DELIVERABLE D.T2.2.5

AKČNÝ PLÁN INTEGROVANÉHO ENVIRONMENTÁLNEHO MANAŽMENTU FUNKČNEJ MESTSKEJ OBLASTI TRNAVA

Verzia 1
3 2018

PROJEKTOVÝ PARTNER 8 MESTO TRNAVA

AUTORI: ESPRIT spol. s r. o. Banská Štiavnica
Mgr. Dušan Kočický PhD.,
RNDr. Zita Izakovičová, PhD.,
RNDr. Martin Maretta PhD.,
Ing. Ivana Špilárová

Obsah

1 ÚVOD 5

1.1 Základné informácie o projekte 5

1.2 Vymedzenie a charakteristika územia 5

1.3 Environmentálna SWOT analýza 7

1.4 Prehľad súčasného stavu v environmentálnom manažmente 9

1.4.1 Analýza existujúcich právnych nástrojov environmentálneho manažmentu 10

1.5 Rámcová vízia o smerovaní integrovaného environmentálneho manažmentu FMO Trnava 10

2 ANALYTICKÁ ČASŤ 13

2.1 Analýza potenciálu FMO Trnava pomocou metodológie ekosystémových služieb 13

2.1.1 Analýzy abiotických zložiek krajinnej štruktúry 13

2.1.1.1 Geomorfologické pomery a reliéf 13

2.1.1.2 Geológia 14

2.1.1.3 Pôdy 14

2.1.1.4 Klimatické pomery 15

2.1.1.5 Hydrologické pomery 16

2.1.2 Analýza biotických zložiek 17

2.1.2.1 Fytogeografická charakteristika územia 17

2.1.2.2 Rekonštruovaná prirodzená vegetácia 17

2.1.2.3 Charakteristika reálnej vegetácie územia 19

2.1.2.4 Živočíšstvo 25

2.1.3 Identifikácia a špecifikácia potenciálnych geoekosystémov 25

2.1.4 Identifikácia a zhodnotenie súčasných geoekosystémov 29

2.1.5 Zhodnotenie služieb a úžitkov identifikovaných geoekosystémov 34

2.1.5.1 Zásobovacie (produkčné) služby 36

2.1.5.2 Regulačné a podporné služby 38

2.2 Analýza ohrozujúcich a podporných faktorov 41

2.2.1 Zhodnotenie súčasného stavu ohrozenia a degradácie geoekosystémov 41

2.2.1.1 Socioekonomické javy negatívne – stresové faktory 41

2.2.1.2 Prirodzené stresové faktory 52

2.2.2 Zhodnotenie súčasného stavu ochrany geoekosystémov 53
2.2.2.1 Ochrana prírody a krajiny 54
2.2.2.2 Ochrana drevín 54
2.2.2.3 NATURA 2000 54
2.2.2.4 RÚSES 55
2.2.2.5 Sídelná zeleň 57
2.2.2.6 Ochrana prírodných zdrojov 58
2.2.2.7 Pamiatkový fond a významné krajinné štruktúry 59
2.3 Inventarizácia investičných zámerov a projektov 60
2.3.1 Zámery identifikované na základe programov hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obcí FMO: 61
2.3.2 Inventarizácia funkčných plôch navrhovaných v územných plánoch obcí 72
2.4 Identifikácia stretov záujmov 74
3 NÁVRHOVÁ ČASŤ 77
3.1 Zásady fungovania integrovaného environmentálneho manažmentu FMO Trnava .. 77
3.2 Štruktúra a spôsob fungovania integrovaného environmentálneho manažmentu 79
3.2.1 Ochrana prírody a krajiny 79
3.2.2 Územné plánovanie 80
3.2.3 Krajinno-ekologický plán a územný systém ekologickej stability 81
3.2.4 Pozemkové úpravy a projektovanie pozemkových úprav 81
3.2.5 Lesné hospodárske plánovanie 82
3.2.6 Manažment vôd, manažment riečnych povodí 82
3.2.7 Ochrana pred povodňami 83
3.2.8 Ďalšie inštitucionálne nástroje integrovaného prístupu k manažmentu krajiny 83
3.3 Vzájomná koordinácia nástrojov a postupov v integrovanom environmentálnom manažmente 84
3.4 Návrh opatrení smerujúcich k odstráneniu stretov záujmov a k podpore vzájomných synergií 86
3.4.1 Návrhy ochrany prírody a krajiny 86
3.4.2 Návrhy ekostabilizačných opatrení na zabezpečenie ekosystémových služieb 87
3.4.3 Návrhy na zmiernenie pôsobenia stresových faktorov 89

3.4.4 Návrh na vybudovanie Integrovaného priestorového informačného systému 90
3.5 Akčný plán realizácie navrhnutých opatrení 90
3.6 Regulatívy pre potreby územnoplánovacích dokumentácií 95
4 ZÁVER 98
5 SUMMARY 100
5.1 Definition and characteristics of the area 100
5.2 Analysis of the potential of FUA Trnava using methodology of ecosystem services . 101
5.2.1 Identification and specification of potential geoecosystems 101
5.2.2 Identification and evaluation of recent geoecosystems 104
5.2.3 Evaluation of services and benefits of identified geoecosystems 107
5.2.4 Analysis of endangering and supporting factors 111
5.2.4.1 Negative socio-economic phenomena - stress factors 111
5.2.4.2 Natural stress factors 112
5.2.4.3 Supporting factors 113
5.3 Inventory of investment plans and projects 116
5.3.1 Inventory of functional areas proposed in zoning plans. 116
5.4 Identification of collisions of interests 118
5.5 Vision about the direction of integrated environmental management FUA 122
5.6 Proposal of measures and action plan 124
5.6.1 Proposals for nature and landscape protection 124
5.6.2 Proposals for ecostabilizing measures to ensure ecosystem services 124
5.6.3 Proposals for improving the quality of the environment 126
5.6.4 Measues for reduction the effects of stress factors 126
5.6.5 Action plan for implementing the proposed measures 127

Zoznam mapových príloh:

Mapa č. 1: ES01 - Biomasa pre produkciu potravín – poskytovanie úrody poľnohospodárskych plodín

Mapa č. 2: ES02 - Voda na pitie a pre technické účely – poskytovanie vody na pitie, zavlažovanie, pre priemysel

Mapa č. 3: ES03 - Regulácia kvality ovzdušia – zlepšenie kvality ovzdušia, hygienické prínosy

Mapa č. 4: ES04 - Regulácia kvality vody – zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd

Mapa č. 5: ES05 - Regulácia tokov vody, ochrana pred povodňami – zadržiavanie vody a regulácia odtokových pomerov

Mapa č. 6: ES06 - Regulácia podmienok mezoklímy a miestnej klímy - regulácia miestnej klímy

Mapa č. 7: ES07 - Podpora prirodzeného zloženia pôdy - Regulácia vodnej erózie

Mapa č. 8: Analýza ohrozujúcich antropogénnych prvkov

Mapa č. 9: Analýza ohrozujúcich prirodzených prvkov

Mapa č. 10: Zhodnotenie aktuálneho stavu ochrany prírody a prírodných zdrojov

Mapa č. 11: Identifikácia navrhovaných a výhľadových funkčných plôch a líniových prvkov v dokumentácii UPN obcí FMO Trnava

Mapa č. 12: Identifikácia stretov záujmov

Mapa č. 13: Návrhy opatrení smerujúcich k odstráneniu stretov záujmov a k podpore vzájomných synergií

1 ÚVOD

1.1 Základné informácie o projekte

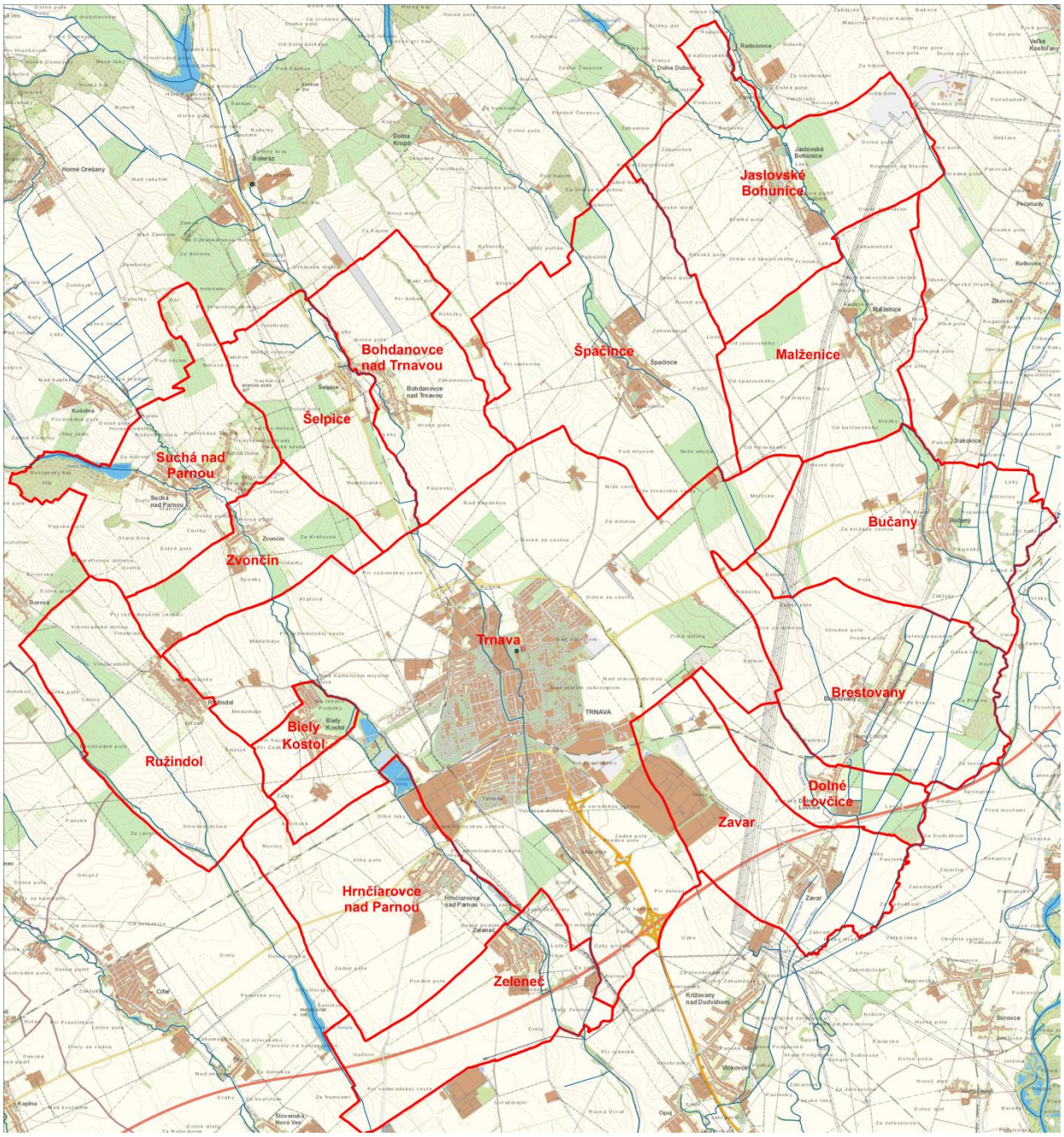
Vypracovanie **„Akčného plánu integrovaného environmentálneho manažmentu funkčnej mestskej oblasti Trnava“** (ďalej Akčný plán) zabezpečuje mesto Trnava ako partner projektu **„Implementácia udržateľného využitia územia v integrovanom environmentálnom manažmente funkčných mestských oblastí“ (akronym projektu: LUMAT, číslo projektu: CE89, program: INTERREG CENTRAL EUROPE 2014-2020).** Vypracovanie Akčného Plánu sa realizuje v súlade o schválenou žiadosťou projektu realizáciu projektovej aktivity A.T.2.2. s názvom Vypracovanie akčných plánov integrovaného environmentálneho manažmentu pre 7 funkčných mestských oblastí.

Akčný plán predstavuje strednodobý strategický dokument s výhľadom do roku 2030, ktorého cieľom je navrhnúť integrovaný, udržateľný manažment využívania územia funkčnej mestskej oblasti Trnava (ďalej len „FMO Trnava“) v procese územného plánovania s dôrazom na integrované riadenie ochrany životného prostredia a integrované využívanie územia. V súlade s odborným zameraním projektu LUMAT Akčný plán kladie dôraz na integrovaný environmentálny manažment využívania pôdy a ekosystémových služieb v riešenom území.

1.2 Vymedzenie a charakteristika územia

Na základe koncepcie územného rozvoja Slovenska 2001 v znení KURS 2011 a opatrenia v zmysle čl. 7 Nariadenia o EP a Rady (EÚ) bola pre podporu udržateľného mestského rozvoja ako integrovaná územná jednotka vymedzená Trnava ako krajské mesto spolu s funkčným územím, ktoré tvorí 13 obcí: Biely Kostol, Bohdanovce nad Trnavou, Brestovany, Bučany, Dolné Lovčice, Hrnčiarovce nad Parnou, Jaslovské Bohunice, Malženice, Šelpice, Špačince, Zavar, Zeleneč, Zvončín. Na základe lokálnych pomerov a funkčných väzieb bola mestská funkčná oblasť rozšírená o obce Ružindol a Suchá nad Parnou. Hranica záujmového územia je znázornená na obrázku č.1 – Hranice FMO Trnava.

Jadro FMO, krajské mesto Trnava je významným regionálnym centrom a podľa počtu obyvateľov najväčším mestom Trnavského kraja. K 30.6.2017 malo mesto 64 252 obyvateľov a hustotu obyvateľova 898 obyvateľov na km^2. So svojimi viac ako 60 tis. obyvateľmi je charakterizovateľné ako mesto aj v rámci európskych relácií (mesto = viac ako 50 tis. obyvateľov). Žije v ňom 11,6 % obyvateľov kraja. V obciach FMO žije spolu 16,5 % obyvateľov kraja (92 287 obyvateľov). Priemerná hustota obyvateľstva v FMO je 341 obyv./km^2, v rámci okresu 174 obyv./km^2. V rokoch 2010 – 2016 vzrástol počet obyvateľov vo FMO o 0,5 % (+ 456 obyvateľov). V samotnom meste Trnava poklesol počet obyvateľov o 1832, pričom vo väčšine obcí počet obyvateľov vzrástol (najviac v obciach Biely kotol - 28%, Špačince - 25% a Bohdanovce nad Trnavou - 18%) čo naznačuje prebiehajúci proces suburbanizácie. Mesto Trnava teda dlhodobo stráca počet obyvateľov, a to najmä v dôsledku migračného správania sa obyvateľov hlavne v prospech obcí FMO.



Obr. 1 Hranice FMO Trnava.

Z hľadiska geomorfologického je územie tvorené geomorfologickým celkom – Podunajská nížina (časť Trnavská pahorkatina a Podunajská rovina). Podunajská nížina je budovaná neogénnymi ílmi, pieskami a štrkmi, ktoré sú v pahorkatinnej časti pokryté sprašami, na nivách riečnymi usadeninami. Na spraše sa viaže výskyt černozemí, ktoré smerom k Malým Karpatom prechádzajú do hnedozemí a predstavujú najúrodnejšie pôdy Slovenska.

Z hľadiska prírodných zdrojov v území dominujú kvalitné pôdy, ktoré s priaznivými klimatickými podmienkami vytvárajú vysoký potenciál pre rozvoj poľnohospodárstva. Z hľadiska funkčnej typizácie vidiecke obce majú poľnohospodársky charakter s obytnou, čiastočne rekreačnou funkciou

(Kamenný Mlyn). Poľnohospodárska výroba je špecializovaná jednak na rastlinnú ako i živočíšnu výrobu. V rastlinnej výrobe dominuje hospodárenie na ornej pôde. Dominantné zastúpenie má pestovanie husto siatych obilnín, ktoré predstavujú vysoko produkčné plodiny s pomerne nízkou nákladovosťou. Špecifickou ale charakteristickou plodinou pre územie je tiež kukurica. V poslednom období do popredia vystupuje pestovanie repky olejnej a slnečnice. Čiastočne je zastúpené vinohradníctvo, ovocinárstvo a záhradkárstvo. Menší podiel pripadá v území na trvalé trávne porasty. Živočíšna výroba sa špecializuje najmä na chov ošípaných a chov hovädzieho dobytka, najmä na mäso a mlieko. Z priemyselného hľadiska okres patrí FMO k priemyselne najvyspelejším oblastiam Slovenska. Priemyselná výroba je ťažiskovo sústredná do mesta Trnava. V rámci priemyselnej výroby prevažuje strojárenský priemysel, potravinársky a textilný. Z celoslovenského je región dominantný výrobou elektrickej energie. V Jaslovských Bohuniciach je lokalizovaná jadrová elektráreň. Hospodárska činnosť ostatných vidieckych sídiel je reprezentovaná drobnými výrobnými, skladovacími a opravárenskými prevádzkami. Územie je veľmi významné aj z hľadiska dopravného. Leží v blízkosti hlavné-ho mesta SR, od ktorého je vzdialené 50 km. Prechádzajú ním významné dopravné koridory: diaľnica Bratislava - Trnava - Považie a železničná trať Bratislava - Žilina - Košice - Ukrajina. Z hľadiska environmentálneho záujmové územie predstavuje priemyselno-poľnohospodársky intenzívne využívanú krajinu so špecifickými environmentálnymi problémami vyplývajúci z rozvoja priemyslu a poľnohospodárstva (silný stupeň kontaminácie jednotlivých zložiek životného prostredia, degradačné procesy PPF v dôsledku nesprávneho obhospodarovania pozemkov, nevhodnej štruktúry plodín a pod.). Ide o krajinu silne antropizovanú s veľmi nízkym stupňom ekologickej stability.

1.3 Environmentálna SWOT analýza

Vypracovanie Akčného plánu sa opiera o úvodnú SWOT analýzu riešeného územia, t.j. environmentálne silné, slabé stránky, príležitosti/výzvy a strety/konflikty záujmov v riešenom území s dôrazom na využívanie pôdy a ekosystémových služieb územia, ktorá bola realizovaná analýzou dostupných Strategických a plánovacích dokumentov.

Tab.1 : Environmentálna SWOT analýza

Silné stránky	Slabé stránky
➢ prítomnosť CHA Trnavské rybníky, ➢ prítomnosť prvkov ÚSES regionálneho i lokálneho významu, ➢ plocha verejnej zelene na obyvateľa je vyššia ako priemer v SR, ➢ spracované dokumenty – RÚSES okresu Trnava, MÚSES mesta Trnava, ÚPD mesta Trnava a okolitých obcí, lokálne ÚSES vybraných obcí, ➢ v rámci ÚPD stanovené plochy na realizácie zelene, ➢ starostlivosť samospráv o vegetáciu, ➢ záujem samospráv o skvalitňovanie ŽP obcí a výsadbu vegetácie, ➢ zapájanie dobrovoľníkov do výsadby a údržby vegetácie ➢ záujem obyvateľstva o rekreačno-oddychové priestory,	➢ veľmi nízky stupeň priestorovej ekologickej stability, ➢ nízky podiel vegetácie v niektorých obciach MFO, ➢ nízky podiel zelene v meste Trnava, nedostatok parkových a lesoparkových plôch v meste, ➢ nedostatok izolačnej a hygienickej zelene, ➢ ohrozovanie tzv. zelených plôch v dôsledku pôsobenia stresových faktorov, ➢ nesprávna údržba a zanedbanie starostlivosti o zeleň, ➢ narušenie spojitosti kostry ÚSES, degradácia biocentier a biokoridorov, ➢ likvidácia reprezentatívnych geoekosystémov, ➢ skládkovanie odpadu v plochách zelene, ➢ chýbajúci manažment dažďovej vody v zastavanom území, ➢ deficit veľkoplošných rozľahlých plôch verejne dostupných parkov a lesoparkov s ochladzovacím, vodozádržným a vodoregulačným efektom,

➢ aktívna príprava samosprávy na dopady klimatickej zmeny prijatím adaptačnej stratégie "Stratégia adaptácie mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav“ mestským zastupiteľstvom (február 2015), ➢ zhodnotenie zraniteľnosti územia Trnavy na dopady zmeny klímy a strategický adaptačný plán s opatreniami na zníženie citlivosti a zvýšenie adaptívnej kapacity ako súčasť stratégie, ➢ podpora projektov v oblasti Adaptácia na zmenu klímy v rámci dotačného systému mesta v r. 2015, ➢ zaradenie projektov zameraným na adaptačné opatrenia na zníženie zraniteľnosti obyvateľov a územia mesta na očakávané dopady klimatických zmien do rozpočtu mesta na roky 2015-2017, ➢ zapracovanie cieľov a opatrení Stratégie do strategických dokumentov mesta – MÚSES (r.2015) a následne ÚPN. ➢ realizácia protipovodňových opatrení vo vybraných obciach, starostlivosť o toky a okolité brehové porasty, ➢ na vybraných úsekoch tokov zachované a dobre vyvinuté brehové porasty, ➢ optimalizácia využívania disponibilných zdrojov vody a ich postačujúca kapacita pre všetky odberné miesta, ➢ kvalita pitnej vody, ➢ čistenie splaškovej vody a jej návrat do a jej návrat do prírodného prostredia.	➢ absencia rozsiahlejších prírodných alebo umelých vodných prvkov dostupných verejnosti pre ochladzovacie a relaxačné využitie, ➢ nevyužitie všetkých dostupných nástrojov a zdrojov v plánovacom a rozhodovacom procese samosprávy, ➢ veľké pokrytie územia netienenými spevnenými plochami, ➢ urbanistická zástavba mesta, ktorá znižuje cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu, ➢ koncentrácia rizikových skupín obyvateľstva v niektorých "rizikových budovách", ➢ nedostatok poznatkov o dopade zmeny klímy na vidiecke prostredie, ➢ vysoký plošný odtok vody v krajine spojený s eróziou pôdy ➢ výskyt storočných a prívalových vôd s následnými záplavami, ➢ regulácia tokov, znečisťovanie tokov, výskyt bariér pre tok vody, ➢ výrub brehových porastov, ➢ intenzívne a neekologické využívanie územia povodia, ➢ nesystémový prístup k realizácii protipovodňových opatrení, ➢ pokračujúce negatívne trendy vo výrube brehových porastov a ohrozovaní vodných tokov, ➢ pokračujúce negatívne trendy vo využívaní krajiny povodia, neochota meniť tradičné postupy, ➢ tvorba bariér pre odtok vody.
Príležitosti	**Ohrozenia**
➢ dôraz na životné prostredie, ➢ trend zdravého životného štýlu, ➢ potenciál územia s možnosťou využitia na zelené plochy, ➢ vytvorenie programov a grantových schém na podporu ozeleňovania obcí, ➢ plnenie medzinárodných záväzkov a dohovorov – budovanie siete NATURA 2000, Dohovor o biologickej diverzite, Program Zelenej infraštruktúry a pod., ➢ pozemkové úpravy realizované v prospech projektov v oblasti ŽP, ➢ podpora integrovaného manažmentu krajiny na vládnej úrovni, ➢ dostupnosť zdrojov EÚ na projekty v oblasti ŽP, ➢ zmena plánovacieho a rozhodovacieho procesu samosprávy mesta tak, aby zohľadňoval a zmierňoval dopady zmeny klímy využívaním všetkých kompetencií, interných a externých nástrojov a zdrojov, ➢ edukácia obyvateľov v oblasti správania sa počas horúčav.	➢ zhoršovanie kvality ŽP, ➢ globálne otepľovanie a klimatické zmeny, ➢ nedodržiavanie priestorových regulatívov určených v ÚPD, preklasifikovávanie plôch formou zmien a doplnkov, ➢ preferencia ekonomických záujmov pred environmentálnymi, ➢ neochota spolupracovať zo strany vlastníkov súkromných pozemkov, na ktorých majú byť realizované projekty v oblasti ŽP, ➢ znehodnotenie a obmedzenie plôch zelene infraštruktúrou inžinierskych sietí, ➢ ohrozenie navrhovaných opatrení v dôsledku nerealizovaných pozemkových úprav (veľká rozdrobenosť pozemkov), ➢ pokračovanie v intenzívnej zástavbe územia na úkor plôch upravených zeleňou, ➢ uplatňovanie doterajšieho neudržateľného princípu hospodárenia s dažďovou vodou, ➢ nedostatok verejných zdrojov na financovanie rozsiahlych verejnoprospešných stavieb v oblasti životného prostredia,

➢ dostupnosť zdrojov EÚ na podporu dobudovania kanalizácií, verejných vodovodov a projekty v oblasti zhodnocovania odpadov, ➢ presmerovanie odvádzaných odpadových vôd z obcí mimo kanalizačnú sieť mesta Trnavy. ➢ možnosť využitia moderných informačných technológií v integrovanom manažmente	➢ pokračovanie v uplatňovaní ekonomických a politických riešení v územnoplánovacích a investičných procesoch, ➢ poškodzovanie zelene v dôsledku vandalizmu, ale aj v dôsledku pôsobenia prírodných faktorov ➢ riziko implementácie stanovištne nevhodných cudzorodých druhov, ➢ neekologický a konzumný životný štýl s nadspotrebou a zvýšenou produkciou odpadu. ➢ neochota spolupracovať zo strany vlastníkov súkromných pozemkov, na ktorých majú byť realizované projekty v oblasti ŽP, ➢ nedostatok verejných zdrojov na financovanie rozsiahlych verejnoprospešných stavieb v oblasti životného prostredia, ➢ deficit verejných zdrojov na oblasť budovania kanalizácií a napojenia sa na verejný vodovod, ➢ obmedzené zdroje pitnej a úžitkovej vody, ➢ ohrozenie kvality podzemných a povrchových vôd, ➢ zníženie pohody bývania a znehodnotenie životného prostredia v meste obťažujúcim zápachom z kanalizácie

1.4 Prehľad súčasného stavu v environmentálnom manažmente

Environmentálny manažment je systém riadenia spoločnosti účelovo zameraný na ochranu a tvorbu životného prostredia v interakciách trvalo udržateľného rozvoja na globálnej, regionálnej a lokálnej úrovni. Snahou environmentálneho manažmentu je nájsť riešenie ako riadiť socio-ekonomické aktivity, tak, aby nespôsobovali degradáciu životného prostredia.

Súčasné trendy starostlivosti o krajinu sú v znamení princípov komplexnosti, integrácie, nadrezortnosti a nadregionálnosti. V tomto duchu sa vyvíjajú aj metodické, legislatívne a ekonomické nástroje a celý tento trend sa označuje pojmom integrovaný manažment krajiny (ďalej len IMK).

Základné východiskové tézy integrovaného prístupu sa politicky sformulovali už v AGENDE 21, kapitola 10: Integrated approach to the management of the land resources, a to nasledovne: prírodné zdroje, krajinné zdroje, krajina (teda zmysel frázy „land resources“) sú využívané pre rôzne účely, pre rôzne činnosti, ktoré si navzájom konkurujú a spôsobujú konflikty. Preto je potrebná integrácia socioekonomických a ekonomických faktorov s environmentálnymi zložkami a zdrojmi. Tieto princípy sa ďalej rozvíjali a potvrdili aj na Svetovom summite o trvalo-udržateľnom rozvoji (WSSD) v Johannesburgu v roku 2002, na následných konferenciách v rámci UNEP, CSD (Commission for Sustainable Development), EHK OSN, Rady Európy, OECD, ako aj v environmentálnej legislatíve EÚ.

Napriek pomerne dobre rozpracovanej teoreticko-metodickej základni integrovaného prístupu ku starostlivosti o životné prostredie v krajinnej ekológii a v ostatných prírodných vedách súčasná prax starostlivosti o životné prostredie (ŽP) je ešte stále určovaná predovšetkým analytickým, zložkovým prístupom. Je to predovšetkým ochrana jednotlivých zložiek životného prostredia (voda, vzduch, pôda, rastliny, živočíchy, geologické zdroje, odpady); toto považujeme za „klasickú” technologickú ochranu zložiek. Iným významným smerom je ochrana pred nepriaznivými faktormi (hluk, žiarenie,

vibrácie, tepelné a svetelné znečistenie, alergény, estetické problémy), čo má charakter hygienickej ochrany bezprostredného životného prostredia obyvateľstva.

Najrealistickejšie koncepcie IMK sú v súčasnosti reprezentované územným plánovaním, ktoré má zákonne definovaný integrujúci charakter, zameriava sa na plánovanie využitia celého fyzického územia a priestorovo-funkčná regulácia stavebných a všetkých ostatných činností. Samozrejme aj metódy tohto klasického smeru sa rozvíjajú, najmä nástroje informačných systémov, regulačné nástroje, hodnotenie a aplikácia finančných, investičných, majetkových a iných aspektov v procese plánovania. Proces ovplyvňujú aj zmeny a globalizácia hospodárskej súťaže a európska integrácia procesov, elektronizácia a informatizáciou prostredia, možnosti participácie verejnosti na rozhodovacích procesoch. Za mimoriadne dôležité pritom považujeme nájsť správnu rovnováhu pri zavádzaní ekonomických a právnych nástrojov ktoré majú jednak motivačný a aktivačný charakter, ale často aj reštrikčný, menej intervenčný alebo kompenzačný charakter.

1.4.1 Analýza existujúcich právnych nástrojov environmentálneho manažmentu

Pre správny rozvoj integrovaného manažmentu krajiny je nevyhnutná analýza existujúcich právnych nástrojov, ktoré sú základom a východiskom pre všetky nadväzujúce nástroje, teda pre podzákonné normy (vyhlášky, nariadenia, smernice, metodiky), pre ekonomické nástroje, pre metodiky, plánovanie, projektovania.

Do okruhu právnych nástrojov environmentálneho manažmentu možno zaradiť hlavne nasledovné:

- ochrana prírody a krajiny,
- územné plánovanie, vrátane krajinno-ekologického plánovania a ÚSES;
- pozemkové úpravy,
- lesné hospodárske plánovanie,
- vodné plánovanie, manažment povodí,
- protipovodňová ochrana;

Do tejto skupiny patrí aj zatiaľ inštitucionálne nedefinované

- krajinárstvo, tvorba krajiny, podporované Európskym dohovorom o krajine (EDoK).

Ďalšie nástroje výrazne integrovaného charakteru, ktorých cieľom nie je len priestorová organizácia, ale okrem iného posúdenie vhodnosti priestorovej organizácie, sú:

- integrovaná prevencia a kontrola znečistenia (IPKZ)
- posudzovanie vplyvov na životné prostredie (EIA, SEA).

1.5 Rámcová vízia o smerovaní integrovaného environmentálneho manažmentu FMO Trnava

Podstata integrovaného environmentálneho manažmentu sa odráža v koordinácii odvetvového plánovania a riadenia činností v oblasti využívania krajiny a jej zdrojov. Krajina a jej zdroje sa využívajú na rôzne účely, ktoré sa navzájom ovplyvňujú a môžu si konkurovať. Preto treba celý proces využívania krajiny plánovať a riadiť (manažovať) integrovane.

Rámcová vízia o smerovaní integrovaného environmentálneho manažmentu FMO Trnava sa opiera o závery stratégie Európa 2020 „Európa efektívne využívajúca zdroje“ kde sa konštatuje, že nedostatočná ochrana prírodného kapitálu a nedocenenie hodnoty ekosystémových služieb sa bude musieť riešiť v rámci opatrení na podporu inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu. V tomto pláne sa považujú **investície do zelenej infraštruktúry (ZI)** za dôležitý krok k **ochrane prírodného kapitálu a nevyhnutné pre dosiahnutie zlepšenej kvality životného prostredia v sídlach.** Budovanie prvkov ZI ako aj zavádzanie systémových prvkov znižovania znečistenia ovzdušia a hluku predstavuje významný aspekt najmä pre mestské oblasti, v ktorých sa sústreďuje podstatná časť hospodárskych činností. Prvky ZI vo veľkých mestách poskytujú výhody pre zdravie obyvateľov, ako sú napríklad čisté ovzdušie a lepšia kvalita vody. Realizácia prvkov ZI zároveň prináša fyzický, psychologický, emocionálny a sociálno - hospodársky prínos pre jednotlivca a spoločnosť a to vzájomným spájaním zdravotno-rekreačných a ekostabilizačných funkcií. Vytvárajú sa možnosti prepojenia mestských a vidieckych oblastí a vznikajú miesta, na ktorých sa príjemne žije a pracuje. **Všetky opatrenia v oblasti zelenej infraštruktúry by mali smerovať k zachovaniu ekosystémových služieb a efektívnemu a trvalo udržateľnému využívania krajiny**. V mestskom prostredí je obzvlášť potrebné integrovať prvky zelenej infraštruktúry s prvkami tzv. sivej infraštruktúry s cieľom trvalo udržateľného hospodárenia so zrážkovou vodou**.**

Najdôležitejšie ekosystémové služby na zachovanie ktorých je potrebné smerovať integrovaný environmentálny manažment FMO Trnava sú predovšetkým nasledovné:

- Biomasa pre produkciu potravín - poskytovanie úrody poľnohospodárskych plodín (vrátane záhradkárstva)
- Voda na pitie a pre technické účely – poskytovanie vody na pitie, zavlažovanie, pre priemysel a pod.
- Regulácia kvality ovzdušia - zlepšenie kvality ovzdušia, hygienické prínosy
- Regulácia kvality vody - zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd
- Regulácia tokov vody, ochrana pred povodňami - zadržiavanie vody a regulácia odtokových pomerov
- Regulácia podmienok mezoklímy a miestnej klímy - regulácia miestnej klímy
- Podpora prirodzeného zloženia pôdy - Podpora prirodzeného zloženia pôdy
- Podpora biodiverzity, životných cyklov, regulácia škodcov - ochrana biotopov, biodiverzity , a pod.
- Osobné a zážitkové služby - rekreácia, šport, oddych...
- Intelektuálne služby a morálne aspekty - kultúra, história, vzdelávanie...

Riešenie konfliktov medzi človekom a prírodou ako aj zefektívnenie využívania krajiny a ekosystémových služieb sa dosiahne integrovaným plánovaním a riadením v oblasti využívania krajiny. Umožní to zároveň spojenie sociálneho a ekonomického rozvoja s ochranou životného prostredia, a tak napomôže napĺňaniu cieľov trvalo udržateľného rozvoja.

Hlavné ciele integrovaného environmentálneho manažmentu:

Manažment = riadenie = plánovanie, organizácia a kontrola

- Integrovaný prístup k manažmentu = uplatnenie záujmov rôznych rezortov s dôrazom na trvalo udržateľný rozvoj a zachovanie ekosystémových služieb.

Nástroje integrovaného manažmentu :

- priestorové (nie odvetvové) plánovanie organizácie a využitia priestoru

  plánovanie – projektovanie – regulácia – kontrola

- integrovaný priestorový informačný systém

2 ANALYTICKÁ ČASŤ

2.1 Analýza potenciálu FMO Trnava pomocou metodológie ekosystémových služieb

Cieľom časti je spracovanie základnej komplexnej charakteristiky riešeného územia, ktorá je zameraná na analýzu prírodných pomerov, socioekonomických pomerov , ekosystémových služieb, environmentálne silných a slabých stránok s vyústením do identifikácie konfliktov záujmov v riešenom území FMO Trnava.

2.1.1 Analýzy abiotických zložiek krajinnej štruktúry

Abiotické zložky krajinnej štruktúry predstavujú súbor tých prvkov krajiny a ich vzťahy, ktoré tvoria pôvodný a trvalý základ pre ostatné krajinné štruktúry. Predstavujú základné faktory diferenciácie rôznorodosti podmienok pre jednotlivé formy života daného územia. Vo vzťahu k ľudským aktivitám vystupujú ako základné podmienky ich realizácie, teda vo vzťahu k ľudskej spoločnosti pôsobia ako neživé prírodné zdroje, nakoľko sú schopné uspokojovať existenčné a rozvojové potreby ľudskej spoločnosti. Materiálnu a štrukturálnu podstatu fungovania týchto prvkov človek najmenej zmenil - oproti druhotnej a terciálnej štruktúre, ktorú priamo človek vytvoril. Avšak svojimi aktivitami môže človek nepriaznivo ovplyvňovať aj abiotické zložky krajiny a meniť ich vlastnosti.
Z fyzickej podstaty prvkov abiotickej štruktúry krajiny vyplýva, že sú tvorené:

- pevnou fázou - reprezentovanou geologickým podkladom, jeho zvetralinami, pôdotvorným substrátom a pôdami,
- tekutou fázou - tvorenou hydrosférou,
- plynnou fázou - tvorenou ovzduším.

Fázové rozhranie medzi týmito zložkami tvorí:

- reliéf
- geologický substrát
- pôdne podmienky
- hydrologické podmienky
- klimatické podmienky.

2.1.1.1 Geomorfologické pomery a reliéf

Z geomorfologického hľadiska leží celá FMO v Podunajskej pahorkatine (geomorfologický podcelok Trnavská pahorkatina), ktorá je súčasťou Podunajskej nížiny, pričom v rámci Trnavskej pahorkatiny leží centrálna časť FMO v jej časti Trnavská tabuľa a severozápadná časť zasahuje do členitejšej Podmalokarpatskej pahorkatiny. Východnú časť FMO, pozdĺž toku Dudváh tvorí v rámci Podunajskej pahorkatiny podcelok Dolnovážska niva s Dudvážskou mokraďou.

V Podmalokarpatskej pahorkatine a v Trnavskej tabuli je z morfoštruktúrneho hľadiska reliéf zastúpený reliéfom horizontálnych a subhorizontálnych sedimentárnych štruktúr. Z hľadiska morfoskulptúrného ide o akumulačný reliéf proluviálno-eolickej zvlnenej roviny. Prevládajú ploché povrchy a mierne uklonené plošiny medzi dolinami s dobre vyvinutými nivami.

Celé územie je charakteristické malou vertikálnou disekciou. Najvyšším bodom územia, 768 m n. m. sú Záruby, najnižším bodom, 130 m n. m., je výtok Váhu pri Šúrovciach.

Na Trnavskej tabuli majú prevahu sklony v rozpätí od 0 - 1°. Pozdĺž tokov a na prechode tabule do Dudvážskej mokrade dosahujú svahy sklony 1,1 - 3°. Na Dolnovážskej nive s Dudvážskou mokraďou sú sklony 0 - 1°, výnimočne na malých plochách na prechode do akumulačných depresií, zvyškov ramien a elevácií pieskových presypov 1,1 - 3°. Na Podmalokarpatskej pahorkatine sa striedajú sklony reliéfu v rozpätiach 1 - 3° a 3,1 - 7° lokálne aj viac.

2.1.1.2 Geológia

Podunajská nížina je budovaná neogénnymi ílmi, pieskami a štrkami, ktoré v pahoraktinnej časti sú pokryté sprašami, na nivách riečnymi usadeninami.

Dolnovážsku nivu tvoria holocénne nivné sedimenty reprezentované nivnou fáciou s vrstvami hlín, ílov a pieskov. Korytovú fáciu Dudváhu a Váhu reprezentujú štrkopiesčité fluviálne sedimenty. V podloží fluviálnych sedimentov sa nachádzajú pliocénne sedimenty (íly, piesky, pieskovce).

Plošne najrozšírenejšími sú kvartérne spraše, sprašové hliny viažuce sa na Trnavskú tabuľu a Podmalokarptskú pahorkatinu. Spraš prekrýva piesčité treťohorné štrky nachádzajúce sa v hĺbke 17 - 21 m. Na Podmalokarpatskej pahorkatine sa vyskytujú proluviálne, eluviálne a deluviálne sedimenty.

2.1.1.3 Pôdy

Vo východnej oblasti záujmového územia dominuje reliéf Dolnovážskej nivy, kde sa ukladali prevažne ílovito-hlinité fluviálne sedimenty s vyvinutými hydromorfnými až semiterestrickými pôdami, t. j. s fluvizemami a čiernicami kultizemnými a modálnymi až fluvizemami a čiernicami glejovými kultizemnými.

Komplex hydromorfných pôd prechádza do komplexu terestrických pôd v rámci Trnavskej tabule a Podmalokarpatskej pahorkatiny. Ide o komplex černozemí, karbonátových až hnedozemných, kultizemných, hlinitých na mierne až stredne zvlnenej rovine a na mierne až stredne členitej pahorkatine.

Tieto pôdne jednotky predstavujú z hľadiska produkčnosti kategóriu našich vysoko produkčných orných pôd, v súčasnosti intenzívne poľnohospodársky využívaných. Černozeme kultizemné, karbonátové, hlinité, v smere na SZ postupne prechádzajú do černozemí hnedozemných kultizemných. Ďalej v smere na SZ sa na mierne až stredne členitej pahorkatine s podložím spraší vyvinuli hnedozeme kultizemné a hnedozeme luvizemné kultizemné, prevažne hlinité, lokálne luvizeme. V dôsledku mierneho nárastu atmosferických zrážok v porovnaní s pásmom černozemí, dochádza v profile hnedozemí a hnedozemí luvizemných k vzniku mierneho illimerizačného procesu, ktorý sa v konečnom dôsledku podieľa na nižšej produkčnosti uvedených pôdnych komplexoch. V nivách miestnych tokov - Roňava, Parná, Trnávka, Krupský potok a Horná Blava, sa na hlinitých až piesčito-hlinitých fluviálnych sedimentoch vyvinuli úzke pásy čiernic modálnych a kultizemných, prevažne hlinitých popr. fluvizeme modálne a kultizemné.

2.1.1.4 Klimatické pomery

Územie FMO je pomerne rovinaté na severozápade s prechodom do pahorkatín s malou vertikálnou disekciou, z čoho vyplýva že priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo úzkeho intervalu 9 až 10 °C, pričom maximum mierne presahuje 10 °C. Na množstvo spadnutých zrážok za rok ma rovnako vplyv nadmorská výška. Ročne tu spadne len okolo 550 až 650 mm zrážok s rastom smerom k Malým Karpatom . Podľa Končekovej klimatickej klasifikácie leží územie FMU v teplej klimatickej oblasti, pričom takmer celé územie leží v najteplejšom okrsku T1 (teplý, veľmi suchý, s miernou zimou) a len úzky pás na severovýchode zasahuje do okrsku T2 (teplý, suchý, s miernou zimou). Trvanie snehovej pokrývky je tu vzhľadom na teplejšiu klímu a nižšiu nadmorskú výšku pomerne krátke. A počet dní so snehovou pokrývkou pohybuje v rozmedzí 30-40 dní. Priemerná ročná rýchlosť vetra je relatívne vysoká sa pohybuje v rozmedzí 2 až 4 m.s^{-1} v závislosti od exponovanosti územia. Prevládajú vetry severozápadných smerov.

Tab. 2: Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu (°C) za roky 1961 – 2010

Názov stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Jaslovské Bohunice	-1,6	0,5	4,6	10,1	14,9	17,7	19,8	19,3	15	9,8	4,5	-0,2	9,5

Zdroj: Databáza Klimatologických charakteristík (SHMÚ, Bratislava)

Tab. 3: Priemerný mesačný a ročný úhrn zrážok v mm za roky 1981 – 2010

Názov stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Jaslovské Bohunice	31,6	29,8	33,1	33	58,8	63,6	61	59,4	53,7	39,5	45,5	43,7	552,7
Bohdanovce nad Trnavou	35,4	37,4	36,5	34,1	60,2	59,1	56,8	58,2	52,2	40	48,6	49,2	567,7
Trnava	33,1	30,9	31,3	33	54,2	62,2	55,9	56,8	53,1	40,3	46,1	47,1	543,9

Zdroj: Databáza Klimatologických charakteristík (SHMÚ, Bratislava)

Tab. 4: Priemerný sezónny počet dní a priemerný mesačný počet dní so snehovou pokrývkou za roky 1981 – 2010

Názov stanice	Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou	Priemerný mesačný počet dní so snehovou pokrývkou					
		XI	XII	I	II	III	IV
Jaslovské Bohunice	40	1,8	9,3	13,8	11,7	3,5	0,1
Bohdanovce nad Trnavou	38,4	1,7	8,7	12,7	11,5	3,9	0,2
Trnava	40,1	2	9,3	14	10,8	4	0,2

Zdroj: Databáza Klimatologických charakteristík (SHMÚ, Bratislava)

Tab.5: Priemerná mesačná a ročná rýchlosť vetra v m.s^{-1} za roky 1961 – 2010

Názov stanice	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Rok**
Jaslovské Bohunice	3,95	4,23	4,38	4,50	3,91	3,41	3,36	3,13	3,32	3,67	4,01	3,91	3,81

Zdroj: Databáza Klimatologických charakteristík (SHMÚ, Bratislava)

2.1.1.5 Hydrologické pomery

Povrchové vody

Z hydrologického hľadiska patrí územie do povodia dolný Váh. Riečna sieť má paralelnú textúru a povodia tokov majú pretiahnutý smer SZ?- JV. Osobitné postavenie v textúre riečnej siete okresu má rieka Dudváh, ktorá tečie paralelne s tokom Váhu S - J smerom. Dudváh spája pôvodné okrajové korytá ramennej sústavy Váhu a zbiera vody všetkých tokov. Vodné toky v okrese zaraďujeme do oblasti vrchovinno-nížinnej s dažďovo snehovým typom odtoku s akumuláciou vôd v decembri až januári, vysokou vodnatosťou vo februári až apríli. Najnižší prietok dosahujú v septembri. Na vodných tokoch je vybudovaná jedna vodná nádrž s objemom väčším ako 1 000 000 m^3 - Suchá (Podhájsky potok). Okrem toho sa v území nachádzajú Trnavské rybníky (Parná).

Tab, 6: Priemerné ročné a extrémne prietoky vo vodomerných staniciach v okrese Trnava

Vodomerná stanica	Tok	Riečny km	$Q_{m\ 2010}$ $m^3.s^{-1}$	$Q_{max\ 2010}$ $m^3.s^{-1}$	Q_{max} $m^3.s^{-1}$	$Q_{min\ 2010}$ $m^3.s^{-1}$	Q_{min} $m^3.s^{-1}$
Buková	Trnávka	34,2	0,196	2,606	(1969-2009) 3,760	0,039	(1969-2009) 0,000
Bohdanovce nad Trnavou	Trnávka	20,3	0,694	3,875	(1961-2009) 9,650	0,051	(1961-2009) 0,012
Horné Orešany	Parná	26,8	0,793	4,474	(1961-2009) 9,525	0,135	(1961-2009) 0,025

Zdroj: Hydrologická ročenka, Povrchové vody 2010, SHMÚ Bratislava 2011

Qm – priemerný ročný prietok v roku,
Qmax 2010 – najväčší kulminačný prietok v roku,
Qmax (1969-2009) - najväčší kulminačný prietok vyhodnotený v uvedenom období pozorovania,
Qmin 2010 – najmenší priemerný denný prietok v roku,
Qmin (1969-2009) - najmenší priemerný denný prietok vyhodnotený v uvedenom období

Podzemné vody

Podľa mapy Hlavných hydrogeologických regiónov (Malík, P., Švasta, J., 2002: Hlavné hydrogeologické regióny. In Atlas krajiny Slovenskej republiky, *1 : 1 000 000*), v ktorej je definovaný aj typ priepustnosti, územie okresu radíme k týmto hydrogeologickým regiónom s príslušným typom priepustnosti:

Tab. 7: Vymedzenie hydrogeologických regiónov v okrese Trnava

Hydrogeologický región	Určujúci typ priepustnosti
neogén Trnavskej pahorkatiny	medzizrnová
kvartér Váhu v Podunajskej nížine severne od čiary Šaľa – Galanta	medzizrnová
kvartér Trnavskej pahorkatiny	medzizrnová

Zdroj: Atlas krajiny Slovenskej republiky

2.1.2 Analýza biotických zložiek

Analýza biotických zložiek záujmového územia je zameraná na špecifikáciu, charakteristiku a priestorovú diferenciáciu živej zložky územia. Za základnú charakteristiku považujeme začlenenie územia na základe fytogeografického a zoogeografického členenia. Analýza biotických podmienok územia bola rozdelená na:
- analýzu flóry
- analýzu fauny

2.1.2.1 Fytogeografická charakteristika územia

Podľa fytogeografického členenia územia Slovenska (Futák, 1980) patrí územie FMO Trnava do oblasti panónskej flóry (Pannonicum), obvodu europanónskej xerotermnej flóry, fytogeografického okresu Podunajská nížina. V druhovom zložení územia sa to prejavuje dominantným zastúpením teplomilných rastlinných druhov v porastoch a to ako v prirodzenej, tak aj v synantrópnej vegetácii.

