

AREÁLY ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD:

OÁZY BIODIVERZITY

V URBANIZOVANEJ A POĽNOHOSPODÁRSKEJ KRAJINE

Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky
Katedra UNESCO pre ekologické vedomie a TUR
Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s.



Stredoslovenská vodárenská
prevádzková spoločnosť, a.s.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO Chair in Sustainable Development
and Ecological Awareness
Banská Štiavnica - TU Zvolen



ČOV Rakytovce | 2016

by VEOLIA

László Miklós - Andrea Diviaková - Anna Špinerová

**Areály čistiarní
odpadových vôd:
OÁZY BIODIVERZITY
v urbanizovanej
a poľnohospodárskej krajine**

ČOV Rakytovce, Banská Bystrica

VEDECKÁ MONOGRAFIA

Publikácia bola vydaná v rámci realizácie projektu VEGA č. 1/0096/16

AUTORI:

Dr.h.c. prof. RNDr. László Miklós, DrSc.,

Katedra UNESCO pre ekologické vedomie a trvalo udržateľný rozvoj,
Fakulta ekológie a environmentalistiky Technická univerzita Zvolen,
Sládkovičova 1, 969 01 Banská Štiavnica

Ing. Andrea Diviaková, PhD.,

Katedra UNESCO pre ekologické vedomie a trvalo udržateľný rozvoj,
Fakulta ekológie a environmentalistiky Technická univerzita Zvolen,
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

RNDr. Anna Špinerová, PhD.,

Katedra UNESCO pre ekologické vedomie a trvalo udržateľný rozvoj,
Fakulta ekológie a environmentalistiky Technická univerzita Zvolen,
Sládkovičova 1, 969 01 Banská Štiavnica

RECENZENTI:

prof. RNDr. Juraj Hreško, PhD.

RNDr. Zita Izakovičová, PhD.

I. vydanie v rozsahu 68 strán | 5,30 AH | 5,56 VH

Náklad: 100 výtlačkov

Vydavateľ: Technická univerzita vo Zvolene

Rok vydania: 2016

Tlač a grafická príprava: ANTRE PUBLIC s.r.o.

Technická spolupráca: Mgr. Slavomíra Vogelová, Ing. Marián Bilanin, PhD.

Za vedeckú úroveň tejto publikácie zodpovedajú autori a recenzenti.
Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

© Technická univerzita vo Zvolene

© Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s.

© autori

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť textu ani ilustrácie nemôžu byť použité na ďalšie šírenie akoukoľvek formou bez predchádzajúceho súhlasu autorov a vydavateľa.

ISBN 978-80-228-2896-3

OBSAH



1. BIODIVERZITA A JEJ OHROZENIE	8
1.1 Biodiverzita a jej význam	8
1.2 Medzinárodná ochrana biodiverzity a národná stratégia ochrany biodiverzity	8
1.3 Nástroje ochrany biodiverzity v SR	11
1.3.1 Sústava chránených území NATURA 2000	11
1.3.2 Ochrana prírody a krajiny v SR	14
1.4 Ochrana biodiverzity v poľnohospodárskej krajine a v urbanizovanom prostredí: územný systém ekologickej stability ÚSES	17
2. BIOTOPY – NOSITELIA BIODIVERZITY	20
2.1 Podmienky a formy života: fyziotopy a biotopy	20
2.2 Rôzne fyziotopy – rôzne spoločenstvá – vyššia biodiverzita	21
2.3 Ekologicko-funkčné areály technických diel: súbor technobiotopov	22
3. POLOHA A KRAJINNO-EKOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ŠIRŠIEHO ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA ČOV RAKYTOVCE	23
3.1 Geograficko-geomorfologická poloha a abiotický komplex	23
3.2 Socio-ekonomická poloha a súčasná krajinná štruktúra krajiny	23
3.3 Rastlinstvo	26
3.4 Živočíšstvo	27
3.5 Poloha areálu ČOV z hľadiska ÚSES	28
4. CHARAKTERISTIKA AREÁLU A PRÍLAHLÉHO ÚZEMIA ČOV RAKYTOVCE	31
4.1 Technologický popis	31
4.2 Ekologicko-funkčné areály: technobiotopy a ich charakteristika	33
4.3. Spoločenstvá rastlín a biotopy v technobiotopoch	38
4.3.1. Charakteristika biotopov v areáli ČOV	38
4.3.2. Charakteristika biotopov v okolí areálu ČOV	46
5. CHARAKTERISTIKA EKOLOGICKÝCH FUNKCIÍ TECHNOBIOTOPOV A MANAŽMENTOVÉ OPATRENIA NA ICH UDRŽANIE	50
6. VYUŽITIE VÝSLEDKOV A ICH PROPAGÁCIA	56
6.1 Podmienky zachovania biodiverzity a návrh na jej ochranu	57
6.2 Výskum biodiverzity v záujmovom území ČOV Rakytovce	57
6.3 Propagácia možných postupov starostlivosti o prírodu a ochranu biodiverzity	57
Zoznam literatúry	59
Zoznam tabuliek v texte	60
Zoznam obrázkov a fotografií v texte	60
Zoznam a vysvetlenie skratiek	61
Zoznam a vysvetlenie vybraných odborných výrazov	61
Príloha 1 Fotografická dokumentácia technických objektov ČOV Rakytovce	62
Príloha 2 Zoznam rastlinných druhov v areáli ČOV Rakytovce	64
Príloha 3 Zoznam rastlinných druhov mimo areálu ČOV Rakytovce	65
Príloha 4 Fotografická dokumentácia vybraných technobiotopov ČOV Rakytovce	66

ÚVOD

Niet pochyb, že činnosť človeka mení pôvodnú prírodu, ním vytvorené objekty sú iné, ako prírodou vytvorené, jeho historický vplyv na okolitú prírodu bol riadený predovšetkým snahou o uspokojovanie svojich potrieb.

V tejto snahe dospel až do takého stupňa, že ohrozoval podmienky svojho vlastného bytia. Našťastie, toto nebezpečenstvo sám rozoznal a už niekoľko desaťročí sa snaží bezohľadný postup uspokojovania potrieb riadiť novou svetovou paradigmou, ktorá sa označuje ako trvalo-udržateľný rozvoj. Podstata tejto paradigmy je, že človek v súčasnosti má využívať prírodné zdroje len do takej miery a takým spôsobom, aby neohrozil možnosť uspokojiť potreby budúci generáciám zničením, alebo nadmerným využívaním týchto zdrojov. V každodennom živote to znamená, že sa majú zosúladiť ekonomické a sociálne aktivity človeka s ochranou životného prostredia.

Táto úloha je mimoriadne zložitá. Nikto totiž nepochybuje o tom, že pre súčasného človeka sú nevyhnutné aj technické diela, priemyselné podniky, aj zariadenia na výrobu energie, aj intenzívna poľnohospodárska výroba, nemožno popierať ani záujmy človeka na lepšie bývanie, na krajšie oblečenie, na vlastníctvo auta, na rekreáciu. Všetky činnosti, zabezpečujúce tieto záujmy však majú aj negatívne dopady na životné prostredie. V zmysle novodobej snahy človeka tieto dopady zmierňovať sa rozvíjajú technológie na zachytávanie emisií do ovzdušia, na spracovanie odpadov, aj na zmiernenie znečistenia vôd. Všetky tieto zariadenia môžeme označiť ako environmentálna infraštruktúra.

Najzákladnejšie životné fyziologické procesy sprevádzajúce život človeka, základné hygienické potreby a návyky produkujú v miestach veľkej koncentrácie obyvateľov v mestách aj obciach množstvo odpadových vôd, ktoré sú potenciálnym zdrojom znečistenia životného prostredia, najmä podzemných a povrchových vôd, tým ohrozením zdravia obyvateľstva. Veľké nebezpečenstvo znamenajú aj priemyselné a poľnohospodárske podniky, ktoré tak isto produkujú znečistené odpadové vody. Na elimináciu tohto nebezpečenstva sa budujú **kanalizačné systémy** na zachytávanie znečistených vôd, ako aj **čistiarne odpadových vôd**. Čistiarne odpadových vôd – označované všeobecne známou a zaužívanou skratkou ČOV (túto skratku budeme používať aj v ďalšom texte) sú teda nevyhnutné, mimoriadne potrebné a užitočné zariadenia pre zachovanie kvality životného prostredia a zdravia.

Zároveň však treba povedať, že aj areály ČOV sú technické diela, zaberajú priestor, zmenili pôvodné prostredie. Teda napriek ich prvotnej významnej funkcii - zabránenie znečistenia životného prostredia – predstavujú aj určité nepriaznivé dopady na životné prostredie. Okrem toho – priznajme sa – areály ČOV nepatria medzi najsympatickejšie zariadenia ani pre obyvateľov, a už vôbec nie medzi areály, kde by sa ľudia chodili pozerať, učiť, príp. rekreovať. Ale tak, ako v iných prípadoch, aj pri ČOV možno nájsť rôzne riešenia, vylepšenia – ak existuje dobrá vôľa. Takáto dobrá vôľa sa objavila aj v prípade našej ČOV. V tejto publikácii Vám priblížime, ako je možné aj také „nesympatické“ technické dielo, ako je ČOV, **ekologizovať**, čo najviac začleniť do okolitej krajiny, ba dokonca ho pretvoriť v oázu biodiverzity v jednotvárnej pretechnizovanej a intenzívne využívannej krajine.

PUBLIKÁCIA MÁ ZÁKLADNÉ CIELE 3

1

Priblížiť základné poznatky o biodiverzite na vedeckej úrovni, so zvláštnym zreteľom na aspekty biodiverzity v človekom silne zmenených územiach.

2

Popísať podmienky zachovania a rozvoja biodiverzity v areáli a v blízkom okolí ČOV.

3

Načrtnúť možnosti udržiavania priestorov ČOV v stave, aby naozaj boli podporou biodiverzity a aby slúžili aj ako zdroj poznania pre odbornú aj laickú verejnosť.

Na naplnenie týchto cieľov sa v publikácii striedajú nasledovné typy informácií:

- VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE
- RIADENIE OCHRANY BIODIVERZITY
- VEDECKÉ INFORMÁCIE VŠEOBECNE, INFORMÁCIE O ÚZEMÍ
- METODICKÉ INFORMÁCIE
- APLIKÁCIA VEDECKÝCH A METODICKÝCH POZNATKOV V TERÉNE.

Publikácia teda má slúžiť ako

- *dokumentácia stavu biodiverzity*
- *návrh manažmentu areálov ČOV s cieľom ich ekologizácie*

1 BIODIVERZITA A JEJ OHROZENIE

1.1 Biodiverzita a jej význam

Biologická rozmanitosť, biologická diverzita – označovaná skrátene ako biodiverzita - zahŕňa rôznorodosť foriem živých bytostí na všetkých úrovniach, a to od genetickej rozmanitosti v rámci konkrétneho druhu, cez druhovú rozmanitosť všetkých organizmov, po rozmanitosť spoločenstiev organizmov v ekosystémoch alebo rozmanitosť ekosystémov samotných. Rôznorodosť foriem živých bytostí - biodiverzita - je nositeľom hodnôt sama o sebe. Je však aj nevyhnutným predpokladom prežitia ľudstva. Poskytuje človeku ničím nenahraditeľné zdroje a iné služby, ako sú potraviny, lieky, produkciu kyslíka a pohlcovanie kysličníka uhličitého, opelenie, zásoby pitnej vody, ochrana proti povodňam, úrodnosť pôdy, atď.

Počas posledných desaťročí došlo vplyvom človeka k takým významným a rýchlym zmenám prírodných ekosystémov ako nikdy v doterajšej histórii ľudstva. Spoločenské a ekonomické záujmy človeka profitovali z využívania prírody, tento profit však spôsobil nebyvalú degradáciu biodiverzity a prírodných ekosystémov. Z globálneho hľadiska sú pre ohrozenie prírodných ekosystémov a biodiverzitu najvýznamnejšími hrozbami znečistenie ovzdušia, pôdy a vôd, klimatické zmeny súvisiace s činnosťou človeka, nadmerné využívanie zdrojov vody poľnohospodárstvom, priemyslom a intenzívnou urbanizáciou, šírenie nepôvodných, často inváznych druhov rastlín a živočíchov. Najvýznamnejšou hrozbou je však priama strata životného priestoru pre rozvoj určitých ekosystémov – ich biotopov – čo v krátkom časovom horizonte môže spôsobiť ich kompletne zničenie. Takúto hrozbu spôsobuje najmä rýchla zmena využitia krajiny, a to premena prírodných ekosystémov na technické a urbanizované priestory, priemyselné plochy, na intenzívne poľnohospodárstvo a i.

Biotopy – tým aj biodiverzita - a ňou poskytované ekosystémové služby môžu byť takto vplyvom človeka úplne zničené alebo významne znehodnotené (degradované).

1.2 Medzinárodná ochrana biodiverzity a národná stratégia ochrany biodiverzity v SR

Hlavným medzinárodným rámcom pre opatrenia na zachovanie biodiverzity a udržateľné využívanie jej zložiek, ako aj pre spravodlivé a rovnocenné spoločné zdieľanie prínosov vyplývajúcich z používania genetických zdrojov

je **Dohovor OSN o biologickej diverzite**, prijatý na Rio Summite v roku 1992. Prijatím celosvetového **Strategického plánu ochrany biodiverzity na roky 2011 – 2020** sa určili hlavné smery činnosti strán Dohovoru v tejto oblasti pre súčasné obdobie.

Biodiverzita sa nachádza v kritickej situácii aj v Európe. 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 obrovské sociálne a hospodárske straty. Najvýznamnejšie príčiny straty biodiverzity (zmena biotopov, nadmerné využívanie prírodných zdrojov, introdukcia a šírenie cudzích inváznych druhov a zmena klímy) majú vzostupnú tendenciu. Preto v máji 2011 prijala aj Európska komisia novú stratégiu s názvom **Naše životné poistenie, náš prírodný kapitál: stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2020**, hlavným cieľom zastaviť stratu biodiverzity a znehodnocovanie eko-

systémových služieb, obnoviť ich v najväčšom možnom rozsahu a zvýšiť mieru príspevku EÚ k zamedzeniu celosvetovej strate biodiverzity.

Stratégia vychádza so **šiestich cieľov**, ktoré sa navzájom dopĺňajú a zameriavajú sa na hlavné príčiny straty biodiverzity, ako aj na zmiernenie hlavných tlakov na prírodu a ekosystémové služby v EÚ. Každý cieľ sa konkrétne zrealizuje pomocou súboru časovo ohraničených opatrení a iných súvisiacich krokov. Stanovené ciele sú nasledovné:

- 1. v plnom rozsahu vykonávať smernicu o vtákoch a smernicu o biotopoch**
- 2. zachovať a obnoviť ekosystémy a ich služby**
- 3. zvýšiť príspevok poľnohospodárstva a lesného hospodárstva k zachovaniu a zlepšeniu stavu biodiverzity**
- 4. zabezpečiť udržateľné využívanie rybolovných zdrojov**
- 5. bojovať proti cudzím inváznym druhom**
- 6. pomôcť zvrátiť celosvetovú stratu biodiverzity**

Stratégia sa bude vykonávať prostredníctvom spoločného vykonávacieho rámca, do ktorého sa zapojí Európska komisia a členské štáty v spolupráci s najdôležitejšími zainteresovanými stranami a občianskou spoločnosťou. Ako základ monitorovania pokroku slúži spoľahlivá európska východisková hodnota posudzovania stavu biodiverzity a ekosystémov v Európe.

EÚ bude okrem toho aj naďalej zohrávať aktívnu úlohu na medzinárodnej úrovni a snažiť sa o zabezpečenie plnenia celosvetových záväzkov v oblasti biodiverzity, ktoré boli prijaté na konferencii zmluvných strán Dohovoru o biologickej diverzite v roku 2010 v japonskej Nagoji.

Viac informácií o danej problematike možno získať z nasledujúcich internetových zdrojov:

- *Stratégia na ochranu biodiverzity do roku 2020*
<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm>
- *Vízia a hlavný cieľ EÚ v oblasti biodiverzity. Prijatie lídrami EÚ 26. marca 2010*
http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_Data/docs/pressdata/en/ec/113591.pdf
- *Európska východisková hodnota stavu biodiverzity z roku 2010*
<http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline>
- *Akčný plán EÚ na ochranu biodiverzity z roku 2006 a posúdenie jeho vykonávania z roku 2010*
http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/2010_bap.pdf
- *Európsky informačný systém pre biodiverzitu (BISE)*
www.biodiversity.europa.eu
- *Dohovor o biologickej diverzite. Výsledky 10. zasadnutia konferencie zmluvných strán, Nagoja, Japonsko, október 2010*
<http://www.cbd.int/cop10/doc/>
- *Webová stránka Európskej komisie o prírode a biodiverzite*
http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm
- *Nástroj Natura 2000 Viewer*
<http://natura2000.eea.europa.eu>

Základným dokumentom na implementáciu dohovoru o biodiverzite v Slovenskej republike (ďalej len „SR“) bola **Národná stratégia ochrany biodiverzity na Slovensku**, ktorá bola schválená vládou SR dňa 1. apríla 1997 uznesením č. 231/1997 a následne dňa 2. júla 1997 Národnou

radou SR uznesením č. 676/1997. Vykonanie konkrétnych úloh v rámci Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku definoval **Akčný plán pre implementáciu Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku pre roky 1998 – 2010**, ktorý bol schválený vládou SR dňa 4. augusta 1998 uznesením č. 515/1998. Akčný plán obsahoval konkrétne úlohy, určenie gestora, odhad nákladov a finančné zdroje na jednotlivé aktivity.

Aktualizovaná národná stratégia ochrany biodiverzity do roku 2020 bola schválená vládou SR dňa 8. januára 2014 uznesením č. 12/2014. Jej cieľom je vytvoriť politický rámec pre zastavenie trendu straty biodiverzity a urýchliť prechod SR ako členskej krajiny EÚ na „zelenú“ ekonomiku, ktorá dokáže účinnejšie využívať prírodné zdroje a reflektuje všetky koncepcie, stratégie, plány a programy schválené a platné v SR, ktoré majú akýkoľvek vzťah k ochrane a využívaniu biodiverzity. Víziou, ktorú si SR v tomto dokumente stanovila je, že „Prírodný kapitál SR - biodiverzita, ekosystémové služby a tovary sú do roku 2050 dostatočne chránené, pravidelne hodnotené, rozumne využívané a tam, kde je to vhodné, aj obnovené kvôli svojim vnútorným hodnotám a pre ich nezanedbateľný príspevok k blahobytu a ekonomickej prosperite SR. „

Národná stratégia do roku 2020 definuje 9 cieľov, ktorých dosiahnutie je podrobnejšie rozpracované v dokumente Akčný plán pre implementáciu opatrení vyplývajúcich z aktualizovanej národnej stratégie ochrany biodiverzity do roku 2020 schválenom uznesením vlády SR č. 442/2014 dňa 10. 9. 2014:

- A1.** Zastaviť zhoršovanie stavu všetkých druhov a biotopov, najmä tých, na ktoré sa vzťahujú právne predpisy EÚ a dosiahnuť výrazné a merateľné zlepšenie ich stavu
- A2.** Zabezpečiť informovanosť laickej a odbornej verejnosti o význame biodiverzity a krokoch na jej ochranu a trvalo udržateľné využívanie
- B3.** Do roku 2020 zaistiť zachovanie a posilnenie ekosystémov a ich služieb, a to prostredníctvom zriadenia zelenej infraštruktúry a obnovy najmenej 15% zdegradovaných ekosystémov
- C4.** Do roku 2020 realizovať opatrenia Spoločnej poľnohospodárskej politiky priaznivé pre biodiverzitu na všetkých poľnohospodársky využívaných plochách tak, aby sa merateľne zlepšil stav ochrany druhov a biotopov
- C5.** Zabezpečiť v rámci realizácie programov starostlivosti o lesy merateľné zlepšenie stavu ochrany druhov a biotopov, ktoré sú závislé od vhodného lesného prostredia alebo na ktoré má lesné hospodárstvo zásadný vplyv a zabezpečiť merateľné zlepšenie v oblasti poskytovania ekosystémových služieb v súlade s udržateľným obhospodarovaním lesov v porovnaní s referenčným scenárom EÚ (2010)
- C6.** Zabezpečiť priaznivý stav ochrany vodných a na vodu viazaných biotopov a druhov v súlade s cieľom dosiahnuť dobrý environmentálny stav vodných ekosystémov do roku 2020, pričom v oblasti rozvoja a regulácie akvakultúry je potrebné zabezpečiť takú formu využívania vôd, ktorá nebude mať nepriaznivý vplyv na vodné druhy, biotopy a ekosystémy
- D7.** Zabezpečiť, aby sa zmiernil negatívny vplyv invázií druhov na biodiverzitu a ekosystémy na Slovensku do roku 2020
- E8.** Znižovať intenzitu pôsobenia negatívnych faktorov na biodiverzitu, dobudovať pre tento účel účinný právny rámec a nástroje na kontrolu jeho dodržiavania a zabezpečiť spravodlivé a rovnocenné spoločné využívanie prínosov vyplývajúcich z používania genetických zdrojov
- F9.** Zaangažovať široké spektrum zainteresovaných strán a oživiť alebo nadviazať partnerstvá pre podporu implementácie národnej stratégie, podporiť výchovu, vzdelávanie, výskum a participáciu.

Z Aktualizovanej národnej stratégie vychádza **Akčný plán pre implementáciu opatrení**. Tento obsahuje spolu 167 úloh, ktoré prispievajú k plneniu 6 cieľov, resp. 33 opatrení uvedenej národnej stratégie. Akčný plán obsahuje názov úlohy, gestora a spolugestora, stručný opis úlohy a predpokladaný termín jej ukončenia očakávané výdavky, zdroje a mieru finančného zabezpečenia. Hlavným očakávaným zdrojom financovania akčného plánu sú **štrukturálne fondy, LIFE a štátny rozpočet**.

Prvá správa s vyhodnotením plnenia úloh Akčného plánu pre implementáciu Aktualizovanej národnej stratégie ochrany biodiverzity do roku 2020 bude spracovaná do konca roku 2016. Následná čiastková správa bude predložená v roku 2018 a konečná správa v prvom polroku 2021. Táto správa bude komplexne hodnotiť plnenie akčného plánu a bude súčasne predstavovať jeden z hlavných podkladov pre prípravu nadväzného akčného plánu pre ďalšie obdobie.

V Akčnom pláne sú úlohy podľa očakávaných výdavkov rozdelené na tri úrovne:

- ▶ *úlohy rozpočtovo zabezpečené - výdavky sú zabezpečené a pridelené, zapracované do rozpočtových kapitol dotknutých rezortov a čerpané v rámci prebiehajúcich projektov;*
- ▶ *úlohy v schvalovacom procese - výdavky sú naplánované v rámci jednotlivých operačných programov na využitie fondov EÚ, ktoré sú v rôznom štádiu schválenia (hlavné operačné programy schválila vláda SR, ale nie sú zatiaľ schválené Európskou komisiou, ako aj projekty LIFE na ochranu biodiverzity a očakávaný LIFE projekt budovania kapacít v prvom viacročnom pracovnom programe 2014 - 2017). Konkrétne pridelenie prostriedkov na tieto úlohy bude závisieť aj od úspešnosti a schválenia navrhovaných projektov. Sú tu tiež zahrnuté úlohy priebežne plánované na financovanie z jednotlivých rozpočtových kapitol rezortov;*
- ▶ *úlohy realizované len v prípade získania zdrojov - nemajú zabezpečené financovanie, ale ich splnenie by prinieslo zlepšenie stavu ochrany biodiverzity. Ide o doplnkové úlohy, u ktorých sa predpokladá ich nesplnenie v prípade, že sa nenájde dodatočne finančné krytie.*

1.3 Nástroje ochrany biodiverzity v SR

1.3.1 Sústava chránených území NATURA 2000

Sústava **NATURA 2000** predstavuje najkomplexnejšiu právnu normu na ochranu prírody, tým aj biodiverzity, vo svete. NATURA 2000 je sústava chránených území členských krajín Európskej únie. Hlavným cieľom jej vytvorenia je zachovanie prírodného dedičstva, ktoré je významné nielen pre príslušný členský štát, ale pre EÚ ako celok. Táto sústava chránených území má zabezpečiť ochranu najvzácnejších a najviac ohrozených druhov voľne rastúcich rastlín, voľne žijúcich živočíchov a prírodných biotopov vyskytujúcich sa na území štátov Európskej únie a prostredníctvom ochrany týchto druhov a biotopov zabezpečiť zachovanie biologickej rôznorodosti v celej Európskej únii.

NATURA 2000 však popri jej hlavných cieľoch **nevylučuje hospodárske aktivity v jej územiach, pokiaľ tieto ich priaznivý stav nenarušujú**. Sústava NATURA 2000 je definovaná ako „súvislá európska ekologická sieť“, ktorú tvoria 2 typy území:

- *osobitne chránené územia (Special Protection Areas, SPA) – vyhlasované na základe smernice o vtákoch (v SR ako „chránené vtáčie územia – CHVÚ“),*
- *osobitné územia ochrany (Special Areas of Conservation, SAC) – vyhlasované na základe smernice o biotopoch (v SR „územia európskeho významu – ÚEV“). Po vyhlásení sú tieto územia zaradené do príslušnej národnej kategórii chránených území.*

Členské štáty EÚ majú povinnosť postarať sa o zachovanie, resp. revitalizáciu prvkov siete NATURA 2000. Pre dosiahnutie funkčnosti siete sa uvažuje aj s biokoridormi.

