková



Obr. 2. Diferencované kosenie v parku Clichy Batignolles v Paríži (september 2017). Foto: Zuzana Hudeková

efektívne napomôcť dosiahnuť cieľ zastaviť stratu biodiverzity. Aj Európska komisia uznáva nesmiernu úlohu zelenej infraštruktúry v mestách. V dokumente *Stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2020* v rámci cieľa 2 a akcie 6b stanovuje prioritu na obnovu a podporu využívania zelenej infraštruktúry (Európska komisia, 2011).

Ukazuje sa ako mimoriadne dôležité, aby sme upriamili našu pozornosť na ochranu a podporu biodiverzity v sídlach. Za osobitne dôležité sa považuje, aby sa pri samotnej správe a údržbe zelene v mestách aplikoval princíp prírody blízkej, tzv. diferencovanej údržby zelene. Zavedenie princípov tzv. prírody blízkej údržby/manažmentu zelene (v nemecky hovoriacich krajinách sa používa pojem *Naturnäher/ökologische Pflege*, vo francúzsky hovoriacich je to *la gestion dif-*

férenciée) je známe v okolitých krajinách už dlhšie.

Správa a údržba zelene v mestských sídlach prostredníctvom prírody blízkeho manažmentu zelene

Správa a údržba verejnej zelene patrí medzi jednu zo základných povinností obcí. Vyplýva z § 4 ods. 3 písm. f) zákona SNR č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov, podľa ktorého obce na Slovensku vykonávajú správu verejných priestranstiev, cintorínov a údržbu verejnej zelene.

Princíp prírody blízkej, tzv. diferencovanej údržby zelene, ktorej základná idea spočíva vo filozofii udržateľného rozvoja, má mimoriadny ekologický, ekonomický a estetický význam. Ekologický význam spočíva vo vytvorení rôznych typov prostredia pre rozličné druhy, ako aj zabezpečení dostatku kvitnúcich a medonosných rastlín pre opeľovače. Ekonomický význam tkvie v úsporách na jednotlivých úkonoch údržby a estetický význam v podčiarknutí rôznorodosti prostredníctvom farieb a vôní, ktoré vyjadrujú spätosť s prírodou.

Prírode blízka údržba zelene v sídlach prináša ešte viacero konkrétnych výhod, nakoľko:

- chráni vodného zdroje a ich kvalitu v obci;
- chráni zdravie obyvateľov;
- podporuje biodiverzitu;
- chráni kvalitu prostredia;
- šetrí obecný rozpočet.

Prírode blízka údržba zelene sa začína dobrou evidenciou všetkých plôch a ich správneho zatriedenia do intenzitných tried údržby. Komplexne pojednáva všetky úkony údržby od prírodných postupov pri ochrane rastlín bez používania chemických preparátov, odburiňovania cez kosenie so zreteľom na ochranu hmyzu a iných živočíšnych druhov a zároveň s umožnením tvorby semien pri jednoročných bylinách, dôsledné mulčovanie záhonov nielen kvôli obmedzeniu rastu nežiaducich bylín a buriny, ale aj kvôli zamedzeniu nežiaducemu vysušovaniu pôdy a pod.

Veľká pozornosť sa venuje vhodnému výberu druhov vegetačných prvkov (drevín a bylín), a to napríklad formou využívania trvalkových záhonov nenáročných na závlahu a dobre znášajúcich podmienky sídelných stanovišť (obr. 1). Prírode blízka starostlivosť sa aplikuje aj pri starostlivosti o stromy, a to oso-

bitne so zreteľom na ochranu druhov, dutinových hniezdičov a hmyzu. Tam, kde je to v sídelnom prostredí možné a prípustné, ponecháva sa na prírodnej ploche aj mŕtve drevo (Hudeková, 2016).

Trávnaté plochy – príklady navrhovaných postupov prírode blízkej údržby zelene

Kosenie trávnatých plôch patrí k základným úkonom údržby zelene. Motorové kosačky však výrazne prispievajú k emisiám CO₂. Majú veľmi slabý výkon motora, len pre porovnanie – v prepočte na rovnaký výkon kosačka emituje 35-krát viac CO₂ ako osobný automobil (Natureparif, 2011). Intenzívne kosenie škodí faune, ktorá pre svoj životný priestor využíva trávnaté porasty. Kosením sa zamedzuje jednoročným rastlinám možnosť vysemeniť sa.

Intenzita kosenia

V prvom rade je dôležité dôkladne vyhodnotiť užívanie a hlavnú funkciu jednotlivých plôch vegetačných štruktúr v sídle – tieto sa totiž naozaj dosť líšia od reprezentačných významných plôch zelene až po prírodné plochy či krajinnú zeleň. V súlade s takýmto vyhodnotením je potrebné zaviesť diferencovaný systém kosenia podľa jednotlivých intenzitných tried údržby (obr. 2). V rámci samotného sídla teda pôjde o plochy, ktoré sa budú kosiť veľmi intenzívne až po poloprírodné a prírodné lúky s frekvenciou kosenia 1- až 2-krát do roka. Je však potrebné zdôrazniť, že aj v rámci jednotlivých plôch zelene sa môže intenzita kosenia diferencovať (Isebek-Initiative, 2000).

Na všetkých plochách zelene by mali platiť pri kosení nasledovné zásady so zreteľom na ochranu hmyzu a iných živočíšnych druhov a zároveň s umožnením tvorby semien pri jednoročných bylinách:

- aj pri najfrekventovanejších trávnikoch ponechať minimálnu výšku trávy 10 cm, aby sa ochránila fauna žijúca na báze stonky;
- pokosenú trávu z trávnik odstraňovať, v opačnom prípade sa plochy obohacujú dusíkom, čím



Obr. 3. Kvitnúca lúka v centre francúzskeho mesta Nantes (júl 2017). Foto: Zuzana Hudeková



Obr. 4. Kombinácia výsevu kvitnúcej lúky spolu s vysadenými trvankami pri úprave okolia centrály banky na Tomášikovej ulici v Bratislave (august 2017). Foto: Zuzana Hudeková

sa podporuje rast širokolistých burín a ruderalných rastlín;

- väčšie trávnaté plochy kosiť postupne, tzv. formou mozaikovitého kosenia, ponechať zhruba 20 – 40 % nepokosených, aby sa ochránila fauna, ktorá sa nachádza v trávnatých porastoch, tieto plochy pokosiť až v dostatočnom časovom odstupe;
- začať s kosením včas zrána, kedy je fauna ešte len pri stopke tráv, alebo počas dňa v čase ich dennej aktivity;



Obr. 5. Vysiatá kvitnúca lúka vo forme trvaliek a letničiek v mestskej časti Bratislava-Nové Mesto prekonala suché letné obdobie aj bez polievania (august 2017). Foto: Zuzana Hudeková

- v sídlach ponechať plochy, ktoré sú kosené len 2-krát za rok (pred 15. májom a po 15. auguste s cieľom umožniť tvorbu semien pri jednoročných bylinách), ako aj plochy, ktoré sú kosené raz ročne, po 15. septembri (Natureparif, 2011).

Nie vždy si uvedomujeme, že nízko kosený, nepolievajúci trávnik, ktorý u nás vo vegetačných štruktúrach obytných súborov prevláda, veľmi ľahko preschýna a mení sa z plochy, ktorá by mala územie v lete ochladzovať, na plochu, ktorá sa mimoriadne vysoko prehrieva. Viaceré výskumy potvrdili, že jeho teplota je porovnateľná s rozohriatym asfaltom (Hudeková a kol., 2007). Následný dážď nie je schopný do takto presušenej pôdy vsiaknuť alebo len v obmedzenej miere a z územia jednoducho odtečie. Dôležitá je aj zvýšená prašnosť – suchý trávnik okolitý prach nezachytáva, práve naopak, samotný je jeho zdrojom. V praxi sa tieto fakty plne prejavili počas extrémne horúceho a na zrážky chudobného leta v roku 2017 v Bratislave. Modelové, pilotne nekosené plochy v mestskej časti Karlova Ves v Bratislave ostali zelené, zatiaľ čo okolitý, pravidelne kosený trávnik úplne vyschol. Tento fakt je mimoriadne dôležitý aj z pohľadu očakávaných negatívnych dopadov zmeny klímy, ktoré sa v mestách budú prejavovať hlavne v podobe zvýšenej teploty a suchých období, ktoré sa budú striedať s obdobiami privalových dažďov.

Často sa možno stretnúť s názorom verejnosti o zvýšení alergických reakcií. Čo sa týka tejto oblasti, dnes je známych viac ako 20 000 alergénov. Na peľových alergiách, ktorými často trpia obyvatelia miest, sa vo veľkej miere podieľajú kvitnúce trávy, ale silno

alergizujúcimi sú medzi bylinami peľ paliny, ambrózie, mrlíka, žihľavy. Posledné menované sa v trávnikových spoločenstvách nenachádzajú a nakoľko sa prírodné trávniky kosia 2-krát ročne, skoré jarné kosenie okolo 15. mája rieši sčasti problém aj s kvitnúcimi trávami, pretože sa pokosia tesne pred ich kvitnutím. Dokázal to aj botanický prieskum na lokalitách, ktoré boli v testovacej prevádzke v Bratislave-Karlovej Vsi a následné zhodnotenie alergiológa, ktorý potvrdil výskyt len piatich druhov rastlín, pričom aj tie boli z alergiológického hľadiska len málo významné. Podľa odborníkov za výrazným nárastom alergií u ľudí v mestách stojí práve o prirodzenú vegetáciu ochudobnené prostredie a súčasný životný štýl (www.ciernalabut.sk/2594/pri-udrzbe-zele-ne-treba-spolupracovat-prirodou-nie-bojovat-proti-nej-hlasa-nova-prirucka-zahradnikov/).

Kvitnúce lúky

Okrem zmeny intenzity kosenia je možné cielene dosiahnuť pestré rastlinné spoločenstvo premenou časti trávnik na kvitnúcu lúku (obr. 3). V súčasnosti v obchodnej sieti existujú osobitné zmesi kvetov pre motýle aj pre včely. Na rozrušenú trávnu mačinu sa vysieva v závislosti od druhu buď zmes letničiek a trvaliek, alebo len letničiek. Takéto plochy pôsobia nielen dekoratívne, ale zároveň prispievajú aj k ochrane biodiverzity, poskytujú potravu včelám, motýľom a inému hmyzu (obr. 4). Na chudobnom pôdnom substráte piesčitej pôdy takto môže rásť aj vyše 400 druhov kvitnúcich bylín, z ktorých viaceré môžu byť vo voľnej prírode chránené, vzácne alebo ohrozené.

V Bratislave sa v rámci projektu Mestské včely (obr. 5), ktorý realizuje združenie Živica (<https://mestske-včely.sk/>), založilo výsevom alebo zmenou režimu kosenia viacero kvitnúcich lúk, v roku 2018 sa bude pokračovať aj vo Zvolene v spolupráci s Technickou univerzitou vo Zvolene.