2.1.2.2 Rekonštruovaná prirodzená vegetácia

Rekonštruovaná prirodzená vegetácia predstavuje vegetáciu, ktorá by sa v území vyvinula, keby na krajinu nepôsobil svojou činnosťou človek. Je dôležité poznať, ktoré jednotky rekonštruovanej prirodzenej vegetácie sa v území vyskytujú a ako sú priestorovo rozložené. Je to dôležité pre identifikáciu biocentier, biokoridorov, interakčných prvkov, ako i pre tvorbu návrhov nových prvkov výsadba alebo doplnenia existujúcich porastov (tu by sa mali preferovať pôvodné druhy). Charakteristiku rekonštruovanej prirodzenej vegetácie uvádzame podľa práce Michalko a kol. (1986). V záujmovom území boli mapované nasledujúce jednotky.

Lužné lesy nížinné (U) zahrňujú vlhkomilné a mezohygrofilné lesy, rastúce na aluviálnych naplaveninách pozdĺž vodných tokov. Ide prevažne o jaseňovo-brestové a dubovo-brestové lesy, patriace do podzväzu Ulmenion. Na ich vývoj a štruktúru má rozhodujúci vplyv vodný režim, v spojení s pôdnymi vlastnosťami. Zo stromov bývajú zastúpené: jaseň úzkolistý (Fraxinus angustifolia), dub letný (Quercus robur), brest hrabolistý (Ulmus minor), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior), javor poľný (Acer campestre), čremcha strapcovitá (Padus avium) a dreviny mäkkých lužných lesov, najmä topoľ biely (Populus alba), topoľ čierny (Populus nigra), jelša lepkavá (Alnus glutinosa) a viaceré druhy vŕb. V krovinnom poschodí, ktoré býva dobre vyvinuté, s vysokou pokryvnosťou, sa uplatňujú svíb krvavý (Swida sanguinea), zob vtáčí (Ligustrum vulgare), bršlen európsky (Euonymus europaea), druhy rodu hloh (Crataegus sp. div.) a i. Bylinný podrast je druhovo relatívne bohatý. K typickým druhom patria: mrvica lesná (Brachypodium sylvaticum), čarovník parížsky (Circaea lutetiana), blyskáč cibuľkonosný (Ficaria bulbifera), kuklík mestský (Geum urbanum), kozonoha hostcová (Aegopodium podagraria) a ďalšie. Jednotka bola mapovaná na nive Váhu a jeho väčších prítokov (Dudváh, Blava, Trnávka, Parná, Ronava, Gidra).

Lužné lesy podhorské a horské (Al). Sú viazané na alúviá potokov, podmáčané prúdiacou podzemnou vodou alebo často ovplyvňované záplavami. V stromovom poschodí prevláda jelša sivá (Alnus incana) a vŕba krehká (Salix fragilis), primiešané sú javor horský (Acer pseudoplatanus), čremcha strapcovitá (Padus avium), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior).

V krovinnom poschodí sa okrem týchto druhov vyskytujú najmä vŕba purpurová (Salix purpurea), a niektoré ďalšie druhy vŕb (Salix caprea, Salix aurita), menej bývajú zastúpené ostružina malinová (Rubus ideaus agg.), kalina obyčajná (Viburnum opulus) a jarabina vtáčia (Sorbus aucuparia).

V bylinnom poschodí prevládajú hygrofilné a nitrofilné druhy. V území boli mapované na horných úsekoch vodných tokov Parná, Krupský potok a Horná Blava.

Dubovo-hrabové lesy karpatské (C). Lesné porasty, vyskytujúce sa prevažne na alkalických, hlbokých pôdach, väčšinou typu hnedých pôd, menej na rendzinách, ilimerizovaných pôdach, hnedozemiach a čierniciach a to na rôznorodom geologickom podloží. V stromovom poschodí prevládajú dub zimný (Quercus petraea) a hrab obyčajný (Carpinus betulus), často sú zastúpené aj javor poľný (Acer campestre), lipa malolistá (Tilia cordata), lipa veľkolistá (Tilia platyphyllos) a čerešňa vtáčia (Cerasus avium), z krov zemolez obyčajný (Lonicera xylosteum), svíb krvavý (Swida sanguinea), lieska obyčajná (Corylus avellana), zob vtáčí (Ligustrum vulgare), hloh jednosemenný (Crataegus monogyna), hloh obyčajný (Crataegus laevigata). V bylinnom poschodí sú významné ostrica chlpatá (Carex pilosa), reznačka hájna (Dactylis polygama), lipkavec Schultesov (Galium schultesii), taxóny z okruhu iskerník zlatožltý (Ranunculus auricomus agg), hviezdica veľkokvetá (Stellaria holostea). Táto jednotka zasahuje do územia zo severozápadu svojim okrajom v katastroch suchá nad Parnou a Šelpice.

Dubovo-hrabové lesy panónske (Cr). Spoločenstvá dubovo-hrabových lesov v najteplejších oblastiach Slovenska, na sprašových pahorkatinách a v kotlinách. Vyskytujú sa najmä na piesočnatých alebo štrkovitých treťohorných alebo štvrtohorných terasách, pokrytých sprašovými hlinami alebo na náplavových kuželoch. V stromovom poschodí dominuje dub letný (Quercus robur), častý je dub sivastý (Quercus pedunculiflora), javor poľný (Acer campestre), javor mliečny (Acer platanoides), bežné sú brest hrabolistý (Ulmus minor), brest väzový (Ulmus laevis), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior) a jaseň úzkolistý (Fraxinus angustifolia). Krovinné poschodie je dobre vyvinuté, s druhmi ako zob vtáčí (Ligustrum vulgare), bršlen európsky (Euonymus europaea), slivka trnková (Prunus spinosa), kalina siripútková (Viburnum lantana). Bylinné poschodie má výrazný jarný aspekt, v týchto lesoch sa často vyskytujú teplomilné druhy dubových sucholesov. Jednotka je v území najrozšírenejšia.

Dubové xerotermofilné lesy ponticko-panónske (AQ) sa vyvíjajú na černozemiach, na prechode hnedozemí k černozemiam a na hnedozemiach na spraši. Floristicky sú bohaté a obsahujú submediteráne druhy a druhy lesostepného charakteru. Prevládajú dub sivozelený (Quercus pedunculiflora) a dub jadranský (Quercus virgiliana), častý je dub cerový (Quercus cerris). Z ďalších drevín sa vyskytujú: dub mnohoplodý (Quercus polycarpa), dub letný (Quercus robur), brest menší (Ulmus minor), javor poľný (Acer campestre). V krovinnom poschodí sú to druhy rodu ruža (Rosa sp. div.), vtáčí zob (Ligustrum vulgare), trnka obyčajná (Prunus spinosa), rešetliak prečisťujúci (Rhamnus catharticus), drieň (Cornus mas), zemolez obyčajný (Lonicera xylosteum) a kalina obyčajná (Viburnum opulus). Na území okresu boli tieto lesy mapované v južnej časti, v chrbtových polohách.

Dubovo-cerové lesy (Qc). Do tejto jednotky sú zaradené xerotermofilné dubové lesy na alkalických podložiach v strednej Európe. Viažu sa najmä na ilimerizované hnedozeme na sprašových príkrovoch

alebo na degradované černozeme na sprašiach. Pôdy sú sezónne vysychavé, ťažké, mierne kyslé až kyslé. Dominantou v týchto porastoch je dub cerový (Quercus cerris). Ďalej sa vyskytujú dub žltkastý (Quercus dalechampii), dub sivozelený (Quercus pedunculiflora), sporadicky aj dub zimný (Quercus petraea) a dub letný (Quercus robur). Z ďalších drevín sa v stromovom poschodí vtrúsene vyskytujú: javor poľný (Acer campestre), javor tatársky (Acer tataricum), lokálne aj jaseň mannový (Fraxinus ornus). Krovinné poschodie býva pomerne bohaté, tvorené je najmä druhmi ako zob vtáčí (Ligustrum vulgare), drieň obyčajný (Cornus mas), svíb krvavý (Swida sanguinea), slivka trnková (Prunus spinosa), ruža galská (Rosa galica), rešetliak prečisťujúci (Rhamnus cathartica), hloh obyčajný (Crataegus laevigata), hloh krivokališný (Crataegus curvisepala). V bylinnom poschodí sa vyskytujú: ostrica horská (Carex montana), nátržník biely (Potentilla alba), lipnica úzkolistá (Poa angustifolia), hrachor čierny (Lathyrus niger), kosienka farbiarska (Serratula tinctoria), králik chocholatý (Pyrethrum corymbosum), iskerník mnohokvetý (Ranunculus polyanthemos), vika kašubská (Vicia cassubica), prvosienka jarná šedá (Primula veris subsp. canescens), medunica medovkolistá (Melittis melissophyllum). V území bola táto jednotka dosť rozšírená. Na väčších plochách sa vyskytovala v chrbtových polohách a v horných častiach svahov.

Jednotky potenciálnej vegetácie sú zobrazené na obrázku 2.

2.1.2.3 Charakteristika reálnej vegetácie územia

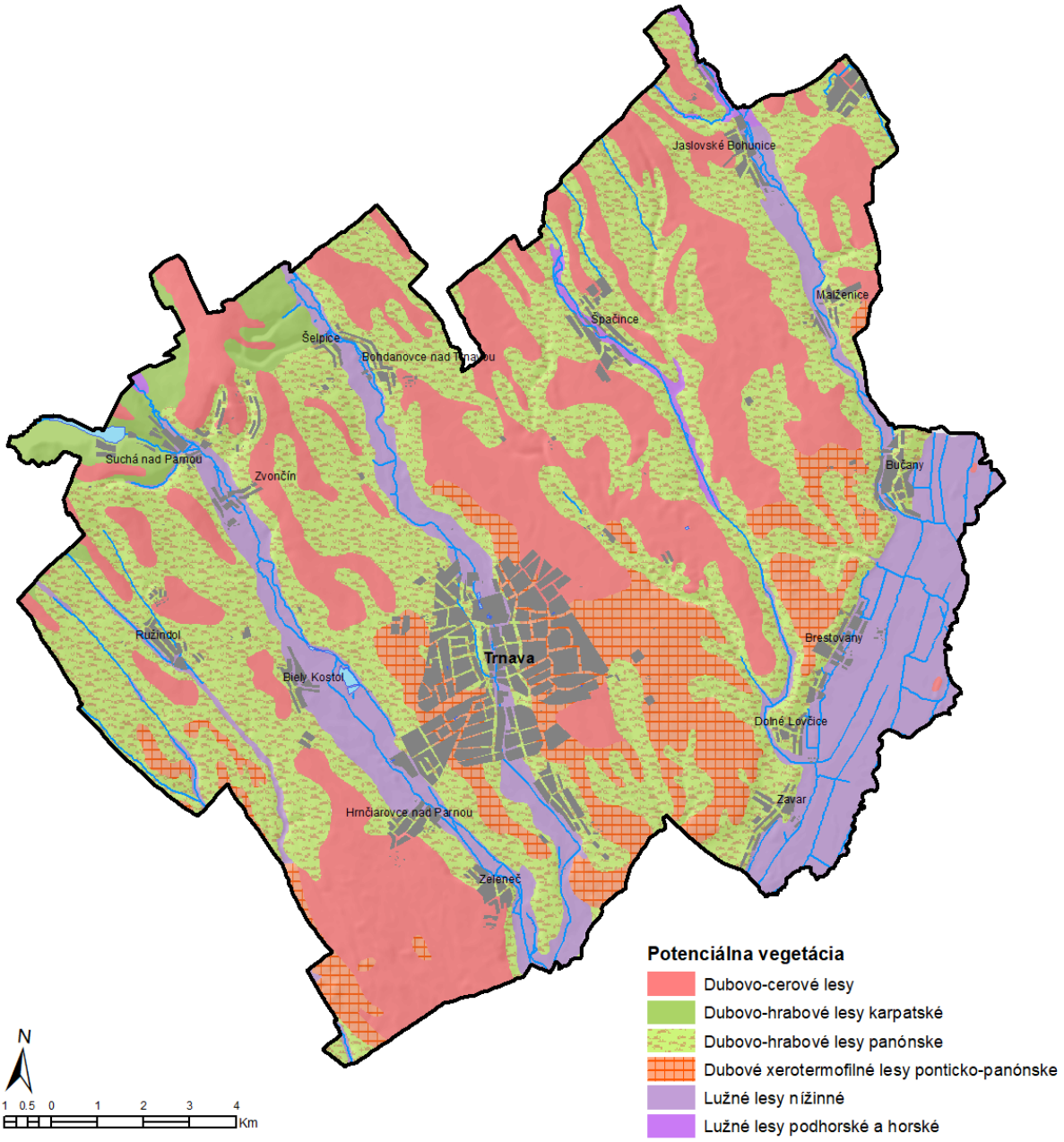
V území FMO je súčasná vegetácia značne odlišná od pôvodnej, opísanej vyššie v jednotkách potenciálnej prirodzenej vegetácie. Miesto lesných porastov viacerých vegetačných jednotiek, ktoré by v prípade, ak by nepôsobil vplyv človeka pokrývali takmer celé územie, vysoko prevažujú agrocenózy s pestovanými monokultúrami plodín a segetálnymi (burinnými) spoločenstvami. Porasty s prirodzeným druhovým zložením sú v území vzácne a zvyšky pôvodných lesných spoločenstiev (väčšinou pozmenené) sú plošne značne obmedzené. V území sú zastúpené:

Mäkké lužné lesy

Popri vodných tokoch a na ich nivách zostali zvyšky mäkkých lužných lesov - či už ako plošné porasty, alebo ako líniové. Tieto porasty sú viac či menej ovplyvnené ľudskou činnosťou, viaceré majú zmenenú štruktúru najmä stromového poschodia, ale bylinné poschodie je väčšinou dobre zachované. V mäkkých luhoch sa v stromovom poschodí uplatňujú: vŕba krehká (Salix fragilis), vŕba biela (Salix alba), kríženec vŕby krehkej a v. bielej (Salix x rubens), jelša lepkavá (Alnus glutinosa), topoľ biely (Populus alba), topoľ čierny (Populus nigra), topoľ sivý (Populus x canescens), javor poľný (Acer campestre), brest väzový (Ulmus laevis), brest hrabolistý (Ulmus minor), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior), dub sivý (Quercus pedunculiflora). Z krov: zob vtáčí (Ligustrum vulgare), hloh obyčajný (Crataegus laevigata), svíb krvavý (Swida sanguinea), plamienok plotný (Clematis vitalba), chmeľ obyčajný (Humulus lupulus).

Z významnejších druhov bylinného poschodia sú to kozonoha hostcová (Aegopodium podagraria), veternica iskerníkovitá (Anemone ranunculoides), zádušník brečtanovitý (Glechoma hederacea), čarovník parížsky (Circaea lutetiana), hluchavka škvrnitá (Lamium maculatum), kokorík širokolistý (Polygonatum latifolium), čistec lesný (Stachys sylvatica), múrovník lekársky (Parietaria officinalis),

zbehovec plazivý (Ajuga reptans) a i. Tento typ porastov je v území zastúpený v najbližšom okolí vodných tokov.



Obr. 2: Mapa potenciálnej vegetácie

Tvrdé lužné lesy

Lužné lesy, vyskytujúce sa na nivách vodných tokov vo väčších vzdialenostiach od samotného toku, kde už väčšinou nie sú priamo ovplyvňované jeho vodným režimom. Zo stromov väčšinou prevláda jaseň štíhly (Fraxinus excelsior), častý je aj javor poľný (Acer campestre), dub letný (Quercus robur), dub sivý (Quercus pedunculiflora), brest hrabolistý (Ulmus minor), brest väzový (Ulmus laevis). Ďalej sa v týchto porastoch vyskytujú čremcha obyčajná (Padus avium), čerešňa vtáčia (Cerasus avium) a dreviny mäkkých luhov. Z krov sú časté baza čierna (Sambucus nigra), lieska obyčajná (Corylus avellana). Vyskytujú sa aj kalina siripútková (Viburnum lantana), rešetliak prečisťujúci (Rhamnus catharticus). Bylinné poschodie je druhovo väčšinou chudobné, vyskytujú sa v ňom přhľava dvojdomá (Urtica dioica), kuklík mestský (Geum urbanum), kokorík širokolistý (Polygonatum latifolium), čistec lesný (Stachys sylvatica), brečtan popínavý (Hedera helix), čarovník parížsky (Circaea lutetiana), múrovník lekársky (Parietaria officinalis) a iné. Väčšie plošné porasty tejto jednotky sa vyskytujú na nivách Dudváhu v blízkosti obcí Brestovany, Bučany a Dolné Lovčice.

Teplomilné dubiny

Ďalším typom porastov, ktorý sa v území v minulosti vyskytoval na pomerne veľkých plochách, sú teplomilné dubiny, najmä dubovo-cerové lesy. Rozšírené boli v polohách, ktoré sú veľmi výhodné pre poľnohospodárstvo a preto boli takmer úplne odstránené. V súčasnosti sme v území zaznamenali iba zvyšky týchto porastov. Prevažujú v nich porasty dubov: dub cerový (Quercus cerris), dub zimný (Quercus petraea), dub sivý (Quercus pedunculiflora), dub letný (Quercus robur). Časté sú aj hrab obyčajný (Carpinus betulus), lipa malolistá (Tilia cordata), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior), javor poľný (Acer campestre), javor mliečny (Acer platanoides). Krovinné poschodie tvoria druhy: zob vtáčí (Ligustrum vulgare), drieň obyčajný (Cornus mas), svíb krvavý (Swida sanguinea), slivka trnková (Prunus spinosa), rešetliak prečisťujúci (Rhamnus cathartica), hloh obyčajný (Crataegus laevigata), bršlen európsky (Euonymus europaeus). Bylinné poschodie tvorí napr. mrvica lesná (Brachypodium sylvaticum), lipkavec marinkový (Galium odoratum), zádušník brečtanovitý (Glechoma hederacea), zádušník chlpatý (Glechoma hirsuta), kuklík mestský (Geum urbanum), zvonček repkovitý (Campanula rapunculoides), hluchavka škvrnitá (Lamium maculatum), lipkavec Schultesov (Galium schultesii), fialka Rivinova (Viola riviniana), lipnica hájna (Poa nemoralis). Väčšie plošné porasty tejto jednotky sa vyskytujú v katastri obce Suchá nad Parnou nad Vodnou nádržou

Dubohrabiny

V týchto lesných spoločenstvách sa v stromovom poschodí vyskytujú najmä hrab obyčajný (Carpinus betulus), dub zimný (Quercus petraea), javor poľný (Acer campestre), lipa malolistá (Tilia cordata), čerešňa vtáčia (Cerasus avium). Krovinné poschodie tvorí zob vtáčí (Ligustrum vulgare), svíb krvavý (Swida sanguinea), lieska obyčajná (Corylus avellana), hloh jednosemenný (Crataegus monogyna), hloh obyčajný (Crataegus laevigata). Pre bylinné poschodie sú typické ostrica chlpatá (Carex pilosa), reznačka hájna (Dactylis polygama), lipkavec Schultesov (Galium schultesii), marinka voňavá (Asperula odorata), hviezdica veľkokvetá (Stellaria holostea), mednička jednokvetá (Melica uniflora), zbehovec plazivý (Ajuga reptans), zádušník brečtanolistý (Glechoma hederacea), kuklík mestský (Geum urbanum), zvonček repkovitý (Campanula rapunculoides).

Agátové porasty

Mnohé plošné i líniové porasty v území boli v minulosti premenené inváziou nepôvodného severoamerického druhu agáta bieleho (Robinia pseudoacacia). Tomuto druhu sa v území veľmi dobre darí, preniká aj do pôvodných porastov. Väčšinou v porastoch dominuje alebo vytvára porasty až monokultúrneho charakteru. V týchto porastoch v území sa v krovinnom poschodí najčastejšie vyskytuje baza čierna (Sambucus nigra). V bylinnom poschodí sú to: přhľava dvojdomá (Urtica dioica), balota čierna (Ballota nigra), stoklas strechovitý (Bromus tectorum), šalát kompasový (Lactuca serriola), torica japonská (Torilis japonica), bolehlav škvrnitý (Conium maculatum), lastovičník väčší (Chelidonium majus), lipkavec obyčajný (Galium aparine), pýr plazivý (Agropyron repens), jačmeň myší (Hordeum murinum) a i.

Topoľové monokultúry

Na vlhších stanovištiach boli na miestach pôvodných porastov vysádzané monokultúry šľachtených euroamerických topoľov (Populus x canadensis). V území sa vyskytujú topoľové monokultúry aj v líniových porastoch vo viacerých častiach územia. Sú to jednak stromoradia popri cestách, plotoch najmä poľnohospodárskych dvorov, ale i iných objektov. Bylinné poschodie je väčšinou chudobnejšie ako v pôvodných porastoch, ale via-ceré druhy v týchto porastoch prežívajú. Okrem euroamerických topoľov sa vyskytujú aj kultivary topoľa čierneho, najmä topoľ čierny vlašský (Populus nigra cv. pyramidalis).

Kultúry iných drevín

Do tejto jednotky môžeme zaradiť iné umelo založené porasty. Stromové poschodie je väčšinou zložené z väčšieho počtu druhov, často aj stanovištne nevhodných. Krovinné a bylinné poschodie býva rôznorodé a závisí od drevín použitých pri výsadbe, ich priestorovej štruktúry (najmä zápoja stromového poschodia) a stanovištných pomerov. Do tejto jednotky môžeme zaradiť aj kultúry ovocných drevín, či už v sadoch alebo záhradách.

Parky a cintoríny

Parky a cintoríny predstavujú človekom ovplyvňované porasty, kde druhové zloženie stromového poschodia je určované zámermi a estetickým cítením ich tvorcu a neskôr správcu. V stromovom poschodí sa popri pôvodných druhoch vyskytujú aj nepôvodné. Druhové zloženie je väčšinou dosť pestré. V stromovom poschodí sú často používané javor horský (Acer pseudoplatanus), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior), lipa veľkolistá (Tilia platyphyllos), smrekovec opadavý (Larix decidua), borovica lesná (Pinus sylvestris), buk lesný (Fagus sylvatica), topoľ čierny (Populus nigra). Z nepôvodných druhov ďalej sekvojovec obrovský (Sequiodendron giganteum) (Dolná Krupá), pagaštan konský (Aesculus hippocastanum), borovica hladká (Pinus strobus), javor jaseňolistý (Acer negundo), ľaliovník tulipánokvetý (Liriodendron tulipifera), platan javorolistý (Platanus hispanica), vŕba biela (Salix alba cv. tristis), buk lesný (Fagus sylvatica cv. atropurpurea). Z krov beztvarec krovitý (Amorpha fruticosa), imelovník biely (Symphoricarpos albus), tis obyčajný (Taxus baccata), bršlen bradavičnatý (Euonymus europaea), krušpán vždyzelený (Buxus sempervirens), svíb biely (Swida alba), svíb krvavý (Swida sanguinea), pajazmín vencový (Philadelphus coronarius). Cintoríny majú stromové poschodie ešte pestrejšie ako parky, častejšie sa používajú ihličnaté dreviny.

Vodné spoločenstvá

Spoločenstvá stojatých a tečúcich vôd tried Lemnetea, Potametea a spoločenstvá triedy Charetea fragilis sa v území vyskytujú najmä na rybníkoch v Kamennom mlyne, vodných nádržiach a v menšej miere, resp. fragmentárne sú zastúpené v tečúcich vodách. Hydrofytná vegetácia je tvorená druhmi ježohlav vzpriamený (Sparganium erectum agg.), nezábudka málokvetá (Myosotis laxiflora), žabník skorocelový (Alisma plantago-aquatica), žaburinka menšia (Lemna minor), horčiak obojživelný (Persicaria amphibia), horčiak menší (Persicaria minor), mäta dlholistá (Mentha longifolia), štiavec kučeravý (Rumex crispus), veronika potočná (Veronica beccabunga), karbinec európsky (Lycopus europaeus). Pri Dechticiach bol zistený hojný výskyt červenačky hustolistej (Groenlandia densa).

Trsťové porasty a porasty obnaženého dna vodných nádrží

Tento typ porastov je v území zastúpený najmä v litorálnej a supralitorálnej zóne rybníkov a vodných nádrží. Porasty zaraďujeme do triedy Phragmito-Magnocaricetea a patria k významným porastom záujmového územia. Druhové zloženie, hoci nebýva mimoriadne pestré, sa vyznačuje vysokým stupňom pôvodnosti a zastúpené bývajú aj niektoré vzácnejšie druhy rastlín. V porastoch dominujú: trsť obyčajná (Phragmites australis), pálka širokolistá (Typha latifolia), pálka úzlkolistá (Typha angustifolia), chrastnica trsťovníkovitá (Phalaroides arundinacea). Často sú zastúpené aj okrasa okolíkatá (Butomus umbellatus), kostihoj lekársky (Symphytum officinale), vrbica vŕbolistá (Lythrum salicaria), hluchavka škvrnitá (Lamium maculatum), kosatec žltý (Iris pseudacorus), čerkáč obyčajný (Lysimachia vulgaris), čerkáč peniažtekový (Lysimachia nummularia), iskerník prudký (Ranunculus repens), karbinec európsky (Lycopus europaeus), mäkkuľa vodná (Myosoton aquaticum), dvojzub trojdielny (Bidens tripartita), dvojzub listnatý (Bidens frondosa), štiav prímorský (Rumex maritima), nátržník poliehavý (Potentilla supina), psiarka plavá (Alopecurus aequalis), žabník skorocelový (Alisma plantago-aquatica), ostrica štíhla (Carex acuta), ostrica ostrá (Carex acutiformis), ostrica vysoká (Carex elata), iskerník jedovatý (Ranunculus scele-ratus).

Mezofilné lúky

Ide o porasty triedy Molinio-Arrhenatheretea, zväzu Arrhenatherion. Vyskytujú sa jednak ako plošné porasty, tak aj ako líniové porasty najmä popri cestách a na hrádzach vodných tokov. V území sú v týchto porastoch zastúpené aj via-ceré teplomilné druhy. Z tráv prevažuje ovsík vyvýšený (Arrhenatherum elatius), zo širokolistých bylín patria k významnejším: šalvia hájna (Salvia nemorosa), ranostaj pestrý (Securigera varia), hlaváč žltkastý (Scabiosa ochroleuca), ľadenec rožkatý (Lotus corniculatus), nevädzovka porýnska (Acosta rhenana), lipkavec mäkký (Galium mollugo), lipkavec syridlový (Galium verum), kozobrada východná (Tragopogon orientalis), smohla modrá (Anchusa azurea), hadinec obyčajný (Echium vulgare), silenka obyčajná (Silene vulgaris), mliečnik obyčajný (Tithymalus esula), nevädzovec panónsky (Jacea pannonica) a i.

Úhory trávobylinných porastov

Opustené trávobylinné porasty sú významným typom územia najmä v posledných rokoch sú pomerne rozšírené. Niektoré z nich dosť rýchlo zarastajú drevinami, viaceré typy však pretrvávajú relatívne dlho. Z drevín sú v týchto porastoch najčastejšie zastúpené: slivka trnková (Prunus spinosa), zob vtáčí (Ligustrum vulgare), ruža šípová (Rosa canina). Zistené boli aj dub cerový (Quercus cerris), javor

poľný (Acer campestre) a kalina siripútková (Viburnum lantana). Bylinné poschodie býva druhovo bohaté, v území zastúpené pomerne dosť teplomilnými druhmi. K bežným druhom patria na-príklad lipkavec syridlový (Galium verum), mliečnik chvojkový (Euphorbia cyparisias), repík lekársky (Agrimonia eupatoria), klinček kartuziánsky (Dianthus carthusianorum), hrdobarka obyčajná (Teucrium chamaedrys), chrastavec roľný (Knautia arvensis), z ďalších druhov boli zistené napr. hlaváč žltkastý (Scabiosa ochroleuca), ranostaj pestrý (Securigera varia), šalvia praslenatá (Salvia vertici-llata), krasovlas obyčajný (Carlina vulgaris), fúzatka prstnatá (Botriochloa ischaemum), repík lekársky (Agrimonia eupatoria), kozinec vičencovitý (Astragalus onobrychis), nadutica bobuľnatá (Cucubalus baccifer), silenka pavidlicovitá (Silene dichotoma).

Z tohto typu porastov k najvýznamnejším v území patria porasty popri železničných tratiach, v zárezoch, na násypoch a medziach. Predstavujú refúgiá, na ktorých prežívajú najmä teplomilné druhy ako sú mechúrnik stromovitý (Colutea arborescens), kavyľ vláskovitý (Stipa capillata), žltuška menšia (Thalictrum minus), lipkavec syridlový (Galium verum), marinka farbiarska (Asperula tinctoria), šalvia hájna (Salvia nemorosa), nevä-dzovka porýnska (Acosta rhenana), kotúč poľný (Eryngium campestre), krasovlas obyčajný (Carlina vulgaris), ľubovník bodkovaný (Hypericum perforatum), ranostaj pestrý (Securigera varia), pyštek obyčajný (Linaria vulgaris) a i.

Líniové porasty drevín

Niektoré typy líniových porastov drevín už boli spomínané ako napríklad agátové a topoľové porasty. V území sa vyskytuje celý rad líniových porastov na medziach, popri cestách, plotoch, železniciach a na terénnych zlomoch, ktoré majú rôznorodé druhové zloženie. Sú rôzne druhovo bohaté, od jedného druhu dreviny až po pestré porasty. Uplatňuje sa v nich takmer celé druhové spektrum drevín záujmového územia. Do tejto kategórie zaraďujeme aj aleje ovocných drevín. V území sú najčastejšie orechové a čerešňové aleje.

Typicky bývajú vyvinuté krovinné porasty triedy Rhamno-Prunetea, v kto-rých sa uplatňujú najmä druhy trnka slivková (Prunus spinosa), bršlen európsky (Euonymus europaea), rešetliak prečisťujúci (Rhamnus cathartica), javor poľný (Acer campestre) a niektoré ďalšie druhy.

Segetálna vegetácia

Segetálna vegetácia je v území značne plošne rozšírená. Väčšina územia extravilánu je intenzívne poľnohospodársky využívaná, najmä ako veľkoblokové polia. Segetálna vegetácia okolia Trnavy je pomerne dobre preskúmaná najmä vďaka prácam Frantovej (1947) a Eliáša (viac prác). V agrocenózach sa vyskytujú porasty burín, patriace do triedy Secalietea. Častejšie sa v území vyskytujú ostrôžka poľná (Consolida regalis), mliečnik drobný (Tithymalus exiguus), mliečnik kosákovitý (Tithymalus falcatus), bažanka ročná (Mercurialis annua), hrachor hľuznatý (Lathyrus tuberosus), čistec ročný (Stachys annua), bažanka ročná (Mercurialis annua), pupenec roľný (Convolvulus arvensis) a iné.

Ruderálna vegetácia

Ruderálna vegetácia územia bola v minulosti študovaná najmä priamo v meste Trnava (Frantová, 1947, Eliáš 1977, 1978). Táto vegetácia sa v území vyskytuje na človekom výrazne ovplyvnených alebo vytvorených stanovištiach. Najväčší rozvoj zaznamenala v intraviláne, ale tieto porasty sa často vyskytujú aj v extraviláne, najmä pri poľných cestách, poľnohospodárskych objektoch a smetiskách. Mnohé druhy prenikajú aj do relatívne prirodzených porastov. K druhom, najčastejšie sa vyskytujúcich na ruderálnych stanovištiach patria: přhľava dvojdomá (Urtica dioica), balota čierna (Ballota nigra), pýr plazivý (Agropyron repens), pichliač roľný (Cirsium arvense), šalát kompasový (Lactuca serriola), pupenec roľný (Convolvulus arvensis), bolehlav škvrnitý (Conium maculatum), kosáčik obyčajný (Falcaria vulgaris), palina obyčajná (Artemisia vulgaris), iva voškovníkolistá (Iva xanthiifolia), láskavec ohnutý (Amaranthus retroflexus), viaceré druhy mrlíkov (Chenopodium spec. div.) a lobôd (Atriplex spec. div.), lopúch väčší (Arctium lappa), proso siate (Pani-cum miliaceum), konopa rumisková (Cannabis ruderalis), neofytné druhy z okruhu astry hladkej (Aster novi-belgii agg.), turanec kanadský (Conyza canadensis) a iné.

2.1.2.4 Živočíšstvo

Územie FMO je súčasťou zoogeografickej oblasti, ktorú charakterizuje výskyt stepných druhov živočíchov a ich zoocenóz v dotyku s druhmi karpatských lesov. Ide o panónsky úsek eurosibírskej provincie stepí s výskytom mnohých teplomilných druhov, ktoré sa rozšírili z refúgií treťohornej fauny ležiacich v oblasti Stredomoria (mediteránu). Predovšetkým ide o populácie z pontico-mediteránneho centra (Buchar 1983). Typickými stepnými druhmi tohto územia sú napr. askalafus škvrnitokrídly (Libelloides macaronius), chrček (Cricetus cricetus) a tchor svetlý (Mustela eversmanni). Najviac stepných faunistickcých prvkov však patrí medzi článkonožce, t. j. hmyz alebo ich iné skupiny. Príslušníkmi mediteránneho (stredomorského) prvku sú nasledovné druhy vtákov: stehlík zelený (Carduelis chloris), kôrovník krátkoprstý (Certhia brachydactyla), ďateľ prostredný (Dendrocopos medius), ďateľ hnedkavý (Dendrocopos. syriacus), sedmohlások hájový (Hippolais icterina), škovránok stromový (Lu-llula arborea), žlna zelená (Picus viridis) a kanárik záhradný (Serinus serinus).

Z hľadiska zoologickej významnosti sa územie FMO, ktoré je intenzívne využívané, vyznačuje nízkym stupňom biodiverzity a diverzity ekosystémov. Dominujú v nej agroekosystémy.

2.1.3 Identifikácia a špecifikácia potenciálnych geoekosystémov

Reprezentatívne geoekosystémy (ďalej len REPGES) boli spracované na záíklade priestorovej diferenciácie typov REPGES identifikovaných v rámci Atlasu REPGES SR (Miklós, Izakovičová a kol, 2006). Ďalej boli použité abiokomplexy spracované v rámci KEZIMK - Krajinnoekologická základňa integrovaného manažmentu krajiny, mapa geoekologických (prírodných krajinných) typov (Mazúr 1980, Krippel 1986, Porubský 1980, Tarábek 1980, Atlas SSR 1980) a geobotanická mapa ČSSR v M 1:200 000 (Michalko a kol. 1986).

REPGES boli spracované ako syntéza abiotických a biotických prvkov územia. Vymedzené typy REPGES zjednocujú geneticky príbuzné skupiny abiokomplexov, v ktorých sú abiotické prvky prepojené vzájomnými väzbami a vyznačujú sa špecifickými zákonitosťami stavby, vývoja a

fungovania a sú vo väzbe na jednotky potenciálnej vegetácie. Základ syntézy pre vyčlenenie REPGES na modelovom území boli:

1) Jednotky potenciálnej vegetácie - na území FMO boli vyčlenené celkovo 4 typy potenciálnej vegetácie podľa bioklimatických podmienok a 2 typy vyčlenené na základe azonálnych podmienok. Ide o nasledovné jednotky:

Azonálne spoločenstvá:
Lužné lesy
- dubovo-brestovo-hrabové nížinné lužné lesy
- podhorské a horské jelšové lužné lesy
- slatiny

Zonálne spoločenstvá
Dubovo-hrabové lesy
- Dubovo-hrabové lesy karpatské
- Dubovo-hrabové lesy panónske
Dubové lesy
- Dubové teplomilné lesy ponticko-panónske
- Dubovo-cerové lesy

2) typy abiokomplexov. Na modelovom území sme celkom vyčlenili 9 typov abiokomplexov v dvoch základných kategóriách (roviny, pahorkatiny). V rámci jednotlivých skupín sme vyčlenili ďalšie podskupiny. V rámci rovín bolo vyčlenených 6 podskupín, v rámci pahorkatín 3 podskupiny.

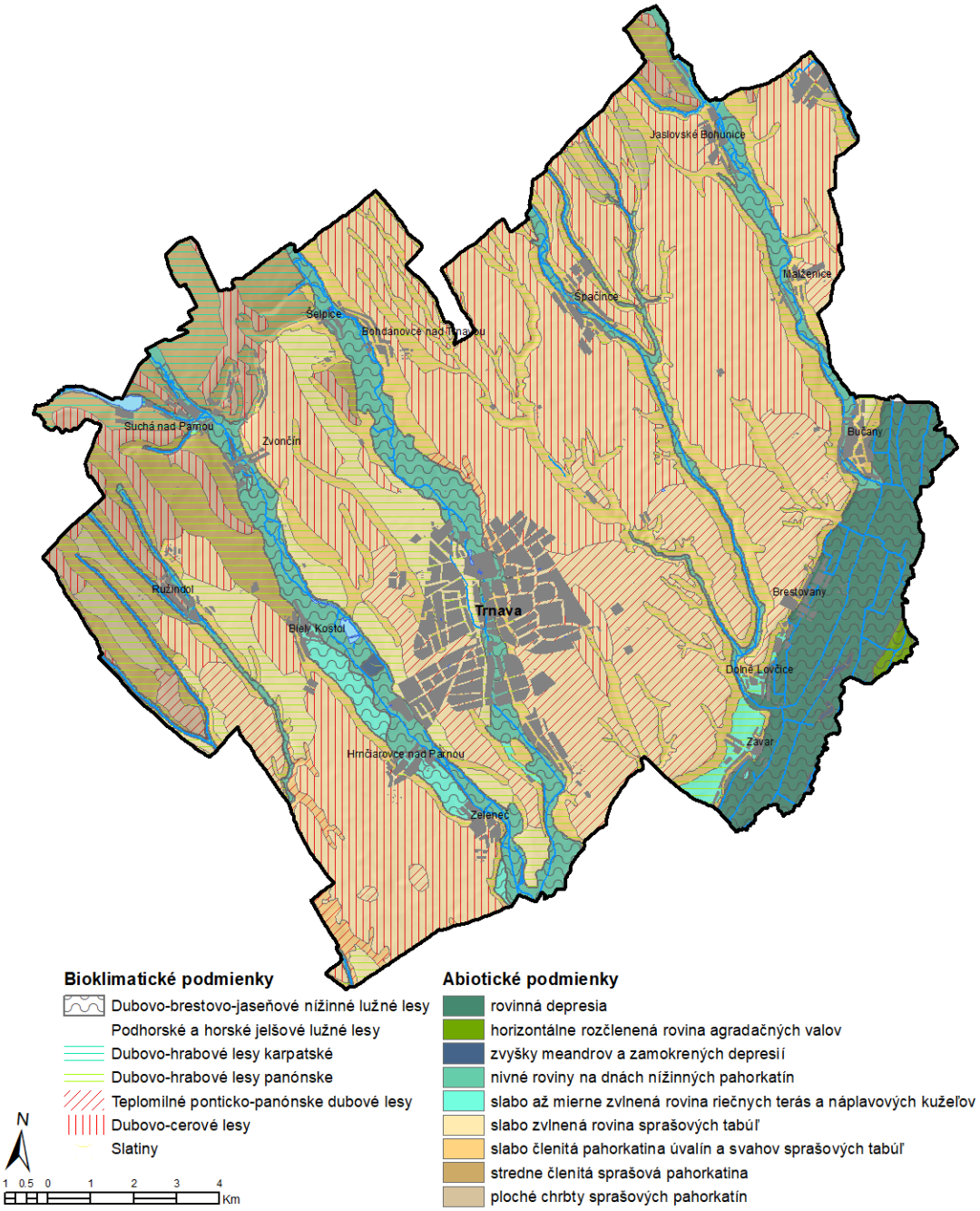
Roviny
- Rovinná depresia
- Horizontálne rozčlenená rovina agradačných valov
- Zvyšky meandrov a zamokrených depresií
- Nivné roviny na dnách nížinných pahorkatín
- Slabo až mierne zvlnená rovina riečnych terás a náplavových kužeľov
- Slabo zvlnená rovina pieskových pokrovov
- Slabo zvlnená rovina sprašových tabúľ
Pahorkatiny
- Slabo členitá pahorkatina úvalín a svahov sprašových tabúľ
- Stredne členitá sprašová pahorkatina
- Ploché chrbty sprašových pahorkatín

Na území FMO dominujú slabo zvlnené roviny sprašových tabúľ. Na základe syntézy uvedených ukazovateľov sme na území celkovo vyčlenili 19 základných typov REPGES (mapa XX.). Jednotlivé typy REPGES majú rôzne plošné zastúpenie. Najväčší podiel zaberajú nasledovné REPGES:

- slabo zvlnená rovina sprašových tabúľ s dubovo-cerovými lesmi - 32%,
- slabo členitá pahorkatina úvalín a svahov sprašových tabúľ s dubovo-hrabovými lesmi panónskymi - 15%,
- slabo zvlnená rovina sprašových tabúľ s teplomilnými ponticko-panónskymi dubovými lesmi – 15%
- nivné roviny na dnách nížinných pahorkatín s dubovo-brestovo-jaseňovými nížinnými lužnými lesmi – 10%
- rovinná depresia s dubovo-brestovo-jaseňovými nížinnými lužnými lesmi – 7%
- slabo zvlnená rovina sprašových tabúľ s dubovo-hrabovými lesmi panónskymi – 6%

– stredne členitá sprašová pahorkatina s dubovo-hrabovými lesmi panónskymi – 5%

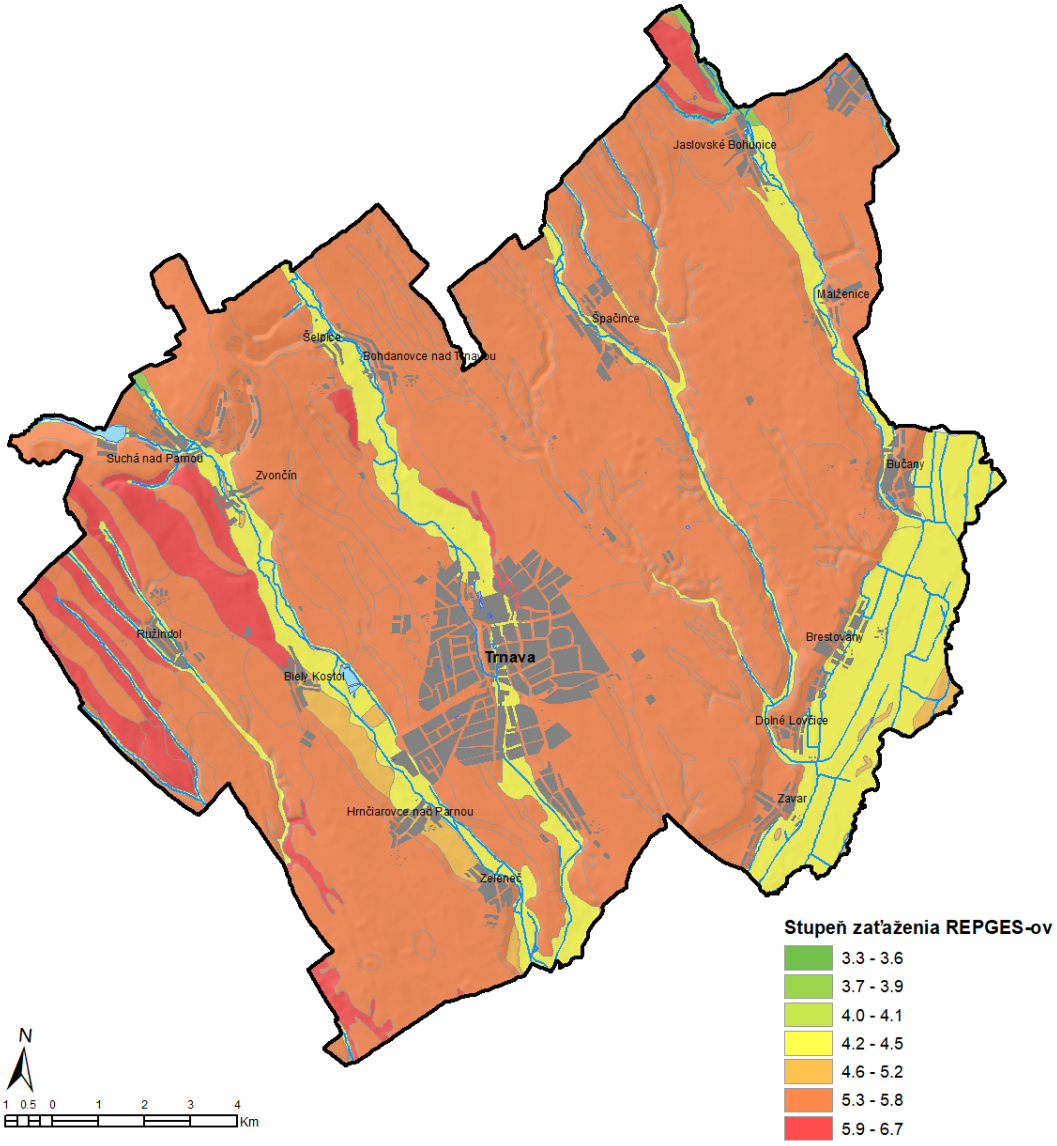
Ostatné typy REPGES zaberajú menej ako 4% rozlohy FMO U 6 REPGES sa výmera pohybuje od 1 do 5%. Výmery ostatných REPGES nedosahujú ani 1% z celkovej výmery FMO. Priestorová syntéza reprezentatívnych geoekosystémov je na obrázku 3.



Obr. 3: Mapa typov Reprezentatívnych potenciálnych geoekosystémov

Počas historického vývoja človek výrazne zasahoval do štruktúry REPGES záujmového územia, čo sa prejavovalo najmä výrazným záberom lesných ekosystémov (odlesňovaním) a ich premenou na poľnohospodársku, predovšetkým ornú pôdu, najskôr na maloblokovú a následne na veľkoblokovú.

Výrazný zásah do štruktúry REPGES znamenala intenzifikácia poľnohospodárstva, ktorá nastala v čase kolektivizácie a socializácie. Znamenalo to odlesňovanie území a rozorávanie pozemkov. Postupné pribúdanie ťažkej techniky spôsobilo likvidáciu zvyškov vegetácie, čím vznikla odlesnená, krajinnoekologicky nestabilná, monotónna, intenzívne poľnohospodársky využívaná krajina. Aj v súčasnosti sú jednotlivé typy REPGES ohrozované rozvojom ľudských aktivít. Hodnotenie ohrozenia jednotlivých REPGES v dôsledku pôsobenia stresových faktorov bolo realizované na základe koeficientu ohrozenia, ktorý odráža výskyt daného stresora v danom areály REPGES a intenzitu jeho negatívneho pôsobenia. Na základe uvedeného koeficientu 46% typov REPGES patrí k stredne ohrozeným, 70% k silno ohrozeným a 10% k veľmi silne ohrozeným. Priestorové vyjadrenie stupeň zaťaženia REPGES je na obrázku 4.