Základom pre vytvorenie sústavy Natura 2000 sú dve právne normy EÚ:

1. Smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov (známa tiež ako smernica o vtákoch - Birds Directive)

Týka sa ochrany všetkých druhov voľne žijúcich vtákov na území členských štátov EÚ. Zahŕňa problematiku ochrany, obhospodarovania a regulácie týchto druhov a stanovuje pravidlá pre ich využívanie (čl. 1). Pre členské štáty EÚ vyplývajú zo smernice najmä tieto povinnosti:

- *prijímať osobitné opatrenia na ochranu stanovišť druhov uvedených v Prílohe I. s cieľom zaistiť ich prežitie a rozmnožovanie a najvhodnejšie lokality vyhlásiť za osobitne chránené územia – Special Protection Areas (čl. 4.1),*
- *prijímať podobné opatrenia pre hniezdiská, miesta preperovania (príchnutia), zimoviská a odpočívadlá počas ťahu pravidelne sa vyskytujúcich ťažných druhov, ktoré nie sú zaradené do Prílohy I. a osobitnú pozornosť venovať ochrane mokradí a najmä mokradí medzinárodného významu (čl. 4.2),*
- *prijímať príslušné opatrenia k zabráneniu znečisťovania alebo poškodzovania stanovišť vtákov a k vylúčeniu akýchkoľvek rušivých vplyvov (čl. 4.4).*

2. Smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín (známa tiež ako smernica o biotopoch - Habitats Directive).

Vychádza z Bernskej konvencie, dopĺňa a nadväzuje na Birds Directive, preto nezahŕňa opatrenia na ochranu vtákov. Smernica je zameraná nielen na ochranu vzácných a ohrozených druhov a ich biotopov, ale ako jedna z prvých právnych predpisov na svete taxatívne vymedzuje aj typy biotopov, ktoré si zasluhujú ochranu. Smernica definuje tiež európsku ekologickú sústavu NATURA 2000 a upresňuje postup jej tvorby.

Smernice kladú dôraz na vedecké podklady, najmä na komplexné údaje o rozšírení a stave populácií jednotlivých rastlinných a živočíšnych druhov, na údaje o rozlohe a zachovalosti biotopov. Výsledná sústava by mala zahŕňať najhodnotnejšie územia bez ohľadu na vlastnícke vzťahy či súčasné hospodárske využívanie. Zoznamy vybraných druhov voľne rastúcich rastlín, voľne žijúcich živočíchov a prírodných biotopov, ktoré sú významné pre Európsku úniu, tvoria prílohy uvedených smerníc:

- **Príloha I:** typy prírodných biotopov významných z hľadiska ES (natural habitat types of Community interest), ktorých ochrana si vyžaduje vyhlásenie za osobitne chránené územia (Special Areas of Conservation), obsahuje 200 typov biotopov (klasifikovaných a označených číselnými kódmi v súlade s programom Corine – biotopy). Osobitne sú vyznačené prioritné typy biotopov (priority habitat types), ako napr. lagúny, aktívne vrchoviskové rašeliniská, lesné spoločenstvá zväzov *Tilio-Acerion* aj jelšiny *Alnion glutinoso-incanae*.
- **Príloha II:** druhy živočíchov a rastlín významných z hľadiska ES (species of Community interest), ktorých ochrana si vyžaduje vyhlásenie osobitne chránených území, uvádza 134 taxónov (rodov, druhov, poddruhov) stavovcov, 59 bezstavovcov, 278 vyšších rastlín a 19 machorastov a osobitný zoznam rastlín pre Makaronéziu (Madeira, Kanárske a Azorské ostrovy), tiež s vyznačením prioritných druhov (priority species).
- **Príloha III:** kritériá pre určenie lokalít významných z hľadiska ES (sites of Community importance) a vyhlasovanie osobitne chránených území. Napríklad za významné lokality sa považujú i všetky lokality s výskytom prioritných typov biotopov a prioritných druhov.
- **Príloha IV:** druhy živočíchov a rastlín významných z hľadiska ES, ktoré si vyžadujú prísnu ochranu. Obsahuje väčšinu taxónov uvedených v prílohe II (160 stavovcov, 71 bezstavovcov, 173 rastlín).
- **Príloha V:** druhy živočíchov a rastlín významných z hľadiska ES, ktorých využívanie (lov, zber, odchyty) je možné len za predpokladu zabezpečenia priaznivého stavu ich populácií (favourable conservation status).
- **Príloha VI:** zakázané spôsoby odchyty a lovu (vzťahuje sa na ryby a cicavce uvedené v Prílohe V).

Národný zoznam navrhovaných chránených vtáčích území vláda SR schválila v júli 2003. Obsahuje 38 chránených vtáčích území, ktorých rozloha sa pohybuje od 60 ha (Dubnické štrkovisko) až po 128 014 ha (Volovské vrchy), pričom priemerná rozloha je 32 541 ha. Celková výmera navrhovaných chránených vtáčích území zaberá 1 236 545 ha (12 365,5 km²), čo je 25,2 % územia Slovenskej republiky. Prekryv so súčasnou sieťou chránených území je **55,15 %**. V apríli 2008 vláda SR schválila Prehodnotenie sústavy NATURA 2000 – Chránené vtáacie územia a územia európskeho významu. Pôvodný počet 38 navrhnutých a postupne vyhlasovaných chránených vtáčích území sa (šťasti aj na pokyn Európskej komisie) zmenil na 41. V marci 2004 vláda SR schválila Národný zoznam navrhovaných území európskeho významu a 14. 7. 2004 MŽP SR vydalo Výnos č. 3/2004-5.1, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu s účinnosťou od 1. augusta 2004. Tým vznikla sieť území NATURA 2000 aj na Slovensku. Zoznam obsahuje 382 navrhnutých ÚEV o celkovej výmere 573 690 ha. Tieto územia sa z 86 % prekrývajú s už existujúcou sústavou národných chránených území. Uznesením 577/2011 vláda SR v auguste 2011 schválila návrh aktualizácie národného zoznamu území európskeho významu. Doplnenie sa týka 97 území na výmere 11 989 ha, čím sa celkový podiel území európskeho významu z rozlohy Slovenska zvýši z 11,7 % na 11,9 % (priemer v EÚ je 13,6 %).

Oficiálna stránka EÚ k NATURA 2000: <http://ec.europa.eu/environment/nature>.

O územiach NATURA 2000 v SR sú informácie na stránke ŠOP SR: <http://www.sopsr.sk/natura>.

1.3.2 Ochrana prírody a krajiny v SR

Ochranou prírody a krajiny sa rozumie obmedzovanie zásahov, ktoré môžu ohroziť, poškodiť alebo zničiť podmienky a formy života, prírodné dedičstvo, vzhľad kraji-

ny, znížiť jej ekologickú stabilitu, ako aj odstraňovanie následkov takých zásahov. Ochranou prírody sa rozumie aj starostlivosť o ekosystémy.

Ochrana prírody a krajiny je obsiahnutá na národnej úrovni v 78 aktuálnych právnych predpisoch v oblasti ochrany prírody a krajiny so zapracovaním priamych a nepriamych novelizácií. Pritom ochrana živočíchov a rastlín je obsiahnutá v 5 právnych predpisoch, územná ochrana v 73 právnych predpisoch.

Ochrana prírody a krajiny je v súčasnosti vykonávaná prostredníctvom zákona č. 543/2002 Z.z. s účinnosťou od 1. 1. 2003 o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Zákon o ochrane prírody a krajiny upravuje pôsobnosť orgánov štátnej správy a obcí, ako aj práva a povinnosti právnických osôb a fyzických osôb pri ochrane prírody a krajiny s cieľom prispieť k zachovaniu rozmanitosti podmienok a foriem života na Zemi, utvárať podmienky na trvalé udržiavanie, obnovovanie a racionálne využívanie prírodných zdrojov, záchranu prírodného dedičstva, charakteristického vzhľadu krajiny a na dosiahnutie a udržanie ekologickej stability. Pojednáva o všeobecnej aj osobitnej ochrane prírody a krajiny, o dokumentáciách ochrany prírody a krajiny, o prístupe do krajiny, o finančnom príspevku, o obmedzeniach vlastníckych práv a o predkupnom práve, o pôsobnosti orgánov ochrany prírody a o stráži prírody, o konaní, o zodpovednosti za porušenie povinností na úseku ochrany prírody a krajiny, o náhrade škody spôsobenej živočíchmi. Právna úprava ochrany prírody je zameraná aj na prebratie záväzkov, ako členského štátu EÚ. Tie vyplývajú najmä zo smernice Rady č. 92/43/EEC o ochrane prírodných stanovišť voľne žijúcich živočíchov a rastlín v znení č. 97/62/EC (smernica o biotopoch), zo smernice Rady č. 79/409/EEC o ochrane voľne žijúceho vtáctva v znení č. 81/854/EEC, č. 85/411/EEC, č. 91/244/EEC, č. 94/24/EC a č. 97/49/EC (smernica o vtákoch), zo smernice Rady č. 99/22/EC o chove voľne žijúcich živočíchov v zoológických záhradách (smernica o ZOO), ktorej cieľom je ochrana voľne žijúcich živočíchov ex situ a z rozhodnutia Komisie č. 97/266/EC týkajúceho sa formátu informácií pre navrhované lokality NATURA 2000, ktoré musí vyplniť každý členský štát pre ním navrhnuté lokality do súboru NATURA 2000.

V zákone sú premietnuté aj záväzky, ktoré vyplývajú z ďalších medzinárodných dohovorov, ktorými je SR viazaná, hlavne z Dohovoru o mokradiach majúcich medzinárodný význam (známy ako Ramsarský dohovor, registrovaný v čiastke 67/1990 Zb.), Dohovoru o ochrane európskych voľne žijúcich organizmov a prírodných stanovišť (oznámenie č. 93/1998 Z.z.), Dohovoru o ochrane sťahovavých druhov voľne žijúcich živočíchov (oznámenie č. 91/1998 Z.z.), a Dohovoru o ochrane svetového kultúrneho a prírodného dedičstva (oznámenie č. 159/1991 Zb.).

Ohrozenie biodiverzity v SR

Najvýraznejšie sa na zmene genofondu pôvodných druhov rastlín a živočíchov prejavuje fragmentácia a zmeny biotopov. Početnosť a šírenie živočíchov výrazne ovplyvňujú bariérové prvky v krajine, ako sú napr. pozemné komunikácie (najmä cestná sieť) a nadzemné elektrické vedenia. V súčasnosti nie je doriešený účinný systém budovania migračných koridorov živočíchov krížujúcich existujúcu cestnú sieť (podchody, nadchody a pod.) a iných preventívnych technických opatrení (oplotenie, migračné zábrany a pod.) ako vyvolaných investícií pri výstavbe. Potrebná je aj zmena technických noriem pre elektrovody, s nadmerným uhynutím vtákov predovšetkým dravcov.

a) Rastliny a živočích

Z celkového počtu 11 323 rastlinných druhov na Slovensku je 10,66 % chránených. Z toho 88,3 % predstavujú cievnaté rastliny, 3,3 % machorasty, 1,5 % lišajníky, 6,2 % huby a 0,5 % riasy.

Podľa súčasných všeobecne platných právnych predpisov je na Slovensku chránených 1 368 vyšších a nižších druhov rastlín, z toho 518 chránených v krajinách EÚ. Osobitnému režimu z hľadiska obchodu podlieha 110 druhov cievnatých rastlín zaradených v prílohe CITES II.

Rizikových taxónov vyšších a nižších rastlín je na Slovensku 2 860, vyhynutých je 197.

Na Slovensku je chránených 754 taxónov živočíchov (742 druhov, 12 rodov), z toho 257 chránených v krajinách EÚ. V súlade s právom EÚ sú u nás chránené všetky druhy voľne žijúcich vtákov prirodzene sa vyskytujúcich na európskom území členských štátov EÚ. V prílohách CITES I a II je zahrnutých 65 pôvodných taxónov živočíchov.

Vo vybraných skupinách živočíchov je rizikových taxónov 2 248, z toho vyhynutých 42 (príloha č. 8A, B, C). Počet rizikových taxónov živočíchov sa za posledné 2 roky nezmenil.

V zmysle poľovníckych právnych predpisov je z celkového počtu chránených druhov živočíchov medzi poľovnú zver zaradených 11 druhov cicavcov a 43 druhov vtákov, pod režim rybárskeho zákona spadá 17 chránených druhov rýb. Uplatňovanie dvoch právnych režimov spôsobuje problémy pri zabezpečovaní manažmentu chránených živočíchov a v rozhodovacích procesoch. Národné červené zoznamy chránených živočíchov sú spracované pre všetky skupiny stavovcov a pre vybrané skupiny bezstavovcov. Absentuje údajová základňa o bezstavovcoch.

b) Ochrana ohrozených druhov

Ochrana najohrozenejších druhov rastlín a živočíchov sa realizuje na základe opatrení stanovených v programoch záchrany. Tieto boli zatiaľ vypracované pre 26 vybraných kriticky ohrozených a ohrozených druhov rastlín a 13 vybraných kriticky ohrozených a ohrozených druhov živočíchov. Základným problémom pri realizácii schválených programov záchrany je nedostatok finančných prostriedkov. Rozpočet organizácií ochrany prírody a krajiny umožňuje pokryť cca 1/3 tretinu predpokladaných nákladov.

Ochrana živočíchov ex situ (mimo miesta pôvodného výskytu) je realizovaná len u niektorých pôvodných druhov v záchranných chovoch. Tu sú zatiaľ v obmedzenej miere využívané kapacity zoologických záhrad (ďalej len „ZOO“). Ochranu genofondu pôvodných hospodárskych druhov drevín zabezpečuje MP SR zakladaním a udržiavaním génových základní a zakladaním semenných porastov. Ochrana rastlín ex situ má svoju tradíciu v botanických záhradách, osobitne sa ochrany ex situ venujú aj v Múzeu štátnych lesov TANAP v Tatranskej Lomnici. Ochrane chránených druhov, ktoré sú zároveň poľovnou zverou sa venuje pozornosť chovom vo zverniciach a oborách.

V chovných a rehabilitačných staniciach prevádzkovaných ŠOP SR je ročne umiestnených viac ako 200 jedincov handicapovaných živočíchov. Prevádzku záchytného centra pre zhabané živočíchy zabezpečuje ZOO Bojnice. Vzhľadom na rastúci trend je potrebné dobudovať existujúcu sieť chovných staníc a rehabilitačných staníc a rozšíriť kapacity ZOO v Bojniciach.

V zmysle zákona hradí štát škody spôsobené 8 chránenými druhmi živočíchov (bobor vodný, vydra riečna, kormorán veľký, los mokradňový, zubor hôrny, medveď hnedý, vlk dravý a rys ostrovid). Škody spôsobené medveďom hradí aj rezort Ministerstva pôdohospodárstva SR, u ostatných druhov rezort MŽP SR, čo prináša problémy a uplatňovanie rôznych kritérií pri šetrení a uhrádzaní škôd. Žiadna pozornosť nie je venovaná podpore preventívnych opatrení.

d) Ochrana drevín

Ochrana drevín sa vzťahuje na ochranu drevín rastúcich mimo lesa (mimo lesného pôdneho fondu) a ochranu chránených stromov a ich skupín vrátane stromoradií.

Na Slovensku evidujeme 480 chránených stromov, z toho 332 jednotlivito rastúcich a 148 skupín. Spolu to predstavuje 1 322 stromov. V sústave chránených stromov je zastúpených 70 taxónov, z toho 32 domácich druhov. ŠOP SR zabezpečuje starostlivosť o chránené stromy, ktorá spočíva v ošetrovaniach rôzneho stupňa náročnosti (cca 500 tisíc Sk ročne). Iba v ojedine-

lých prípadoch starostlivosť zabezpečuje vlastník. Od roku 2002 prešla kompetencia na úseku ochrany drevín na obce, ktoré nie sú na výkon tejto činnosti vždy personálne pripravené. Obce nedostatočne využívajú kompenzačné opatrenia umožňujúce financovať zakladanie a údržbu drevín ako náhradu za povolené výrubu.

c) Ochrana nerastov a skamenelín

Do zoznamu chránených nerastov je zahrnutých 12 typových nerastov a 61 významných nerastov. Chránenými sú aj všetky meteority nájdené na území Slovenskej republiky. Do zoznamu chránených skamenelín je zahrnutých 655 typových skamenelín. Na rozdiel od rastlín a živočíchov nie je zákonom ustanovená všeobecná ochrana minerálov a skamenelín.

Praktická účinnosť aplikácie ochrany nerastov a skamenelín je problematická z viacerých aspektov. Je to najmä vedecká identifikácia druhov, povoľovanie zberu a spracovania chránených druhov, možnosť zámeny vzoriek slovenskej a zahraničnej proveniencie, ako aj posudzovanie vývozu chránených druhov bez existencie inštitútu kontroly každého vývozu nerastov a skamenelín. K riešeniu otázky kontroly zberu, vývozu, evidencie sa vyžaduje súčinnosť rezortu kultúry, ktorý zastrešuje odobraté vzorky minerálov a skamenelín ako kultúrne dedičstvo štátu.

b) Invázne druhy

Prirodzený stav biotopov a ich druhové zloženie je akútne **ohrozované šírením invázných druhov rastlín**. Zo 616 nepôvodných druhov rastlín patrí na Slovensku 47 medzi invázne a 49 medzi potenciálne invázne druhy rastlín. Počet lokalít s výskytom invázných druhov rastlín sa z roka na rok zvyšuje. Doteraz bolo v 345 maloplošných chránených územiach zaevidovaných 175 nepôvodných druhov rastlín. Zoznam invázných druhov živočíchov pre územie Slovenska zatiaľ nebol spracovaný.

Za ich odstraňovanie je zodpovedný aj vlastník pozemkov, v praxi však vlastníci (správcovia) povinnosti s ich likvidáciou neplnia. ŠOP SR zabezpečuje likvidáciu invázných druhov rastlín len v 68 maloplošných chránených územiach, ktoré sa dotýka 16 druhov invázných rastlín. Vo voľnej krajine sa ničenie obmedzuje na ohniská ohrozujúce chránené územia. Do riešenia problematiky odstraňovania invázných druhov sa zapája aj MP SR, keď v lesných hospodárskych plánoch (LHP) požaduje odstraňovanie nežiaducich druhov.

Na poľnohospodárskom pôdnom fonde pribúdajú pozmenené plochy v rôznom štádiu sukcesného procesu (zarastanie krovínami a drevinami). Narastajú tendencie ich delimitovania do lesného pôdneho fondu. Pri využívaní pozemkov na pestovanie energetických drevín môže dôjsť k vedomému rozširovaniu invázných druhov s nepriaznivými dôsledkami na prirodzené zloženie ekosystémov.

Ničenia invázných druhov rastlín koordinuje Ministerstvo životného prostredia SR (ďalej len „MŽP SR“), ktorý má aj právne nástroje na takéto riešenie. Vzhľadom na prudké rozšírenie týchto druhov (napr. pozdĺž diaľnic, vodných tokov, nevyužívaných plôch v krajine a pod.) je nevyhnutné do riešenia problému zapojiť aj ďalšie rezorty.

1.4 Ochrana biodiverzity v poľnohospodárskej krajine a v urbanizovanom prostredí: územný systém ekologickej stability ÚSES

Zmyslom tvorby ekologických sietí je zabezpečenie ekologickej stability krajiny ako celku aj v takom prípade, keď v danom území sa nenachádza dostatok území, ktoré možno zaradiť pod klasickú ochranu prírody. To je aj prípad intenzívne využívannej poľnohospodárskej a urbanizovanej krajiny.

Tvorba ekologických sietí – priestorovo prepojených ekologicky stabilných prvkov krajiny, je v súčasnosti jednou z nosných koncepcií krajinného ekológie ako aj ochrany prírody a krajiny. Opiera sa o významné medzinárodné dokumenty, ako je AGENDA 21, Dohovor OSN o biologickej rôznorodosti, Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy, EECONET v rámci Európskeho programu IUCN, Európsky dohovor o krajine. Nakoniec aj princípy NATURA 2000 spočívajú na potrebe zachovať sieť významných ekosystémov. Z medzinárodných koncepcií a programov vychádzajú národné programy ekologických sietí. Koncepcia ÚSES predstavuje tvorbu ekologických sietí v SR. Koncepcia ÚSES prenikla do celého radu zákonov v SR a stala sa neodmysliteľnou súčasťou priestorových plánovacích procesov.

Metodická základňa ÚSES

ÚSES vychádza z princípov, ktoré rozpracovali brnenská a bratislavská krajinnno-ekologická škola, v tomčase v rámci komplexnej racionalizačnej brigády (Buček, Lacina, Löw, 1984; Jurko, 1986; Miklós et al., 1986). ÚSES z teoretického a metodického hľadiska predstavuje modernú koncepciu ochrany prírody a biodiverzity na princípoch ochrany podmienok aj foriem bioty, t.j. ochrany geobiodiverzity (Miklós, Diviaková, Izakovičová, 2011). Predstavuje sieť ekologicky významných segmentov krajiny, účelne rozmiestnených na základne funkčných a priestorových kritérií, ktoré zahŕňajú biotické, hydrologické, pôdne aj reliéfne podmienky.

ÚSES je priestorovou sieťou 3 typov prvkov:

- *biocentier*: poskytnutie potravinového reťazca, podmienky rozmnožovania, odpočinku a skrýš,
- *biokoridorov*: prekonanie prekážky, ktorá izoluje ekosystémy od seba navzájom, umožnenie výmeny genetickej informácie a migrácie druhov,
- *interakčných prvkov*: vzájomné pôsobenie rôznych biotopov s rôznou stabilitou.

Cieľom ÚSES je zachovať minimálne potrebné prirodzené areály vo forme biocentier na prežitie určitých druhov a spoločenstiev. Aby sa zabránilo izolovanosti biocentier, je potrebné zachovať, obnoviť alebo doplniť ich prirodzené prepojenie vo forme terestrických a hydrických biokoridorov.

Výsledkom ÚSES je

- *návrh priestorovo prepojených ekologicky stabilných prvkov krajiny – kostry ÚSES - biocentier, biokoridorov a interakčných prvkov na rôznej hierarchickej úrovni a*
- *návrh ekostabilizačných opatrení mimo kostry na zabezpečenie jej fungovania..*

ÚSES tvorí organickú súčasť komplexných návrhov **ekologicky optimálnej organizácie a využívania krajiny** v zmysle metodiky krajinnno-ekologického plánovania (metodiky LANDEP), ktorej cieľom je aj zabezpečenie celoplošnej stabilizácie krajiny. Strategickými princípmi koncepcie ÚSES sú (Miklós, 1996. Miklós, Diviaková, Izakovičová, 2011):

- *diverzita podmienok a foriem života – geokodiverzita (výber geoeкосystémov, ktoré je vhodné a potrebné zachovať v konkrétnej časti krajiny a na danej hierarchickej úrovni možno označiť ako reprezentatívne geoeкосystémy)*
- *odstránenie priestorovej izolácie geoeкосystémov (vytvorenie ekologickej siete s prepojením lesnej na poľnohospodársku krajinu a poľnohospodársku krajinu navzájom),*
- *celoplošná stabilizácia krajiny (hlavne poľnohospodárskych pozemkov, vytvorenie nielen ekologickej siete - kostry ÚSES, ale aj stabilizácia ornej pôdy, zabezpečenie hlavne ochrany pôdy výberom vhodných poľnohospodárskych plodín a realizáciou opatrení),*
- *ochrana prírodných zdrojov (zabezpečenie ako kvantitatívnych, tak aj kvalitatívnych vlastností zdrojov, napr. zníženie erózie, zníženie znečistenia podzemných vôd, zachovanie vhodných biotopov a pod.),*
- *zlepšenie krajinného obrazu a celkovej kvality životného prostredia (zlepšenie estetického vnímania poľnohospodárskej krajiny).*

Realizácia územných systémov ekologickej stability

Tvorba ÚSES na Slovensku prebieha v troch hierarchických úrovniach: miestnej, regionálnej a nadregionálnej (národnej). Hierarchické úrovne majú predovšetkým význam metodický pri tvorbe projektov (nadregionálny ÚSES určuje rámec regionálnemu a regionálny zase miestnemu), ako aj význam praktický, pri začleňovaní projektov ÚSES do územných plánov rôznych stupňov. Pochopiteľne, že ÚSES bude funkčný iba vtedy, keď bude zabezpečená jeho **realizácia aj na najnižšej, miestnej úrovni.**

Hlavné zásady vyčlenenia prvkov ÚSES na rôznych úrovniach sa realizujú nasledovne:

- *Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability (GNÚSES) – zabezpečuje stratégiu ochrany a rozmanitosti podmienok a foriem života na národnej úrovni. Bol vypracovaný v roku 1992. Vyjadruje základný rámec priestorovej ekologickej stability územia Slovenska v mierkach 1 : 500 000 a 1 : 200 000. Vláda SR ho schválila uznesením č. 319 zo dňa 27. apríla 1992. V GNÚSES bolo vyčlenených 87 biocentier, z toho 77 biocentier nadregionálnych, 9 provinciálnych a 1 biosférické, ktoré sú v mnohých prípadoch súčasťou národných parkov a chránených krajinných oblastí a ich jadrá sa často viažu na chránené územia v 4. a 5. stupni ochrany. Tvorí podklad pre projekty ÚSES nižšej hierarchickej úrovne.*
- *Regionálny územný systém ekologickej stability (RÚSES) – v rokoch 1993 – 1995 sa vypracovalo 38 projektov RÚSES za bývalé okresy SR. Spracovali sa v mierke 1 : 50 000 alebo 1 : 25 000. Tvorí nevyhnutný podklad na spracovanie územno-plánovacej dokumentácie veľkého územného celku, pre projekty nižšej hierarchickej úrovne, pre orgány ochrany prírody a krajiny ako aj podklad pre ďalšie priestorové plánovanie.*
- *Miestny územný systém ekologickej stability (MÚSES) – zabezpečuje stratégiu ochrany a rozmanitosti podmienok a foriem života na miestnej úrovni (kataster alebo inak vyčlenené územie). Spracúva sa v mierke 1 : 10 000, 1 : 5 000 alebo aj vo väčších mierkach. Tvorí nevyhnutný podklad pre územný plán obce v rámci prieskumov a rozborov, spracúva sa pre orgány ochrany prírody a krajiny, pre pozemkové úprav.*

Spracovanie ÚSES sa realizuje formou projektov, pričom hlavné výstupy možno zhrnúť do nasledovných návrhov:

- *návrhy prvkov kostry ÚSES (biocentier a biokoridorov) – zamerané na zachovanie, alebo posilnenie súčasnej legislatívnej ochrany existujúcich alebo navrhovaných prvkov*

- *návrhy zlepšenia celoplošnej ekologickej kvality súčasnej krajinnej štruktúry – zamerané na novú štruktúru a lokalizáciu nelesnej drevinovej vegetácie, ale aj trávnych porastov*
- *návrhy ekostabilizačných opatrení – zamerané na optimálne využívanie predovšetkým poľnohospodárskych plôch, ale aj návrhy zamerané na starostlivosť o pôdu*
- *návrhy legislatívne – zamerané na zabezpečenie a posilnenie požadovaných funkcií vybraných prvkov ÚSES prostredníctvom právnych nástrojov životného prostredia.*

Právna podpora ÚSES

Do politiky starostlivosti o životné prostredie sa koncepcia ÚSES začlenila z iniciatívy Slovenskej komisie pre životné prostredie už v roku 1991. V súčasnosti je ÚSES zakotvený v niekoľkých zákonoch SR.