Pasenie

Pasenie sa javí ako veľmi vhodný spôsob údržby väčších trávnatých plôch. Aj v sídelnom prostredí je prítomnosť zvierat vždy hodnotená veľmi pozitívne. Pasením sa zachováva vhodná štruktúra a heterogenita trávnatého porastu, výrazne sa prispieva aj k podpore biodiverzity.

Odburiňovanie – príklady navrhovaných postupov prírode blízkej údržby zelene

Odburiňovanie sa v sídelnom prostredí používa pri odstraňovaní burín rastúcich v spevnených plochách, chodníkoch, pri obrubníkoch, pri zakladaní nových sadovníckych úprav, v záhonoch a trávnikoch. Na chemické odburiňovanie sa v súčasnej sadovníckej praxi bežne používajú herbicidy na báze glyfosátov. Používaním herbicidov a pesticidov sa priamo ohrozuje nielen kvalita spodnej vody a pôdy, ale aj zdravie obyvateľstva. Pri aplikácii pesticidov sa iba ich časť dostane priamo na stonky nežiaducich bylín, ostatné časti sa dostávajú do pôdy a vôd. Majú za priamy následok nielen uhynutie buriny, ale aj fauny, ktorá tieto byliny využíva ako hostiteľské, a nepriamo sa dostávajú do potravinového reťazca, čo má ďalšie následky, napr. na rozmnožovací cyklus. V pôde spôsobujú škody na pôdnej faune, deštrukcia pôd sa prejavuje nedostatočným prevzdušnením a rozkladom organických látok.

Pri obľúbených netkaných textíliách, ktoré sa používajú proti prerastaniu záhonov, je potrebné zdôrazniť, že použitým materiálom na výrobu záhradníckych textílií býva polypropylén. Najväčším argumentom proti použitiu netkaných textílií je nielen spotreba prírodných zdrojov pri ich výrobe, ale aj ich následná problematická likvidácia, nakoľko medzi ďalšie nevýhody patrí aj ich krátka životnosť. Rozpadnuté plastové čiastočky textílie sa následne dostávajú do pôdy.

Pri postupoch v rámci prírode blízkej údržby zelene sa v prípade odburiňovania spevnených plôch odporúča uprednostniť pred herbicidmi iné druhy odburiňovania, ktoré sú už dnes dobre známe a odskúšané. Pri spevnených plochách ide hlavne o termické odburiňovanie, použitie rotačných kief a pod. V prípade odburiňovania novovytváraných sadovnícky upravených plôch sa vždy uprednostňujú pred aplikáciou herbicidov iné druhy odburiňovania, najlepšie mechanickým odstránením buriny prostredníctvom obrobenia pôdy. V prípade chemického odburiňovania je vhodné používať namiesto prostriedkov s glyfosátom prostriedky na minerálnej báze (síran železnatý, chlorečnan sodný). V každom prípade treba zamedziť chemickému odburiňovaniu všade tam, kde by mohlo dôjsť ku kontaminácii vôd, napr. pri kanálových vpustoch, rigoloch, vodných tokoch. Chemické odburiňovanie sa nikdy neaplikuje na plochách so sklonom viac ako 3 % a na extrémne priepustných pôdach (napr. piesčitých), rovnako ako aj v blízkosti vodných tokov a vodných plôch. Pri odburiňovaní existujúcich záhonov preferujeme ručné alebo termické odburiňovanie s dôsledným zamulčovaním záhonu organickým (napr. slamou) alebo iným materiálom (Hudeková, 2016).

* * *

Princípy prírode blízkej údržby nachádzajú čoraz väčšiu obľubu. V zahraničí majú správcovia zelene či priamo firmy vykonávajúce údržbu možnosti vzdelávania a nadobúdania praktických vedomostí prostredníctvom špecializovaných kurzov. V susednom Rakúsku v Tullne sa v spolupráci so záhradníckou školou **Gartenbauschule Langenlois** a záhradami **Die GartenTulln** (www.naturimgarten.at/veranstaltung/lehrgang-naturgarten-profi.html) organizuje okrem rozličných jednodenných podujatí aj celý vzdelávací cyklus (*Lehrgang Naturgarten-Profi*), pre parížskych záhradníkov takéto služby zabezpečuje napr. *L'École Du Breuil*. Na Slovensku je niekoľko iniciatív, miest či mestských častí, ktoré pilotne začínajú s prírode blízkou údržbou zelene. Postupné získavanie skúseností, následná systematická osвета či podpora prírode blízke postupov pri správe a údržbe zelenej infraštruktúry si zaslúžia čo najširšiu podporu, nakoľko môžu významne podporiť nielen ochranu biodiverzity, ale aj kvalitu sídelného prostredia, a tým v neposlednom rade aj kvalitu a zdravie obyvateľov našich miest.

Článok vznikol vďaka podpore projektu Perfect – Planning for Environment and Resource Efficiency in European Cities and Towns, ktorý je finančne podporený z prostriedkov Európskej komisie, ERDF a Operačného programu Interreg Europe.

Literatúra

- Európska komisia: Stratégia EÚ na ochranu biodiverzity do roku 2020. Brusel: Úrad pre publikácie EÚ, 2011, 6 s.
- Hudeková, Z.: Podpora biodiverzity v urbanizovanom prostredí. Bratislava: REC Slovensko, 2011, 10 s.
- Hudeková, Z.: Príroda blízka údržba mestskej zelene – príručka pre samosprávu. Bratislava: Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica, REC Slovensko, 2016, 35 s.
- Hudeková, Z., Krajscovics, L., Martin, P., Pauditšová, E., Reháčková, T.: Ekologická stopa, klimatické zmeny a mestá. Návrh výpočtu ekologickej stopy a predstavenie možností zmiernenia negatívnych prejavov klimatických zmien v meste. Bratislava: REC Slovensko, 2007, 27 s.
- Isebek-Initiative: Leitfaden zur naturnahen, ökologisch orientierten Pflege- und Entwicklung öffentlicher Grünanlagen Schwerpunkt: Krautige und strauchige Vegetationstypen. Hamburg: Isebek-Initiative, 2000, 29 p.
- Natureparif: Guide de Gestion Différenciée a L'Usage des Collectivités. Paris: Natureparif, 2011, 24 p.

Ing. Zuzana Hudeková, PhD.,

zunka.hudekova@gmail.com

Miestny úrad Bratislava-Karlova Ves, Námestie sv. Františka 8, 842 62 Bratislava

Súčasný prístup k navrhovaniu kvetinových prvkov v mestskom prostredí

Hillová, D., Kuťková, T.: Contemporary Approaches to Designing Flower Beds in Urban Environments. *Životné prostredie*, 2018, 52, 1, p. 54–61.

Until recently, ecological approaches prevailed over horticultural approaches in the design, establishment and maintenance of planted perennials in urban environments. This is related to: a higher degree of urbanisation in the public environment, more demanding citizen lifestyles, increased environmental interest and decreased public finances. However the 'New German Style' ('German Lebensbereich Style') has laid the foundation for combining ecological and horticultural approaches in differing proportions, and the style has since evolved differently in different European countries. This paper describes the features of this approach, typical perennial representatives and efficient design, establishment and maintenance technology. The combined ecological-horticultural approach is more effective in designing herbaceous planting because it utilises the benefits of both approaches.

Key words: ecological approach, perennials planting, maintenance, German Style

Kvetiny v rôznych formách použitia sú štandardným rastlinným prvkom v krajinárskej architektúre. V priebehu jej vývoja sa však rôzne mení miera ich obľúbenosti, zastúpenia a spôsobu použitia. Kým v talianskej a francúzskej záhrade boli v privátnych záhradách pestované letničky v podobe veľmi náročných, každoročne obnovovaných výsadiet, s nástupom anglickej krajinárskej záhrady sa dostávajú do popredia trvalky. Anglická kvetinová záhrada, reprezentovaná tvorbou Williama Robinsona (1838 – 1935), Reginalda Blomfielda (1856 – 1942) a Gertrudy Jekylllovej (1843 – 1932) sa stala impulzom na ich bohaté uplatnenie na európskom kontinente vrátane našich zemí. Vedľa doznievajúcej módy veľmi náročných „kobercových skupín“ (Kulišan, 1915) objavujú sa koncom 19. a začiatkom 20. storočia v súkromných záhradách či vo vznikajúcich verejných parkoch vedľa letničiek i výsadby trvaliek. Cenené boli pre svoju rôznorodosť v charaktere rastu a dosiahnutých tvaroch, tiež v kvetoch a súkvetiach, ktoré iné pestovateľské skupiny neposkytovali. Kladne sa prijímala tiež ich prirodzenosť a ekologická rozmanitosť a premenlivosť (Steinová, Zámečník, Ottomanská a kol., 2017). Situáciu snáď najlepšie vystihujú slová Leopolda Bařka (1869 – 1928), významného prvorepublikového českého krajinárskeho architekta, riaditeľa pražských sadov a propagátora trvaliek, ktorý už v roku 1922 (Bařek, 1922) píše: „Přeřla doba ztrnulých forem ozdobných záhonů a člověk vracel se opět ke krásnu, které skýřta přiroda sama. Záhon z ornamentů květín přeřvapí napoprvé svou uměleckou koncepcí, sestavením, přesností – ale již druhý den zdá se vám méně krásným, třetí a přišřtí den právě dokonálým a za měsíc je nám úplně lhostejným.“ A dodáva: „žádná květina neskýřta v oboru tolik rozmanitostí, tolik elegance a při tom tolik skromnosti jako perena. Pereny byly u nás dlouhá léta Popelkami, odkázanými do zastřčených koutů, kde často v chudícké půdě živořily, až teprve cizina, a zolášřte Anglie, Německo, Francie, ukázala nám jejich

cenu. Po nich vrhli se, obrazně řečeno, Němci na pereny. I u nás počaly se ujímati, ač dosud není pro ně pravého porozumění a oceňení.“ Významnú úlohu v propagácii a zavádzaní trvaliek do použitia vo verejnej zeleni prisudzuje Frantiřkovi Thomayerovi, o ktorom píše: „Bývalý ředitel městských sadů pražských, p. Thomayer, ukázal nám, možno říci první, jaký význam perena má. Počal je sázeti do sadů městských, hlavně Chotkových na Letné, na Karlově náměstí atd., pak v zahradách soukromých, pro které návrhy pracoval, a konečně svým vlivem a působením přiměl jednotlivce k napodobení a i k založení odborných závodů perenařských“.