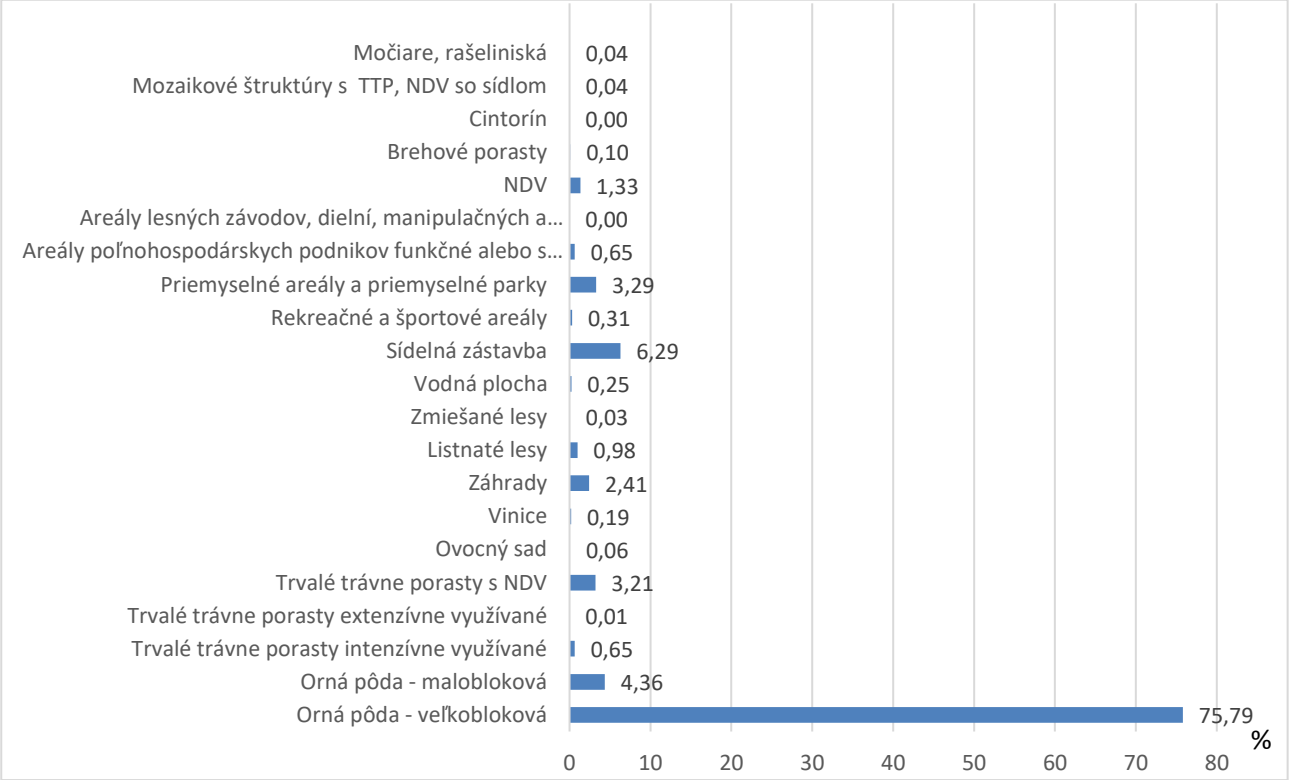


Obr. 4: Mapa stupňa zaťaženia Reprezentatívnych potenciálnych geoekosystémov

2.1.4 Identifikácia a zhodnotenie súčasných geoekosystémov

Súčasná krajinná štruktúra odráža aktuálny stav využitia zeme v záujmovom území. Odráža vzájomnú kombináciu súboru prvkov prírodného, poloprírodného (človekom pozmenené prvky krajinnej štruktúry) i umelého (človekom vytvorené prvky krajinnej štruktúry) charakteru. Na základe zastúpenia a plošnej rozlohy jednotlivých prvkov súčasnej krajinnej štruktúry možno hodnotiť súčasný stav antropizácie územia (ľudského ovplyvnenia územia), či ide o územie prirodzené s vysokou krajinnoekologickou hodnotou, alebo naopak o územie antropicky silne pozmenené s nízkou krajinnoekolo-gickou hodnotou. V dôsledku rozvoja hospodárskych aktivít sa prirodzené REPGES záujmového územia postupne menili na poľnohospodárske a až umelé ekosystémy. Takto boli mnohé prirodzené REPGES nielen pozmenené ale aj zlikvidované.

Tab.2: Percentuálne zastúpenie tried krajinnej pokrývky vo FMO Trnava



V súčasnej štruktúre krajiny záujmového územia má dominantné postavenie poľnohospodárska pôda. V území zaberá 21 675 ha, čo je 80% z celkovej rozlohy. Až 95 % z poľnohospodárskej pôdy je intenzívne využívaná ako orná pôda charakteru veľkoblokovej ornej pôdy. V štruktúre využitia ornej pôdy prevažuje pestovanie obilnín a krmovín na ornej pôde. Z obilnín najväčšie zastúpenie má pšenica a jačmeň, z krmovín lucerna. Z ostatných plodín sa pestuje kukurica a cukrová repa, výmery ktorých sa vzhľadom na náročnosť obrábania neustále znižujú. V poslednej dobe popredné miesto v štruktúre plodín zaujíma repka a slnečnica, ktoré v súčasnosti predstavujú finančne lukratívne plodiny pestované na Slovensku. Z hľadiska teritoriálneho, najväčší podiel ornej pôdy z PPF vykazujú obce: Bohdanovce nad Trnavou, Ružindol, Špačince, Malženice a to až okolo 90%, naopak najnižší podiel ornej pôdy je v obciach: Biely Kostol 59,85%, Suchá nad Parnou 65,72% a Trnava 69,26%.

Intenzita poľnohospodárskej výroby sa po roku 1990 výrazne znížila, mnohé pozemky ťažko dostupné ostávajú opustené. Zaznamenaný bol pokles používania priemyselných poľnohospodárskych hnojív, poklesla intenzita mechanizácie a pod. V súčasnosti sa na ochranu rastlín používajú bežne dostupné prípravky proti burinám a hubovitým ochoreniam v dávkach od 15 g do 3 kg. Hlavným hnojivom používaným na hnojenie poľnohospodárskej pôdy v mnohých obciach je maštaľný hnoj. Zvyšná časť poľnohospodárskej pôdy je využívaná ako trvalé trávne porasty a trvalé kultúry ako sú vinice, záhrady a ovocné sady. Zastúpenie viníc je nízke a iba v obciach Biely Kostol a Suchá nad Parnou presahuje 1%. Podobne aj zastúpenie ovocných sadov je nízke a nedosahuje ani 0,1% z plochy FMO. Na záhrady pripadá 651 ha, čo je 2,41% z výmery FMO. V zastúpení záhrad dominujú obce Biely Kostola Suchá nad Parnou s kde ich výmera presahuje 7%. V týchto obciach sú vybudované samostatné záhradkárske osady, ktoré okrem produkcie charakteru samozásobovania plnia aj rekreačnú funkciu. V ostatných obciach výmera záhrad z PPF sa pohybuje pod 5 %.

Z ekostabilizačných prvkov krajinnej štruktúry sú v území zastúpené predovšetkým lesné a vodné plochy. Rozloha vodných plôch dosahuje hodnotu 62 ha, t. j. 0,25 % z výmery záujmového územia. Vodné ekosystémy sú tvorené jednak vodnými tokmi, alebo vodnými plochami charakteru vodných nádrží. Riečnu sieť v záujmovom území reprezentujú: Horný Dudváh a ostatné samostatné toky a ich prítoky stekajúce predovšetkým zo svahov Malých Karpát (Blava, Trnávka, Parná, Krupský potok) kanál Manivier, slúži na odvádzanie odpadových vôd z prevádzky komplexu jadrových elektrární v Jaslovských Bohuniciach. Okrem vodných tokov je len jedna vodná nádrž (VN Suchá) jej hlavnou funkciou je zachytávanie prebytočnej vody počas veľkých a stredných prietokov a jej následné využívanie podľa hospodárskych požiadaviek. Vodné nádrže zlepšujú čistotu vody a vytvárajú priaznivé podmienky pre chov rýb, rekreáciu a vodné športy. VN Suchá je vybudovaná na Podhájskom potoku nad obcou Suchá nad Parnou. Rok uvedenia do prevádzky je 1979. Akumulovaná voda z vodnej nádrže sa využíva na závlahy, extenzívny chod rýb a rekreačné účely. Nádrž znižuje aj povodňové prietoky. Celkový objem nádrže pri zatopenej ploche 40,08 ha je 1,406 mil.m3. Na hraniciach územia sa nachádza malá VN Ronava vybudovaná v roku 1968 na toku Ronava neďaleko obce Voderady s rozlohou 47 ha a objemom 0,898 mil.m3 sa využíva predovšetkým na závlahy okolitých pozemkov, reguláciu odtokových vôd a extenzívny chov rýb. V blízkosti okresného mesta Trnava sa nachádzajú Trnavské rybníky, ktoré sú bližšie popísané v časti ochrany prírody nakoľko ide o chránený areál.

Lesná pôda je v záujmovom území zastúpená veľmi minimálne. Jej celková výmera je 274 ha, t. j. 1,1 %. Z obcí má väčšie zastúpenie lesnej pôdy má len Suchá nad Parnou (8,26 %). Lesný komplex tu tvorí Suchovský háj (Sušiansky háj), ktorý je lokalizovaný v nadväznosti na vodnú nádrž Suchá. Lesná pôda je zastúpená ešte v obciach Brestovany, Bučany a Hrnčiarovce nad Parnou. Výmera lesnej pôdy v ostatných sídlach je pod 1%.

Rozloha trvalých trávnych porastov (TTP) je veľmi nízka. TTP zaberajú 1 046 ha, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje len 3,86 % z celkovej rozlohy záujmového územia. V prepočte na poľnohospodársku pôdu trvalé trávne porasty zaberajú 4,3 % z výmery poľnohospodárskej pôdy. Do kategórie ekostabilizačných prvkov treba tiež zaradiť parky a ostatnú sídelnú vegetáciu tvorenú vegetáciou verejných priestranstiev, prídomových záhrad a pod. Osobitné zastúpenie má líniová vegetácia tvoriaca zväčša obvodový lem líniových prvkov krajiny, a to typu brehových porastov

lokalizovaných pozdĺž vodných tokov a líniová vegetácia zväčša rozptýleného, nezapojeného charakteru pozdĺž líniových antropogénnych objektov (dopravné koridory). Brehové porasty tvoria zväčša zvyšky lužných lesov. Stromoradia a aleje pozdĺž štátnych ciest sú tvorené najčastejšie čerešňami, orechmi vlašskými, jabloňami a slivkami. V okolí poľných ciest a plotov, sa možno stretnúť aj s výsadbou euroamerických topoľov a topoľa čierneho. Osobitnú kategóriu verejnej zelene tvorí parková vegetácia. Jej najväčšie zastúpenie je v katastrálnych územiach obcí Brestovany s rozlohou 3,1064 ha, Jaslovské Bohunice 4,0171 ha.

Nízky podiel ekostabilizačných prvkov v území sa prejavil na zníženej ekologickej stabilite územia. Modelové územie podľa výpočtu koeficientu ekologickej stability patrí k najmenej stabilným územiam v rámci Slovenska.

Plošne výrazne zastúpeným prvkom súčasnej krajinnej štruktúry záujmového územia sú aj zastavané a ostatné plochy. Celková rozloha zastavanej plochy v záujmovom území je 2 591 ha, čo v prepočte znamená 9,5 % z výmery okresu. Ide predovšetkým o obytné, obslužné, priemyselné, poľnohospodárske a rekreačné areály jednotlivých obcí. V území dominujú vidiecke sídla zväčša poľnohospodárskeho charakteru. Priemyselná výroba je koncentrovaná v meste Trnava. Významnejšie priemyselné areály vo vidieckych sídlach sú len v obci Jaslovské Bohunice. V ostatných vidieckych sídlach sú reprezentované drobnými priemyselnými prevádzkami.

Zastavané sídla majú prevažne charakter potočnej radovej, prípadne uličnej radovej zástavby koncentrovanej popri dopravných koridoroch s typickými troj a viac-priestorovými domami, orientovanými po šírke do ulice. V zastavanej časti územia sú tiež zastúpené areály služieb - objekty malo-obchodnej siete, školské objekty, zdravotné, športové, kultúrno-výchovné, sakrálne objekty (kostoly, kaplnky, sochy a pod.), administratívne budovy a pod. Zo zastavaných plôch v záujmovom území špecifickým prvkom sú poľnohospodárske objekty. V minulosti ich reprezentovali živočíšne farmy. V súčasnosti mnohé z nich sú v technicky nevyhovujúcom stave, opustené a chátrajúce, prípadne sú v nich lokalizované iné výrobné alebo skladovacie priestory. Mnohé z nich majú negatívny vplyv aj z hľadiska estetického. Významnejšou rekreačnou lokalitou je oblasť Kamenný Mlyn, a oblasť v okolí vodnej nádrže - Suchá nad Parnou,.

Z líniových prvkov možno v rámci súčasnej krajinnej štruktúry záujmového územia vyčleniť nasledovné prvky:

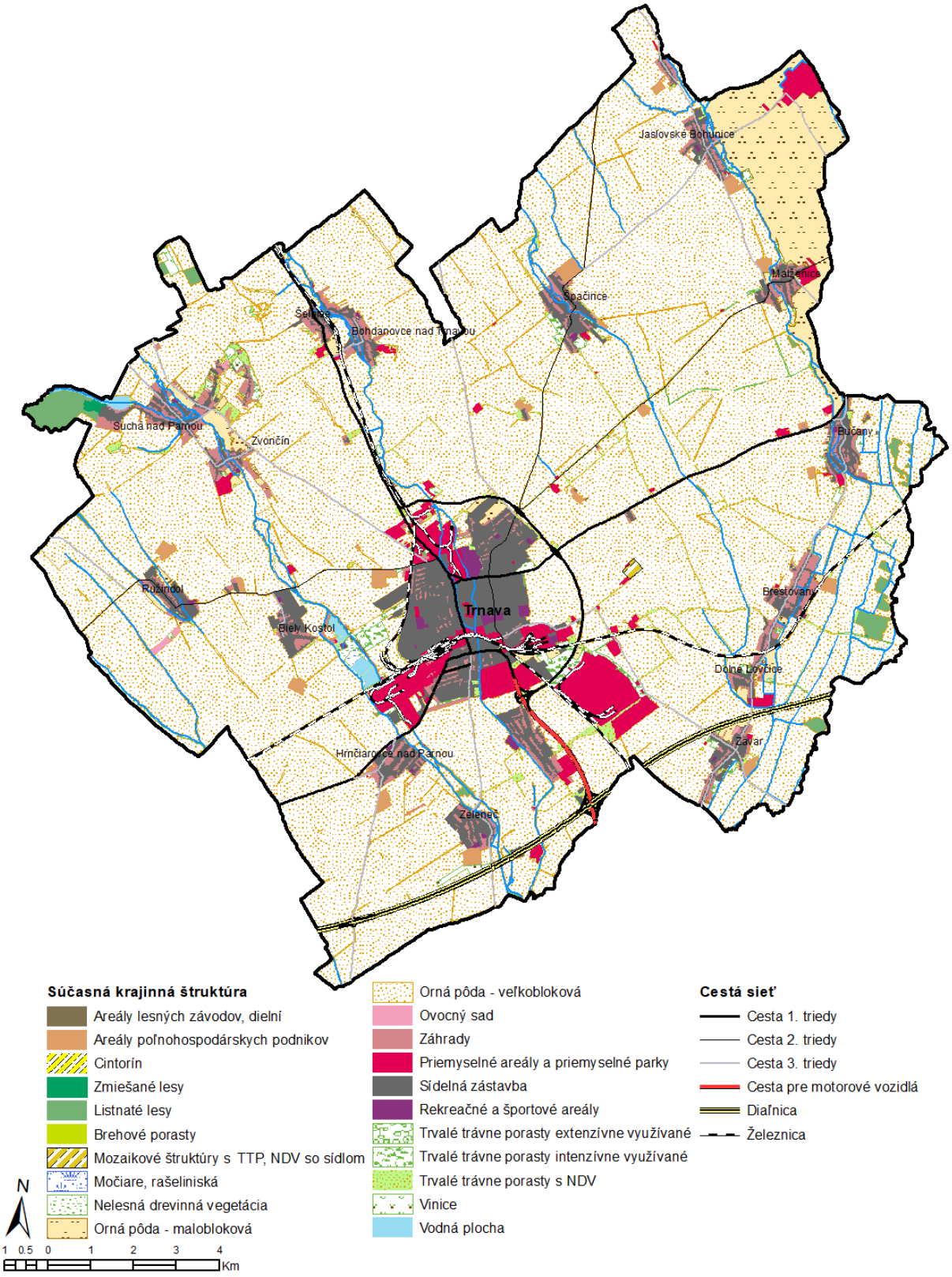
<u>- dopravné línie</u> - z cestných komunikácií najvýznamnejším koridorom je diaľnica D 61 v smere Bratislava - Piešťany a D 51 v smere Trnava - Sereď, ktoré prechádzajú južnou časťou záujmového územia. Z ostatných cestných koridorov sú to štátne cesty E 61 Bratislava - Trnava - Piešťany, E 51 Trnava - Senica, E 504 Modra - Trnava - Nové Mesto nad Váhom, E 560 Trnava - Dechtice, E 502 Modra - Orešany - Chtelnica - Vrbové. Cestnú sieť dopĺňa súbor miestnych účelových komunikácií a súbor poľných ciest, či už spevnených alebo nespevnených.

Z hľadiska železničnej dopravy územím prechádza hlavná železničná trať č. 120 v smere Bratislava - Považie - Košice, 116 Trnava - Kúty a 133 Trnava - Galanta.

<u>- elektrovody</u> - hlavné trasy elektrovodov vedú z jadrovej elektrárne Jas-lovské Bohunice. Výrazná akumulácia elektrických vedení je v juho-východnej časti záujmového územia po hranicu

záujmového územia Jaslovské Bohunice-Križovany nad Dudváhom, kde vytvárajú výrazné obmedzenia pre rozvoj poľnohospodárstva, ale aj pre lokalizáciu prvkov ÚSES. Ostatné trasy elektrovodov vedú smerom od Trnavy k jednotlivým vidieckym sídlam. Z línií produktovodov sú v území zastúpené trasy, plynovodu, vodovodu a káblových vedení. Trasy plynovodov a vodovodov sú vedené k jednotlivým sídlam s cieľom zásobovania obyvateľstva. Zväčša kopírujú cestné komunikácie. Jednotlivé produktovody sú vedené väčšinou pod zemským povrchom, čím výrazne neovplyvňujú charakter súčasnej krajinnej štruktúry, ale skôr pôsobia ako limity z hľadiska obrábateľnosti parciel.

- líniová vegetácia - ide o nelesnú stromovú, prípadne krovinovú vegetáciu, často nezapojenú, vytvárajúcu zväčša sprievodný lem dopravných komunikácií. Ku skupine líniových porastov sú zaradené aj brehové porasty v okolí jednotlivých tokov, zväčša reprezentujúce biokoridory záujmového územia. Priestorové vyjadrenie uvedených jednotiek je na obrázku 5.



Obr. 5: Mapa súčasnej krajinnej štruktúry

2.1.5 Zhodnotenie služieb a úžitkov identifikovaných geoekosystémov

Ekosystémové služby predstavujú prínosy a úžitky, ktoré poskytujú ekosystémy, napr. voda, potraviny, drevo, tvorba pôdy, čistenie ovzdušia a vody, ochrana pred povodňami a suchom, opeľovanie plodín a ďalšie. Ľudská činnosť však ničí biodiverzitu a znižuje odolnosť a schopnosť zdravých ekosystémov poskytovať túto širokú škálu tovarov a služieb.

Za základ hodnotenia ekosystémových služieb slúžila klasifikácia podľa CICES (Haines-Young, Potschin 2013), avšak metodický prístup bol modifikovaný pre potreby regionálnej úrovne a pre špecifiká slovenskej poľnohospodárskej krajiny. Výber ekosystémových služieb bol urobený na základe kolektívnej expertízy. Vybrané ekosystémové služby boli následne hodnotené pre jednotlivé priestorové jednotky – REPGES

Výber Ekosystémových služieb pre projekt LUMAT

Na základe klasifikácie CICES (Common International Classification of Ecosystem Services) sme vyčlenili nasledovné ES, ktoré by mali byť relevantné pre FMO Trnava:

Zásobovacie (produkčné) služby - 2

- ES01 - Biomasa pre produkciu potravín - poskytovanie úrody poľnohospodárskych plodín (vrátane záhradkárstva)
- ES02 - Voda na pitie a pre technické účely – poskytovanie vody na pitie, zavlažovanie, pre priemysel a pod.

Regulačné a podporné služby - 6

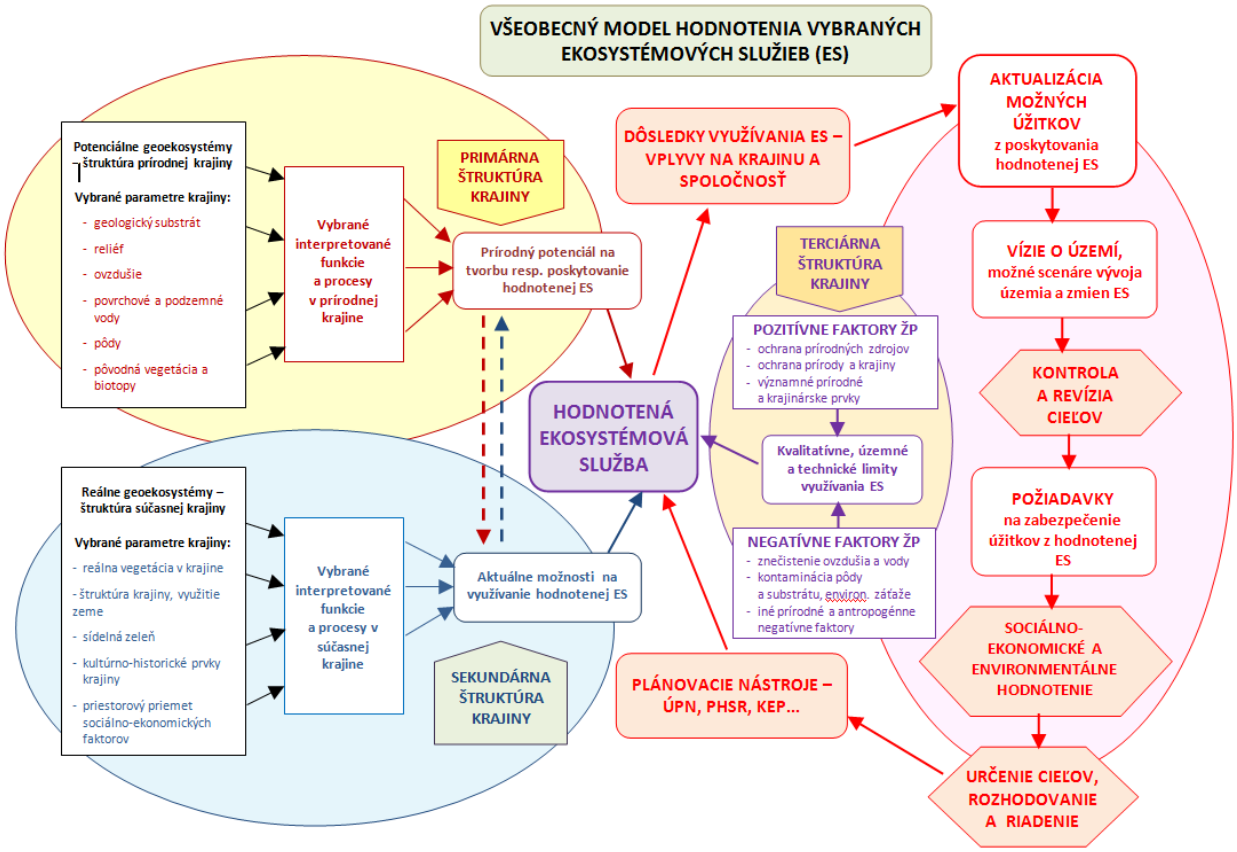
- ES03 - Regulácia kvality ovzdušia - zlepšenie kvality ovzdušia, hygienické prínosy
- ES04 - Regulácia kvality vody - zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd
- ES05 - Regulácia tokov vody, ochrana pred povodňami - zadržiavanie vody a regulácia odtokových pomerov
- ES06 - Regulácia podmienok mezoklímy a miestnej klímy - regulácia miestnej klímy
- ES07 - Podpora prirodzeného zloženia pôdy - Podpora prirodzeného zloženia pôdy
- ES08 - Podpora biodiverzity, životných cyklov, regulácia škodcov - ochrana biotopov, biodiverzity , a pod.

Kultúrne služby - 2

- ES09 - Osobné a zážitkové služby - rekreácia, šport, oddych...
- ES10 - Intelektuálne služby a morálne aspekty - kultúra, história, vzdelávanie...

Základom multifunkčného hodnotenia ekosystémových služieb je analýza faktorov a vzťahov medzi jednotlivými ekosystémovými službami. Analýza faktorov je zameraná na vnímanie a využívanie ekosystémových služieb vo vzťahu k socio-ekonomickým, kultúrno-historickým religióznym a iným faktorom. Hodnotenie interakcií bude zamerané na hodnotenie vzťahov medzi jednotlivými ekosystémovými službami, produkčné verzus kultúrne, produkčné-ekologické, ekologické-kultúrne a pod. bude postavený na tzv. kaskádovom modeli (Potschin, Haines-Young, 2011), ktorý jednoznačne definuje následnosť pojmov ekosystémová štruktúra a procesy – ekosystémové funkcie

– ekosystémové služby – úžitky ekosystémových služieb – hodnoty služieb a ich využitie spoločnosťou (Obr. 6).



Obr. 6: Kaskádový model hodnotenia ekosystémových služieb

Na hodnotenie ekosystémových služieb boli vytvorené komplexné priestorové jednotky (pozri v predchádzajúcich kapitolách):

- reprezentatívne potenciálne geoekosystémy - prirodzené typy krajiny

- reprezentatívne reálne geoekosystémy - krajinnoekologické komplexy.

Reprezentatívne potenciálne geoekosystémy (REPGES) predstavujú podľa práce Miklós, Izakovičová et al. (2006) komplexné krajinnoekologické jednotky, charakterizované súborom abiotických zložiek (reliéfu, geologického podkladu, pôdy, vody a ovzdušia) a biotických zložiek (najmä rastlinstva, vrátane biogeografických aspektov). Základom vymedzených jednotiek je biogeografická poloha a prirodzená potenciálna vegetácia, sú teda vyjadrením potenciálneho stavu krajiny, ak by do nej človek v minulosti nezasahoval. Keďže REPGES sú založené na prirodzených štruktúrach a procesoch v krajine, vyjadrujú podmienky pre prirodzené ekosystémové funkcie - potenciál na poskytovanie ekosystémových služieb. Reprezentatívne reálne geoekosystémy – resp. krajinnoekologické komplexy (KEK) sú vyjadrením aktuálneho stavu krajiny a predstavujú kombináciu vlastností vybraných prvkov abiotického prostredia (abiokomplexov), reálnych typov ekosystémov (typov biotopov) a prvkov súčasnej krajinnej štruktúry. Reálne geoekosystémy sú

základom pre hodnotenie aktuálnych možností poskytovania PK/ES v modelovom území a sú základom pre návrh funkčnej zelenej infraštruktúry.

Na hodnotenie reálnych možností pre poskytovanie ekosystémových služieb boli použité vybrané parametre (ukazovatele vlastností) reálnych geoekosystémov, ktoré reprezentujú vlastnosti prírodných aj človekom ovplyvnených zložiek krajiny, vrátane stavu životného prostredia. Zároveň boli hodnotené aj socio-ekonomické faktory, ktoré limitujú využívanie jednotlivých ekosystémových služieb (chránené územia, ochranné pásma, technické zóny a pod.)

2.1.5.1 Zásobovacie (produkčné) služby

2.1.5.1.1 ES01 - Biomasa pre produkciu potravín - poskytovanie úrody poľnohospodárskych plodín

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci potenciál geoekosystémov pre produkciu poľnohospodárskych plodín je na mapovej **prílohe 1 - Biomasa pre produkciu potravín.** Mapa vyjadruje v relatívnej škále produkčnú schopnosť geoekosystémov. Treba zdôrazniť že absolútny potenciál pre produkciu potravín v území je veľmi vysoký nakoľko sa jedná o územie s našimi najprodukčnejšími pôdami.

Hodnotenie bolo založené na klasifikácii reálnych geosystémov. Do hodnotenia boli zahrnuté nasledovné vlastnosti geoekosystémov:

- Kvalita pôdy (pôdny subtyp, pôdny druh skeletnatosť a hĺbka pôdy)
- Obrábateľnosť stanovená na základe skonu a polohy na svahu
- Klimatický typ

Z hodnotenia boli vylúčené zastavané oblasti kde je súčasné využitie geoekosystémov limitujúcim faktorom.

Celkovo najvyšší potenciál pre poskytovanie úrody poľnohospodárskych plodín majú centrálne časti územia v plochých častiach Trnavskej tabule s černozemami.

2.1.5.1.2 ES02 - Voda na pitie a pre technické účely – poskytovanie vody na pitie, zavlažovanie, pre priemysel a pod.

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci potenciál geoekosystémov pre poskytovanie vody na pitie, zavlažovanie, pre priemysel je na mapovej **prílohe 2 - Voda na pitie a pre technické účely.** Hodnotený bol potenciál povrchových aj podzemných vôd.

Potenciál povrchových vôd je vyjadrený indikátorom priemerného ročného prietoku pre jednotlivé toky v FMO modelovaný na základe priemerného ročného odtoku pre povodia prislúchajúce jednotlivým úsekom tokov. Vodné toky v oblasti sú celkovo málo vodné. Maximálne prietoky sú dosahované na tokoch Parná, Trnávka a Dudváh, kde sú v rozmedzí od 0,5 do 1,37 $m^3.s^{-1}$. Najvodnejšie toky sú zároveň zaradené v zmysle MŽP SR č. 211/2005 Z. z., zaradené do zoznamu vodohospodársky významných vodných tokov. V území je aj vodná nadrž Suchá a Trnavské rybníky. Celkovo je potenciál na poskytovanie vody limitovaný znečistením povrchových vôd.

Potenciál podzemných vôd bol vyjadrený kombináciou indikátorov:

- Využiteľné zásoby podzemných vôd v hydrogeologickom rajóne
- Doplňovanie zásob podzemnej vody
- Ochranné pásma vodných zdrojov

Využiteľné zásoby podzemných vôd vo FMO Trnava sú celkovo relatívne vysoké, len hydrogeologický región neogén Trnavskej pahorkatiny má nižšie zásoby čo dokumentuje tab. 8

Tabuľka č. 8: Vymedzenie hydrogeologických regiónov

Hydrogeologický región	Využiteľné zásoby podzemných vôd ($l.s^{-1}.k\ m^{-2}$)
neogén Trnavskej pahorkatiny	0,2 – 0,49
kvartér Váhu v Podunajskej nížine severne od čiary Šaľa – Galanta	1,0 – 1,99
kvartér Trnavskej pahorkatiny	1,0 – 1,99

Indikátor doplňovanie zásob podzemnej vody bol hodnotený na základe bilančného modelu v mesačnom kroku v ktorom sú zahrnuté procesy (úhrn zrážok, akumulácia a topenie snehu, evapotranspirácia, dynamika pôdnej vlhkosti, povrchový odtok a perkolácia do podložia). Na základe tohto modelu je možné konštatovať že doplňovania zásob podzemnej vody je v území FMO celkovo nízke v porovnaní charakteristickými hodnotami pre územie SR a pohybuje sa od zanedbateľných 8 mm za rok v oblasti Trnavskej aglomerácie až po hodnoty 88mm v severozápadných častiach FMO, kde sú dôsledkom jednak Väčšieho zrážkového prebytku a priaznivých vsakovacích podmienok. Zvýšené doplňovanie zásob podzemných vôd sa viaže aj na oblasti fluviálnych sedimentov.

Potenciál podzemných vôd je v oblasti FMO využitý v existujúcich vodných zdrojoch, ktoré sú v mape vyjadrené svojimi ochrannými pásmami. Podľa Vodohospodárskej mapy sa vo FMO nachádzajú vodné zdroje uvedené v tab. 9.

Tab. 9 : Ochranné pásma vodárenských zdrojov

Katastrálne územie	Vodný zdroj	Výmera OP (ha) - 1.stupeň ochrany	Názov vodného zdroja	Číslo rozhodnutia
Brestovany	studňa	0,69	HDB-1, 2	OPLVH-39/111/85
Hrnčiarovce	studňa	0,09	HTL-2	OPLVH-39/113/85
Jaslovské Bohunice	studňa	0,16	B1	OPLVH-39/116/85
Trnava - Biely Kostol	studňa	0,09	HTL-1	OPLVH-39/114/85
Trnava - Bučanská ces.	studňa	5,36	S1, 2	OPLVH-20/1984
Trnava - Bučanská ces.	studňa	1,34	S3	OPLVH-20/1984
Trnava - Fľaky	studňa	2,7	NV 2, studňa	OPLVH-39/117/85

Katastrálne územie	Vodný zdroj	Výmera OP (ha) - 1.stupeň ochrany	Názov vodného zdroja	Číslo rozhodnutia
Trnava - Ružindol	studňa	0,04	HBK-1	VODA 240/52/84
Zavar	studňa	0,74	HZ-1, 2	OPLVH-361/88

Zdroj: VÚVH

2.1.5.2 Regulačné a podporné služby

2.1.5.2.1 ES03 - Regulácia kvality ovzdušia - zlepšenie kvality ovzdušia, hygienické prínosy

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci vplyv geoekosystémov na kvalitu ovzdušia je na mapovej **prílohe 3 - Regulácia kvality ovzdušia - zlepšenie kvality ovzdušia, hygienické prínosy**

Vplyv geoekosystémov na kvalitu ovzdušia bol synteticky vyjadrený prostredníctvom dvoch indikátorov:

- Triedy krajinnej pokrývky (Súčasná krajinná štruktúra)
- Intenzita dopravy a typ (cestná a železničná)

Negatívne pôsobenie geosystému bolo vyjadrené aj:

- Stupeň zaťaženia ovzdušia
- Zdroje znečistenia ovzdušia
- Environmentálne záťaže

Súčasná krajinná štruktúra výraznou mierou ovplyvňuje kvalitu ovzdušia na lokálnej úrovni. Jednotlivým kategóriám krajinnej štruktúry (tak ako sú definované v kapitole 2.1.4 Identifikácia a zhodnotenie súčasných geoekosystémov) bol priradený vplyv na kvalitu ovzdušia (tri kategórie pre negatívny a tri kategórie pre pozitívny vplyv). Vplyv cestnej a železničnej dopravy bol vážený na základe intenzity cestnej dopravy a typu železničnej trate (elektrická vs. naftová).

Priestorovou syntézou týchto indikátorov sme vyjadrili celkový vplyv geoekosystému na kvalitu ovzdušia. V 7-stupňovej škále od veľmi negatívneho vplyvu po veľmi pozitívny.

Najnegatívnejší vplyv na kvalitu ovzdušia má Krajské mesto Trnava s vysokou koncentráciou dopravy a veľkou mierou priemyselne využívaného územia. S výnimkou zastavaných oblastí sme negatívny až veľmi negatívny vplyv identifikovali v bezprostrednej blízkosti cestných komunikácií (v závislosti od intenzity dopravy) a v okolí jadrovej elektrárne Jaslovské Bohunice. Pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia majú plošne menšie zalesnené oblasti.

2.1.5.2.2 ES04 - Regulácia kvality vody - zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci vplyv geoekosystémov na kvalitu povrchových a podzemných vôd je na mapovej **prílohe 4 - Regulácia kvality vody - zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd**

Vplyv geoekosystémov na kvalitu povrchových a podzemných vôd bol synteticky vyjadrený prostredníctvom troch indikátorov:

- Pufračná funkciu pôdy
- Pufračná funkciu súčasnej krajinnej pokrývky
- Veľkosť povrchového odtoku z geoekosystému

Pufračná schopnosť pôdy je jej schopnosť tlmiť degradačné procesy spôsobené znečistením. Hodnotená bola na základe sorpčnej schopnosti pôdy ktorá bola pre geoekosystémy stanovená na základe práce Hangáč a kol. 2016 ako funkcia obsahu ílu a obsahu humusu v a horizonte pôdy, pH pôdy a hĺbky A horizontu a bola následne kategorizovaná do piatich kategórií. Väčšina pôd v území FMO má vysokú až veľmi vysokú sorpčnú schopnosť, len pôdy v severozápadnej a západnej časti územia vykazujú strednú alebo nízku sorpčnú schopnosť.

Podobne bola kategorizovaná aj pufračná funkcia súčasnej krajinnej pokrývky pričom najnižšiu pufračnú funkciu sme priradili zastavaným územiam a najvyššiu listnatým a zmiešaným lesom.

Indikátor veľkosť povrchového odtoku z geoekosystému, bola hodnotená na základe koeficientu povrchového odtoku (pozri kapitolu 2.1.5.2.2) a vyjadruje schopnosť súčasného geoekosystému zadržiavať vodu a tým bráni ich transportu do povrchových vôd.

Priestorovou syntézou týchto indikátorov sme vyjadrili celkový vplyv geoekosystému na kvalitu povrchových a podzemných vôd. V 5-stupňovej škále od veľmi negatívneho vplyvu po veľmi pozitívny.

S výnimkou zastavaných oblastí sme negatívny až veľmi negatívny vplyv identifikovali v severozápadnej časti FMO s nižšou sorpčnou schopnosťou pôd a v územiach s väčším sklonom a tým aj väčším koeficientom odtoku.

2.1.5.2.3 ES05 - Regulácia tokov vody, ochrana pred povodňami - zadržiavanie vody a regulácia odtokových pomerov

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci potenciál geoekosystémov pre reguláciu tokov vody a ochranu pred povodňami je na mapovej **prílohe 5 - Zadržiavanie vody a regulácia od tokových pomerov.**

Potenciál bol stanovený na základe hodnotenia retenčnej kapacity súčasných geoekosystémov. Pre každý typ súčasného geoekosystému bol modelovaný koeficient povrchového odtoku, ktorý je synergickým výsledkom vplyvu hydrofyzikálnych vlastností geologického podložia, pôdy, reliéfu a súčasného využitia zeme. A vyjadruje aké percento dopadnutých zrážok môže odtiecť povrchovým odtokom. Platí potom že súčasné geoekosystémy s najnižším koeficientom odtoku majú najvyššiu retenčnú kapacitu. Z tohto hľadiska majú okrem zastavaných plôch najnižšiu retenčnú schopnosť geoekosystémy s najväčšími sklonmi, na ťažkých pôdach a s krajinnou pokrývkou s malou vodozádržnou funkciou. Naopak najvyššiu retenčnú schopnosť majú územia s minimálnym sklonom na relatívne ľahších pôdach a to bez ohľadu na krajinnú pokrývku.

Nakoľko abiotické vlastnosti geoekosystémov sú relatívne stále a človekom len málo ovplyvniteľné, v nasledovnom kroku sme vyjadrili vplyv súčasného využitia jednotlivých typov geoekosystémov na

reguláciu odtokových pomerov, ktorý sme vyhodnotili ako rozdiel medzi súčasným koeficientom odtoku v geoekosystéme a referenčným koeficientom odtoku pri predpoklade holej pôdy bez vegetácie alebo zástavby. Takto sme mohli stanoviť vplyv súčasného využitia v konkrétnom geoekosytéme, ktorý sme klasifikovali v škále od veľmi negatívny vplyv – zanedbateľný vplyv až veľmi pozitívny vplyv na reguláciu odtokových pomerov.

Takto koncipovaný priestorový výstup poskytuje potom názorný podklad pre manažment územia s cieľom zachovať alebo zvýšiť retenčnú schopnosť územia.

2.1.5.2.4 ES06 - Regulácia podmienok mezoklímy a miestnej klímy - regulácia miestnej klímy

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci vplyv geoekosystémov na kvalitu ovzdušia je na mapovej **prílohe 6 - Regulácia podmienok mezoklímy a miestnej klímy – regulácia miestnej klímy.**

Vplyv geoekosystémov na kvalitu ovzdušia bol synteticky vyjadrený prostredníctvom dvoch indikátorov:

- Triedy krajinnej pokrývky (Súčasná krajinná štruktúra)
- Intenzita dopravy a typ (cestná a železničná)
- Intenzita žiarenia - globálne žiarenie
- Dĺžka slnečného svitu

Negatívne pôsobenie geosystému bolo vyjadrené aj:

- Záveterné polohy georeliéfu
- Oblasti ohrozené vlahovým deficitom

Podobne ako pri kvalite ovzdušia, súčasná krajinná štruktúra výraznou mierou ovplyvňuje klímu na mezo resp. miestnej úrovni. Jednotlivým kategóriám krajinnej štruktúry (tak ako sú definované v kapitole 2.1.4 Identifikácia a zhodnotenie súčasných geoekosystémov) bol priradený vplyv na klímu (tri kategórie pre negatívny a tri kategórie pre pozitívny vplyv). Vplyv krajinnej štruktúry bol počítaný s váženou vzdialenosťou vplyvu jednotlivých kategórií. Vplyv cestnej a železničnej dopravy bol vážený na základe intenzity cestnej dopravy a typu železničnej trate (elektrická vs. naftová) a taktiež mierou vzdialenosti od líniových prvkov.

Priestorovou syntézou s globálnym žiarením (vyjadruje príkon slnečného žiarenia) a dĺžkou slnečného svitu sme vyjadrili celkový vplyv geoekosystému na reguláciu miestnej klímy. Zobrazením záveterných polôh georeliéfu a oblastí ohrozených vlahovým deficitom sa zdôraznil negatívny vplyv geosystému na miestnu klímu.

Najnegatívnejší vplyv majú oblasti so sídelnou zástavbou a priemyselné areály s výraznou mierou akumulácie tepla v okolí krajského mesta Trnava. Výrazne negatívne pôsobenie má aj areál jadrovej elektrárne Jaslovské Bohunice. Pozitívny vplyv majú menšie lesné areály a územia pozdĺž vodných tokov a vodných nádrží.

2.1.5.2.5 ES07 - Podpora prirodzeného zloženia pôdy - Regulácia vodnej erózie.

Priestorový výstup v mierke 1:50 000 komplexne vyjadrujúci potenciál geoekosystémov podporu prirodzeného zloženia pôdy je na mapovej **prílohe 7 - Regulácia vodnej erózie.**

V hodnotenom území má kľúčový význam pre zachovanie prirodzeného zloženia pôdy aktuálna vodná erózia. Aktuálna erózia bola pre územie vypočítaná pomocou erózneho modelu RUSLE ktorý pre výpočet erózneho odnosu využíva empirický výpočet na základe faktora erózneho účinku dažďa, topografického faktora (sklon, prispievajúca plocha), faktora erodibility pôdy, a faktora ochranného účinku vegetácie). Výsledný erózny odnos je vyjadrený v $t.ha^{-1}.rok^{-1}$ pričom sa pohybuje od 0 do 35 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. Najvyššie hodnoty erózneho odnosu sa viažu na geoekosystémy s väčšími sklonmi a ornou pôdou, ktoré sa nachádzajú prevažne V severozápadnej členitejšej časti územia a na sklonitejších prechodoch sprašovej tabule do nív vodných tokov. Ostatné geoekosystémi sú malo erózne ohrozené.

Pre environmentálny manažment územia je dôležité identifikovať geoekosystémy, v ktorých má ich súčasné využitie veľký protierózny vplyv, to znamená tie územia v ktorých by v prípade zmeny ich súčasného využitia mohlo dochádzať k veľkému zvýšeniu erózneho ohrozenia. Pre tento účel bola vypočítaný model potenciálnej erózie bez zahrnutia ochranného účinku vegetácie. Porovnaním aktuálnej a potenciálnej erózie bola interpretovaná vrstva protierózneho účinku súčasného využitia geosystémov.

2.2 Analýza ohrozujúcich a podporných faktorov

V rámci tohto kroku sú zhodnotené základné faktory, ktoré znamenali výrazný zásah do štruktúry geoekosystémov a zároveň budú identifikované problémy, ktoré boli spôsobené v dôsledku zániku jednotlivých ekosystémov – narušenie priestorovej stability krajiny, ohrozenie biodiverzity, zvýšený prejav prirodzených rizík a hazardov a pod.

2.2.1 Zhodnotenie súčasného stavu ohrozenia a degradácie geoekosystémov

2.2.1.1 Socioekonomické javy negatívne – stresové faktory

Za socioekonomické javy, často v odbornej literatúre označované aj termínom stresové faktory sa označujú tie socioekonomické aktivity, ktoré negatívne ovplyvňujú prirodzený vývoj ekosystémov a životné prostredie. Na základe genézy ich možno rozdeliť do dvoch skupín:

- primárne stresové faktory
- sekundárne stresové faktory.

2.2.1.1.1 Primárne stresové faktory

Primárne stresové faktory sú označované za prvotných pôvodcov stresu. Prejavujú sa plošným záberom prírodných ekosystémov, ako i bariérnym efektom voči migrácii bioty. Taktiež vytvárajú priestorové bariéry pre lokalizáciu jednotlivých socioekonomických aktivít v území. V rámci tejto skupiny boli hodnotené primárne stresové faktory viažuce sa na hmotné poloprirodzené a umelé antropogénne prvky, hodnotené na základe ich funkčného využitia (priemyselné a poľnohospodárske

objekty, dopravné plochy a línie, plochy intenzívneho poľnohospodárstva a lesníctva, sídelné a rekreačné areály a pod.).

Charakteristickým znakom týchto stresorov je ich jednoznačná priestorová lokalizácia a plošné vymedzenie v krajine. Dôsledkom lokalizácie primárnych stresových faktorov je zmena štruktúry a využívania krajiny (zánik prirodzených ekosystémov v dôsledku rozvoja antropických aktivít), ako i ohrozenie migrácie bioty v dôsledku bariérového pôsobenia týchto stresorov. Primárne stresové faktory zároveň reprezentujú často aj zdroje sekundárnych stresových faktorov. Napr. priemyselné areály pôsobia v mnohých prípadoch ako veľké zdroje znečistenia ovzdušia a pod.

Za najvšeobecnejší ukazovateľ zaťaženia územia primárnymi stresovými faktormi možno považovať veľkosť zastavanej plochy. Z tohto aspektu k najviac zaťaženým oblastiam patrí priemyselné mesto Trnava, kde sú koncentrované viaceré priemyselné prevádzky a vysoká kumulácia urbanizovaných prvkov s ich negatívnymi vplyvmi. Z vidieckych sídiel sú to predovšetkým sídla s lokalizovanými priemyselnými areálmi, a to najmä Jaslovské Bohunice s Atómovou elektrárňou.

V okolí technických prvkov, ktoré reprezentujú primárne stresové faktory sa zvyčajne vymedzujú ochranné pásma (OP) za účelom ochrany okolitého prostredia pred ich nepriaznivými účinkami. Sú to zóny negatívneho vplyvu týchto objektov. V FMO Trnava boli vyčlenené nasledovné kategórie OP:

- *OP priemyselných areálov* – sú vymedzené pri priemyselných areáloch v meste Trnava. Do FMO Trnava zasahujú aj ochranné pásma vzťahujúce sa na Atómovú elektráreň v Jaslovských Bohuniciach. V blízkom okolí priemyselných areálov je rozvoj iných socioekonomických aktivít výrazne obmedzený. Lokalizácia aktivít citlivých na zdravotno-hygienické parametre prostredia ako sú obytné areály, rekreačné a liečebné priestory, pestovanie plodín na priamy konzum, športové zariadenia, školy, nemocnice a pod. sú vylúčené. Aj napriek evidentnému negatívnemu vplyvu týchto objektov na okolie, presné vyčlenenie týchto zón je obtiažne, pretože väčšina priemyselných závodov a areálov nemá legislatívne stanovené OP. Na týchto plochách je najvhodnejšie lokalizovať skladovacie priestory, garáže, iné navzájom sa nevylučujúce priemyselné prevádzky, alebo vysádzať ochrannú vegetáciu.
- *OP čistiarní odpadových vôd (ČOV)* – sú vymedzené v okolí ČOV v Trnave a Zelenči a Jaslovských Bohuniciach. Rozvoj socioekonomických aktivít v týchto zónach vychádza z regulatívov obdobných regulatívom priemyselných OP. ČOV s miestnym významom (určené napr. na čistenie odpadových vôd konkrétneho priemyselného závodu) nemajú stanovené samostatné OP. Ich negatívny vplyv na prostredie je zohľadnený v OP priemyselného či poľnohospodárskeho areálu.
- *OP poľnohospodárskych areálov* – tieto OP sa vyčleňujú predovšetkým v okolí poľnohospodárskych areálov so živočíšnou výrobou vo veľkosti cca 300 až 500 m, a to za účelom ochrany prostredia pred prachom, pachom, hlukom a pod. Aj v týchto pásmach sa vylučujú aktivity citlivé na zdravotno-hygienické parametre. Vhodným využitím ochranných zón poľnohospodárskych areálov je rastlinná výroba, budovanie prevádzkových poľnohospodársko-technických objektov, výsadba izolačnej vegetácie.