ÚSES bol zaradený prvýkrát do Zákona NR SR č. 287/1994 Z.z. o ochrane prírody a krajiny. V súčasnosti platný Zákon NR SR č. 543/2002 Z.z. definuje ÚSES a jeho prvky. Zákon zároveň ustanovuje, že vytváranie a udržiavanie ÚSES za verejný záujem. Podnikatelia a právnické osoby zamýšľajúce vykonávať činnosť, ktorou môžu ohroziť alebo narušiť ÚSES, **sú povinní navrhnúť opatrenia**, ktoré prispievajú k jeho vytváraniu a udržiavaniu. Podrobnosti obsahu dokumentov regionálnych a miestnych ÚSES spresnila Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z.z. v prílohách č. 23 a 24, ktorou sa vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny.

ÚSES je ďalej uvedený v Zákone č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), a to v znení Zákona NR SR č. 237/2000 Z.z. a v znení neskorších predpisov. ÚSES je podkladom a záväzným regulatívom pre územné plány. Územné limity vyplývajúce z ÚSES sú zakomponované v zákone č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov. Zákon požaduje identifikovať a charakterizovať všetky prvky ÚSES a následne identifikovať vplyvy zámeru na prvky ÚSES, biodiverzitu či ekologickú stabilitu. Zákon SNR č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov) identifikuje prvky ÚSES - biokoridory, biocentrá, interakčné prvky - ako spoločné zariadenia, ktoré slúžia vlastníkom pozemkov v obvode pozemkových úprav. Miestny ÚSES (MÚSES) sa v procese projektovania pozemkových úprav spracováva v etape spolu so Všeobecnými zásadami funkčného usporiadania územia. Je teda povinnou súčasťou projektov pozemkových úprav. Ďalej zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách (Vodný zákon) v znení neskorších predpisov ustanovuje, že vo vodnom pláne SR aj v plánoch manažmentu riečnych povodí sa explicitne vyžaduje koordinovanie vodohospodárskych úloh s tvorbou a využívaním vodohospodárskych účinkov ÚSES. Aj zákon č. 7/2010 Z.z. o ochrane pred povodňami medzi opatrenia dlhodobého manažmentu povodí zaraďuje aj priemet ÚSES, významných krajinných prvkov a ekostabilizačných opatrení. Priestorové objekty, najmä prvky ÚSES a významné krajinné prvky sa v návrhu protipovodňových opatrení považujú za spoločné zariadenia, na ktoré môže stavebný úrad vydať územné rozhodnutie o využití územia alebo rozhodnutie o chránenej časti krajiny podľa osobitného predpisu.

Na základe vyššie uvedenej vedeckej, odbornej aj právnej podpory ÚSES považujeme za **veľmi významný nástroj ekologizácie urbanizovanej krajiny, aj technických objektov, vrátane areálov ČOV**.

ÚSES: významný nástroj ekologizácie
urbanizovanej krajiny a technických areálov

2 BIOTOPY – NOSITELIA BIODIVERZITY

V súčasnosti je viac menej všeobecne akceptované, že aj človekom vytvorené umelé prostredie typu technologicko - priemyselných areálov môže prispievať k zachovaniu, prípadne aj zvýšeniu lokálnej biodiverzity a to vďaka tomu, že niektoré časti týchto areálov sú štruktúrálné alebo funkčne blízke prírodným ekosystémom, iné boli zase vytvorené ako úplne nové habitaty v umelom prostredí. Z tohto pohľadu sú pri zachovaní a podpore biodiverzity kľúčovými identifikácia častí antropicky využívaného územia, ktoré sú analogické prírodným resp. poloprírodným ekosystémom. Nevyhovujúce ekologické podmienky pre život bioty je možné upraviť vhodnými manažmentovými opatreniami. Možno dokonca docieľať ekologické podmienky vhodné pre organizmy prirodzene sa vyskytujúce v dotknutej oblasti. K dosiahnutiu tohto cieľa je potrebné poznať ekologické podmienky pre život a rozvoj rôznych spoločenstiev.

2.1 Podmienky a formy života: fyziotopy a biotopy

Biodiverzitu vnímame predovšetkým ako rozmanitosť rastlín. Rastliny sú viditeľné, pekné, ich význam a užitočnosť pozná školská

mládež, aj laická verejnosť. Ku skutočnej biodiverzite však patria aj menej viditeľné organizmy, a to miniatúrne rastliny a živočíchy, machy, lišajníky, sinice, riasy, pôdne organizmy, mikroorganizmy. Všetky tieto organizmy sa združujú na určitom mieste podľa prírodných zákonitostí do **spoločenstiev**, najmä podľa **ekologických podmienok**. Rôzne druhy vyžadujú rôzne ekologické podmienky, z ktorých za najvýznamnejšie možno považovať vlhkosť, teplotu a živiny. Rastlinné a živočíšne spoločenstvá a ich diverzita sa teda nevytvárajú náhodne, ani vo vzduchu, ale na konkrétnom fyzickom stanovišti, ktorej charakter určujú vlastnosti geologického podkladu, pôdotvorného substrátu, pôdy, podzemnej a povrchovej vody, reliéfu a ovzdušia. Tento komplex nazývame abiotickým komplexom. Určitý areál, na ktorom sa vymenované vlastnosti nemenia, teda areál je homogénny, označujeme aj ako **fyziotop**. Fyziotop je teda abiotickým komplexom, ktoré určuje základné podmienky pre formy života, pre spoločenstvá rastlín a živočíchov. Fyziotop spolu s určitým spoločenstvom, ktorý sa na ňom vyvinulo označujeme ako **biotop**. Inými slovami môžeme takýto komplex označiť aj ako habitat, alebo stanovište rastlín a živočíchov. Možno povedať, že druhy sa snažia šíriť na všetky strany a snažia sa uchytiť všade. Ekologické podmienky však ich osud riadia, podľa nich sa druhy na určitom mieste uchytia, inde nie. Tieto podmienky na danom mieste určité druhy buď podporujú, alebo ich život znemožňujú, umožňujú však život iným druhom. Pretože sa fyziotopy od seba líšia, predurčujú, že na rôznych areáloch sa vyvíjajú rôzne spoločenstvá. Tým fyziotopy určujú biologickú rôznorodosť daného územia.

[Biotopy považujeme za hmotných
nositeľov biologickej diverzity]

2.2 Rôzne fyziotopy – rôzne spoločenstvá – vyššia biodiverzita

Ekologické podmienky podmienené vlastnosťami fyziotopu rozdeľujeme na zonálne a azonálne. **Zonálne** podmienky sa odvodzujú od klimatických zón (podnebných pásiem). Treba

zdôrazniť, že malé územie – ako je napr. Slovensko – celé padá do jednej šírkovej klimatickej zóny, v našom prípade do mierneho podnebného pásma so zónou zmiešaných a listnatých lesov. Väčší význam na takomto území má preto výšková zonálnosť, ktorá aj v rámci Slovenska vytvára rôzne výškové vegetačné pásma. **Azonálne** podmienky sa odvodzujú od vlastností fyziotopu, ktoré nezávisia od klímy, teda najmä od geologického podkladu a reliéfu, ktoré zásadne ovplyvňujú aj výskyt a pohyb vody, ako aj vlastnosti pôd. Podľa týchto podmienok rozoznávame aj **zonálne** a **azonálne rastlinné spoločenstvá**.

Zonálna vegetácia je všeobecný pojem pre vegetáciu, ktorá je viazaná na určitú vegetačnú zónu, alebo tiež vegetačný stupeň. Sú podmienené zrážkovo-teplotným režimom. Zonálny typ vegetácie je teda napr. tropický dažďový les vyskytujúci sa v zodpovedajúcej klimatickej zóne, teda v tropickej. Zonálnou nazývame tiež napr. bučinu v zodpovedajúcej nadm. výške, teda v našich pomienkach od 600 – 1000 m.

Azonálne spoločenstvá predstavujú z geobotanického hľadiska vegetáciu, ktorej fytoecologické zloženie je podmienené predovšetkým špecifickými pôdnymi vlastnosťami, špecifickými pôdnymi druhmi, osobitným vlhkostným a trofickým režimom pôdy, ktoré vcelku stierajú vplyv podnebia, expozície, okolitej zonálnej vegetácie a pod. Sú to teda edaficky podmienené spoločenstvá, napr. spoločenstvá skál, sutín, piesčitých substrátov alebo zaplavovaných území s trvale zamokrenou pôdou. Z hľadiska vývoja vegetácie predstavujú edafický klimax. **Intrazonálne typy vegetácie** sú také, ktoré nevytvárajú vlastnú vegetačnú zónu, či stupeň, nie sú podmienené klimaticky, ale prevažujú edafické faktory, ktoré sú rozhodujúce. Môžu sa vyskytovať vo viacerých vegetačných zónach či stupňoch.

Tým, že fyziotop je komplexom, rôzne fyziotopy preukazujú rôzne kombinácie zonálnych a azonálnych podmienok. Častým a známym javom je, keď sa v určitej vegetačnej zóne na základe výskytu špecifických foriem reliéfu, pôdotvorného substrátu, alebo pôd vyvinú spoločenstvá, ktoré inak majú charakteristické stanovišťa v teplejších, alebo chladnejších zónach, ako je práve skúmaná. Napr. v našom prípade Zvolenská kotlina patrí do mierne teplého, mierne vlhkého klimatického okrsku so zonálnym spoločenstvom karpatských dubohrabových lesov, lokálne však na výslných miestach so suchými plytkými pôdami môžu vyskytnúť aj cerovo-dubové lesy, ktoré majú svoju prirodzenú zónu v teplom a suchom klimatickom okrsku. Vyskytujú sa teda mimo svojej zóny, presahujú mimo svoju zónu alebo stupeň a ostrovkovite sa vyskytuje aj v inej zóne či stupni. preto takéto spoločenstvá označujeme ako **extrazonálne spoločenstvá**. Extrazonálny výskyt vegetácie býva podmienený teda mezoklimaticky až mikroklimaticky. Príkladom môže byť výskyt stepnej vegetácie na južnom Slovensku (teda mimo stepnú zónu), alebo tundrová vegetácia vo vysokých polohách hôr, napr. v Tatrách, ktoré sa nachádzajú v zóne listnatých opadavých lesov. Extrazonálnou býva označovaná aj vegetácia roklín a tiesňav, v ktorých dochádza ku klimatickej a vegetačnej inverzii (viď kapitola o klimatických faktoroch). Takéto spoločenstvá výrazne zvyšujú biodiverzitu aj v rámci menšieho územia.

Do týchto podmienok samozrejme zasiahol aj človek, pričom môžeme povedať, že jeho činnosť sa prejavuje najmä na zmene azonálnych podmienok, mení najmä reliéf, pôdy, pôdotvorný substrát, vodný režim. Človekom premenené a vytvorené podmienky fyziotopov majú preto charakter azonálnych podmienok. Zdôrazňujeme však, že v rámci určitého územia, kde sa vyskytujú prirodzené, poloprirodzené aj človekom vytvorené podmienky, človekom zmenené alebo priamo vytvorené fyziotopy tiež **zvyšujú biodiverzitu**.

Takéto **človekom vytvorené, technickými prostriedkami ohraničené a udržiavané fyziotopy** v našom prípade budeme pracovne označovať ako **technobiotopy**.

Človekom vytvorené, technicky ohraničené a udržiavané fyziotopy: technobiotopy

2.3 Ekologicko-funkčné areály technických diel: súbor technobiotopov

Čistiarne odpadových vôd sú nepochybne technickým dielom, ktoré majú svoju jednoznačne určenú funkciu. Rozhodujúcim kritériom pri ich výstavbe preto boli technologicko-funkčné

požiadavky. Veľkú plochu v rámci areálov ČOV preto zaberajú zastavané plochy jednotlivých technologických objektov, dopravné a manipulačné plochy. Napriek tomu v rámci ich areálov existujú nezastavané plochy, ktoré vykazujú najrôznejšiu mieru ovplyvnenia technickými činnosťami, od poloprirodzených plôch až po vyasfaltované plochy s otvormi pre umelo vysadené stromy a kry. S určitosťou však možno konštatovať, že v rámci týchto areálov niet takej plochy, ktorá by nebola nejakým spôsobom ovplyvnená človekom. Preto možno zároveň stanoviť, že areály ČOV sú tvorené súborom technobiotopov.

Ako je uvedené vyššie, rôznosť fyziotopov je predpokladom vysokej biodiverzity. Intenzívne veľkoplošné obrábanie pôd výrazne homogenizuje ekologické podmienky. Tak isto veľkoplošné priemyselné podniky znamenajú prakticky odstránenie rastlinných spoločenstiev. Preto môžeme konštatovať, že v intenzívne obrábanej poľnohospodárskej krajine, navyše so značnou rozlohou zastavaných plôch areály ČOV so súborom rôznorodých technobiotopov znamenajú významné územie zvýšenej biodiverzity, s určitou nadsádzkou ich môžeme považovať za akékoľvek **oázy biodiverzity** v jednotvárnej poľnohospodárskej krajine.

Takýto charakter má celkom určite aj areál ČOV Rakytovce. V nasledujúcich kapitolách budeme charakterizovať práve tento areál vo vzťahu ku biodiverzite okolia aj vlastného areálu.

3 POLOHA A KRAJINNO-EKOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ŠIRŠIEHO ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA ČOV

3.1 Geograficko-geomorfologická poloha a abiotický komplex

Areál ČOV Rakytovce leží na nivnej rovine rieky Hron na dne Zvolenskej kotliny, ktorá sa ťahá od Banskej Bystrice po Zvolen. Z výcho-

du je areál obklopený Zvolenskou pahorkatinou a Bystrickou vrchovinou, zo západu Malachovským predhorím Kremnických vrchov (Obr.1). Pôvodné pôdy v areáli sa vyvinuli na aluviálnych nánosoch Hrona, boli v stálom dosahu podzemnej vody, preto vznikli fluvizeme glejové. Areál leží na rozhraní klimatických okrskov T7 - teplý, mierne vlhký s miernou zimou a okrsku M3 - mierne teplý, mierne vlhký, pahorkatinný až vrchovinný (Atlas krajiny SR, 2002), mapy IV.21, IV.27, IV.78, pôdny portál.).

Tieto podmienky predurčili, že prevládajúcou prirodzenou vegetáciou na tomto území boli jaseňovo brestové dubové lesy, tzv. tvrdé lužné lesy (Geobotanická mapa SSR, 1986).

V tesnom okolí areálu, na zvlnených rovinách a pahorkatinách s kambizemami typickými a kambizemami luvizemnými na svahových hlinách prirodzenú vegetáciu tvorili karpatské dubohrabové lesy.

3.2 Socio-ekonomická poloha a súčasná krajinná štruktúra krajiny

Súčasná štruktúra krajiny okolia ČOV je ovplyvnená socioekonomickou polohou v centre Zvolenskej kotliny medzi významnými urbanizovanými centrami Banskou Bystricou a Zvole-

nom, ktoré spája silný dopravný koridor rýchlostnej komunikácie R1, ďalších ciest a železnica. V blízkosti je aj areál letiska Sliač. Táto poloha predurčila silnú industrializáciu blízkeho aj širšieho okolia ČOV (Obr.1).

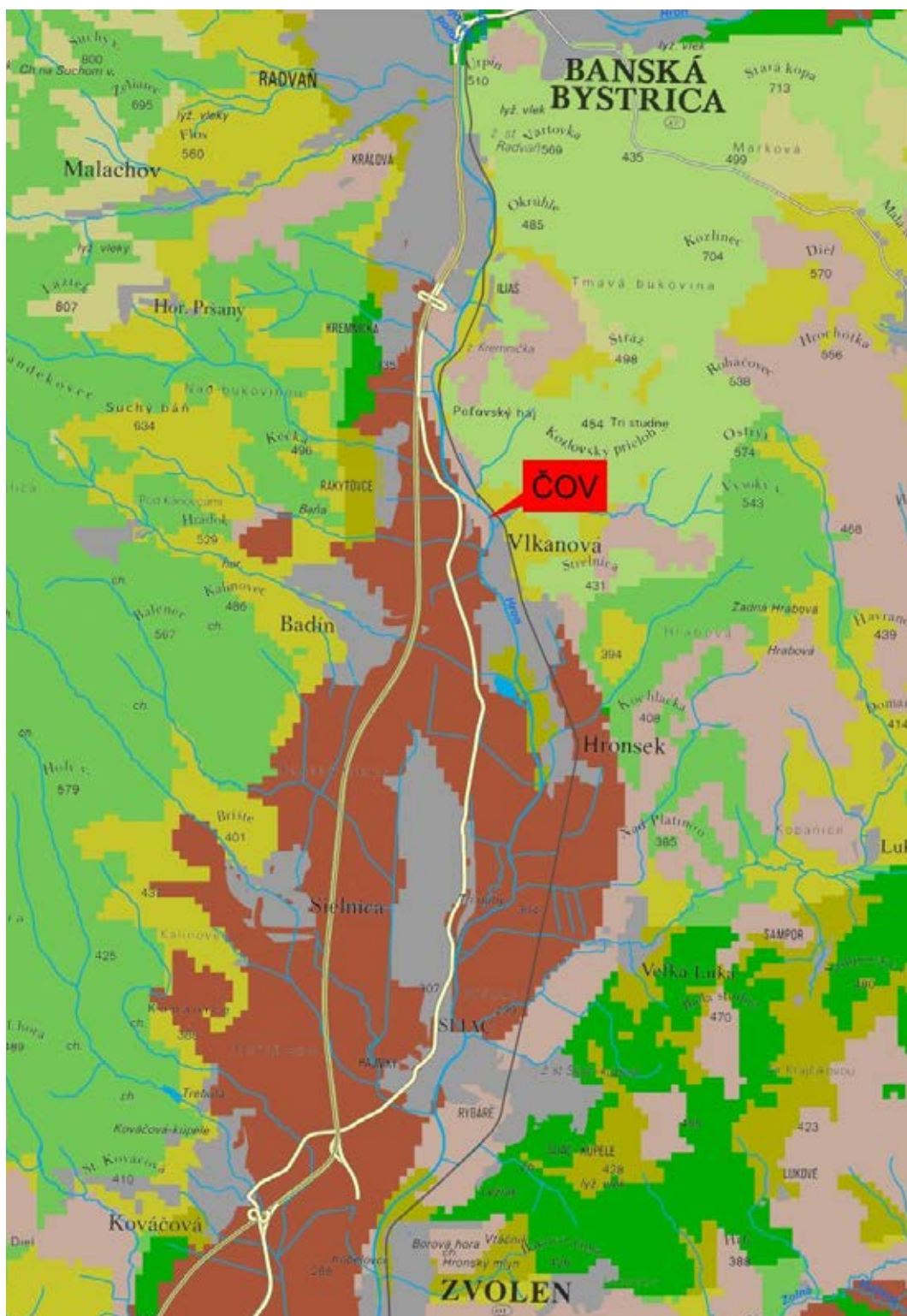
Dopravné línie a plochy vo Zvolenskej kotline pôsobia ako významné bariéry voči ekologickým sieťam a tvorbe ÚSES

Tieto prvky spôsobili silnú fragmentáciu krajiny a v súčasnosti sa prejavujú ako **významné bariéry voči vytvoreniu funkčnej ekologickej siete, voči kontinuite ekostabilizačných plôch, voči konektivitě biotopov a voči tvorbe ÚSES.**

Rovinatý a zvlnený reliéf dna kotliny s relatívne úrodnými pôdami umožnili rozvoj intenzívneho veľkoplošného obrábania poľnohospodárskej pôdy. Okolité pahorkatiny a vrchoviny sú zalesnené, s významnými plochami trvalých trávnych porastov. Podľa hodnotenia ekologickej únosnosti spôsobu využívania krajiny (Hrnčiarová, Miklós a kol., 1997) je stupeň využívania modelového územia stredne vhodný, vyžaduje sa zvýšenie podielu trávnatých plôch a zníženie intenzity jeho využívania (Hrnčiarová, Miklós, Tremboš, Kočícký, Weis, 2002). Vhodnosť súčasného využívania krajiny ČOV Rakytovce a jeho okolia dokumentuje obr. 2.



Obr. 1 Poloha ČOV Rakytovce (Zdroj: Atlas krajiny SR, 2002, mapy III. 4, III.9)



Obr. 2. Vhodnosť súčasného využívania krajiny - (legenda na nasled. strane)
 (Zdroj: Hrnčiarová, Miklós, Tremboš, Kočícký, Weis In: Atlas krajiny SR, 2002, mapa X. 19)

Stupne ekologickej únosnosti krajiny	Orná pôda		Trvalé trávne porasty		Intenzívne využívané lesy	
	stav	návrh	stav	návrh	stav	návrh
1. stupeň - vhodné		ponechať		ponechať		ponechať
2. stupeň - stredne vhodné		zvýšiť podiel trvalých trávnych porastov		zvýšiť podiel trvalých trávnych porastov		obmedziť intenzívny spôsob hospodárenia
3. stupeň - menej vhodné		výrazne zvýšiť podiel trvalých trávnych porastov a nelesnej drevinovej vegetácie		výrazne zvýšiť podiel trvalých trávnych porastov, prípadne zalesniť		výrazne zvýšiť podiel ochranných lesov

3.3 Rastlinstvo

Prevažujúcou pôvodnou prirodzenou vegetáciou na širokej nive Hrona boli jaseňovo-brestovo-dubové lesy - tvrdé lužné lesy (Geobotanická mapa ČSSR, 1986). Z týchto spoločenstiev však na mieste súčasného areálu ČOV, ani v bližšom okolí, nezostali žiadne zvyšky. Jediný významnejší súvislý vegetačný prvok so stromovou a krovinnou vegetáciou v okolí ČOV predstavujú brehové porasty rieky Hron. Ani tieto porasty však už nie sú pôvodné prírodné biotopy. Tok rieky bol napriamený, brehy boli do značnej miery upravené, opevňované kamennými navážkami a ochrannými hrádzami.

Pôvodnými porastami tu boli podhorské jelšové lesy. Niektoré druhy bylinného, ale aj stromového a krovinného poschodia sa zachovali aj v súčasnom náhradnom ruderálnom spoločenstve. Dreviny - dominantne jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrbá biela (*Salix alba*), topol čierny (*Populus nigra*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), brest horský (*Ulmus glabra*), javor mliečny (*Acer platanoides*) a agát biely (*Robinia pseudoacacia*) - vyskytujúce sa v súčasnosti v blízkom pobrežnom páse - sú zväčša druhotného pôvodu. V pobrežnej zóne je význame rozšírená nitrofilná ruderálna vegetácia, charakterizovaná bylinnými antropogénne podmienenými nitrofilnými lemovými spoločenstvami na vlhkých až čerstvo vlhkých, len zriedkavo vysychaných stanovištiach. Typické je vysoké zastúpenie druhov z čeľade mrkvovitých, ktoré často vystupujú v porastoch vo funkcii dominánt (druhy rodov *Anthriscus*, *Chaerophyllum*, *Torilis*, *Conium*). Na ostatnom území v areáli ČOV aj v blízkom okolí - samozrejme okrem poľnohospodárskych kultúr - prevládajú náhradné travinné spoločenstvá a biotopy.

Zo spoločenstiev a biotopov, ktoré sa aj v súčasnosti v areáli ČOV aj v okolí vyskytujú, možno niektoré považovať za azonálne, alebo extrazonálne. Ich výskyt je podmienený pôdnymi a mikroklimatickými faktormi. **K vytvoreniu týchto azonálnych a extrazonálnych podmienok významne prispel aj človek, alebo takéto stanovišťa priamo vytvoril.**

K vytvoreniu azonálnych a extrazonálnych podmienok významne prispel človek

Azonálny charakter majú v záujmovom území nasledovné rastlinné spoločenstvá:

- *vysokobylinné spoločenstvá na vlhkých lúkach a lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy*: ich výskyt a rozvoj je podmienený vlhkými až mokkými pôdami v alúviu vodných tokov, podmáčanými prúdiacou podzemnou vodou, v minulosti ovplyvňovanými aj povrchovými záplavami,
- *nitrofilná ruderalná vegetácia mimo sídiel*: jej výskyt je podmienený pôdami bohatými na dusík,
- *porasty invázy neofytov*: tieto sú väčšinou viazané na príbrežnú vegetáciu v alúviách riek a potokov.