Od slov Leopolda Bařka uplynulo takmer sto rokov, v priebehu ktorých trvalky a záhony z nich tvorené natrvalo zaujali miesto vo verejnej zeleni. Zo začiatku išlo väčšinou o použitie základných, neprešľachtených druhov trvaliek, často inšpirovaných prírodou. Záujem o ne však naštartoval intenzívnu činnosť v oblasti ich pestovania a šľachtenia a súčasná prax už pracuje s nepreberným množstvom ako planých, tak intenzívne prešľachtených záhonových trvaliek.

V tradičnom chápaní predstavujú trvalkové záhony náročný, ale nezastupiteľný prvok. Svojou prítomnosťou zvyšujú kvalitu prostredia, vnášajú do neho vyššiu estetickú hodnotu, reprezentatívnuosť a kultúrnuosť. Svojou psychohygienickou funkciou prispievajú k zvyšovaniu duševného zdravia ľudí. V posledných rokoch sme svedkami veľkého záujmu o také spôsoby používania trvaliek, ktoré sa inšpirujú prírodnými predlohami a okrem uvedených benefitov plnia i určité ekologické funkcie. Sú navrhované a zakladané na aplikácii ekologických poznatkov a procesov do umelo zakladaných výsadiet. Ich začlenenie do systému zelene v mestách a obciach prispieva k naplňovaniu myšlienok zelenej infraštruktúry tak, ako ju definovala európska legislatíva.

V praxi sa využívajú netradičné, málo známe, často neprešľachtené druhy trvaliek, vysádzané v podobe heterogénnych zmesí, výrazne zvyšujúcich ekologickú hodnotu plôch, ktoré poskytujú vhodné prostredie na život mnohých živočíchov a výrazným spôsobom prispievajú k zvyšovaniu biodiverzity v urbánnom prostred \acute{i} . Zmesi trvaliek poskytujú zdroje potravy pre včely, motýle a iný hmyz, sú pre mnohé živočichy útočiskom v zimnom období, semen \acute{n} iky trvaliek lákajú vtáky a poskytujú im potravu a pod.

Každé miesto, pre ktoré je kvetinový prvok navrhovaný, má svoje špecifické vlastnosti z mnohých uhlov pohľadu, preto je úlohou krajinárskeho architekta navrhnuť pre konkrétnu situáciu odpovedajúcu formu kvetinového prvku s adekvátnym sortimentom kvet \acute{i} n, kompozičným riešením, spôsobom jeho založenia a intenzitou údržby.

Cieľom príspevku je porovnať prístup \acute{y} navrhovania, zakladania a údržby kvetinových záhonov a ďalších súčasných foriem použitia kvet \acute{i} n nahradzujúcich tradičný kvetinový záhon, objasniť dôvody zmien prístupov a priblížiť aktuálnu situáciu v európskom kontexte.

Prístup \acute{y} k zmenám navrhovania a zakladania kvetinových záhonov

V súvislosti s použitím kvetinových záhonov je v poslednej dobe zrej \acute{m} y odklon od náročného kvetinového záhonu navrhovaného a zakladaného tradičným záhradníckym prístupom a, naopak, príklon k novým formám použitia kvet \acute{i} n. Najčastejšie sú diskutované otázky spájané s (Kufková, 2012):

- hľadaním inšpiratívnych prírodných predlôh;
- hľadaním a zdôrazňovaním nových výrazových vlastností kvet \acute{i} n (napr. štruktúry, textúry, atraktivita plodov a súplodia, tvarov listov);
- zámerným, vysoko erudovaným využívaním ekologických vlastností kvet \acute{i} n a aplikáciou ekologických princípov (napr. súladu podmienok stanovišťa a základných nárokov rastlín na svetlo, teplo, vodu, zloženie a pH pestovateľského substrátu, obsah živín), životných foriem, životných a rastových stratégií, dlhovekosti, sociability, disperzie, vitality, kompetície a i.;
- využívaním nových taxónov, často na báze neprešľachtených botanických druhov, donedávna v záhradníckej praxi málo používaných či nepoužívaných, a to ako domácich, tak introdukovaných, napr. šalvia praslenatá (*Salvia verticillata*), klinček kartuziánsky (*Dianthus carthusianorum*), mliečnik chvojkový (*Tithymalus cyparissias*), šušardka hustoklasá (*Liatriis pycnostachya*), *Sanguisorba tenuifolia*, *Cenolophium denuatum*, *Echinacea paradoxa*, *E. angustifolia*, *Schizachyrium scoparium*, chrastavec macedónsky (*Knautia macedonica*) a i.

Východiska nových prístupov k použitiu trvaliek:

- zvyšujúci sa stupeň urbanizácie verejného priestoru;
- zmena životného štýlu ľudskej populácie – vysoká

pracovná záťaž ľudskeho organizmu vyvoláva potrebu relaxácie v prostred \acute{i} , ktoré sa čo najviac približuje divokej prírode;

- informovanosť, vzdelanosť – zvyšujúci sa záujem ľudí o životné prostredie, o ekológiu;
- spoločensko-ekonomické zmeny prejavujúce sa poklesom finančných prostriedkov vo verejnom priestore (potreba znížiť energetické vstupy do procesov pri zakladaní a údržbe).

Zámernom naznačených prístupov k navrhovaniu a zakladaniu kvetinových záhonov v mestskom prostred \acute{i} je zjednodušenie pestovania kvet \acute{i} n na záhonoch s cieľom znížiť finančné náklady na ich založenie a starostlivosť a podporiť biodiverzitu v urbánnom prostred \acute{i} .




Súčasn \acute{e} prístup \acute{y} navrhovania a zakladania kvetinových prvkov vychádzajú zo všeobecných ekologických a fytoecologických poznatkov. Na základe poznatkov o rastových a životných stratégiách rastlín (r-stratégovia, k-stratégovia a s-stratégovia) v populácii, o princípoch dynamiky spoločenstva v čase a priestore, kompetičných vzťahoch a autoregulácii, zastúpení životných foriem (Slavíková, 1986; Duvigneaud, 1988) sa navrhujú zmesi trvaliek s vysokou estetickou a ekologickou hodnotou pre rôzne typy stanovišťa s minimalizáciou nákladov na dokončovaciu a rozvojovú starostlivosť (Dunnett, Hitchmough, eds., 2004).

Klasický kvetinový záhon, predstavujúci jeden z najnáročnejších vegetačných prvkov v mestskej zeleni, sa nahradzuje rôznymi typmi prírode podobných vegetačných prvkov (Pejchal, 2004). Tento prístup navrhovania sa v cudzojazyčnej literatúre označuje ako *ecological planting* alebo *naturalistic planting*, *natural gardening* (Oudolf, Gerritsen, 2000; Kingsbury, 2004; Le Roy, 1978; Kühn, 2012).

Primárnym predpokladom úspešného pestovania je maximálne rešpektovanie ekologických požiadaviek vybraných rastlín na základné pestovateľské faktory – svetlo, teplo, vodu, zloženie a pH pestovateľského substrátu, obsah živín.

I keď by sa na prvý pohľad mohlo zdať, že ide o úplne nový prístup k navrhovaniu rastlinných prvkov, opak je pravdou. Jeho korene musíme hľadať už v druhej polovici 19. storočia v Anglicku, kedy William Robinson (1838 – 1935), reprezentant anglickej krajinárskej záhrady, vo svojej knihe *The Wild Garden* (1870) formuloval princípy navrhovania a fungovania prírodnej záhrady. Na jeho myšlienky nadviazalo mnoho autorov v prvej polovici 20. storočia, ktorí ovplyvnili súčasn \acute{e} prístup \acute{y} k navrhovaniu kvetinových prvkov, napr. v Nemecku Willy Lange (1864 – 1941), Karl Föerster (1874 – 1970), propagujúci výsadby trvaliek inšpirované stredoamerickými pr \acute{e} riami či ruskými stepami, v Holandsku Leonard Springer (1855 – 1940), Jacobus P. Thijsse (1865 – 1945), v USA Jens Jensen (1860 – 1951), dánsko-americký krajinársky architekt, ktorý na základe štúdia prírodnej flóry v roku 1915 propagoval záhradný štýl *prairie style* (štýl inšpirovaný pr \acute{e} riou; tab. 1).

Tab. 1. Súčasný prístup k navrhovaniu kvetinových prvkov v závislosti od ich vnútornej dynamiky a pôvodu použitých rastlín. Foto: Tatiana Kuřková

TYP KVETINOVÉHO PRVKU		
statický	čistočne dynamický	dynamický
kvetinové záhony (konvenčný záhradnícky prístup)	prírode podobné vegetačné prvky (záhradnícky a ekologický prístup s rôznym podielom)	prírode podobné vegetačné prvky (ekologický prístup)
		
CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY		
<ul style="list-style-type: none"> • individuálny prístup k navrhovaniu • vysoký stupeň estetického pôsobenia • dôraz na kvitnutie a farebnosť výsadby • spracovanie osadzovacieho detailu • zakladanie z predpestovanej sadby • vysoký podiel ľudskej práce v dokončovacej a udržiavacej starostlivosti (dosadzovanie, okopávka s nakyprením, odstraňovanie odkvitnutých častí, zmladzovací rez, vyvážovanie k opore atď.) s rôznym stupňom intenzity • kontrola čistoty, náhoda v rozmiestnení a zastúpení rastlín je vylúčená • použitie domácich i introdukovaných taxónov • vysoký podiel prešľachtených záhonových trvaliek • finančne najnáročnejší typ trvalkových výsadiieb v mestskom prostredí 	<ul style="list-style-type: none"> • s alebo bez individuálneho prístupu k navrhovaniu; často stanovený iba zoznam taxónov, ich percentuálne zastúpenie vo výsadbe a princíp výsadby • menej silný, ale zreteľný dôraz na estetické pôsobenie • menší dôraz na farebnosť a kvitnutie, väčší dôraz na textúry, štruktúry, tvary • zakladanie z predpestovanej sadby, priamym výsevom alebo ich kombináciou • obmedzený zásah človeka, čiastočné usmerňovanie spoločenstva • orientácia na prírodné procesy, zámerné využívanie ekologických princípov (dynamiky, autoregulácie, stratégie šírenia rastlín atď.) • použitie ako domácich, tak introdukovaných druhov, pôvodných i prešľachtených, malý podiel záhonových trvaliek • často finančne i odborne náročné na založenie • nenáročné na udržiavaciu starostlivosť 	<ul style="list-style-type: none"> • orientácia na prírodné procesy • uplatnenie ekologických princípov • laickou verejnosťou často nepochopené a negatívne prijímané
PRÍKLADY		
<ul style="list-style-type: none"> • monokultúrne výsadby (napr. pôdu pokrývajúce výsadby) • záhony rôzneho typu s rôznym stupňom intenzity údržby • iné, tradičnými metódami zakladané vegetačné prvky (napr. podrasty, výsadby v okolí vodných prvkov atď.) 	<ul style="list-style-type: none"> • realizácie vychádzajúce z princípu stanovištných okruhov – <i>Lebensbereiche</i> podľa Hansena, Stahla (1981), napr. tvorba Cassiana Schmidta • trvalkové zmesi s vyšším stupňom autoregulácie (napr. <i>Perennemix</i>) • „štrková záhrada“ anglickej záhradníčky Beth Chattoovej • tvorba Pieta Oudolfa (napr. <i>Lurie Garden</i> v New Yorku) • tvorba anglických predstaviteľov nových trendov Nigella Dunnetta, Noela Kingsburyho, Jamesa Hitchmougha • <i>Heempark</i> v Amstelveen v Holandsku 	<ul style="list-style-type: none"> • kvetinové trávniky • spontánne vzniknutá vegetácia • „coppicing“ – využitie krátkych intervalov periodického zmladzovania drevín v krajinárskej architektúre. Zmladzované dreviny sú často kombinované s trvalkami.