- *OP skládok odpadu* – na území FMO je lokalizovaná jedna skládka priemyselného a komunálneho odpadu Trnava – Zavar na ktorej bolo vyčlenené OP veľkosti 500 m. Optimálnym využitím tejto zóny je výsadba vhodnej zelene.
- ochranné pásma (OP) líniových technických prvkov:
  - *OP železničných tratí* sú tvorené za účelom ochrany trate a zabezpečenia bezpečnej a neobmedzenej prevádzky dopravy. Predstavujú zóny negatívnych vplyvov (najmä hlučnosti a prašnosti) vyplývajúcich z rozvoja železničnej dopravy. Uvedené OP sú stanovené šírkou 60 m od osi koľají z oboch strán trate.
  - OP *cestných komunikácií* – ich cieľom je ochrana ciest a prevádzky na nich. OP sú vedené po oboch stranách komunikácií nasledovne:
    - 100 m od osi priľahlého jazdného pásu diaľnice,
    - 50 m od osi vozovky cesty I. triedy,
    - 25 m od osi vozovky cesty II. triedy a
    - 20 m od osi vozovky cesty III. triedy.

    Najvýznamnejšími negatívnymi vplyvmi cestnej dopravy sú hluk, exhaláty, vibrácie, bariérové účinky, zníženie estetickej hodnoty okolia a pod.
  - *OP elektrických vedení* sú dané šírkou 25 m pri vedeniach veľmi vysokého napätia, 20 m pri vedeniach vysokého napätia a 15 m pri vedeniach nízkeho napätia. V pásmach nie je možné zriaďovať stavby a vykonávať povrchové úpravy, ktoré by mohli narušiť stabilitu územia, ako aj budovanie zariadení a vysádzanie porasty, ktoré by ohrozili plynulú a bezpečnú prevádzku energetických diel. Negatívny vplyv elektrických vedení spočíva predovšetkým v ich bariérovom a elektromagnetickom pôsobení voči živým organizmom.
  - *OP plynovodov* sú vedené z oboch strán v šírke 10 až 50 m. V týchto OP sú vylúčené aktivity, ktoré by mohli ohroziť prevádzku zariadenia (napr. zemné práce, odvaly hlušín, skladovanie horľavín). Tieto línie obmedzujú najmä rozvoj pôdnej bioty.
  - *OP káblových vedení* sú široké 2 až 3 m. Ich účelom je ochrana káblov a ich zariadení. V OP sú vylúčené aktivity (hlboká orba, odvodňovanie a pod.), ktoré ohrozujú bezpečnosť prevádzky káblových vedení. Je tu zakázané zriaďovať stavby, skládky odpadov a pod.

2.2.1.1.2 Sekundárne stresové faktory

Sekundárne stresové faktory predstavujú negatívne sprievodné javy realizácie ľudských aktivít v krajine, ktoré nie sú vždy priestorovo jednoznačne ohraničené. Zväčša sa viažu na primárne stresové faktory, ktoré sú často základnými zdrojmi sekundárnych stresových faktorov, napr. priemyselné prevádzky a ťažobné lokality ako zdroje priemyselných exhalácií, zdroje pachu, hluku, živočíšne farmy ako výrazné zdroje pachu, prašnosti, bakteriologické zdroje zaťaženia prostredia, podobne ako aj skládky odpadu, dopravné koridory ako zdroje dopravných exhalácií, hlučnosti, prašnosti, svetelných efektov, vibrácií a pod. Ich negatívne pôsobenie sa prejavuje ohrozením, resp. narušením prirodzeného vývoja ekosystémov. Sekundárne stresové faktory predstavujú narušené zložky životného prostredia, ktoré vo vzťahu k iným zložkám pôsobia negatívne, napr. znečistenie ovzdušia

následne ohrozuje biotické zložky krajiny ako i abiotické – pôdu, vodu a pod. V záujmovom území boli hodnotené nasledovné sekundárne stresové faktory:

Kontaminácia riečnych sedimentov

Hodnotenie riečnych sedimentov bolo urobené na základe výsledkov Geochemického atlasu, časť riečne sedimenty. Z hodnotenia sme vybrali prvky relevantné pre modelové územie, a to:

Pb (olovo) – distribúcia olova v riečnych sedimentoch neodráža iba ich obsah v zdrojových horninách. Z hľadiska prírodných zdrojov je distribúcia olova ovplyvnená najmä jeho vysokým obsahom v početných polymetalických ložiskách. Anomálie s relatívne vysokou koncentráciou (21 – 44 $mg.kg^{-1}$) sú viazané na znosové oblasti v širokom rozsahu povodia Váhu a povodia malokarpatského toku Trnávka.

Cd (*cadmium*) – medzi geogénne zdroje patria najmä rudné mineralizácie a výskyty v kryštaliniku a metamorfovaných komplexoch neovulkanitov. Najväčšími zdrojovými oblasťami kadmia z tohto hľadiska sú Malé Karpaty. Podobne ako pri olove, anomálie s relatívne vyššou koncentráciou (0,3 – 0,6 $mg.kg^{-1}$) sú viazané aj na znosové oblasti v povodí rieky Váh a časti povodia malokarpatského toku Trnávka. Významné anomálie v tomto prípade sú zrejmé aj antropogénneho charakteru. Sú koncentrované v oblastiach s hustým osídlením a priemyselnou výrobou.

Hg (ortuť) – možno považovať za prvok, ktorý pomerne vo veľkom rozsahu kontaminuje životné prostredie z antropogénnych zdrojov. Kontinuálne zóny s obsahom ortuti v intervale 0,16-0,63 $mg.kg^{-1}$ sú identifikované v povodí malokarpatského toku Trnávka a v povodí rieky Váh..

Možno konštatovať, že najintenzívnejšia kontaminácia všetkých sledovaných prvkov sa na nivu rieky Váh, popr. malokarpatského toku Trnávka, kde možno predpokladať antropogénno-geogénny pôvod.

Kontaminácia pôdy

Hodnotenie priestorovej kontaminácie pôd je veľmi náročné, nakoľko nie je možné realizovať pravidelný monitoring pôd. Celoslovenský monitoring pôd ako súčasť monitoringu životného prostredia koordinuje Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy v Bratislave. Výsledky monitoringu boli publikované vo forme Geochemického atlasu, časť: Pôda (Čurlík, Ševčík, 1999)., ktorý prezentuje mapy zaťaženia pôd SR rizikovými prvkami. Na základe uvedeného Atlasu bola spracované aj hodnotenie kontaminácie pôd záujmového územia. Pre charakteristiku a syntetické hodnotenie sme vybrali prvky, ktoré prekračovali limitné hodnoty:

Cd (cadmium) - Hlavný faktor, ktorý ovplyvňuje jeho obsah v pôdach sú materské horniny. Uvedený prvok je oveľa viac pohyblivý v kyslom prostredí, odkiaľ pochádzajú mnohé environmentálne problémy spojené s kontamináciou Cd (Ross a kol., 1994). V podmienkach s vyššími hodnotami pH, t. j. pôdy obsahujúce karbonáty vyzrážanie niektorých zlúčenín vplýva na imobilizáciu Cd. Špecifikum charakteru pôd z hľadiska obsahu karbonátov v záujmovom prostredí je ich % obsah, ktorý sa pohybuje v intervale od 1,19 do 7,2%, čo je relatívne vysoký obsah. Z uvedeného vyplýva vysoký potenciál pre akumuláciu kadmia v pôdach záujmového územia. Na základe monitoringu pôd sa však v prevažnej časti záujmového územia nezaznamenali nadlimitné koncentrácie. Zvýšené koncentrácie tohto prvku v pôdach v intervale 0,3-0,6 $mg.kg^{-1}$ (Čurlík, Šefčík, 1999) sú lokalizované v juhozápadnej časti územia a v nive rieky Váhu.

Cr (chróm) - Uvedený prvok sa koncentruje predovšetkým v ultrabázických horninách, v sedimentárnych horninách môže nadobúdať rádovo vyššie koncentrácie. V pôdach sa jeho obsah zvyšuje v dôsledku priemyselných exhalácií. Pretože väčšina priemyselnej činnosti je spojená s dotáciou Cr do vodných tokov, zvyšuje sa tak jeho obsah v dnových sedimentoch, ktorých aplikácia do pôd môže spôsobovať jeho nadlimitnú koncentráciu. V rámci takmer celého záujmového územia bola zistená koncentrácia tohto prvku v intervale od 85-101 $mg.kg^{-1}$ (Čurlík, Šefčík, 1999), čo je nadlimitná koncentrácia podľa Rozhodnutia MP SR č. 531/1994-540.

As (arzén) - Kontaminácia pôd arzénom je pomerne častým javom. Súvisí so spaľovaním fosílnych palív, metalurgiou farebných kovov, s používaním pesticídov. Pozornosť si však zasluhuje transport As povrchovými a podzemnými vodami, ktoré následne vedú ku kontaminácii riečnych sedimentov a dnových sedimentov vodných nádrží a jazier. Z prirodzených zdrojov v záujmovom území sú zrudnené zóny Malých Karpát, ktoré sú v záujmovom území zdrojom kontaminácie v mierne nadlimitných hodnotách v intervale 7,2-9,9 $mg.kg^{-1}$.

Znečistenie ovzdušia.

Kvalita ovzdušia v záujmovom území je negatívne ovplyvňovaná produkciou znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia, dopravou, ktorá je významným činiteľom podieľajúcim sa najmä na prekračovaní limitnej hodnoty pre PM10 a prašnosťou z výrobných aktivít. Z tohto aspektu najrizikovejším je najmä poľnohospodárska výroba a stavebná činnosť. Najväčšie množstvo zdrojov znečistenia je lokalizovaných v meste Trnava, ktoré predstavuje hlavné priemyselné centrum kraja. Vývoj emisií hlavných znečisťujúcich látok bol do roku 1999 sledovaný prostredníctvom databázy registra emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia (REZZO). Od roku 2000 je tento vývoj sledovaný prostredníctvom databázy Národného emisného inventarizačného systému (NEIS), ktorá sa spracováva za jednotlivé okresy. NEIS zahŕňa zdroje znečisťovania ovzdušia, ktoré sa členia podľa príkonu a kategorizácie podľa Vyhlášky MŽP č. 706/2002 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácií zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok.

V tabuľke č. 10 sú zaznamenané množstvá emisií zo stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia pre riešené územie za roky 1996, 2000 a 2005 až 2009.

Tab. 10: Emisie stredných a veľkých stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia

Rok	*Emisie (t/rok)*			
	TZL	*SO_2*	*NO_2*	*CO*
2005	*73,282*	*140,415*	*369,304*	*946,963*
2006	*67,691*	*108,632*	*375,219*	*814,041*
2007	*76,099*	*101,684*	*391,655*	*957,109*
2008	*76,777*	*134,795*	*438,134*	*759,908*
2009	*60,275*	*71,127*	*290,146*	*177,637*

(zdroj: NEIS, net) TZL – tuhé znečisťujúce látky, SO_2 – oxidy síry ako SO_2, NO_2 – oxidy dusíka ako NO_2, CO – oxid uhoľnatý

Z analýzy vývoja znečisťujúcich látok v území vidno, že vývoj hlavných znečisťujúcich látok v posledných rokoch v okrese Trnava je pomerne priaznivý, a to v dôsledku zavádzania nových technických a technologických opatrení, predovšetkým pri priemyselných prevádzkach pôsobiacich ako veľké zdroje a v dôsledku plynofikácie sídel. Vývoj všetkých emisií od roku 1996 klesá, iba v roku 2008 je zaznamenaný nárast SO_2 a NO_2. Rok 2009 je však opäť priaznivý a emisie predstavujú najnižšie množstvá. TZL poklesli od roku 1996 až o 82,6%, SO2 o 90% NO2 o 76,7% a CO o 70%

V území je lokalizovaných 184 stredných a veľkých zdrojov znečistenia ovzdušia ktoré prevádzkuje 91 prevádzkovateľov. V roku 2009 bolo zo zdrojov znečistenia vyprodukovaných 60,3 t. TZL, 71,1 t. SO_2, 290,1 t. NO_2 a 177,6 t. CO. Stacionárnymi zdrojmi znečistenia ovzdušia sú najmä energetický priemysel a komunálna energetika (centrálne a blokové kotolne). K najvýznamnejším znečisťovateľom ovzdušia patria predovšetkým Johns Manville Slovakia, a. s. Trnava; Zlieváreň, s. r. o. Trnava; Swedwood Slovakia, s. r. o. závod Trnava a Agropodnik, a. s. Trnava. V tab. č.11 sú uvedené základné informácie o hlavných znečistovateľoch a prevádzkovateľov zdrojov znečistenia.

Tab. 11: Najvýznamnejší znečisťovatelia ovzdušia podľa druhu znečisťujúcej látky (rok 2008)

TZL *prevádzkovateľ/zdroj*	*SO_2* *prevádzkovateľ/zdroj*
Amylum Slovakia, s. r. o. Boleráz	*Johns Manville Slovakia, a. s. Trnava*
PENAM, a.s., Nitra, prev. Trnava	*Zlieváreň Trnava, s. r. o. Trnava*
Agropodnik, a. s. Trnava	
NO_2 *prevádzkovateľ/zdroj*	*CO* *prevádzkovateľ/zdroj*
Amylum Slovakia, s. r. o. Boleráz	*Johns Manville Slovakia, a. s. Trnava*
Swedwood Slovakia, s. r. o. *závod Trnava*	*Swedwood Slovakia, s. r. o.* *závod Trnava*
PCA Slovakia s.r.o., Trnava	*Zlieváreň Trnava, s. r. o. Trnava*

(zdroj: údaje SHMÚ Bratislava)

Na znečisťovaní ovzdušia sa okrem stacionárnych zdrojov znečisťovania podieľajú aj mobilné zdroje, a to automobilová doprava. Mesto Trnava tvorí dôležitú križovatku nielen národného ale aj medzinárodného významu. Tranzitná doprava je čiastočne riešená severným obchvatom mesta. Viaceré trasy tranzitnej dopravy vedú stále centrom mesta. Z toho dôvodu je mesto zaťažené tranzitnou dopravou, diaľkovou autobusovou hromadnou dopravou, prímestskou dopravou a individuálnou dopravou. Najnepriaznivejšia je situácia na Hospodárskej ulici, Sladovníckej ulici, Hlbokej ulici, Rybníkovej ulici a Tamaškovičovej ulici. K zaťaženiu prispieva aj individuálna automobilová doprava, ktorá sa na uvedených komunikáciách stretá s tranzitnou dopravou. Nárast individuálnej dopravy spôsobuje celkové spomalenie dopravy na komunikáciách a predlžuje čakacie

doby na frekventovaných križovatkách, čo má nepriaznivý dopad na priebeh mestskej hromadnej dopravy, ale tiež na životné prostredie. S narušením plynulosti cestnej premávky a kumuláciou vozidiel v nepriepustných bodoch súvisí väčšia spotreba pohonných hmôt, nárast hlučnosti, znečistenia ovzdušia, únik výfukových plynov, čo predstavuje základné faktory nepriaznivého vplyvu dopravy na životné prostredie.

Z ostatných zdrojov znečistenia ovzdušia sa v území výraznejšie prejavuje tiež suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených komunikácií, z posypových solí používaných pri zimnej údržbe ciest, stavenísk, skládok sypkých materiálov, ktoré priamo vplývajú na úroveň znečistenia. Prejavuje sa to najmä na zvýšených koncentráciách PM_{10} v ovzduší. Výrazným zdrojom znečistenia ovzdušia TZL je aj poľnohospodárstvo, nakoľko hodnotené územie je veľmi intenzívne poľnohospodársky využívanou krajinou.

Z porovnania merných územných emisií FMO Trnava s ostatnými časťami Slovenska vyplýva, že záujmové územie patrí k mierne (SO_2, TZL, CO) až stredne (NO_X) zaťaženým oblastiam z hľadiska znečistenia ovzdušia. Podľa priestorovej diferenciácie nadlimitne zaťažené ovzdušie cudzorodými látkami t. j. nad prípustné limity pre jednotlivé znečisťujúce látky je viazané na mestské centrum Trnava, kde vytvára tri koncentrické zóny pretiahnuté v smere južnom. Do oblasti vysokého znečistenia ovzdušia spadajú nasledovné sídla: Trnava, Zeleneč, Zavar, Dolné Lovčice. Do oblasti stredného znečistenia ovzdušia patria vidieckych sídiel, ležiacich v okolí mesta Trnava a to: Špačince, Bohdanovce nad Trnavou, Šelpice, Zvončín, Biely Kostol(mapová príloha 9).

Zaťaženie prostredia hlukom

Významné miesto v súbore stresových faktorov, ktoré zhoršujú kvalitu životného prostredia, a tak nepriaznivo vplývajú na flóru, faunu, ako aj na zdravie človeka, zaujíma hluk.

Podľa vyhlášky MZ SR č. 14/1977 Zb. o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií (v súčasnosti je pripravovaná jej novelizácia) je najvyššia prípustná hladina hluku (ekvivalentná, maximálna) daná základnou hladinou hluku L_{Az} /L_{Az} = 50 dB(A)/ a korekciami zohľadňujúcimi miestne podmienky (spôsob využitia územia) a denný čas (v prípade maximálnej hladiny hluku aj korekciou zohľadňujúcou povahu hluku). Na základe uvedeného je hygienická norma vonkajšieho hluku pre obytné zóny sídelných útvarov 50-65 dB(A) v dennom čase a 40-55 dB(A) v nočnom čase, pre zmiešané zóny 60-70 dB(A) v dennom čase a 50-60 dB(A) v nočnom čase a pre prírodné rezervácie 40 dB(A) v dennom čase a 30 dB(A) v nočnom čase.

Najväčším zdrojom hluku v modelovom území je intenzívna doprava, s ohľadom na rozsah dopravnej infraštruktúry predovšetkým cestná (automobilová). Hluk z automobilovej dopravy predstavuje azda najväčšiu environmentálnu záťaž postihujúcu takmer každé sídlo a krajinu pozdĺž ciest zaťažených intenzívnou dopravou. Je závislý najmä na intenzite a skladbe dopravného prúdu a na charakteristikách trasy cesty.

S použitím výsledkov zo sčítania cestnej dopravy v rokoch 2000, 2005 a 2010 sme jednotlivé cestné úseky hodnotili na základe intenzity dopravy a ukazovateľa zohľadňujúceho skladbu dopravného prúdu (m = 0,9.T + 0,6.O + 0,3.M). Na základe uvedeného koeficientu sme úseky rozdelili do piatich tried podľa zaťaženia.

Najvyššia intenzita dopravy je na diaľnici D61 a na ceste I. triedy I/51Z, ktorá sa tiahne pozdĺž juhozápadnej hranice centra mesta Trnava. Do najvyššej, V. kategórie zaťaženia, spadajú aj ďalšie úseky cestných komunikácií v intraviláne mesta Trnava, a to ciest I/51 a II/504. Do IV. kategórie boli zaradené úseky Trnava-Sereď a Trstínska cesta (v intraviláne Trnavy) vybrané úseky komunikácii I/51 a I/61, cesta II/560 na úseku Trnava-Špačince a pod. Pomerne vysoko frekventované sú aj cestné komunikácie spadajúce podľa intenzity dopravy a skladby dopravného prúdu do III. kategórie zaťaženia – úsek cesty I/51 v intraviláne okresného mesta a úsek Trnava–Boleráz, cesta I/61 (úsek Hrnčiarovce nad Parnou-Trnava-hranica FMO), úseky cesty II/504 v intraviláne mesta Trnava (okrem úseku spadajúceho do V. kategórie). Vo všeobecnosti možno konštatovať, že vysoká intenzita dopravy je charakteristická predovšetkým pre diaľnicu a cestné komunikácie I. a II. triedy a naopak cesty III. triedy (s výnimkou úseku cesty č. 061018) sú podstatne menej zaťažované dopravou (tab. 12). (mapová príloha 9).

Z časového porovnania vidno postupný nárast automobilovej dopravy. V porovnaní s posledným sčítaním (rok 2015) je výrazný nárast počtu automobilov na cestách. Na niektorých úsekoch sú to takmer dvoj až trojnásobné počty nárastu automobilov, čo predstavuje na niektorých úsekoch až tisíce automobilov, niekde ide o stovky (tab. č.12).

Tab. 12: Intenzita dopravy- Počet motorových vozidiel/deň

Číslo cesty	Sčítací úsek	2000	2005	2010	2015
D61 (E75)	87030	-	43981	-	54519
	87036	-	-	-	42774
	87040	-	23661	33984	26634
	80780	7062	9873	10189	6954
	80796	13837	19174	27888	25652
	80818	13377	27518	43316	34287
	80190	9030	11200	14063	12168
	80200	6243	7570	10602	9821
	85520	-	-	-	19965
	85526	-	-	-	18959
II/504	82039	2536	3681	4561	14261
	82040	2080	2186	3442	3453
II/560	83440	9956	6658	7177	6831
	83446	1518	1666	2913	2805

Zdroj: (Spracované podľa Výsledkov sčítania cestnej dopravy za rok 2015)

Hlukové pôsobenie železničnej dopravy je obdobne ako u cestnej dopravy závislé na počte, druhu a skladbe vlakov a parametroch trasy. Železničná doprava vzhľadom na intenzitu prepravy má menší podiel na hlučnosti ako doprava cestná. Jej pôsobenie sa sústreďuje do najbližšieho okolia železničných tratí. Trate prechádzajúce sídelnými útvarmi a železničné stanice predstavujú najvýraznejšie kolízie so životným prostredím. Podľa intenzity železničnej dopravy sú železničné trate začlenené do troch kategórií. Najzaťaženejšou železničnou traťou v záujmovom území je ťah č. 120: Bratislava-Trnava-Leopoldov s počtom pravidelných vlakov za deň cca 80. Intenzita železničnej dopravy je vyjadrená v tab. č. 13.

Tab.13: Intenzita železničnej dopravy.

Traťový úsek	Počet vlakov (1.1.2011 – 31.5.2011)
Kúty – Trnava	2956
Trnava - Kúty	2981
Sereď - Trnava	4062
Trnava – Sereď	2375
Leopoldov - Trnava	6836
Trnava - Leopoldov	8493
Bratislava-Rača - Trnava	8126
Trnava – Bratislava-Rača	7046

Štatistika počtu vlakov pre rok 2011 (údaje ŽSR, 2011)

K zdrojom hluku z dopravy patrí aj letisko pre športové účely nachádzajúce sa v blízkosti severovýchodnej hranice intravilánu mesta Trnava.

Stacionárnymi zdrojmi hluku sú predovšetkým areály a prevádzky priemyselnej výroby a činnosti. Uvedenými formami hluku sú zaťažení obyvatelia bývajúci a pohybujúci sa v blízkosti výrobní a prevádzok, v blízkosti stavieb, manipulačných plôch a v ťažobných areáloch. Najviac tento hluk nepriaznivo vplýva na zamestnancov, ktorí v týchto prevádzkach pracujú. Priemyselná výroba a prevádzky v FMO Trnava sú ťažiskovo sústredené do výrobných zón situovaných mimo aj v bezprostrednej blízkosti sídiel. Najväčšie priemyselné zdroje hluku sa vyskytujú najmä v priemyselných areáloch pri Trnave (predovšetkým strojárenský, sklársky, potravinársky, nábytkársky priemysel), Jaslovských Bohuniciach (energetický priemysel). K stacionárnym zdrojom hluku patria taktiež areály poľnohospodárskych dvorov.

Občasnými zdrojmi hluku môžu byť aj niektoré hromadné kultúrne a športové podujatia v krytých halách, na štadiónoch, v amfiteátroch a na verejných kúpaliskách. Zaťaženie prostredia hlukom je vyjadrené na mapovej prílohe 8.

Samotné mesto Trnava je dotknuté automobilovou aj železničnou dopravou. Mestom prechádzajú ťažiskové vysoko frekventované cestné komunikácie (I/61, I/51, II/504), železničná trať Bratislava-Žilina pretína mesto a trať Trnava-Kúty obopína celú západnú časť mesta v tesnej blízkosti sídliska a individuálnej bytovej výstavby.

Štátny zdravotný ústav v Trnave realizoval v meste Trnava meranie hlukovej záťaže naposledy v roku 1995. V intraviláne sídla sa po zvážení všetkých skutočností navrhlo 50 meracích stanovíšť pre automobilovú dopravu a 5 meracích stanovíšť pre železničnú dopravu. Na meranie boli použité prístroje s automatickým vyhodnocovaním maximálnych, ekvivalentných a percentuálnych hladín. Podľa vykonaných meraní je ekvivalentná hladina hluku L_{Aeq} pozdĺž cestných komunikácií cca 60-75 dB(A), hodnoty maximálnej hladiny hluku L_{Amax} sa pohybujú v intervale cca 80-100 dB(A). Prostredie v blízkosti frekventovaných železničných tratí je zaťažované ekvivalentnou hladinou

hluku L_{Aeq} cca 50-70 dB(A), maximálne hladiny hluku L_{Amax} dosahovali hodnoty cca 70-90 dB(A). Výsledky merania teda poukázali na nepriaznivú situáciu v hlukových pomeroch mesta Trnava. S postupným nárastom intenzity dopravy je reálne predpokladať, že hluková záťaž obyvateľstva sa ešte zhoršila. K najviac zaťaženým patria ulice Rybníková, Bučianska, Dohnányho, Nám. SNP, Hornopotočná, Študenstská, Hospodárska, Nitrianska cesta.

Znečistenie povrchových a podzemných vôd

V súčasnosti sa Slovenská republika nachádza v štádiu zmien v hodnotení stavu povrchových vôd podľa požiadaviek Rámcovej smernice o vode 2000/60/ES. V minulosti sa ako primárny nástroj pre hodnotenie kvality vôd používala STN 75 7221 „Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd," ktorá bola Slovenským ústavom technickej normalizácie dňom 1. 3. 2007 zrušená. Kvalita povrchových vôd sa vyjadruje na základe ekologického a chemického stavu.

Do hodnotenia ekologického stavu patria prvky kvality rozdelené do 3 skupín:

- biologické prvky kvality predstavujú bentické bezstavovce, fytobentos a makrofyty, fytoplanktón a ryby,
- fyzikálno-chemické prvky kvality zahŕňajú všeobecné fyzikálno-chemické ukazovatele a 26 škodlivých a obzvlášť škodlivých látok relevantných pre SR,
- hydromorfologické prvky kvality.

Tento stav sa vyjadruje piatimi triedami kvality (od veľmi dobrého stavu po veľmi zlý). Chemický stav definujú prioritné a nebezpečné látky a vyjadruje sa iba dvomi triedami kvality: dobrý/zlý.

Zosúladením údajov o ekologickom a chemickom stave, získaných z VÚVH, vo všeobecnosti vyplýva, že veľmi silné znečistenie je na tokoch Horný Dudváh, a Trnávka (tab. č. 14). Trnávka patrí dlhodobo do skupiny tokov s najhoršou kvalitou vody, čo je spôsobené kumuláciou vplyvu viacerých negatívnych faktorov. Ide o recipient s nízkou vodnosťou a sú do neho zaústené odpadové vody z významného bodového zdroja znečistenia – ČOV v Trnave (Zelenči), pričom popri veľkej komunálnej aglomerácii je mesto aj významným priemyselným centrom a tok prechádza známou poľnohospodárskou oblasťou. Limitné hodnoty boli prekročené u nasledovných látok: CHSKCr, EK, N-NH4, N-NO2, N-NO3, Pcelk., Ncelk., Ca, NEL. Podobne dlhodobo nepriaznivá situácia pretrváva aj v kvalite vôd vodného toku Dudváh. Aj tento tok vykazuje nízku vodnatosť a tiež sa tu výraznejšie prejavuje aj vplyv difúznych zdrojov znečistenia, najmä poľnohospodárskej prvovýroby. Nadlimitné hodnoty boli namerané u nasledovných prvkov: BSK5(ATM), CHSKCr, N-NH4, N-NO2, Pcelk., Ncelk., Ca, O2, pH, EK .

Tab. 14: Znečistenie povrchových vôd

Tok	*Triedy kvality*
Horná Blava	*2,3*
Dubovský potok	*3*
Horný Dudváh	*4*
Krupský potok	*3*
Trnávka	*3,4*
Parná	*2,3*
Podhájsky potok	*3*
Kozárovský potok	*2,3*
Roňava	*3*

(VUVH, 2007-2008)

Podstatný podiel na znečistení povrchových vôd majú priame miesta vypúšťania odpadových vôd. Ich negatívne účinky sa prejavujú najmä pri nízkych vodných stavoch. Sú to najvýznamnejšie zdroje znečistenia povrchových vôd, t. j. zdroje produkujúce veľké množstvo odpadových vôd s vysokým stupňom znečistenia. Najväčšími producentmi v území sú Západoslovenské vodárne a kanalizácie, š. p. Trnava, Slovenské elektrárne Jaslovské Bohunice, Johns Manville Slovakia, PSA Peugeot Citroën Slovakia, Comax-TT Trnava a pod. (Hodnotenie kvality povrchových vôd Slovenska za rok 2009). Nepriame zdroje (tzv. difúzne zdroje) znečistenia taktiež prispievajú k zhoršeniu akosti povrchových i podzemných vôd. Zdrojmi znečistenia vôd z poľnohospodárstva sú rastlinná výroba (najmä letecká aplikácia chemických hnojív a ochranných látok, silážne jamy) aj živočíšna výroba (priesaky exkrementov). Ďalšou činnosťou, ktorá nepriamo prispieva k znečisťovaniu vôd je skládkovanie, či už ide o skládky tuhého komunálneho a priemyselného odpadu, alebo o zavlažovanie odpadovými vodami. Uvedené zdroje znečisťujú podzemné a povrchové vody prostredníctvom plošných procesov, napr. vymývaním, odplavovaním, eróziou a pod., pričom voda sa kontaminuje predovšetkým zlúčeninami dusíka, fosforu, ťažkými kovmi, nutrientami a nerozpustnými látkami spôsobujúcimi zanášanie tokov.

Podobne monitorovacie programy podzemných vôd prechádzajú zmenami, ktoré vyplynuli z požiadaviek príslušnej legislatívy EÚ, najmä už vyššie spomínanej Rámcovej smernice o vode. Hodnotenie priestorovej diferenciácie znečistenia je oveľa obtiažnejšie, nakoľko neexistujú celoplošné a pravidelné merania. Okrem toho podzemné vody sú ohrozované celým radom nekontrolovateľných zdrojov znečistenia ako sú priesaky zo skládok odpadov, poľných hnojísk, priesaky z nevodotesných žúmp, negatívne vplyvy poľnohospodárskej chemizácie a pod. Kvalita podzemných vôd v záujmovom území bola hodnotená na základe výsledkov Geochemického atlasu – časť Podzemné vody (Rapant, Vrana, Bodiš, 1996) podľa počtu prekročených nadlimitných koncentrácií jednotlivých znečisťujúcich látok. Územie z hľadiska kvality podzemných vôd bolo rozčlenené do štyroch kategórií:

I. veľmi silne znečistené podzemné vody

II. silne znečistené podzemné vody

III. stredne znečistené podzemné vody

IV. slabo znečistené podzemné vody

Z hľadiska priestorovej diferenciácie zóna veľmi silne znečistených vôd je len v oblasti katastra Špačince (mapová príloha 8).

Priestorová syntéza antropogénnych negatívnych javov je na mapovej prílohe 8. - Analýza ohrozujúcich antropogénnych prvkov

2.2.1.2 Prirodzené stresové faktory

Prirodzené stresové faktory predstavujú negatívne javy v krajine, ktoré vznikajú v dôsledku evolučného vývoja. Na tieto vplyvy sa krajina a jej jednotlivé zložky väčšinou prispôsobia, avšak človek svojimi aktivitami často zasahuje negatívne do týchto procesov a spôsobuje zrýchlenie prejavov týchto negatívnych javov a procesov. V území sa vyskytujú nasledovné prirodzené stresové faktory:

- *Vertikálne pohyby povrchu* – do tejto kategórii patria zlomové línie – vznikli v dôsledku porúch v pôvodnom uložení hornín zemskej kôry.
- *Seizmické javy* – ide o izolínie maximálnej možnej intenzity zemetrasenia. V území sú to línie, 6, 7^0 MCS
- *Erózno-akumulačné javy* – v území ide o dominantné prirodzené stresové faktory. V rámci tejto kategórie boli hodnotené nasledovné ukazovatele:
  - *výmoľová erózia* – prejavuje sa na svahoch sypkých a málo odolných hornín. Je podmieňovaná zásahmi človeka do prírody – odlesňovanie, odstraňovanie pôvodnej vegetácie.
  - *veterná erózia* – je v sledovanej oblasti podmienená pôdnymi a klimatickými podmienkami (suchá a teplá klíma), ako aj bioticko-antropickými podmienkami ako je nekrytý pôdny fond väčšinu roka v oblasti intenzívne využívanej poľnohospodárskej ornej pôdy. Z hľadiska veternej erózie (potenciálnej) sme FMO Trnava začlenili do dvoch kategórií. Do prvej kategórie – *oblasti bez veternej erózie* – sme zaradili zalesnené a zastavané oblasti, vodné plochy, ďalej plochy s fluvizemami, organozemami a čiernicami glejovými. Druhú kategóriu – *oblasti ohrozené veternou eróziou* – zastupujú všetky ostatné oblasti
  - *vodná erózia* – hodnotenie potenciálnej náchylnosti pôd sledovaného okresu k urýchlenej vodnej erózii bolo uskutočnené na základe práce Janského, Bedrnu (1997). Superpozíciou mapy pôdnych typov, resp. subtypov a mapy sklonitosti reliéfu (pre svahovitosť sme vyčlenili 4 kategórie sklonu: 1 – 3º, 3 – 3,1 - 7º, 3 – 7,1 - 12º, 4 - > 12º) sme získali 4 kategórie potenciálnej vodnej erózie:

    0 – bez vodnej erózie (sem sme začlenili zalesnené a zastavané plochy, vodné plochy a oblasti s pôdami bez ohrozenia vodnou eróziou)

1 – nízke erózne ohrozenie (1.1 - 10 t/ha/rok)

2 – mierne erózne ohrozenie (10.1 - 20 t/ha/rok)

3 – stredné erózne ohrozenie (20.1 - 60 t/ha/rok)

- *zmeny objemu a štruktúry hornín* – presadanie spraší – ide o jav postupného usadania zemín. Viaže sa na oblasť spraší. Predstavuje jav, ktorý vo vzťahu k lokalizácii ostatných socioekonomických javov vystupuje ako obmedzujúci faktor.
- *rádioaktivita* – prirodzená rádioaktivita hornín je podmienená prítomnosťou prvkov K, U a Th, ktoré emitujú gama žiarenie a podmieňujú vonkajšie ožiarenie.

Najvýznamnejším zdrojom prirodzeného žiarenia v záujmovom území je radón ^{222}Rn, ktorý je prítomný v stopových množstvách v horninách – horninové podložie budov, použitý stavebný materiál a je zdrojom radiácie predovšetkým v budovách a vo vode. Radón vzniká rádioaktívnym rozpadom uránu ^{238}U, ktorý sa ďalej rozpadá na dcérske produkty ^{218}Po, ^{214}Pb, ^{214}Bi a ^{214}Po, ktoré sa spolu s prachovými a aerosolovými časticami z ovzdušia vdychovaním dostávajú do živých organizmov.

Pri hodnotení radónového rizika v záujmovom území sme vychádzali z údajov radiačného rizika spracovaných vo forme mapy odvodeného radónového rizika (Čižek a kol., 1992), v rámci ktorej jednotlivé kategórie radónového rizika boli zostavené na základe informácií získaných z priamych meraní objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a plynopriepustnosti zemín a hornín na vybraných referenčných plochách. Podľa mapy odvodeného radónového rizika sa prevažná časť záujmového územia nachádza v nízkom radónovom riziku, čiže meraním bolo na tomto území zistené, že objemová aktivita radónu v pôvodnom vzduchu je menšia ako 10 $dBq.m^{-3}$ v dobre priepustných, 20 $kBq.m^{-3}$ v stredne priepustných a 30$kBq.m^{-3}$ v slabo priepustných základových pôdach. V strednom radónovom riziku sa nachádza územie v okolí Trnavy a Hrnčiaroviec nad Parnou. Kategória vysokého radónového rizika nie je v záujmovom území zastúpená. Z meraní radónového rizika vo vybraných mestách Slovenska (Čížek, Smolárová, 1992) mesto Trnava z 25 meracích referenčných plôch má 98,5 % plôch v nízkom radónovom riziku a 1,5 % plôch v strednom radónovom riziku. Žiadna plocha nemala nameranú hodnotu prislúchajúci kategórii vysoké radónové riziko.

Prirodzené stresové faktory sú zobrazené na mapovej prílohe 9: Analýza ohrozujúcich prirodzených prvkov.

2.2.2 Zhodnotenie súčasného stavu ochrany geoekosystémov

Funkčná mestská oblasť Trnava sa vyznačuje nízkym prírodno-ochranárskym potenciálom. Pôvodné geoekosystémy územia boli značne pozmenené predovšetkým preto, že prevažná časť územia patrí k typu krajiny s veľmi vysokým potenciálom na hospodárske využitie – pre rozvoj poľnohospodárstva, urbanizačné zámery, výstavbu komunikácií a pod. Ochranu prírody a krajiny s vyčlenením územnej a druhovej ochrany ako aj ochrany drevín zabezpečuje zákon NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, v znení neskorších predpisov, ktorého hlavným poslaním je zamedzovať a predchádzať nežiadúcim zásahom, ktoré by nejakým spôsobom ohrozili, poškodili

alebo zničili podmienky a formy života a pod. Prvky ochrany prírody sú preto významným limitujúcim podkladom pre rozvoj činností v záujmovom území.

2.2.2.1 Ochrana prírody a krajiny

Vzhľadom k tomu, že územie je poľnohospodársky intenzívne využívané, výskyt chránených území je nepatrný. Tieto nie sú medzi sebou poprepájané pozitívnymi interakčnými prvkami, v dôsledku čoho územie trpí nízkym stupňom priestorovej ekologickej stability.

Z hľadiska územnej ochrany prírody a krajiny boli v území mapované nasledovné kategórie vyhlásených chránených území:

- chránený areál (CHA) 4. stupeň ochrany – CHA Trnavské rybníky
- ochranné pásmo chráneného areálu (OP CHA) 3. stupeň územnej ochrany

CHA Trnavské rybníky

Chránená študijná plocha Trnavské rybníky bola vyhlásená úpravou MK SSR č. 3629/1974 – OP v r. 1974 na ochranu vodného vtáctva a vodných biocenóz na vedecko-výskumné a náučno-exkurzné ciele. Vyhláškou MŽP SR č. 293/1996 Z. z. bolo chránené územie zaradené do kategórie chránený areál. Územie sa nachádza v k. ú. Trnava a Hrnčiarovce nad Parnou. Jeho výmera je 38,42 ha a výmera ochranného pásma 23,18 ha. 92,8 % územia tvoria vodné plochy, ktoré predstavujú významný vodný a močiarny biotop. V ochrannom pásme chráneného územia sú významné zvyšky lužného lesa. V súčasnosti je genofondovou lokalitou vtákov, má hospodársky význam pre chov rýb a spolu s areálom Kamenného mlyna je jedinečným prírodným a ekostabilizačným prvkom s najväčšou biodiverzitou v katastrálnom území Trnavy, ktorý zároveň plní funkciu jediného rekreačného zázemia mesta.

2.2.2.2 Ochrana drevín

Ochrana drevín (chránený strom) tvorí samostatnú kategóriu v zákone NR SR č. 543/2002 Z. z., v znení neskorších predpisov. Zoznam chránených stromov je uverejnený vo všeobecne záväznej vyhláške Krajského úrad u v Trnava č. 1/1996 dec. roku 1996 na základe ktorej sú v záujmovom území chránené Lipy pri Kalvárii – dva exempláre lipy veľkolistej (*Tilia platyphyllos).*

2.2.2.3 NATURA 2000

Medzi chránené vtáčie územia (CHVÚ) vyskytujúce sa v funkčnej mestskej oblasti Trnava patria 2 lokality:

- CHVÚ Špačinsko – nižnianske polia. Bolo vyhlásené Vyhláškou MŽP SR uverejnenou v Zbierke zákonov č. 27/2011 z 1.2.2011 na účel zabezpečenia priaznivého stavu biotopov druhu vtáka európskeho významu a sťahovavého druhu vtáka sokola rároha a zabezpečenia podmienok jeho prežitia a rozmnožovania.

  Chránené vtáčie územie má výmeru 5533,53 ha je v správe S-CHKO Malé Karpaty, nachádza sa v Chránené vtáčie územie sa nachádza v okrese Trnava v katastrálnych územiach Bohunice, **Bučany**, Dolná Krupá, Dolné Dubové, Horné Lovčice, **Jaslovce**, Kátlovce, **Malé Brestovany, Malženice**, Paderovce, Radošovce, **Špačince, Trnava a Veľké Brestovany** a v okrese Piešťany

v katastrálnych územiach Dolné Dubovany, Dolný Lopašov, Horné Dubovany, Chtelnica, Nižná, Rakovice, Ťapkové, Veľké Kostoľany a Veselé.).

– CHVÚ Úľanská mokraď. Bolo vyhlásené Vyhláškou MŽP SR uverejnenou v Zbierke zákonov č. 437/2008 z 24.10.2008 na účel zabezpečenia priaznivého stavu biotopov druhov vtákov európskeho významu a biotopov sťahovavých druhov vtákov kane močiarnej (Circus aeruginosus), kane popolavej (Circus pygargus), bučiačika močiarneho (Nycticorax nycticorax), pipíšky chochlatej (Galerida cristata), prepelice poľnej (Coturnix coturnix), sokola červenonohého (Falco vespertinus), sokola rároha (Falco cherrug), haje tmavej (Milvus migrans) a zabezpečenia podmienok ich prežitia a rozmnožovania.

  Chránené vtáčie územie má výmeru 18 173,91 ha je v správe S-CHKO Dunajské luhy, nachádza sa v okresoch Galanta (k. ú. Abrahám, Hoste, Malá Mača, Pusté Úľany, Sereď, Sládkovičovo, Veľká Mača, Veľký Grob), Senec (k. ú. Blatné, Čataj, Igram, Kaplna, Reca, Nový Svet) a Trnava (k. ú. Cífer, **Hrnčiarovce nad Parnou**, Majcichov, Modranka, Opoj, Pavlice, Pác, Slovenská Nová Ves, Vlčkovce, Voderady**, Zeleneč**).

2.2.2.4 RÚSES

V záujmovom území sa nachádzajú nasledovné ***regionálne biocentrá*** ÚSES (RÚSES, 2002):

RBc Suchá . tvorené vodnou nádržou Suchá s dobre vyvinutými brehovými porastmi v okolí a lesným porastom Sušiansky les - dubina až dubohrabina s pestrým druhovým zložením stromového i krovinného poschodia. Prevažujú duby z druhov dub letný (*Quercus robur*), dub zimný (*Quercus petraea*), dub sivý (*Quercus pedunculiflora),* dub cerový (*Quercus cerris*), hojný je aj hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), lipa malolistá (*Tilia cordata*) a jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*).

RBc Trnavské rybníky - ide o komplex biotopov, zahŕňajúci rybníky, porasty trste a vysokých ostríc, lužný lesík, mladé drevinné porasty v sukcesnom vývoji smerom k lužnému lesu a topoľovú monokultúru. Súčasťou je Chránený areál Trnavské rybníky.

RBc Brestovianske háje - niekoľko lesných porastov v tesnom susedstve, tvoriace jeden komplex lesov, využívaných ako bažantnica. Ide o porasty tvrdého luhu, rastú tu aj mohutné exempláre predovšetkým jaseňov a dubov. V stromovom poschodí prevládajú jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), dub letný (*Quercus robur agg*.), javor poľný (*Acer campestre*), zastúpené sú aj bresty, hraby, topole. V krovinnom poschodí je najčastejšia baza čierna (*Sambucus nigra*). Bylinné poschodie je slabšie vyvinuté.

Okrem regionálnych biocentier sa v území nachádzajú ďalšie cenné lokality, ktoré môžu tvoriť ***lokálne biocentrá***:

Bučanský háj - lesné porasty menšieho plošného rozsahu so zastúpením rôznovekých porastov, ako i porastov starých stromov. Podobne ako stromové poschodie, aj krovinné poschodie je druhovo pomerne bohaté.

Farský mlyn - veľmi dobre zachovaný úsek vodného toku s prirodzeným charakterom koryta, dobre vyvinutými a širokými brehovými porastmi. Ide o významný biotop zveri, sú tu hodnotné spoločenstvá stavovcov i bezstavovcov. Okrem vlastného vodného toku s brehovými porastmi sem

patrí aj bývalé rameno (v súčasnosti iba občasne prietočné, bývalý mlynský náhon) a plošný porast medzi mlynským náhonom a hlavným tokom.

Klčovanský luh - jelšový lužný les medzi vodným tokom Trnávka a železničnou traťou. Bylinné poschodie je slabšie vyvinuté, prevažujú v ňom však druhy, typické pre lužné lesy a brehové porasty vodných tokov. Pomerne hodnotný je aj porast poniže jelšového lesíka. V tejto časti lokality sme zistili porast invázneho druhu krídlatka japonská (*Reynoutria japonica*).

Špačince – *Krupský potok* - potok s prevažne prirodzeným korytom, iba na časti je pravdepodobne stará úprava. Brehové porasty majú premenlivú šírku, celkovo sú však nadpriemerne široké (šírka sa väčšinou pohybuje od 10 do 20 m na každom brehu).

Špačince – sad - opustený (10 - 12 rokov) jabloňový sad, stromy 25 - 30 rokov staré. Sukcesné zmeny zarastania signalizuje plamienok plotný (*Clematis vitalba*), ruža (*Rosa sp.*), černica (*Rubus fruticosus agg.*), baza čierna (*Sambucus nigra*), baza chabzdová (*Sambucus ebulus*), zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*). Lokalita je refúgiom pre avifaunu a drobnú poľovnú zver v intenzívne využívanej poľnohospodárskej krajine.

Zeleneč – lesík v okolí vodného toku Parná. Lesík má čiastočne zmenené stromové poschodie, ale všetky poschodia majú prirodzený charakter a najmä bylinné poschodie je veľmi dobre zachované, s typickými druhmi lužných lesov. Vodný tok má v tomto úseku prirodzené, meandrujúce koryto, zásahy doň sú obmedzené iba na koniec úseku. Brehové porasty sú široké a majú prevažne prirodzené zloženie všetkých poschodí.

Hrnčiarovský háj - tvrdý luh s druhovo bohatým stromovým i krovinným poschodím. V poraste sú hojne zastúpené javor poľný (*Acer campestre*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), dub letný (*Quercus robur*), brest väzový (*Ulmus laevis*).

Miestne Biocentrum Dolina - lokalita Dolina predstavuje jedinú enklávu zelene v katastri obce Bohdanovce n/T. Na danom území sa nachádza vzrastlá nelesná stromová vegetácia, ktorá je v zlom zdravotnom stave. Navrhované biocentrum si z hľadiska požadovanej funkčnosti vyžiada značnú revitalizáciu. Z hľadiska ochrany prírody a tvorby krajiny bola zmenou 2/2009 ÚPN obce uvedená plocha klasifikovaná ako chránené územie – miestne biocentrum Dolina.