Extrazonálny typ vegetačnej jednotky predstavuje *teplomilná ruderalná vegetácia mimo sídiel*. Ona je prirodzene viazaná na teplé a suché oblasti nížin, kotlín či pahorkatín. V riešenom území sa však ostrokovite vyskytuje aj v alúviu Hrona, zasahuje mimo svoju pôvodnú zónu a jej výskyt je podmienený mikroklimaticky aj výskytom vysychavých pôd, často antropogénne ovplyvnených, prípadne priamo pôd na umelých navážkach.

3.4 Živočíšstvo

Podmienky pre život živočíchov v intenzívne využívaných kotlinách sú výrazne ovplyvnené,

alebo zmenené činnosťou človeka. Napriek tomu umožňujú výskyt pomerne veľkého množstva živočíšnych druhov. V objektoch typu ČOV sa vyskytuje množstvo rôznych typov umelých a poloprirodzených biotopov, ktoré môžu využívať pestré spoločenstvá živočíchov. Tieto biotopy resp. habitaty obsadzujú druhy, ktoré sú

- *ubikvistické a charakteristické aj pre lokálnu faunu, alebo druhy, alebo*
- *ktoré našli v takýchto objektoch miesta pre život, charakterom podobajúce sa prirodzeným biotopom, ale ktoré sa v blízkom okolí sa nenachádzajú.*
- *druhy nachádzajúce sa v nich len dočasne (pri premiestňovaní, alebo krátkodobo pri vyhľadávaní potravy).*

Zo zoogeografického hľadiska, aj podľa členenia na živočíšne regióny územie zaradujeme do provincie Karpaty - oblasť Západné Karpaty - obvod vnútorný - okrsok centrálny - podokrsok fatranský, nízkotatranský (podľa Atlasu SSR, 1980).

Líniová vegetácia brehových porastov a komunikácií má význam predovšetkým ako odpočinkový a čiastočne potravný biotop (niektoré ovocné stromy). V otvorenej krajine, najmä na medziach spĺňa sprievodná líniová vegetácia aj funkciu refúgia pre niektoré druhy stavovcov (drobná lovná zver). Z **obojživelníkov** sa vyskytujú v širšom okolí vyskytujú najmä skokan hnedý (*Rana temporaria*), ropucha bradavičnatá (*Bufo bufo*), ropucha zelená (*Bufo viridis*), salamandra škvrnitá (*Salamandra salamandra*). V blízkosti toku Hrona sa vyskytuje užovka obojková (*Natrix natrix*), ďalej jašterica krátkohlavá (*Lacerta agilis*) a slepúch lámavý (*Aguis fragilis*).

Vtácie spoločenstvá (ornitocenóza) záujmového územia nevykazujú žiadny špecifický druh. Sú tu druhy, ktorých výskyt je viac-menej viazaný na urbánne resp. industriálne prostredie - obsadzujú miesta, ktoré sú funkčne totožné s prírodnými habitatmi: žltouchvost domový (*Phoenicurus ochruros*), belorítka obyčajná (*Delichon urbica*), vrabec domový (*Passer domesticus*), drozd čierny (*Turdus merula*), slávik červienka (*Erithacus rubecula*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*), bažant obyčajný (*Phasianus colchicus*) a ďalšie. Hniezdia tu aj druhy viazané na drevinnú a krovinnú vegetáciu a žijúce aj v lesoch, ale aj v parkoch, záhradách a v intraviláne. Väčšinou tu hniezdia drobné spevavce. Pomerne hojný výskyt preukazuje kačica divá (*Anas platyrhynchos*), ktorá je viazaná na rieku Hron.

Cicavce: priamo v areáli bol zaznamenaný výskyt ježa východoeurópskeho (*Erinaceus concolor*), na základe pobytových znakov aj výskyt zajaca poľného (*Lepus europaeus*). Je samozrejme nepochybné, že v areáli sa vyskytuje aj niekoľko druhov drobných zemných cicavcov. Vzhľadom na charakter objektov v areáli ČOV sa dá predpokladať aj výskyt niektorého druhu netopierov. Cieľom ekologizácie areálu ČOV je aj zvýšenie biodiverzity živočíšnych druhov. Rozhodujúcim momentom je tu zachovať rozmanitosť vhodných biotopov, čo je predpokladom na zvýšenie atraktívnosti areálu pre živočíchy. Je potrebné zachovať najmä lúčne biotopy a biotopy s krovinnou vegetáciou. Tým sa vytvoria podmienky pre

- výskyt pestrých spoločenstiev bezstavovcov, z ktorých niektoré môžu byť zaujímavé aj z hľadiska prezentácie pre verejnosť (napr. viaceré druhy motýľov), tým sa
- zvýši aj atraktivita prostredia z hľadiska potravinovej ponuky napr. pre vtáky, zlepšia sa hniezdne a potravné možnosti pre vtáky (napr. bobuľovité kry).
- hniezdne možnosti vtákov je možné významne vylepšiť inštaláciou vtáčích búdok;
- vytváraním umelých úkrytov a dutín, možno zvýšiť atraktivitu areálu aj pre ďalšie druhy živočíchov, napr. netopiere. Množstvo, typ a umiestnenie takýchto objektov je nevyhnutné konzultovať so špecialistami. Je však nutné rešpektovať čas hniezdenia vtáctva pri úprave vegetácie (najmä orezávanie a úprava stromov a krovinovej vegetácie).

3.5. Poloha areálu ČOV z hľadiska ÚSES

V blízkosti areálu ČOV sa nenachádza žiadne chránené územie ani jeho ochranné pásmo, nevyskytujú sa ani osobitne chránené rastlin-

né druhy. Aj väčšina živočíšnych druhov sa v areáli zdržiava len prechodne, prípadne ju využíva ako miesto odpočinku, rozmnožovania, zberu potravy alebo ako lovné teritórium. Ide najmä o lesné druhy vtákov vyskytujúce sa v neďalekom lesnom biotope (*Buteo buteo*, *Accipiter gentilis*). Tiež nebol zaznamenaný druh, ktorý by bol zaradený do niektorej z kategórie červeného zoznamu flóry Slovenska. Mohli by sme teda povedať, že z hľadiska klasickej ochrany prírody je záujmové územie **nezaujímavé**.

Celková ekologická kvalita územia v centre Zvolenskej kotliny je aj podľa koeficientu ekologickej kvality územia (Miklós, Diviaková, Izakovičová, 2011), aj podľa ekologickej kvality plochy pripadajúcej na obyvateľa nízka (Obr. 3, Miklós 2002).

Napriek týmto nepriaznivým ukazovateľom - alebo práve preto - významným faktorom na zachovanie biodiverzity v tejto časti územia – vzhľadom na jej charakter, na intenzívne poľnohospodárske využívanie, na značnú rozlohu priemyselných plôch – je **začlenenie areálu ČOV do ÚSES významné**.

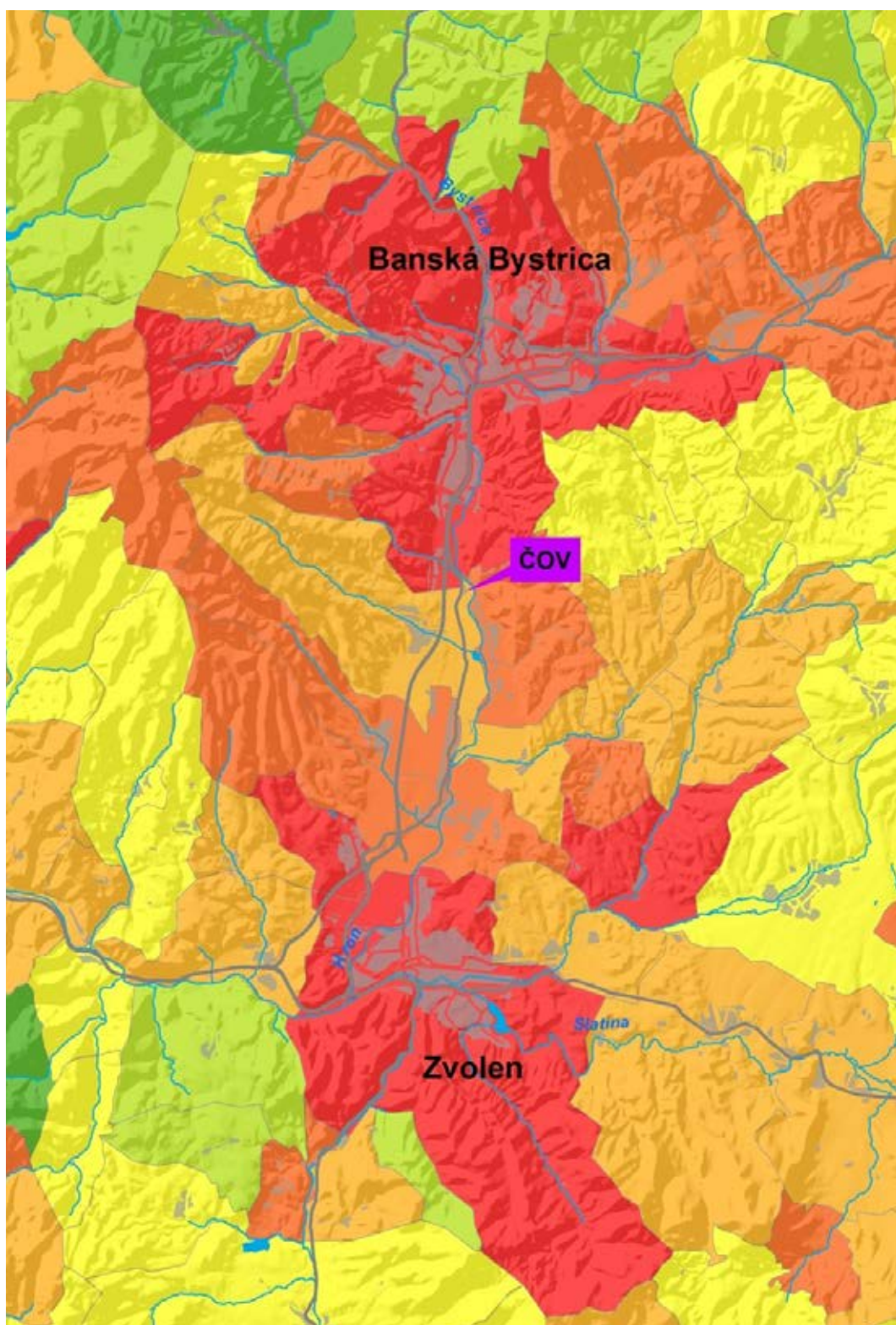
Rámec pre začlenenie areálu ČOV do ÚSES predstavujú prvky nadregionálneho a regionálneho ÚSES, ktoré sú v bližšom, alebo širšom okolí, a to najmä:

Nadregionálny biokoridor Alúvium Hrona

Areál ČOV je v priamom kontakte s týmto biokoridorom. Biokoridor je však veľmi silne poznačený ľudskými aktivitami. Napriek tomu, že

Ekologicky kvalitná plocha na obyvateľa (m².obyv⁻¹)

- < 5 000
- 5 001 - 10 000
- 10 001 - 20 000
- 20 001 - 50 000
- 50 001 - 100 000
- > 100 000
- nehodnotené územie



Obr. 3. Ekologicky kvalitná plocha na obyvateľa (Zdroj: Miklós, In: Atlas krajiny SR, 2002, mapa VII. 5)

tok bol výrazne upravovaný a brehové porasty boli obmedzené len na veľmi úzky pás, rieka Hron je významnou migračnou trasou nadregionálneho významu, aj keď celkový stav bioty nie je na vyhovujúcej úrovni.

Biocentrum nadregionálneho významu Laurín – Badínsky prales

Leží v širšom okolí záujmového územia, ale stále s možným vplyvom na záujmové územie. Biocentrum je tvorené horským hrebeňom a vrchom Laurín (1025 m n.m.) a chráneným územím Badínsky prales. Národná prírodná rezervácia Badínsky prales (30,03 ha) bola vyhlásená pre zabezpečenie ochrany ukážky pralesovitých klimaxových lesných spoločenstiev Kremnických vrchov bukového vegetačného stupňa so zastúpením všetkých troch základných vývojových štádií európskych pralesov (dorastanie, optimum, rozpad).

V blízkosti záujmového územia je už len regionálne biocentrum Čačínka hora – Jelšovec v Bystrickej vrchovine. Vo vzdialenejšom okolí sú významné biocentra v Národnom parku Nízke Tatry, v Národnom parku Veľká Fatra, ako aj v Chránenej krajinskej oblasti Poľana. Prvkami ÚSES regionálneho významu sú aj prírodné rezervácie v blízkosti, napríklad Národná prírodná rezervácia Boky, Národná prírodná rezervácia Príboj, Národná prírodná rezervácia Plavno, Prírodná rezervácia Šupín.

Celkovo je možné konštatovať, že ÚSES vo Zvolenskej kotline je veľmi slabo rozvinutý. Naopak, omnoho silnejší je tu prejav územného systému stresových faktorov. Významným **problémom ÚSES** na regionálnej úrovni v rámci Zvolenskej kotliny je **veľmi silná bariéra priemyselného a dopravného koridoru** v severojužnom smere medzi Banskou Bystricou a Zvolenom, ktorý oddeľuje ekologicky stabilnejšie regióny, vrátane významných biocentier v oblasti Kremnických vrchov a Poľany (Implementácia ..., 2006).

Medzi ciele ekologizácie areálu ČOV Rakytovce patrí preto práve riešenie týchto problémov jeho **začlenením do systému regionálneho ÚSES ako špecifické regionálne techno-biocentrum**, ktoré by v nejakej miere prispelo k zmierneniu bariérového efektu a k zvýšeniu ekologickej kvality centra Zvolenskej kotliny.

**Cieľ ekologizácie areálu ČOV:
začlenenie do systému regionálneho ÚSES
ako špecifické regionálne techno-biocentrum**

4

CHARAKTERISTIKA AREÁLU A PRÍLAHLÉHO ÚZEMIA ČOV RAKYTOVCE, BANSKÁ BYSTRICA

4.1 Technologický popis

Stručný prehľad histórie výstavby ČOV

- 1977 – 1979** výstavba pôvodnej linky – 2 ks usadzovacie nádrže, aktivačná nádrž, dosadzovacia nádrž, vyhnívacia nádrž (2 600 m³), uskladňovacia nádrž, plynojem
- 1990 – 1994** I. etapa výstavby – vstupná ČS, strojne stierané hrablice, lapače piesku, 1 ks usadzovacia nádrž, rozšírenie jestvujúcej aktivácie, doplnenie 2 ks dosadzovacích nádrží, 2 ks zahusťovacie nádrže kalu, vyhnívacie nádrže (2 x 5 000 m³), nový plynojem (1 500 m³), strojné odvodnenie kalu (2 ks pásové lisy), kalové polia (4 ks, 12 960 m²)
- 2004 – 2005** II. etapa výstavby – 1 ks usadzovacia nádrž, odľahčenie opred biologickým stupňom, nová aktivačná nádrž (16 500 m³), 4 ks nové dosadzovacie nádrže (priemer 45 m), ČS vratného kalu, zásobník a dávkovanie síranu.
- 2007 – 2008** Rekonštrukcia kalovej koncovky – doplnenie KGJ, strojné zahusťovanie kalu odstredivkou, nové strojné odvodnenie kalu odstredivkou, miešanie uskladňovacej nádrže

Tab. 1 Projektované parametre a skutočnosť

PARAMETER	JEDNOTKA	PROJEKT	SKUTOČNOSŤ	
			2013	2014
Q ₂₄	l/s	408	-	-
Q _{priem}	l/s	-	530	472
Q _{max.biol}	l/s	643	-	-
Q _{max}	l/s	4 020	1 388	2 519
BSK ₅	kg/d	11 450	2 284	2 730
Nc	kg/d	460	763	795
EO	-	190 830	38 100	45 500

Popis technologického procesu čistenia odpadových vôd

Odpadové vody z mesta Banská Bystrica a jeho prímestských častí natekajú zberačom DN 1800 do areálu ČOV. Odpadové vody pretekajú vypínacím objektom, lapačom štrku a hrubými strojne stieranými hrablicami do sacieho bazéna vstupnej závitovkovej čerpacej stanice. Zo vstupnej ČS sú odpadové vody prečerpávané do objektu mechanického predčistenia, kde sú inštalované v štyroch žlaboch strojne stierané hrablice so šírkou medzier 20 mm. Po zachytení zhrabkov odpadová voda pokračuje k dvojici prevzdušňovaných lapačov piesku a tuku a následne je mechanický stupeň predčistenia zakončený dvojicou kruhových usadzovacích nádrží. Za usadzovacími nádržami je odľahčovací objekt, ktorý zabezpečuje neprekročenie maximálneho prietoku na biologický stupeň. Biologický stupeň je tvorený štyrmi paralelnými aktivačnými nádržami, štyrmi kruhovými dosadzovacími nádržami a čerpacou stanicou vratného a prebytočného kalu. Ide o systém s odstraňovaním nutrientov v zostave predradená denitrifikácia, zaradená nitrifikácia a biologicko – chemické odstraňovanie fosforu. Vyčistená voda z dosadzovacích nádrží odteká spoločným žlabom cez merný objekt do recipientu Hron. Prebytočný aktivovaný kal a primárny kal z usadzovacích nádrží sú spracované v objektoch kalového a plynového hospo-

dárstva. Gravitačne, resp. strojne (odstredivka), zahustený surový kal je stabilizovaný vo vyhni-
vacích nádržiach a následne pred strojným odvodnením akumulovaný v uskladňovacej nádrži.
Bioplyn produkovaný v procese mezofilnej anaeróbnej stabilizácie je akumulovaný v suchom
membránovom plynojeme a následne využitý na výrobu tepla a elektrickej energie v kogene-
račnej jednotke. Stabilizovaný kal je odvodnený na odstredivke a následne je transportovaný
do areálu spoločnosti, ktorá ho využíva ako surovinu na výrobu paliva. Parametre jednotlivých
technických objektov ČOV Rakytovce, Banská udáva tab. 2 a technologické parametre tab. 3.

Tab. 2 Parametre objektov

OBJEKT	PARAMETER	JEDNOTKA	HODNOTA
<i>Strojne stierané hrablice, 4 ks</i>	šírka medzery	mm	20
<i>Lapač piesku, 2 ks</i>	celkový užitočný objem	m ³	1 134
<i>Uсадzovacie nádrže, 2 ks</i>	priemer	m	45
	celková separačná plocha	m ²	3 180
	celkový užitočný objem	m ³	8 240
	hĺbka vody na obvode /v strede nádrže	m	2,3 / 3,7
<i>Aktivačné nádrže, 4 ks</i>	celkový objem	m ³	16 500
	objem anaeróbneho kontaktora	m ³	0 – 2 140
	objem denitrifikácie	m ³	2 140 – 6 420
	objem nitrifikácie	m ³	10 700 – 14 980
<i>Chemický stupeň (40 % Fe₂(SO₄)₃)</i>	objem zásobníka	m ³	25
<i>Dosadzovacie nádrže, 4 ks</i>	priemer	m	45
	celková separačná plocha	m ²	6 392
	celkový účinný objem	m ³	16 245
	hĺbka vody na obvode / v strede nádrže	m	2,5 / 4,2
<i>Vyhniavacie nádrže, 2 ks</i>	celkový užitočný objem	m ³	10 000
	priemer	m	17,5
<i>Uskladňovacia nádrž, 1 ks</i>	celkový užitočný objem	m ³	2 550
	priemer	m	20
<i>Plynojem, 1 ks</i>	užitočný objem	m ³	1 500

Tab. 3 Technologické parametre

PARAMETER	JEDNOTKA	HODNOTA
Produkcia zhrabkov	kg/rok	9 580
Produkcia piesku	kg/rok	9 595
Produkcia sušiny surového zmesného kalu	kg/rok	2 335 000
Koncentrácia aktivačnej zmesi	kg/m ³	2,8
Koncentrácia vratného kalu	kg/m ³	5,8
Vek kalu	d	32
Spotreba roztoku síranu	t/rok	225
Produkcia odvodneného kalu	t/rok	6 440
Sušina odvodneného kalu	%	25,85
Spotreba flokulantu na odvodnenie kalu	kg/rok	14 375
Produkcia bioplynu	m ³ /rok	809 675
Spotreba el. energie	kWh/rok	3 760 900
Vyrobená el. energia	kWh/rok	1 283 750

4.2 Ekologicko-funkčné areály: technobiotopy a ich charakteristika

matickú interpretáciu ako technobiotopy. V nasledujúcich odstavcoch popíšeme podrobnejšie konkrétny stav technobiotopov, a to jednak podľa ich fyzického stavu, jednak podľa ich biotického obsahu. Z hľadiska zachovania biodiverzity, najmä so zreteľom na navrhovanú funkciu areálu ČOV v rámci ÚSES, je nevyhnutné hodnotiť areál ČOV v priestorovej nadväznosti s okolitým územím.

Technobiotopy (ďalej **TBT**) predstavujú pevný podklad a rámec, vrátane relatívne ostro vymedziteľných hraníc pre spoločenstvá rastlín aj živočíchov. Preto ich možno považovať jednak za funkčné plochy, s presne určenou technickou funkciou, zároveň sú presne ohraničenými areálmi biotopov. Z tohto hľadiska možno technobiotopy považovať za **ekologicko-funkčné areály**. TBT areálu a okolia ČOV možno zaradiť do niekoľkých tried podľa ich charakteru, najmä podľa ich technického stavu:

- *technického charakteru a fyzického substrátu od TBT s najviac technickým charakterom (stavby) po najmenej ovplyvnené človekom,*
- *podľa charakteru vegetácie, od TBT bez vegetácie, cez ruderaly, poloprirodzené trávne porasty až po drevinné spoločenstvá.*

Priestorové rozmiestnenie TBT uvádza Obr. 4, Identifikované sú poradovými číslami, ako ich uvádzame nižšie.

TECHNOBIOTOPY V AREÁLI ČOV RAKYTOVCE:

A. Technobiotopy funkčných objektov ČOV a okolia technických objektov so sporadickou vegetáciou

TBT 1. Súvislé zastavané plochy a individuálne objekty ČOV

TBT 2. Technické plochy, komunikácie, parkoviská

Sú to súvisle zastavané plochy a individuálne objekty vyskytujúce sa v areáli ČOV – administratívne budovy, sklady rôzneho typu (PHL, chlorňanu sodného, NO a i.), čerpacia stanica vnútorných vôd, lapač piesku a tuku, trafostanica, sací bazén, usadzovacie, dosadzovacie, aktivačné, zahusťovacie, vymývacie a uskladňovacie nádrže, plynojem a i. K nim možno priradiť komunikácie a parkoviská so spevneným povrchom. Sú silnou bariérou voči mikrobiokoridorom či mikrobiocentrám. Ich prioritnou funkciou je funkcia technologická.

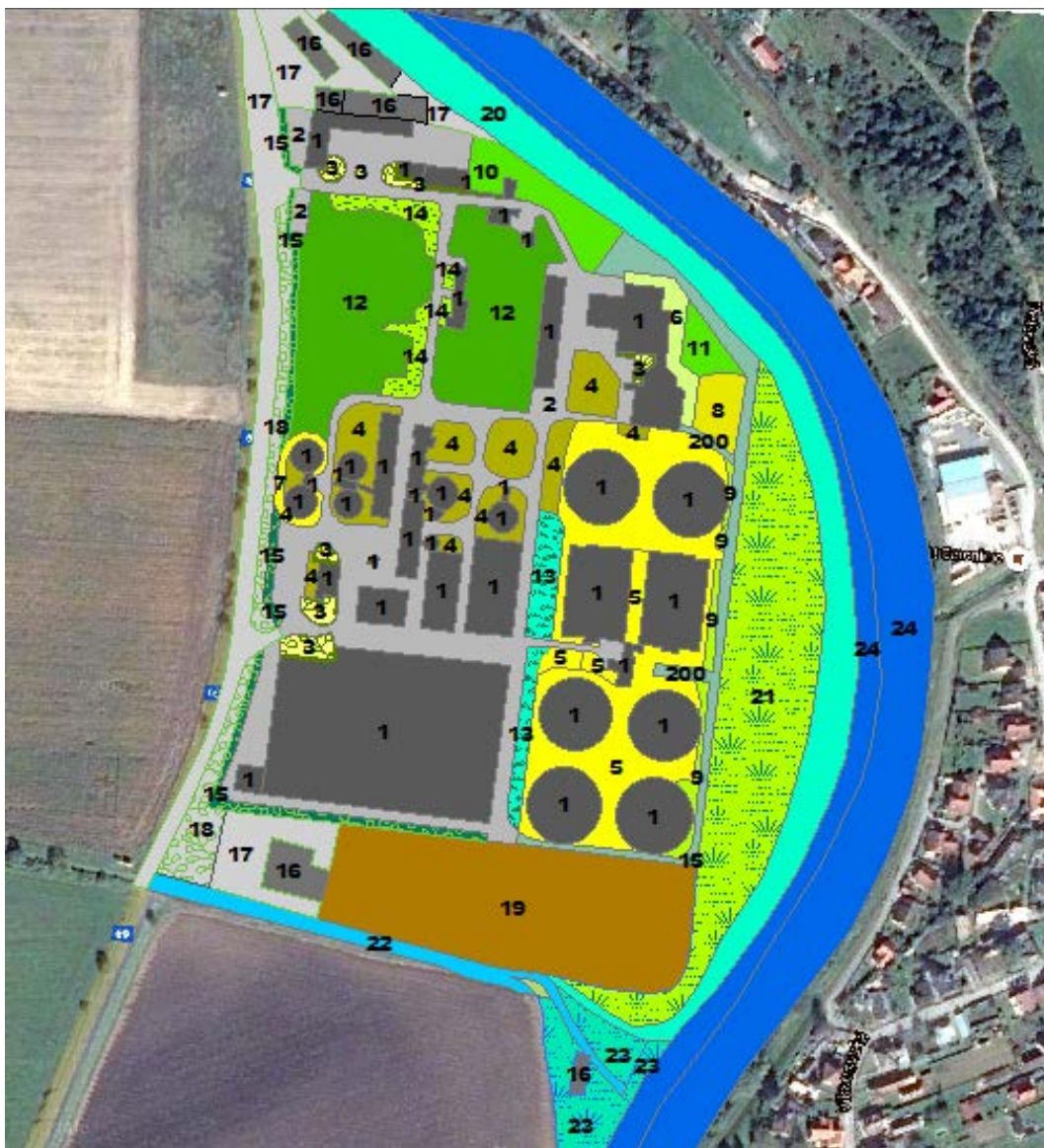
Ich povrch je tvorený umelými materiálmi, ktoré nevytvárajú možnosť pre rozvoj rastlinných spoločenstiev, teda sú bez vegetácie.