Zdroj: upravené a doplnené podľa Kingsbury (2004)

New German Style – východisko ekologicko-záhradného prístupu

Sme svedkami odklonu od tradičného záhradníckeho prístupu koncipovania kvetinového detailu, ktorý je alternovaný v podmienkach mestského prostredia kvetinovými prvkami s ekologicko-záhradníckym prístupom. V tomto prírodou inšpirovanom prístupe sa nepracuje s tradičným formálnym usporiadaním kvetín, vychádzajúcim väčšinou z vymedzovania a oddeľovania jednotlivých skupín prešľachtených kvetín s veľkými, nápadne vyfarbenými kvetmi či súkvetiami alebo s neprirodzené nápadne sfarbenými listami, často odstupňovaných výškou. Spoločenstvá nezanechávajú v pozorovateľovi pocit premyslene usporiadanej kompozície bylín, ale vnímajú sa ako neformálna, dynamická zmes rastlín prevažne jednotnej výšky podobne ako poloprirodzené spoločnosti. Na rozdiel od tradičných prístupov v projektovaní, kedy sa pozornosť venuje jednotlivým druhom kvetín, ich dekoratívnym motívom, koncepcia s ekologicko-záhradníckym prístupom sa sústreďuje na kompozíciu rastlín ako celku.

V závislosti od pôvodu vzniku bývajú nové prístupy terminologicky označované ako *New Perennial Movement* (pôvodne *The Dutch Wave*, prekl. nové prístupy k použitiu trvaliek, resp. holandská vlna; King et al., 1997), *American Native Plant Movement* (prekl. hnutie za používanie pôvodných amerických trvaliek), *New German Style* (prekl. nemecký štýl použitia trvaliek; Schmithals, Kühn, 2012; Lacy, 2002), *Sheffield School of Planting Design* (prekl. sheffieldská škola použitia rastlín; Hitchmough, 2008). Za každým termínom stojí skupina vizionárskych krajinárskych architektov alebo špecialistov na použitie trvaliek, ktorá na základe kreativity a sebaujedenia vytvára vlastnú unikátnu verziu bylinných kompozícií. Spolu formujú prírodný, trvalo udržateľný edukatívny smer citlivý k prostrediu, s významnými environmentálnymi benefitmi (King et al., 1997).

Lacy (2002) považuje za východiskový *New German Style* (terminologicky taktiež označovaný *German Lebensbereich Style*; Kingsbury, 2004), t. j. systematický, vedecký, komprehenzívny prístup, vychádzajúci z teórie triedenia



Obr. 1. Ukážka trvalkovej zmesi *Stříbrná vonička*, navrhnutej Adamom Barošom a testovanej v dendrologickej záhrade Výskumného ústavu Silva Taroucy pre krajinu a okresné záhradníctvo, v. v. i. v Průhoniciach, ktorá bola založená výsadbou trvaliek s následným zamulčovaním štrkom. Foto: Tatiana Kuřková



Obr. 2. Pohľad na trvalkový porast inšpirovaný severoamerickou prériou v Schau- und Sichtungsgarten v Hermannshofe v Nemecku od Cassiana Schmidta (august 2011). Foto: Tatiana Kuřková

trvaliek do stanovištných okruhov podľa Hansena, Stahla (1993), v ktorom sa veľmi premyslene využívajú vyrovnané kompatibilné spoločnosti bylín rovnakých stanovištných nárokov s vynechaním potenciálne invázných druhov, rôznorodé čo do vytrvalosti a obdobia kvitnutia. V tomto

štýle je akceptovaná ľahká kolonizácia a presemeňovanie, ktorá sa pravidelne kontroluje a manažuje. Na viacerých vzdelávacích a výskumných pracoviskách (Hochschule Anhalt, Nemecko; Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Švajčiarsko; Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau in Erfurt, Nemecko; Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Nemecko; Schau- und Sichtungsgarten Hermannshof e.V., Nemecko) boli navrhnuté, testované a do praxe pod poetickými názvami zavedené kompatibilné zmesi trvaliek (*Silbersommer* (strieborné leto), *Indianersommer* (indiánske leto), *Präriessommer* (leto v prérii), *Präriemorgen* (ráno v prérii), *Pink Paradise* (ružový raj), *Sommernachtstraum* (sen noci svätôjanskej), *Feuer und Flamme* (oheň a plameň), *Blütenmosaic* (mozaika kvetov), *Perennemix* (mix trvaliek), *Tanz der Glasser* (tanec skla) a i.). Na území Českej republiky sa danou problematikou zaoberá Výskumný ústav Silva Taroucy pre krajinu a okrasné záhradníctvo, v. v. i. v Průhoniciach pod vedením A. Baroša (obr. 1). Konceptiu zostavovania kompatibilných skladieb trvaliek postavených na druhovej koexistencii, ktoré dokážu intenzívnejšie využiť ponúkané zdroje na stanovišti, a tým prekonávať produkciu totálnej biomasy a zároveň pôsobiť stabilnejšie a rezistentnejšie k zmenám prostredia než monokultúrna výsadba (Baroš, Martinek, 2011), v súčasnosti do praxe presadzujú významné osobnosti, zaoberajúce sa použitím rastlín, ako Cassian Schmidt (obr. 2), Wolfram Kircher a Cornelia Pacalajová.

New German Style sa stal impulzom k novým prístupom navrhovania trvalkových výsadiel po celom svete. Na východnom pobreží USA James van Sweden a Wolfgang Oehme reprezentujú uvedený architektonický prístup, postavený na kompozícii veľkoplošných, výrazných, čistých línií tráv a trvaliek, podporený ekologickými znalosťami a miestnym sortimentom bylín. Aj vo Veľkej Británii Beth Chattoová a jej štrkové, lesné a pobrežné kompozície reprezentujú tento zberateľský prístup (Lacy, 2002). Novodobí predstavitelia sheffieldskej školy, James Hitchmough a Nigell Dunnett, posúvajú stanovištne kompatibilný, ekologicky autentický a esteticky harmonický *New German Style* do roviny vizuálnej dramatickosti. Výsledkom je dramaticky pôsobiace, bohato kvitnúce spoločenstvo, ktoré vyzerá podstatne inak ako pôvodné poloprirodzené spoločenstvá rastlín (Hitchmough, 2008). V Holandsku bol tento nemecký štýl modifikovaný na impresionistický prístup v podobe koncipovania éterických lúčnych záhonov (Lacy, 2002), a to zvlášť v tvorbe holandského architekta a maliara Tona ter Lindena, zakladateľa záhradného komplexu v Ruinene.

Na rozdiel od tradičného a čisto ekologického prístupu, kedy sú pravidlá jasne nastavené, v záhradnícko-ekologickom prístupe ide o pomerovo diferencované prelínanie obidvoch prístupov. Na jednej strane stojí tvorba Jamesa van Swedena a Wolfganga Oehmeho, záhradných architektov a zakladateľov OvS ateliéru (Washington, USA), ktorí nadväzujú na nemecké tradície v prísnej ekologickej selekcii rastlín, s dôrazom na pôvodné aj exotické

druhy, ale navrhnuté v dramatických, farebne a textúrne kontrastných líniách a na rozdiel od čisto tradičného prístupu umožňujúcich vzájomnú interakciu, dynamiku a inváziu (Forbes, Kendle, 2013). Na tomto póle stojí aj tvorba Tona ter Lindena, ktorý pracuje so zmesou bylín, využíva rozširovanie vo forme spontánneho presemeňovania trvaliek, ale zámerne do procesu rozširovania intenzívne zasahuje manažmentom s cieľom dosiahnuť výnimočnú farebnú kvalitu kompozície. Holandskú školu so záhradnícko-ekologickým prístupom tiež reprezentujú Henk Gerritsen a Piet Oudolf (napr. High Line Park na bývalej železničnej trati na ostrove Manhattanu v New Yorku), ktorí uplatňujú záhradnícke a ekologické prístupy viac menej v rovnováhe. Dôležitosť farby v kompozícii posúvajú do pozadia, pracujú ako s pôvodnými, tak aj s exotickými druhmi bylín v prísnej ekologickej selekcii s cieľom zabezpečiť dynamické až spontánne kompozície bylín. Veľký dôraz kladú na prácu s rastlinami ako s procesom, a nie ako s prvkom. Znamená to, že pre kompozíciu majú význam všetky vývojové fázy trvalky od klíčenia až po jej uschnutie, využívajú trvalky výrazných štruktúr rastu (napr. astilbu Thunbergovu (*Astilbe thunbergii*), agastache feniklovú (*Agastache foeniculum*), horčiak (*Persicaria amplexicaulis*), cesnaky (*Allium*), fakle (*Eremurus*) a i.) a utvárania súkvetí (napr. často používajú taxóny z čeľade mrkvovité (*Apiaceae*): archangeliku lekársku (*Angelica gigas*), prerastlík okrúhlohlístý (*Bupleurum rotundifolium*), fenikel obyčajný (*Foeniculum vulgare*), *Cenolophium denudatum* a i.).

Na opačnej strane stojí *Sheffield School of Planting Design* s netradičnými prírodnými, veľkoplošnými, vizuálne dramatickými, druhovo veľmi bohatými, plnofarebnými, dlhodobo kvitnúcimi bylinnými kompozíciami postavenými na zmesi pôvodných i nepôvodných druhov bylín alebo ich kombinácií. Významná inovácia v koncipovaní uvedenej zmesi bylín je postavená na nahradení výsadby ako majoritného prístupu pri zakladaní kvetinových prvkov za priamy výsev zmesi rastlín.