Biokoridory regionálneho významu v záujmovom území sú tvorené vodnými tokmi a ich brehovými porastmi, ktoré sú miestami narušené v dôsledku úpravy tokov, tlaku na zástavbu, prípadne na rozvoj poľnohospodárstva. Často sú tieto lokality znehodnocované aj v dôsledku skládkovania a ukladania odpadov, či už priamo do vodných tokov alebo ich okolia. Nepriaznivá štruktúra mnohých biokoridorov si vyžaduje realizáciu renaturačných opatrení. Záujmovým územím prechádzajú nasledovné regionálne biokoridory: ***RBk Trnávka, RBk Parná, RBk Blava, RBk Krupský potok a okrajovo i RBk Dudváh.***

Narušená spojitosť kostry ÚSES a pôsobenie stresových faktorov v území ohrozujú tieto regionálne a lokálne biocentrá a biokoridory vysokou mierou degradácie, lokálne až likvidáciou reprezentatívnych geoekosystémov.

2.2.2.5 Sídelná zeleň

K sídlam s najmenším podielom verejne dostupnej zelene patria Malženice, Hrnčiarovce nad Parnou, Dolné Lovčice, Zvončín, Zavar a Biely Kostol, kde podiel verejnej zelene je pod 2 %. Naopak najvyšší podiel verejnej zelene okrem mesta Trnava vykazuje obec Jaslovské Bohunice, kde podiel verejnej zelene prekračuje 10 %. Parková zeleň okrem mesta Trnava je väčšou výmerou zastúpená aj v obciach Brestovany, Jaslovské Bohunice, Ružindol, Suchá nad Parnou, Špačince a Biely Kostol. U ostatných sídiel sú hodnoty parkovej vegetácie pod 1 %.

Z hľadiska prepočtu na jedného obyvateľa situácia je najmenej priaznivá v obciach Malženice, Hrnčiarovce nad Parnou a Zavar, kde podiel verejnej zelene na obyvateľa je pod 10 %. Doporučená hodnota (normatív) 34 m^2 na 1 obyvateľa dosahujú a prekračujú nasledovné sídla- Jaslovské Bohunice, Šelpice a Ružindol, kde výmera verejnej zelene na obyvateľa prevyšuje 50 %. Nadlimitné hodnoty dosahujú aj obce Bučany, Bohdanovce nad Trnavou a Špačince.

Ani samotné mesto Trnava nedosahuje túto požadovanú normu. Celkový deficit na celomestskej úrovni je 225 ha, deficit verejne dostupných parkov, lesoparkov a zelene pri bytových domoch, v rámci vnútroblokov obytných súborov, s relaxačno-rekreačnou funkciou je 374,11 ha. Zeleň pri bytových domoch sa môže dostať po postupnom dobudovaní chýbajúcich parkovacích státí výhradne na teréne do deficitu až o cca 24 ha. (MÚSES mesta Trnava, 2008, Územný plán mesta Trnava, 2009).

Zastúpenie plôch verejne dostupnej zelene je v meste Trnava nedostatočné, chýba zázemie na rekreáciu, systém sídelnej zelene nie je efektívny, nachádza sa tu malý podiel kvalitných plôch zelene, vyskytuje sa vysoký podiel plôch s nízkou ekostabilizačnou hodnotou. Plošné zastúpenie jednotlivých komponentov urbánnej zelene sa nachádza celkovo na 35,4 % zastavaného územia (Územný plán mesta Trnava, 2009). Za jadrá systému sídelnej zelene v meste Trnava možno považovať významné polyfunkčné plochy zelene s výmerou nad 5 ha a ekologicko-environmentálnou funkciou. Sú to nasledovné lokality: Lesopark Kamenný mlyn (jediné rekreačné zázemie mesta), Lesopark pri Kamennej ceste, Park Janka Kráľa, Beethovenov park.

Do kategórie subjadier systému sídelnej zelene boli podľa MÚSES zaradené polyfunkčné plochy zelene s výmerou 0,5 – 5 ha a ekologicko-environmentálnou funkciou. Patria sem nasledovné lokality: Lesopark za sídliskom Družba, Park Antona Bernoláka – západná strana mestského opevnenia, Park na Hlbokej ulici – východná strana mestského opevnenia, Park na Kalvárii, Ružový park, Park pri OD Tesco, Územie bývalej botanickej záhrady v areáli MTF STU na Bottovej ulici. Pre mesto Trnavu je optimálne zastúpenie zelene, vzhľadom na nepriaznivé prírodné podmienky, v akých sa mesto nachádza, 60 % (MÚSES mesta Trnava, 2008, Územný plán mesta Trnava, 2009).

2.2.2.6 Ochrana prírodných zdrojov

Táto časť analyzuje socioekonomické javy zamerané na ochranu prírodných zdrojov. V rámci nej bola hodnotená legislatívna ochrana jednotlivých prírodných zdrojov.

2.2.2.6.1 Ochrana vodných zdrojov

Vodný zdroj predstavuje podpovrchovú alebo povrchovú vodu, ktorá sa využíva alebo v budúcnosti môže využívať pre potreby obyvateľstva, národného hospodárstva a iné účely vo všeobecnom záujme. Základným legislatívnym predpisom na ochranu vôd je zákon NR SR č. 364/2004 Z. z. o vodách. V záujmovom území boli hodnotené dve skupiny vodných zdrojov:

- Povrchové vodné zdroje
- Podzemné vodné zdroje

Povrchové vodné zdroje

Z tejto kategórie vôd sa v záujmovom území nachádzajú iba vodohospodársky významné vodné toky (podľa vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z.) a to: Dolná Blava 4-21-16-002, Krupský potok 4-21-16-003, Trnávka 4-21-16-011, Parná 4-21-16-023 a Podhájsky potok 4-21-16-030. V záujmovom území je vybudovaná nádrž Súchá v k.ú. obce Suchá nad Parnou.

Podzemné vodné zdroje

Podľa Vodohospodárskej mapy sa vo FMO nachádza 9 vodných zdrojov ktoré sú v mape vyjadrené svojimi ochrannými pásmami v ktorých je potrebné dodržiavať osobitný režim hospodárenia, založený na obmedzení, prípadne limitovaní hospodárskych aktivít, ktoré by mohli ohroziť množstvo, akosť a zdravotnú nezávadnosť vody.

2.2.2.6.2 Ochrana pôdnych zdrojov

Z celkovej výmery územia 27 052 ha, najväčšiu plochu 20 135 ha čo je cca 75% zaberá poľnohospodársky pôdny fond (stav k 1.1.2011 KSŠÚ), ktorý tvorí základné prírodné bohatstvo záujmového územia.

Poľnohospodárska pôda je nenahraditeľným výrobným prostriedkom na výrobu potravín a jeho ochrane sa venuje veľká pozornosť. Ochranu poľnohospodárskeho pôdneho fondu zabezpečuje zákon NR SR č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy, ktorý chráni pôdu s vysokou bonitou, s najlepšou produkčnou schopnosťou v príslušnom katastrálnom území ako aj osobitne chránené pôdy na ktorých boli vykonané hydromelioračné a iné opatrenia ako sú vinice, sady, chmeľnice a pod. Zákon ukladá za povinnosť pred každou investičnou výstavbou, pri ktorej dochádza ku záberu pôdy na nepoľnohospodárske aktivity využívať menej kvalitné pôdy, využívať zastavané hranice miest a obcí a pri trvalom zábere poľnohospodárskej pôdy vykonať náhradné rekultivácie.

Poľnohospodárska pôda záujmového územie patrí z celoslovenského pohľadu k najkvalitnejším a najúrodnejším pôdam s vysokým produkčným potenciálom. Kvalitu pôd resp. produkčný potenciál odráža zaradenie pôd do jednotlivých skupín bonity pôdy na základe bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPJ) v zmysle nariadenia vlády SR č. 152/1996 Z. z. o základných sadzbách

odvodov za odňatie poľnohospodárskej pôdy z poľnohospodárskeho pôdneho fondu, na základe ktorého sa stanovuje výška odvodu za trvalé alebo dočasné odňatie pôdy z PPF. Podľa tohto nariadenia, pôdy zaradené do 1 – 4 kvalitatívnej skupiny podľa prílohy č. 3 zákona č. 220/2004 Z. z. tvoria kategóriu osobitne chránených najkvalitnejších pôd s najvyššou bonitou. V záujmovom území do tejto kategórie patrí až 90 % výmery PPF. Ide predovšetkým o pôdne typy ako sú černozem, čiernica, hnedozem a fluvizem. Černozeme karbonátové sú viazané na oblasť roviny Trnavských spraší a z hľadiska produkčnosti predstavujú kategóriu vysoko produkčných orných pôd, ktoré sú intenzívne poľnohospodársky využívané. Hnedozeme a hnedozeme luvizemné zaraďujeme do kategórie veľmi produkčných orných pôd, ktoré sa viažu na reliéf sprašovej pahorkatiny. Černozeme čiernicové sú viazané na južnú časť záujmového územia do nivy rieky Váh.

2.2.2.6.3 Ochrana nerastného bohatstva

Z energetických surovín sa na území okresu Trnava nachádzajú lokality výskytu zemného plynu v k. ú. obce Špačince,. Dobývací priestor Špačince s plošným obsahom 322 923,89 m^2 je určený na dobývanie výhradného ložiska zemného plynu. V súčasnej dobe je z kapacitných dôvodov ťažba na tomto dobývacom priestore prerušená.

2.2.2.7 Pamiatkový fond a významné krajinné štruktúry

Analýza kultúrno-historických zdrojov sa zameriava na hodnotenie kultúrneho dedičstva regiónu ako základnej hodnoty kultúrnej krajiny. Za kultúrno-historické zdroje sa vo všeobecnosti považujú všetky javy hmotného i nehmotného charakteru, ktoré podmieňujú kultúrno-historickú významnosť regiónu. Možno ich charakterizovať ako súbor tých prvkov a javov v krajine, ktoré vznikli zámernou činnosťou človeka v priebehu jeho histórie až do nedávnej minulosti a ktorou človek pretváral prírodu alebo vytváral nové doposiaľ zachované štruktúry (Štefunková, Dobrovodská, 1998). Spracovanie bolo rozdelené do dvoch základných častí:

2.2.2.7.1 Pamiatkový fond

V zozname kultúrnych pamiatok (KP) FMO Trnava je evidovaných 174 nehnuteľných KP. Najvýznamnejšia kategória Národné kultúrne pamiatky (NKP) je v okrese reprezentovaná komplexom univerzitných budov v meste Trnava (vyhlásená v roku 1970). V okresnom meste je od roku 1987 vyhlásená mestská pamiatková rezervácia so 141 KP, ktoré sú prevažne v kategórií architektonických a urbanistických pamiatok. Podľa druhového členenia KP sú v území zastúpené kategórie archeologických, historických, výtvarných pamiatok, historická zeleň, ľudové staviteľstvo a pamiatky techniky, vedy a výroby.

K ochrane pamiatkového fondu sa vzťahujú viaceré zákonné normy, predovšetkým zákon SNR č. 27/1987 Zb. o štátnej pamiatkovej starostlivosti v znení neskorších predpisov a Vyhláška Ministerstva kultúry SSR č. 21/1988 Zb., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona SNR č. 27/1987 Zb. o štátnej pamiatkovej starostlivosti. Zákon okrem iného ustanovuje povinnosti a práva vlastníkov KP a ostatných subjektov. Povinnosť starať sa o zachovanie kultúrnej pamiatky, udržiavať kultúrnu pamiatku v dobrom stave a chrániť ju pred ohrozením, poškodením, znehodnotením alebo odcudzením má aj ten, kto kultúrnu pamiatku užíva alebo ju má u seba. Organizácie a občania, aj keď

nie sú vlastníkmi kultúrnych pamiatok, sú povinní si počínať tak, aby nespôsobili nepriaznivé zmeny stavu kultúrnych pamiatok, alebo ich prostredia a neohrozovali zachovanie a vhodné spoločenské uplatnenie kultúrnych pamiatok. V určitých prípadoch sa zriaďujú ochranné pásma KP, v rámci ktorých je možné obmedziť alebo zakázať niektoré činnosti. Týmto spôsobom môžu KP limitovať iné činnosti v urbánnom aj krajinnom prostredí.

2.2.2.7.2 Významné historické štruktúry

V záujmovom území sa významné historické štruktúry vyskytujú v mestskom aj vidieckom prostredí. Najrozsiahlejším historickým komplexom je mestská pamiatková rezervácia v Trnave. Jej najstaršou súčasťou je mestské opevnenie z 13. storočia a spolu so súborom univerzitných budov, meštiackych domov a viacerými sakrálnymi stavbami významne zvyšujú kvalitu obytného prostredia a kvalitu života mestského obyvateľstva v Trnave.

Vo vidieckom prostredí ide prevažne o zachovanie rôznych sakrálnych stavieb často v spojení s areálmi historickej zelene a ďalšími pamiatkami (nástenné maľby, pomníky, praniere, plastiky a pod.). Z krajinnoekologického hľadiska je významná štruktúrá historickej zelene v parku v k. ú. obcí Jaslovské Bohunice, 4,0171 ha. Ide o porasty s veľkou biologickou a estetickou hodnotou. Väčšina týchto parkov bola založená v 18. a 19. storočí. V súčasnosti plnia funkciu rekreačných a oddychových priestorov, tvoriacich prechodnú zónu medzi kultúrnou a prírodnou krajinou.

Syntéza pozitívnych prvkov je zobrazená na mapovej prílohe 10: Zhodnotenie aktuálneho stavu ochrany prírody a prírodných zdrojov.

2.3 Inventarizácia investičných zámerov a projektov

Cieľom inventarizácie investičných zámerov a projektov je na úrovni FMO Trnava identifikovať rozvojové projekty, ktoré plánujú obce realizovať vo výhľadovom období Akčného plánu s cieľom prispieť k trvalo udržateľnému využívaniu územia, pôdy a ekosystémových služieb v riešenom území, resp. aj takých investičných zámerov a projektov (napr. na výstavbu infraštruktúry), ktoré využívanie územia, pôdy a ekosystémových služieb v tomto území ovplyvnia. Inventarizácia vychádzala z dostupných rozvojových dokumentov a plánov jednotlivých obcí ako aj cele iných dokumentov vzťahujúcich sa k územiu FMO Trnava. Ide predovšetkým o nasledovné dokumenty:

- programy hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obcí FMO;
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja združenia obcí mestskej oblasti Trnava;
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Trnavského samosprávneho kraja 2016-2020;
- Regionálne integrovaná územná stratégia Trnavského kraja na roky 2014-2020;
- Územné plány obcí FMO Trnava.

2.3.1 Zámery identifikované na základe programov hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obcí FMO:

TRNAVA

Projekt/Zámer: **Všestranná podpora zo strany mesta na dobudovanie vonkajšieho dopravného okruhu (južný obchvat).**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- spracovaná dokumentácia s názvom "Štúdia realizovateľnosti I/51, I/61 Hranica SR/ČR - Holíč - Senica - Trnava - Hrnčiarovce nad Parnou

Predpokladané náklady

- 9 300 000,00 € - výkup pozemkov a 42 000 000,00 € realizácia

Projekt/Zámer: **Všestranná podpora zo strany mesta na dobudovanie vonkajšieho dopravného okruhu (západné dopravné prepojenie).**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- západné dopravné prepojenie sa realizuje po etapách v rámci súkromných investícií. V súčasnosti je spracované zadanie na prepojenie popri družstve k Ružindolskej.

Predpokladané náklady

- budú doplnené podľa PD

Projekt/Zámer: **Cyklistické prepojenie obcí MFO Trnava s cieľom podporiť dopravu do zamestnania v jadrovom meste.**

- vybudovanie segregovanej ucelenej cyklotrasy spájajúcej niekoľko obcí MFO s Trnavou

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- vypracovaná projektová dokumentácia

Predpokladané náklady

- 9 234 000.00 €

Projekt/Zámer: **Cyklistické prepojenie Trnava PSA Zavar.**

- vybudovanie segregovanej ucelenej cyklotrasy spájajúcej niekoľko obcí MFO s Trnavou

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- vypracovaný realizačný projekt, čaká sa na vydanie stavebného povolenia

Predpokladané náklady

- budú doplnené podľa PD

Projekt/Zámer: **Trnava - Lesopark Štrky - obnova územia na športovo - rekreačnú zónu**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- spracovaná dokumentácia s názvom "Štúdia realizovateľnosti I/51, I/61 Hranica SR/ČR - Holíč - Senica - Trnava - Hrnčiarovce nad Parnou

Predpokladané náklady

- 356 813,90 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie multifunkčnej zóny Trnava - Medziháj**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- spracováva sa plánovacia dokumentácia (PD)

Predpokladané náklady

- budú doplnené podľa PD

Projekt/Zámer: **Revitalizácia areálu Kamenný mlyn - časť Horný rybník (mólo + lávka)**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- v súčasnosti sa realizuje 1. investičný zámer (terasy a plávajúce mólo pri rybníku Kamenný mlyn)

Predpokladané náklady

- 642 996,00 € (rozpočtové náklady z PD-lávka), 32 136,91 € (vysúťažená cena - terasy + mólo)

Projekt/Zámer: **Obnova biokoridorov na území mesta**

Mesto postupne pripraví a zrealizuje obnovu biokoridorov, vrátane remízok na katastrálnom území mesta, ako ochranu proti prevládajúcim vetrom a s využitím pre cyklotrasu v smere na Malé Karpaty.

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

-

BOHDANOVCE NAD TRNAVOU

Projekt/Zámer: **Vybudovanie cyklotrasy Trnava – Bohdanovce - Smolenice**

Cyklotrasa spájajúca mesto Trnava s rekreačným zázemím bude vybudovaná ako samostatný chodník oddelený od motorovej dopravy v zmysle vypracovanej projektovej dokumentácie.

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2015-2017

Predpokladané náklady

- 1 000 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie zberného dvora a jeho technického vybavenia**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2016 - 2017

Predpokladané náklady

- 80 000€

Projekt/Zámer: **Výsadba a revitalizácia zelene v katastri**

Pre zvýšenie ekologickej stability územia je potrebné vysadiť líniovú zeleň pozdĺž poľných ciest, hraníc honov.

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2018-2020

Predpokladané náklady
- 100 000 €

Projekt/Zámer: **Realizácia pozemkových úprav - komasácie**

Pozemkové úpravy prinesú zmenu usporiadania pozemkového členenia (scelenie pozemkov). V rámci pozemkových úprav sa vymedzia aj pásy pre líniovú zeleň a poľné cesty.

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2018-2020

Predpokladané náklady
- 20 000 €

Projekt/Zámer: **Dobudovanie/rekonštrukcia rigolov a odvodnení**

Systém odvodňovacích priekop bude obnovený, existujúce rigoly budú vyčistené a upravené a vybudujú sa nové odvodnenia.

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2018-2020

Predpokladané náklady
- 20 000 €

Projekt/Zámer: **Ochrana a udržanie biocentra Dolina**

Lokalita miestneho biocentra Dolina predstavuje jedinú enklávu zelene v katastri obci. Miestne biocentrum Dolina bude udržiavané v súčasnom stave a na jeho ochranu bude preskúmaná možnosť vyhlásenia za maloplošné chránené územie

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2018-2020

Predpokladané náklady
-

BRESTOVANY

Projekt/Zámer: **Vybudovanie zberného dvora**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2016 - 2017

Predpokladané náklady
- 35 000€

Projekt/Zámer: **Likvidácia čiernych skládok - Revitalizácia skládky**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2016-2020

Predpokladané náklady

- 1 240 000 €

Projekt/Zámer: **Protipovodňové opatrenia na vodných tokoch (čistenie a spevnenie brehov)**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2016-2025

Predpokladané náklady

- 20 000€

Projekt/Zámer: **Výsadba izolačnej zelene v rámci prevencie voči veternej erózií**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2016-2025

Predpokladané náklady

- 10 000€

BUČANY

Projekt/Zámer: **Vybudovanie rekreačnej plochy verejnej zelene pri vodnom toku Horná Blava**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2016 - 12/2020

Predpokladané náklady

- 20 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie zberného dvora v obci**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 6/2016 - 12/2020

Predpokladané náklady

- 150 000 €

Projekt/Zámer: **Likvidácia čiernych skládok**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2016 - 12/2020

Predpokladané náklady

- 5 000 €

Projekt/Zámer: **Protipovodňové opatrenia mimo toku Blava a Starý Dudváh – pufračné pásma zelene**

- výsadba zelene v lokalite Podšup

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2017 - 12/2020

Predpokladané náklady

- 100 000 €

DOLNÉ LOVČICE

Projekt/Zámer: **Vybudovanie spoločného chodníka a lávky Lovčice - Zavar**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 7/2017 - 12/2017

Predpokladané náklady

- 45 000 €

Projekt/Zámer: **Budovanie tématických náučných chodníkov (vinársky, turistický, ludových tradícií, historický a pod) s ich pripojením na turistické trasy a cyklotrasy v regióne, resp. do regionálnej siete**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 7/2016 - 12/2020

Predpokladané náklady

- 20 000 €

HRNČIAROVCE NAD PARNOU

Projekt/Zámer: **Rekonštrukcia chodníka pre peších a cyklistov (vedúceho z Hrnčiarovíec n/P. súbežne s cestou I/61 v úseku od potoka Parná po katastrálnu hranicu s mestom Trnava)**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

- 22 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie zberného dvora**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

- 200 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie oporného a ochranného múrika v nadväznosti na existujúci protipovodňový val**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

-

Projekt/Zámer: **Rekonštrukcia lokálnych mostov a lávok**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

-

Projekt/Zámer: **Výsadba brehového porastu Parnej medzi železničnou traťou a cestou I/61**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

-

JASLOVSKÉ BOHUBICE

Projekt/Zámer: **Vybudovanie priemyselného parku v dvoch plánovaných lokalitách**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2016 - 12/2025

Predpokladané náklady

- 30 000 €

Projekt/Zámer: **Revitalizácia parku, plôch verejnej zelene a neudržiavaných verejných priestranstiev**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2016 - 12/2025

Predpokladané náklady

- 900 000 €

- Environmentálna oblasť - Odpadové hospodárstvo

Projekt/Zámer: **Likvidácia čiernych skládok**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2016 - 12/2025

Predpokladané náklady

- 100 000 €

Projekt/Zámer: **Realizácia protipovodňových opatrení na potoku Blava**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 1/2016 - 12/2025

Predpokladané náklady
- 300 000 €

Projekt/Zámer: **Výsadba izolačnej zelene v rámci celej obce**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 1/2016 - 12/2025

Predpokladané náklady
- 500 000 €

MALŽENICE

Projekt/Zámer: **Výstavba cyklotrasy**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- v štádiu úvah / 2018-2025

Predpokladané náklady
-

Projekt/Zámer: **Revitalizácia oddychových a rekreačných plôch v obci, budovanie náučných chodníkov**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- zámer je už pokračovaním realizovaného projektu / 2015 - 2020

Predpokladané náklady
- 20 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie dažďovej kanalizácie**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- spracovaná štúdia / 2016 - 2020

Predpokladané náklady
- 50 000 €

Projekt/Zámer: **Likvidácia čiernych skládok odpadu**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- zámer prebieha / 2016 - 2020

Predpokladané náklady
- 5 000 €

Projekt/Zámer: **Doplniť a udržiavať brehové porasty vodných tokov - Blava**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- v štádiu úvah / 2018 - 2020

Predpokladané náklady
- 165 000 €

Projekt/Zámer: **Realizácia protipovodňových opatrení**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- v štádiu úvah / 2018 - 2020

Predpokladané náklady

- 165 000 €

Projekt/Zámer: **Regulácia a vyčistenie koryta potoka Blava**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- v štádiu úvah / 2018 - 2020

Predpokladané náklady

- 165 000 €

Projekt/Zámer: **Výsadba izolačnej zelene pozdĺž zaťažených dopravných koridorov**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- v štádiu úvah / 2018 - 2020

Predpokladané náklady

- 20 000 €

ŠELPICE

Projekt/Zámer: **Odvádzanie dažďových vôd**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 10/2016 - 12/2018

Predpokladané náklady

- 100 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie cyklotrasy**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 10/2016 - 12/2018

Predpokladané náklady

- 50 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie ČOV v podnikateľskej zóne**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 6/2016 - 12/2018

Predpokladané náklady

- 30 000 €

Projekt/Zámer: **Likvidácia nelegálnych/čiernych skládok odpadu**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 1/2016 - 12/2020

Predpokladané náklady

- 5 000 €

Projekt/Zámer: **Budovanie vodozádržných opatrení mimo toku**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 1/2017 - 12/2017

Predpokladané náklady
- 2 000 €

Projekt/Zámer: **Opatrenia proti prašnosti a vibráciám na hlavnej ceste**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 6/2017 - 12/2018

Predpokladané náklady
- 40 000 €

ŠPAČINCE

Projekt/Zámer: **Vybudovanie cyklistických a oddychových trás v katastri obce**

- dobudovanie cyklotrasy na trase Špačince - Bohdanovce nad Parnou

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- vypracovaná projektová dokumentácia / 2016 - 2020

Predpokladané náklady
- 800 000 €

Projekt/Zámer: **Revitalizácia obecnej zelene**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2016 - 2020

Predpokladané náklady
- 30 000 €

Projekt/Zámer: **Odstránenie čiernych skládok odpadu**

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2016 - 2020

Predpokladané náklady
- 200 000 €

ZAVAR

Projekt/Zámer: **Dobudovanie cyklotrasy na Mlynskej, Vetrovej a Hlavnej ulici**
- vybudovanie novej časti cyklotrasy, ktorá bude napojená na už existujúcu trasu v obci

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- realizácia projektu / 2014 - 2020

Predpokladané náklady
- 35 800 €

Projekt/Zámer: **Rekultivácia melioračného kanála Zavar - Križovany**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2016 - 2017

Predpokladané náklady

-

ZELENEČ

Projekt/Zámer: **Obchvat obce**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

- 35 800 €

Projekt/Zámer: **Cyklistický chodník Trnava - Zeleneč až po napojenie na Voderady**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

- 150 000 €

Projekt/Zámer: **Revitalizácia dolného povodia a hydrického biokoridoru Parná**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

- 150 000 €

Projekt/Zámer: **Sanácia skládky obce Zeleneč s nezákonne uloženým odpadom**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

-

Predpokladané náklady

- 103 015 €

ZVONČÍN

Projekt/Zámer: **Vybudovanie cyklotrasy**

- vybudovaná cyklotrasa bude prepájať obec s mestom Trnava a bude napojená na ostatné trasy v rámci Trnavského regiónu

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- spracovanie projektovej dokumentácie / 2015-2024

Predpokladané náklady

- 200 000 €

Projekt/Zámer: **Vybudovanie zberného dvora**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- spracovanie projektovej dokumentácie / 2017-2020

Predpokladané náklady

- 100 000 €

Projekt/Zámer: **Realizácia protipovodňových opatrení**

- eliminácia negatívnych následkov prívalových vôd

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2015-2024

Predpokladané náklady

- 150 000 €

Projekt/Zámer: **Zabezpečenie komplexnej identifikácie, odstránenia a prevencie vzniku nelegálnych skládok**

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2015-2024

Predpokladané náklady

- 80 000€

Projekt/Zámer: **Revitalizácia a dobudovanie komunitného Ekoparku a parku pri toku Parná**

- vybudovanie dvoch oddychovo-relaxačných zón v obci, ktoré zároveň budú plniť významnú ekostabilizačnú funkciu

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2015-2020

Predpokladané náklady

- 15 000€

Projekt/Zámer: **Realizácia ozelenenia obce**

- vytvorenie reprezentatívnej oddychovo-estetickej zóny obce

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2015-2024

Predpokladané náklady

- 25 000€

Projekt/Zámer: **Výsadba vetrolamov, protieróznej, izolačnej a hygienickej vegetácie podľa požiadaviek projektu pozemkových úprav**

- eliminácia negatívnych následkov narušenia priestorovej ekologickej stability územia a posilnenie ekologickej stability, zabezpečenie ochrany pred prejavmi eróznych procesov

Aktuálny stav/ Termín realizácie

- 2015-2020

Predpokladané náklady

- 100 000€

Projekt/Zámer: **Revitalizácia regionálneho biokoridoru Parná**
- revitalizácia biokoridoru prispeje k obnoveniu jeho funkcií a k tvorbe Zelenej infraštruktúry Trnavského regiónu

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2015-2020

Predpokladané náklady
- 150 000€

Projekt/Zámer: **Realizácia a revitalizácia biocentier podľa projektu pozemkových úprav**

- vytvorenie funkčnej ekologickej siete obce

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2015-2024

Predpokladané náklady
- 30 000€

RUŽINDOL

Projekt/Zámer: **Vybudovanie cyklotrasy regionálneho významu**
- budovanie samostatných cyklotrás regionálneho významu v k. ú. Ružindol (v intraviláne aj extraviláne) v rámci Regionálnej integrovanej územnej stratégie (RIÚS).

Aktuálny stav/ Termín realizácie
- 2016-2020

Predpokladané náklady
- 100 000 €

2.3.2 Inventarizácia funkčných plôch navrhovaných v územných plánoch obcí.

Územným plánovaním sa sústavne a komplexne rieši priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia, určujú sa jeho zásady, navrhuje sa vecná a časová koordinácia činností ovplyvňujúcich životné prostredie, ekologickú stabilitu, kultúrno – historické hodnoty územia, územný rozvoj a tvorbu krajiny v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja. Územné plánovanie preto utvára predpoklady pre trvalý súlad všetkých činností v území s osobitným zreteľom na starostlivosť o životné prostredie, dosiahnutie ekologickej rovnováhy a zabezpečenia trvalo udržateľného rozvoja, pre šetrné využívanie prírodných zdrojov a pre zachovanie prírodných, civilizačných a kultúrnych hodnôt. Cieľom územného plánovania je prostredníctvom sústavného a komplexného riešenia priestorového usporiadanie územia a funkčného využitia územia vytvárať predpoklady trvalo udržateľného rozvoja. Územným plánovaním sa vo verejnom záujme určuje hospodárne využitie zastavaného územia a chráni nezastavané územie.

Inventarizácia funkčných plôch bola spracovaná na základe digitalizovaných Výkresov Komplexného urbanistického návrhu, ktorý obsahuje návrh funkčného využitia a priestorového usporiadania územia. Spracované boli územné plány všetkých obcí FMO Trnava v štruktúre:

Návrh – zachytáva navrhované riešenie v horizonte 10 rokov. Navrhované Funkčné plochy definujú aktuálne možné využitie územia.

Výhľad – zachytáva výhľadové riešenie využitia územia v horizonte 20 rokov.

Jednotlivé funkčné plochy boli kategorizované v štruktúre:

- Návrhy plôch podporujúcich trvalo udržateľné využívanie územia a ekosystémové služby
- Návrhy plôch ovplyvňujúcich využívanie územia, pôdy a ekosystémové služby

Analogicky boli spracované aj líniové prvky návrhov. Priestorová lokalizácia jednotlivých kategórií návrhov je na mapovej prílohe 11 - Identifikácia navrhovaných a výhľadových funkčných plôch a líniových prvkov v dokumentácii UPN obcí FMO Trnava.

Tabuľka 15 dokumentuje zastúpenie plôch podporujúcich resp. ovplyvňujúcich trvalo udržateľné využívanie územia a ekosystémové služby po jednotlivých obciach FMO. ako je vidieť z tabuľky najdôležitejším faktorom je tlak na zábery pôdy v dôsledku navrhovanej výstavby rodinných domov (2,6% plochy územia FMO). Celkovo predstavujú navrhované a výhľadové plochy negatívne pôsobiace na udržateľné využívanie územia a ekosystémové služby 7,35% rozlohy územia FMO. Kompenzácia tohto tlaku je celkovo slabá. Navrhované a výhľadové plochy ekostabilizačných opatrení prestavujú len 1,9% plochy územia FMO. Z tejto analýzy vyplýva, že pre návrh opatrení integrovaného manažmentu územia bude rozhodujúce posilnenie realizácie ekostabilizačných opatrení a regulácia záberov plôch s ekosystémovými službami na urbanizáciu územia.

Tab.15: Zastúpenie Návrhových a výhľadových funkčných plôch v zmysle UPN obcí podporujúcich resp. ovplyvňujúcich trvalo udržateľné využívanie územia a ekosystémové služby

Kategórie navrhovaných /výhľadových plôch (%)	areály lesnej vegetácie	areály nelesnej vegetácie	areály parkov a verejnej zelene	areály cintorínov	areály vodných plôch	ekostabilizačné areály	veľkoplošné vinice	areály športu, rekreácie a oddychu	areály bytovej výstavby	areály výstavby rodinných domov	areály občianskej vybavenosti	poľnohospodárske areály	areály priemyslu a výroby	areály dopravy	zmiešané areály	ovplyvňujúce areály	celková pocha obce (ha)
Biely Kostol		1,40	0,48			1,88		0,05		14,12	0,24				0,34	14,75	241,90
Bohdanovce nad Trnavou		0,02	0,03			0,05			0,06	3,23			1,05			4,35	1 147,21
Brestovany		4,71	0,22	0,10		5,03		0,32	0,95	3,58	0,08		0,45	0,01	0,06	5,45	1 639,59
Bučany		0,06	0,28			0,33		0,14	0,14	0,55	0,26	0,17	0,42			1,68	1 660,31
Dolné Lovčice		0,17	0,09	0,15		0,41		0,02		1,93	0,07		0,30			2,33	572,18
Hrnčiarovce nad Parnou	0,00	1,75				1,75		0,14	0,02	2,68	0,04		1,82	0,01	0,45	5,18	1 630,63
Jaslovské Bohunice	0,64				0,01	0,01		0,18	1,22	1,96	0,42		2,03	0,04		5,85	2 007,24
Malženice			0,23			0,23		0,03	0,14	1,46	0,01	0,37	1,11			3,12	1 482,12
Ružindol	0,01	0,43		0,02		0,45		0,00	0,01	2,76	0,05					2,83	1 470,72
Suchá nad Parnou		0,04				0,04	1,44	0,02	0,17	5,96	0,15	0,03			2,81	10,57	1 439,72
Šelpice		0,16	0,63	0,03		0,83		0,08		5,46	0,35		3,04			8,93	1 015,06
Špačince		0,08	0,27			0,35		0,03		2,18	0,13		0,50	0,00	0,05	2,88	2 209,08
Trnava	0,43	1,83	2,55	0,08		4,47		2,34	1,83	1,72	4,67		0,89	0,22	0,77	12,44	7 134,75
Zavar		0,16	0,04			0,20			0,18	1,96	0,47		2,69			5,31	1 398,91
Zeleneč		0,01	2,62	0,12		2,75				3,16	0,04		9,00			12,21	1 176,88
Zvončín		0,95	0,06			1,01		0,63	0,08	5,71	0,10			0,03	1,89	8,45	825,85
spolu (ha)	43,61	262,48	239,97	10,67	0,16	513,29	20,68	187,94	182,42	719,13	366,29	8,74	364,11	17,43	120,95	1 987,71	27 052,17

2.4 Identifikácia stretov záujmov

Hodnotenie environmentálnych problémov vychádza z identifikácie a špecifikácie priestorových stretov dvoch protichodne pôsobiacich systémov:

- územného systému ekologicky hodnotných prvkov krajinnej štruktúry a ekosystémových služieb nimi poskytovaných (ohrozené javy). Ide o prvky krajinnej štruktúry vystupujúce ako ekologicky stabilizačné prvky, prírodné zdroje, zdroje životného prostredia človeka a ostatných organizmov. V krajinnoekologickom hodnotení sa zvyčajne považujú za ohrozené javy inými javmi, ktoré vyplývajú z produkčných aktivít človeka. Patria sem jednak všetky legislatívne vyčlenené územia ochrany prírody a prírodných zdrojov – chránené územia, prvky ÚSES, územia s ochranou vodných, lesných a pôdnych zdrojov, zásoby nerastných surovín, kultúrnohistorické hodnoty územia, ako i ostatné územia poskytujúce ekosystémové služby.
- územného systému stresových faktorov. Zahŕňa prvky z krajinno-ekologického hľadiska negatívne, ohrozujúce jednotlivé chránené územia, ekosystémové služby a životné prostredie. Patria sem všetky javy hmotného i nehmotného charakteru s negatívnym pôsobením na krajinu a jej jednotlivé zložky. Prvky územného systému stresových faktorov vyplývajú z rozvoja jednotlivých hospodárskych aktivít ako: negatívne javy vyplývajúce z intenzívnej priemyselnej výroby (produkcia priemyselných exhalátov, odpadov, znečisťujúcich vôd a pod.), dopravy (exhaláty, hlučnosť, prašnosť a pod.), z poľnohospodárstva (chemické látky, negatívne vplyvy exkrementov, zápach, prašnosť a pod.), lesného hospodárstva (výruby, chemizácia a pod.), urbanizácie a rekreácie (exhaláty z lokálnych kúrenísk, produkcia a nedovolené ukladanie odpadu, zošľapávanie vegetácie a pod.).

Výsledkom stretov týchto dvoch územných systémov je špecifikácia environmentálnych problémov (stretov záujmov) prejavujúcich sa ohrozením ekologickej stability, biodiverzity, genofondu územia, ohrozením a narušením kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností geoekosystémov poskytujúcich ekosystémové služby, ako i ohrozením kvality životného prostredia.

V záujmovom území FMO sme vyčlenili nasledovné typy environmentálnych problémov:

A) problémy ohrozenia priestorovej stability – vznikajú priestorovým stretom stresových faktorov s prvkami ÚSES a ostatnými ekostabilizačnými prvkami krajiny:

- ohrozenie chránených území a prvkov ÚSES - biokoridor Parná
- izolovanosť mnohých biocentier v krajine a neprepojenosť s inými biocentrami, úzky ekotón medzi lesom a poľnohospodárskou pôdou;
- ohrozenie chránených území v dôsledku rozvoja rekreačných aktivít - CHA Trnavské rybníky
- kolízia rozvoja rekreácie s prvkami ÚSES –, Suchá nad Parnou, Kamenný Mlyn
- ohrozenie prvkov ÚSES a chránených území v dôsledku leteckej aplikácie chemických prostriedkov, najmä prvkov ÚSES lokalizovaných v tesnej blízkosti poľnohospodársky intenzívne využívaných pozemkov,

- ohrozenie prvkov ÚSES v dôsledku nelegálneho skládkovania odpadu – nadregionálne biocentrum Suchovský háj, regionálne a miestne biokoridory a pod.
- ohrozenie chránených území, chránených stromov a prvkov ÚSES v dôsledku vysokej koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší – CHA Trnavské rybníky, CHA Vlčkovský háj
- ohrozenie ekostabilizačných plôch – biocentier, biokoridorov, chránených území a pod. v dôsledku nadmernej hlučnosti z cestnej dopravy – CHA Trnavské rybníky
- ohrozenie hydrických biokoridorov v dôsledku zníženej kvality vody vo vodných tokoch v dôsledku nevhodných hydrologických zásahov, ktoré predstavujú biokoridory rôznych stupňov
- narušenie prvkov ÚSES v dôsledku bariérového vplyvu antropických objektov rozdelenie biocentier a biokoridorov zastavanými plochami, dopravnými koridormi (napr. kolízia regionálnych biokoridorov s dopravnými líniami – diaľnicou, železničnou traťou, úseky biokoridorov prechádzajúcich zastavanými plochami sídiel)

B) problémy ohrozenia ekosystémových služieb – vznikajú priestorovým stretom stresových faktorov s jednotlivými prírodnými zdrojmi:

- ohrozenie vodných zdrojov v dôsledku kontaminovanej pôdy (kolízia PHO VZ s kontaminovanými pôdami, čím vzniká riziko priesaku do vodných zdrojov)
- kolízia PHO vodných zdrojov s okolitou poľnohospodárskou výrobouohrozenie a znečisťovanie vodného toku odpadom ukladaným priamo do vodného toku alebo do jeho tesnej blízkosti
- neregulované čerpanie vody z toku – najviac sú ohrozené časti tokov pretekajúce zastavanou časťou obcí, kde vidno potrubia odčerpávajúce vodu pre potreby jednotlivých domov, najmä na zavlažovanie záhrad
- riziko ohrozenia podzemných vôd v dôsledku ukladania exkrementov zo živočíšnej výroby na nespevnených plochách
- ohrozenie pôdnych zdrojov v dôsledku intenzívnej dopravy a posypového materiálu používaného pri zimnej údržbe ciest – pôdy ležiace v tesnej blízkosti intenzívne zaťažených dopravných koridorov – diaľnica D 61 Bratislava-Trnava-Piešťany, cesty I. triedy – I/51 Trnava-Sereď, Trnava-Bohdanovce nad Trnavou-Boleráz-Trstín, I/61 Cífer-Trnava-Bučany-Leopoldov;
- ohrozenie pôdnych zdrojov v dôsledku silnej vodnej a výmoľovej ako aj veternej erózie, často aj v dôsledku nesprávneho obhospodarovania pôdneho fondu (veľkobloková štruktúra ornej pôdy, nevhodná štruktúra plodín a pod.).
- ohrozenie genofondových zdrojov v dôsledku chemických prostriedkov aplikovaných v poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve
- Riziko vysušovania ornej pôdy a zvyšujúceho sa vlahového deficitu
- Ohrozenie pôdnych zdrojov intenzívnou urbanizáciou územia – Trnava

C) problémy ohrozenia životného prostredia – vznikajú priestorovým stretom stresových faktorov s človekom a jeho životným prostredím:

- ohrozenie rekreačných priestorov a záhradkárskych osád v dôsledku nadmernej hlučnosti – Kamenný Mlyn (Trnava)
- ohrozenie rekreačno-športových areálov v dôsledku nevhodnej lokalizácie priemyselných prevádzok v ich tesnej blízkosti – rekreačná lokalita Kamenný Mlyn, Trnava,
- kolízia využitia vodných nádrží na rekreačné účely s ich kvalitou – vodná nádrž Suchá nad Parnou
- ohrozenie prostredia v dôsledku intenzívnej dopravy – Trnava, Šelpice, Bučany,
- zaťaženie sídelného prostredia v dôsledku znečisteného ovzdušia – Trnava, Hrnčiarovce nad Parnou, Dolné Lovčice, Brestovany, Špačince, Šelpice, Bohdanovce nad Trnavou, Zvončín, Biely Kostol,
- ohrozenie obytného prostredia v dôsledku nepriaznivých látok uvoľňujúcich sa pri procese čistenia odpadových vôd – kolízia PHO ČOV s obytnými areálmi (najmä v sídle Modranka);
- kolízia PHO živočíšnych fariem s obytnými priestormi
- kolízia PHO priemyselných prevádzok s obytnými areálmi – Trnava
- nevhodná lokalizácia skládok odpadu v tesnej blízkosti obytných areálov – Horné Lovčice, Špačince a pod.
- potenciálne riziko rádioaktívneho ohrozenia sídiel v dôsledku potenciálneho havarijného nebezpečenstva v prípade zlyhania bezpečnostného systému atómovej elektrárne Jaslovské Bohunice – sídla Jaslovské Bohunice
- nedostatočná aplikácia zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a lokalizácia drobných priemyselných prevádzok priamo v obytnom prostredí
- narušenie estetickej kvality životného prostredia v dôsledku vytvorenia monofunkčnej poľnohospodársky intenzívne využívanej krajiny a v dôsledku lokalizácie esteticky rušivých technických prvkov a koridorov v krajine a v okrajových častiach sídiel – priemyselné zóny v Trnave, Jaslovských Bohuniciach, nadzemné energovody, opustené a schátrané poľnohospodárske objekty a pod.
- riziko konzumácie hygienicky nevhodných poľnohospodárskych produktov pestovaných na kontaminovaných pôdach nakoľko mnohé záhradkárske osady sú lokalizované v tesnej blízkosti zdrojov znečistenia ovzdušia, v zaťaženom prostredí, v tesnej blízkosti dopravných koridorov a pod
- riziko ohrozenia obytných areálov povodňami

Identifikované Environmentálne problémy sú priestorovo vyjadrené na mapovej prílohe. 12. - Identifikácia stretov záujmov.

3 NÁVRHOVÁ ČASŤ

3.1 Zásady fungovania integrovaného environmentálneho manažmentu FMO Trnava

Podstata integrovaného environmentálneho manažmentu sa odráža v koordinácii odvetvového plánovania a riadenia činností v oblasti využívania krajiny a jej zdrojov. Krajina a jej zdroje sa využívajú na rôzne účely, ktoré sa navzájom ovplyvňujú a môžu si konkurovať. Preto treba celý proces využívania krajiny plánovať a riadiť (manažovať) integrovane.

Princípom fungovania Integrovaného environmentálneho manažmentu je teda, že:

- **všetky činnosti sa musia zmestiť do toho istého priestoru;**
- **ak činnosti poškodia jednu zložku ŽP, poškodia sa aj ostatné;**
- **ak uplatníme opatrenie na ochranu krajiny ako celku, chránime tým všetky zložky**

Z toho vyplývajú hlavné zásady, ktoré je potrebné aplikovať v rozhodovacích procesoch o návrhoch využitia územia, ako aj pri realizácii a lokalizácii nových socio-ekonomických aktivít v danom území:

a) Zásady manažmentu v chránených územiach: V chránených územiach (územia ochrany prírody, prvky NATURA 2000), ekologicky hodnotných a stabilných územiach (lokality územného systému ekologickej stability) je potrebné prioritne podporovať rozvoj, ktorý neohrozuje prírodné hodnoty krajinných celkov, ide predovšetkým o rozvoj vedeckovýskumných, poznávacích, prírodo-ochranných, prípadne rekreačných aktivít.

b) Zásady manažmentu v územiach s ochranou prírodných zdrojov: Ak je ochrana prírodných zdrojov legislatívne vymedzená, príslušné predpisy určujú, ktoré socio-ekonomické aktivity je nutné vylúčiť z územia, pretože by mohli negatívne ovplyvniť jednotlivé prírodné zdroje. Z toho zároveň vyplýva, ktoré aktivity by mohli podporovať ochranné funkcie, tieto treba rozvíjať prioritne. Územia s najkvalitnejšími pôdami (1. až 4. trieda bonity) je potrebné prednostne využívať na realizáciu poľnohospodárskych aktivít. Potrebné je zabrániť ich trvalému záberu na rozvoj nepoľnohospodárskych aktivít. V účelových lesoch je potrebné aplikovať taký spôsob obhospodarovania, ktorý nenaruší plnenie ich funkcie. Využitie pásiem hygienickej ochrany vodných zdrojov a povodí tokov je nutné využívať tak, aby neboli ohrozené kvalitatívne a kvantitatívne vlastnosti vodných zdrojov. Z tohto aspektu je potrebné zalesnenie alebo zatrávnenie PHO I. stupňa, V PHO II. stupňa nie je vhodné lokalizovať zdroje znečistenia, ktoré by mohli ohrozovať vodné zdroje. Podobne je tu potrebné regulovať používanie chemických ochranných prostriedkov a priemyselných hnojív.

c) Zásady manažmentu v územiach bez stresových faktorov: Územia bez záťaže stresovými faktormi nie sú vhodné na lokalizáciu prevádzok, pôsobiacich ako zdroje kontaminácie zložiek prostredia, ktoré by mohli ohroziť súčasnú vyhovujúcu hygienickú kvalitu prostredia. Sú vhodné predovšetkým na rozvoj prírodo-ochranárskych aktivít, prípadne aktivít s vysokými nárokmi na hygienické parametre prostredia.

d) Zásady manažmentu v zaťažených územiach stresovými faktormi: Zaťaženie stresovými faktormi, ako je znečistené ovzdušie, kontaminácia pôdy a vody, nadmerné zaťaženie hlukom predstavujú výrazné hygienické limity pre rozvoj jednotlivých socio-ekonomických aktivít.