Tieto objekty môžu slúžiť pre antropofilné živočíšne druhy, najmä pre vtáky a hlodavce. Z hľadiska biodiverzity je vhodné venovať pozornosť na zachovanie populácie belorítky obyčajnej (*Delichon urbica*), žltouchvosta domového (*Phoenicurus ochruros*) či vrabca domového (*Passer domesticus*). Treba osobitne charakterizovať vonkajšiu okružnú komunikáciu okolo východnej a južnej hranici areálu ČOV, ktorá má spevnený štrkovitým povrch (na mape označené kódom 200). Na nej sa vyskytujú trávne fragmenty, trsy burín.

TBT 3. Prieluky so solitérnymi drevinami

V areáli je niekoľko menších plôch popri objektoch, akoby okien v rámci spevnených plôch, kde došlo k ozeleneniu. Túto zeleň nie je možné charakterizovať ako spoločenstvá, ale majú svoj význam. Sú to plochy:

V nasledujúcom texte popisujeme záujmové územie vo svetle teoreticko-metodických poznatkov, ktoré sme uviedli v kapitole 2. Rozobrali sme vzťah podmienok a foriem života, vzťah fyziotopov a biotopov, ako aj ich prag-



Obr. 4. Priestorové rozmiestnenie TBT

TBT 4. Lemové plochy objektov (medziobjektové trávniky)

Takéto TBT sú identifikované pri uskladňovacej nádrži a plynojeme, aj ako lemové plochy okolo prevádzkových budov. Sú pokryté vysievaným a viac alebo menej udržiavaným „technickým“ trávnikom.

B. Technobiotoxy na antropogénnych substrátoch s výraznou prevahou ruderálnych spoločenstiev

Spoločným znakom tejto skupiny je, že sa vytvorili na antropogénnych nánosoch, ktoré vznikali pri výstavbe ČOV. Sú však prekryté aj tenkou humusovou vrstvou, ktoré spolu s podkladom tvoria iniciálne štádiá pôd, ktoré umožňujú rozvoj niektorých rastlinných spoločenstiev:

TBT 5. Prieluky medzi usadzovacími a dosadzovacími nádržami

Sú pokryté chudobnými trávnyimi porastami ruderálneho charakteru.

TBT 6. Lem (náryp) šnekovej čerpaciej stanice a lapača piesku

TBT je pokrytý bylinnou vegetáciou ruderálneho charakteru.

TBT 7. Lem zahusťovacej nádrže

TBT je pokrytý trávnyim porastom ruderálneho charakteru, doplnený nízkymi vysadenými okrasnými krovínami.

TBT 8. Manipulačná plocha za lapačom piesku a tuku

Plocha bola pôvodne silne zošľapávaná, v súčasnosti sa na nej vyvinul suchomilný ruderálny bylinný porast.

C. Technobiotypy antropogénnych nánosov s trávnyimi porastmi

Spoločným znakom tejto skupiny je, že na antropogénnych nánosoch sú už pôdy s priaznivejšími ekologickými podmienkami, preto sa tu vyvíjajú už prechodné poloprirodzené trávne spoločenstvá, ale ešte s ruderálnymi druhmi.

TBT 9. Náropy vonkajšej komunikácie okolo usadzovacích a dosadzovacích nádrží

Je to úzky pás pokrytý suchomilnou trávnuou vegetáciou, doplnenou sporadicky ihličňami.

TBT 10. Otvorené mimoobjektové plochy 1.

Sú to plochy medzi trafostanicou a šnekovou čerpaciou stanicou z vonkajšej starny. Majú vrstvu antropogénnych pôd a sú pokryté mezofilným trávnyim porastom.

TBT 11. Otvorené mimoobjektové plochy 2.

Sú to plochy okolo šnekovej čerpaciej stanici. Majú tenkú humusovú vrstvu antropogénnych pôd s porastom zruderalizovaných xerofilných trávnych porastov.

TBT 12. Otvorené vnútroareálové plochy

Sú to relatívne veľké plochy medzi administratívnou budovou a skladmi. Majú vrstvu antropogénnych pôd a sú pokryté trávnyim porastom, ktoré už v súčasnosti preukazujú charakter poloprirodzených lúk.

D. Technobiotypy antropogénnych nánosov s drevinami

Spoločným znakom tejto skupiny je, že na antropogénnych nánosoch sú už aj vysadené línie, pásy a skupiny drevín s trávnyim podrastom.

TBT 13. Medziobjektová plocha pozdĺž vnútornej komunikácie pri dosadzovacích nádržiac a aktivačnej nádrže

TBT je ozelenený viacradovou výsadbou ihličnatých drevín.

TBT 14. Lemové plochy hlavnej vnútroareálovej komunikácie

Sú to plochy okolo hlavnej vnútroareálovej komunikácii, so vzrastlou stromovou vegetáciou, usporiadanej do skupín a línií.

TBT 15. Ploty a ich sprievodná zeleň (pozdĺž južnej a západnej hranice areálu ČOV)

Je to úzky pás z vnútornej strany plotu z južnej a západnej strany areálu. Plot sprevádza rad vysadených ihličnatých drevín.

TECHNOBIOTOPY V SUSEDSTVE AREÁLU ČOV:

Klasifikujeme ich podľa podobných princípov, ako TBT vo vnútri areálu ČOV.

E. Technobiotypy technických objektov a plôch

Majú podobnú charakteristiku ako skupina A. Sú to nasledovné TBT:

TBT 16. Technické objekty a plochy

TBT 17. Komunikácie

Oba tieto TBT sú technickými dielami, ich povrch je tvorený umelými materiálmi. Sú bez vegetácie.

TBT 18. Lemový pás cesty č. 69 so sprievodnou vegetáciou

Podklad TBT tvoria antropogénne nánosy, pokryté trávami, sporadicky vysadené ovocnými stromami.

F. Technobiotypy so zatrávneným povrchom

Sú to plochy človekom vytvorené a silne ovplyvnené, v súčasnosti zatrávnené.

TBT 19. Priestor medzi areálom ČOV a Vľkanovským potokom

TBT je na mieste, ktoré slúžili aj ako manipulačné plochy pri výstavbe. Pôdy na tejto ploche sú preto výrazne antropogénne ovplyvnené, ale sú rekultivované. V súčasnosti je plocha pokrytá trávny porastom.

TBT 20. Vodohospodárske diela

TBT je tvorený hrádzou rieky Hron a jarkom pozdĺž hrádze zo vzdušnej strany hrádze. Je to antropogénny reliéf, tvorený umelo navýšenou formou z privezených materiálov a z vyhlbeného jarku pozdĺž hrádze. Povrch je pokrytý antropogénnymi pôdami s dostatočnou humusovou vrstvou na rozvoj vegetácie. Hrádza je pokrytá trávny porastmi, ktoré sa pravidelne kosia, teda vyvíjajú sa do formy poploprírodných lúk. Jarok je charakteristický vlhkomilným ruderalným bylinným porastom.

G. Technobiotypy poloprírodného charakteru s drevinami

Tieto TBT sú samozrejme tiež ovplyvnené človekom, pôdno-ekologické podmienky však umožňujú v súčasnosti poloprírodný vývoj vegetácie.

TBT 21. Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV

TBT je na ploche, ktorá bola pôvodne pravidelne ovplyvňovaná podzemnou vodou, občas aj záplavami. Glejové nívne pôdy dávajú predpoklad rozvoju vlhkomilnej vegetácii. V súčasnosti je plocha zarastená trávny a nízkokrovinným porastom, bez obhospodarovania. Je tu aj nebezpečenstvo šírenia invázných druhov.

TBT 22. Vľkanovský potok

Je to taktiež antropogénna líniová forma reliéfu. Súčasná trasa potoka je umelo upravovaná, prehĺbovaná a napriamená. Povrch je však vhodný na rozvoj vegetácie. TBT je pokrytý trávny porastmi ruderalného charakteru a líniovou stromovou a drevinou vegetáciou. Je to významný prvok pre fungovanie ÚSES.

TBT 23. Ústie Vľkanovského potoka

TBT má poloprírodný charakter, s nívny sedimentami a nívnu pôdou glejovou, pod stálym vplyvom podzemných vôd. V súčasnosti je TBT porastený vysokobilným vlhkomilným trávny porastom a nízkymi krovínami, má tendenciu rýchleho sukcesného zarastania. TBT je významným prvkom ÚSES.

TBT 24. Hron s brehovými porastmi

Tento TBT možno považovať za najprírodnejší biotop v záujmovom území. Je porastený stromovou a krovinnou vegetáciou, s bohatým podrastom čiastočne ruderalizovaných trávnych porastov. Je to nadregionálny biokoridor, preto ho považujeme za nosný prvok ÚSES v záujmovom území.

Prehľadnú charakteristiku technobiotopov uvádza Tab. 4:

Kód TBT	EKOLOGICKO-FUNKČNÉ PLOCHY VYUŽITIE ZEME	SUBSTRÁT, PÔDY	POKRÝVKA
AREÁL ČOV			
1	Súvislé zastavané plochy a individuálne objekty ČOV	Antropogénne povrchy objektov	Bez vegetácie, sporadicky trsy bylín, ruderaly
2	Technické plochy, komunikácie, parkoviská, vonkajšia okružná komunikácia	Antropogénne pokryvy umelé 200 štrkové, spevnené	Bez vegetácie, malé plošky zošľapávaných ruderalných bilín
3	Prieluky so solitérnymi drevinami	Antropogénne povrchy, miestami „okná“ pre vegetáciu	Solitérne dreviny s trávnikom
4	Lemové plochy objektov	Antropogénne nánosy s tenkou humusovou vrstvou	Trávnik
5	Prieluky medzi usadzovacími a dosadzovacími nádržami	Antropogénny násyp s humusovou vrstvou	Trávne porasty ruderalne, miestami nitrofilné
6	Lem (násyp) šnekovej čerpacej stanice a lapača piesku	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Ruderaly (nitrofilné)
7	Lem zahusťovacej nádrže	Antropogénne násypy s humusovou vrstvou	Ruderaly s nízkymi krovinami
8	Manipulačná plocha (za lapačom piesku a tuku)	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Trávne porasty s prevahou ruderalov a neofytov
9	Násypy vonkajšej komunikácie okolo usadzovacích a dosadzovacích nádrží	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Trávne porasty suchomilné, so sporadickými drevinami
10	Otvorené mimoobjektové plochy 1. (medzi trafostanicou a šnekovou čerpacou stanicou)	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Trávne porasty (mezofilné)
11	Otvorené mimoobjektové plochy 2. (okolo šnekovej čerpacej stanice)	Antropogénne nánosy s tenkou vrstvou humusu	Trávne porasty xerofilné s ruderalmi
12	Otvorené vnútroareálové plochy	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Poloprirodzené trávne porasty, lúky
13	Medziobjektová plocha pozdĺž vnútornej komunikácii pri dosadzovacích nádržiach a aktivačnej nádrži	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Viacradová vysadená drevinná vegetácia
14	Lemové plochy hlavnej vnútroareálovej komunikácie	Antropogénne pôdy s humusovou vrstvou	Drevinové porasty
15	Ploty a ich sprievodná zeleň (pozdĺž južnej a západnej hranice areálu ČOV)	Antropogénne nánosy s humusovou vrstvou	Jednoradová drevinná výsadba
OKOLIE AREÁLU ČOV			
16	Technické objekty a plochy	Antropogénne povrchy objektov	Bez vegetácie, so sporadickou ruderalnou vegetáciou medzi objektami
17	Komunikácie	Antropogénne umelé povrchy	Bez vegetácie
18	Lemový pás cesty č. 69 so sprievodnou vegetáciou	Antropogénny násyp s humusovou vrstvou	Trávne porasty so skupikami drevín, sporadicky ovocnými drevinami
19	Priestor medzi areálom ČOV a Vlkánovským potokom	Antropogénna pôda, rekultivácia	Trávny porast
20	Vodohospodárske diela (hrádza Hrona, jark pod hrádzou)	Antropogénne formy: - hrádza s antropogénnymi nánosmi s humusovou vrstvou, - kopaný jark s humus. vrstvou	- Trávne porasty - Ruderaly s krovinami
21	Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV	Nívné sedimenty s nívnou pôdou glejovou	Trávny a nízkokrovinový porast so silným podielom invázných bylín
22	Vlkánovský potok	Antropogénne formy: upravený jark, výkop, s humusovou vrstvou	Krovinná a drevinná líniová vegetácia, miestami spoločenstvá rákosu
23	Ústie Vlkánovského potoka	Nívné sedimenty s nívnou pôdou glejovou	Vysokobilinný trávny porast, sukcesne zarastaný
24	Hron s brehovými porastmi	Koryto rieky a brehová zóna	Krovinná a drevinná líniová a skupinová vegetácia

Tab. 4: Typy technobiotopov v záujmovom území ČOV Rakytovce

4.3. Spoločenstvá rastlín a biotopy v technobiotopoch

Nasledujúce odstavce uvádzajú podrobné charakteristiky biotopov, ktoré sa v záujmovom území vyskytujú, ako aj ich lokalizáciu do kon-

krétnych technobiotopov. Označenie a názvy technobiotopov (TBT) sú zhodné s Tab.4.

4.3.1. Charakteristika biotopov v areáli ČOV

A) VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA VEGETÁCIE

Vegetácia v areáli ČOV je zastúpená predovšetkým ruderálnymi spoločenstvami, ktorých vznik a vývoj je závislý od činnosti človeka. Jedná sa o nepôvodné spoločenstvá, z hľadiska ochrany prírody a krajiny ako nevýznamné. V rámci záujmového územia a najmä pre areál ČOV však plnia dôležité funkcie.

Z hľadiska druhového zloženia sú biotopy ruderálnej vegetácie buď s prevahou trvácich druhov, napríklad tráv, ako sú najmä ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius*), prípadne pýr plazivý (*Elytrigia repens*), medzi ktoré sú primiešané rôzne bežné lúčne druhy a jednoročné buriny – terofyty. Na niektorých miestach dominujú nitrofilné druhy, napr. prhláva dvojdomá (*Urtica dioica*), alebo palina obyčajná (*Artemisia vulgaris*), ktoré vytvárajú súvislé, chudobné monodominantné spoločenstvá a indikujú zvýšené množstvo dusíka v pôde. Na zošľapávaných, ale tiež na vysychavých až suchých a výslnných stanovištiach prevládajú xerothermné druhy, terofyty a hemikryptoofyty, napr. stavikrv vtáčí (*Polygonum aviculare*), vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*), či šalát kompasový (*Lactuca serriola*) a i. Sú to druhy, odolné voči suchu, mnohé z nich známe liečivky, avšak ich prítomnosť spolu s inými alochtónnymi či inváznymi druhmi, napr. zlatobyl' (*Solidago sp.*) či hviezdnik ročný (*Stenactis annus*) v areáli ČOV a jeho okolí svedčí o tom, že územie je a aj v minulosti bolo človekom veľmi intenzívne využívané.

Pracovníci ČOV Banská Bystrica sa snažia biodiverzitu areálu ČOV pozdvihnúť aj pestovaním viniča, ibišteka (*Hibiscus sp.*) alebo čilipapričiek v kvetináčoch či v betónových skružiach (Foto 1, 2, 3).

Veľkú biologickú rôznorodosť záujmového územia ČOV Rakytovce – ktorá je nepochybne vyššia, ako v okolitej veľkoplošne obrábanej poľnohospodárskej krajine – dokazuje zoznam druhov, ktoré sme na záujmovom území zaznamenali (Príloha 1 a Príloha 2). Celkový počet vyšších rastlín zaznamenaných v záujmovom území ČOV je 145, z toho 95 druhov v areáli ČOV a 89 druhov mimo areálu ČOV.

Kódovanie biotopov ako aj ich charakteristika je uvedená v nasledujúcich kapitolách v zmysle Katalógu biotopov Slovenska (STANOVÁ, VALACHOVIČ (eds.), 2002), doplnená terénnym prieskumom.



Foto 1. Pestovaný liečivý ibištek (*Hibiscus sp.*) významne dekoruje priestor v areáli ČOV (TBT 4)



Foto 2. Pestovanie čili papričiek je vhodnou záľubou pracovníkov ČOV (TBT 4)



Foto 3. Pestovanie viniča tiež významne prispieva k zvýšeniu biodiverzity areálu ČOV (TBT 4)

B) VÝSKYT TYPOV BIOTOPOV

V rámci areálu ČOV sa vyskytujú nasledovné typy biotopov:

Ls1 Lužné vrbovo-topolové a jelšové lesy

Fytocenologicky:

- zväz *Salicion albae* Soó 1930, *Salici-Populetum* (R.Tx. 1931) MEIJER DREES 1936, *Salicetum albae* ISSLES 1926 – spoločenstvo hygrofilných až mezohygrofilných lesov v alúviách riek a potokov so *Salix alba*
- zväz *Alnion incanae* PAWLOWSKI in PAWLOWSKI et al. 1928, podzväz *Alnenion glutinoso-incanae* OBERD 1953 – spoločenstvo hygrofilných až mezohygrofilných lesov v alúviách riek a potokov s *Alnus glutinosa*

Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky s vyšším zastúpením synantropných druhov

Fytocenologicky:

- zväz *Arrhenatherion elatioris* KOCH 1926 – spoločenstvo kosných lúk s prevahou ruderálnych druhov

X3 Nitrofilná ruderálna vegetácia mimo sídiel

Fytocenologicky:

- Iné spoločenstvá triedy *Galio-Urticetea* OBERD. 1957
- Spoločenstvo s *Urtica dioica* – druhovo chudobné, monodominantné spoločenstvo

X4 Teplomilná ruderálna vegetácia mimo sídiel

Fytocenologicky:

- trieda *Polygono arenastri-Poetea annuae* R.Tx.in GÉHU et al. 1972 corr. RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991, asociácia *Matricario-Polygonetum arenastri* (syn. *Polygonetum avicularis*) – spoločenstvo vyskytujúce sa na zošľapávaných stanovištiach s dominanciou druhu *Polygonum aviculare*
- trieda *Artemisietea vulgaris* LOHMEYER et al. in R.Tx ex VON ROCHOW 1951, zväz *Daucu-Melilotion* – spoločenstvá subtermofilné, mierne až slabo nitrofilné s prevahou dvojročných bylín, asociácie: *Echio – Melilotetum*, *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* (*Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Elytrigia repens*, *Cirsium vulgare*)
- trieda *Stellarietea mediae*, R.Tx., LOHMEYER et PREISING in R.Tx. ex VON ROCHOW 1951, zväz *Sisymbrium officinalis* – ruderálne terofytne pionierske spoločenstvá (druhy – *Lactuca serriola*, *Sonchus arvensis*, *Matricaria chamomilla*)

X8 Porasty invázných neofytov

Fytocenologicky:

- iné spoločenstvá so *Stenactis annua*

Mimo areálu sa v tesnej blízkosti areálu ČOV vyskytujú:

Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky

Fytocenologicky:

- zväz *Arrhenatherion elatioris* KOCH 1926, asociácia *Arrhenatheretum elatioris* J. BRAUN 1915 – spoločenstvo kosných lúk s prevahou druhu *Arrhenatherum elatius*

Lk5 Vysokobylinné spoločenstvá na vlhkých lúkach

Fytocenologicky:

- zväz *Calthion* T.Tx. 1937 em. BALÁTOV-TULÁČKOVÁ 1978, podzväz *Filipendulenion* – spoločenstvo vlhkých lúk s prevahou širokolistých bylín

X8 Porasty invázných neofytov

Fytocenologicky:

- iné spoločenstvá so *Solidago* sp.

Nasledujúce odstavce uvádzajú podrobné charakteristiky biotopov, ktoré sa v záujmovom území vyskytujú, ako aj ich lokalizáciu do konkrétnych technobiotopov. Označenie a názvy biotopov je zhodné s Tab. 1., označenie a názvy technobiotopov (TBT) sú zhodné s Tab 1.

Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky s vyšším zastúpením synantropných druhov (Ovsíkové lúky nížinné a podhorské)

Biotop LK1 predstavuje biotop európskeho významu (NATURA 2000: 6510 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), fytocenologicky je jednotka zaradená do zväzu *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926.

Prirodzený biotop tvoria hnojené, jedno- až dvojkosné lúky s prevahou vysokosteblových, krmovinársky hodnotných tráv, ako ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius*), psiarka lúčna (*Alopecurus pratensis*), trojštet žltkastý (*Trisetum flavescens*), tomka voňavá (*Anthoxanthum odoratum*) a bylín. Vrstva machorastov je slabo vyvinutá. Osídľujú rozmanité stanovišťa od vlhkých až po suchšie, v teplejších oblastiach, s čím je úzko spojená ich pomerne veľká variabilita. Sú druhovo bohaté, ich typické druhové zloženie sa však mení podľa typu stanovišťa a spôsobu obhospodarovania. Biotop sa vyskytuje v alúviách veľkých riek, na svahoch, násypoch, na miestach bývalých polí, na zatrávnených úhoroch a v ovocných sadoch na slabo kyslých až neutrálnych, stredne hlbokých až hlbokých, mierne vlhkých až mierne suchých pôdach s dobrou zásobou živín.

V rámci areálu ČOV bolo druhové zloženie biotopu Nížinné a podhorské kosné lúky oproti prirodzeného typu značne pozmenené. Boli prítomné mnohé synantropné druhy (napr. *Arthemisia vulgaris*, *Echium vulgare*, *Lactuca serriola*, *Lapsana communis*, *Matricaria discoidea*, *M. recutita*, *Papaver rhoeas*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, *Tanacetum vulgare*, teplomilné druhy *Melilotus albus*, *Saponaria officinalis*), čo svedčí o značnej ruderalizácii ekosystému. Na niektorých miestach násypov zase prevládal ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius*), čo je dôsledok zanedbaného manažmentu. Vyskytovali sa aj ostatné charakteristické druhy biotopu Lk1, napr. *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Pastinaca sativa*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Silene vulgaris*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum officinale*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*.

V rámci areálu ČOV sa biotop vyskytoval v nasledovných typoch technobiotopov:

TBT 4. Lemové a medziobjektové trávniky

TBT 9. Násypy vonkajšej komunikácie okolo usadzovacích a dosadzovacích nádrží

TBT 10. Otvorené mimoobjektové plochy 1.

TBT 11. Otvorené mimoobjektové plochy 2.

X3 Nitrofilná ruderalná vegetácia mimo sídiel

Biotop X3 Nitrofilná ruderalná vegetácia mimo sídiel predstavuje vegetáciu na opustených a nevyužívaných plochách, pozemných komunikáciách a násypových biotopoch, v zmysle prehľadu slovenského systému biotopov podľa formačných skupín a ich významu je zaradený medzi ostatné biotopy – ruderalne.

Biotop zahŕňa bylinné antropogénne, poloprirodzené až prirodzené nitrofilné lemové spoločenstvá hemikryptofytných vytrvalých burín na vlhkých až čerstvo vlhkých, len zriedkavo vysychavých stanovištiach. Vyskytujú sa na antropicky ovplyvnených okrajoch lesov a lúk, pozdĺž lesných ciest a komunikácií v údoliach riek a potokov, v priekopách, v okolí hospodárskych budov a salašov. Bežne sa vyskytujú okolo hradných zrúcanín, múrov a skál. Tvoria ich často lesné alebo lúčne apofyty, ktoré uprednostňujú špecifické svetelné a trofické podmienky na uvedených stanovištiach. Typické je vysoké zastúpenie druhov z čeľade mrkvovitých (druhy rodov *Anthriscus*, *Chaerophyllum*, *Torilis*, *Conium*), ktoré často vystupujú v porastoch vo funkcii dominánt.

V rámci areálu ČOV Banská Bystrica fytocenologicky predstavoval biotop X3 Nitrofilná ruderalná vegetácia mimo sídiel 2 typy spoločenstiev:

1. iné spoločenstvá triedy *Galio-Urticetea*
2. spoločenstvo s *Urtica dioica* – druhovo chudobné, monodominantné spoločenstvo.

Väčšinou sú to fragmenty, v ktorých úplne prevládala prhláva dvojdomá (*Urtica dioica*) len s niekoľkými sprievodným druhmi, alebo to boli lokality iných nitrofilných ruderalov (napr. *Rumex sp.*) s primiešanými druhmi okolitých spoločenstiev (Lk1, X4, X8).

V rámci tejto lokality boli zistené nasledovné charakteristické druhy biotopu X3: *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Anthriscus sylvestris*, *Artemisia vulgaris*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Clematis vitalba*, *Conium maculatum*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Impatiens parviflora*, *Lamium maculatum*, *Lapsana communis*, *Rubus caesius*, *Rumex sp.*, *Urtica dioica*. Vyskytovali sa tiež druhy okolitých biotopov Lk1 či X4, napr. *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Arctium lappa*, *Aristolochia clematitis*, *Arrhenatherum elatius*, *Atriplex patula*, *Calamagrostis sp.*, *Calystegia sepium*, *Capsella bursa pastoris*, *Chelidonium majus*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Echium vulgare*, *Elytrigia repens*, *Polygonum aviculare*, *Solidago gigantea*, *Tanacetum vulgare*.