Postup navrhovania prírode podobných kvetinových prvkov

V tradičnom prístupe k navrhovaniu kvetinových prvkov pracujeme v jednej vrstve (spracovanie osadzovacieho detailu vybraných trvaliek), prípadne v dvoch vrstvách, kedy skladbu trvaliek doplníme o sortiment cibulových a hluznatých rastlín. V záhradnícko-ekologickom prístupe často navrhujeme samotnú skladbu trvaliek vo viacerých, vzájomne sa prekrývajúcich vrstvách (Hitchmough, 2008; Rainer, West, 2015). Vo viacvrstvovom prístupe v navrhovaní je najväčšia druhová diverzita zastúpená v najnižšej, pôdu pokrývajúcej, na jar kvitnúcej, tieň tolerujúcej podrastovej vrstve, v ktorej sú rozmiestnené v omnoho menšej hustote stredne vysoké druhy rastlín kvitnúce v neskorej jari až skorom lete a vysoké druhy rastlín kvitnúce vo vrcholnom lete až jeseni, a to tak, aby sa zabránilo eliminácii tieň netolerujúcich, pôdu pokrývajúcich druhov (Ahmad,

Hitchmough, 2007; Hitchmough, 2008). Princíp viacvrstvého návrhu maximalizuje využitie zdrojov vegetácie, obmedzuje inváziu burín, maximalizuje dĺžku kvitnutia a možnosti pre flóru a faunu, najmä bezstavovcov, zabezpečuje vizuálnu biodiverzitu (Hitchmough, 2008) a zároveň rozširuje amplitúdu vhodnosti ekologických podmienok (napr. na otvorenom stanovišti výber rastlín svetlo- až tieňomilných, v pobrežných lokalitách výber rastlín vlhkomilných až suchomilných). Výsledkom viacvrstvého návrhu je jedinečná skladba rastlín, ktorá leží mimo tradičného fyto-sociologického rámca (Hitchmough, 2008).

Náročnosť výberu taxónov plne rešpektujúcich často vyhranené podmienky stanovišťa je v záhradnícko-ekologickom prístupe vyvážená jednoduchosťou v spracovaní výsadbových podkladov. Náročný osadzovací detail s presným umiestnením jednotlivých rastlín je v tomto prípade nahradený iba zoznamom rastlín, ich pomerovým, prípadne percentuálnym zastúpením a stanovením konkrétneho princípu náhodnej výsadby. Náhodná výsadba skladby rastlín môže byť realizovaná ako: a) náhodná výsadba rovnomernej zmesi rastlín s vopred premysleným pomerným zastúpením jednotlivých taxónov; b) náhodná výsadba zmesi diferencovane zoskupených rastlín s vopred premysleným princípom zoskupovania jednotlivých taxónov; c) výsadba jednotlivých dominantných kostrových rastlín realizovaná podľa osadzovacieho plánu s následnou náhodnou výsadbou zmesi rastlín; d) výsadba vybraných diferencovane zoskupených rastlín realizovaná podľa osadzovacieho plánu s následnou náhodnou výsadbou zmesi rastlín; e) striedavá výsadba celých segmentov v podobe diferencovaných zmesí (Kircher et al., 2011); f) striedavá výsadba monokultúrnych blokov a segmentov v podobe zmesí; g) výsadba zmesi rastlín s podsevom semien; h) výsadba zmesi rastlín do existujúcej pôvodnej vegetácie (Kircher et al., 2011); i) výsev semien zmesi rastlín do existujúcej pôvodnej vegetácie (Kühn, 2012); j) výsev semien zmesi rastlín (Hitchmough, 2017).

Efektívne technológie zakladania kompatibilných skladieb rastlín so záhradnícko-ekologickým prístupom sú postavené na kombinácii vysokej plošnej početnosti rastlín, založených výsevom alebo výsadbou a redukciou alebo elimináciou semien v pôdnej banke (Bjørn et al., 2016). Kvetinové prvky s ekologicko-záhradníckym prístupom môžeme zakladať prioritne výsadbou, výsevom alebo dosadbou a dosevom do pôvodných fytoocenóz.

Prírode podobné kvetinové prvky zakladané výsadbou

Výsadbe rastlín predchádza predvýsadbová príprava stanovišťa, zameraná na odstránenie všetkých vytrvalých burín aj so zásobnými orgánmi schopnými regenerácie s následnou agrotechnickou úpravou fyzikálnych vlastností pôdy kultivovaním. Technológia zakladania sa odlišuje v závislosti od uplatnenia jednovrstvého alebo viacvrstvého prístupu v koncipovaní výsadby. V jedno-

vrstvom prístupe sa používa rôznymi metódami množenia predpestovaná sadba v tradičných škôlkarských veľkostiach. Výsadba sa realizuje v hustote sedem trvaliek na m² a minimálne dvadsať cibulovín na m². Výsadbový spon závisí od sociability rastlín (kostrové s odstupom okolitých rastlín 60 cm, rytmicky rozložené na celej ploche, nie však na okraji, skupinové s odstupom okolitých rastlín 45 cm, umiestnené do skupín v počte 3 – 10 ks rastlín rozložených na celej výsadbovej ploche, výplňové s odstupom okolitých rastlín 30 cm, plošne rozložené po okrajoch aj uprostred plochy, vtrúsené umiestnené jednotlivo po celej ploche, cibuloviny umiestnené v skupinách po 5 – 10 ks medzi vysadené trvalky). Vo viacvrstvom prístupe sa používa predovšetkým sadba predpestovaná výsevom semien v podobe 6 – 8-týždenných semenáčov mladých rastlín, predpestovaných v multiplátach s veľkosťou bunky 4 cm. Hustota výsadby je 25 ks/m², v spone 18 x 18 cm, sadeničky sú rozmiestňované tak, aby výsledkom bola rovnomerná zmes trvaliek (Schmithals, Kühn, 2014). Hustota vysádzaných rastlín môže dosiahnuť 80 aj viac ks/m² z dôvodu rozdielnych stratégií získavania zdrojov a obmedzovania konkurencie (Tilman, 1997) a zodpovedá pravdepodobnosti výskytu individuálnych druhov v nike. Založená výsadba zmesi bylín sa mulčuje vápencovým štrkom (vrstva 4 – 5 cm vo frakcii 2/8 alebo 8/16), ktorý eliminuje spontánnu introdukcii burín z okolia.

Prírode podobné kvetinové prvky zakladané výsevom

Spôsob zakladania prvku výsevom má svoje výhody aj nevýhody (Klasová, Kuřková, 2017). Mimo iného sa na jednej strane stráca kontrola nad celkovou kompozíciou zmesi, na druhej strane sa výrazne zjednodušujú a redukujú finančné a materiálové náklady na jej založenie a údržbu. Výsevom ako efektívnou technológiou zakladania docielime väčšiu hustotu rastlín na m², čo vedie k väčšej druhovej diverzite, predĺženiu obdobia kvitnutia zmesi ako celku a odolnosti trvaliek voči zaburineniu (Hitchmough, Hang, 2013). Po odstránení pôvodnej vegetácie a úprave povrchu pôdy kultivovaním Hitchmough (2017) odporúča na povrch pôdy rozprestrieť mulčovaciu vrstvu z piesku rozdrvenej stavebnej sutiny alebo zakompostovaného mestského zeleného odpadu vo vrstve 50 – 75 mm, na ktorú je následne zmes bylín vysiatá. Aplikácia mulčovacej vrstvy je efektívna metóda, zabraňuje klíčeniu semien burín z nižších vrstiev pôdy. Výsev sa realizuje v počte cca 370 semien na m² (Bretzel et al., 2009), čo predstavuje približne 2 g osiva na m².

Zakladanie prírode podobných kvetinových prvkov s využitím pôvodných fytoocenóz

Využitie pôvodnú fytoocenózu ako východiskový bod pre zatraktívnenie a skvalitnenie mestského prostredia je omnoho výhodnejšie (napr. vo vzťahu k zachovaniu existujúcich bio- a zootických vzťahov), ako ju zlikvido-

vať a nahradiť napr. novozaloženým trávnatým porastom alebo kvetinovým prvkom. Ak chceme využiť spontánnu vegetáciu, musíme správne aplikovať určité rekonštrukčné opatrenia. V zásade existujú štyri spôsoby, ako so spontánnou vegetáciou pracovať: a) zachovať súčasný stav prostredníctvom vhodných údržbových opatrení, napr. kosbou; b) umožniť postup prirodzenej sukcesie bez zásahu, kým sa nevyvinie nový typ spoločenstva; c) efektívne zabrániť postupujúcej sukcesii, napr. čiastočným alebo úplným odstránením drevitých porastov; d) zlepšiť estetickú hodnotu zmenou v druhovej skladbe. Prvé tri spôsoby majú vplyv na štruktúru spontánnej vegetácie, ktorá sa môže viac-menej ďalej vyvíjať alebo dozrievať, ale v zásade nedochádza k zmene druhového zloženia priamym zásahom. Naopak, štvrtý spôsob zámernie introdukuje nové rastliny, obohacujúce existujúce spoločenstvo, a s dopredu stanoveným kompozičným zámerom prevádza existujúci vegetačný prvok na stabilný kvetinový prvok v daných podmienkach (Kühn, 2012). Technologicky môžeme introdukovať nové taxóny do spontánneho spoločenstva niekoľkými spôsobmi: a) dosadením predpestovanej sadby trvaliek, ktoré natrvalo zmenia štruktúru spontánneho spoločenstva; b) dosiatím semien trvaliek (Hitchmough, 2017, Kühn, 2012); c) dosadbou geofytov, zabezpečujúcich jarný efekt kvitnutia; d) dosadbou skoro kvitnúcich lúčnych trvaliek, napr. šalvie lúčnej (*Salvia pratensis*), ktoré prirodzene za niekoľko rokov vymiznú zo spoločenstva tlakom neskoro kvitnúcich trvaliek. Ich zachovanie v štruktúre porastu je založené na aplikácii letnej kosby po ich kvitnutí (Kühn, 2012). Skúsenosti s dosevom nových taxónov do spontánnych spoločenstiev bez narušenia alebo odstránenia povrchovej vrstvy pôdy sa javia skôr ako nemožné.