Veľmi výrazne obmedzujú záujmy rozvoja najmä tých socio-ekonomických aktivít, ktoré sú citlivé na hygienické parametre prostredia, ako sú obytné a školské areály, rekreačné priestory, športové a telovýchovné zariadenia, sanatóriá, nemocnice a pod. Stresové faktory obmedzujú aj rozvoj poľnohospodárskej výroby, najmä pestovanie plodín na priamu konzumáciu. Podobné limity a obmedzenia platia aj pre PHO priemyselných areálov a ČOV. Aj tu sa vylučuje realizácia aktivít citlivých na hygienické parametre prostredia ako je výstavba obytných areálov, budovanie športovo-rekreačných a zdravotných zariadení. Z krajinno-ekologického hľadiska je najvhodnejšie na týchto plochách lokalizovať skladovacie priestory, garáže, prípadne iné priemyselné prevádzky, ktoré sa vzájomne nevylučujú, resp. majú podobný charakter. Veľmi vhodné je v týchto pásmach vysádzať odolnú ochrannú vegetáciu voči imisiám, ktorá filtruje splodiny, pachy, prípadne tlmí hluk.

e) Zásady manažmentu v pásmach hygienickej ochrany poľnohospodárskych objektov: Aj v tomto prípade sa vylučuje rozvoj aktivít citlivých na hygienické parametre prostredia. Najvhodnejšie využitie týchto ochranných pásiem je na rastlinnú výrobu a prevádzkové poľnohospodársko- technické objekty. Podobne ako pri ostatných PHO aj okolie týchto objektov je vhodné vysadiť pásom odolnej izolačnej vegetácie, ktoré by tlmilo negatívne priestorové dopady pôsobenia týchto objektov a odizolovalo by ich od okolitého prostredia.

f) Zásady manažmentu znečistených povrchových vôd: Znečistené povrchové vody – vodné toky nie sú vhodné na vodárenské účely, na zásobovanie obyvateľstva na pitné účely, na využitie ako účelové vody. Podobne sa nedoporučuje ani ich využitie na závlahy. Silne znečistené vody ohrozujú aj prirodzený vývoj vodnej bioty, rozvoj brehových porastov. Znečistené vodné nádrže nie sú vhodné na rozvoj športovo-rekreačných aktivít, najmä pre realizáciu kúpania. Podobne ako znečistené vodné toky môžu zaťažovať prostredie pachom a znižovať hygienickú a estetickú kvalitu prostredia.

g) Zásady manažmentu v ochranných pásmach dopravných koridorov: Ochranné pásma dopravných koridorov majú charakter líniových prvkov. Okrem hygienických limitov pôsobia tiež aj ako technicko-bezpečnostné zóny za účelom jednak ich ochrany, jednak ich bezpečnej prevádzky. V týchto zónach okrem realizácie socio-eknomických aktivít so značnými nárokmi na hygienické parametre je tiež zakázané zriaďovať stavby a vykonávať úpravy povrchov, ktoré by narušili stabilitu územia, budovať zariadenia a objekty, ktoré by ohrozili uvedené technické diela a ich plynulú a bezpečnú prevádzku. Podobné limity a obmedzenia platia aj pre ochranné pásma ostatných technických línií – elektrických vedení, produktovodov, káblových vedení a pod.

h) Zásady manažmentu v územiach ohrozených povrchovým odtokom: Zabezpečiť zvýšenie retenčnej schopnosti územia realizáciou ekostabilizačných opatrení ako sú zalesnenie alebo zatrávnenie území s najvyšším povrchovým odtokom. Uplatňovanie agrotechnických patrení znižujúcich povrchový odtok.

i) Zásady manažmentu v územiach zraniteľných svahovými pohybmi: V lokalitách citlivých, zraniteľných a náchylných na eróznoakumulačné procesy, svahové procesy, lavínovú ohrozenosť je potrebné realizovať také využitie zeme, ktoré pôsobí proti, alebo zmierňuje negatívne prejavy uvedených primárnych stresových faktorov, napr. rešpektovanie

inundovaných území, aplikácia protieróznych opatrení, vhodné agrotechnické a agrochemické opatrenia.

j) Zásady manažmentu v územiach najviac ohrozených vysušovaním: Najvýznamnejšími opatreniami aktívnej adaptácie na zmenu klímy sú predovšetkým aktivity na zabezpečenie efektívneho hospodárenia s vodou, a to zabezpečením optimálnych odtokových pomerov prírodnej krajiny, podporou zadržiavania vody v krajine (vytváraním retenčných objemov na zrážkovú vodu), integrovaným manažmentom povodia, správnou organizáciou povodia, ako aj ochranou pred povodňami a využívaním efektívnych závlah (závlahových detailov) pre pokračovanie poľnohospodárstva. Medzi takéto opatrenia patrí aj vhodná kombinácia preventívnych technických opatrení na tokoch a na poľnohospodárskej a lesnej pôde, ako aj využívanie zelenej infraštruktúry v krajine.

k) Zásady manažmentu v územiach s nízkou ekologickou stabilitou: Zabezpečiť potrebnú priestorovú ekologickú stabilitu – vybudovať funkčný územný systém ekologickej stability tak aby v rámci biocentier boli zastúpené všetky reprezentatívne ekosystémy daného regiónu, v prípade ich absencie je ich potrebné dobudovať alebo zrevitalizovať a zabezpečiť im potrebnú ochranu. Posilniť priestorové zastúpenie prírodných ekosystémov v intenzívne poľnohospodársky využívanej krajine, obnoviť pôvodné REPGES, doplniť lesné ekosystémy s požadovanými ekologickými a environmentálnymi funkciami, ako je zabezpečenie protieróznej ochrany pôd, zabezpečenie protiodtokovej funkcie územia zamedziť vysušovaniu pôdy a zvyšovaniu podielu nepriepustných zastavaných plôch.

3.2 Štruktúra a spôsob fungovania integrovaného environmentálneho manažmentu

Pre efektívne fungovanie integrovaného environmentálneho manažmentu je potrebné hlavne zosúladiť existujúce právne nástroje, ktoré sú základom a východiskom pre všetky nadväzujúce nástroje, pre ekonomické nástroje, pre metodiky, plánovanie, projektovania.

Hlavné inštitucionálne nástroje uplatniteľné v integrovanom environmentálnom manažmente sú nasledovné:

3.2.1 Ochrana prírody a krajiny

Ochrana prírody má sama o sebe charakter priestorovo chápaného integrovaného environmentálneho manažmentu, pretože sa opiera o zákonom stanovené obmedzenia výkonu všetkých ostatných spoločenských činností v krajine (Zákon č. 284/1994 Z.z.). Problémom je ale to, že tento integrujúci charakter ostatné odvetvia posudzujú často jednostranne, ako brzdenie hospodárskeho rozvoja.

Súčasnú prax integrovanej ochrany prírody podporujú najmä inštitucionálne nástroje priestorovej ochrany prírody (označované aj ako maloplošná a veľkoplošná ochrana prírody):

- Koncepcia ochrany prírody a krajiny z r. 2006.
- Zákon č. 543/2002 Z.z. o ohrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a vykonávacie predpisy, v rámci toho:

- o územný systém ekologickej stability ÚSES (biocentrá, biokoridory, interakčné prvky, ekostabilizačné opatrenia);
- o národná sieť chránených území;
- o Európska sieť chránených území NATURA2000 (ÚEV – územia európskeho významu, CHVÚ – chránené vtáčie územia).

- Iné zákony, ktoré podporujú ochranu prírody (napr. vodný zákon, zákon o lesoch, zákon o pamiatkach).

Najvýraznejší integračný charakter v rámci ochrany prírody má koncepcia ÚSES, najmä jej časť ekostabilizačných opatrení. Pre modernú ochranu prírody, pre permanentné hodnotenie predmetu, hraníc a stupňa ochrany a tým aj manažmentu chránených území má veľký význam uplatnenie koncepcie reprezentatívnych geoekosystémov.

3.2.2 Územné plánovanie

Územné plánovanie je systémovo najvhodnejší integrovaný priestorový nástroj (Zákon č. 50/1976 Zb., v znení Zákona č. 237/2000 Z.z.), pretože má pôsobnosť:

- na celé územie (bez bielych miest),
- na optimálne rozčlenenie územia pre všetky činnosti.

V roku 1990 sa územné plánovanie zaradilo do rezortu životného prostredia. Zákon sa výrazne „ozelenil“ veľkou novelou v roku 2000 (Zákonom č. 237/2000), kedy sa územné plánovanie jednoznačne definovalo ako významný nástroj starostlivosti o životné prostredie:

(§ 1) (1) Územným plánovaním sa sústavne a komplexne rieši priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia, určujú sa jeho zásady, navrhuje sa vecná a časová koordinácia činností ovplyvňujúcich životné prostredie, ekologickú stabilitu, kultúrno-historické hodnoty územia, územný rozvoj a tvorbu krajiny v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja.

Hlavným výstupom územného plánu je teda optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využitie krajiny. Už táto charakteristika jednoznačne predurčuje integrujúci charakter územného plánovania, totiž fakt, že sa týka celého územia a všetkých činností, ktoré sa majú v území realizovať.

Kompetencie v riadení územného plánovania sa od roku 2002 niekoľkokrát zmenili. územné plánovanie „okrem ekologických aspektov” je v súčasnosti v kompetencii Ministerstva dopravy a výstavby. „Ekologické aspekty” územného plánovania sú naďalej v kompetencii Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. Konkrétne výkonné funkcie územného plánovania sú zákonom presunuté na obce.

Hlavné ekologické aspekty územného plánovania predstavujú Krajinno-ekologický plán a Územný systém ekologickej stability.

- krajinno-ekologický plán je zaradený ako súčasť Prieskumov a rozborov,
- ekologicky optimálne využívanie plôch je definované ako záväzný regulatív využívania a priestorového usporiadania územia;
- územný systém ekologickej stability ÚSES, resp. jeho prvky (biocentrá, biokoridory, interakčné prvky, ekostabilizačné opatrenia) sú tak isto definované ako záväzný regulatív.

3.2.3 Krajinno-ekologický plán a územný systém ekologickej stability

Krajinno-ekologický plán a územné systémy ekologickej stability ÚSES patria medzi „ekologické aspekty“ územného plánovania.

V rámci integrovaného environmentálneho manažmentu je územný systém ekologickej stability ÚSES resp. jeho časti (biocentrá, biokoridory, interakčné prvky, chránené územia, ekostabilizačné opatrenia) kľúčovým prvkom. Je definovaný vo všetkých ostatných inštitucionálnych nástrojoch, a jeho realizácia vo veľkej miere napĺňa požiadavky na ekologizáciu hospodárenia v krajiny. Je záväzným regulatívom pre územné plánovanie a je povinnou súčasťou projektov pozemkových úprav. Preto koncepciu ÚSES v súčasnosti považujeme za najvýznamnejší a najviditeľnejší úspech presadzovania krajinno-ekologických princípov do reálnej ekologickej politiky a priestorovo-plánovacej praxe.

Definícia ÚSES v Zákone NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, § 2, znie: „Územný systém ekologickej stability je taká celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu.“

Tvorba ÚSES prebieha na 3 úrovniach: nadregionálnej, regionálnej a lokálnej, ktoré definuje Vyhláška MŽP SR č. 24/2003.

Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability Slovenskej republiky je základom stratégie ochrany rozmanitosti podmienok a foriem života na území štátu. Generel vyjadruje súčasný stav ekologickej kvality celého priestoru štátu a obsahuje východiská na dosiahnutie ekologickej stability. Generel je podkladom na vypracúvanie dokumentov regionálnych územných systémov ekologickej stability a dokumentov miestnych územných systémov ekologickej stability. Je spracovaný v mierke 1: 500 000, prípadne 1: 200 000. Dokument regionálneho územného systému ekologickej stability (RÚSES) sa zameriava na ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života a na dosiahnutie ekologickej stability spravidla na území okresu; tvorí podklad pre územný plán regiónu a územný plán obce, tvorbu dokumentov miestneho územného systému ekologickej stability, rozhodovanie orgánov ochrany prírody a praktickú starostlivosť o osobitne chránené časti prírody a krajiny. Dokument miestneho územného systému ekologickej stability (MÚSES) je základným dokumentom na ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života a na dosiahnutie ekologickej stability na miestnej úrovni; tvorí podklad pre územný plán obce a pre projekty pozemkových úprav.

3.2.4 Pozemkové úpravy a projektovanie pozemkových úprav

Proces pozemkových úprav (PÚ) je významný nástroj na presadzovanie ekologických princípov do manažmentu krajiny. Pozemkové úpravy sú v kompetencii Ministerstva pôdohospodárstva SR. Projekty pozemkových úprav považujeme za integrovaný nástroj najmä preto, lebo v jeho kompetencii je celá poľnohospodárska krajina. Významným spôsobom sa v PPÚ presadzuje územný systém ekologickej stability ÚSES:

- ÚSES je povinnou súčasťou PPÚ (Zákon č. SNR 330/1991),
- zvýšenie ekologickej stability môže byť dôvodom na nariadenie pozemkových úprav,

- prvky ÚSES a významné krajinné prvky sa považujú v rámci pozemkových úprav za spoločné zariadenia (Zákon č. 7/2010 o ochrane pred povodňami).

Súčasťou ÚSES podľa zákona o ochrane prírody (Zákon č. 543/2002 Z.z.) ako aj metodických pokynov sú aj tzv. „ekostabilizačné opatrenia". Tým ÚSES rieši jednak priestorovú organizáciu stabilizujúcich prvkov v krajine (biocentier, biokoridorov a interakčných prvkov), jednak celoplošnú optimalizáciu využitia pozemkov. Problémom projektov PPÚ je jednak nedostatočné financovanie, jednak značná časová a finančná náročnosť doriešenia otázok, ktoré vyplývajú z vlastníckych pomerov a základného usporiadania pozemkov, pričom už na ÚSES príliš nezostáva dostatok času ani financií.

3.2.5 Lesné hospodárske plánovanie

Lesy sú v našich podmienkach rozhodujúcou súčasťou zachovania ekologickej stability krajiny. Preto každé opatrenie na využívanie lesa možno považovať aj za opatrenie, ktoré sa výrazne dotýka fungovania celej krajiny. Na druhej strane aj lesníci (lesohospodári) deklarujú veľký význam mimoprodukčných (verejnoprospešných, celospoločenských) funkcií lesa, kde významný podiel tvorí ochrana prírody a prírodných zdrojov (Zákon č. 326/2005 Z.z.). Toto je najvýznamnejším integračným princípom v lesnom hospodárstve.

Konkrétne manažmentové opatrenia v lese sa riadia plánmi starostlivosti o les (PSL, predtým LHP, Zákon č. 326/2005 Z.z. o lesoch), ktoré sú v kompetencii Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Významnou úlohou PSL je, že podľa nich sa riadi diferencované hospodárenie v lesoch, pri ktorom sa zohľadňujú rozmanité prírodné, porastové, hospodárske, ekonomické a spoločenské podmienky. V PSL sa jednoznačne eviduje kategória lesov pre každú jednotku priestorového rozdelenia lesa (JPRL), teda či je to hospodársky, ochranný, alebo les osobitného, ktoré sú práve nositeľmi mimoprodukčných funkcií lesa. Povinnou súčasťou PSL sú aj opatrenia na ochranu prírody.

3.2.6 Manažment vôd, manažment riečnych povodí

Krajinno-ekologický princíp integrovaného manažmentu povodí je jednoduchý, možno ho charakterizovať nasledovne:

Právny základ integrovaného manažmentu povodí je založený v Rámcovej smernice o vode (RSV - Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES z 23. októbra 2000), ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva). RSV je premietnutá do Zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách (Vodný zákon). RSV a Vodný zákon predurčujú:

- koordináciu plánovania v celom povodí,
- komplexnú starostlivosť o zdroje povrchových aj podzemných vôd.

Konkrétne nástroje na zaistenie týchto princípov sú:

- Stratégia pre implementáciu Rámcovej smernice o vode v SR (Uznesenie vlády č.46 z r. 2004),
- Vodný plán Slovenskej republiky aktualizovaný každých 10 rokov
- Plány manažmentu riečnych povodí.

Vodný zákon okrem iného v týchto dokumentoch explicitne vyžaduje koordinovanie vodohospodárskych úloh s tvorbou a využívaním vodohospodárskych účinkov ÚSES.

3.2.7 Ochrana pred povodňami

Z hľadiska environmentálneho manažmentu má osobitný význam Zákon č.7/2010 Z.z. o ochrane pred povodňami. Tento zákon má integrujúci charakter, jeho ustanovenia zosúlaďujú povodňovú ochranu a integrovaný environmentálny manažment:

§ 4 (2) Preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami sú *a)* opatrenia, ktoré spomaľujú odtok vody z povodia do vodných tokov, zvyšujú retenčnú schopnosť povodia alebo podporujú prirodzenú akumuláciu vody v lokalitách na to vhodných a ktoré chránia územie pred zaplavením povrchovým odtokom, ktorým je zložka celkového odtoku odtekajúca z povodia po povrchu terénu do vodných tokov alebo iných vodných útvarov, ako sú úpravy v lesoch, úpravy na poľnohospodárskej pôde a úpravy na urbanizovaných územiach, ...

§8 (3) Ciele plánu manažmentu povodňového rizika sú zamerané na zníženie potenciálnych nepriaznivých následkov povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť v geografických oblastiach podľa § 5 ods. 1, a ak je to vhodné, aj na netechnické iniciatívy na zníženie pravdepodobnosti záplav spôsobovaných povodňami.

§ 8 (6) Plán manažmentu povodňového rizika zohľadňuje relevantné aspekty, ako sú náklady a prínosy, rozsah a trasy postupu povodní a územie s retenčným potenciálom ako prirodzené záplavové oblasti, environmentálne ciele, pôdne hospodárstvo a vodné hospodárstvo, územné plány, využívanie územia, ochranu prírody, plavebnú infraštruktúru a prístavnú infraštruktúru.

§ 8 (7) Plán manažmentu povodňového rizika rieši všetky aspekty manažmentu povodňového rizika so zameraním na prevenciu, ochranu, pripravenosť... Plány manažmentu povodňového rizika môžu tiež zahŕňať podporu postupov trvalo udržateľného využitia pôdy, zlepšenie zadržiavania vody, rovnako ako aj riadené záplavy určitých oblastí pri povodni.

3.2.8 Ďalšie inštitucionálne nástroje integrovaného prístupu k manažmentu krajiny

V podmienkach Slovenskej republiky sú uplatňované aj ďalšie nástroje, ktorých cieľom nie je priestorová organizácia, ale - okrem iného - posúdenie vhodnosti priestorovej organizácie, ale najmä vplyv činností na životné prostredie. Možno ich teda považovať jednak za povinné, jednak za efektívne nástroje, podporujúce, integrovaný environmentálny manažment.

Takýmito nástrojmi sú najmä:

- posudzovanie vplyvov na životné prostredie (EIA/SEA)
  Posudzovanie vplyvov na životné prostredie patrí už v súčasnosti medzi rutinné a všeobecne akceptované nástroje regulácie činností vo vzťahu k životnému prostrediu. Podobne ako IPKZ neprodukuje plány alebo projekty pre integrovaný manažment krajiny, ale zohráva predovšetkým preventívnu a regulačnú úlohu pri všetkých činnostiach, ktoré majú vzťah ku IMK.

- integrovaná prevencia a kontrola znečistenia (IPKZ)
  Definícia IPKZ podľa Zákona č. 245/2003 znie: *„Integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania je súbor opatrení zameraných na* ***prevenciu znečisťovania, na znižovanie emisií do ovzdušia, vody a pôdy, na obmedzovanie vzniku odpadu a na zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu*** *s cieľom dosiahnuť vysokú celkovú úroveň ochrany ŽP.“(§2, ods.1)* Hlavný zmysel procesu vyjadruje §4, ods.2 Zákona č. 245/2003: *„Umožniť ďalšiu činnosť v jestvujúcej prevádzke alebo povoliť novú prevádzku* ***možno len vtedy****, keď znečisťovanie z nej* ***nespôsobí prekročenie normy kvality životného prostredia.***

3.3 Vzájomná koordinácia nástrojov a postupov v integrovanom environmentálnom manažmente

Obsah výstupov jednotlivých exekutívnych odvetvových nástrojov sú vždy dané odvetvovými predpismi a z formálneho hľadiska nie je možné stanoviť, či obsahujú alebo nie integračné aspekty. Napr. projekty pozemkových úprav vždy budú obsahovať protierózne pásy zelene, spoločné zariadenia, ale či tieto sú uplatnené tak, aby zodpovedali aj požiadavkám ochrany prírody, protipovodňovej ochrane, manažmentu povodí, ÚSES ap. závisí od aplikácie integračných aspektov počas spracovania dokumentov.

Hlavnou úlohou je pri tom je, aby **výsledok jedného odvetvového nástroja harmonizovaný a koordinovaný s ostatnými nástrojmi**. Teda je potrebná integrácia socioekonomických a ekonomických faktorov s environmentálnymi zložkami a zdrojmi. Všetky činnosti sa musia zmestiť na danej úrovni do toho istého priestoru, ak činnosti poškodia jednu zložku ŽP, poškodia sa aj ostatné. Poškodí sa aj celková funkčnosť, ekologická rovnováha a stabilita krajiny.

Z tohoto aspektu môžeme pre praktické účely integrovaného environmentálneho manažmentu charakterizovať hlavné vzájomné požiadavky na výstupy z jednotlivých nástrojov nasledovne (tabuľka 15):

Tab. 15: Vzájomné súvislosti nástrojov Integrovaného environmentálneho manažmentu

Čo majú akceptovať jednotlivé nástroje (v riadkoch) z hlavných výstupov ostatných nástrojov (v stĺpcoch)? Čo majú poskytnúť jednotlivé nástroje (v riadkoc) ako výstupy pre ostatné nástroje (v stĺpcoch)?								
Nástroj a hlavné výstupy	***ÚSES*** *Prvky ÚSES. Eko-stabilizačné opatrenia*	***Krajinný plán*** *Návrh ekologicky optimálnej organizácie a využitia*	***OPaK*** *Hranice CHÚ, stupne ochrany a manažment CHÚ*	***Územný plán*** *Návrh organizácie, výstavby a infraštuktúry*	***PPÚ*** *Organizácie a využívanie pozemkov. Spoločné zariadenia*	***LHP*** *Riadenie produkčných a mimo-produkčných funkcií lesa*	***Manažment povodí*** *Manažment množstva a kvality vôd*	***Protipov. ochrana*** *Proti-povodňové opatrenia, integrácia nástrojov*
ÚSES	Prvky ÚSES Ekostabilizačné zariadenia	ÚSES ako účasť LANDEP	Ochrana prvkov ÚSES	Prvky ÚSES ako regulatívy	Prvky ako spoločné zariadenia Akceptovanie ekostabilizačných opatrení	Zaradenie prvkov do LOU Akceptovanie ekostabilizačných opatrení	Využitie vodohospodárskych účinkov	Využitie vodozádržných funkcií
Krajinný plán	Harmonizácia	Návrh ekologicky optimálnej organizácie a využitia	Akceptovanie návrhov využitia	Akceptovanie regulatívov a návrhov organizácie	Akceptovanie návrhov organizácie a využitia	Akceptovanie návrhov organizácie a využitia	Akceptovanie návrhov organizácie a využitia	Akceptovanie návrhov organizácie a využitia
OPaK	Zaradenie CHÚ - ako prvkov ÚSES	CHÚ ako Súčasť optimálnej organizácie a využitia	CHÚ a stupne	Akceptovanie umiestnenia CHÚ	Akceptovanie umiestnenia stupňa	Akceptovanie umiestnenia stupňa	Začlenenie CHÚ do vodohosp. opatrení	Využitie CHÚ na protipovodňové opatrenia
Územný plán	Schéma ÚSES a zelene	Návrh optimálnej organizácie a využitia	Návrh CHÚ	Návrh organizácie, výstavby a infraštruktúry	Akceptovanie hraníc a susedstva	Akceptovanie hraníc a susedstva	Harmonizácia a akceptovanie susedstva	Harmonizácia a akceptovanie susedstva
PPÚ	Schéma ÚSES Návrh ekostabilizačných opatrení	Návrh optimálnej organizácie a využitia	Návrh CHÚ Návrh obhospodarovania	Návrh organizácie, výstavby a infraštruktúry	Organizácia a využívanie pozemkov Spoločné zariadenia	Akceptovanie hraníc a využívania susedných pozemkov	Harmonizácia využívania a susedstva	Harmonizácia využívania a susedstva
LHP	Schéma ÚSES Návrhy obhospodarovania	Návrhy obhospodaro-vania a zmien	Návrh CHÚ Návrh obhospodarovania	Návrh organizácie, výstavby a infraštruktúry	Návrh organizácie a využitia	Produkcia Mimoprodukčné funkcie	Akceptovanie hraníc a funkcií	Akceptovanie hraníc a funkcií
Manažment povodí	Schéma ÚSES Návrh ekostabilizačných opatrení	Návrh optimálneho využitia	Návrh CHÚ Návrh obhospodarovania	Návrh organizácie, výstavby a infraštruktúry	Návrh organizácie, využitia a spôsobu obhospodarovania	Návrh ochranných lesov a lesov osobitného určenia Zalesnenie	Manažment množstva a kvality vôd	Harmonizácia opatrení
Protipovodňová ochrana	Schéma ÚSES Návrh ekostabilizačných opatrení	Návrh optimálneho využitia	Návrh CHÚ Návrh obhospodarovania	Návrh organizácie, výstavby a infraštruktúry	Návrh organizácie, využitia a spôsobu obhospodarovania	Návrh ochranných lesov a lesov osobitného určenia Zalesnenie	Návrh využitia vôd Návrh menežmentových opatrení	Opatrenia Integrácia

3.4 Návrh opatrení smerujúcich k odstráneniu stretov záujmov a k podpore vzájomných synergií

Návrh opatrení je konkretizáciou vypracovaných zásad integrovaného environmentálneho manažmentu FMO Trnava. Jednotlivé opatrenia sú vypracované na základe priestorovej analýzy stretu záujmov medzi prvkami územného systému ekologicky hodnotných prvkov krajinnej štruktúry a ekosystémových služieb nimi poskytovaných a stresovými antropogénnymi a prírodnými faktormi. Ide o priestorovo lokalizovaný plán najdôležitejších akčných krokov environmentálneho manažmentu investičného ale aj legislatívneho a organizačného charakteru s cieľom odstránenia alebo zmiernenia najdôležitejších environmentálnych problémov identifikovaných v území prejavujúcich sa ohrozením ekologickej stability, biodiverzity, genofondu územia, ohrozením a narušením kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností geoekosystémov poskytujúcich ekosystémové služby, ako i ohrozením kvality životného prostredia. **Priestorovým priemetom je samostatná mapa návrhu opatrení Integrovaného environmentálneho manažmentu v mierke 1:50 000. (Príloha 13).**

Jednotlivé opatrenia a návrhy sú podľa zamerania rozdelené do nasledovných skupín:

- Návrhy ochrany prírody a krajiny
- Návrhy ekostabilizačných opatrení na zabezpečenie ekosystémových služieb
- Návrhy na zmiernenie pôsobenia stresových faktorov
- Návrh na vybudovanie Integrovaného priestorového informačného systému

3.4.1 Návrhy ochrany prírody a krajiny

Cieľom tejto skupiny opatrení je spracovanie systému návrhu legislatívnej ochrany jednotlivých prvkov ÚSES a prírodných zdrojov s cieľom zabezpečiť ich ochranu a racionálneho využívanie. Návrhy pozostávajú z potvrdenia, prípadne posilnenia súčasnej ochrany, z návrhov na vyhlásenie nových chránených území a lokalít ochrany prírodných zdrojov, respektíve z návrhov na zrušenie súčasnej legislatívnej ochrany. V záujmovom území nebol stanovený ani jeden návrh na zrušenie ochrany súčasných chránených území, ani území legislatívnej ochrany prírodných zdrojov. Naopak posilnenie ochrany navrhujeme na nasledovných lokalitách:

- lokality regionálnych biocentier – Suchovský háj, Brestovianske háje, vyhlásiť za chránené areály;
- rozšíriť legislatívnu ochranu CHA Trnavské rybníky o časť zvyškov lužných lesov;
- lesy v chránených areáloch a lesy tvoriace prvky ÚSES prekategorizovať do kategórie lesov osobitného určenia.

3.4.2 Návrhy ekostabilizačných opatrení na zabezpečenie ekosystémových služieb

Cieľom ekostabilizačných návrhov je okrem vytvorenia funkčnej siete ÚSES aj posilniť celkovú priestorovú ekologickú stabilitu daného územia a to vytvorením krajinnoekologicky optimálnej štruktúry využívania územia. V rámci FMO boli vyčlenené nasledovné skupiny ekostabilizačných opatrení:

Ekostabilizačné opatrenia na lokalitách prvkov ÚSES – z hľadiska funkčnosti navrhovanej siete je potrebné realizovať nasledovné opatrenia:

- regulovať rozvoj chatovej výstavby a stanoviť definitívne hranice rekreačných oblastí v CHA Trnavské rybníky, v navrhovanom biocentre Suchovský háj;
- v lokalitách krajinnoekologicky hodnotných a maloplošne chránených územiach vylúčiť hospodársku ťažbu dreva –CHA Vlčkovský háj
- zabezpečiť výsadbu líniovej a plošnej vegetácie (remízky a pod.) s funkciou interakčných prvkov za účelom zvýšenia priestorovej stability poľnohospodárskej krajiny;
- revitalizovať, zabezpečiť spojitosť, dobudovať a vytvoriť funkčné prvky ÚSES, najmä biokoridory – nadregionálny biokoridor, regionálne biokoridory Parná, Trnávka, Blava, Dudváh,
- odizolovať hydrické biokoridory pufračnými pásmi TTP, prípadne krovinami s cieľom ich ochrany pred nepriaznivými vplyvmi poľnohospodárskej výroby. V literatúre sa uvádza minimálna potrebná šírka takéhoto pásu 10 až 15 m. Najjednoduchšie je vytvoriť taký pás zatrávnením s pravidelným kosením. Prípadne ponechať územie sukcesii;
- vytvoriť ekotónové plochy na kontakte s ekologicky významnými segmentami krajiny s cieľom ochrany týchto hodnotných území pred negatívnymi vplyvmi najmä z poľnohospodárskej výroby.
- vytvoriť realizačné projekty na výsadbu novonavrhovaných prvkov ÚSES – biocentier, biokoridorov a interakčných prvkov, s popisom podrobného druhového zloženia prirodzeného charakteru, ako aj spolu s vyčlenením parciel na výsadbu pri rešpektovaní vlastníckych vzťahov;
- zlikvidovať divoké skládky odpadov lokalizované v rámci chránených území a prvkov ÚSES – Suchovský háj, biokoridor Parná, Trnávka, a pod.
- zosúladiť rozvoj rybárstva s plnením funkcii regionálnych biocentier – VN Suchá
- vypracovať a realizovať programy na zachovanie ohrozených taxónov flóry a fauny;
- realizovať ekodukty na prekonanie bariér na kolíznych bodoch biokoridorov a líniových technických prvkov;
- revitalizácia lokálneho biocentra Dolina

Ekostabilizačné opatrenia na ochranu prírodných zdrojov – z hľadiska ochrany kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastnosti prírodných zdrojov a zabezpečenia ich racionálneho využívania je potrebné:

- realizovať protierózne opatrenia na poľnohospodárskej pôde – vytvoriť mozaikové štruktúry obhospodarovania, so striedaním trvalých trávnych porastov, nelesnej drevinovej vegetácie a maloblokovej ornej pôdy, aplikovať orbu a sejbu po vrstevnici, zabezpečiť výsadbu protieróznej vegetácie, vysádzať vhodnú štruktúru plodín, aplikovať bezorbovú technológiu spojenú s mulčovacími medziplodinami, zabezpečiť úpravu uľahnutého podorničia kyprením na zvýšenie vsakovacej schopnosti pôd a pod.;
- v okolí intenzívne zaťažených dopravných koridorov – diaľnica D61 Bratislava-Trnava-Piešťany, cesty I. triedy – I/51 Trnava-Sereď, Trnava-Bohdanovce nad Trnavou-Boleráz-Trstín, I/61 Cífer-Trnava-Bučany-Leopoldov odizolovať poľnohospodársky pôdny fond hygienickou vegetáciou;
- regulovať čerpanie vody z tokov najmä v suchom období, aby nedošlo k poklesu vôd pod prahovú hodnotu a tým k ohrozeniu funkčnosti hydrických biokoridorov;
- zlikvidovať všetky divoké skládky odpadov, vrátane poľných hnojísk, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú kvalitatívne ukazovatele vodných tokov;
- zosúladiť využitie pásma hygienickej ochrany vodných zdrojov – s ochranou kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastnosti vôd. Zabezpečiť zatrávnenie pásma hygienickej ochrany I. stupňa vodných zdrojov a v pásme hygienickej ochrany II. stupňa aplikovať extenzívne využitie poľnohospodárskeho pôdneho fondu (Brestovany, Jaslovské Bohunice a pod.);
- zabezpečiť zvýšenie diverzity lesných ekosystémov. Využiť stanovištne vhodné pôvodné dreviny a výberkovou ťažbou postupne vytvárať diferencovanú vekovú a priestorovú štruktúru týchto porastov. Nevysádzať monodominantné porasty;
- v nivných oblastiach aplikovať biologické formy hospodárenia;
- minimalizovať umelé úpravy vodných tokov, nezavážať suché ramená tokov, nakoľko uvedené zásahy negatívne ovplyvňujú funkčnosť biokoridorov a zároveň predstavujú riziká pre povodňovú ohrozenosť obyvateľstva (toky Parná, Podhájsky potok, Trnávka, Krupanský potok hlavne v častiach intravilánov obcí Horné Orešany, Zvončín, Hrnčiarovce nad Parnou, Špačince)

Návrhy na zlepšenie kvality životného prostredia – sa viažu predovšetkým na urbanizované prostredie. K základným opatreniam tejto skupiny patria:

- zlikvidovať všetky divoké skládky domového odpadu, ktoré sú v kolízii s obytnými a rekreačnými areálmi,
- zabezpečiť výsadbu izolačnej hygienickej vegetácie v okolí antropogénnych objektov s nepriaznivými vplyvmi na životné prostredie - poľnohospodárske a priemyselné objekty, skladovacie areály a pod. Predovšetkým odizolovať veľké zdroje znečistenia ovzdušia v Trnave,

- zvážiť využitie vodnej nádrže Suchá nad Parnou na rekreačné účely vzhľadom na jej súčasný stav znečistenia. Zosúladiť využitie nádrže s jej funkciou biocentra;
- urobiť podrobný prieskum zaťaženia jednotlivých zložiek životného prostredia s cieľom presnej identifikácie parciel nadlimitne zaťažených a zabezpečiť pravidelný monitoring jednotlivých zložiek životného prostredia;
- pri novonavrhovaných aktivitách uplatňovať zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie s aktívnym zapojením obyvateľstva do procesu posudzovania a preferovať alternatívy s minimálnym vplyvom na životné prostredie;
- doplniť ekostabilizačné a esteticky vhodné prvky krajinnej štruktúry, v záujmovom území, ktoré predstavuje intenzívne poľnohospodársky využívanú krajinu;
- zabezpečiť ochranu, najmä starších listnatých drevín, dotvárajúcich typický ráz sídiel. Pri nových výsadbách preferovať listnaté dreviny habituálne vhodnejšie do priestoru sídiel;
- zachovať krajinnoesteticky významné prvky a štruktúry krajiny;
- uplatňovať esteticky pôsobivé prvky v stvárnení sídiel s cieľom zvýšiť ich celkovú atraktivitu;
- revitalizovať a udržiavať listnaté parky v sídlach.
- realizácia obchvatu mesta (južná a severozápadná časť), ktorým sa zabezpečí odklon tranzitnej dopravy všetkých ciest vyššej triedy, ktoré sú na mestský systém napojené.
- výsadba sídelnej zelene - k sídlam s najmenším podielom verejnej zelene patria Malženice, Hrnčiarovce nad Parnou, Dolné Lovčice, Zvončín, Zavar a Biely Kostol**,** kde podiel verejnej zelene je pod 2 %
- rekonštrukcia a modernizácia existujúcich cyklotrás, budovanie nových cyklotrás spájajúcich sídla, ako aj mestské cyklodopravné trasy

3.4.3 Návrhy na zmiernenie pôsobenia stresových faktorov

Viaceré z týchto návrhov sa prekrývajú s návrhmi v predchádzajúcich skupinách. K základným opatreniam patria:

- realizovať separovaný zber v jednotlivých obciach, s cieľom minimalizovať ukladanie odpadu vo voľnej krajine;
- zlikvidovať všetky nepovolené skládky odpadov, perspektívne ponechať len organizované skládky, ktoré vyhovujú technickým a environmentálnym požiadavkám;
- postupne eliminovať veľké a stredné zdroje znečistenia zavádzaním nových technologických procesov, zefektívnením výroby a pod. Trnava, Jaslovské Bohunice, a pod.;
- zabezpečiť výsadbu izolačnej hygienickej vegetácie a protihlukových bariér pozdĺž intenzívne zaťažených dopravných koridorov;
- urobiť reálny prieskum zaťaženia jednotlivých zložiek životného prostredia v dôsledku pôsobenia sekundárnych stresových faktorov;

- zabezpečiť dekontamináciu nadlimitne zaťažených pôd a vôd pre oblasť: Majcichov, Hrnčiarovce nad Parnou, Zvončín, Bohdanovce nad Trnavou, Špačince, Brestovany, Šúrovce, Zeleneč, Zavara a Križovany nad Dudváhom;
- postupne eliminovať zdroje znečistenia pôd a vôd v okrese s cieľom zlepšiť ich kvalitu, najmä u vodohospodársky významných tokov ako je: Trnávka, Parná, Gidra a Blava;
- odizolovať technické prvky pôsobiace ako bakteriologické zdroje, zdroje imisií a pod.

3.4.4 Návrh na vybudovanie Integrovaného priestorového informačného systému

Jednou z rozhodujúcich podmienok rozvoja integrovaných prístupov je vybudovanie integrovaného priestorového informačného systému. Údaje majú slúžiť pre formulovanie, implementáciu, monitorovanie a vyhodnocovanie politík a poskytovanie verejných informácií v oblasti priestorových dát. Takýto systém by umožnil nielen efektívne získavať informácie o životnom prostredí, ale aj dynamicky modelovať vplyv spoločenských aktivít na krajinu, jej jednotlivé zložky a životné prostredie a z opačného pohľadu vplyv procesov v krajine na existujúce alebo zamýšľané spoločenské a hospodárske aktivity. Systém by mal umožniť integráciu priestorových a nepriestorových databáz a analytických nástrojov, tak aby okrem samotnej analytickej služby požadovanej v rozhodovacom procese boli priamo v databázovom systéme zabezpečené aj potrebné priestorové databázy obsahujúce parametre a faktory vstupujúce do analýzy, a zabezpečila sa tak možnosť efektívneho a operatívneho údajov v rozhodovacom procese Integrovaného environmentálneho manažmentu. Týmto spôsobom by sa eliminovala potreba zdĺhavého zháňania podkladových informácií pre príslušnú analýzu alebo rozhodnutie a zároveň forma a obsah výstupov sa prispôsobila požiadavkám rozhodovacieho procesu.

Pre zabezpečenie funkčnosti takéhoto systému je potrebné realizovať nasledovné rámcové kroky:

- Zabezpečiť digitalizáciu a integráciu priestorových a nepriestorových údajov z dokumentácií súvisiacich s Integrovaným environmentálnym manažmentom (Územné plány, dokumenty ÚSES, Pozemkové úpravy...)
- Implementácia priestorových výstupov projektu „Akčný plán integrovaného environmentálneho manažmentu funkčnej mestskej oblasti Trnava“
- Vybudovanie centralizovaného databázového systému a zabezpečenie interoperability s inými Informačnými systémami
- Implementácia nástrojov na podporu rozhodovania
- Vytvorenie WEB GIS rozhrania pre zdieľanie údajov pre verejnosť a jednotlivých aktérov v Integrovanom environmentálnom manažmente.

3.5 Akčný plán realizácie navrhnutých opatrení

Akčný plán obsahuje projekty a čiastkové projekty, ktoré zahŕňajú rôzne zásahy vo forme nariadení, investícií, sociálno-ekonomických a environmentálnych opatrení, s cieľom implementovať vypracované návrhy integrovaného environmentálneho manažmentu. Akčný plán k vybraným navrhnutým opatreniam uvádza podrobnejší popis a ich cieľ, ak je to v súvislosti s aktuálnym stavom rozpracovanosti jednotlivých projektov možné, navrhuje aj zodpovednosť za realizáciu daných

opatrení, časový horizont ich realizácie, približné náklady na ich realizáciu a navrhuje ich finančný zdroj.

Projekt / aktivita: **Koordinácia využívania plôch, priestorov**

Popis	V katastrálnych územiach mesta Trnava a obcí MFO existuje na základe cca 300 ha plôch (greenfield, brownfield) vhodných pre usídľovanie podnikateľov. Väčšina z nich je vo vlastníctve súkromných osôb/firiem. Vzhľadom na súvisiace zaťaženie územia (doprava, inžinierske siete, hluk), ale aj rôzne vybavenie územia infraštruktúrou odporúčame vypracovať a realizovať vo väzbe na územnoplánovacie dokumenty spoločnú stratégiu uvoľňovania pozemkov pre využitie, a usmerňovanie podnikatelských aktivít do týchto plôch s cieľom minimalizovať zábery najvalitnejšej ornej pôdy
Garant	Združenie obcí FMO
Spolupráca	Podnikatelia
Postup realizácie	Bilancia a vyhodnotenie disponibilných plôch Dohoda na etapizácii ich obsadzovania podľa programu rozvoja územia Dohoda/zmluva medzi obcami na spoločnom postupe a podmienkach
Zdroje financovania	Obce
Odhad nákladov (€)	2 000,- ročne

Projekt / aktivita: **Rozšírenie webového portálu obci FMO o interaktívnu mapovú aplikáciu pre Integrovaný environmentálny manažment**

Popis	Systém by umožnil nielen efektívne získavať informácie o životnom prostredí, ale aj dynamicky modelovať vplyv spoločenských aktivít na krajinu, jej jednotlivé zložky a životné prostredie a z opačného pohľadu vplyv procesov v krajine na existujúce alebo zamýšľané spoločenské a hospodárske aktivity.. Týmto spôsobom by sa eliminovala potreba zdĺhavého zháňania podkladových informácií pre príslušnú analýzu alebo rozhodnutie a zároveň forma a obsah výstupov sa prispôsobila požiadavkám rozhodovacieho procesu.
Garant	Združenie obcí FMO
Spolupráca	Mesto Trnava
Postup realizácie	Digitalizáciu a integrácia priestorových a nepriestorových údajov Vybudovanie centralizovaného databázového systému Implementácia nástrojov na podporu rozhodovania Vytvorenie WEB GIS rozhrania pre zdieľanie údajov pre verejnosť a jednotlivých aktérov v Integrovanom environmentálnom manažmente.
Zdroje financovania	Obce

Projekt / aktivita: **Adaptácia na zmenu klímy**

Popis	Mesto Trnava pripravilo sériu opatrení, ktoré chce realizovať s cieľom adaptácie prostredia na zmenu klímy. Viaceré z opatrení je možné aplikovať aj v katastrálnych územiach obcí MFO. Zároveň je však potrebné premietnuť a miestnym podmienkam prispôsobiť ciele a opatrenia definované v stratégii adaptácie Slovenska na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktoré sa týkajú nielen zastavaných území mesta obcí, ale aj krajiny. Cieľom je zabrániť, alebo aspoň minimalizovať, riziká a negatívne dôsledky zmien klímy. Adaptačné opatrenia predstavujú súbor možností prírodných a sociálno-ekonomických systémov prispôsobiť sa prebiehajúcim alebo očakávaným zmenám klímy s cieľom znižovať možné negatívne dôsledky a využívať pozitívne účinky zmeny klímy.
Garant	Mesto Trnava
Spolupráca	Združenie obcí FMO
Postup realizácie	Vytvorenie katalógu opatrení Vypracovanie mechanizmu financovania opatrení Postupná realizácia
Zdroje financovania	Mestský rozpočet, obecné rozpočty Štátny rozpočet Súkromné zdroje
Odhad nákladov (€)	Vyplynie z katalógu opatrení

Projekt / aktivita: **Revitalizácia povodia a hydrického biokoridoru Dolná Parná**

Popis	Cieľom je vychádzajúc z návrhov opatrení vyriešiť integrovane na území šiestich obcí nachádzajúcich sa v MFO Trnava problematiku protipovodňovej ochrany, ekológiu riečneho toku a celej poriečnej zóny v nadväznosti na multifunkčné využitie celého koridoru povodia dolnej Parnej ako odpočinkového, športovo-rekreačného a edukačného zázemia pre obyvateľov územia. Projekt prináša integrovaný prístup k riešeniu územia povodia toku Parná v rámci MFO a spája v sebe aktivity, ktoré komplexne integrujú navrhované opatrenia smerujúcich k odstráneniu stretov záujmov a k podpore vzájomných synergií. Zložky projektu: 1. Vybudovanie multifunkčnej zóny Trnava - Medziháj 2. Založenie lesoparku Kočišské 3. Revitalizácia dolného toku povodia Parnej a protipovodňové opatrenia (k. ú. Suchá nad Parnou, Zvončín, Biely Kostol, Trnava, Hrnčiarovce, Zeleneč)
Garant	Mesto Trnava
Spolupráca	Dotknuté obce
Zdroje financovania	EU/ŠR Obecné rozpočty
Odhad nákladov (€)	1 200 000,-

Projekt / aktivita: **Protipovodňové opatrenia**

Popis	Spracovanie analýzy odtokových pomerov v FMO a návrh protipovodňovej ochrany pre dotknuté územia.
Garant	Slovenský vodohospodársky podnik
Spolupráca	Obce, mesto Trnava
Zdroje financovania	EU
Odhad nákladov (€)	2 100 000,-

Projekt / aktivita: **Vodné hospodárstvo a odkanalizovanie**

Popis	Dobudovanie kanalizačnej a vodovodnej siete v obciach MFO
Garant	Tavos
Spolupráca	Mesto Trnava, združenie obcí FMO
Zdroje financovania	EU
Odhad nákladov (€)	2 100 000,-

Projekt / aktivita: **Plán regionálnej udržateľnej dopravnej mobility 2025**

Popis	Cieľom je vypracovanie a realizácia Plánu regionálnej dopravnej mobility mesta a obcí v mestskom regióne, so zameraním na zvýšenie hustoty cestnej siete (do roku 2035 o cca 60 %), zvýšenie podielu hromadnej dopravy a cyklodopravy v rámci mestského regiónu so zámerom plnenia záväzku Slovenska: zníženie emisií skleníkových plynov o 40 % do roku 2030 oproti roku 1990. Súčasťou konceptu by malo byť doriešenie križovatiek pri vstupe do mesta, terminály a postupná príprava zvýšenej integrácie dopravy v mestskom regióne vo väzbe na nadregionálne dopravné systémy
Garant	TTSK , Mesto Trnava
Spolupráca	Združenie MFO
Postup realizácie	Analýzy stavu, prieskumy Plán mobility Prerokovanie
Zdroje financovania	Obecné rozpočty IROP ŠC 1.2.1 Verejná osobná doprava Štátny rozpočet

Projekt / aktivita: **Cyklistické prepojenie obcí MFO Trnava a cykloinfraštruktúra**

Popis	Cieľom projektu je vytvorenie siete cyklotrás spájajúcich mesto Trnava s obcami v MFO a nadväzujúcich na nadregionálne cyklotrasy (Malokarpatská cyklomagistrála, Vážska cyklomagistrála). Súčasťou je aj vybudovanie súvisiacej cykloinfraštruktúry. Jedná sa najmä o cyklotrasy v celkovej dĺžke cca 37 km (okrem cyklotrás v meste Trnava): - Trnava – Biely Kostol – Ružindol – Zvončín - Suchá n/P, - Trnava – Špačince - Trnava – Bohdanovce n/P - Bohdanovce - Šelpice – Suchá n/P
Garant	Združenie MFO
Spolupráca	Mesto Trnava, obce, MVO,....
Zdroje financovania	IROP / UMR SC 1.2.2 Cyklodoprava Štátny rozpočet Rozpočet obcí

Projekt / aktivita: **Cyklistické prepojenie obcí MFO Trnava a cykloinfraštruktúra**

Popis	Cyklotrasa spojí mesto Trnava, obce Zavar a Šúrovce s mestom Sereď
Garant	Združenie MFO
Spolupráca	OZ TNC, PSA Peugeot, ŽOS TT....
Zdroje financovania	Mesto Trnava, obec Zavar IROP ŠC 1.2.2 Cyklodoprava Štátny rozpočet
Odhad nákladov (€)	2 615 000,-

Pre ďalšie navrhnuté opatrenia je potrebné sústrediť sa na ich premietnutie do príslušných rozvojových dokumentov a to hlavne:

- Vypracovať spoločný Miestny územný systém ekologickej stability(MÚSES) pre FMO v nadväznosti na aktualizáciu Regionálneho ÚSES okresu Trnava (plánovaná aktualizácia je v roku 2020) a premietnuť do MÚSES vypracovaný Akčný plán.
- Premietnutie návrhov Akčného plánu do Územnoplánovacej dokumentácie obcí s prioritizáciou na cieľavedomé rozširovanie zelených plôch vo väzbe na zlepšovanie kvality životného prostredia a klimatické zmeny
- Zahrnúť navrhované opatrenia do projektov pozemkových úprav (Návrh spoločných zariadení a opatrení) vypracovaných v jednotlivých katastrálnych územiach. V rámci Komplexných projektov pozemkových úprav sú alokované finančné zdroje aj na realizáciu projektov.

- Postupne rozpracovať projektovú dokumentáciu vrátane hľadania možných zdrojov financovania
- Rozpracovať navrhnuté opatrenia na zlepšenie protiodtokovej funkcie geoekosystémov a ochrany pred povodňami v rámci aktualizácie Máp povodňového ohrozenia a rizika a následného Plánu manažmentu povodňového rizika (Slovenský vodohospodársky podnik)

3.6 Regulatívy pre potreby územnoplánovacích dokumentácií

Návrhy opatrení nesmú tvoriť samostatnú časť, ale musia byť súčasťou jednotlivých projektových dokumentácií, musia byť pretransformované do formy krajinnoekologických regulatívov priestorového rozvoja. Pod krajinnoekologickými regulatívmi územného rozvoja rozumieme stanovenie ukazovateľov vychádzajúcich z vlastností abiotických, biotických a socioekonomických prvkov krajinného systému, ktoré v určitej miere (nejakým spôsobom) ovplyvňujú ekologickú optimalizáciu a stabilizáciu územia. Teda základom regulatívov je usmernenie využívania územia na báze krajinnoekologických princípov.

Regulatívy v zásade určujú selektívne prístupy k jednotlivým častiam systému – podmieňujú, obmedzujú a zakazujú. Vo vzťahu k socioekonomickým aktivitám sa prejavujú ako limitujúce (nedovoľujú na danej ploche rozvoj socioekonomickej aktivity), obmedzujúce fakty (priamo nevylučujú vykonávanie danej socioekonomickej aktivity na ploche, ale stanovenými podmienkami obmedzujú jej rozvoj, napr. intenzitu prevádzky a pod.), príp. podporujúce faktory (priamo podmieňujú rozvoj danej aktivity na určitom území). Aplikácia regulatívov člení územie na základe možnosti využitia, cez podmienečné využitie, až po prísnu ochranu. Na jednej strane buď obmedzujú až zakazujú možnosti aktivít, na druhej strane povoľujú aktivity, sú ponukou pre využitie plôch. Na základe uvedeného sme stanovili 3 typy regulatívov:

- regulatívy, ktoré určitú socioekonomickú aktivitu v danom území vylučujú (limit);
- regulatívy, ktoré určitú socioekonomickú aktivitu v danom území čiastočne obmedzujú (obmedzenie);
- regulatívy, ktoré v krajine podporujú určité vybrané socioekonomické aktivity (vhodnosť).
  - v lokalitách citlivých a náchylných na zraniteľnosť (lokality náchylne na erózno-akumulačné procesy, zrýchlený povrchový odtok, vysušovanie...). V dôsledku realizácie socioekonomických aktivít je potrebné realizovať také využitie zeme, ktoré zmierňuje negatívne prejavy uvedených primárnych stresových faktorov;
  - v chránených územiach, ekologicky hodnotných a stabilných územiach (lokality územného systému ekologickej stability) je potrebné prioritne podporovať rozvoj, ktorý neohrozuje prírodné hodnoty krajinných celkov. Ide predovšetkým o rozvoj vedecko-výskumných, prírodo-ochranných, prípadne liečebno-rekreačných aktivít a pod.;
  - rovnako v územiach s legislatívne vymedzenou ochranou prírodných zdrojov je potrebné vylúčiť rozvoj tých socioekonomických aktivít, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť jednotlivé prírodné zdroje a prioritne rozvíjať aktivity zamerané na podporu ochranných funkcií jednotlivých prírodných zdrojov;

- v územiach vyznačujúcich sa silným zaťažením stresovými faktormi, ako je znečistené ovzdušie, kontaminácia pôdy a vody, nadmerné zaťaženie hlukom, sa vylučujú aktivity citlivé na hygienické parametre prostredia. V týchto zónach je limitovaný rozvoj bývania, zdravotno-liečebných areálov, areálov občianskej vybavenosti, pestovanie poľnohospodárskych plodín na priamy konzum, výstavba živočíšnych fariem a pod. Najvhodnejšie je tieto zóny využiť na realizáciu priemyselných, ťažobných a skladovacích aktivít, ktoré sa priamo nevylučujú charakterom výroby, prípadne je tu vhodné umiestniť také aktivity, ktoré zmierna ich negatívny vplyv na krajinu;
- kontaminované povrchové vody nie sú vhodné na využitie pre vodárenské účely – zásobovanie obyvateľstva na pitné účely, závlahy, rozvoj rekreácie a pod.;
- územia bez zaťaženia stresovými faktormi nie sú vhodné na lokalizáciu prevádzok, ktoré by mohli ohroziť súčasnú vyhovujúcu hygienickú kvalitu. Sú vhodné predovšetkým na rozvoj aktivít s vysokými nárokmi na hygienické parametre. Je tu vhodný rozvoj bývania, rekreácie, areálov občianskej vybavenosti, pestovanie poľnohospodárskych plodín na priamy rozvoj, vinohradníctva a pod.

Na báze uvedených princípov sme spracovali návrh pre rozhodovací algoritmus optimalizácie využitia územia. Rozhodovací proces pozostáva z nasledovných krokov:

1. stanovenie nelimitovaných/limitovaných aktivít podľa biotických faktorov – ich cieľom je zachovanie rôznorodosti jednotlivých životných foriem, zachovanie reprezentatívnych ekosystémov záujmového územia pre každý geoekosystém. Zväčša tieto lokality majú aj legislatívnu ochranu. Tieto plochy sú limitom takmer pre všetky socioekonomické aktivity, okrem využitia plochy na les a trvalé trávne porasty so špeciálnym režimom obhospodarovania;
2. stanovenie nelimitovaných/limitovaných aktivít podľa prirodzených stresových faktorov (rizík a hazardov). Tieto územia striktne stanovujú aktivity, ktoré z hľadiska ochrany prírodných zdrojov a z hľadiska ochrany bezpečnosti človeka nie je možné v nich realizovať;
3. stanovenie nelimitovaných/limitovaných aktivít podľa abiotických podmienok – ide o stanovenie vhodnosti využitia územia podľa súboru geologických, hydrologických, pôdnych, reliéfových a klimatických vlastností. Ide o zložky územia, ktoré sú nezmeniteľné, dané prírodným vývojom, preto je potrebné ich v plnej miere rešpektovať;
4. stanovenie nelimitovaných/limitovaných aktivít podľa socioekonomických javov pozitívnych – ich cieľom je zabezpečiť ochranu kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností jednotlivých prírodných zdrojov. Tieto zóny vlastným stanoveným režimom ochraňujú abiotické a biotické podmienky územia;
5. stanovenie nelimitovaných/limitovaných aktivít podľa antropogénnych stresových faktorov – tieto faktory zväčša pôsobia ako hygienické limity. Ide o limity časovo obmedzené. Sú pomocnými kritériami rozhodovania, skôr sú dôležitými faktormi pre stanovenie opatrení. Pri ich akceptovaní sa treba zamerať na definovanie opatrení, ktoré by zmiernili negatívne pôsobenie SF, ako i na návrh opatrení eliminácie zdrojov sekundárnych stresových faktorov;

6. stanovenie nelimitovaných/limitovaných aktivít podľa syntézy uvedených ukazovateľov. Limity a obmedzenia nepôsobia v krajine izolovane, ale synergicky. Lokalizácia danej spoločenskej činnosti môže byť limitovaná alebo obmedzovaná jedným, dvoma i viacerými faktormi. Určenie limitujúcich a obmedzujúcich faktorov pre danú aktivitu vychádza z posúdenia funkčného vzťahu medzi všetkými uvedenými vlastnosťami územnotvorných prvkov abiotického, biotického a socioekonomického komplexu a požadovanou spoločenskou aktivitou. Ak je socioekonomická aktivita limitovaná alebo obmedzená aspoň jednou vlastnosťou potom na danej ploche nie je realizovateľná.

4 ZÁVER

Územie FMO Trnava predstavuje typickú intenzívne poľnohospodársky využívanú krajinu. Dominantným prvkom krajinnej štruktúry sú veľkoblokové oráčiny. Pôvodná lesná krajina, v ktorej dominovali dubovo - hrabové lesy panónske, dubovo - cerové lesy a lužné lesy nížinné a podhorské, bola premenená na ornú pôdu a postupne boli rozorané všetky medze a remízky. Z krajinných prvkov sa zachovali len zvyšky brehových porastov v okolí vodných tokov a lokálne sa zachovali aj malé ostrovčeky lesíkov. Až 80 % výmery územia je tvorených ekologicky nestabilnými prvkami a územie je charakterizované veľmi nízkou biodiverzitou a priestorovou ekologickou stabilitou. Vzhľadom k tomu, že územie je poľnohospodársky intenzívne využívané, výskyt chránených území je nepatrný. Tieto nie sú medzi sebou poprepájané pozitívnymi interakčnými prvkami čo ešte umocňuje problémy priestorovej ekologickej stability. Ďalším problémom je nedostatočné zastúpenie plôch verejne dostupnej zelene, chýba zázemie na rekreáciu, systém sídelnej zelene nie je efektívny, nachádza sa tu malý podiel kvalitných plôch zelene, vyskytuje sa vysoký podiel plôch s nízkou ekostabilizačnou hodnotou. Z environmentálnych faktorov je to predovšetkým zlá kvalita ovzdušia, znečistenie pôdy a podzemných a povrchových vôd a s intenzívna veterná a lokálna vodná erózia, nízka retenčná schopnosť územia a vysušovanie spôsobené klimatickou zmenou.

Ekologická stabilita a kvalita krajiny FMO je veľmi nízka a je potrebné túto situáciu riešiť. Tým viac, že súčasné trendy vo vývoji územia a jeho manažmente nie sú priaznivé – charakterizuje ich neustály tlak na zastavovanie voľných plôch v krajine, ale aj v intraviláne obcí na zábery plôch zelene. Nadmernou urbanizáciou a nesprávnymi zásahmi v povodiach nachádzajúcich sa v FMO sa zvyšuje povrchový odtok z krajiny aj rýchlosť odtoku vody z povodí a voda sa nadmerne koncentruje v korytách tokov, kapacitu ktorých už nemožno zvyšovať. Taktiež sa z uvedeného dôvodu krajina vysušuje a nadmerne prehrieva a tento proces nie je trvalo udržateľný.

<u>Hlavné limitujúce faktory FMO v oblasti kvality životného prostredia sú teda:</u>

- nedostatok vyčlenených plôch na realizáciu zelene v jednotlivých ÚPD obcí,
- nedostatok personálu na realizáciu a údržbu zelených plôch,
- pretrvávajúce pôsobenie stresových faktorov na životné prostredie MFO ,
- vlastnícke vzťahy sťažujúce realizáciu ekostabilizačných a protipovodňových opatrení a ďalších aktivít v oblasti ŽP,
- pretrvávajúce znečisťovanie /tvorba bariér pre odtok vody/ tokov obyvateľstvom,
- limitujúca štruktúra existujúcej zástavby k realizácii ekostabilizačných opatrení vo vzťahu ku zmene klímy,
- prevádzkové ťažkosti a intenzívny zápach z kanalizácie, ktorý mimoriadne znehodnocuje kvalitu života v meste,
- neustále tlaky investorov na záber ekostabilizačných plôch,
- neekologický životný štýl s nadspotrebou a zvýšenou produkciou odpadu.

Rozvojové faktory a predpoklady MFO v oblasti životného prostredia integrovaného environmentálneho manažmentu:

- Vznik samostatnej právnickej osoby – „Združenie obcí mestskej oblasti Trnava“ ako vhodného rámca pre uplatňovanie zásad integrovaného environmentálneho manažmentu
- prebiehajúce posilnenie priestorovej ekologickej stability realizáciou „zelených“ plôch,
- vlastníctvo veľkého územia v súčasnosti zaťaženého stresovými faktormi nadväzujúceho na významné prvky ÚSES využiteľného na elimináciu bariéry voči prvkom ÚSES,
- vlastníctvo optimálnych plôch zo strany obcí pre realizáciu protipovodňových a vodozádržných opatrení a opatrení na zmenu klímy,
- záväzná Stratégia adaptácie mesta Trnava, vrátane Akčného plánu na roky 2015 -2017 na realizáciu adaptačných opatrení na zmenu klímy,
- spracovanie regionálneho ÚSES (okres Trnava) a vybraných miestnych ÚSES,
- Integrovaná územná stratégia udržateľného mestského rozvoja mestskej funkčnej oblasti krajského mesta Trnava na roky 2014 – 2020
- záujem aktérov v území realizovať opatrenia za zlepšenie ŽP,
- vyčlenené plochy na realizáciu tzv. zelených plôch v ÚPD mesta a jednotlivých obcí.

Správne aplikované nástroje integrovaného environmentálneho manažmentu zabezpečia integrovaným spôsobom, teda súčasne, naraz:

- vyhovujúcu celkovú ekologickú kvalitu územia (udržanie ekologickej funkčnosti, rovnováhy, únosnosti, stability krajiny, krajinnej a biologickej diverzity), najmä zachovaním dostatočnej plochy a priestorovej štruktúry ekologicky stabilných prvkov v krajine (lesy, zeleň, trávne porasty, mokrade, vodné plochy, t.j. územný systém ekologickej stability);
- ochranu a racionálne využívanie ekosystémových služieb a to najmä pôdnych, vodných a lesných zdrojov, zdrojov zdravia a rekreácie (ochrana pred eróziou, akumuláciou, znečistením), najmä optimálnym rozmiestnením prvkov využitia zeme;
- ochranu bezprostredného životného prostredia človeka (zachovanie zásadných hygienických, zdravotných a psychických požiadaviek obyvateľstva na prostredie), a to vzájomným usporiadaním antropických, poloprírodných a prírodných prvkov (usporiadanie ohrozujúcich a ohrozených prvkov v priestore, využitie sanitárnych účinkov zelene, dostupnosť oddychových zón, estetické aspekty).

5 SUMMARY

The elaboration of the "Action Plan of Integrated Environmental Management of Trnava Functional Urban Area" (hereinafter the Action Plan) provides the city of Trnava as a partner of the project "Implementation of Sustainable Land Use in Integrated Environmental Management of Functional Urban Areas" (LUMAT project number: CE89, INTERREG Program CENTRAL EUROPE 2014-2020).

The Action plan is a mid-term strategy document with the prospect of the year 2030 with the aim of designing an integrated, sustainable management of using the territory of the Trnava functional city area (hereinafter referred to as "FUA Trnava") in the process of spatial planning with an emphasis on integrated management of environmental protection and integrated land use. In line with expert focus of project LUMAT, the Action Plan emphasizes integrated environmental management of soil use and ecosystem services in the area concerned.

5.1 Definition and characteristics of the area

On the basis of conception of territorial development of Slovakia 2001 as amended by KURS 2011 and the measures in the sense of Art. 7 Regulation of EP and Council (EÚ) Trnava was defined for the purpose of promoting sustainable urban development as an county city, together with a functional territory consisting of 13 municipalities: Biely Kostol, Bohdanovce nad Trnavou, Brestovany, Bučany, Dolné Lovčice, Hrnčiarovce nad Parnou, Jaslovské Bohunice, Malženice, Šelpice, Špačince, Zavar, Zeleneč, Zvončín. On the basis of local relations and functional links, the urban functional area was extended with the municipalities Ružindol and Suchá nad Parnou.

From a geomorphological point of view, the territory consists of a geomorphological unit - Podunajská nížina (part of Trnavská pahorkatina and Podunajská rovina). Podunajská nížina is built by neogeneous clay, sand and gravel, which are covered with loess in the hill-lands parts and with river sediments in river alluvium. On loess is binded the existence of black soils which towars to Little Carpathians passes into brown soils and represents the most fertile lands of Slovakia.

From the natural resources in the territory point of view, there are high quality soils which, with favorable climatic conditions, create a high potential for agricultural development. From the functional typization point of view, rural villages have an agricultural character with a residential, partially recreational function (Kamenný Mlyn). Agricultural production is specialized in both plant and livestock production. In plant production dominates farming on arable land. Dominant representation has the cultivation of densely sown cereals, which represents high-yielding crops with relatively low cost. A specific but characteristic crop for the territory is also corn. Recently, the cultivation of oilseed rape and sunflower comes to the forefront. Wine-growing, fruit-growing and gardening are partly represented. A smaller share of territory falls on permanent grassland. Animal production specializes mainly on pig breeding and cattle breeding, in particular for meat and milk. From an industrial point of view, FUA belongs to the most advanced areas of Slovakia. Industrial production is concentrated in city of Trnava. Within industrial production dominates engineering, food and textile industry. Within the whole of the country, the region dominates in production of electricity. In Jaslovské Bohunice is localized a nuclear power plant. The economic activity of other

rural settlements is represented by small production, storage and repair services. The territory is also very important in terms of transportation. It is close to the capital of the Slovak Republic, from which is 50 km away. There are important transport corridors: highway Bratislava - Trnava - Považie highway and railway line Bratislava - Žilina - Košice - Ukraine. From the environmental point of view, area of interest represents industrially-agriculturally intensively used land with specific environmental problems resulting from the development of industry and agriculture (a strong degree of contamination of individual components of the environment, PPF degradation processes due to improper land management, inappropriate crop structure, etc.) It is a highly anthropic country with a very low degree of ecological stability. It is a highly anthropic land with a very low degree of ecological stability.

5.2 Analysis of the potential of FUA Trnava using methodology of ecosystem services

The aim of the analytical part was to process the basic complex characteristics of area of interest, which is focused on the analysis of natural conditions, socio-economic conditions, ecosystem services, environmental strengths and weaknesses, leading to identification of conflicts of interest in the FUA Trnava area of interest.

Within the analysis of the potential of area using ecosystem services methodology, the most important ecosystem services selected, the conservation of which the integrated environmental management of FUA Trnava is to be directed, are mainly the following:

- Biomass for food production - providing of harvest of agricultural crops (including gardening)
- Water for drinking and for technical purposes – providing of drinking water, irrigation, industry, etc.
- Air quality regulation - improving the quality of air, hygiene benefits
- Water quality regulation - improving the quality of groundwater and surface water
- Water flow control, flood protection - water retention and drainage control
- Micro and regional climate regulation - local climate regulation
- Support of natural soil composition – Erosion regulation
- Support for biodiversity, life cycles, pest control – protection of biotope, biodiversity, etc.

The CICES classification served as a basis for evaluating ecosystem services, but the methodological approach has been modified to meet the needs of the regional level and the specificities of the Slovak agricultural landscape. For evaluation of real possibilities for providing ecosystem services, selected parameters of potential and real geoecosystems were used which represents the properties of natural and man-influenced components of the landscape, including the state of the environment. At the same time, the basic factors that limit or support the use of individual ecosystem services have been evaluated.

5.2.1 Identification and specification of potential geoecosystems

Representative geoecosystems REPGES (hereinafter REPGES) were processed as synthesis of abiotic and biotic elements of the landscape. The defined types of REPGES unify genetically related

groups of abiocomplexes in which abiotic elements are linked by mutual bonds and are characterized by specific patterns of construction, development and functioning, and are linked to units of potential vegetation. The basis of the synthesis for the allocation of REPGES in the model territory were:

1) Units of potential vegetation - a total of 4 types of potential vegetation according to bioclimatic conditions and 2 types allocated based on azonal conditions were allocated to the FUA area.

2) types of abiocomplexes. In the model territory, we have singled out 9 types of abiocomplexes in two basic categories (plains, uplands). Within each group, we have allocated other subgroups. Within the plains, 6 sub-groups were allocated, within the uplands, 3 subgroups were allocated.

FUA area is dominated by poorly corrugated loess tables. Based on the synthesis of the mentioned indicators, we have allocated 19 basic types of REPGES (Figure E1). Individual types of REPGES have a different area coverage. Largest area coverage has following REPGES:

- poorly corrugated loess tables with Pannonian-Balkanic turkey oak-sessile oak forests - 32%,
- slightly rugged hill-lands of valleys and slopes of loess tables with Pannonic forests with Quercus petrea and Carpinus betulus - 15%,
- poorly corrugated loess tables with Euro-Siberian steppe woods with Quercus subsp. – 15%
- fluvial plains on basins of lowland hill-lands with Riparian mixed forests of Quercus robur, Ulmus laevis and Ulmus minor, Fraxinus excelsior or Fraxinus angustifolia – 10%
- flat depression with Riparian mixed forests of Quercus robur, Ulmus laevis and Ulmus minor, Fraxinus excelsior or Fraxinus angustifolia – 7%
- poorly corrugated loess tables with Pannonic woods with Quercus petrea and Carpinus betulus – 6%
- medium rugged loess hill-lands with Pannonic woods with Quercus petrea and Carpinus betulus – 5%

Other types of REPGES cover less than 4% of the FUA area. For 6 REPGES, coverage ranges from 1 to 5%. Coverages of other REPGES do not reach 1% from the total FUA coverage.

During historical development, mankind significantly affected the structure of the REPGES of the area of interest, which was manifested in mostly by the significant take of forest ecosystems (deforestation) and their transformation to agricultural, especially arable land, first to a small-scale and then to a large-scale land. The intensification of agriculture, which occurred at the time of collectivization and socialization has meant the significant interference to the structure of REPGES. It meant deforestationd and plowing of lands.

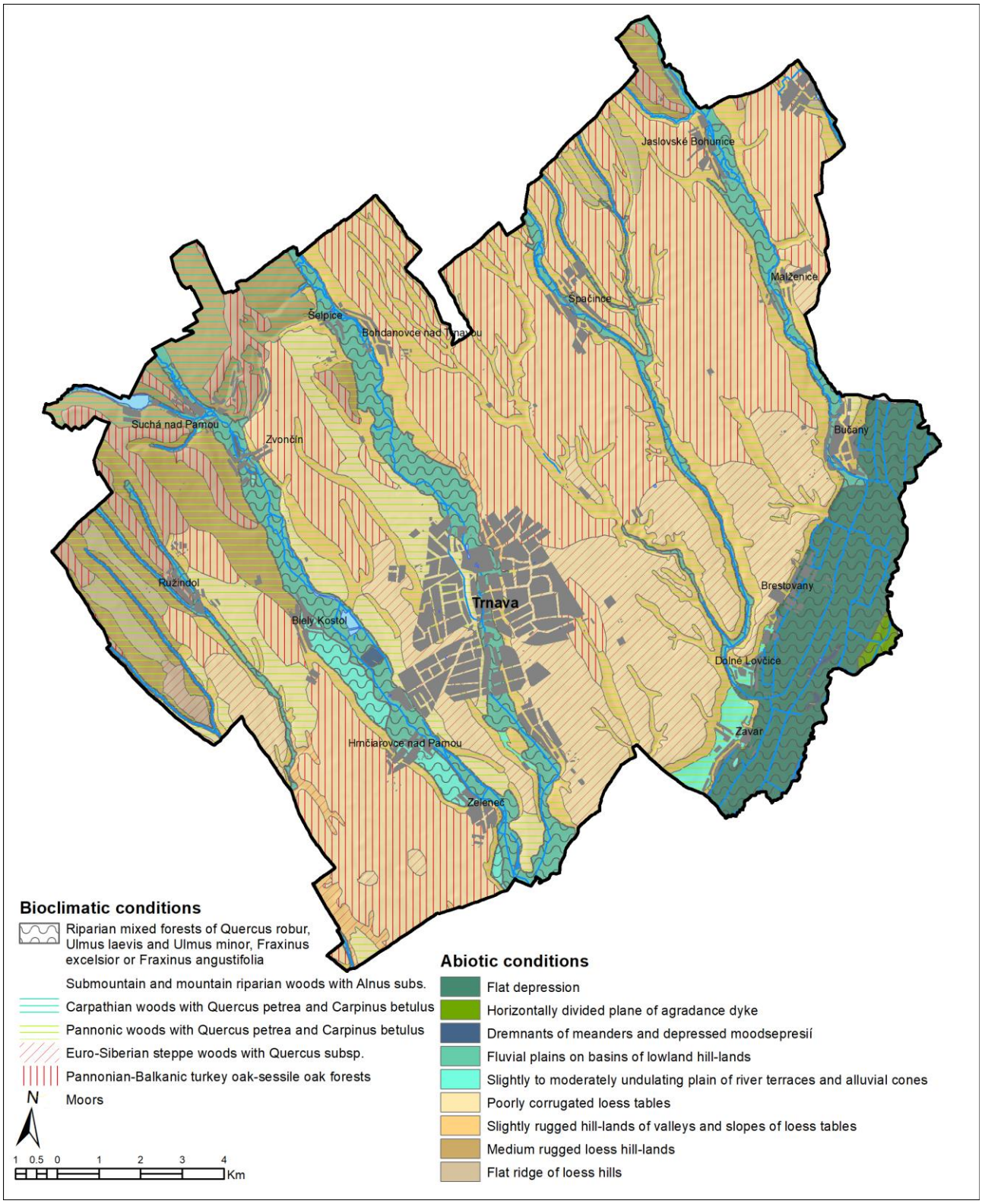
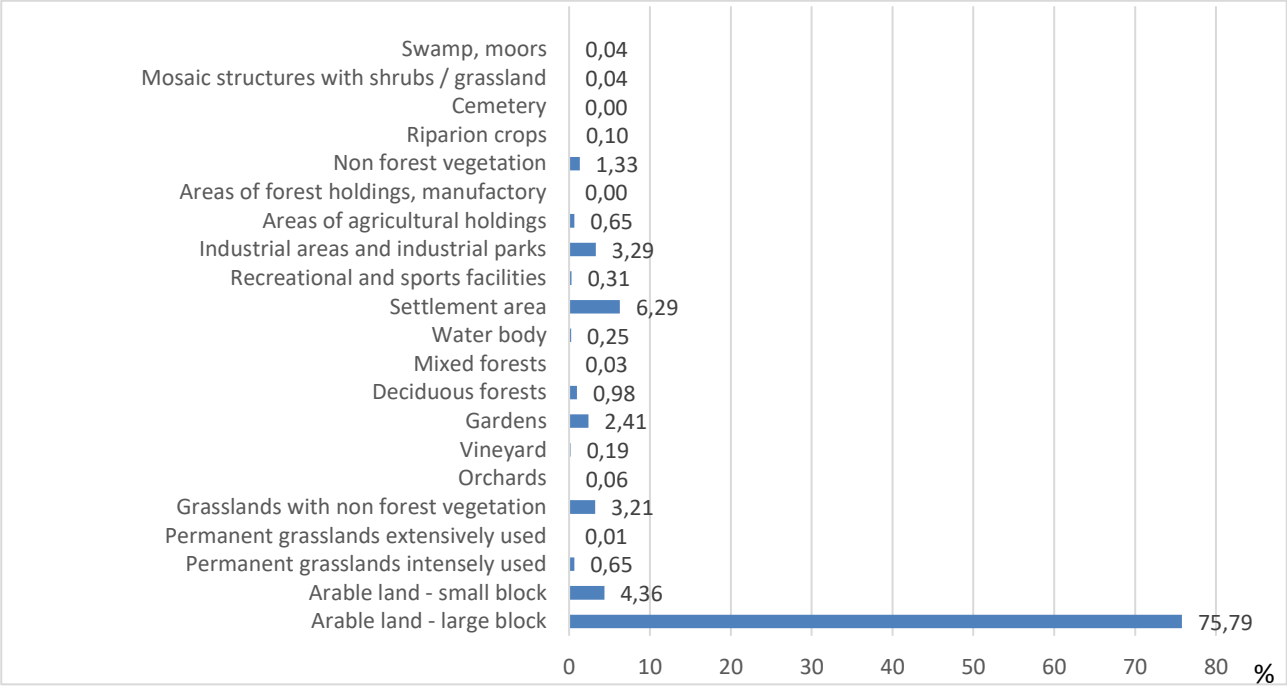


Fig.E1 Potential geoecosystems

5.2.2 Identification and evaluation of recent geoecosystems

The current landscape structure reflects the current state of land use in the area of interest. It reflects the combination of a set of elements of the natural, semi-natural (man-altered elements of the landscape structure) and the artificial (man-made elements of the landscape structure) character. As a result of the development of economic activities, the natural REPGES of the area of interest gradually changed to agricultural and also artificial ecosystems. Thus, many natural REPGES have not only been altered but also destroyed.

Tab.E1 Percentage of land cover classes in FUA Trnava



As shown in the table 1, the dominant position in the current structure of land in the area of interest has agricultural land. The territory occupies 21 675 ha, which is 80% of the total area. Up to 95% of farmland is intensively used as arable land with character of large-scale arable land. Among the ecostabilizing elements of the landscape structure, mainly forest and water areas are represented in the area. The area of water bodies reaches value of 62 hectares, which is. 0.25% of the area of interest. Water ecosystems are formed by water flows or water bodies of the nature of water reservoirs. Forest land has very small representation in the area of interest. The area of permanent grasslands is very low. Permanent grasslands covers 1,046 ha, which in percentage terms represents only 3.86% of the total area of interest. In terms of agricultural land, permanent grassland covers 4.3% of the area of agricultural land. The category of ecostabilizing elements should also include parks and other settlement vegetation consisting of vegetation of public spaces, gardens, etc. A particular representation has the vegetation that mostly creates perpipheral brim of line elements of landscape, namely the type of coastal vegetation located along the water flows and line vegetation of mostly scattered unconnected nature along the line antropogenic objects (transport corridors). The coastal vegetation is largely the remains of floodplain forests. In terms of areal representation, built-up and other areas are strongly represented in present landscape structure of the area of interest. The total

area of the built-up area in the area of interest is 2 591 ha, which means 9.5% of the size of the district. These are primarily residential, service, industrial, agricultural and recreational areas of individual municipalities. Area is dominated by rural settlements mostly of agricultural character. Industrial production is concentrated in Trnava. Major industrial areas in rural settlements are only in Jaslovské Bohunice. In other rural settlements they are represented by small industrial operations. The spatial projection of the current landscape structure is shown in Figure E2.

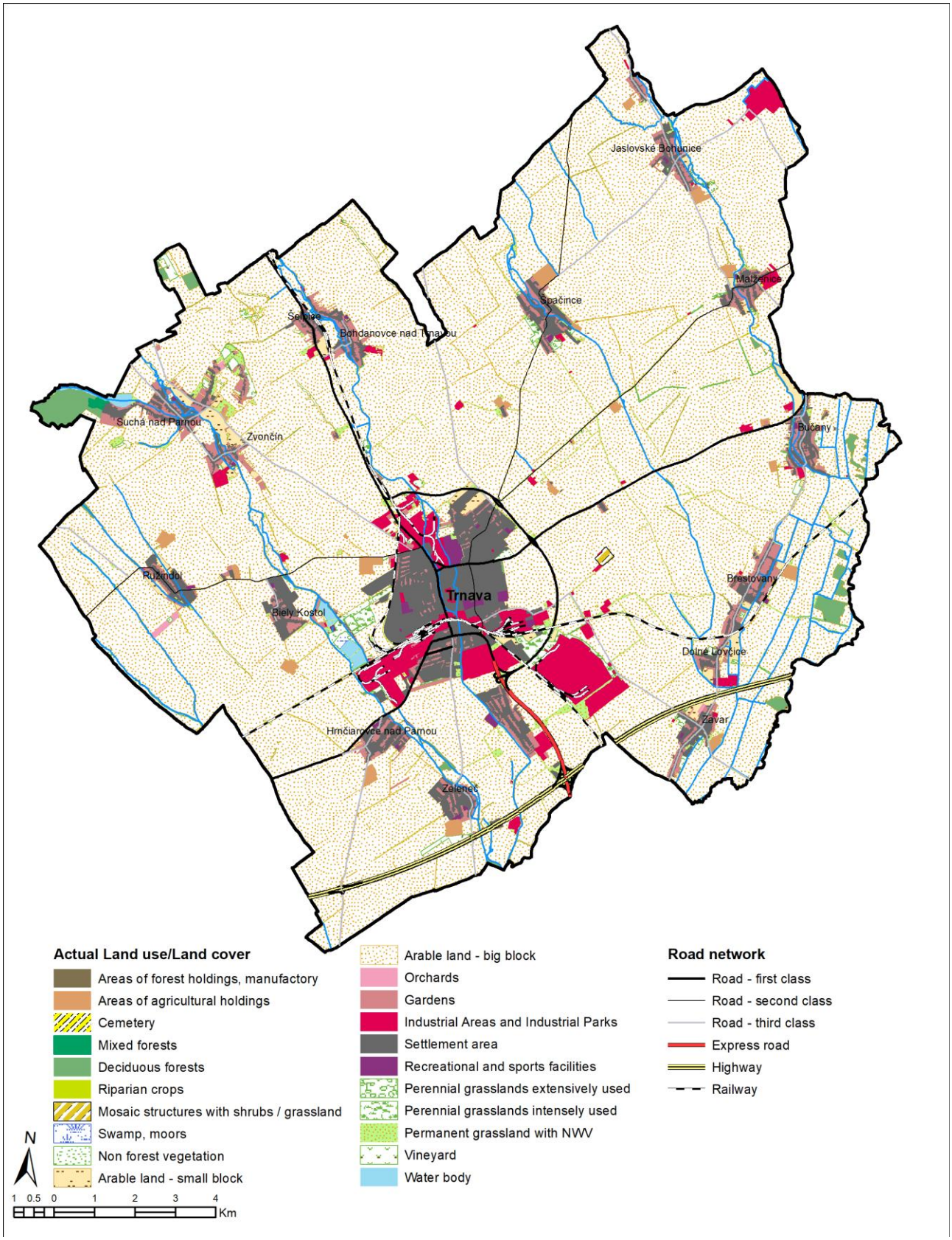


Fig.E2 Real geoecosystems

5.2.3 Evaluation of services and benefits of identified geoecosystems

Ecosystem services represents the contributions and benefits which are provided by ecosystems, as for example water, food, wood, soil formation, air and water purification, flood and dry protection, pollination of crops and more. However, human activity destroys biodiversity and reduces the resistibility and ability of healthy ecosystems to provide this broad range of goods and services.

Complex spatial units were used for the evaulation of ecosystem services (Chapter 1.3.2:
- representative potential geoecosystems
- representative real geoecosystems

REPGES represents complex landscape-ecological units characterized by a set of abiotic components (relief, geological background, soil, water and air) and biotic components (especially vegetation, including biogeographic aspects) and are a representation of the potential state of the landscape if humankind did not get involved in it in the past. Since REPGES are based on natural structures and processes in the landscape, they express the conditions for natural ecosystem functions - the potential for providing ecosystem services. Representative real geoecosystems are a representation of the current state of the landscape. Real geoecosystems are the basis for evaluating the current options for providing ecosystem services (ES) in the model territory and are the basis for designing a functional green infrastructure. The outcome of the evaluation of individual ecosystem services are separate maps at a scale of 1:50 000 (text shows only illustrative pictures, fullscale maps are in Map annex 1-7), providing a picture of spatial arrangements of benefits provided by individual geosystems and are the basis for further evaluation and environmental management of the area.

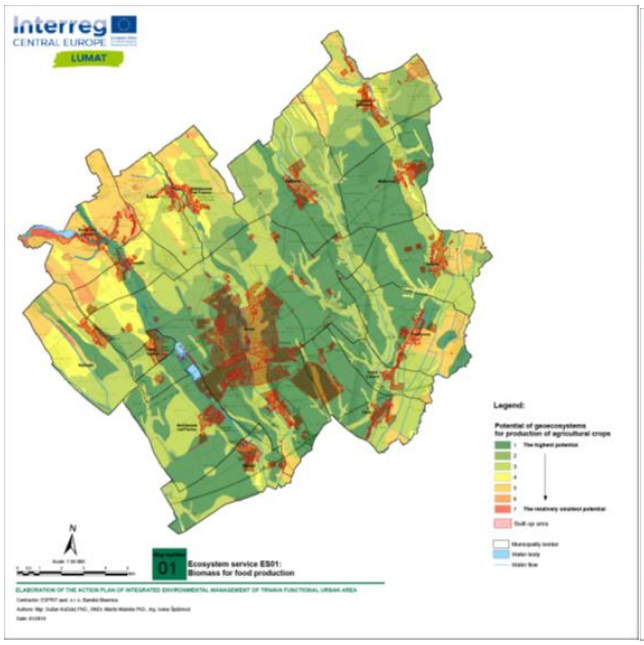
ES01 - Biomass for food production – providing harvested crops (Figure E3; Map annex 1)

The map expresses the productive ability of geoecosystems in a relative scale. It should be stressed that the absolute potential for food production in the area is very high as it is the area with our most productive soils. The evaluation was based on the classification of real geosystems. The following features of geoecosystems were included in the evaluation: soil quality, workability of soil and climate type

ES02 – Water for drinking and for technical purposes - drinking water supply, irrigation, industry (Figure E4; Map annex 2)

The map fully reflects the potential of geoecosystems to provide water for drinking, irrigation, and industry. The surface water potential is expressed as an indicator of the average annual flow rate for individual flows. Groundwater potential was expressed by a combination of indicators:

- Usable groundwater resources in the hydrogeological region
- Replenishment of groundwater reserves
- Protection zones of water sources



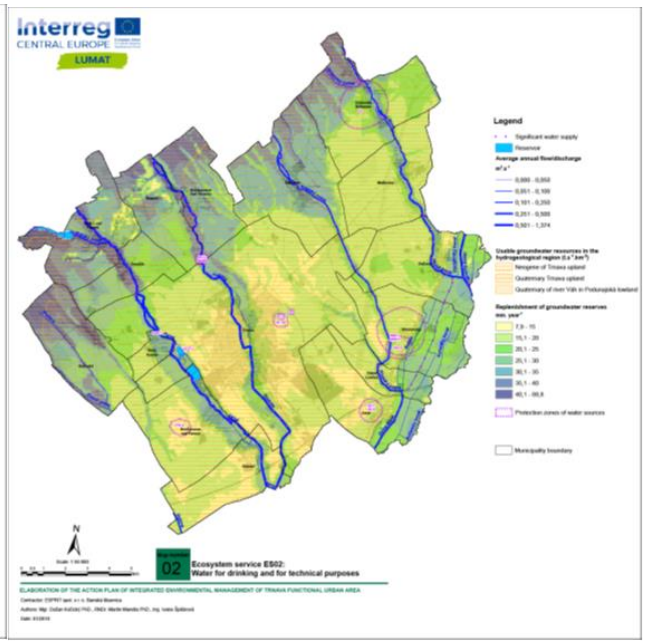


Fig.E3 ES01 - Biomass for food production *Fig.E4 ES02 – Water for drinking and technical purposes*

<u>ES03 - Air quality regulatiol - improvement of air quality, hygienic benefits (Figure E5; Map annex 3)</u>

The map fully reflects the potential of geoecosystems for air quality. Impact on air quality have been assigned to individual categories of landscape structure (three categories for negative and three for positive impacts). The impact of road and rail transport was weighted on the basis of the intensity of road transport and the type of railway line.

<u>ES04 - Water quality regulatiol -improvement of groundwater and surface water quality (Figure E6; Map annex 4)</u>

The map fully reflects the potential of geoecosystems for the quality of surface water and groundwater. The impact of geoecosystems on the quality of surface and groundwater was synthetically expressed through three indicators:

- Buffering function of the soil
- Buffering function of the current landscape cover
- The volume of the surface runoff from the geoecosystem

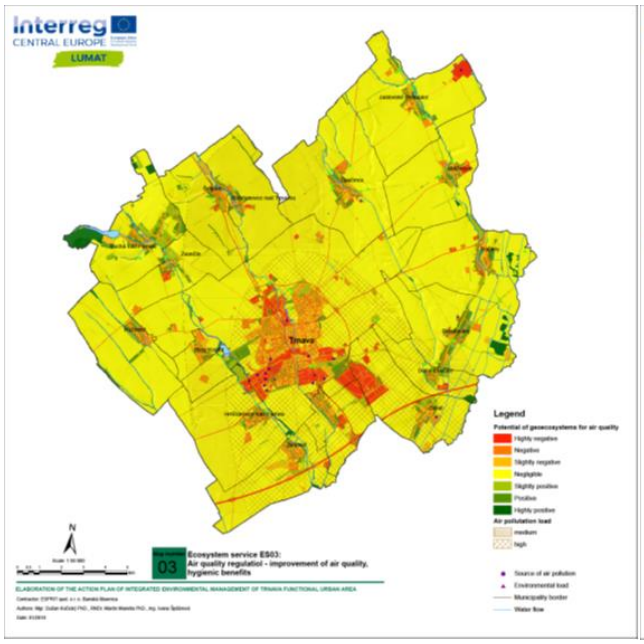


Fig.E5 ES03 - Air quality control

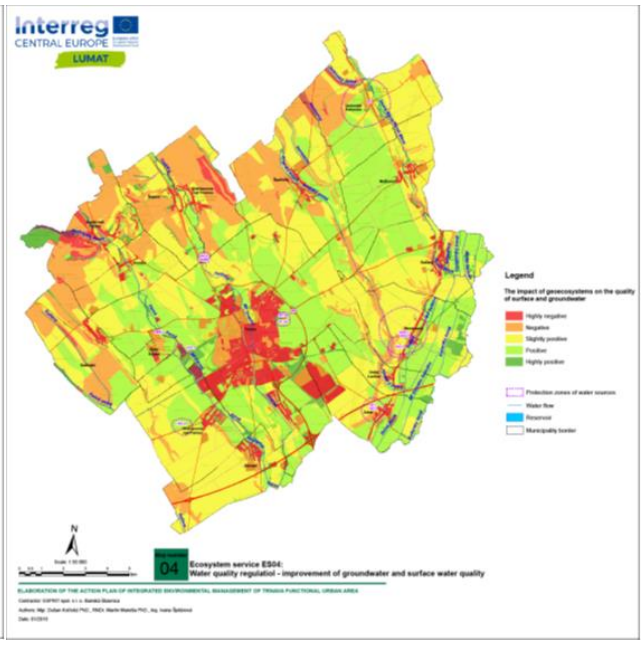


Fig.E6 ES04 - Water quality control

<u>ES05 - Water flow control, flood protection - water retention and drainage regulation (Figure E7; Map annex 5)</u>

The map fully reflects the potential of geoecosystems to regulate water flows and to protect against floods. The potential was determined on the basis of the evaluation of the retention capacity of the current geoecosystems. For each type of the current geoecosystem, a surface runoff coefficient was modeled, which represents synergistic result of the influence of hydrophysical properties of the geological base, soil, relief, and current land use. And it indicates which percentage of rainfall may be drained by the surface runoff.

<u>ES06 - Micro and regional climate regulation - local climate regulation (Figure E8; Map annex 6)</u>

The map fully reflects the impact of geoecosystems on the micro and regional climate regulation and local climate. Individual climatic categories were assigned an impact on climate. The impact of the landscape structure was calculated with the weighted distance of impact of the individual categories. The impact of road and rail transport was weighted on the basis of the intensity of road transport and the type of railway line (electric vs. diesel) and also the distance from line elements. By spatial synthesis with global radiation, we expressed the overall impact of the geoecosystem on local climate regulation. By showing the leeward sides of georelief and the areas affected by the moisture deficit, the negative influence of the geosystem on the local climate was highlighted.

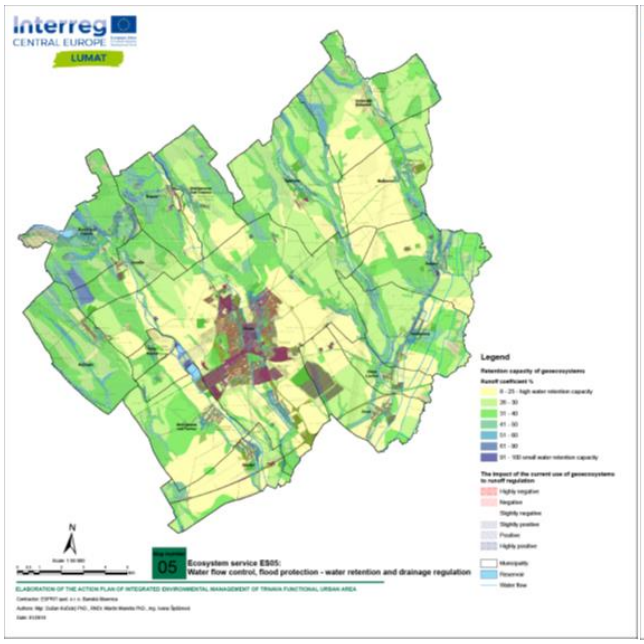


Fig.E7 ES05 - Water flow regulation

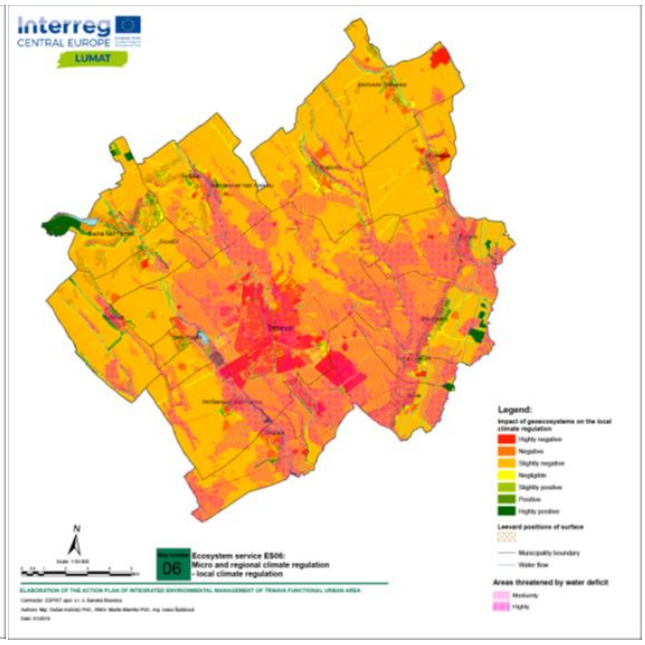


Fig.E8 ES07 - Climate conditions control

<u>ES07 - Support for natural soil composition (Figure E9; Map annex 7)</u>

The map fully reflects the potential of geoecosystems for supporting natural soil composition. The current water erosion has key importance for preserving the natural composition of the soil in evaluated area. Current erosion was calculated for the area using the erosive model RUSLE, which employs empirical calculation based on rainfall erosivity factor, topographic factor (slope, contributing surface), soil erodibility factor and the cropping factors) for erosion soiltransport calculation. For environmental management the area, it is important to identify the geoecosystems in which their current use has a large anti-erosive effect, that means those areas in which the erosion threat could increase greatly if their current use is changed. For this purpose, a model of potential erosion was calculated without including the protective effect of vegetation. By comparing current and potential erosion, the layer of anti-erosive effect of the current usage of geosystems was interpreted.

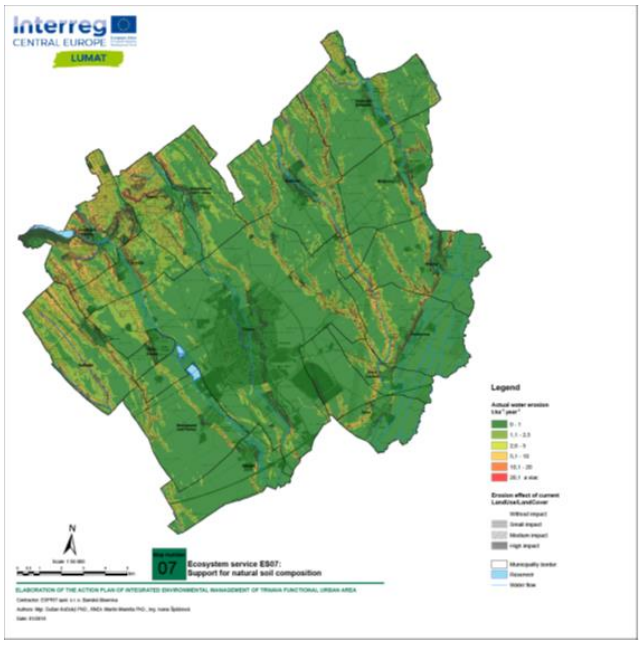


Fig.E9 Support for natural soil composition

5.2.4 Analysis of endangering and supporting factors

As part of this step, the key factors have been evaluated, which ment significant impact on the structure of geoecosystems.

5.2.4.1 Negative socio-economic phenomena - stress factors

As socio-economic phenomena, often referred to in the literature as the term stress factors, are considered those socio-economic activities that negatively affect the natural development of geoecosystems and the environment. Based on genesis, they can be divided into two groups:

- primary stress factors
- secondary stress factors.

Primary stress factors

Primary stress factors are referred to as the original causers of stress. They manifest as an areal spread over natural ecosystems as well as the barrier effect on biota migration. They also create spatial barriers for localisation of individual socio-economic activities in the area. Within this group, the primary stress factors related to material semi-natural and artificial anthropogenic elements were evaluated, assessed on the basis of their functional use (industrial and agricultural objects, transport areas and lines, intensive agriculture and forestry areas, residential and recreational areas, etc.)

The size of the built-up area can be considered as the most basic indicator of the load on area by primary stress factors. From this aspect, one of the most affected areas is the industrial city of Trnava, where there are concentrated many industrial operations and a high accumulation of urbanized elements with their negative impacts. Of rural settlements, they are mainly settlements with localized industrial sites, especially Jaslovské Bohunice with Atomic Power Plant.

In the vicinity of the technical elements that represent primary stress factors, protective zones (PZ) have been defined to protect the environment against their negative effects. In FUA Trnava following categories of OP were identified and selected:

- PZ of industrial sites
- PZ of sewage treatment plants
- PZ of agricultural areas
- PZ of landfills
- PZ of railway lines
- PZ of roads
- PZ of electrical lines
- PZ of gas pipelines

Secondary stress factors

Secondary stress factors represent negative accompanying phenomena of the realization of human activities in the landscape, which are not always spatially unambiguously bounded. Mostly they are related to primary stress factors, which are often the primary sources of secondary stress factors, industrial operations and extraction sites as sources of industrial exhalations, sources of smell, noise, animal farms as significant sources of smell, dustiness, bacterial sources of environmental load, also waste dumps, transport corridors as sources of traffic exhalations, noise, dust, light effects, vibrations etc. Their negative effect is manifested by endangering, respectively. by disturbing the natural development of ecosystems. Secondary stress factors represent disturbed components of the environment, which, in relation to other components, act negatively, for example air pollution subsequently endangers the biotic components of the landscape as well as abiotic components - soil, water etc.. The following secondary stress factors have been identified and evaluated in the area of interest:

- Contamination of river sediments
- Soil contamination
- Air pollution
- Noisiness load on environment
- Pollution of surface water and groundwater

Spatial synthesis of anthropogenic negative phenomena is on a separate map at a scale of 1:50 000 (text shows only illustrative picture Figure E10, fullsacale map is in Map annex 8) - Analysis of threatening anthropogenic elements.

5.2.4.2 Natural stress factors

Natural stress factors represent the negative phenomena in the landscape that arise as a cause of evolutionary development. Landscape and its individual components mostly adapt for these impacts, but man often impacts negatively on these processes with his activities, and speeds up the manifestations of these negative phenomena and processes. The following natural stress factors occur in the area:

- *Vertical surface movements* – this category includes the fault lines - originated due to faults in the original deposition of rocks in the earth's crust.

- *Seismic phenomena* – contour lines of the maximum possible intensity of the earthquake. Lines present in the area are, 6, 7^0 MCS
- *Erosion-accumulation phenomena* – they represent dominant natural stress factors in the area. Within this category, the following indicators were evaluated:
  - *washout erosion*
  - *wind erosion*
  - *water erosion*
  - *changes in the volume and structure of rocks* – loess slumping
  - *radioactivity*

Natural stress factors are shown on a separate map at a scale of 1:50 000 (text shows only illustrative picture Figure E11, fullsacale map is in Map annex 9) - Analysis of endangering natural elements.

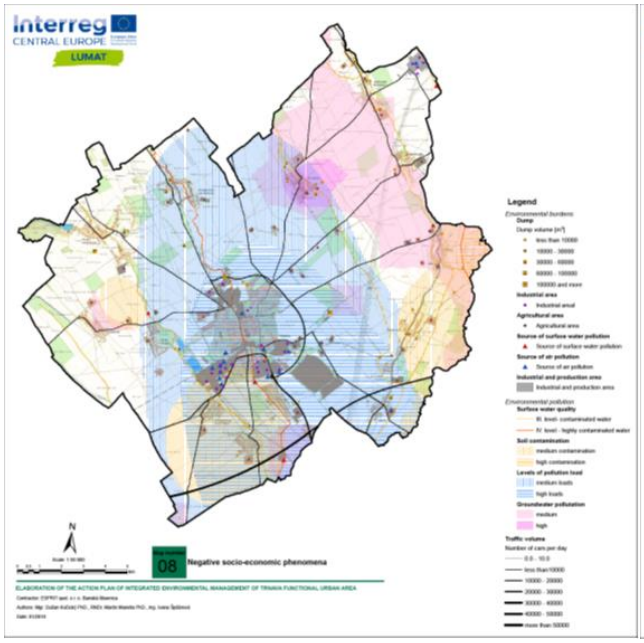


Fig.10 Negative socio-economic phenomena

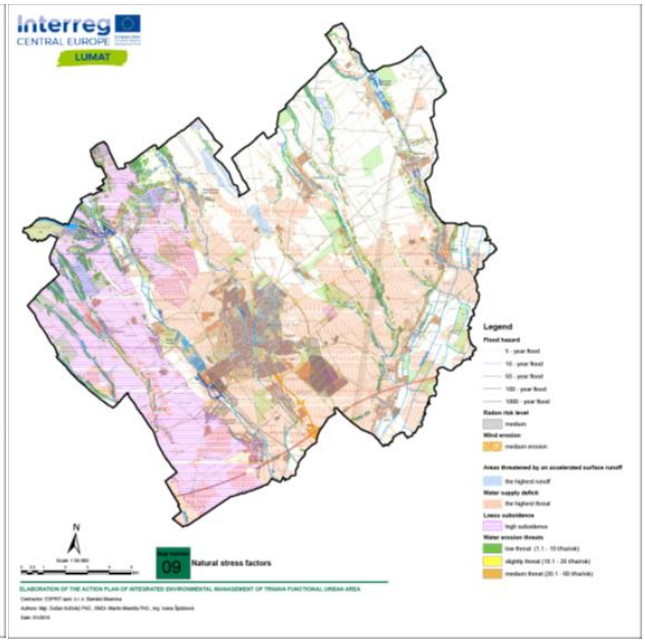


Fig.11 Natural stress factors

5.2.4.3 Supporting factors

The functional town district of Trnava is characterized by a low natural-protective potential. The original geoecosystems of the area have been greatly altered mainly because the vast majority of the area belongs to a type of landscape with very high potential for economic use - for agriculture development, urbanization intentions, construction of roads, etc. Protection of Nature and Landscape with the delimitation of territorial and species protection as well as protection of wood is provided by the Act of the National Council of the Slovak Republic no. 543/2002 Coll. on Nature and Landscape Protection, as amended, whose main purpose is to prevent and forego undesirable interventions that would in some way endanger, damage or destroy conditions and forms of life, etc. Nature conservation features are therefore a significant limiting factor for the development of activities in the area of interest.

Protection of nature and landscape

As the area is intensively farmed, the occurrence of protected areas is negligible. These are not interconnected by positive interaction elements, as a result of which the area suffers from a low degree of spatial ecological stability.

In terms of territorial protection of nature and landscape, the following categories of declared protected areas were mapped in the area:

– protected area (PA) 4th degree of protection – PA Trnava ponds
– protective zone of the protected area (PZ PA) 3rd degree of territorial protection

Protection of wood species

The protection of wood species (protected tree) forms a separate category in the Act of the National Council of the Slovak Republic no. 543/2002 Coll., As amended. In the area of interest are located protected lindens near Calvary - two specimens of silver linden (*Tilia platyphyllos)*

European network of protected areas Natura 2000

At FUA Trnava are located 2 special protection areas(SPA):

- SPA Špačinsko – nižnianske polia
- SPA Úľanská mokrď

Territorial system of ecological stability

According to the document Regional territorial system of ecological stability in the Trnava District, there are 3 regional biocentres in the area of interest:

RBc Suchá - formed by a water reservoir Sucha with well developed coastal vegetation in the vicinity and forest vegetation Sušiansky forest – oak-hornbeam forest with varied species composition of tree and bush level.

RBc Trnavské rybníky – it is a complex of biotopes, including ponds, growth of stems and tall sedges, alluvial forest, young woodlands in ecological succession towars to alluvial forest and abele monoculture.

RBc Brestovianske groves - several forest stands in close proximity, forming one complex of forests used as a hen pheasant. These are aluvial hardwood forests, large specimens of mostly ashes and oaks are also growing here.

In addition to regional biocentiers, other valuable sites can be found in the area, which can form local biocentres.

Biocoridors of regional importance in the area of interest are formed by water courses and their coastal vegetation, which are locally disturbed due to the adaptation of the streams, the pressure for the built-up areas or for the development of agriculture. These sites are often also degraded as a result of landfilling, either directly into or near the watercourses. The unfavorable structure of many bio-corridors requires the implementation of renaturation measures. The following regional bio-corridors are present in the area of interest:

RBk Trnávka, RBk Parná, RBk Blava, RBk Krupský stream and marginally also RBk Dudváh

The disrupted connectivity of the TSES framework and the effects of stress factors in the area endanger these regional and local biocentres and bio-corridors with a high degree of degradation, locally even the destruction of representative geoecosystems.

Protection of natural resources

This section analyzes socio-economic phenomena focused on the protection of natural resources. It includes evaluation of legal protection of individual natural resources.

Protection of water resources

A water source is a groundwater or surface water used or in future can be used for the needs of the population, the national economy and other purposes of general interest. The basic legislation on water protection is the Act of the National Council of the Slovak Republic no. 364/2004 Coll. about water. Two groups of water sources were evaluated in the area of interest:

According to the Water management Map, there are 9 water resources in the FUA, which are expressed in the map with their protection zones in which a special management regime must be followed, based on restrictions or limitations of economic activities that could endanger the quantity, quality and sanitarity of the water.

Protection of soil resources

From the national point of view the agricultural land of the area of interest belongs to the best and most fertile land with high production potential. Soil quality respectively the production potential reflects the classification of soils into individual groups of soil quality based on soil-ecological units (SEU) within the meaning of Government Regulation no. 152/1996 Coll. According to this regulation, soils included in the 1 - 4 qualitative group according to Annex no. 3 of Act no. 220/2004 Coll. they form a category of specially protected top-quality soils with the highest soil quality. In the area of interest, up to 90% of PPF area is included in this category.

Monumental fund

In the list of cultural monuments (CM) in FUA Trnava is registered 174 real CM. The most important category National Cultural Monuments (NCM) is represented in the district by a complex of university buildings in the city of Trnava (declared in 1970). Since 1987 a town reserve with 141 CM has been declared in the district town, which is mainly in the category of architectural and urban landmarks. According to the type classification of the CM there are categories of archaeological, historical, artistic monuments, historical greenery, folk architecture and monuments of technology, science and production represented in the area.

Significant historical structures

In the area of interest, significant historical structures occur in urban and also rural environments. The most extensive historical complex is the town's monument reserve in Trnava. In the rural

environment, it is mostly about preserving various sacral structures, often in conjunction with areas of historical greenery. From a landscape-ecological point of view, there is an important structure of historical greenery in the park in cadastral area of Jaslovské Bohunice, 4,0171 ha. It is represented by vegetation with great biological and aesthetic value.

The synthesis of supporting factors is displayed on a separate map at a scale of 1:50 000 (text shows only the illustrative picture Figure 12, fullsacale map is in Map annex 10): Evaluation of the current state of protection of nature and natural resources

5.3 Inventory of investment plans and projects

The aim of the inventory of investment projects is to identify at the Trnava FUA level the development projects that municipalities plan to implement in the foreseeable period of the Action Plan in order to contribute to the sustainable using of territory and ecosystem services in the area and such investment plans that will affect the landuse, and ecosystem services in that area. The inventory was based on available development documents and plans of individual municipalities as well as other documents related to the territory of the Trnava FUA. It is primarily about the following documents:

- Programs of Economic Development and Social Development of FUA Municipalities;
- Program of Economic Development and Social Development of Association of Municipalities in Trnava;
- Program of Economic Development and Social Development of the Trnava Self-Governing Region 2016-2020;
- The Regional Integrated Territorial Strategy of the Trnava Region for 2014-2020;
- Zoning Plans of the Municipalities Trnava FUA.

A complete inventory of investment plans is in Chapter 3.2.1

5.3.1 Inventory of functional areas proposed in zoning plans.

Territorial planning systematically and comprehensively solves the spatial organization and functional use of the territory, its principles are determined, the timing and coordination of activities influencing the environment, ecological stability, cultural and historical values of the territory, spatial development and landscape creation in accordance with the principles of sustainable development. Spatial planning therefore creates the prerequisites for the continued consistency of all activities in the area, with emphasis on environmental care, ecological balance and sustainable development, the friendly use of natural resources and the preservation of natural, civilization and cultural values. The aim of spatial planning is to create the conditions for sustainable development through a continuous and comprehensive solution of the spatial arrangement of the territory and the functional use of the territory. Territorial planning in the public interest determines the economical use of the built-up area and protects the non-built up area.

The inventory of functional areas has been elaborated on the basis of digitized Comprehensive Urban designs, which contains a proposal of functional use and spatial arrangement of the territory.

The functional areas were categorized as follows:

- Proposals of areas supporting the sustainable land use and ecosystem services
- Proposals of areas affecting the landuse, soil and ecosystem services

The spatial location of the individual design categories is on Fig. E13 (text shows only the illustrative picture, fullsacale map is in Map annex 11 - Identification of proposed and prospective functional areas and line elements in the Zoning plan documentation of Trnava FUA municipalities.)

Table 15 documents the percentage of areas supporting / affecting sustainable land use and ecosystem services in the municipalities of FUA. As can be seen in the table, the most important factor is the urban sprawl (soil sealing) due to the proposed construction of family houses (2,6% of the FMO area). Overall, proposed and prospective areas negatively impacting on sustainable land use and ecosystem services represent 7.35% of the area of the FUA. Compensation of this pressure is generally weak. Proposed ecostabilizing areas are only 1.9% of the FMO area. This analysis suggests that the implementation of ecostabilization measures and the regulation of urbanization will be crucial for the Integrated Territorial Management.

Tab.15: Percentage of proposed and perspective functional areas supporting / affecting sustainable land use and ecosystem services according to Zone plans of municipalities.

Categories of proposed / prospective areas (%)	Areas of forest vegetation	areály nelesnej vegetácie	Areas of non forest vegetation	Areas of cemeteries	Areas of water bodies	Ecostabilizing areas	Vineyerds - large blocks	Recreational and sports facilities	Areas of hausing construction	Areas of family hausing construction	Areas of civic amenities	Agricultural areas	Industrial areas	Transport areas	Mixed areas	Affecting areas	Municipality area (ha)
Biely Kostol		1,40	0,48			1,88		0,05		14,12	0,24				0,34	14,75	241,90
Bohdanovce nad Trnavou		0,02	0,03			0,05			0,06	3,23			1,05			4,35	1 147,21
Brestovany		4,71	0,22	0,10		5,03		0,32	0,95	3,58	0,08		0,45	0,01	0,06	5,45	1 639,59
Bučany		0,06	0,28			0,33		0,14	0,14	0,55	0,26	0,17	0,42			1,68	1 660,31
Dolné Lovčice		0,17	0,09	0,15		0,41		0,02		1,93	0,07		0,30			2,33	572,18
Hrnčiarovce nad Parnou	0,00	1,75				1,75		0,14	0,02	2,68	0,04		1,82	0,01	0,45	5,18	1 630,63
Jaslovské Bohunice	0,64				0,01	0,01		0,18	1,22	1,96	0,42		2,03	0,04		5,85	2 007,24
Malženice			0,23			0,23		0,03	0,14	1,46	0,01	0,37	1,11			3,12	1 482,12
Ružindol	0,01	0,43		0,02		0,45		0,00	0,01	2,76	0,05					2,83	1 470,72
Suchá nad Parnou		0,04				0,04	1,44	0,02	0,17	5,96	0,15	0,03			2,81	10,57	1 439,72
Šelpice		0,16	0,63	0,03		0,83		0,08		5,46	0,35		3,04			8,93	1 015,06
Špačince		0,08	0,27			0,35		0,03		2,18	0,13		0,50	0,00	0,05	2,88	2 209,08
Trnava	0,43	1,83	2,55	0,08		4,47		2,34	1,83	1,72	4,67		0,89	0,22	0,77	12,44	7 134,75
Zavar		0,16	0,04			0,20			0,18	1,96	0,47		2,69			5,31	1 398,91
Zeleneč		0,01	2,62	0,12		2,75				3,16	0,04		9,00			12,21	1 176,88
Zvončín		0,95	0,06			1,01		0,63	0,08	5,71	0,10			0,03	1,89	8,45	825,85
sum (ha)	43,61	262,48	239,97	10,67	0,16	513,29	20,68	187,94	182,42	719,13	366,29	8,74	364,11	17,43	120,95	1 987,71	27 052,17

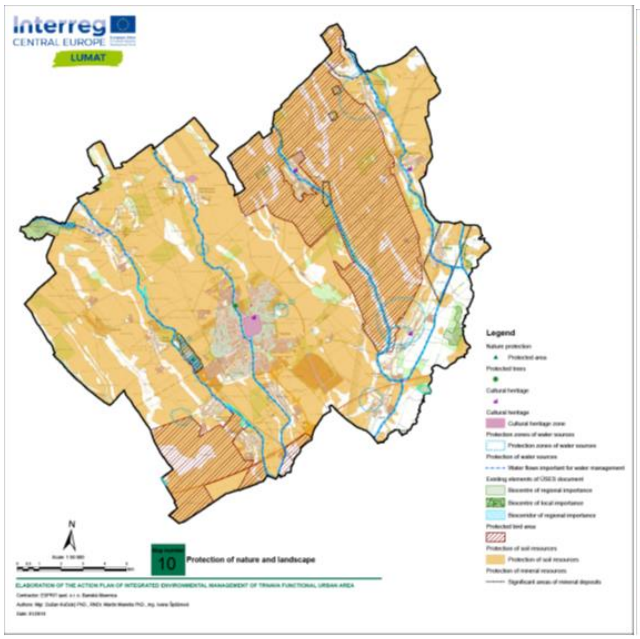


Fig.E12 Evaluation of the current state of protection of nature and natural resources

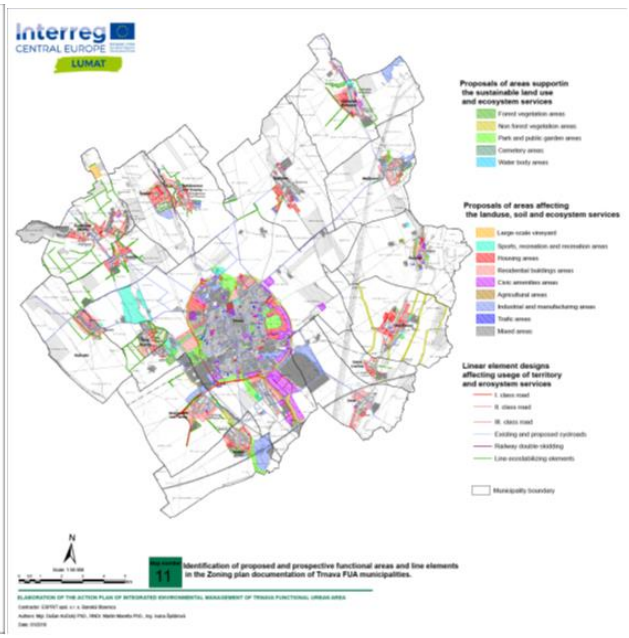


Fig.E13 Identification of proposed and prospective functional areas

5.4 Identification of collisions of interests

The evaluation of environmental problems is based on identifying and specifying the spatial collisions of two opposing systems:

- territorial system of ecologically valuable elements of the landscape structure and the ecosystem services provided by them (endangered phenomena).
- territorial system of stress factors. It includes elements from a landscape-ecological point of view that are negative, threatening individual protected areas, ecosystem services and the environment.

Result of collisions of these two territorial systems is the specification of environmental problems (collisions of interests) manifesting as threats to ecological stability, biodiversity, the genofond of the area, threats and disruptions to the qualitative and quantitative properties of geoecosystems providing ecosystem services and also the threat to the quality of the environment.

In FUA area of interest, we have identified the following types of environmental problems:

A) problems of endangering spatial stability - are created by the spatial collision of stress factors with the elements of TSES and other ecostabilizing elements of the landscape:

- threats to protected areas and elements of TSES - biocorridor Parná
- the isolation of many biocenters in the landscape and the disconnectivity with other biocentres, the narrow ecotone between the forest and the agricultural land;
- threat to protected areas due to the development of recreational activities - PA Trnavské rybníky
- collision of developement of recreation with elements of TSES –, Suchá nad Parnou, Kamenný Mlyn

- threat to elements of TSES and protected areas due to aerial applications of chemical sprays, in particular elements of ÚSES located in close proximity to agriculturally intensively used land,
- threat to elements of TSES due to illegal landfilling of waste – transregional biocenter Suchovský grove, regional and local bio-corridors, etc.
- threats to protected areas, protected trees and elements of TSES due to high concentrations of pollutants in the atmosphere - PA Trnavské rybníky, PA Vlčkovský háj
- threats to ecostabilizing areas - biocentiers, bio-corridors, protected areas, etc. due to excessive traffic noise - PA Trnavské rybníky
- threats to hydric bio-corridors due to reduced water quality in water courses due to inappropriate hydrological interventions, which represent biocorridors of different degrees
- threat to elements of TSES due to the barrier effect of anthropic objects, division of biocenters and biocorridors by built-up areas, transport corridors (eg collision of regional bio-corridors with transport lines - highway, railroad, sections of bio-corridors passing through built-up areas of settlements)

B) problems of threats to ecosystem services - they are created by spatial collision of stress factors with individual natural resources:

- threat to water sources due to contaminated soil (collision of hygienic protective zone of water source (HPZ WS) with contaminated soils, which creates risk of leakage into water sources)
- collision of HPZ WS water resources with the surrounding agricultural production, threat and pollution of the water stream by waste deposited directly into the water stream or close to it
- unregulated pumping of water from the water flow - the most threatened are parts of the water flows flowing through the built-up parts of the municipalities, where the pipes pumping water for the needs of individual houses, especially for irrigation of gardens are visible
- the risk of endangerig groundwaters as a result of landfilling excrements of animal production on unpaved surface
- threat of soil resources due to intensive transport and spreadings used in winter road maintenance - soils lying in close proximity to intensively used transport corridors - highway D 61 Bratislava-Trnava-Piešťany, primary roads - I/51 Trnava-Sereď, Trnava-Bohdanovce nad Trnavou-Boleráz-Trstín, I/61 Cífer-Trnava-Bučany-Leopoldov;
- threat to soil resources due to strong water and washout as well as wind erosion, often due to mismanagement of the soil fund (large-scale arable land structure, inappropriate crop structure, etc.).
- threat to genofund resources due to chemical sprays applied in agriculture and forest management
- risk of drying arable land and an increasing moisture deficit
- threat to soil resources through intensive urbanization of the area - Trnava

C) problems of threats to environment – are created by spatial collision of stress factors with human and his living environment:

- threat to recreational spaces and gardening settlements due to excessive noise – Kamenný Mlyn (Trnava)
- threat to recreational-sports complexes due to inappropriate localization of industrial facilities in their close proximity - recreational site Kamenný Mlyn, Trnava,
- collision of the usage of water reservoirs for recreational purposes with their quality - water reservoir Suchá nad Parnou
- threat to environment due to intensive transport - Trnava, Šelpice, Bučany,
- heavy load of the settlement environment due to polluted air – Trnava, Hrnčiarovce nad Parnou, Dolné Lovčice, Brestovany, Špačince, Šelpice, Bohdanovce nad Trnavou, Zvončín, Biely Kostol,
- threat to the living environment due to adverse substances released during the sewage treatment process – collision of PZ STP with residential areas (especially at settlement Modranka)
- collision of HPZ WS animal farms with residential areas
- collision of HPZ WS industrial plants with residential areas – Trnava
- inappropriate location of waste dumps in close proximity to residential areas - Horné Lovčice, Špačince etc.
- potential risk of radioactive threat to settlements due to potential emergency danger in the event of failure of safety system in the Jaslovské Bohunice nuclear power plant - Jaslovské Bohunice
- insufficient application of the law of the National Council of the Slovak Republic no. 24/2006 Coll. on considering environmental impacts and localization of small industrial facilities in a residential environment
- disturbance of the aesthetic quality of the environment due to the creation of a monofunctional agriculturally intensively used landscape and due to the localization of aesthetically disturbing technical elements and corridors in the country and in the marginal parts of the settlements - industrial zones in Trnava, Jaslovské Bohunice, overground power lines, abandoned and ruined agricultural buildings etc.;
- The risk of consuming hygienically unsuitable agricultural products grown on contaminated soils because many gardening settlements are located in close proximity to sources of air pollution, in a stressed environment, in close proximity to transport corridors etc.
- the risk of floods in residential areas

Spatial differentiation of environmental problems is expressed on a separate map at a scale of 1:50 000 (text shows only the illustrative picture Figure E14, fullsacale map is in Map annex): Identification of collisions of interests

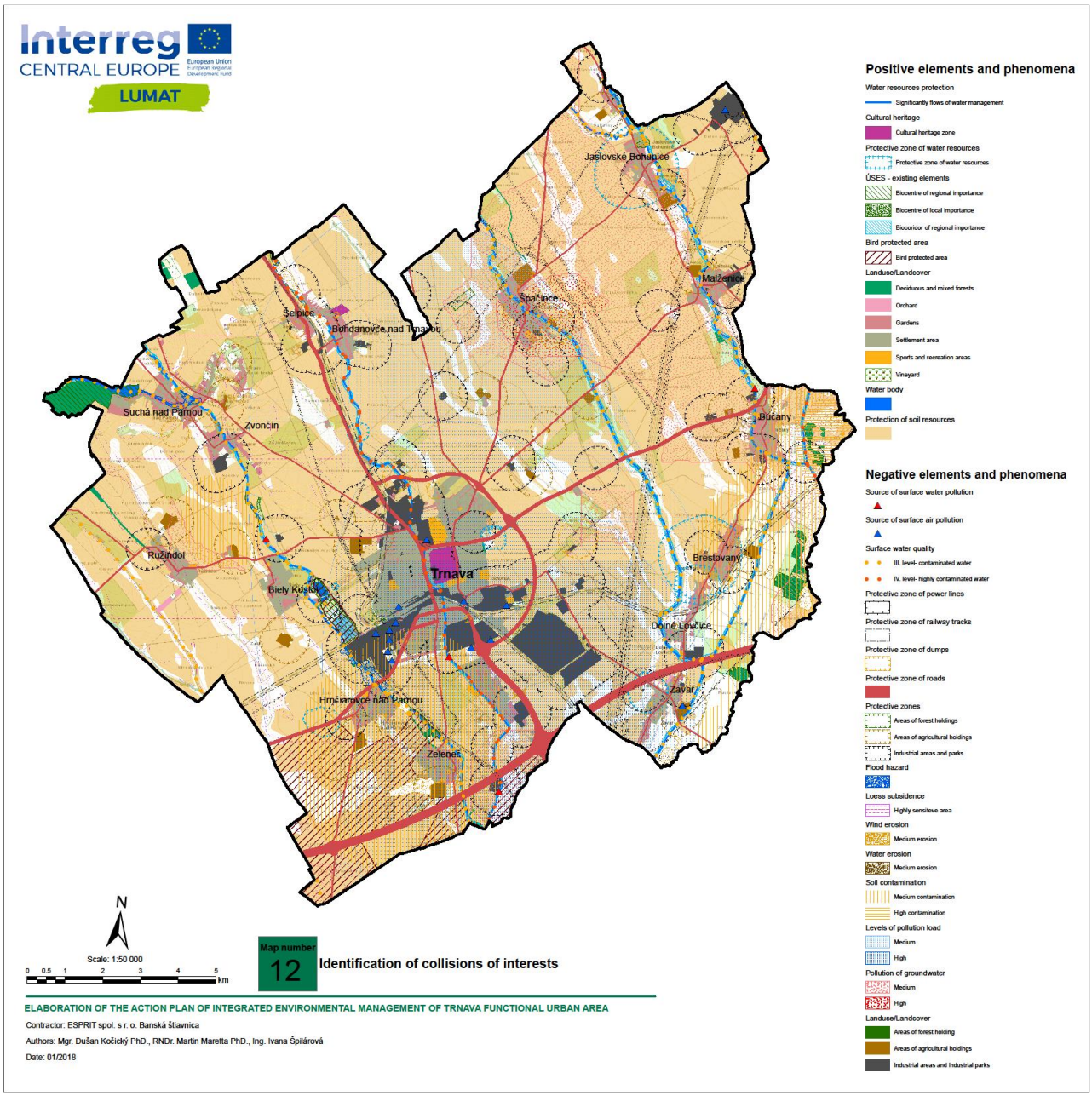


Fig.E14 Identification of collisions of interests

5.5 Vision about the direction of integrated environmental management FUA

The nature of integrated environmental management is reflected in the coordination of sectoral planning and management of activities in field of land use and use of its resources. The landscape and its resources are used for various purposes that influence each other and compete between themselves. Therefore, the whole land use process should be planned and managed the integrated way.

The main principles to be applied in decision-making processes on land use proposals as well as in the implementation and localization of new socio-economic activities in a given area are as follows:

a) Principles of management in protected areas: In protected areas (nature conservation areas, NATURA 2000 elements), ecologically valuable and stable areas (sites of the territorial system of ecological stability) priority must be given to the development that does not endanger the natural values of landscape units, especially the development of scientific, research, cognitive, nature-protective or recreational activities.

b) Principles of management in areas with natural resources protection: If natural resource protection is legislatively defined, the relevant rules determine which socio-economic activities should be excluded from the area as they could negatively affect individual natural resources. It also shows which activities could support protective functions, which of course must be developed as a matter of priority. Areas with the highest quality soils (1st to 4th class of soil quality) must be used preferably for the purpose of agricultural activities. It is necessary to prevent them being permanently seized for the development of non-agricultural activities. In special purpose forests, it is necessary to apply such method of management which does not disturb the fulfillment of their function. The use of hygienic protection zones of water resources and river basins should be used in such way that the qualitative and quantitative properties of water resources should not be endangered. From this aspect, afforestation or gassing is necessary in PHO of the first degree. In PHO of the second degree is not appropriate to locate sources of pollution that could endanger water resources. Similarly, it is necessary to regulate the use of chemical protection agents and industrial fertilizers.

c) Principles of management in areas without stress factors: Areas without burden of stress factors are not suitable for localization of facilities acting as sources of contamination to the environment that could compromise the current satisfactory hygienic quality of the environment. They are suitable especially for the development of nature-conservation activities or activities with high demands on hygienic parameters of the environment.

d) Principles of management in areas burdened by stress factors: The burden by stress factors such as polluted air, soil and water contamination, excessive noise loads represent significant hygiene limits for the development of individual socio-economic activities. They greatly limit interests of development of those socio-economic activities in particular that are sensitive to the hygienic parameters of the environment, such as residential and school areas, recreational areas, sports and physical education facilities, sanatoriums, hospitals, etc. Stress factors also limit the development of agricultural production, in particular crop production for direct consumption. Similar limits and restrictions also apply to PHO industrial sites and ČOV. This also excludes the implementation of activities sensitive to hygienic parameters of environment such as the construction of residential

areas, the construction of sports and leisure facilities and medical facilities. From a landscape and ecological point of view, it is best to localize storage areas, garages or other industrial sites at these zones that are not mutually exclusive, respectively. have a similar character. It is very appropriate to plant vegetation in these zones that is resistant and protective against immissions, and which filters out smells or dampens noise.

e) Principles of management in areas of hygienic protection of agricultural objects: Also in this case the development of activities sensitive to hygienic environmental parameters is excluded. The most appropriate use of these protection zones is for plant production and operational agricultural and technical facilities. As with other PHOs also in the surroundings of these objects it is advisable to plant a strip of resistant insulating vegetation that would dampen the negative spatial impacts of these objects and isolate them from the surrounding environment.

f) Principles of management of polluted surface waters: Contaminated surface water - Watercourses are not suitable for water purposes, for supplying the population for drinking purposes, for use as functional waters. Similarly, it is not recommended to use them for irrigation. Heavily polluted water also endanger natural development of aquatic biota, the development of coastal vegetation. Polluted water reservoirs are not suitable for the development of sports and recreational activities, especially for swimming. Like polluted water flows, they can burden the environment with smell and reduce the hygienic and aesthetic quality of the environment.

g) Principles of management in protection zones of transport corridors: The protection zones of the transport corridors have the character of line elements. In addition to hygiene limits, they also act as technical-security zones with purpose of thier protection and also their secure operation. In addition to the implementation of socioeconomic activities with considerable requirements on hygienic parameters, in these zones is also prohibited to establish structures and to make surface modifications that would disrupt the stability of the site, build facilities and objects that would endanger the mentioned technical works and ensure their smooth and safe operation. Similar limits and restrictions also apply to the protection zones of other technical lines - power lines, pipelines, cable lines, etc.

h) Principles of management in areas threatened by surface runoff: Ensure an increase in the retention capacity of the area by implementing ecostabilizing measures such as afforestation or grassing of the area with the highest surface runoff. Applying agro-technical measures to reduce surface runoff.

i) Principles of management in areas vulnerable to landslides: In areas sensitive, vulnerable and predisposed to erosion-accumulation processes, sloping processes, avalanche vulnerability, it is also necessary to realize such land use that counteracts or mitigates the negative manifestations of said primary stress factors, for example respecting inundation areas, application of anti-erosion measures, appropriate agro-technical and agrochemical measures.

j) Principles of management in areas most endangered by drying out: The most important measures for active adaptation to climate change are, in particular, activities to ensure efficient water management by ensuring optimal runoff rates in the landscape, supporting water retention in the landscape (by creating retention volumes for rain water), integrated river basin management, correct river basin management, flood protection and the use of effective irrigation (irrigation details) for the continuation of agriculture. Such measures include an appropriate combination of

preventive technical measures on river flows and on agricultural and forest soils as well as the use of green infrastructure in the country.

k) Principles of management in areas with low ecological stability: Ensure the necessary spatial ecological stability - build a functional territorial ecological stability system so that all representative ecosystems of the region are represented within the biocenter, in case of their absence i tis necessary to build or revitalize them and provide them the necessary protection. Strengthen the spatial representation of natural ecosystems in an intensely agriculturally used land, restore the original REPGES, complement forest ecosystems with required ecological and environmental functions such as ensuring soil erosion protection, ensuring the counter-runoff functions of the area, avoiding soil drying and increasing the amount of retentive build-upa areas.

5.6 Proposal of measures and action plan

5.6.1 Proposals for nature and landscape protection

The aim of this group of measures is to develop a system for the drafting of the legislative protection of individual elements of the ÚSES and natural resources in order to ensure their protection and rational use.

- locations of regional biocenters – Suchovský grove, Brestovianske groves, to declare as protected areas;
- to extend legislative protection of PA Trnavské ponds by part of the remains of alluvial forests;
- to change category of forests in protected areas and forests that form the ÚSES elements into the category of special purpose forests.

5.6.2 Proposals for ecostabilizing measures to ensure ecosystem services

Ecostabilizing measures at locations of ÚSES elements – from the point of view of the functionality of the proposed network, it is necessary to implement following measures:

- to regulate the development of cottage construction and to set definite boundaries of recreational areas in PA Trnava ponds, in the proposed bioceter Suchovský grove;
- to exclude the economical timber harvesting in the locations of landscape-ecological value and small-scale protected areas - PA Vlčkovský grove
- to ensure planting of line and areal vegetation with the function of interaction elements in order to increase the spatial stability of the agricultural landscape;
- to revitalize, ensure continuity, complete and create functional elements of ÚSES, especially bio-corridors - transregional bio-corridors, regional bio-corridors Parná, Trnávka, Blava, Dudváh,
- to isolate the hydric bio-corridors with buffer strips of permanent grassland, or with bushes with aim to protect them from the negative effects of agricultural production. Literature statest that minimum required width of such strip is 10 to 15 m. The easiest way is to create a strip by grassing with regular mowing. Perhaps leaving the area to ecological succession;
- to create ecotone areas in contact with ecologically important segments of the landscape in order to protect these valuable areas from negative impacts especially from agricultural production.
- to create implementation projects for the planting of newly-proposed elements of ÚSES - biocenters, biocorridors and interaction elements with description of the detailed species

composition of natural character, together with the allocation of planting parcels with respect to ownership relations;

- to destroy illegal landfills located within protected areas and elements of ÚSES – Suchovský grove, biocorridor Parná, Trnávka, etc.
- to synchronize the development of fisheries with the role of regional biocenters – water reservoir Suchá
- to develop and implement programs for the conservation of endangered flora and fauna taxons;
- to implement wildlife crossings to overcome barriers at collision points of biocorridors and line technical elements;
- revitalization of the local biocentre Dolina (page 207, part of NBc Šarkán)

Eco-stabilization measures to protect natural resources – in terms of protecting the qualitative and quantitative attributes of natural resources and ensuring their rational use, it is necessary:

- to implement counter-erosion measures on agricultural land – to create mosaic farming structures, with alternating permanent grasslands, non-forest woody vegetation and small-scale arable land, to apply plowing and seeding along the contours, to ensure the planting of counter-erosin vegetation, to plant a suitable crop structure, to apply no-till farming associated with mulching intercrops, to ensure remediation of subsoil compaction by aerating to increase the soil absorption capacity etc.;
- in the vicinity of intensively used transport corridors – highway D61 Bratislava-Trnava-Piešťany, primary roads – I/51 Trnava-Sereď, Trnava-Bohdanovce nad Trnavou-Boleráz-Trstín, I/61 Cífer-Trnava-Bučany-Leopoldov to isolate agricultural soil fund by hygienic vegetation;
- to regulate water pumping from water flows, especially during dry periods, so the water level does not drops below the threshold value and thereby endanger the functionality of hydric biocorridors;
- to destroy all illegal landfills, including field fertilizers, which negatively affect qualitative indicators of water flows;
- to synchronize the use of the hygienic protection zone of water resources - with the protection of qualitative and quantitative properties of water. To ensure the grassing of the 1st. degree hygienic protection zone of water resources and to apply extensive use of agricultural soil fund in 2nd. degree hygienic protection zone (Brestovany, Jaslovské Bohunice etc.);
- to ensure increase of forest ecosystems diversity. To use locally suitable original woods and by selective harvest to gradually create a differentiated age and spatial structure of this growth. Do not plant monodominant vegetation;
- to apply biological forms of farming in riparian zones;
- to minimize the artificial modifications of water flows, not to backfill dried branches of the water flows, as these interventions negatively affect the functionality of the biocorridors and at the same time pose risks for the flood threat of the population (water flows Parná, Podhájsky potok, Trnávka, Krupanský potok mainly in the parts of intravilans of municipalities Horné Orešany, Zvončín, Hrnčiarovce nad Parnou, Špačince)

5.6.3 Proposals for improving the quality of the environment

The drafts are mainly related to the urbanized environment. The basic measures of this group include:

- to destroy all illegal landfills of domestic waste that are in a collision with residential and recreational areas
- to ensure the planting of insulating hygienic vegetation around anthropogenic objects with negative environmental impacts - agricultural and industrial objects, storage areas, etc. In particular, to isolate large sources of air pollution in Trnava,
- to consider the use of the Suchá nad Parnou water reservoir for recreational purposes in regarad of its current pollution status. Synchronize the use of the reservoir with its biocentre function;
- to carry out a detailed survey of the burdens on individual components of the environment in order to accurately identify over-burdened parcels and to ensure regular monitoring of the individual components of the environment;
- in the case of newly-proposed activities to apply law nr. 24/2006 Coll. environmental impact evaluation with active involvement of the population in the evaluation process and to prefer alternatives with minimal impact on the environment;
- to add ecostabilizing and aesthetically appropriate elements of the landscape structure in the area of interest, which represents an intensely agriculturally used landscape;
- to provide protection, especially fo older deciduous woods, complementing the typical character of the settlements. In new plantings, to prefer deciduous woods habitually preferable to the area of the settlements;
- to preserve landscape-aesthetically important features and landscape structures;
- to apply aesthetically impressive elements in shaping of settlements in order to increase their overall attractiveness;
- revitalize and maintain deciduous parks in settlements.
- implementation of the city bypass (south and northwest), which will ensure the diversion of transit traffic of all higher-class roads connected to the urban system.
- planting of urban greenery- to settlements with the smallest share of public greenery belong Malženice, Hrnčiarovce nad Parnou, Dolné Lovčice, Zvončín, Zavar a Biely Kostol**,** kwhere the share of public greenery is below 2 %
- reconstruction and modernization of existing bike trails, construction of new bike trails connecting the settlements as well as urban cycling routes.

5.6.4 Measues for reduction the effects of stress factors

- to implement separation of waste in individual municipalities, with aim to minimize the disposal of waste in the open landscape;
- to destroyall illegal landfills, leaving only organized landfills which meet the technical and environmental requirements;
- to gradually eliminate large and medium sources of pollution by introducing new technological processes, making production more efficient etc., Trnava, Jaslovské Bohunice, etc.;
- to ensure the planting of insulation hygienic vegetation and noise barriers along intensively used transport corridors;

- to carry out real survey of burden on the individual components of the environment due to the effects of secondary stress factors;
- to ensure the decontamination of over-burdened areas and waters for the area: Majcichov, Hrnčiarovce nad Parnou, Zvončín, Bohdanovce nad Trnavou, Špačince, Brestovany, Šúrovce, Zeleneč, Zavara and Križovany nad Dudváhom;
- to gradually eliminate sources of soil and water pollution in the district in order to improve their quality, especially for water flows important for water management such as: Trnávka, Parná, Gidra and Blava;
- to isolate technical elements acting as bacteriological sources, sources of immissions etc.

5.6.5 Action plan for implementing the proposed measures

The Action Plan includes projects and sub-projects that involve various interventions in the form of regulations, investments, socio-economic and environmental measures to implement integrated environmental management proposals. The action plan for the selected proposed measures provides a more detailed description and their objective and, in relation to the current state of completion of the individual projects, it also proposes the responsibility for the implementation of the given measures, the timeframe for implementation, the approximate costs of implementation and financial source. Description of each action is in chapter 3.4.5. Spatial lokalization of prosed measures is expressed on a separate map at a scale of 1:50 000 (text shows only the illustrative picture Figure E15, fullsacale map is in Map annex 13): Proposals for measures to remove conflicts of interest and promote mutual synergies.

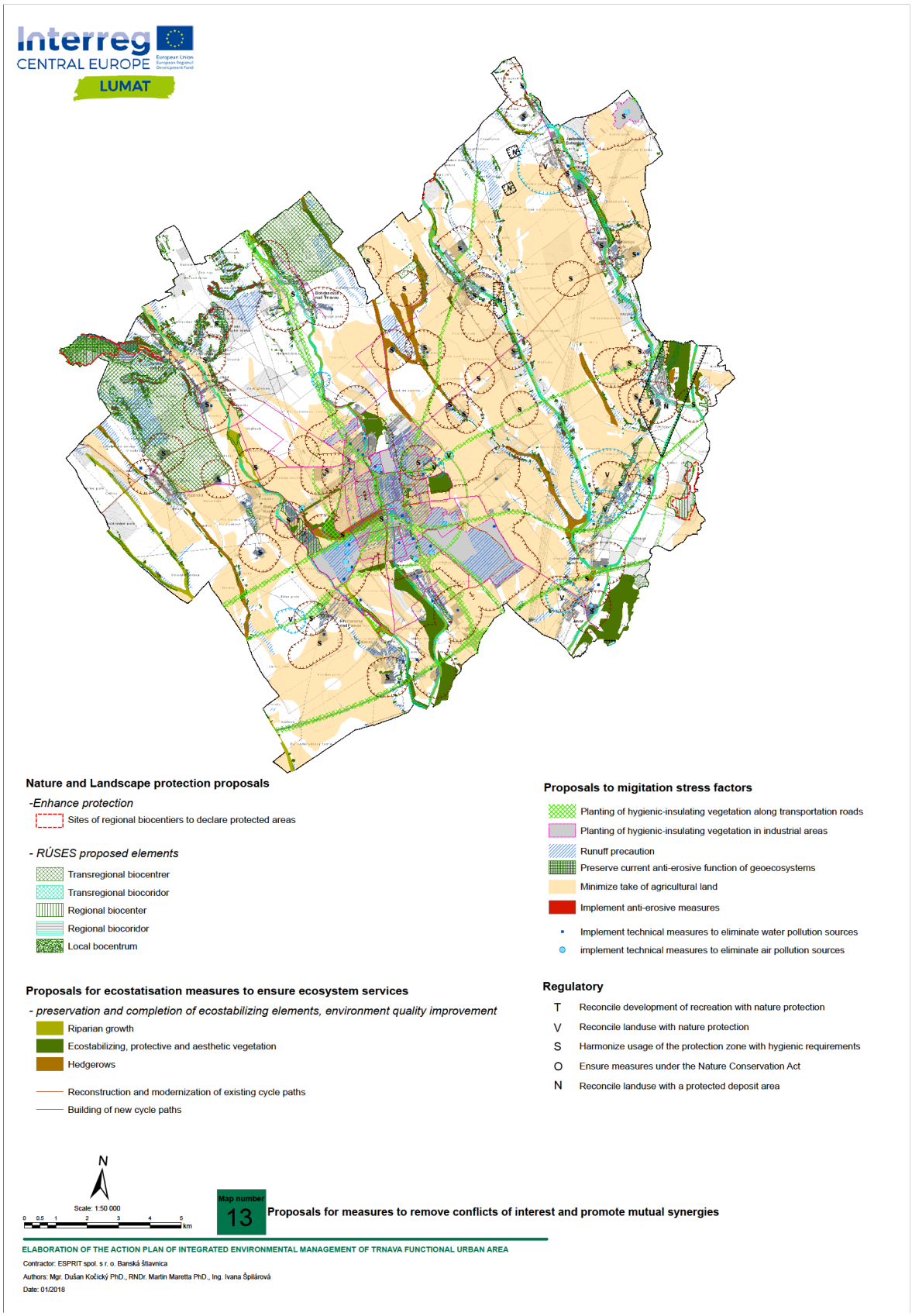


Fig. E15 Proposals for measures to remove conflicts of interest and promote mutual synergies.