Výskyt tohto biotopu bol zaznamenaný prevažne v technobiotopoch:

TBT 6. Lem (násyp) okolo šnekovej čerpacej stanice a lapača piesku

TBT 7. Lem usadzovacej nádrže (zo západnej strany)

X4 Teplomilná ruderalná vegetácia mimo sídiel

Jednotka združuje bylinné ruderalne, mierne nitrofilné až nitrofilné a xerofilné až mezofilné rastlinné spoločenstvá s prevahou terfytov, dvojročných a vytrvalých hemikryptofytov s dvoj- až trojvrstvovou štruktúrou. Vyskytujú sa na typicky synantropných stanovištiach, ako sú staršie rumoviská, smetiská a navážky, okraje ciest, a tiež aj výnimočne na poloprirodzených stanovištiach, akými sú okraje pasienkov a riečne terasy. Dôležitým faktorom pri vzniku týchto spoločenstiev sú vlastnosti pôdy (obsah živín, vlhkosť, skeletnatosť) ako aj činnosť človeka, pretože



Foto 4. Bezprostredné okolie komunikácií a iných líniových prvkov - násypy s výskytom trávnych porastov a ruderalných spoločenstiev v rámci areálu ČOV Rakytovce sú charakteristické aj výskytom biotopu Lk1 Nižinné a podhorské kosné lúky (TBT 9)



Foto 5. Charakteristickými druhmi nitrofilných ruderalných spoločenstiev mimo sídiel (biotop X3) sú aj druhy z rodu *Rumex sp.* (TBT 12)



Foto 6. Biotop X3 predstavoval väčšinou fragment s prevládajúcou prhlavou dvojdomou (*Urtica dioica*) a ostatným nitrofilnými ruderalnými druhmi (TBT 6)



Foto 7. Lokalita výskytu biotopu X3 s prhlavou dvojdomou (*Urtica dioica*) a druhmi biotopu X4 – šalátom kompasovým (*Lactuca serriola*) a láskavcom ohnutým (*Amaranthus retroflexus*) (TBT 7)

z hľadiska sukcesie predstavujú blokované sukcesné štádiá. Pôdy bývajú hlinito-piesčité až piesčité, často s vysokým podielom skeletu, vysychavé. Dominantnými druhmi sú vysoké nitrofilné druhy s ruderalnou stratégiou ako napr. palina obyčajná (*Artemisia vulgaris*), lopúch väčší (*Arctium lappa*), lopúch menší (*A. minus*), bodliak trnitý (*Carduus acanthoides*), pichliač obyčajný (*Cirsium vulgare*), divozel veľkokvetý (*Verbascum densiflorum*), divozel sáporitý (*Verbascum phlomoides*) a iné. Na suchších a skeletnatejších pôdach sú zastúpené mrkva obyčajná (*Daucus carota*), hadinec obyčajný (*Echium vulgare*), komonica lekárska (*Melilotus officinalis*), čakanka obyčajná (*Cichorium intybus*), balota čierna (*Ballota nigra*), horčík jastrabníkovitý (*Picris hieracioides*). Nie je tu zriedkavosťou výskyt niektorých karanténnych burín ako sú ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*) či iva voškovníkovitá (*Iva xantiifolia*). Fytocenologicky možno biotop X4 Teplomilná ruderalná vegetácia mimo sídiel v rámci areálu ČOV zaradiť do nasledovných tried:

1. trieda: *Polygono arenastri-Poetea annuae* R.Tx.in GÉHU et al. 1972 corr. RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991, asociácia *Matricario-Polygonetum arenastri* (syn. *Polygonetum avicularis*). Trieda predstavuje spoločenstvo vyskytujúce sa na zošľapávaných stanovištiach s dominanciou terofytného druhu *Polygonum aviculare*. Jedná sa o antropogénne podmienené, jednovrstvové, štruktúrne a druhovo chudobné rastlinné spoločenstvo a prevahou terofytov, na výslňach, len zriedkavo na zatienených zošľapovaných miestach. Sú to porasty väčšinou medzernaté, s pokryvnosťou značne pod 90 %. Prirodzená variabilita porastov spoločenstva odráža rozdiely predovšetkým v intenzite zošľapovania a menej vo vlhkosti substrátu.

2. trieda: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in R.Tx ex VON ROCHOW 1951, zväz *Dauco-Melilotion*, asociácie: *Echio – Melilotetum*, *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* (druhy: *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Elytrigia repens*, *Cirsium vulgare*). Trieda predstavuje spoločenstvo subtermofilné, mierne až slabo nitrofilné s prevahou dvojročných a vytrvalých bylín (hemikryptofytov).

3. trieda: *Stellarietea mediae* R.Tx., LOHMEYER et PREISING in R.Tx. ex VON ROCHOW 1951, zväz *Sisymbrium officinalis* – ruderalne pionierske spoločenstvá prevažne s druhy *Lactuca serriola*, *Sonchus arvensis*, *Matricaria chamomilla*. Trieda združuje spoločenstvá na človekom narušených stanovištiach, kde sa hromadí alebo nasýpa prirodzený či antropogénny materiál. Z hľadiska sukcesie sú spoločenstvá buď prvými fázami sekundárnej sukcesie (ak sa narušenie neopakuje alebo poklesne jeho intenzita), alebo blokovanými sukcesnými štádiami (ak sa narušovanie pravidelne opakuje). V spoločenstvách prevládajú terofyty (jednoročné druhy) s ruderalnou životnou stratégiou, ktoré sú dobre prispôbené na osídľovanie čerstvo obnažených alebo novovytvorených stanovišť.

V rámci týchto lokalít bol zaznamenaný výskyt charakteristických druhov biotopu X4, napr. *Ambrosia artemisiifolia*, *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Atriplex sp.*, *Ballota nigra*, *Carduus acanthoides*, *Cichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Daucus carota*, *Echium vulgare*, *Elytrigia repens*, *Lactuca serriola*, *Malva neglecta*, *Matricaria chamomilla*, *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *Polygonum aviculare* agg., *Reseda lutea*, *Saponaria officinalis*, *Silene vulgaris*, *Sonchus arvensis*, *Tanacetum vulgare*, *Verbascum sp.* a tiež druhy okolitých porastov: *Artemisia vulgaris*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata* a i. Ich výskyt bol zaznamenaný v nasledovných technobiotoch:

TBT 13. Medziobjektová plocha pozdĺž vnútornej komunikácie pri dosadzovacích nádržkách a aktívnej nádrži. TBT 9. Prieluky medzi usadzovacími a dosadzovacími nádržkami. Niektoré z druhov tohto typu biotopu sa ako trsy a ojedinelé jedince objavujú aj na nespevnených komunikáciách medzi objektami, aj na okružnej komunikácii okolo nádrží, aj keď ich charakterizujeme ako technické plochy, so sporou vegetáciou, teda na **TBT 2. Technické plochy, komunikácie, parkoviská**, a to najmä pozdĺž TBT 9.

X8 Porasty invázných neofytov

Porasty neofytov, ktoré prednostne obsadzujú prirodzené a poloprirodzené stanovištia a vytiesňujú z nich pôvodné druhy a rastlinné spoločenstvá. Sú obvykle výrazne monodominantné, zriedkavo sa uplatňujú viaceré neofyty rovnomerne.

V rámci areálu ČOV bola zaznamenaná jedna lokalita s výskytom spoločenstva s hviezdnikom ročným (*Stenactis annua*), a to v severovýchodnej časti areálu.

TBT 8. Manipulačná plocha za lapačom piesku a tuku. Jedná sa o jednoročnú inváznu bylinu, s pôvodným výskytom v Severnej Amerike.



Foto 8. Trieda *Polygono arenastri-Poetea annuae* v rámci biotopu X4 s dominantným druhom stavikrv vtáčí (*Polygonum aviculare*) s výskytom (TBT 2a- na mape kód 200)



Foto 9. Trieda *Artemisietea vulgaris*, asociácia *Tanacetum-Artemisietum vulgaris* v rámci biotopu X4 s dominantnými druhmi vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*) a pichliač obyčajný (*Cirsium vulgare*) (podrast v TBT 13)



Foto 10. Trieda *Stellarietea mediae*, zväz *Sisymbrium officinalis* v rámci biotopu X4 prevažne s druhmi rumanček kamilkový (*Matricaria recutita*), šalát kompasový (*Lactuca serriola*), balota čierna (*Balota nigra*) a mak vlčí (*Papaver rhoeas*) (TBT 8)



Foto 11. Druh komonica biela (*Melilotus albus*), typický druh biotopu X4 Teplomilná rudirálna vegetácia sa vyskytoval aj v rámci TBT 5, kde prevažovali ovsíkové lúky



Foto 12. Druh mydlica lekárska (*Saponaria officinalis*) je charakteristickým druhom biotopu X4 teplomilná rudirálna vegetácia, jeho výskyt bol zaznamenaný aj v TBT 5, s prevahou ovsíkových lúk



Foto 13. Iné spoločenstvo s hviezdnikom ročným (*Stenactis annua*) v TBT 11



Foto 14. Priestor medzi areálom ČOV, Vlkanovským potokom a hrádzou Hrona je charakteristický výskytom biotopu Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky, miestami s mokraďami (rozhranie TBT 21 a TBT 19)



Foto 15. Biotop Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky, mimo areálu ČOV Banská Bystrica predstavuje zanedbané nekosené lúky s prevládajúcim ovsíkom obyčajným (*Arrhenatherum elatius*) (TBT 19)



Foto 16. Invázny pohánkovec (*Fallopia japonica*) sa šíri mimo brehových porastov aj do biotopu Lk1 (TBT 19)



Foto 17. Sukcesia biotopu Lk5 naznačuje zanedbaný manažment (TBT 23)



Foto 18. Do biotopu Lk5 preniká invázny druh *Solidago sp.* zo susedných lokalít (TBT 23)



Foto 19. Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV je charakteristická výskytom invázneho druhu zlatobyľ (*Solidago sp.*) (TBT 21)

V záujmovom území je aj niekoľko plôch, kde rastlinstvo týchto plôch **nemožno charakterizovať ako spoločenstvo**, alebo sa objavuje len ako iniciálne štádium spoločenstiev. Sú to (ich označenie len pre pracovné použitie v tejto publikácii):

XXS Biotopy solitérov a stromoradií

Ich dominantou je jeden, alebo niekoľko vzrastlých stromov (brest väzový, ihličňany), alebo okrasné rastliny (vinič, ibištek - *Hibiscus sp.*), zvyšok plochy je pokrytý viac alebo menej udržiavaným trávnikom. Tento biotop je charakteristický pre **TBT 3. Prieluky so solitérnymi drevinami**. Na ďalších plochách dominujú línie vysadených stromov s nedefinovaným a neudržiavaným ruderalným trávnyim podrastom. Tento biotop je charakteristický pre **TBT 14. Lemové plochy hlavnej vnútroareálovej komunikácie, TBT 15. Otvorené mimoobjektové plochy** medzi cestou č. 69, areálom Kompala až vstupným areálom.

XXX – Plochy/biotopy bez vegetácie

Tieto plochy sú buď bez akejkoľvek vegetačnej pokrývky, alebo len s ojediniele sa vyskytujúcimi trsmi bilín na okrajoch pozdĺž komunikácií, alebo na nespevnených komunikáciách, ktoré nie sú každodenne využívané. Sú to plochy **TBT 1. Súvislé zastavané plochy a individuálne objekty ČOV, TBT 2. Technické plochy, komunikácie, parkoviská**

4.3.2. Charakteristika biotopov v okolí areálu ČOV

Vegetácia bezprostredného okolia ČOV Banská Bystrica je tvorená poloprirodzenými až prirodzenými typmi biotopov, do ktorých však vo veľkej miere prenikajú aj druhy v dôsledku činnosti človeka, najmä druhy ruderalných spoločenstiev. Najvýznamnejšie biotopy tohto územia sú:

Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky

Mimoareálu ČOV boli Nížinné a podhorské kosné lúky druhovým zložením podobné prirodzenému typu (charakteristika biotopu pozri vyššie kap. 4.2.1). Fytocenologicky je jednotka zaradená do zväzu: *Arrhenatherion elatioris* KOCH 1926, asociácia *Arrhenatheretum elatioris* J. BRAUN 1915. V rámci areálu ČOV bol zaznamenaný výskyt prevažne charakteristických druhov, napr. *Achillea millefolium*, *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Galium mollugo*, *Geranium pratense*, *Jacea pratensis*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Phleum pratense*, *Pimpinella major*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Silene vulgaris*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*. Tiež boli zistené niektoré ruderalne druhy, avšak s malou pokrývnosťou a početnosťou, napr. *Allium sp.*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Dipsacus sylvestris*, *Solidago sp.*, *Stenactis annua*, *Tanacetum vulgare*. Ich výskyt bol zaznamenaný na týchto konkrétnych technobiotopoch:

TBT 20. Vodohospodárske diela (hrádza Hrona a jarok pod hrádzou), TBT 21. Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV. Na niektorých miestach prevládajú druhy smlz (*Calamarostis sp.*) a štetka lesná (*Dipsacus sylvestris*), **TBT 19. Priestor medzi areálom ČOV a Vlkánovským potokom.** Prevaha ovsíka obyčajného (*Arrhenatherum elatius*) na tomto technobiotope je znakom zanedbaného manažmentu, pravdepodobne neboli dlhší čas kosené.

Lk5 Vysokobylinné spoločenstvá na vlhkých lúkach

Biotop LK5 predstavuje biotop európskeho významu (NATURA 2000: 6430 Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels). Fytocenologicky je jednotka zaradená do zväzu *Calthion* T.Tx. 1937 em. BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1978, podzväzu *Filipendulion*.

Kvetnaté vysokobylinné lúky s prevahou širokolistých bylín na celoročne vlhkých až mokrých stanovištiach v alúviách vodných tokov, v terénnych depresiách a na svahových prameniskách. V jarňoch mesiacoch môžu byť krátkodobo zaplavené. Vodný režim a živnosť pôd rozhodujúcim spôsobom ovplyvňujú mohutný vzrast a vysoký zápoj porastov. Porasty majú často mozaikovitý charakter a ich druhové zloženie je veľmi variabilné. Výrazné aspektotvorné druhy najmä v čase kvitnutia sú *Filipendula ulmaria* subsp. *ulmaria*, *Geranium palustre* a *Lysimachia vulgaris*. Porasty sú len občasne alebo nepravidelne kosené. Môžu sa vyvinúť z pravidelne kosených lúčnych spoločenstiev podzväzu *Calthenion* (jednotka Lk7) po opustení pravidelného obhospodarovania. Ak nie sú kosené dlhší čas, prenikajú do nich vrby, topole alebo jelše, ktoré naznačujú smer ďalšej sukcesie. Všetky tri typy v teréne často susedia a vytvárajú vegetačné komplexy. V rámci biotopu sa vyskytovali druhy charakteristické pre dané spoločenstvo, ale tiež boli zastúpené s pomerne vysokou pokryvnosťou a početnosťou aj druhy z okolitých typov biotopov (najmä druh *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis* z X8, lúčne druhy z biotopu Lk1 a ostatné ruderalne druhy). Manažment je značne zanedbaný, o čom svedčí vysoký sukcesný zárast drevín z brehových porastov (najmä druhy biotopu Ls1.3). V stromovej etáži sa vyskytovali najmä *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Salix alba*, v krovinovej etáži dominovali *Alnus glutinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rubus cerasius*, *Rubus fruticosus*, *Salix alba*, *Salix caprea*. V bylinnej vrstve prevládali charakteristické vysoké byliny biotopu Lk5, napr. *Aegopodium podagraria*, *Alopecurus pratensis*, *Caltha palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*, *Lathyrus pratensis*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha longifolia*, *Phragmites communis*.

Výskyt biotopu Lk5 bol zaznamenaný v **TBT 23**. Ústie Vlkanovského potoka.

X8 Porasty invázných neofytov

V bezprostrednom okolí ČOV na alúviu Hrona bol zaznamenaný výskyt porastov invázných neofytov (charakteristika biotopu pozri vyššie kap. 4.2.1) monodominantného spoločenstva so *Solidago gigantea* a *Solidago canadensis*. Zlatobyľ je trvalka, s pôvodným areálom rozšírenia v severnej Amerike. Má vysoký medonosný potenciál, avšak za kvitnutia je významným alergénom. Rozširuje sa anemochóriou, preniká aj do areálu ČOV.

Vyskytuje sa na

TBT 19. Priestor medzi areálom ČOV a Vlkanovským potokom

TBT 21. Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV

TBT 23. Ústie Vlkanovského potoka a pravdepodobne sa šíri aj brehovými porastami Hrona

TBT 24. Hron s brehovými porastmi

Ls1 Lužné vrbovo-topolové a jelšové lesy

Biotop Ls1 predstavuje prioritný biotop európskeho významu (NATURA 2000: 91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), fytocenologicky je jednotka zaradená do zväzu *Salicion albae* Soó 1930, *Salici-Populetum* (R.Tx. 1931) MEIJER DREES 1936, *Salicetum albae* Issles 1926 a do zväzu *Alnion incanae* PAWLOWSKI in PAWLOWSKI et al. 1928, podzväzu *Alnenion glutinosae* OBERD. 1953.

Jedná sa o brehové porasty hygrofilné až mezohygrofilné na nivách riek a potokov, lužné lesy v užších údolných nivách potokov a menších riek ovplyvňovaných povrchovými záplavami

alebo podmäčianých prúdiacou podzemnou vodou. Menej typickým stanovišťom sú svahové prameniská alebo terénne zníženiny, kde podzemná voda stagnuje blízko pod povrchom pôdy. Všetky typy lužných lesov biotopu Ls1 sa vyskytujú na ťažkých, hlinitých, niekedy oglejených, humózných pôdach s dostatkom živín (obyčajne bohatých na aluviálne sedimenty), ktoré sú pri každoročnom zvýšení vodnej hladiny riek (potokov) periodicky zaplavované, pri nižších stavoch vody sú však dobre drénované a prevzdušnené. Porasty sú spravidla viacposchodové, krovinové poschodie je druhovo bohaté. Bylinná vrstva je štandardne bohatá na druhy vysokých, nitrofilných a hygrolilných bylín (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Cardamine spp.*, *Rumex sanguineus*, *Carex spp.*, *Cirsium oleraceum*), vyskytovať sa môžu aj rôzne druhy jarných geofytov, ako napr. *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Corydalis solida*. Stromová zložka je tvorená druhmi ako *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*; *Populus nigra*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Betula sp.*, *Ulmus glabra*. V krovinnej a bylinnej etáži sa napríklad vyskytujú druhy ako *Angelica sylvestris*, *Cardamine amara*, *C. pratensis*, *Carex acutiformis*, *C. pendula*, *C. remota*, *C. sylvatica*, *Cirsium oleraceum*, *Equisetum telmateia*, *Equisetum spp.*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium sylvaticum*, *Geum rivale*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nemorum*, *Rumex sanguineus*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*.

V bezprostrednom okolí ČOV v stromovej etáži prevláda vrbá biela (*Salix alba*) a jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), primiešané sú aj ostatné charakteristické druhy biotopu, napr. *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Malus sp.*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Robinia pseudoacacia*. *Salix fragilis*. V krovinnom poschodí sa vyskytujú *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Padus avium*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus ceasius*, *Rubus fruticosus*, *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix fragilis*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*. V bylinnej etáži prevládali charakteristické druhy, napr. *Aegopodium podagraria*, *Alopecurus pratensis*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium sp.*, *Equisetum sylvaticum*, *Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Lysimachia nemorum*, *Lysimachia nummularia*, *Mentha longifolia*, *Myosotis scorpioides*, *Stachys sylvatica*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*. Podobne ako v iných biotopoch vyskytujúcich sa v okolí ČOV, aj v tomto biotope bol zaznamenaný výskyt inváznych druhov.

Biotop Ls1 Brehové porasty sa teda vyskytuje v rámci:

TBT 22. Vlkanovský potok

TBT 24. Hron s brehovými porastmi.

Prehľad a charakteristiku typov biotopov záujmového územia podáva Tab. 5



Foto 20. Brehový porast Hrona (TBT 24), tvorený predovšetkým vrbou bielou (*Salix alba*), vľavo hrádza (TBT 20), v čase monitoringu pokosená

Kód	Názov biotopu	Fytocenológia	Štruktúra/ekológia
-----	---------------	---------------	--------------------

AREÁL ČOV

Lk1	Nížinné a podhorské kosné lúky s vyšším zastúpením synantropných druhov	zväz <i>Arrhenatherion elatioris</i> Koch 1926 – spoločenstvo kosných lúk s prevahou ruderálnych druhov	Lúka s prevahou krmovinársky hodnotného ovsička obyčajného (<i>Arrhenatherum elatius</i>), typické zloženie pozmenené, prítomné charakteristické druhy Lk1 a tiež mnohé synantropné druhy
X3	Nitrofilná ruderálna vegetácia mimo sídiel	Iné spoločenstvá triedy <i>Galio-Urticetea</i> Oberd. 1957 Spoločenstvo s <i>Urtica dioica</i> – druhovo chudobné, monodominantné spoločenstvo	Bylinné antropogénne spoločenstvo hemikryptofytných vytrvalých burín na vlhkých až čerstvo vlhkých, s prevahou nitrofilnej príhlavy dvojdomej (<i>Urtica dioica</i>), šalátom kompasovým (<i>Lactuca serriola</i>) a láskavcom ohnutým (<i>Amaranthus retrofractus</i>)
X4	Teplomilná ruderálna vegetácia mimo sídiel	Triedy: <i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i> R.Tx. in Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Martínez et al. 1991; <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. in R.Tx ex von Rochow 1951; <i>Stellarietea mediae</i> , R.Tx., Lohmeyer et Preising in R.Tx. ex von Rochow 1951	Bylinné ruderálne, mierne nitrofilné až nitrofilné a xerofilné až mezofilné rastlinné spoločenstvá s prevahou terofytov, dvojročných a vytrvalých hemikryptofytov, napr. vratičom obyčajným (<i>Tanacetum vulgare</i>), pichliačom obyčajným (<i>Cirsium vulgare</i>) alebo stavikrvom vtáčím (<i>Polygonum aviculare</i>)
X8	Porasty inváznych neofytov	iné spoločenstvá so <i>Stenactis annua</i>	Výrazne monodominantné spoločenstvo invázneho hviezdника ročného (<i>Stenactis annua</i>), ktorý prednostne obsadzuje stanovište a vytesňuje pôvodné druhy

OKOLIE AREÁLU ČOV

Lk1	Nížinné a podhorské kosné lúky	zväz <i>Arrhenatherion elatioris</i> Koch 1926,	Lúka, druhovým zložením podobná prirodzenému typu, s dominantným ovsíkom obyčajným (<i>Arrhenatherum elatius</i>) a s prímiesou ruderálnych druhov
Lk5	Vysokobylinné spoločenstvá na vlhkých lúkach	zväz <i>Calthion</i> T.Tx. 1937 em. Balátov-Tuláčková 1978	Kvetnatá vysokobylinná lúka s prevahou širokolistých bylín na celoročne vlhkých až mokrych stanovištiach v alúviách vodných tokov, prítomné výrazné aspektotvorné druhy najmä v čase kvitnutia sú <i>Geranium palustre</i> a <i>Lysimachia vulgaris</i> .
X8	Porasty inváznych neofytov	iné spoločenstvá so <i>Solidago</i> sp.	Výrazne monodominantné spoločenstvo inváznej zlatobyľe (<i>Solidago</i> sp.), ktorá prednostne obsadzuje stanovište a vytesňuje pôvodné druhy
Ls1	Lužné vrbovo-topolové a jelšové lesy	zväz <i>Salicion albae</i> Soó 1930 zväz <i>Alnion incanae</i> Pawlowski in Pawlowski et al. 1928	Hygrofilné až mezohygrofilné brehové porasty v alúviách riek a potokov s dominantnou vrbou bielou (<i>Salix alba</i>) a jelšou lepkavou (<i>Alnus glutinosa</i>)

Tab. 5 Typy biotopov v záujmovom území ČOV Rakytovce

5

CHARAKTERISTIKA EKOLOGICKÝCH FUNKCIÍ TECHNOBIOTOPOV A MANAŽMENTOVÉ OPATRENIA NA ICH UDRŽANIE

Areál ČOV je technickým dielom, s prevahou človekom vytvorených objektov, areál je fyzicky oplotený, preto areál **ako celok je súčasťou** výraznej bariéry technických a dopravných objektov, ktorá sa tiahne v severo-južnom smere od Banskej Bystrice po Zvolen v centre Zvolenskej kotliny. Táto bariéra oddeľuje významné biocentrá nadregionálneho a regionálneho významu Bystrickej vrchoviny, Zvolenskej pahorkatiny a Poľany na východe a Kremnických vrchov na západe. Objekt ČOV je svojou fyzickou existenciou považovaný aj za primárny stresový faktor. Po dôkladnom preskúmaní možností a vnútorných ekologických hodnôt jednotlivých technobiotoxov záujmového územia je však možné konštatovať, že správnymi opatreniami je možné zmierniť bariérový efekt areálu, ba na miestnej úrovni je možné vytvoriť aj hodnotnú ekologickú mikrosieť s vyšším stupňom biodiverzity, ako majú okolité priemyselné a intenzívne poľnohospodársky využívané plochy.

V ďalšom popise pre každý TBT uvedieme:

- *ich stručnú fyzickú aj biotickú charakteristiku*
- *ich ekologické funkcie a úlohu v rámci ÚSES*
- *vhodné alebo možné manažmentové opatrenia na udržanie alebo dosiahnutie želaného stavu.*

Pri popise zachovávame označenie TBT a biotopov podľa Tab. 4. a Tab.5.

TBT V RÁMCI AREÁLU ČOV:

A. Technobiotoxpy funkčných objektov ČOV a okolia technických objektov so sporadickou vegetáciou. Sem zaradujeme:

TBT 1. Súvislé zastavané plochy a individuálne objekty ČOV. Jedná sa o súvislé zastavané plochy a individuálne objekty vyskytujúce sa v areáli ČOV, bez vegetácie.

Sú silnou bariérou voči mikrobiokoridorom, či mikrobiocentrám. Ich prioritnou funkciou je však funkcia technická, tieto je potrebné aj naďalej rešpektovať.

Možným ekologizačným opatrením je strpieť prítomnosť antropofilných vtáčích druhov, ak to umožňujú technické podmienky.

TBT 2. Technické plochy, komunikácie, parkoviská. Komunikácie, parkoviská a iné technické plochy so spevneným alebo štrkovitým povrchom sú bez vegetácie, resp. so sporadickým výskytom ruderalných druhov. Na nespevnených komunikáciách so štrkovitým povrchom (označené ako 200) sa sporadicky vyskytujú ruderalne druhy zo spoločenstva terofytov na zošľapovaných stanovištiach z typu biotopu biotop X4 (teplomilná vegetácia mimo sídiel).

Z hľadiska ekologických mikrosietí predstavujú tieto plochy silné bariéry.

Možným manažmentovým opatrením je zatrávnenie nespevnených lokalít, pokrytie parkovísk zatrávňovacou dlažbou, resp. doplnenie solitérnymi stromami a krovínami podľa miestnych možností.

TBT 3. Prieluky so solitérnymi drevinami. Sú to menšie plošky lemujúce budovy, ako aj medziobjektové prieluky so solitérnymi stromami, prevažne smrekom obyčajného (*Picea abies*), v jednom prípade brestom väzovým (*Ulmus laevis*), prípadne ozdobné kroviny. Majú viac, alebo menej udržiavaný trávny podrost. Za hodnotný solitér považujeme hlavne jediný brest v rámci areálu. Je to charakteristický druh dubovo-brestovo-jaseňových nížinných lužných lesov, druh s tvrdým drevom, ktorého výskyt je viazaný na hlboké živné pôdy obohatené dusíkom, obľubuje zatienenie. V areáli ČOV znáša stresujúce podmienky, spôsobené nedostatkom živín a vody, ako aj nadbytkom slnečného žiarenia. Podobne nepriaznivé podmienky majú ostatné solitéry.

Aj napriek veľkej náchylnosti na poškodenie antropogénnou činnosťou, s dôsledkom až možného zániku solitérov, umožňujú tieto stromy existenciu ďalším organizmom. Sú to stromy, slúžiace ako hniezdiče pre vtáky, zvyšujú druhovú rozmanitosť areálu ČOV a majú aj vysokú estetickú hodnotu, čiže ich možno považovať za **ekostabilitačné prvky**.

Vhodným manažmentovým opatrením je zachovanie a pravidelné ošetrovanie živoriaceho starého solitéru (*Ulmus laevis*), pozostatku po prirodzených tvrdých lužných lesoch, ktoré boli v rámci územia ľudskou činnosťou zlikvidované. Okolie solitéru je tvorené ruderalnými trávnymi spoločenstvami, pre ktoré by bolo vhodné pravidelné kosenie. Podobnú starostlivosť vyžadujú aj ostatné solitéry. Prirodzenú atraktivitu solitérov pre hniezdenie vtákov je vhodné posilniť rozmiestnením vtáčích búdok. Technické prevedenie búdok je však potrebné osobitne konzultovať.

TBT 4. Lemové plochy objektov (lemové trávniky). Predstavuje plochy v tesnej blízkosti technologických objektov a budov. Sú pokryté trávnymi porastmi nízkej ekologickej hodnoty. Majú charakter technických trávnikov.

Môžu však plniť funkciu zadržiavania odtoku, znižovať prašnosť, čiastočne aj estetické funkcie. Vhodným manažmentovým opatrením je ich pravidelné udržiavanie a zavlažovanie, podľa možností doplniť jedincami stromov a krovín.

B. Technobiotopy na antropogénnych substrátoch s výraznou prevahou ruderalných spoločenstiev

TBT 5. Prieluky medzi usadzovacími a dosadzovacími nádržami. Na týchto širokých prielukách na antropogénnych násypoch, ale už s humusovou vrstvou, sa uchytili ruderalne spoločenstvá teplomilnej ruderalnej vegetácie mimo sídiel (biotop X4), miestami aj nitrofilnej (X3).

Ich hlavnou funkciou je zadržiavanie odtoku, ochrana pôdy, ale aj zníženie prašnosti a estetické funkcie. V ďalšej sukcesii sa môžu vyvinúť do bohatšieho biotopu. V rámci ekologickej mikrosiete areálu ČOV môžu fungovať ako **ekostabilizačné prvky**.

Manažmentové opatrenia musia rešpektovať funkčné požiadavky objektov, teda umožnenie prístupu. Do biotopov ruderalnej vegetácie sa pravidelným kosením prinavrátia aj druhy prirodzené, predovšetkým lúčne druhy a v konečnom dôsledku dôjde ku zmena ruderalov na kosné lúky, čo je želaným stavom. Je vhodné aj doplnenie lemov TBT nízkymi krovinami.

TBT 6. Lem (násyp) šnekovej čerpacej stanice a lapača piesku. Vytvoril sa na antropogénnom nánose v bezprostrednom okolí technických objektov, ktorý vznikol pri ich výstavbe. Je však prekrytý aj antropogénnou pôdou s tenkou humusovou vrstvou, ktorá spolu s podkladom umožňujú rozvoj niektorých rastlinných spoločenstiev. Zachytili sa na nich predovšetkým spoločenstvá nitrofilnej ruderalnej vegetácie mimo sídiel (biotopy X3, X4).

Násypy ako líniové prvky s týmto typom vegetácie možno považovať za drobné interakčné prvky na hierarchickej úrovni miestnych ÚSES. Zabezpečujú prekonanie bariér, izolujú od seba technické plochy a objekty ČOV, zabezpečujú vzájomnú interakciu technobiotopov s rôznou vnútornou ekologickou stabilitou.

Vhodným manažmentovým opatrením je ich pravidelné kosenie, čím sa budú postupne meniť na trávne porasty prirodzeného charakteru. Vhodné je doplnenie stromovou alebo krovinnou

nou vegetáciou, ktorá ale musí rešpektovať technické funkcie objektov.

TBT 7. Lem zahusťovacích nádrží

Je to antropogenný násyp xerofilným trávnyim spoločenstvom, s ruderalnými druhmi, doplnený nízkymi okrasnými krovinami.

Môže slúžiť ako **interakčný prvok** miestneho ÚSES, porasty však majú najmä funkciu hygienickú a estetickú.

Vhodným manažmentovým opatrením je ich pravidelné kosenie a zavlažovanie.

TBT 8. Manipulačná plocha za lapačom piesku a tuku

Je to zošľapávaná plocha len s tenkou humusovou vrstvou. Lokalita je charakteristická predovšetkým výskytom porastov invázných neofytov - spoločenstva so *Stenactis annua* (biotop X8), ale tiež výskytom fragmentov nitrofilnej a teplomilnej ruderalnej vegetácie (biotop X3, X4). Po eliminácii invázných druhov je možné považovať túto lokalitu v rámci mikrosiete areálu ČOV za **mikrobiocentrum** pre biotop X3 a X4, ktoré majú výraznú biodiverzitu.

Vhodným manažmentovým opatrením je teda pravidelné odstraňovanie invázných druhov (*Stenactis annua*, *Solidago* sp.) a to hlavne mechanickým spôsobom ničenia – vykopávaním, vytrhávaním, kosením, alebo pastvou oviec. Pastva sa však neodporúča vo fáze tvorby semien, pretože pasúce sa zvieratá roznášajú semená na svojich kopytách, a tým prispievajú k šíreniu týchto druhov.

C. Technobiotypy antropogénnych nánosov s trávnyimi porastmi

TBT 9. Násypy pozdĺž vonkajšej komunikácie okolo usadzovacích a dosadzovacích nádrží

Bezprostredné okolie komunikácií a iných líniových prvkov tvoria predovšetkým násypy s antropogénnymi pôdami, ktoré majú pomerne bohatú biodiverzitu. Tvoria ich predovšetkým spoločenstvá zruderalizovaných nížinných a podhorských kosných lúk (biotop Lk1). Sú na nich vysadené aj dreviny, prevažne ihličňany. Mnohé z nich sú však nevhodné na toto stanovište, preto živia.

Násypy ako líniové prvky možno z hľadiska ekologickej siete danej hierarchickej úrovne považovať za **mikrobiokoridory**, ktoré zabezpečujú prekonanie bariér, izolujú od seba technické plochy a objekty ČOV, zabezpečujú **interakciu** technobiotopov s rôznou vnútornou ekologickou stabilitou.

Vhodným manažmentovým opatrením je pravidelné kosenie, 2-krát počas vegetačného obdobia. Lúčne spoločenstvá – v súčasnosti ešte s hojným výskytom ruderalných druhov - nadobudnú postupne charakter prorodzených nížinných a podhorských kosných lúk. Stromový porast je potrebné pravidelne zavlažovať. Vhodné je ich najmä druhmi borovíc, príp. domácimi listnatými stromami a krovinami zo spoločenstva dubových lesov.

TBT 10. Otvorené mimoobjektové plochy 1. Je to plocha medzi trafostanicou a šnekovou čerpaciou stanicou z vonkajšej starny. Majú vrstvu antropogénnych pôd a sú pokryté mezofilnými trávnatými porastmi, s tendenciou postupnej zmeny na nížinné a podhorské kosné lúky (biotop Lk1).

Je v priamom kontakte s nadregionálnym biokoridorom rieky Hron, preto z hľadiska ekologickej siete areálu ČOV môže plniť úlohu **interakčného prvku**.

Vhodným manažmentovým opatrením je ich pravidelné kosenie.

TBT 11. Otvorené mimoobjektové plochy 2. Sú to plochy okolo šnekovej čerpacej stanice, s tenkou humusovou vrstvou na antropogénnych nánosoch, s čiastočne rekultivovanými pôdami. Má podobný charakter, aj funkcie, ako TBT 12, s porastom zruderalizovaných xerofilných nížinných kosných lúk (biotop Lk1, X4).

TBT je taktiež v priamom kontakte s nadregionálnym biokoridorom rieky Hron. Po eliminácii synantropných druhov je možné považovať túto lokalitu v rámci mikrosiete areálu ČOV za **mikrobiocentrum** s výskytom biotopu Lk1.

Vhodným manažmentovým opatrením je pravidelné kosenie (2-krát počas vegetačného obdobia), tým ruderalne druhy budú nahradzované prirodzenými lúčnymi druhmi.

TBT 12. Otvorené vnútroareálové plochy. Sú to najrozsiahlejšie otvorené plochy s antropogénnymi pôdami, s trávnuou vegetáciou miestami aj s ruderálnymi druhmi, ktorá má tendenciu premeny na poloprirodzené podhorské kosné lúky (biotop Lk1). Majú významné ekologické, vodozádržné, hygienické a estetické funkcie.

V rámci areálu ČOV ich možno považovať za ekostabilizačné prvky. V rámci ekologickej mikrosiete, po realizácii konkrétnych vegetačných úprav, môžu mať funkciu miestneho lúčneho **mikrobiocentra**.

Pravidelným kosením, na niektorých miestach aj zatrávnením, je možné zmeniť aj zruderalizované časti týchto plôch na prirodzené kosné lúky. Výsadba malých fragmentov nízkych krovín na vhodné stanovištia v rámci tejto plochy by potvrdili funkciu mikrobiocentra ekologickej siete v rámci areálu ČOV.

Po zvýšení počtu druhov s vysokým medonosným potenciálom (hlavne lúčne druhy), možno využiť tieto lokality aj pre chov včiel.

Pri dodržiavaní správneho manažmentu možno tieto plochy využiť aj ako pasienky pre primerane veľký počet oviec.

Veľmi vhodným opatrením pre výrazné zvýšenie biodiverzity by bolo založenie vodnej plochy s prírodnými brehmi. Založenie takejto plochy vyžaduje ďalšiu odbornú konzultáciu.

D. Technobiotypy antropogénnych nánosov s drevinami

TBT 13. Otvorená plocha pozdĺž vnútornej komunikácie pri dosadzovacích nádržkách a aktívnej nádržke. Priestor medzi komunikáciou a dosadzovacími nádržkami je na antropogénnych nánosoch s humusovou vrstvou, vyplnený drevinovou vegetáciou, s predpokladanou prevažujúcou estetickou a hygienickou funkciou. Jedná sa o 4-radovú umelú výsadbu ihličnatých drevín, ako borovica lesná (*Pinus sylvestris*), jedľa srienišťa (*Abies concolor*), smrek obyčajný (*Picea abies*) a smrek pichľavý (*Picea pungens*). Tieto druhy na doslova živia, sú na nevhodnom stanovišti. Miestami sú do týchto porastov primiešané prirodzene sa šíriace listnaté druhy drevín, napr. breza previsnutá (*Betula pendula*) - nenáročná pionierska drevina, vŕba biela (*Salix alba*) - šíriaca sa z prirodzených biotopov v okolí vodných tokov, slivka trnková (*Prunus spinosa*), brest väzový (*Ulmus laevis*) - pozostatok tvrdých luhov, prirodzene vyskytujúcich sa na nive rieky Hron. Táto plocha môže splniť úlohu miestneho **biokoridoru**, resp. **mikrobiocentra** extrazonálneho spoločenstva. Tak isto môže slúžiť na študijné účely, ako príklad ťažkého prispôsobovania sa vlhkomylných drevín suchému, človekom ovplyvnenému stanovištu.

Vhodným manažmentovým opatrením by bolo namiesto živoriacich druhov drevín dosadiť suchomylné druhy stromov a krovín, vhodné pre miestne ekologické podmienky. Ak sa porasty nebudú nahrádzať inými druhmi, je potrebné ich pravidelné zavlažovanie.

TBT 14. Lemové plochy hlavnej vnútroareálovej komunikácie. Sú to ekologicky významné plochy, pretože sú pokryté okrem trávnych porastov aj umelo vysadeným, v súčasnosti už vzrastlým, drevinným porastom v líniiach a malých skupinkách (druhy *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Picea pungens*, *Thuja* sp.), a to po okrajoch ostatných medziobjektových plôch s výskytom trávnatých a ruderálnych spoločenstiev a okolo súvisle zastavaných plôch a individuálnych objektov. Tieto porasty majú významné ekologické funkcie (hniezdiče), vysokú estetickú, izolačnú a hygienickú funkciu. Môžu tvoriť zárodok na vytvorenie stromových biotopov, ako určitá kompenzácia lesných biotopov, ktoré v záujmovom území absentujú. V súčasnosti v rámci ekologickej mikrosiete areálu ČOV ich možno považovať za **mikrobiokoridory**.

Drevinové porasty je potrebné udržiavať, pravidelne ošetrovať, prerušené línie a skupinky doplniť vhodnými listnatými druhmi stromov a krovín. Ich prirodzenú atraktivitu pre hniezdenie

vtákov je vhodné posilniť rozmiestnením vtáčích búdok. Po ich postupnom doplnení a dodržiavaní správneho manažmentu môžu prevziať funkciu mikrobiocentra.

TBT 15. Ploty a ich sprievodná zeleň. Je to úzky pás z vnútornej strany plota z južnej a západnej strany areálu.. Plot sprevádza rad vysadených ihličnatých drevín.

Tieto majú predovšetkým hygienickú funkciu, izolujú areál ČOV od vplyvov dopravy.

Plnia funkciu **interakčných prvkov**.

Porasty sú však vystavené trvalému nepriaznivému vplyvu dopravy, preto vyžadujú zvýšenú starostlivosť, najmä zavlažovanie. Prerušené línie je potrebné doplniť vhodnými druhmi drevín.

TBT MIMO AREÁLU ČOV:

E. Technobiotopy technických objektov a plôch

TBT 16. Technické objekty a plochy. Je to zastavaná plocha technických objektov mimo areálu ČOV, v priestore medzi areálom ČOV a Vlkanovským potokom. Je na antropogénnych nánosoch, bez vegetácie, sporadicky sa v medziobjektových priestoroch vyskytuje ruderálna vegetácia. Vzhľadom na miestnu ekologickú sieť TBT zosilňuje **bariérový efekt** areálu ČOV.

Prioritnou funkciou tohto TBT je funkcia technická, to je potrebné aj naďalej rešpektovať. Vhodné je pokrytie nádvorí, parkovísk a menej zaťažených dopravných plôch zatravnovacou dlažbou, resp. doplnenie solitérnymi stromami a krovinami podľa miestnych možností.

TBT 17. Komunikácie. Je to cesta I. triedy č.69, ktorá ohraničuje areál ČOV zo západu, ako aj prilahlé spevnené plochy. Je to významná komunikácia spájajúca priemyselné podniky.

V rámci miestneho ÚSES je daný prvok **bariérou** medzi nadregionálnym biokoridorom Hrona a ostatnou časťou Zvolenskej kotliny.

Prioritnou funkciou tohto TBT je funkcia dopravná, to je potrebné aj naďalej rešpektovať.

TBT 18. Lemový pás cesty č. 69 so sprievodnou vegetáciou. TBT je to násyp cesty I. triedy č. 69 Sliač – Banská Bystrica. Lemuje západnú hranicu areálu ČOV. Je pokrytý trávny porastom, vysadený niekoľkými ovocnými drevinami. Väčšia skupina stromov je na úseku medzi Vlkanovským potokom a hranicou areálu.

Hygienicko-izolačnú funkciu voči areálu ČOV tento TBT plní len v obmedzenej miere. Má minimálnu ekologickú funkciu.

Ak sa majú tieto funkcie zvýrazniť, je potrebné doplnenie tohto TBT najmä krovinnou a stromovou vegetáciou.

F. Technobiotopy so zatravneným povrchom

TBT 19. Priestor medzi areálom ČOV a Vlkanovským potokom. Tento priestor je pokrytý trávny porastom subxerofilných až mezofilných spoločenstiev kosných nížinných a podhorských lúk (Lk1) na zrekultivovanej antropogénnej pôde. Zanedbanosť porastov indikuje výrazná dominancia ovsíka obyčajného (*Arrhenatherum elatius*).

V rámci miestneho ÚSES možno lokalitu zaradiť k **interakčným prvkom**.

Vhodným manažmentovým opatrením je pravidelné kosenie 2-krát počas vegetačného obdobia.

TBT 20. Vodohospodárske diela. TBT predstavuje hrádzu Hrona a jarok pozdĺž vzdušnej strany hrádze. Je charakteristický výskytom lúčnych biotopov (biotop Lk1), pozdĺž jarku sa sukcesne šíria druhy zo susedných brehových porastov (biotopu Ls1).

Sú v bezprostrednom kontakte s nadregionálnym hydricko-terestrickým biokoridorom Hrona. V rámci regionálneho aj miestneho ÚSES teda TBT plní funkciu **interakčného prvku**. Zabezpečuje priaznivý priestorový vplyv biokoridoru do okolitej krajiny, ktorá je silne človekom pozmenená. Vhodným manažmentovým opatrením je pravidelné kosenie hrádze (2-krát počas vegetačného obdobia) a ponechanie prirodzenej sekundárnej sukcesie drevín jarku pozdĺž hrádze.

G. Technobiotypy poloprirodzeného charakteru s drevinami

TBT 21. Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV. Plocha medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV s glejovými nivnými pôdami na nivných sedimentoch je porastená rozsiahlym súvislým porastom s inváznymi neofytmi, hlavne spoločenstvom so *Solidago* sp., ale aj lúčnym spoločenstvom biotopu Lk1.

Po eliminácii invázných druhov a vhodných manažmentových opatreniach, prirodzené biotopy územia je možné začleniť do miestneho ÚSES ako miestne **biocentrum** biotopu Lk1.

Významným manažmentovým opatrením je obmedzenie šírenia a likvidácia invázných druhov. Ináč navrhujeme ponechať plochy na prirodzený vývoj.

TBT 22. Vľkanovský potok. Vľkanovský potok je pravostranným prítokom Hrona, pretekajúci poľnohospodárskou krajinou. Brehové porasty potoka možno zaradiť k lužným vřbovo-topolovým a jelšovým lesom (Ls1). Miestami je potok sprevádzaný trstovým spoločenstvom (spoločenstvom s *Phragmites communis*, biotop Lk11). Predstavuje polyfunkčný krajinný segment s vyššou biodiverzitou, ako okolité územie.

TBT zabezpečuje výmenu genetických informácií a migráciu, ako aj interakciu ekosystémov s rôznou vnútornou stabilitou v rámci jednotvárnej poľnohospodárskej krajiny. Môže slúžiť ako iniciálne štádium biokoridoru na prekonanie bariér ymedzi Bystrickou vrchovinou, Zvolenskou pahorkatinou na východe a Kremnickými vrchmi na západe, ktorá sa tiahne v centre Zvolenskej kotliny. Biokoridoru. V rámci miestneho ÚSES plní funkciu miestneho hydricko-terestrického **biokoridoru**. Po určitých vhodných manažmentových opatreniach by bolo TBT možné zaradiť do ÚSES ako regionálny hydricko-terestrický biokoridor.

Vhodným manažmentovým opatrením je doplnenie prerušených línií brehového porastu druhmi z typu biotopu Ls1.

TBT 23. Ústie Vľkanovského potoka. Priestor ústia Vľkanovského potoka je charakterizovaný výskytom vysokobilinných vlhkomilných spoločenstiev (biotop Lk5) na nivných sedimentoch s nivnou glejovou pôdou. Preniká sem invázny druh *Solidago* sp. (biotop X8). Priestor je zaneďbávaný, sukcesne zarastá drevinami okolitých brehových porastov.

Vzhľadom na bezprostredný kontakt na nadregionálny biokoridor Hrona je vhodné TBT začleniť do tohto biokoridoru. V prípade začlenenia Vľkanovského potoka ako **biokoridoru** do regionálneho ÚSES by sa vytvoril vhodný predpoklad na zmiernenie nepriaznivej situácie ÚSES vo Zvolenskej kotline.

Vhodným manažmentovým opatrením vlhkých lúk biotopu Lk5 je občasné alebo nepravidelné kosenie. Dôležité je tiež pravidelné odstraňovanie sukcesného náletu drevín z okolitých brehových porastov a odstraňovanie invázných druhov mechanickým spôsobom.

TBT 24. Hron s brehovými porastmi. Rieka Hron, aj jej aluviálna niva sú v súčasnosti veľmi silne poznačené negatívnym vplyvom antropogénnych aktivít. Tieto spôsobili značné zníženie stavov lužných lesov. Brehové porasty toku boli obmedzené len na veľmi úzky pás okolo hlavného toku. Sú to prechodné spoločenstvá lužných lesov, v ktorých dominujú vrby (biotop Ls1). Významná migračná cesta pozdľ Hrona určuje, že TBT má charakter **nadregionálneho biokoridoru** (hydricko-terestrický biokoridor nadregionálneho významu), napriek nižšej vnútornej ekologickej kvalite porastov. Rieka Hron ako nadregionálny biokoridor spája významné biocentrá v širšom okolí.

Vhodným manažmentovým opatrením je pravidelné odstraňovanie invázných druhov z rodu *Solidago*, a to mechanickým spôsobom: pastva (nie vo fáze semien), orba, opakované osenie - pred odkvitnutím druhu.

6 VYUŽITIE VÝSLEDKOV A ICH PROPAGÁCIA

ZÁKLADNÝM ZÁMEROM SPRACOVATEĽOV
TEJTO ŠTÚDIE BOLI VÝSTUPY NA 3 ÚROVNIACH,
ATO:

1

analyzovať podmienky zachovania a rozvoja biodiverzity v areáli a v blízkom okolí ČOV a navrhnúť možnosti udržiavania jednotlivých stanovišť v stave, aby boli podporou rozvoja biodiverzity záujmového územia, aj širšieho príslušného územia

2

využiť získané poznatky o technobiotopoch na vedecký výskum a trvalý monitoring dynamiky zmien biodiverzity

3

využiť získané poznatky pre propagáciu možných postupov starostlivosti o prírodu a ochranu biodiverzity v teréne, a to netradične, nie v neporušenej prírode, ale na príklade technického diela

Tieto zábery rozoberieme v nasledujúcich kapitolách

6.1 Podmienky zachovania biodiverzity a návrh na jej ochranu

Naplnením tohto zámeru sú vlastne predchádzajúce kapitoly, v hutnej forme najmä kapitola 5. Výsledným produktom tohto zámeru môže byť aj publikácia vedecko-popularizačného charakteru.

Príprava vedecko-popularizačnej publikácie je predmetom osobitného projektu.

6.2 Výskum biodiverzity v záujmovom území ČOV Rakytovce

Základnou vedeckou metódou výskumu biodiverzity je sústavné sledovanie stavu biotopov v čase – monitoring. Výsledky monitoringu poskytujú poznatky pre hodnotenie zmien a dy-

namiky bioty a dovoľujú odvodiť závery o príčinách a následkoch zmien. Vstupom do výskumu je výber monitorovacích plôch. Pre získanie komplexných poznatkov je potrebný výber čo najrôznejších stanovišť, s rôznymi podmienkami a formami života. K tomu slúži prehľad o obsahu a lokalizácii technobiotopov (Tab. 1, Tab.2. Obr.1). Bez akéhokoľvek ďalšieho skúmania možno povedať, že najkomplexnejšie výsledky sa získajú, keď podrobíme monitoringu všetky typy technobiotopov.

Ďalším možným postupom výskumu v tomto špecifickom území je založenie trvalých pokusných plôch na vybraných technobiotopoch. Na týchto vybraných plochách je možná simulácia zásahov človeka do biotopov a pozorovanie odoziev na tieto zásahy.

Postup založenia monitoringu je predmetom osobitného projektu.

Možným subjektom pre monitoring môžu byť študenti a zamestnanci Fakulty ekológie a environmentalistiky Technickej univerzity vo Zvolene. Výsledky monitoringu budú môcť využiť pre vedecké štúdie, pre doktorské dizertácie, diplomové aj bakalárske práce. Zároveň tieto výsledky môžu slúžiť na zdokonaľovanie praxe ochrany biodiverzity.

6.3 Propagácia možných postupov starostlivosti o prírodu a ochranu biodiverzity

Vzhľadom na veľkú diverzitu podmienok a foriem života v záujmovom území veľmi vhodnou metódou na naplnenie tohto zámeru je založenie a prevádzkovanie náučného chodníka, ktorý by mohol niesť názov:

Areál ČOV – oáza biodiverzity v urbanizovanej a poľnohospodárskej krajine.

Ideálny prípad náučného chodníka by zahrňoval všetky identifikované typy technobiotopov, pričom informačné tabule (príp. iný typ informačných médií) by na každom stanovišti názorne informovali o:

a) o objektoch ČOV a ich funkciách

b) o ekologicko-funkčných plochách (technobiotopoch), menovite

- *o rastlinných druhoch rôzneho charakteru a ich bioindikačných vlastnostiach,*
- *o rastlinných spoločenstvách,*
- *o typoch fyziotopov a biotopov,*
- *o ekologických podmienkach vývoja rôznych rastlinných spoločenstiev, ako aj o ich rôznych požiadavkách na tieto podmienky,*
- *o dopade nepriaznivých podmienok na životné formy rastlínstva,*
- *o prirodzenej, aj človekom podmienenej sukcesii rastlinných spoločenstiev,*
- *o vplyve človeka na prirodzené biotopy a ich zmenu na technobiotopy.*

Samozrejme sú možné aj rôzne modifikácie trás, tematicky zamerané, napr. „suchomilná trasa“, „vlhkomilná trasa“, „trasa sukcesie“ ap.

Návrh náučného chodníka je predmetom osobitného projektu.

ZOZNAM LITERATÚRY

- MIKLÓS, L., HRNČIAROVÁ, T., (eds.), Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002 MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica. Mapy IV.21., IV. 27., IV.78., IV.87
- GEOBOTANICKÁ MAPA ČSSR 1 : 200 000, Slovenská socialistická republika . Michalko, J. a kol., 1986. Slovenská akadémia vied, CBEV, Ústav experimentálnej biológie a ekológie, Bratislava.
- HRNČIAROVÁ, T., MIKLÓS, L. a kol. 1997. Ekologická únosnosť : metodika a aplikácia na 3 benefičných územiach. I-IV. Bratislava. Ústav krajinnej ekológie SAV, Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 493 pp.
- HRNČIAROVÁ, T., MIKLÓS, L., TREMBOŠ, P., KOČICKÝ, D., WEIS, K., 2002. Ekologická únosnosť súčasného využívania územia podľa typov abiotických komplexov. In: Miklós, L., Hrnčiarová, T., (eds.) 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica. Mapa X. 19.
- Implementácia územných systémov ekologickej stability (ÚSES). Aktualizácia prvkov regionálneho ÚSES okresu Banská Bystrica. 2006. MŽP SR, SAŽP Banská Bystrica. 112 pp. + grafická časť.
- JONGMAN R.H.G., 1995: Nature Conservation Planning in Europe: Developing Ecological Networks. Landscape Urban Plann. 32, p. 169–183.
- LAPIN M., FAŠKO P., MELO J., ŠŤASTNÝ P., TOMPLAIN J., 2002: Klimatické oblasti. – In HRNČIAROVÁ T., MIKLÓS L. (Eds.), Atlas krajiny SR, MŽP SR, SAŽP Banská Bystrica, mapa IV.27.
- MAGLOCKÝ Š., 2002: Potenciálna prirodzená vegetácia, mapa v M 1:500 000 – In HRNČIAROVÁ T., MIKLÓS L. (Eds.), Atlas krajiny SR, 2002, MŽP SR, SAŽP, Banská Bystrica, mapa IV.87.
- MARHOLD K., HINDÁK F., 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda Bratislava, 687 pp.
- MAZÚR E., ČINČURA J., KVITKOVIČ J., 2002: Geomorfologické pomery. In HRNČIAROVÁ T., MIKLÓS L. (Eds.), Atlas krajiny SR, MŽP SR, SAŽP Banská Bystrica, Mapa IV.20.
- MAZÚR E., LUKNIŠ M., 2002: Geomorfologické jednotky. In HRNČIAROVÁ T., MIKLÓS L. (Eds.), Atlas krajiny SR, MŽP SR, SAŽP Banská Bystrica, Mapa IV.21.
- MICHALKO J., 1986: Geobotanická mapa ČSSR-Slovenská republika. VEDA, Bratislava, 168 pp., 44 pp. + prílohy.
- MIKLÓS L., DIVIAKOVÁ A., IZAKOVIČOVÁ Z. 2011: Ekologické siete a územné systémy ekologickej stability. Vydavateľstvo TU vo Zvolene, FEE, Katedra UNESCO, 141 pp., ISBN 978-80-228-2305-0.
- PÔDNY PORTÁL. <http://www.podnemapy.sk>
- RUŽIČKOVÁ H., HALADA L., JEDLIČKA L., KALIVODOVÁ E. et al. 1996: Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. ÚKE SAV, Bratislava, 192 pp.
- STANOVÁ V., VALACHOVIČ M. et al. 2002: Katalóg Biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 pp.

Zákony a vyhlášky:

- Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku, v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov, v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách (Vodný zákon) v znení neskorších predpisov, v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24 z 9. januára 2003, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Zbierka zákonov č. 24/2003.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 492 z 28. júla 2006, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.
- <http://www.sopsr.sk/natura>
- Smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín
- Smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov
- Zákon č. 7/2010 Z.z. o ochrane pred povodňami

Internetové zdroje:

<http://natura2000.eea.europa.eu>
http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_Data/docs/pressdata/en/ec/113591.pdf
<http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline>
http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/2010_bap.pdf
<http://www.biodiversity.europa.eu>
<http://www.cbd.int/cop10/doc/>
http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm
<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm>
<http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/bpej/bpej.aspx>

Zoznam tabuliek v texte

Tab.1 Projektované parametre a skutočnosť

Tab.2 Parametre objektov

Tab.3 Technologické parametre

Tab.4 Typy technobiotoxov v záujmovom území ČOV Rakytovce, Banská Bystrica

Tab.5 Typy biotoxov v záujmovom území ČOV Rakytovce, Banská Bystrica

Zoznam obrázkov a fotografií v texte

Obr. 1 Poloha ČOV Rakytovce

Obr. 2 Vhodnosť súčasného využívania krajiny

Obr. 3 Ekologicky kvalitná plocha na obyvateľa

Obr. 4 Priestorové rozmiestnenie TBT

Foto 1 Pestovaný liečivý ibištek (*Hibiscus sp.*) významne dekoruje priestor v areáli ČOV (TBT 4)

Foto 2 Pestovanie čilipapričiek je vhodnou záľubou pracovníkov ČOV (TBT 4)

Foto 3 Pestovanie viniča tiež významne prispieva k zvýšeniu biodiverzity areálu ČOV (TBT 4)

Foto 4 Bezprostredné okolie komunikácií a iných liniových prvkov - násypy s výskytom trávnych porastov a ruderalných spoločenstiev v rámci areálu ČOV sú charakteristické aj výskytom biotopu Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky (TBT 9)

Foto 5 Charakteristickými druhmi nitrofilných ruderalných spoločenstiev mimo sídiel (biotop X3) sú aj druhy z rodu *Rumex* sp. (TBT 12)

Foto 6 Biotop X3 predstavoval väčšinou fragment s prevládajúcou prhlavou dvojdomou (*Urtica dioica*) a ostatným nitrofilnými ruderalnými druhmi (TBT 6)

Foto 7 Lokalita výskytu biotopu X3 s prhlavou dvojdomou (*Urtica dioica*) a druhmi biotopu X4 – šalátom kompasovým (*Lactuca serriola*) a láskavcom ohnutým (*Amaranthus retroflexus*) (TBT 7)

Foto 8 Trieda *Polygono arenastri-Poetea annuae* v rámci biotopu X4 s dominantným druhom stavikrv vtáčí (*Polygonum aviculare*) s výskytom (TBT 2a - na mape kód 200)

Foto 9 Trieda *Artemisietea vulgaris*, asociácia *Tanacetum-Artemisietum vulgaris* v rámci biotopu X4 s dominantnými druhmi vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*) a pichliač obyčajný (*Cirsium vulgare*) (TBT 13)

Foto 10 Trieda *Stellarietea mediae*, zväz *Sisymbrium officinalis* v rámci biotopu X4 prevažne s druhmi rumanček kamilkový (*Matricaria recutita*), šalát kompasový (*Lactuca serriola*), balota čierna (*Balota nigra*) a mak vlčí (*Papaver rhoeas*) (TBT 8)

Foto 11 Druh komonica biela (*Melilotus albus*), typický druh biotopu X4 Teplomilná ruderalná vegetácia sa vyskytoval aj v rámci TBT 5, kde prevažovali ovsíkové lúky

Foto 12 Druh mydlica lekárska (*Saponaria officinalis*) je charakteristickým druhom biotopu X4 Teplomilná ruderalná vegetácia, jeho výskyt bol zaznamenaný aj v TBT 5, kde pravažovali ovsíkové lúky

Foto 13 Iné spoločenstvo s hviezdnikom ročným (*Stenactis annua*) v TBT 11

Foto 14 Priestor medzi areálom ČOV, Vlkánovským potokom a hrádzou Hrona je charakteristický výskytom biotopu Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky, miestami s mokraďami (rozhranie TBT 21 a TBT 19)

Foto 15 Biotop Lk1 Nížinné a podhorské kosné lúky, mimo areálu ČOV predstavuje zanedbané nekosené lúky s prevládajúcim ovsíkom obyčajným (*Arrhenatherum elatius*) (TBT 19)

Foto 16 Invázny pohánkovec (*Fallopia japonica*) sa šíri mimo brehových porastov aj do biotopu Lk1 (TBT 19)

Foto 17 Sukcesia biotopu Lk5 naznačuje zanedbaný manažment (TBT 23)

Foto 18 Do biotopu Lk5 preniká invázny druh *Solidago* sp. zo susedných lokalít (TBT 23)

Foto 19 Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV je charakteristická výskytom invázneho druhu zlatobyľ (*Solidago* sp.) (TBT 21)

Foto 20 Brehový porast Hrona (TBT 24), tvorený predovšetkým vrbou bielou (*Salix alba*), vľavo hrádza (TBT 20), v čase monitoringu pokosená

Zoznam a vysvetlenie skratiek

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Dohovor o medzinárodnom obchode s ohrozenými druhmi voľne žijúcich živočíchov a rastlín)

ČOV – čistiareň odpadových vôd

EECONET – európska ekologická sieť

CHÚ – chránené územia

CHVÚ – chránené vtáacie územia

IUCN – Medzinárodná organizácia ochrany prírody

MCHÚ – maloplošné chránené územie LHP – Lesné hospodárske plány

MP SR – Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky

MŽP SR – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

NATURA 2000 – sieť chránených území členských štátov Európskej únie

OSN – Organizácia spojených národov

SAC – Special Areas of Conservation – chránené biotopy v rámci NATURA 2000 (v SR pod skratkou UEV)

SKÚEV – označenie/kód UEV v SR

SPA – Special Protection Areas – chránené vtáacie územia v rámci NATURA 2000 (v SR pod skratkou CHVÚ)

TBT – technobiotopy

UEV – územia európskeho významu v rámci siete NATURA 2000 v SR

ÚSES – Územný systém ekologickej stability

Zoznam a vysvetlenie vybraných odborných výrazov

anemochória – spôsob rozširovania rastlín vetrom

apofyt – druh domáceho pôvodu, šíriaci sa na synantropných stanovištiach, t.j. človekom pozmenených stanovištiach

biotop – miesto života, stanovište – systém živých aj neživých prvkov krajiny na určitom mieste, ktoré vzájomným spolupôsobením vytvárajú životné prostredie daného jedinca, druhu, populácie alebo spoločenstva

dominantný druh – druh, ktorý tvorí veľkú časť biomasy spoločenstva alebo v spoločenstve prevláda

ekosystém – systém živých organizmov a ich prostredie tvoriacich abiotických – neživých – prvkov a ich vzájomných vzťahov. Je to ucelená prírodná jednotka, ktorá však nie je uzavretá a komunikuje s okolím. Je to základná jednotka funkčného celku živej prírody Zeme

ex situ – skúmanie a ochrana niečoho mimo miesta pôvodného výskytu

fytoocenológia – náuka o rastlinných spoločenstvách – geobotanika

fyziotop – najmenšia homogénna priestorová jednotka krajiny, jednotná z hľadiska abiotických prvkov (horniny, pôdotvorný substrát, pôda, podzemná voda, reliéf, vodstvo, miestna klíma)

geofyt – životná forma rastlín zahrnujúca trváce byliny s obnovovacími púčikmi, pretrvávajúcimi v nepriaznivom období na trvácich orgánoch pod povrchom zeme

hemikryptofyt – životná forma rastlín zahrnujúca trváce byliny s obnovovacími púčikmi, pretrvávajúcimi v nepriaznivom období na trvácich orgánoch pri povrchu zeme

hygrofilný druh – vlhkomilný druh, rastlina prispôbena životu na podmáčaných, vlhkých stanovištiach

in situ – skúmanie a ochrana niečoho na pôvodnom mieste

invázny druh – druh na danom území nepôvodný, ktorý sa nekontrolovane šíri a vytláča pôvodné druhy, ktoré majú v prírode podobnú funkciu

mezofilný druh – druh vyžadujúci mierne vlhkú, alebo mierne suchú pôdu.

neofyt – druh cudzieho pôvodu, zavlečený človekom v novoveku, väčšinou z iných kontinentov

nitrofilný druh – druh rastúci v pôde bohatej na dusík

ruďerálna vegetácia – vegetácia na rôznych antropogénnych stanovištiach v sídlach a ich okolí

segetálna vegetácia – burina vyskytujúca sa na poliach

solitér – osamelo rastúci alebo vyskytujúci sa druh

sukcesia – následnosť - termín označujúci časový vývoj a zmeny v zložení spoločenstiev v ekosystéme

synantropná vegetácia – vegetácia, ktorej vznik a vývoj je závislý od činnosti človeka

terofyt – jednoročná rastlina, t.j. rastlina rastúca iba jedno vegetačné obdobie a prežívajúca obdobie sucha alebo zimy vo forme semien

ubikvistický druh – druh, ktorý nemá žiadnu výraznú biotopovú preferenciu, vyskytuje sa takmer všade v otvorenej krajine, t.j. druh, ktorý môže žiť kdekoľvek, nemá špeciálne nároky na životné prostredie

xertermný druh – druh vyskytujúci sa na suchých a teplých stanovištiach

PRÍLOHA 1

Fotografická dokumentácia technických objektov ČOV Rakytovce, Banská Bystrica



Obr. 1 Lapače piesku a usadzovacie nádrže



Obr. 2 Aktivačné nádrže a dávkovanie síranu



Obr. 3
Dosadzovacie
nádrže



Obr. 4
Strojné odvodnenie kalu



Obr. 5
Skládka
odvodneného
kalu

PRÍLOHA 2

Zoznam rastlinných druhov v rámci areálu ČOV Rakytovce

Č. Vedecký názov druhu

1. <i>Acetosa pratensis</i>	33. <i>Dactylis glomerata</i>	65. <i>Plantago media</i>
2. <i>Achillea millefolium</i>	34. <i>Daucus carota</i>	66. <i>Poa pratensis</i>
3. <i>Aegopodium podagraria</i>	35. <i>Echium vulgare</i>	67. <i>Polygonum aviculare</i> agg.
4. <i>Alliaria petiolata</i>	36. <i>Elytrigia repens</i>	68. <i>Potentilla anserina</i>
5. <i>Alopecurus pratensis</i>	37. <i>Equisetum arvense</i>	69. <i>Ranunculus acris</i>
6. <i>Amaranthus retroflexus</i>	38. <i>Festuca pratensis</i>	70. <i>Ranunculus repens</i>
7. <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	39. <i>Galium aparine</i>	71. <i>Reseda lutea</i>
8. <i>Anthriscus sylvestris</i>	40. <i>Geranium pratense</i>	72. <i>Rubus caesius</i>
9. <i>Arctium lappa</i>	41. <i>Geum urbanum</i>	73. <i>Rumex</i> sp.
10. <i>Arctium</i> sp.	42. <i>Glechoma hederacea</i>	74. <i>Saponaria officinalis</i>
11. <i>Aristolochia clematitis</i>	43. <i>Heracleum sphondylium</i>	75. <i>Senecio vulgaris</i>
12. <i>Arrhenatherum elatius</i>	44. <i>Humulus lupulus</i>	76. <i>Silene vulgaris</i>
13. <i>Arthemisia vulgaris</i>	45. <i>Hypericum perforatum</i>	77. <i>Solidago canadensis</i>
14. <i>Aster novi-belgii</i>	46. <i>Impatiens parviflora</i>	78. <i>Solidago gigantea</i>
15. <i>Atriplex patula</i>	47. <i>Juncus tenuis</i>	79. <i>Sonchus arvensis</i>
16. <i>Atriplex</i> sp.	48. <i>Knautia arvensis</i>	80. <i>Stelaria media</i>
17. <i>Ballota nigra</i>	49. <i>Lactuca serriola</i>	81. <i>Stellaria graminea</i>
18. <i>Bellis perennis</i>	50. <i>Lamium maculatum</i>	82. <i>Stenactis annua</i>
19. <i>Calamagrostis</i> sp.	51. <i>Lapsana communis</i>	83. <i>Symphytum officinale</i>
20. <i>Calamintha clinopodium</i>	52. <i>Lotus corniculatus</i>	84. <i>Symphytum tuberosum</i>
21. <i>Calystegia sepium</i>	53. <i>Lysimachia nummularia</i>	85. <i>Tanacetum vulgare</i>
22. <i>Capsella bursa pastoris</i>	54. <i>Malva neglecta</i>	86. <i>Taraxacum officinale</i>
23. <i>Carduus acanthoides</i>	55. <i>Matricaria chamomilla</i>	87. <i>Tragopogon orientalis</i>
24. <i>Chaerophyllum aromaticum</i>	56. <i>Matricaria discoidea</i>	88. <i>Trifolium pratense</i>
25. <i>Chelidonium majus</i>	57. <i>Matricaria recutita</i>	89. <i>Trifolium repens</i>
26. <i>Chenopodium album</i>	58. <i>Medicago lupulina</i>	90. <i>Tussilago farfara</i>
27. <i>Cichorium intybus</i>	59. <i>Melandrium album</i>	91. <i>Urtica dioica</i>
28. <i>Cirsium arvense</i>	60. <i>Melilotus albus</i>	92. <i>Verbascum austriacum</i>
29. <i>Cirsium vulgare</i>	61. <i>Melilotus officinalis</i>	93. <i>Verbascum</i> sp.
30. <i>Clematis vitalba</i>	62. <i>Papaver rhoeas</i>	94. <i>Veronica chamaedrys</i>
31. <i>Conium maculatum</i>	63. <i>Pastinaca sativa</i>	95. <i>Viccia cracca</i>
32. <i>Convolvulus arvensis</i>	64. <i>Plantago lanceolata</i>	

PRÍLOHA 3

Zoznam rastlinných druhov mimo areálu ČOV Rakytovce

Č. Vedecký názov druhu

1. <i>Acer campestre</i>	31. <i>Festuca pratensis</i>	61. <i>Populus nigra</i>
2. <i>Acer pseudoplatanus</i>	32. <i>Festuca rubra</i>	62. <i>Popus tremula</i>
3. <i>Acetosa pratensis</i>	33. <i>Filipendula ulmaria</i>	63. <i>Ranunculus acris</i>
4. <i>Achillea millefolium</i>	34. <i>Fraxinus excelsior</i>	64. <i>Ranunculus repens</i>
5. <i>Aegopodium podagraria</i>	35. <i>Galium aparine</i>	65. <i>Robinia pseudoacacia</i>
6. <i>Agrimonia eupatoria</i>	36. <i>Galium mollugo</i>	66. <i>Rubus ceasius</i>
7. <i>Agrostis capillaris</i>	37. <i>Geranium palustre</i>	67. <i>Rubus fruticosus</i>
8. <i>Allium sp.</i>	38. <i>Geranium pratense</i>	68. <i>Salix alba</i>
9. <i>Alnus glutinosa</i>	39. <i>Glechoma hederacea</i>	69. <i>Salix caprea</i>
10. <i>Alopecurus pratensis</i>	40. <i>Hedera helix</i>	70. <i>Salix fragilis</i>
11. <i>Arrhenatherum elatius</i>	41. <i>Humulus lupulus</i>	71. <i>Sambucus nigra</i>
12. <i>Betula pendula</i>	42. <i>Jacea pratensis</i>	72. <i>Saponaria officinalis</i>
13. <i>Calamagrostis sp.</i>	43. <i>Knautia arvensis</i>	73. <i>Scrophularia nodosa</i>
14. <i>Caltha palustris</i>	44. <i>Lamium maculatum</i>	74. <i>Silene vulgaris</i>
15. <i>Campanula patula</i>	45. <i>Lathyrus pratensis</i>	75. <i>Solidaco gigantea</i>
16. <i>Carum carvi</i>	46. <i>Leontodon hispidus</i>	76. <i>Solidago canadensis</i>
17. <i>Chaerophyllum hirsutum</i>	47. <i>Lotus corniculatus</i>	77. <i>Stachys sylvatica</i>
18. <i>Cichorium intybus</i>	48. <i>Lysimachia nummularia</i>	78. <i>Stellaria graminea</i>
19. <i>Cirsium sp.</i>	49. <i>Lysimachia vulgaris</i>	79. <i>Stenactis annua</i>
20. <i>Clematis vitalba</i>	50. <i>Lythrum salicaria</i>	80. <i>Symphytum officinale</i>
21. <i>Convolvulus arvensis</i>	51. <i>Malus sp.</i>	81. <i>Tanacetum vulgare</i>
22. <i>Corylus avellana</i>	52. <i>Melandrium album</i>	82. <i>Taraxacum officinale</i>
23. <i>Crataegus monogyna</i>	53. <i>Mentha arvensis</i>	83. <i>Trifolium pratense</i>
24. <i>Dactylis glomerata</i>	54. <i>Mentha longifolia</i>	84. <i>Urtica dioica</i>
25. <i>Daucus carota</i>	55. <i>Myosotis scorpioides</i>	85. <i>Valeriana officinalis</i>
26. <i>Dipsacus sylvetris</i>	56. <i>Padus avium</i>	86. <i>Verbascum austriacum</i>
27. <i>Elytrigia repens</i>	57. <i>Phleum pratense</i>	87. <i>Veronica chamaedrys</i>
28. <i>Epilobium hirsutum</i>	58. <i>Phragmites communis</i>	88. <i>Viburnum opulus</i>
29. <i>Equisetum sylvaticum</i>	59. <i>Pimpinella major</i>	89. <i>Vicia cracca</i>
30. <i>Fallopia japonica</i>	60. <i>Poa pratensis</i>	

PRÍLOHA 4

Fotografická dokumentácia vybraných technobiotopov areálu ČOV Rakytovce, Banská Bystrica



Obr. 6 Súčasťou TBT 2 sú aj spevnené komunikácie



Obr. 7 Vonkajšia okružná komunikácia, sčasti so štrkovitým povrchom a s výskytom malých plôšok zošľapávaných ruderálnych spoločenstiev (TBT 2a)



Obr. 8 V rámci TBT 3 sa vyskytujú solitéry smreka obyčajného (*Picea abies*)



Obr. 9 Lemové trávnaté plochy objektov na antropogénnych nánosoch s tenkou humusovou vrstvou s výskytom ruderálnych druhov (TBT 4)



Obr. 10 Suchomilné trávnaté porasty s výskytom ruderálnych druhov v rozhraní TBT 6, 8, 11



Obr. 11 Násyp vonkajšej komunikácie okolo usadzovacích a dosadzovacích nádrží s výskytom trávnych suchomilných porastov (TBT 9)



Obr. 12 Otvorené vnútroareálové plochy (TBT 12a) sú tvorené poloprirodzenými trávnyimi porastami



Obr. 13 Medziobjektová plocha pozdĺž vnútornej komunikácii pri dosadzovacích nádržiach a aktivačnej nádrži s viacrakovou vysadenou drevinovou vegetáciou s podrastom teplomilného ruderálneho spoločenstva (TBT 13)



Obr. 14 Lemové plochy hlavnej vnútroareálovej komunikácie s vysadenými ihličnatými drevinami (TBT 14)



Obr. 15 Ploty a ich sprievodná zeleň - jednoradová drevinová výsadba sú súčasťou TBT 15



Obr. 16 Priestor medzi hrádzou Hrona a areálom ČOV Rakytovce, Banská Bystrica tvoria nivné sedimenty s nivnou pôdou glejovou, s výskytom trávnatých a nízkokrovinných porastov so silným podielom inváznych bylín (TBT 21)



Stredoslovenská vodárenská
prevádzková spoločnosť, a.s.

László Miklós - Andrea Diviaková - Anna Špinerová

**Areály čistiarní odpadových vôd:
oázy biodiverzity v urbanizovanej a poľnohospodárskej krajine**

ČOV Rakytovce, Banská Bystrica

2016

ISBN 978-80-228-2896-3