Efektívne technológie údržby prírode podobných kvetinových prvkov

Súčasný povedomie populačnej dynamiky a synekológie vedie k záveru, že úplne trvalo udržateľné kvetinové prvky nie sú reálnou možnosťou a určitý typ disturbance (narušenia) je nevyhnutný (Hansson, Fogelfors, 2000, Björn et al., 2016) na zabezpečenie ich druhovej bohatosti a početnosti. V širokej variabilite kvetinových prvkov so záhradnícko-ekologickým prístupom je zrejmy posun k znižovaniu údržby, ktorý spočíva v zmene pohľadu na uvedený koncept. To znamená prejsť od statickej starostlivosti, čím sa rozumie udržiavanie stáleho vzhľadu, k starostlivosti dynamickej, ktorá pripúšťa vývoj a premenu v zostavených skladbách trvaliek. Údržba týchto kvetinových prvkov spočíva v tom, že sa snažíme rastlinám poskytnúť príležitosť nájsť si vlastnú rovnováhu. Personál zabezpečujúci údržbu zasahuje iba regulačne, t. j. obmedzuje rastliny (zámerné vysadené, vysiate alebo spontánne introdukované), ktoré rušia celkový dojem výsadby a príliš sa rozrastajú do svojho okolia. To však kladie nároky na vysokú odbornosť personálu zabezpečujúceho údržbu. Ako uvádza Ondřej Fous, záhradný architekt, spoluautor

projektu oživenia zámockého záhradníctva v Čtěníciach a veľký propagátor používania trvaliek v krajinárskej architektúre (Forejtová, 2012), ak erudovanosť personálu absentuje, zavádzanie uvedených kvetinových prvkov sa stáva nebezpečným hazardom. Obhliadka výsadiieb spolu s pestovateľským zásahom je nevyhnutná pravidelne po 4 – 6 týždňoch. V priemere sa počíta s piatimi údržbovými zásahmi za rok, kedy uskutočňujeme všetky potrebné zákroky naraz, t. j. hlavne selektívne odburiňovanie, cielený zostrih či redukciu určitých druhov. Pri prírode podobných vegetačných prvkoch, pri ktorých prevažuje záhradnícky prístup nad ekologickým, uplatňujeme jednorazový spätný rez v predjarí (pred pučaním cibulovín), naopak, pri prvkoch s prevahou ekologického prístupu časovanie rezu určuje vytrvalosť jednotlivých taxónov tým, že podporuje alebo, naopak, eliminuje ich samovýsev. Rez začiatkom alebo v polovici júla obmedzuje vývoj konkurenčne dominantných druhov bylín a tráv v dôsledku obmedzenia fotosyntetickej produktivity a vedie k druhovo bohatým kompozíciám bylín, ktoré kvitnú zvlášť v jarnom a skorom letnom období. Neskorší termín rezu, naopak, uprednostňuje v dominancii vyššie druhy (Hitchmough, 2009). Júlový rez spôsobí potlačenie rastového vrcholu v letných mesiacoch a zabraňuje invázii vysokých burinových bylín a tráv, na druhej strane limituje obdobie kvitnutia skladby rastlín. V manažmente kvetinových prvkov so záhradnícko-ekologickým prístupom sa súčasne uplatňuje jednorazová kosba s následným odstránením biomasy. Rastlinné kompozície kosené na jeseň a v zime sú druhovo chudobnejšie, so zastúpením hlavne vysokých rastlín formovaných v trsoch, ktoré majú konkurenčnú prevahu nad nízkymi druhmi. Za efektívne údržbové opatrenie, regulujúce vývoj uvedených skladieb rastlín (Schmithals, Kühn, 2014), nenahradiťelné iným typom opatrenia (Betz et al., 2000) sa považuje vypaľovanie v predjarnom období, v 2- až 3-ročnom cykle. Kratší interval medzi vypaľovaniami podporuje vývoj tráv a ich početnosť, naopak, dlhší interval zapríčini druhové ochudobnenie s vyšším pomerom bylín (Schmithals, Kühn, 2014). Aj napriek aplikácii neselektívnych techník údržby (vypaľovanie, kosba) je nevyhnutné selektívne odburiňovanie v mesačných intervaloch (Schmithals, Kühn, 2014), zvlášť v novozaložených kompozíciách rastlín a priebežná možnosť zavedenia semien a sadby v starších kompozíciách bylín (Tilman, 1997).

* * *

Za filozoficky prelomové realizácie so zreteľným ekologickým prístupom sa považujú rekonštrukcie postindustriálnych miest, zamerané na zachovanie alebo zvýšenie ekologickej a vizuálnej kvality pôvodných mestských brownfieldov, ako je *Millennium Park* v Chicagu, *High Line* v New Yorku, *Olympic Park 2012* v Londýne. Vysokú pozornosť získava v poslednom období problematika manažmentu zrážkových vôd, v ktorej možno uplatniť kvetinové prvky s ekologicko-záhradníckym prístupom

(strešné záhrady, dažďové záhrady, reprofilmované vodné toky a drenážne koridory, mokrade, prirodzené údolné nivy; Hitchmough, Hang, 2013), zabezpečujúce pomalú infiltráciu zrážkovej vody do pôdy a znižujúce riziko záplav. Odklonom od tradičného záhradníckeho prístupu koncipovania kvetinového detailu k ekologicko-záhradníckemu prístupu sa rastliny dokážu efektívnejšie uplatniť v mestskom prostredí tým, že kombinujú pozitíva oboch prístupov.

Tento príspevok je súčasťou riešenia projektov podporených Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR č. 035SPU-4/2016 s názvom Interaktívna experimentálna záhrada.

Literatúra

- Ahmad, H., Hitchmough, J.: Germination and Emergence of Unders-torey and Tall Canopy Forbs Used in Naturalistic Sowing Mixes. A Comparison of Performance in vitro vs. the Field. *Seed Science and Technology*, 2007, 35, 3, p. 624 – 637.
- Baroš, A., Martinek, J.: Trvalkové výsadby s vyšším stupňom autoregulácie s extenzívnou údržbou: plánovanie, zakladanie, údržba, doporučené smesi: certifikovaná metodika. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., 2011, 84 s.
- Batěk, L.: Zakládání a vysazování zahrad okrasných: popis prací, spojených se zakládáním okrasné zahrady: praktický návod, jak užítí různých dřevin a rostlin k tvoření krásných zahradních scénérií: výběr a pěstění nejděčnějších vytrvalých i letních květin zahradních a růží. Praha: Král. Vinohrady, 1922, nestráňované.
- Betz, R. F., Lootens, R. J., Becker, M. K.: Two Decades of Prairie Restoration at Fermilab Batavia, Illinois. In: Warwick, C. (ed.): Proceedings of the Fifteenth North American Prairie Conference. Bend, Oregon: Natural Areas Association, 2000, p. 20 – 30.
- Bjørn, M. C., Weiner, J., Ørgaard, M.: Is Colourful Self-Sustaining Forb Vegetation Mere Fantasy? *Urban Forestry & Urban Greening*, 2016, 15, p. 75 – 79.
- Bretzel, F., Pezzarossa, B., Benvenuti, S., Bravi, A., Malorgio, F.: Soil Influence on the Performance of 26 Native Herbaceous Plants Suitable for Sustainable Mediterranean Landscaping. *Acta Oecologica*, 2009, 35, 5, p. 657 – 663.
- Dunnett, N., Hitchmough, J. (eds.): *The Dynamic Landscape: Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. London: Spon Press, 2004, 332 p.
- Duvigneaud, P.: *Ekologická syntéza*. Praha: Academia, 1988, 414 s.
- Forbes, S., Kendle, T.: *Urban Nature Conservation: Landscape Management in the Urban Countryside*. London: Taylor & Francis, 2013, 368 p.
- Forejtová, M.: O perenách s Ondřejem Fousem. *Zahrada – Park – Krajina*, 2012, 22, 1, s. 26 – 31.
- Hansen, R., Stahl, F.: *Perennials and their Garden Habitats*. 4th Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, 450 p.
- Hansson, M., Fogelfors, H.: Management of a Semi-Natural Grassland: Results from a 15-Years-Old Experiment in Southern Sweden. *Journal of Vegetation Science*, 2000, 11, 1, p. 31 – 38.
- Hitchmough, J.: New Approaches to Ecologically Based, Designed Urban Plant Communities in Britain: Do these Have any Relevance in the United States? *Cities and the Environment (CATE)*, 2008, 1, 2, p. 10.
- Hitchmough, J.: Diversification of Grassland in Urban Greenspace with Planted, Nursery-Grown Forbs. *Journal of Landscape Architecture*, 2009, 4, 1, p. 16 – 27.
- Hitchmough, J.: *Sowing Beauty: Designing Flowering Meadows from Seed*. Portland, Oregon: Timber Press, 2017, 364 p.
- Hitchmough, J., Hang, Y.: The Role of Ecologically Based Vegetation in Urban Infrastructure – A New Opportunity for the Nursery and Seed Industry in China. *Landscape Architecture Frontiers*, 2013, 1, 3, p. 46 – 59.
- King, M., Oudolf, P., Gerritsen H.: *Nieuwe bloemen nieuwe tuinen. Een nieuwe beweging in de tuinarchitectuur*. Warnsveld: Terra, 1997, 128 p.
- Kingsbury, N.: Contemporary Overview of Naturalistic Planting Design. In: Dunnett, N., Hitchmough, J. (eds.): *The Dynamic Landscape: Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. London: Spon Press, 2004, p. 81 – 127.
- Kircher, W., Messer, U., Fenzl, J., Heins, M., Dunnett, N.: Optimizing the Visual Quality and Cost Effectiveness of Perennial Plantings by Randomly Mixed Combinations – Application Approaches for Planting Design. In: Buhmann, E., Tomlin, P. (eds.): *Teaching Landscape Architecture: Anhalt University of Applied Sciences*, 26 – 28 May, 2011. Bernburg & Dessau, Germany: DLA – Digital Landscape Architecture, 2011, p. 320 – 332.
- Klasová, K., Kufková, T.: Technologie zakládání a péče o letničkové záhony z přímého výsevu. *Zahradnictví*, 2017, 16, 3, s. 16 – 21.
- Kulišan, A. J.: Květinové skupiny: návod k zakládání, osazování a ošetřování květinových skupin, jak kobercových a kvetoucích, tak i listnatých, s četnými návrhy a snímky provedených prací, hodících se k jejich osazování. Praha: Zemědělské knihkupectví Neubert, 1915, 54 s.
- Kufková, T.: Květiny v zahradní a krajinářské architektuře: soubor prací a výsledků individuální tvůrčí činnosti. Habilitační práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2012, 166 s.
- Kühn, N.: Intentions for the Unintentional: Spontaneous Vegetation as the Basis for Innovative Planting Design in Urban Areas. *Journal of Landscape Architecture*, 2012, 1, 2, p. 46 – 53.
- Lacy, S.: The New German Style. *Horticulture*, 2002, October, 22. (http://www.hortmag.com/weekly-tips/garden-design/the_new_german_style)
- Le Roy, L. G.: *Natur ausschalten, Natur einschalten*. Stuttgart: Klett-Gotta, 1978, 218 p.
- Oudolf, P., Gerritsen, H.: *Dream Plants for the Natural Garden*. Portland, Oregon: Timber Press, 2000, 144 p.
- Pejchal, M.: „Přírodě blízké“ vegetační prvky – možnosti a hranice jejich použití v zahradní a krajinářské tvorbě. In: Šimek, P., Pejchal, M. (eds.): *Management sídelní zeleně*. Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2004, s. 93 – 95.
- Rainer, T., West, C.: *Planting in a Post-Wild World: Designing Plant Communities for Resilient Landscapes*. Portland, Oregon: Timber Press, 2015, 272 p.
- Schmithals, A., Kühn, N.: To Burn or Not to Burn? Effect of Management Strategy on North American Prairie Vegetation for Public Urban Areas in Germany. *Plos One*, 2014, 9, 10, p. 1 – 11. DOI:10.1371/journal.pone.0108588
- Slavíková, J.: *Ekologie rostlin*. Praha: SPN, 1986, 366 s.
- Steinová, Š., Zámečník, R., Ottomanská, S. a kol.: *Zahradní umění první Československé republiky a její zahradníci*. Praha: Národní zemědělské muzeum, 2017, 501 s.
- Tilman, D.: Community Invasibility, Recruitment Limitation, and Grassland Biodiversity. *Ecology*, 1997, 78, 1, p. 81 – 92.

Ing. Dagmar Hillová, PhD., dagmar.hillova@uniag.sk
Katedra biotechniky zelene Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Tulipánová 7, 949 01 Nitra

doc. Ing. Tatiana Kufková, CSc.,
tatiana.kutkova@mendelu.cz

Ústav biotechniky zeleně Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, Česká republika

Index článkov publikovaných v roku 2016 v časopise Životné prostredie

Časopis Životné prostredie v roku 2017 vyšiel ako zvyčajne v štyroch číslach, v ktorých publikoval tridsať päť článkov o pôvodnom výskume v slovenskom a českom jazyku, deväť článkov rozširujúcich monotému v rubrike *Kontakty*, tri diskusné príspevky v rubrike *Tribúna* a šesť informácií z aktuálneho diania na poli environmentalistiky a ekológie v rubrike *Aktuality* doplnila jedna recenzia. Spolu teda päťdesiaty prvý ročník časopisu v roku 2017 publikoval päťdesiat štyri príspevkov, ktoré sú prístupné aj online a v režime *Open Access* na stránke časopisu <http://147.213.211.222/taxonomy/term/370>, a to v nasledujúcich monotémach:

- **1/2017 Modelovanie krajiny / Landscape Modelling** (zostavili prof. RNDr. Tatiana Hrnčiarová, CSc., doc. RNDr. Jaromír Kolečka, CSc.)
- **2/2017 Päťdesiat rokov environmentálnej tlače / Fifty Years of Environmental Press** (zostavili Dr. h. c. prof. RNDr. Milan Ružička, DrSc., RNDr. Jozef Klinda, prof. RNDr. Tatiana Hrnčiarová, CSc.)
- **3/2017 Environmentálny monitoring / Environmental Monitoring** (zostavili prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc., prof. RNDr. Milan Lapin, CSc.)
- **4/2017 Ekosystémové služby / Ecosystem Services** (zostavili prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc., doc. RNDr. Zita Izakovičová, PhD., Ing. Jana Špulerová, PhD.)

Hlavné články v Monotémach/Articles in monothematic parts

1. **I. Gallay:** Niekoľko príkladov použitia modelov v krajinnej ekológii, č. 1, s. 3 – 13
2. **J. Mindáš, J. Holécý, J. Škvarenina:** Modelovanie dopadu globálnych zmien klímy na neurčitost vývoja biodiverzity a štruktúry ekosystémových služieb lesa, č. 1., s. 14 – 20
3. **J. Hofierka, J. Šašák, J. Šupinský, M. Gallay, J. Kaňuk, V. Sedlák:** 3D mapovanie krajiny pomocou pozemného a leteckého laserového skenovania, č. 1, s. 21 – 27
4. **J. Kolečka, A. Ruda:** Kamenicko – ikonické modely odhalujú nenápadnou realitu, č. 1, s. 28 – 31
5. **Z. Muchová, F. Petrovič:** Pozemkové úpravy na Slovensku a možnosti modelovania krajiny, č. 1, s. 32 – 36
6. **T. Rusňák, J. Lieskovský:** Výpočet teploty povrchu v Bratislave pomocou satelitných snímok, č. 1, s. 37 – 40
7. **R. Bujnovský, J. Švasta, P. Malík, P. Bezák:** Priestorové informácie na efektívne znížovanie difúzneho znečisťovania podzemných vôd dusíkom z poľnohospodárskej pôdy, č. 1, s. 41 – 44
8. **E. Zaušková, R. Midriak:** Pustnutie poľnohospodárskej krajiny, č. 1, s. 45 – 51
9. **J. Ondeková, M. Renčo:** Vplyv invázných rastlín na biodiverzitu, č. 1, s. 52 – 55
10. **M. Ružička:** Jubilujúci časopis venovaný životnému prostrediu, č. 2, s. 67 – 68
11. **J. Klinda:** Životné prostredie päťdesiat rokov pomáha životnému prostrediu, č. 2, s. 69 – 74
12. **J. Klinda:** Vývoj environmentálnej periodickej tlače na Slovensku, č. 2, s. 75 – 78
13. **A. Buček, J. Lacina, V. Štěpánek:** Krajina a krajinná ekológia v časopise *Veronica*, č. 2, s. 79 – 82
14. **J. Kolečka:** Environmentální publikační aktivity bývalého Geografického ústavu ČSAV v Brně, č. 2, s. 83 – 85
15. **T. Hrnčiarová:** Environmentálne orientované publikácie na Ústave krajinnej ekológie SAV, č. 2, s. 86 – 92
16. **V. Ira:** Príspevok Geografického časopisu k starostlivosti o životné prostredie, č. 2, s. 93 – 96
17. **M. Janák, V. Šefferová Stanová, M. Chrenková:** Environmentálne orientovaná publikačná činnosť DAPHNE – Inštitútu aplikovanej ekológie, č. 2, s. 97 – 100
18. **D. Kollár:** Prírodné a kultúrne dedičstvo v časopise *Krásy Slovenska*, č. 2, s. 101 – 104
19. **E. Hroncová:** Malé častice v ovzduší – veľké riziká pre zdravie, č. 3, s. 131 – 137
20. **D. Ďurčanská, D. Jandačka:** Monitorovanie znečisťovania ovzdušia cestnou dopravou, č. 3, s. 138 – 148
21. **P. Kubíček, M. Vinš, J. Drápala, V. Klupák:** Složení polétavého prachu v průmyslové aglomeraci, č. 3, s. 149 – 151
22. **S. Ružičková, D. Remeteiová, V. Mičková:** Lišajníky ako bioindikátory znečistenia životného prostredia, č. 3, s. 152 – 156
23. **P. Šalamún, V. Hanzelová, D. Miklisová, P. Kováčik:** Vplyv dlhodobej kontaminácie na odlišné rastlinné spoločenstvá, č. 3, s. 157 – 161
24. **B. Šerá, V. Longauerová, S. Markovskaja:** Hrozí Európe rozšírenie živicovej rakoviny borovic?, č. 3, s. 162 – 165
25. **K. Schmeidler, K. Maršálková:** Minimalizování sociální patologie a kriminality úpravami životního prostředí města?, č. 3, s. 166 – 173
26. **A. Sedlák:** Vybrané fytoocenózy v mikropovodí Mlynského potoka (Kremnické vrchy) a ich ekologické a socioekonomické hodnotenie, č. 3, s. 174 – 177
27. **T. Kluvánková, S. Brnkaľáková:** Globálne problémy a lokálne riešenia v udržateľnom manažmente ekosystémových služieb a krajiny, č. 4, s. 195 – 197
28. **Z. Izakovičová, P. Bezák, P. Mederly, J. Špulerová:** Uplatňovanie konceptu ekosystémových služieb v plánovacej a riadiacej praxi v Slovenskej republike – výsledky projektu OpenNESS na prípadovej štúdií Trnava, č. 4, s. 198 – 204
29. **P. Mederly, P. Bezák, Z. Izakovičová, A. Dobrucká, J. Lieskovský, A. Halabuk:** Vybrané metódy hodnotenia ekosystémových služieb – projekt OpenNESS a prípadová štúdia Trnava, č. 4, s. 205 – 212
30. **M. Štěrbová:** Prístupy a metódy hodnotenia ekosystémových služieb lesa, č. 4, s. 213 – 220
31. **L. Jurík, K. Halászová, M. Sedmáková:** Ekosystémové služby zdrojov vody pre krajinu, č. 4, s. 221 – 226
32. **M. Kopecká, D. Szatmári:** Klasifikácia ekosystémových služieb podľa tried sídelnej vegetácie vo vybraných sídlach s využitím satelitných dát Sentinel-2A, č. 4, s. 227 – 231
33. **M. Turanovičová, Z. Rózová:** Metodické východiská hodnotenia kultúrnych ekosystémových služieb v urbanizovanom prostredí, č. 4, s. 232 – 239
34. **I. Štecová, V. Baštáková, T. Kluvánková:** Zelená adaptácia klímy v mestskom prostredí, č. 4, s. 240 – 243
35. **J. Čech:** Ekonomické problémy životného prostredia, č. 4, s. 244 – 250

Kontakty/Contacts

36. **M. Boltížiar, P. Eliáš:** Edičná činnosť Slovenskej ekologickej spoločnosti pri SAV, č. 2, s. 106 – 108
37. **E. Kočická, L. Miklós:** Budovanie environmentálnej tlače na Technickej univerzite vo Zvolene, č. 2, s. 108 – 111
38. **E. Michaeli:** Environmentálne orientované publikačné výstupy na Prešovskej univerzite v Prešove, č. 2, s. 112 – 114
39. **J. Supuka:** Ekologicko-environmentálne orientovaná vydavateľská činnosť vo výskume a vzdelávaní na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre, č. 2, s. 114 – 117
40. **J. Hřeško:** Najnovšie publikačné aktivity na Katedre ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, č. 2, s. 117 – 118
41. **M. Boltížiar:** Periodická edičná činnosť Katedry geografie a regionálneho rozvoja Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, č. 2, s. 118 – 120
42. **J. Ladomerský:** Časopisy Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici s problematikou životného prostredia, č. 2, s. 120

43. **M. Kozová, D. Blahútová, I. Tomčíková:** Environmentálna tlač na Katolíckej univerzite v Ružomberku, č. 2, s. 121 – 124
 44. **T. Snopková:** Posuzovanie krajinného rázu aneb větrné parky jako přírozená součást moderní krajiny, č. 3, s. 178 – 182

Tribúna/Tribune

45. **E. Solín:** Impulzy na zmenu paradigmy povodňového manažmentu: ako ďalej s riešením povodní na Slovensku?, č. 1, s. 56 – 59
 46. Ako vnímajú časopis Životné prostredie jeho členovia redakčnej rady?, č. 2, s. 124 - 127
 47. **V. Čaboun:** Hodnotenie a oceňovanie ekosystémových služieb lesa, č. 4, s. 251 – 255

Recenzie/Reviews

48. **48. M. Schlossarek:** Velký svět, malá planeta, č. 1, s. 59 – 61

Aktuality/News

49. **Z. Izakovičová:** Voda v krajine na veľtrhu v Brne, č. 1, s. 61
 50. **E. Kenderessy:** Index článkov publikovaných v roku 2016 v časopise Životné prostredie, č. 1, s. 62 – 63
 51. **T. Hrnčiarová:** Päťdesiat rokov časopisu Životné prostredie v číslach, č. 3, s. 183 – 187
 52. **J. Špulerová, D. Štefunková:** Typológia poľnohospodárskej krajiny v Európe, č. 3., s. 187 – 188
 53. **A. Klimantová:** Prístupy a príklady hodnotenia ekosystémových služieb, č. 189
 54. **M. Kozová:** Európsky kongres krajinskej ekológie IALE 2017, č. 3, s. 190 – 191

Index autorov/Author index

(meno autora s poradovým číslom článku/the author name with an order number of the article)

Baštáková, V., 34	Bujnovský, R., 7
Bezák, P., 7, 28, 29	Čaboun, V., 47
Blahútová, D., 43	Čech, J., 35
Bolťiziar, M., 36, 41	Dobrucká, A., 29
Brnkaľáková, S., 27	Drápala, J., 21
Buček, A., 13	Ďurčanská, D., 20

Eliáš, P., 36	Michaeli, E., 38
Gally, I., 1, 3	Miklisová, D., 23
Halabuk, A., 29	Miklós, L., 37
Halászová, K., 31	Míndáš, J., 2
Hanzelová, V., 23	Muchová, Z., 5
Hofierka, J., 3	Ondeková, J., 9
Holécy, J., 2	Petrovič, F., 5
Hreško, J., 40	Remeteiová, D., 22
Hrnčiarová, T., 15, 51	Renčo, M., 9
Hroncová, E., 19	Rózová, Z., 33
Chrenková, M., 17	Ruda, A., 4
Ira, V., 16	Rušňák, T., 6
Izakovičová, Z., 28, 29, 49	Ružička, M., 10
Janák, M., 17	Ružičková, S., 22
Jandačka, D., 20	Sedlák, A., 26
Jurík, L., 31	Sedlák, V., 3
Kaňuk, J., 3	Sedmáková, M., 31
Kenderessy, E., 50	Schlossarek, M., 48
Klimantová, A., 53	Schmeidler, K., 25
Klinda, J., 11, 12	Snopková, T., 44
Klupák, V., 21	Solín, L., 45
Klúvanková, T., 27, 34	Supuka, J., 39
Kočická, E., 37	Szatmári, D., 32
Kolejka, J., 4, 14	Šalamún, P., 23
Kollár, D., 18	Šašák, J., 3
Kopecká, M., 32	Šefflerová Stanová, V., 17
Kováčik, P., 23	Šerá, B., 24
Kozová, M., 43, 54	Škvarčina, J., 2
Kubiček, P., 21	Špulerová, J., 28, 52
Lacina, J., 13	Štecová, I., 34
Ladomerský, J., 42	Štefunková, D., 52
Lieskovský, J., 6, 29	Štěpánek, V., 13
Longauerová, V., 24	Štěrbová, M., 30
Malík, P., 7	Šupinský, J., 3
Markovskaja, S., 24	Švasta, J., 7
Maršálková, K., 25	Tomčíková, I., 43
Mederly, P., 28, 29	Turanovičová, M., 33
Mičková, V., 22	Vinš, M., 21
Midriak, R., 8	Zaušková, L., 8

Mgr. Eva Kenderessy, PhD., zivotne.prostredie@savba.sk
 Ústav krajinskej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava



Nábřeží rieky Nitry tvorí významnú vegetačnú líniu mesta na prechádzky a cyklistiku a plní aj funkciu biokoridoru (september 2016). Foto: Ján Supuka

HLAVNÁ REDAKTORKA

EDITOR-IN-CHIEF

prof. RNDr. Tatiana Hrnčiarová, CSc.

HLAVNÍ EXREDAKTORI

PAST EDITORS-IN-CHIEF

Dr. h. c. prof. RNDr. Milan Ružička, DrSc. (1967 – 1976)

doc. Ing. Ludovít Weismann, DrSc. (1977 – 1990)

Dr. h. c. prof. RNDr. Milan Ružička, DrSc. (1991 – 2007)

PRESEDA REDAKČNEJ RADY

CHAIRMAN OF EDITORIAL BOARD

Dr. h. c. prof. RNDr. Milan Ružička, DrSc.

REDAKČNÁ RADA

EDITORIAL BOARD

Dr. habil. Olaf Bastian, olaf.bastian@web.de

Úrad ochrany prírody mesta Drážďany • Nature Conservation Authority of the City of Dresden, Drážďany

prof. Dr. Péter Csorba, geonextcsorba@gmail.com
Debrecínska univerzita • University of Debrecen, Debrecin

prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc., pavol.elias@uniag.sk
Slovenská poľnohospodárska univerzita • Slovak University of Agriculture, Nitra

prof. RNDr. Juraj Hreško, PhD., jhresko@ukf.sk
Univerzita Konštantína Filozofa • Constantine The Philosopher University, Nitra

prof. RNDr. Tatiana Hrnčiarová, CSc., tatiana.hrnčiarova@savba.sk
Slovenská akadémia vied • Slovak Academy of Sciences, Bratislava

prof. RNDr. Vladimír Ira, CSc., geogira@savba.sk
Slovenská akadémia vied • Slovak Academy of Sciences, Bratislava

doc. RNDr. Zita Izakovičová, PhD., zita.izakovicova@savba.sk
Slovenská akadémia vied • Slovak Academy of Sciences, Bratislava

Mgr. Henrik Kalivoda, PhD., henrik.kalivoda@savba.sk
Slovenská akadémia vied • Slovak Academy of Sciences, Bratislava

RNDr. Jozef Klinda, jozef.klinda@gmail.com
Bratislava

doc. RNDr. Jaromír Kolečka, CSc., kolejka@ped.muni.cz
Masarykova univerzita • Masaryk University, Brno

prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc., jladomersky@yahoo.co.uk
Univerzita Mateja Bela • Matej Bel University, Banská Bystrica

prof. RNDr. Milan Lapin, CSc., lapin@fmph.uniba.sk
Univerzita Komenského • Comenius University, Bratislava

doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc., lipsky@natur.cuni.cz
Univerzita Karlova • Charles University, Praha

Dr. h. c. prof. RNDr. László Miklós, DrSc., miklos@tuzvo.sk
Technická univerzita • Technical University, Zvolen

Ing. Július Oszlányi, CSc., julius.oszlanyi@savba.sk
Slovenská akadémia vied • Slovak Academy of Sciences, Bratislava

Dr. h. c. prof. RNDr. Milan Ružička, DrSc., mruzicka@ukf.sk
Univerzita Konštantína Filozofa • Constantine The Philosopher University, Nitra

Dr. h. c. prof. Ing. Ján Supuka, DrSc., jan.supuka@uniag.sk
Slovenská poľnohospodárska univerzita • Slovak University of Agriculture, Nitra

doc. Ing. Jan Těšitel, CSc., jtesitel@zfu.cz
Jihočeská univerzita • University of South Bohemia, České Budějovice

REDAKTORKA

EXECUTIVE EDITOR

Mgr. Eva Kenderessy, PhD., zivotne.prostredie@savba.sk

POKYNY PRE AUTOROV

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

<http://147.213.211.222>

Životné prostredie je recenzovaný časopis, zameraný na aktuálne teoreticko-metodologické a praktické otázky krajinnokoekologického a environmentálneho výskumu. Vychádza 4-krát ročne a publikuje články v slovenskom, českom, prípadne anglickom jazyku s anglickým abstraktom. Uverejňuje pôvodné vedecké práce základného a aplikovaného výskumu, diskusné príspevky, aktualitu, informácie o konferenciách a recenzie kníh. Príspevky uverejnené v hlavnej monotematickej časti sú vyžiadané (ako vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch neimpaktovaných). V súlade s požiadavkami otvoreného prístupu (Open Access) k výsledkom vedeckej a výskumnej činnosti je obsah časopisu *Životné prostredie* voľne prístupný na svojej webovej stránke <http://147.213.211.222/>.

Životné prostredie (The Environment) is a peer-reviewed journal focusing on the current theoretical, methodological and practical issues of landscape ecological and environmental research. The journal is published four times a year in Slovak, Czech or English language with an English abstract. The scope of the journal includes published original scientific works in basic and applied research, discussion papers, news, information on conferences and book reviews. Papers published in the main monothematic part of the journal are requested (such as scientific papers in domestic, non-current, non-impacted journals). To provide Open Access to online research outputs, the *Životné prostredie* journal is freely available on its website <http://147.213.211.222/>.

Redakcia a vydavateľ • Editorial Office and Published by

Ústav krajinej ekológie Slovenskej akadémie vied
Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences
Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava
Tel.: +421 2 2092 0318, e-mail: zivotne.prostredie@savba.sk
<http://147.213.211.222>

Dátum vydania: marec 2018

Objednávky a distribúcia časopisu • Distributed by

Slovenská republika • Slovak Republic • L. K. Permanent, s. r. o., Poštový priechod 4, 834 14 Bratislava 34, e-mail: skardova@lkpermanent.sk • Slovenská pošta, a. s., každé stredisko, e-mail: predplatne@slposta.sk
Zahranie • Abroad • Slovenská pošta, a. s., Stredisko predplatného tlače, Uzbecká 4, P. O. Box 164, 820 14 Bratislava, e-mail: predplatne@slposta.sk • SLOVART-G. T. G., Ltd., Krupinská 4, P. O. Box 152, 852 99 Bratislava, e-mail: info@slovart-gtg.sk
Česká republika • Czech Republic • A. L. L. Production, s. r. o., P. O. Box 732, 111 21 Praha, Česká republika, e-mail: predplatne@predplatne.cz

Monotémy na rok 2018 • Monothemes for 2018

1. Zelená infraštruktúra • Green Infrastructure
2. Pohyb v krajine • Motion in the Landscape
3. Environmentálne technológie • Environmental Technologies
4. Krajina ako kultúrny fenomén • Landscape as a Cultural Phenomenon

Obrázky na obálke • Pictures on the Cover

- | | |
|-----------------|--|
| Strana • page 1 | Vegetačné pokrytie strešnej záhrady na centrálnej budove Botanickej záhrady hlavného mesta Prahy (Praha-Trója, 2015). Foto: Ján Supuka |
| Strana • page 2 | Obrázok k článku A. Tótha na str. 3 – sídlisko s rozsiahlou vodnou plochou, hydrofytnými a hydrofytnými rastlinami v meste Greenwich (Veľká Británia, 2017). Foto: Attila Tóth |
| Strana • page 3 | Obrázky k článku D. Lacinu na str. 19 |
| Strana • page 4 | Jarná kompozícia drevín so širokým spektrom kultúrnych, regulačných a podporných služieb v historickom parku v Lednici na Morave (marec, 2017). Foto: Ján Supuka |

Monotematickú časť zostavili • Monothematic Part Compiled by

Dr. h. c. prof. Ing. Ján Supuka, DrSc., doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc.