

Územní studie povodí Radbuzy od Dobřan po vzdutí nádrže České údolí

Koncepce zájmového území

2024



Sweco Hydroprojekt a.s.

Zakázka

Číslo zakázky

Klient

Autor

Datum

Číslo dokumentu

IČ 26475081

Územní studie povodí Radbuzy od Dobřan po vzdutí nádrže České údolí

12-2229-0100

Plzeňský kraj

Ing. Vladimír Burian

25.4.2024

1.	Identifikační údaje.....	5
1.1	Údaje o objednateli projektové dokumentace	5
1.2	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	5
1.3	Zpracovatelský tým	6
2.	Vyhodnocení analytické části	7
3.	Stanovení koncepce území	8
3.1	Lokality v zájmovém území	12
3.2	Multikriteriální analýza.....	13
3.3	Kategorizace lokalit	14
3.4	Vazba na dotazníkové šetření.....	19
3.5	Požadavky na opatření	21
3.6	Přínosy opatření	22
3.6.1	Opatření v krajině	22
3.6.1.1	Hodnocení opatření	23
3.6.1.2	Katalog opatření	25
3.6.1.3	Výsadba dřevin	33
3.6.2	Opatření v zástavbě	35
3.6.2.1	Katalog opatření	36

1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o objednateli projektové dokumentace

Název objednatele: **PLZEŇSKÝ KRAJ**
adresa sídla: Škroupova 18, 306 13 Plzeň
IČO: 70890366
DIČ: CZ 70890366
statutární zástupce: Rudolf Špoták, hejtman
kontaktní osoba: Ing. Jakub Rataj
telefon / email: 377 195 379 / jakub.rataj@plzensky-kraj.cz

1.2 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Název společnosti: **SWECO a.s.**
adresa sídla: Tábořská 31, 140 16 Praha 4
IČO: 26475081
DIČ: CZ 26475081
oprávněný zástupce
(statutární orgán): Ing. Jan Krejčík, Ph.D.
Ing. Vladimír Mikule
Ing. Nikola Gorelová
kontaktní osoba: Ing. Vladimír Burian
telefon / email: 261 102 361/ vladimir.burian@sweco.cz

1.3 Zpracovatelský tým

Jméno	Pozice v týmu	Společnost	Číslo autorizace
Doc. Ing. Přemysl Krejčířík, Ph.D.	Vedoucí týmu – krajinářská architektura	Ateliér Krejčíříkovi, s.r.o.	ČKA 03289
Ing. Martin Pavel	Odborník - vodohospodář	Sweco a.s.	ČKAIT 0011885
RNDr., Ing. Miroslav Hájek	Odborník - ÚSES	Geo Vision s.r.o.	ČKA 03204
Ing. arch. Patrik Kotas	Odborník – územní plánování	Kotas & Partners, s.r.o.	ČKA 00560
Ing. Vladimír Burian	Vedoucí projektu	Sweco a.s.	
Bc. Adama Křenovský	Člen týmu	Sweco a.s.	
Ing. Filip Chudárek	Člen týmu	Sweco a.s.	
Ing. Lenka Chloupková	Člen týmu	Sweco a.s.	
Ing. Jiří Ouřada	Člen týmu	Geo Vision s.r.o.	
RNDr. Jindřich Duras, Ph.D	Člen týmu		

2. Vyhodnocení analytické části

V rámci činností spojených s vyhodnocením současného stavu v zájmovém území povodí Radbuzy od Dobřan po vzdutí nádrže České údolí byla provedena celá řada analýz a výpočtů, společně s podrobným šetřením v terénu, komunikací s dotčenými obcemi a v neposlední řadě i místními obyvateli. Díky zjištěným poznatkům bylo možné důkladně popsat celé území a vyhodnotit problematická místa, která se týkají odtoku vody z území, eroze zemědělské půdy, nakládání se srážkovými vodami, stavu a výskytu odvodňovaných ploch, stavu krajinných prvků, přírodních a přírodě blízkých struktur a také například prostupnosti území.

Jednotlivé sledované ukazatele byly popsány samostatně a graficky znázorněny na mapových výstupech, které jsou přílohou etapy A) Analytická část. Součástí těchto příloh je i výkres problémů, který nad jednou mapou dává představu o všech problematických jevech v území a lze tak identifikovat lokality, které mají největší potenciál změny, a naopak i lokality, které jsou v uspokojivém stavu. Obě kategorie si však zaslouží svou pozornost. U první jmenované by měla být navržena taková opatření, která by významně přispěla k vyřešení všech nebo alespoň většiny nedostatků. K lokalitám v druhé kategorii, tedy těm v uspokojivém stavu, by mělo být přistupováno tak, aby nedocházelo k negativnímu narušování současného stavu, a naopak konat takové kroky a rozhodnutí, které současný stav podpoří a pozitivně ovlivní.

Pokud bychom zájmové území celkově vyhodnotili, tak nejvíce negativních faktorů se naprosto jednoznačně vyskytuje v pásu vedoucím východní částí zájmové lokality. Jedná se především o rozlehlé zemědělské bloky východně od Dobřan a území kolem Šlovic až po jižní okraj Litic. Toto území, až na úzký pás lesních porostů táhnoucí se od Spáleného po Březový vrch, je významně poznamenáno intenzifikací zemědělství, těžbou kamene a výstavbou velkých dopravních staveb. Území je silně erozně ohroženo s výskytem plošných drenážních systémů, upravenými až zcela degradovanými vodními toky, chybějící cestní sítí a z velké části nefunkčním územním systémem ekologické stability.

Naopak území v pásu podél Radbuzy a na jeho levém břehu je v mnohem lepším stavu. Jedná se o území, které je hodnotné s velkým přírodním, rekreačním i propojovacím významem, jehož funkce by měla být zachována a ještě podpořena.

3. Stanovení koncepce území

Koncepce zájmového území spočívá ve vytvoření funkční struktury krajiny, která bude schopna kvalitně fungovat i v méně příznivých klimatických obdobích a bude poskytovat odpovídající ekosystémové služby. Dobře fungující krajinný systém dokáže reagovat na významné srážkové epizody stejně jako na delší suchá období. Základním prvkem je tedy VODA.

Vodní režim je úzce propojen se způsobem využití okolních ploch. V případě aplikace vhodných prvků do zemědělské krajiny lze docílit vyřešení dalších problémů, jakými jsou nadlimitní ztráta půdy vodní nebo větrnou erozí, prostupnost krajiny, ale také zvýšení biodiverzity.

Stabilizované území je schopné mnohem lépe zpomalovat odtok, čímž dojde k nasycení půdního profilu a nadlepšování hladin podzemní vody, kterou je možné využít následně v suchých obdobích. Tento princip je nutné aplikovat nejen na lesních nebo zemědělských pozemcích, ale také v zástavbě. Právě zastavěná území jsou významným přispěvatelem rychlého odtoku vody, které je způsobeno velkým podílem zpevněných ploch. To na sebe váže i další problém, kterým je odlehčování jednotných kanalizací do vodních toků a tím i narušování vodního prostředí extrémním zatěžováním organickými látkami, plasty (zejména v podobě vlhčených ubrousků), živinami, extrémními dávkami bakterií a virů a v neposlední řadě i zbytky léčiv a domácí chemie. Hlavním cílem by tedy měla být eliminace nebo úplné zamezení odtoku těchto vod do recipientu a podpora využívání dešťových vod v místě jejich vzniku.

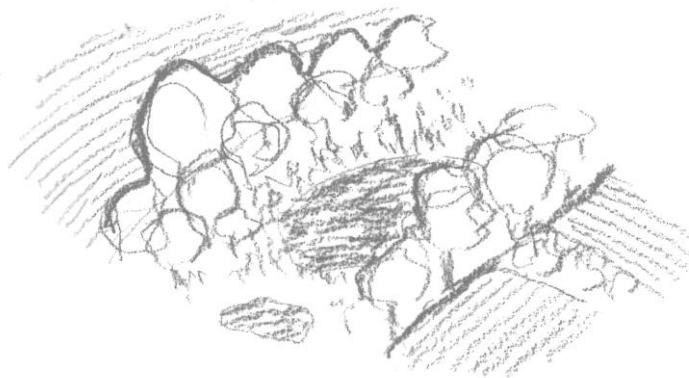
Proto, aby vše mohlo v krajině dobře fungovat, je nutné ji vnímat jako celek a nesnažit se o její členění podle prioritního způsobu jejího využití – vodní toky, pole, lesy apod. Tyto prvky totiž mezi sebou úzce komunikují a jsou společně provázány.

Při sestavování hlavní struktury krajiny by se co nejvíce mělo vycházet ze současného, ale také historického stavu a společně s novými prvky vytvořit stabilní systém. Tento systém se skládá z několika hlavních krajinných prvků:

- **Vodní prostředí**

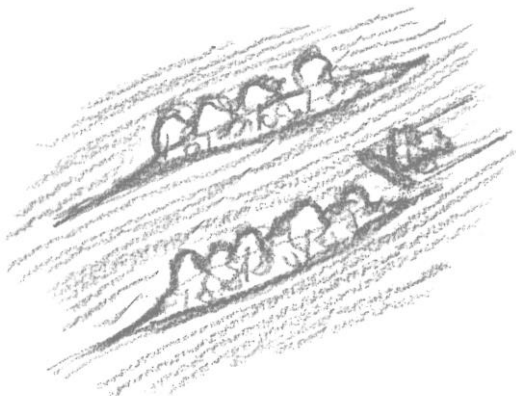
Hlavní spojnicí v krajině jsou vodní toky provázané s vodními plochami. Charakter vodního toku je určen velikostí plochy, kterou odvodňuje, morfologií terénu, využitím okolních ploch a antropogenními zásahy v jeho korytě a okolí. Samotný prostor vodního toku, označován také jako niva vodního toku, by měl být co nejvíce přírodního charakteru s výskytem biotopů vázaných na vodu, jakými jsou například mokřadní plochy, lužní lesy apod. Tyto plochy by neměly

být intenzivně zemědělsky obhospodařované, čímž lze mimo jiné eliminovat vnos splavené ornice do koryt vodních toků a narušování tohoto přirozeného prostředí. Vodní toky a plochy jsou také významnými cíli rekreace a jsou vhodné jako linie doplňované cestními sítěmi. Přirozené vodní plochy mají také nezanedbatelný protipovodňový efekt, kdy dochází k vybřežování vodního toku z jeho koryta a přirozenému zaplavování okolních ploch.



- **Krajinné prvky**

Krajinné prvky, které mohou být liniové nebo plošné, jsou velmi významné pro celkové vnímání daného území a vytváření jeho jedinečné identity. Stávající prvky by pak měly tvořit páteř krajinné struktury a mělo by docházet k jejich podpoře a rozvoji. Nejvýznamnější jsou tyto prvky na zemědělské půdě, kde tvoří nepřehlédnutelné subjekty v podobě mezí, alejí, větrolamů apod. Právě tyto prvky jsou důležité v rámci celého systému pro prostupnost a propojenost území, biodiverzitu a zpomalování odtoku. Často se jedná o doprovodnou vegetaci podél cest, průlehů, příkopů a vodních toků. Jejich výskyt významně napomáhá snižování vodní a větrné eroze, kdy tvoří, ať už jako součást například cest, mezí a průlehů, překážku v odtoku, zabraňují erozi a podporují zasakování do půdního profilu.



- **Obytnost a prostupnost krajiny**

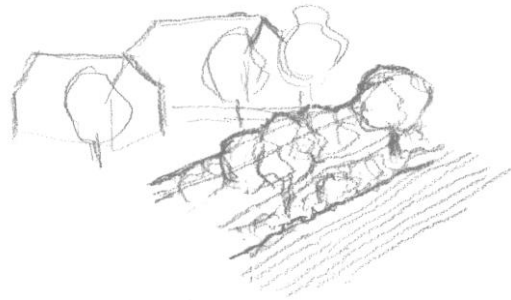
Prostupnost krajiny je velmi důležitá pro celkovou využitelnost území a kladné vnímání tohoto prostoru místními obyvateli. Při realizaci nových cest by měl být kladen důraz na přizpůsobení jejich velikosti, druhu povrchu a směrového vedení podle jejich hlavního účelu. Ačkoliv to v současné době není zcela automatické, tak by nedílnou součástí těchto tras měla být také doprovodná vegetace a prvky obytnosti určené pro krátké odpočívání nebo i delší zastavení.

Jak již bylo zmíněno výše, tak právě cesty jsou ideálním nástrojem pro eliminaci vodní eroze. Vhodně navržená cesta, ideálně doplněná o záchytné prostory (příkop, průleh, hrázka), může významně přispět ke snižování odtoku vody z dané lokality. Tato opatření je tedy vhodné navrhovat vždy tak, aby byla „multifunkční“.



- **Propojení sídel a krajiny**

Sídla jsou významnou a nedílnou součástí krajiny. Jsou historicky zakotvená a postupem času rozvíjená. Způsob rozvoje má významný vliv na funkčnosti samotného sídla i jeho propojenosti s okolní krajinou. Z tohoto důvodu je nezbytné stanovit limity dalšího rozvoje zastavěných lokalit a jasně specifikovat doprovodné aktivity přispívající k ideálnímu provázání nových lokalit s původními a také zajištění vhodného propojení s krajinou. V nové ale i původní zástavbě je nutné se zabývat zkvalitněním veřejných prostranství, rozvojem tras a cest pro pěší a cyklisty, vhodnou údržbou sídelní zeleně a jejího rozšiřování. Hlavním propojujícím prvkem pak mohou být opatření sloužící k hospodaření se srážkovými vodami, která napomohou snížení odvádění dešťových vod mimo území a zároveň umožní využití těchto vod v místě jejich vzniku.



- Management území

Důležitým aspektem v krajině je způsob využití jednotlivých ploch. Jedná se především o zemědělsky obhospodařované celky, které zaujímají významný podíl ploch v zájmovém území a svým charakterem nejvíce narušují vodní prostředí, biologickou rozmanitost a pestrost krajiny. Způsob hospodaření na těchto plochách by měl být citlivý vůči svému okolí a volen i s ohledem na vyskytující se jevy, jakými je například jejich zamokření. Prioritní funkce těchto ploch je produkční, nicméně by měl být kladen důraz i na krajinnotvorbu a stabilitu území. Toho lze dosáhnout vhodným citlivým hospodařením s podporou lučních nebo lesních porostů na mělkých, svažitéch nebo podmáčených půdách. Ideální je do tako spravovaného území zakomponovat již výše zmíněné krajinné prvky jako jsou menší plochy se zelení, meze, drobné vodní plochy apod.



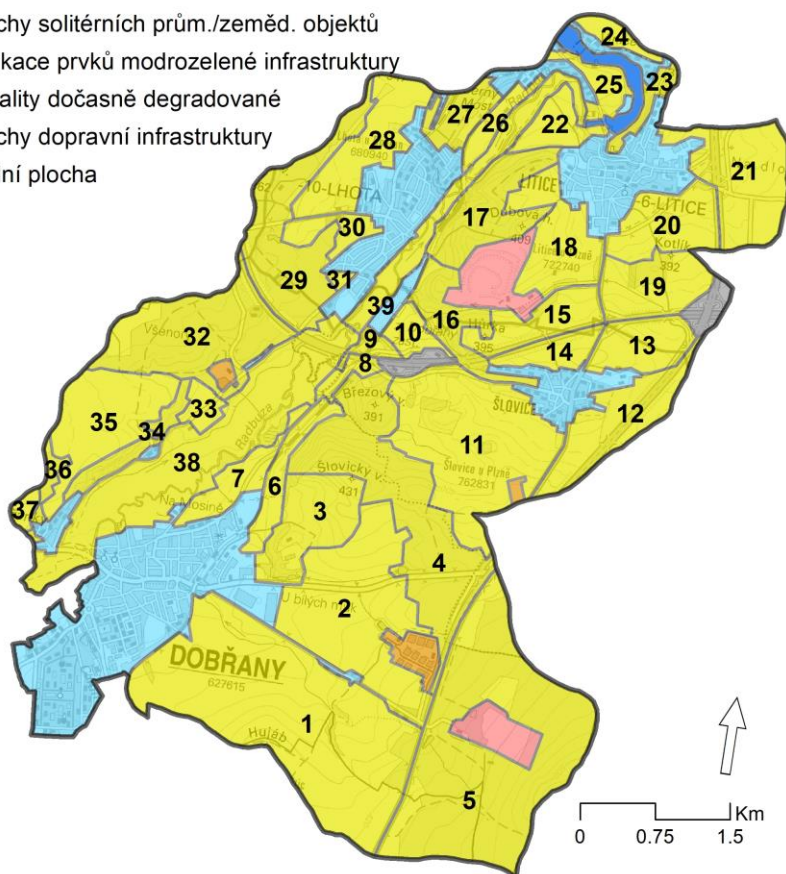
3.1 Lokality v zájmovém území

Pro hodnocení nezastavěných lokalit zájmového území spočívající v podrobném posouzení současného stavu bylo provedeno jeho rozdělení na 39 lokalit, které svým charakterem a současným využitím tvoří ucelené typově stejné plochy. Tyto lokality mohou sloužit i pro případné budoucí vyhodnocení efektivity navržených opatření.

Do posuzovaných lokalit nevstupovala zastavěná území, plocha skládky, lom a vzdutí vodní nádrže České údolí, což jsou plochy, ve kterých nebudou navrhována případná konkrétní opatření v rámci Návrhové části studie. Zastavěné plochy jsou však vhodné pro aplikaci prvků modrozelené infrastruktury, které byly blíže analyzovány v rámci Analytické části Studie (kapitola 8.4 Identifikace lokalit vhodných pro aplikaci opatření modrozelené infrastruktury).

Rozdělení lokalit

- Hodnocené lokality
- Plochy solitérních prům./zeměd. objektů
- Aplikace prvků modrozelené infrastruktury
- Lokality dočasně degradované
- Plochy dopravní infrastruktury
- Vodní plocha



3.2 Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza je zaměřena na posouzení všech 39 lokalit v zájmovém území a vyhodnocení jejich celkové poškozenosti spočívající v provedených historických úpravách, stavu krajinných prvků, prostupnosti územím apod.

Analýza byla provedena pomocí 9 sledovaných ukazatelů, které hodnotily hydromorfologický stav vodních toků, výskyt odvodňovacích staveb, erozní ohroženost zemědělsky obhospodařovaných ploch, ohroženost zástavby odtokem vody z přívalových srážek (odtok vody z malých povodí), stav ÚSES, kvalitu biotopů, prostupnost krajiny, zaniklé mokřadní plochy a prameniště a zaniklé krajinné prvky a polní cesty.

Celkový stav byl vyhodnocen na základě posouzení výše uvedených ukazatelů pomocí dílčích odklonů od ideálního stavu v rozsahu 1 – 4, kde 1 je nejlepší stav a 4 je stav nejhorší. V případě, že se v dané lokalitě některý sledovaný ukazatel nevyskytuje a nelze jednoznačně určit jeho výsledný pozitivní nebo negativní vliv, pak tento ukazatel nebyl posuzován.

Ukazatel / hodnocení	1	2	3	4
B	nevyskytuje se	výskyt malý	výskyt střední	výskyt velký
A, E, F, G	dobrý stav	spíše dobrý stav	spíše špatný stav	velmi špatný stav
C, D	žádné	malé	střední	velké
H, I	bez změny	mírná eliminace	střední eliminace	významná eliminace

Níže je uveden popis jednotlivých ukazatelů:

- A) **Posouzení hydromorfologického stavu vodních toků** – na základě provedené HMF analýzy v Analytické části této studie byl posouzen odklon evidovaných vodních toků od přirozeného přírodního stavu. V případě, že se takto posuzované vodní toky v lokalitě nevyskytují, pak bylo přiřazeno hodnocení odpovídající dobrému stavu.
- B) **Odvodnění pozemků** – drenážní systémy vyskytující se převážně na zemědělské půdě, mají negativní vliv na urychlené odvádění vod a celkové vysychání území. Výsledné hodnocení odpovídá poměru odvodňovaných ploch k plochám bez odvodnění.
- C) **Erozní ohroženost** – byla posuzována vodní eroze na zemědělsky obhospodařovaných pozemcích s ornou půdou nebo úhorem. Hodnocení odpovídá celkové ploše potenciálně náchylné k nadlimitní ztrátě půdy anebo v případě výskytu míst s velmi vysokou ztrátou půdy.
- D) **Ohroženost zástavby přívalovými povodněmi** – zájmové území bylo posuzováno i z pohledu náchylnosti území k ohrožení zástavby odtokem

vody z malých povodí. Čím je riziko větší anebo je ohrožena větší zastavěná plocha, tím roste i samotné hodnocení.

- E) **ÚSES** – územní systém ekologické stability je hodnocen na základě jeho funkčnosti a samotného rozsahu systému v dané lokalitě.
- F) **Kvalita biotopů** – v případě výskytu biotopů v lokalitě byla hodnocena jejich kvalita. Samotné hodnocení rostlo s jejich méně příznivým až nepříznivým stavem.
- G) **Prostupnost krajiny** – tento ukazatel byl hodnocen na základě současného stavu především menších spojnic jednotlivých lokalit, jejich plánovaného rozvoji (zejména dle ÚPd) a informací získaných z dotazníkových šetření v lokalitě od místních obyvatel.
- H) **Zaniklé mokřadní plochy a prameniště** – především vlivem intenzifikace zemědělství došlo k zániku mnoha mokřadních ploch a pramenišť. Výsledné hodnocení lokalit poukazuje na míru eliminace těchto prvků.
- I) **Zaniklé krajinné prvky a polní cesty** – tento ukazatel vyhodnocuje míru změny lokalit odstraněním remízků, polních cest, drobných vodních ploch apod. od poloviny 19. století. Často se jedná o významné zásahy mající vliv jak na krajinu samotnou, tak i na zadržování vody a zpomalování odtoku.

3.3 Kategorizace lokalit

Na základě multikriteriální analýzy byla provedena kategorizace lokalit, která určuje, v jakém výsledném stavu jsou posuzovaná území a tím i výsledné priority k jejich přednostnímu řešení.

Samotná kategorizace byla provedena pomocí průměru hodnocených ukazatelů. V případě, že se ukazatel v dané lokalitě nevyskytuje a nelze jednoznačně určit, zda to je pozitivní nebo negativní přínos, pak byl z celkového hodnocení vyřazen (dle konkrétní lokality se může jednat o některý z ukazatelů A, C, D, E, F).

Výsledná kategorizace lokalit odpovídá prioritám, které stanovují výslednou potřebnost zásahu do území a zlepšení současného stavu. Podrobný popis je přehledně znázorněn v následující tabulce.

Rozdělení lokalit dle priorit
Priorita 4 – lokality ve zničeném stavu
<p>Jedná se o lokality, které jsou ve velmi špatném stavu s negativně hodnocenou většinou ukazatelů. Stav těchto lokalit vyžaduje největší pozornost, a to z pohledu krajiny, vodního prostředí, ochrany před povodněmi i prostupnosti území.</p> <p>Lokality s prioritou 4 je nutné řešit komplexně a přednostně.</p>

Rozdělení lokalit dle priorit

Priorita 3 – lokality v poškozeném stavu

Lokality označené prioritou 3 jsou v poškozeném stavu, kdy převládají spíše negativně hodnocené ukazatele. Již se nejedná o komplexní problém, ale především o dílčí negativní složky.

U lokalit s prioritou 3 je nutné řešit především oblasti mající vliv na negativně hodnocené ukazatele.

Priorita 2 – lokality v dobrém stavu

Jedná se o lokality, u nichž převažují kladně nebo průměrně hodnocené ukazatele, případně jsou v nevyhovujícím stavu pouze jednotky hodnocených ukazatelů. Zlepšení současného stavu závisí na komplexním přístupu a zlepšení průměrně hodnocených ukazatelů a nebo zaměření se na dílčí negativně hodnocené ukazatele.

Lokality s prioritou 2 jsou celkově v dobrém stavu a k jejich zlepšení je potřeba především drobných dílčích zásahů. V ojedinělých případech pak ke zlepšení přispějí cílená větší opatření mající vliv na ojedinělé negativně hodnocené ukazatele.

Priorita 1 – lokality ve velmi dobrém stavu

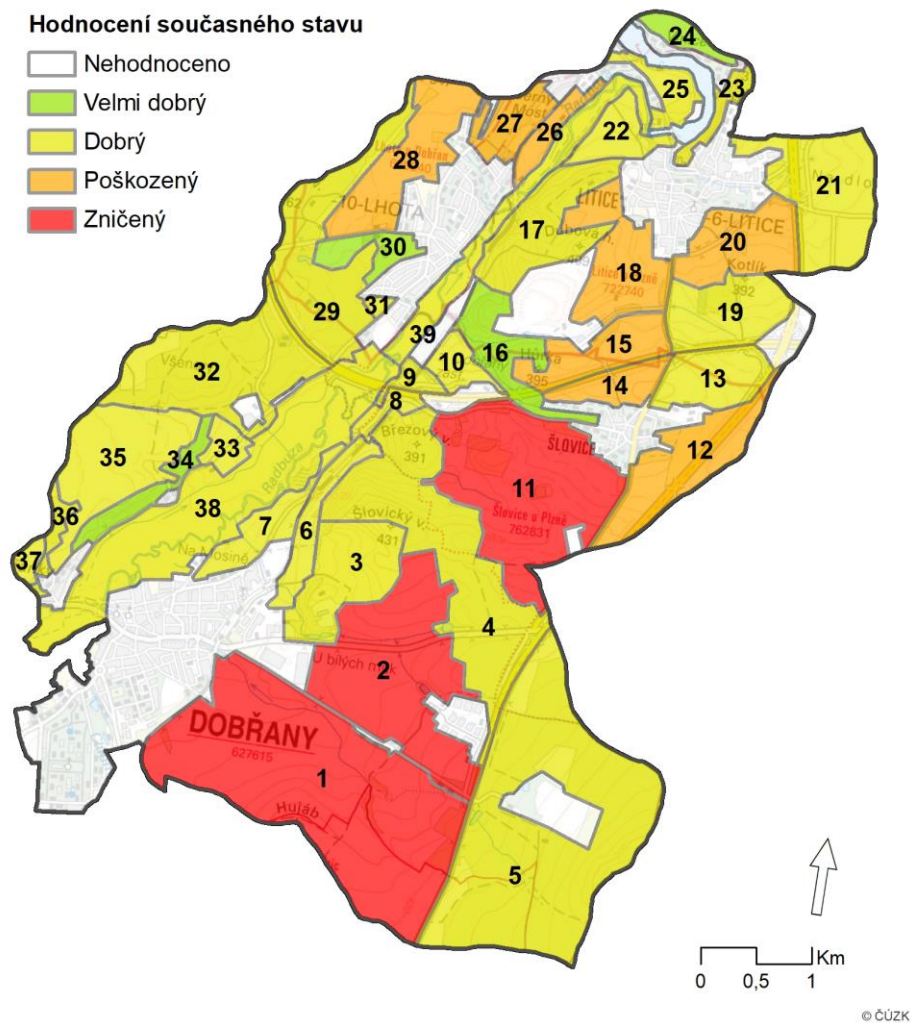
Tyto lokality jsou ve vyhovujícím stavu a nevyžadují významné zásahy. Všechny sledované ukazatele jsou v dobrém nebo pouze v mírně nepříznivém stavu.

Lokality s prioritou 1 nevyžadují žádný zásadní zásah. Jedná se o místa, kde by měl probíhat způsob správy a údržby takovým způsobem, aby se současný stav nezhoršil a naopak se podpořil jeho případný pozitivní vývoj.

Na základě multikriteriální analýzy lze konstatovat, že převažující část území je v dobrém stavu. Naopak nejméně je lokalit ve zničeném stavu, které jsou v zájmovém území pouze 3. Lokality v poškozeném a zničeném stavu se vyskytují v územích, která jsou především intenzivně zemědělsky obhospodařovaná. Nejhorší stav je východně od Dobřan a na jižním okraji Šlovic.

Lokalit v dobrém stavu jsou v zájmovém území 3 a vyskytující se v blízkosti nivy Radbuzy.

Výsledky jednotlivých lokalit jsou patrné z následujícího obrázku a tabulky.



Lokalita / Hodnocený ukazatel	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Součet	Počet hodnocených ukazatelů	Výsledné hodnocení
	HMF stav	Odvodnění pozemků	Erozní ohroženost	Ohroženost zástavby přivalovými povodněmi	ÚSES	Kvalita biotopů	Prostupnost krajiny	Zaniklé mokřadní plochy / prameniště	Zaniklé krajinné prvky, polní cesty			
1	4	4	3	4	4	4	4	3	4	34	9	4
2	4	4	3	2	4	4	4	4	3	32	9	4
3	3	1	1	-	2	2	1	2	1	13	8	2
4	3	2	-	-	2	2	3	2	2	16	7	2
5	2	1	2	-	2	2	2	2	2	15	8	2
6	3	1	3	-	3	2	1	3	3	19	8	2
7	3	2	2	-	4	-	2	1	2	16	7	2
8	3	1	3	-	2	2	1	1	1	14	8	2
9	3	1	-	-	-	-	1	4	1	10	5	2
10	-	1	3	-	2	-	2	2	3	13	6	2
11	2	3	4	4	4	4	4	4	4	33	9	4
12	4	4	1	2	4	-	3	2	3	23	8	3
13	-	1	2	-	-	-	4	1	2	10	5	2
14	-	1	4	2	-	-	3	1	4	15	6	3
15	3	1	4	-	-	3	4	2	4	21	7	3
16	2	1	-	1	1	1	2	2	1	11	8	1
17	-	1	-	-	2	2	3	1	1	10	6	2
18	4	1	4	4	-	-	4	3	4	24	7	3
19	4	1	2	-	2	2	2	4	2	19	8	2

Lokalita / Hodnocený ukazatel	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Součet	Počet hodnocených ukazatelů	Výsledné hodnocení
	HMF stav	Odvodnění pozemků	Erozní ohroženost	Ohroženost zástavby přivalovými povodněmi	ÚSES	Kvalita biotopů	Prostupnost krajiny	Zaniklé mokřadní plochy / prameniště	Zaniklé krajinné prvky, polní cesty			
20	4	1	4	4	-	2	2	1	2	20	8	3
21	-	1	2	2	4	2	3	2	3	19	8	2
22	-	1	3	-	3	2	2	1	1	13	7	2
23	-	1	2	-	2	2	2	1	1	11	7	2
24	-	1	1	-	-	-	2	1	1	6	5	1
25	-	1	3	-	2	2	2	1	1	12	7	2
26	-	1	3	-	-	-	3	4	3	14	5	3
27	-	1	-	-	3	4	2	4	1	15	6	3
28	-	4	1	2	-	-	2	3	3	15	6	3
29	-	1	-	2	2	-	2	1	1	9	6	2
30	-	1	2	-	-	-	1	1	1	6	5	1
31	-	1	-	-	-	-	1	4	1	7	4	2
32	-	1	-	-	2	2	2	1	1	9	6	2
33	-	1	2	-	-	-	2	1	2	8	5	2
34	-	1	-	-	1	1	2	1	1	7	6	1
35	-	1	3	-	-	-	2	1	4	11	5	2
36	-	1	-	-	1	-	3	1	2	8	5	2
37	-	1	2	-	-	-	2	1	3	9	5	2
38	2	1	-	-	2	2	4	2	3	16	7	2
39	2	1	-	-	2	2	3	2	1	13	7	2

3.4 Vazba na dotazníkové šetření

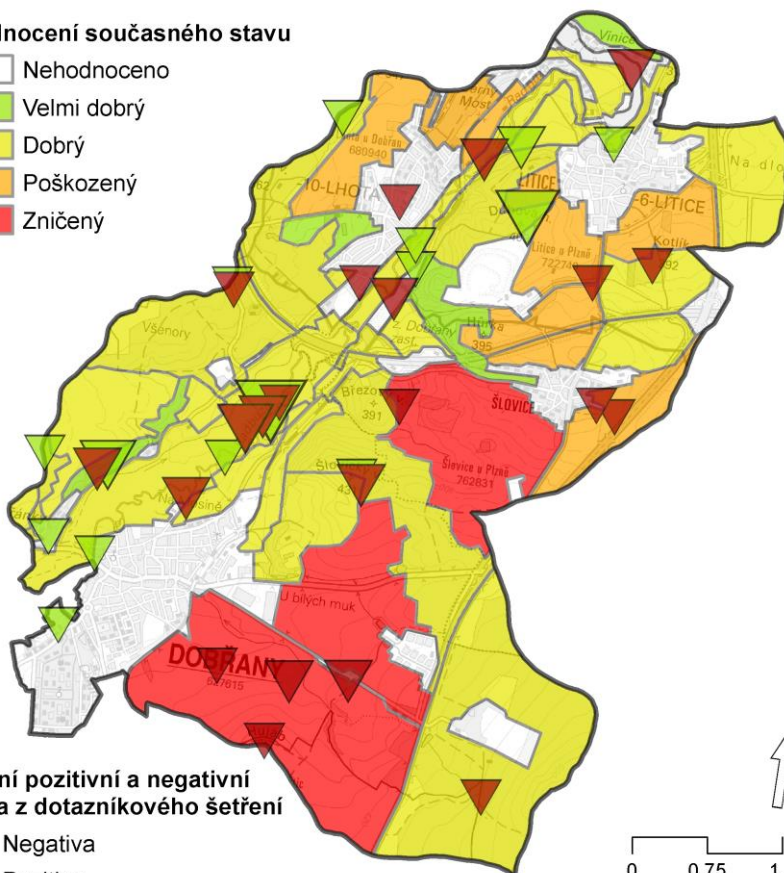
Dotazníkové šetření, které probíhalo v květnu a červnu roku 2023, poukázalo na místa, která jsou z pohledu místních obyvatel a návštěvníků důležitá a především na to, co v zájmovém území považují za negativa. Nejvíce podnětů směřovalo na nedostatečnou cestní síť a propojenost jednotlivých sídel. Pokud bychom tyto lokalizované podněty propojily s výsledky multikriteriální analýzy, pak je zde významná shoda. Nicméně i zde je jedna výjimka, kterou je niva Radbuzy. I přes to, že v rámci multikriteriální analýzy byla hodnocena v dobrém stavu, právě do tohoto území bylo směřováno největší množství podnětů z dotazníkového šetření na rozšíření cestní sítě.

Ostatní podněty z dotazníkového šetření jsou již v mnohem menší míře a nelze u nich sledovat nějaký jednoznačný trend, jako tomu bylo v případě cestní sítě. Co však vyzorovat lze, je situování jednotlivých podnětů. Nejvíce se jich vyskytuje v blízkostech zastavěných území a v místech, která jsou alespoň částečně přístupná veřejnosti. Naopak místa více vzdálená od zástavby, monotónní a špatně dostupná nebyla v pozornosti respondentů. Jedná se například o celou jihovýchodní oblast zájmového území v pásu směřujícím na Šlovice a v jejich blízkosti, stejně tak severozápadní okraj zájmového území mezi Dobřánkami, Lhotou a Novou Vsí. Tento fakt lze vysvětlit především současnou horší dostupností a jednotvárností krajiny bez zajímavých nebo příjemných míst k navštívení nebo odpočinku. Jedná se především o lokality, které byly celkově hodnoceny jako poškozené až zničené, a právě tyto skýtají velký potenciál na jejich začlenění do běžného života místních obyvatel a návštěvníků.



Na obrázku níže jsou prolnuty výsledky hodnocení současného stavu na základě výše uvedené multikriteriální analýzy a hlavních negativních a pozitivních míst, která byla získána pomocí dotazníkového šetření (blíže v kapitole 13.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření).

Hodnocení současného stavu

-  Nehodnoceno
-  Velmi dobrý
-  Dobrý
-  Poškozený
-  Zničený



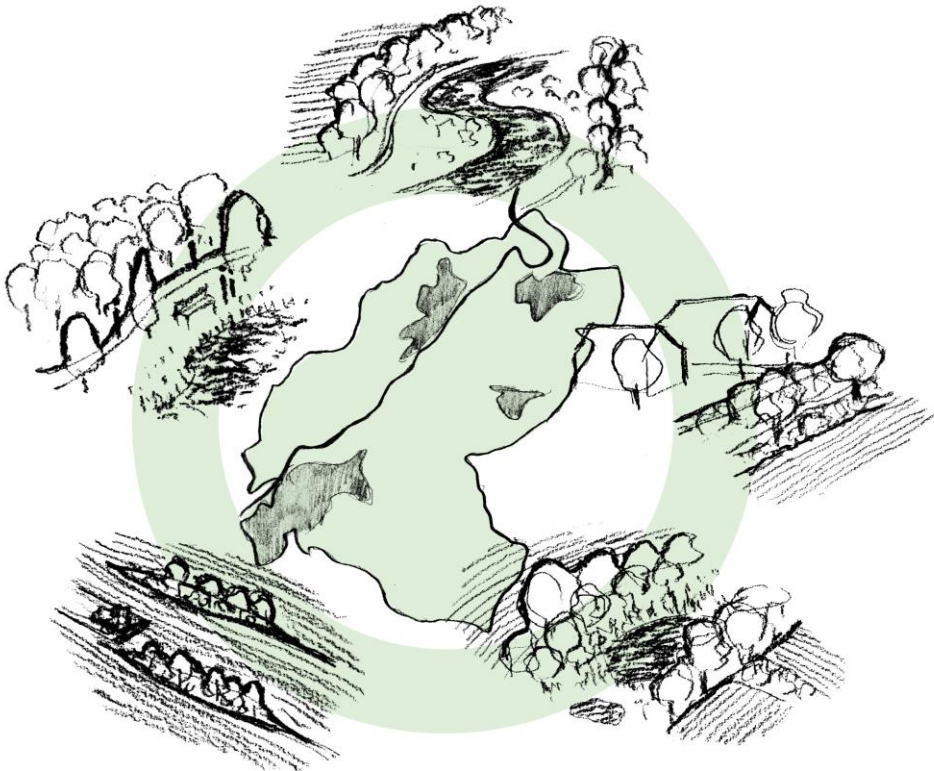
Hlavní pozitivní a negativní místa z dotazníkového šetření

-  Negativa
-  Pozitiva

3.5 Požadavky na opatření

Hlavní požadavky na novou koncepci zájmového území spočívají především v činnostech a návrzích opatření mající pozitivní vliv na následující hlavní cíle:

- Podpora fungujících a založení nových krajinných prvků s vlivem na ekostabilizační funkce a kvalitu a funkčnost ÚSES
- Revitalizační a renaturační aktivity vedoucí ke zlepšení hydromorfologických stavů vodních toků
- Eliminovat erozní ohroženost zemědělské půdy a splach ornice
- Zadržovat vodu v krajině včetně eliminací a úprav odvodňovacích zařízení
- Zlepšovat prostupnost krajiny s tvorbou nových odpočinkových a pobytových míst
- Zlepšovat propojenost vodního prostředí se svým okolím
- Zlepšovat současná rozhraní mezi zástavbou a krajinou ve špatném stavu
- Zvyšovat protipovodňovou ochranu sídel před povodněmi způsobenými přivalovými srážkami






Požadavky na opatření vycházejí také ze SWOT analýzy, která je součástí Analytické části této studie.

3.6 Přínosy opatření

Opatření jsou rozdělena do dvou samostatných kategorií – opatření ve volné krajině, která budou dále v rámci této studie navrhována a opatření v zástavbě, tedy prvky modrozelené infrastruktury, které nejsou v rámci tohoto projektu konkrétně řešeny. Problematika nakládání se srážkovými vodami v zástavbách je však velmi důležitou a významnou složkou přispívající k výsledné kvalitě i množství vod ve vodních tocích, proto je zde zmíněna alespoň formou možných opatření sloužících k retenci, akumulaci a využívání vody v zástavbě.

3.6.1 Opatření v krajině

Každé opatření má vliv na své okolí. Jaký bude jeho výsledný přínos závisí na velikosti, údržbě, kvalitě, umístění a především jeho charakteru. Pro účely této studie byla vytvořena databáze opatření, u kterých byl vyhodnocen jejich vliv na dílčí ekosystémové služby a přínosy pro své okolí. Celkem byly hodnoceny čtyři kategorie – kulturní, produkční, regulační a biodiverzita, kdy některé z nich jsou ještě rozděleny do podkategorií. Výsledné hodnocení spočívá v přiřazení počtu bodů v dané kategorii u každého prvku na základě jejich vlivu –  významný,  střední,  velmi omezený. U jednotlivých prvků v katalogu opatření je poté tato hodnota uvedena agregovaně.

3.6.1.1 Hodnocení opatření

Opatření	Biodiverzita	Kulturní			Produkční			Regulační				
	Tvorba biotopu	Rekreační potenciál	Nárůst estetické hodnoty	Propojování lokalit	Produkce biomasy / dřeva	Produkce plodin	Vodní hladina (zdroj vody)	Regulace odtoku	Zadržení vody	Protipovodňová funkce	Snižování vodní eroze	Zlepšování jakosti vody
Mez	☺☺	☺	☺☺☺	☺	☺	☺☺	-	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺
Průleh / příkop	☺	☺	☺	☺	-	☺	-	☺☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺
Ochranná hrázka	☺	☺	☺	☺	-	☺	-	☺☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺
Člověk v krajině – cestní síť		☺☺☺☺	☺	☺☺☺☺	-	-	-	☺	-	☺	☺	-
Člověk v krajině – obytnost		☺☺☺	☺☺☺	☺☺	☺	-	☺	-	-	-	-	-
Zatrávňení	☺☺	☺☺	☺☺	-	☺☺☺	☺	-	☺	☺	☺	☺☺☺	☺
Luční porosty	☺☺☺	☺	☺☺☺	-	☺☺	☺	-	☺	☺	☺	☺☺☺	☺
Stabilizace údolnice	☺☺	☺	☺	-	☺☺	☺	-	☺	☺	-	☺☺	☺
Protierozní osevní postup		-	-	-	☺	☺☺☺	-	☺	☺	☺	☺☺	-
Výsadba alejí	☺	☺	☺☺	☺	☺	☺☺	-	-	☺	-	-	-
Krajinná zeleň	☺☺☺	☺☺	☺☺☺	☺	☺☺	☺☺☺	-	☺☺	☺☺	☺	☺☺☺	☺☺
Výsadba dominantních solitérních stromů	☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺	-	-	☺	-	-	-
Opatření na drenážích	☺	-	-	-	-	-	☺☺	☺☺	☺☺	☺	-	☺☺
Tůň	☺☺☺	☺	☺☺	-	-	-	☺☺☺	☺	☺	☺	-	☺☺
Mokřad	☺☺☺	☺	☺☺	-	-	-	☺☺	☺	☺	☺	-	☺☺☺
Obnova pramenišť	☺☺	☺	☺	-	-	-	☺☺	-	-	-	-	-
Přehrážka	☺	-	-	-	-	-	☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	-
Retenční / sedimentační prostor		-	-	-	-	-	☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺	☺
Vodní nádrž	☺☺	☺☺☺	☺☺	-	-	-	☺☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺

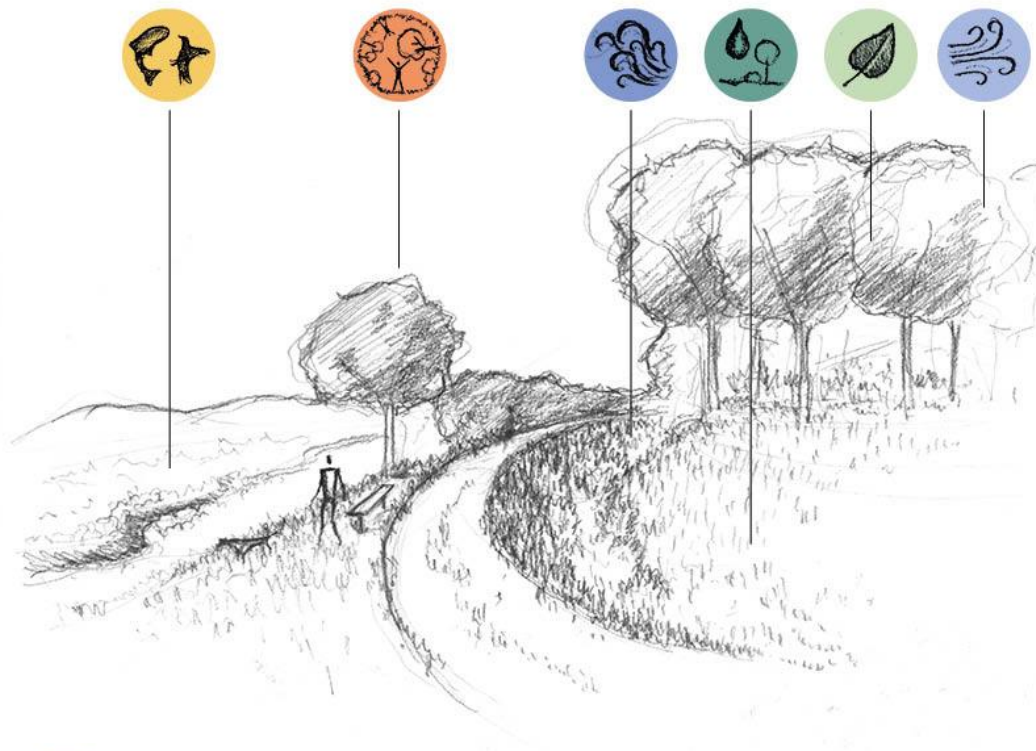
Opatření	Biodiverzita	Kulturní			Produkční			Regulační				
	Tvorba biotopu	Rekreační potenciál	Nárůst estetické hodnoty	Propojování lokalit	Produkce biomasy / dřeva	Produkce plodin	Vodní hladina (zdroj vody)	Regulace odtoku	Zadržení vody	Protipovodňová funkce	Snižování vodní eroze	Zlepšování jakosti vody
Suchá nádrž		-	-	-	-	-	☼	☼☼☼	☼☼☼	☼☼☼	☼	☼
Revitalizace vodního toku	☼☼☼	☼☼	☼☼☼	-	☼	☼	☼☼☼	☼	☼☼	☼	-	☼
Renaturace vodního toku	☼☼	☼☼	☼☼	-	☼	☼	☼☼☼	☼	☼	☼	-	☼
Zprůchodnění migračních překážek	☼	-	☼	-	-	-	☼	-	-	-	-	-
Opatření na lesní půdě	☼☼	☼	☼	☼	☼☼	☼	☼	☼☼	☼☼	☼☼	☼☼	☼☼

Hodnocení konkrétního přínosu

- není relevantní
- ☼ velmi omezený
- ☼☼ střední
- ☼☼☼ významný

3.6.1.2 Katalog opatření

V následující kapitole je uveden soupis opatření včetně jejich obecného popisu a celkového přínosu. Jedná se o základní strukturu prvků, které je možné do krajiny umístit. Je však důležité zmínit, že **ideální návrh obnáší vždy kombinaci níže uvedených prvků** tak, aby tvořily ucelené a provázané systémy a výsledné přínosy byly co nejvýznamnější.



Ochrana před větrnou erozí – protierozní meze



Ochrana před vodní erozí – pomocí průlehu, příkopu či ochranné hrázky



Zadržování vody v krajině pomocí vsakovacích průlehů



Podpora biodiverzity rostlin jakožto další benefit protierozních opatření (meze, průlehy, luční porosty, aleje...)



Podpora rozmanitosti živočišných druhů a vytvoření či rehabilitace habitatů



Zapojení veřejnosti do dění v krajině a její přiblížení člověku (robustní systém cestní sítě, prvky zvyšující obytnost krajiny)

KATALOG OPATŘENÍ

Mez

Protierozní meze jsou vždy tvořeny kombinací hrázky s liniovými prvky odváděcími případně zasakovacími. Pokud je zatravněný pás situován nad mezí, transportované půdní částice sedimentují a postupně dochází k vyplnění prostoru nad mezí a vytvoření obdoby nízkých teras, jejichž účel spočívá ve snížení podélného sklonu svahu (princip terasování a funkce historických mezí).

Protierozní mez by mimo zachycení a odvedení povrchového odtoku současně měla plnit funkci krajinnou. Hrázka bývá osázena vhodnou vegetací, případně doplněna dalšími prvky s krajinnou funkcí.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀), Kulturní (🌀🌀), Produkční (🌀🌀), Regulační (🌀🌀)



Zdroj: www.zdravakrajina.cz

Průleh / příkop

Protierozní průleh (odváděcí nebo retenční) je liniový prvek, jehož úkolem je zachytit povrchový odtok a ideálně jej převést na infiltraci, což může mít potenciálně výrazný vliv na snížení odtoku z krajiny a doplňování zásoby podzemní vody.

Retenční prvky se dimenzují na celkový objem odtoku ze srážky ze zdrojové plochy. Obvykle proto mají větší příčný profil než prvky odváděcí. Retenční průleh se rovněž zásadně neopevňuje ve dně a svazích – byla by tím popřena jeho základní funkce. Sklony svahů jsou navrhovány mírnější (např. 1:10) tak, aby byl průleh přejezdny, případně obdělávatelný.

Obdobně jsou navrhovány také protierozní příkopy s tím rozdílem, že příkop je realizován se strmějšími sklony svahů cca 1:2, případně pozvolnějšími a není tedy možné ho přejíždět bez realizace hospodářského přejezdu.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (🌀), Produkční (🌀), Regulační (🌀🌀)



Ochranná hrázka

Ochranné hrázky jsou používány buď ve spojení se záchytným příkopem nebo průlehem – pak se v zásadě jedná o protierozní mez, nebo samostatně jako ochranné hrázky, budované na ochranu určité lokality (většinou zastavěného území) před povrchovým odtokem z výše ležících pozemků. Hrázka je v takovém případě budována při dolním okraji pozemku.

Hrázky jsou tvořeny zemním tělesem lichoběžníkového tvaru a stabilizovány zatravněním. Pokud může dojít k zatopení návodního líce hrázky, je nutno ji budovat tak, aby byla zachována její stabilita.

Korunu hrázky je možno ozelenit křovinnou nebo stromovou vegetací, čímž v krajině vznikne zajímavá ekologická linie.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (🌀), Produkční (🌀), Regulační (🌀🌀)



Zdroj: www.adaptterraawards.cz

Člověk v krajině – cestní síť

Cestu lze v ideálním případě kombinovat s protierozními prvky, čímž vznikne kombinovaný typ opatření, kdy běžná místní komunikace je cíleně vedena v přibližně vrstevnicovém směru, případně tak, aby zastala funkci záchytných a odváděcích prvků a je umístěna především do míst, kde je třeba přerušit příliš dlouhý a erozně ohrožený svah. Cesta by měla být na straně proti svahu doplněna cestním příkopem, případně průlehem, jehož funkcí v tomto případě je nejen odvodnění komunikace, ale i zachycení povrchového odtoku z výše ležícího pozemku.

Rozměry cesty a materiály použité na její realizaci je nutné volit s ohledem na její účel a umístění. Ve volné krajině je pak vhodné používat i nezaprvněné materiály, jako je například mlat a štěrky.

Přínosy opatření

Biodiverzita (-), Kulturní (☹☹), Produkční (-), Regulační (☹)



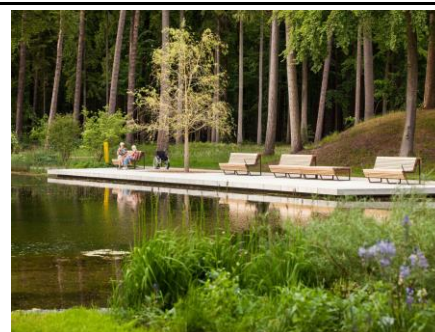
Zdroj: www.washingtonpost.com

Člověk v krajině - obytnost

Důležitým faktorem návštěvnosti krajiny a s tím spjaté celkové pohody zde vyskytujících se obyvatel je i přítomnost laviček, altánků, košů na odpadky, přístupů k vodním tokům apod. Jedná se o inventář, který musí být do krajiny vhodně a v dostatečné míře zakomponován, aby splnil předpokládaný účel. Naopak jeho nedostatek vede k nežádanému kumulování odpadu, koncentraci lidí na místech, kde to nemusí být z různých důvodů žádané a celkové nespokojenosti návštěvníků.

Přínosy opatření

Biodiverzita (-), Kulturní (☹☹☹), Produkční (☹), Regulační (-)



Zdroj: www.pinterest.com

Zatrávnění

Zatrávnění se navrhuje liniově nebo plošně a umísťuje se v místech, kde je nadlimitní ztráta půdy vodní erozí, případně mělké půdy a není možné anebo chtěné využít jiných půdoochranných technologií. Stejně tak může plošné zatrávnění fungovat jako zasakovací plocha podporující infiltraci povrchových vod do vod podzemních.

Zatrávněný pás je vhodné umístit nad odvodňovacími příkopy, průlehy a polními cestami, tedy všude tam, kde je třeba zachytit splaveniny nesené odtokem z výše ležících pozemků.

Pro udržení maximální drsnosti je třeba provádět pravidelné sečení, a proto je vhodné, aby v pásu nebyly sázeny stromy, neboť pod nimi nelze udržovat kvalitní drn. Minimální šířka pásu by měla být 5 m. V případě kombinace příkopu se zelení je žádoucí, aby výsadba byla prováděna na okraji zatrávněného pásu.

Přínosy opatření

Biodiverzita (☹☹), Kulturní (☹☹), Produkční (☹☹), Regulační (☹)



Luční porosty

Alternativou k plošnému zatravňování (trvalé travní porosty) jsou luční porosty, případně biopásy. Jedná se o záměrně založené nebo přisevem upravené travobylinné společenstvo, které má oproti klasickým trvalým travním porostům větší vliv na podporu biodiverzity, krajiny tvorbu, ekologii apod.

V odborné literatuře není termín „Louka“ pevně definován, a proto je při každém kompozičním záměru nutné podrobně specifikovat a jasně stanovit cíl, kterého je chtěno na zájmové ploše konkrétním návrhem dosáhnout.

Druhově pestré porosty mají hned několik předností. Vedle významné krajiny tvorné a estetické hodnoty je to především také omezení počtu sečí během vegetačního období a to na 2-3 seče. Dále již výše zmíněná podpora diverzity, a to nejen rostlinných druhů, ale i mikroorganismů a živočišných druhů, kteří v těchto porostech nalézají útočiště. V přirozených lučně-lesních ekosystémech se vyskytuje také dvojnásobný počet ptáků než v ekosystému orné půdy. Floristické složení porostu je výsledkem komplexního vlivu celého ekosystému. Většina přirozených travních porostů se vyznačuje velkou proměnlivostí druhového složení.

Další předností lučních porostů je protierozní ochrana půdy, kdy především na svažitéjších pozemcích dochází k významné eliminaci odnosu zeminy a živin.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌿🌿🌿), Kulturní (🌿🌿), Produkční (🌿🌿), Regulační (🌿)



Zdroj: www.kvetnatelouky.cz

Stabilizace údolnice

Dráhy soustředěného odtoku (DSO) představují místa, kde v důsledku konfigurace terénu dochází k přirozené koncentraci plošného povrchového odtoku, vytváření výrazných odtokových drah a k možnosti vzniku rýhové eroze. Pokud nelze docílit zamezení eroze způsobem hospodaření, pak je nutné tyto plochy zatravnit. Šířka zatravnění závisí na tvaru údolnice, respektive DSO, sklonitosti pozemků nebo případně výsledku posouzení erozního smyvu. Druhové složení trav je třeba přizpůsobit předpokládanému namáhání proudící vodou. Zatravnění údolnice patří mezi nejjednodušší technická protierozní opatření. Dobře utvářený travní drn je schopen odolávat vysokým rychlostem proudící vody a redukovat odnos půdních částic z pozemku. Zároveň částečně zachytává částečky splaveniny, které voda unáší z výše ležících zemědělských pozemků a zpomaluje proud vody.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌿🌿), Kulturní (🌿), Produkční (🌿🌿), Regulační (🌿)



Protierozní osevní postup

Základem protierozní ochrany území je odpovídající způsob hospodaření na půdních blocích, kterým lze významně eliminovat vodní erozi. V tomto ohledu máme dvě základní skupiny opatření - **organizační** spočívající ve zvolení správného tvaru a velikosti pozemku, delimitaci druhů pozemků a ochranném zatravnění, protierozním rozmístování plodin a pásovém střídání plodin a **agrotechnická** opatření zabývající se vhodným zpracováním a přípravou půdy, přímým výsevem do krycí plodiny, strniště, posklizňových zbytků mulče apod.

Přínosy opatření

Biodiverzita (-), Kulturní (-), Produkční (🌿🌿), Regulační (🌿)



Zdroj: www.agrics.cz

Výsadba alejí

Jedná se především o doplnění vegetačních pásů v souběhu s navrhovanými a existujícími liniovými technickými opatřeními, jakými jsou cesty, příkopy, průlehy. Vegetační pás je zpravidla tvořený zatravněním v šířce alespoň 3 - 5 m s doplněním výsadby listnatých dřevin. Dřeviny by měly být v ideálním případě sázeny nejméně 3 m od hranice sousedního pozemku. Obecně by měly v rámci návrhu výsadeb převažovat místní druhy dřevin (stromů a keřů) a především podél cest by měly být ve vhodných lokalitách navrhovány také ovocné stromy.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (🌀), Produkční (🌀🌀), Regulační (🌀)



Krajinná zeleň

Krajinná zeleň je chápána především jako plošná výsadba zeleně. Jedná se například i o plochy specifikované územními plány obcí jako plochy přírodní. Jedná se o opatření, které je určitou kombinací zalesnění a travních porostů/luk. Tyto plochy se tedy doporučuje osadit stromy, keři a doplnit je o travní nebo luční porosty.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀🌀), Kulturní (🌀🌀), Produkční (🌀🌀🌀), Regulační (🌀🌀)



Zdroj: www.smidova-la.com

Výsadba dominantních solitérních stromů

Umístování dominantních solitérních dřevin do krajiny obnáší dobrou znalost místních podmínek, a to jak přírodních, tak především kulturních. Hlavním účelem tohoto opatření je doplnit do krajiny stromy, které jsou dominantní a jasně identifikovatelné i z větších vzdáleností. Jedná se o navigační body v krajině zjednodušující orientaci, ale také vytvářející prostor pro odpočinek kolemjdoucích.

Vysazované dřeviny by měly být dlouhověké, v ideálním případě z místních druhů.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (🌀🌀🌀), Produkční (🌀), Regulační (🌀)



Opatření na drenážích

Opatření mohou být navrhována na odvodněné zemědělské půdě, resp. na stávajících stavbách zemědělského odvodnění či na lokalitách s hydrologickou návazností na tyto stavby. Opatření slouží především ke snížení odtoku dusíkatých látek a pesticidů do vodních toků a zvyšování retence a doby zdržení vody v půdě. Snížení odtoku těchto látek prostřednictvím opatření je zejména zvýšením krátkodobé retence a dlouhodobé akumulace vody v půdním profilu, tj. zpožděním odtoku, vytvořením anaerobního prostředí nezbytného pro denitrifikaci dusičnanového dusíku, zvýšením fixace anorganického dusíku v půdě, podporou procesů odbourání pesticidů, apod. Významný pozitivní efekt je pak v možnosti zadržení vody a její infiltrace do horninového prostředí.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (-), Produkční (🌀🌀), Regulační (🌀🌀)



Umělý mokřad na výstupu drenážního systému - výstavba

Tůň

Tůň je terénní deprese nebo prohlubeň v terénu, trvale nebo periodicky naplněná vodou. Tůně jsou zcela zahloubené pod úroveň terénu, nemají hráz ani jiná technická zařízení. Maximální hladina vody v tůni může být dána pouze okolním terénem či zemním valem z jejího výkopku. Tůně mohou být průtočné nebo neprůtočné. Podél břehové linie tůně je vhodné založení zatravněného pásu jako ochrany před zanášením splaveninami.

Údržba tůní spočívá především v odstraňování náletu, vytrhávání zárůstu a částečném odstranění sedimentu. Vždy je nutno brát ohled na vyskytující se biotop, který nesmí být poškozen.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀🌀), Kulturní (🌀🌀), Produkční (🌀🌀🌀), Regulační (🌀)



Mokřad

Mokřady jsou významné ekosystémy, které přispívají zadržování vody v krajině. Mohou být trvalá i občasná s tekoucí nebo stojatou vodou.

Umělé mokřady jsou účinnými opatřeními k omezení vyplavování zejména dusičnanů ze zemědělsky intenzivně obhospodařovaných nebo odvodněných půd. Retence či odbourávání dusíkatých látek ve vodním či půdním prostředí je přirozený proces, který probíhá s různou intenzitou za různých klimatických, půdních a hydrologických podmínek. Dále mokřadní prostředí částečně a s různou mírou efektivity odbourává látky fosforu a pesticidy.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀🌀), Kulturní (🌀🌀), Produkční (🌀🌀), Regulační (🌀🌀)



Obnova prameniště

Obnovou prameniště (nebo také jejich revitalizace) spočívá v obnově stanovištních podmínek a funkcí ekosystému, které jsou nejbližší stavu vyskytujícím se v daném místě před vznikem vlivů poškozujících dané místo. Tohoto stavu lze dosáhnout na základě dobré znalosti území, a to před i po jeho změně. Tím lze odhalit hlavní příčiny mající vliv na zánik prameniště. Nejběžněji se jedná o realizaci povrchových a podzemních odvodňovacích staveb. Jejich eliminací, společně s přírodě blízkou úpravou daného místa, lze docílit postupné obnovy funkčnosti prameniště.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀), Kulturní (🌀), Produkční (🌀🌀), Regulační (-)



Zdroj: www.adaptterraawards.cz

Přehrážka

Přehrážky jsou opatření sloužící především k hrazení bystří a strží. Jejich hlavním účelem je stabilizace koryta vodního toku, snížení energie vodního proudu a optimalizace splaveninového režimu. Jedná se o stavby, které jsou velmi často umísťovány v lesních porostech s velkou sklonitostí údolnic. V posledních letech se však používají i ve spodních partiích erozně ohrožených zemědělských pozemků, kde plní funkci zachytávání splaveného sedimentu a eliminace povodňového ohrožení.

Tyto stavby jsou svou velikostí i konstrukcí velmi pestré. Mohou být betonové, zděné, gabionové i dřevěné o výšce několik desítek centimetrů až jednotek metrů.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (-), Produkční (🌀), Regulační (🌀🌀)



Zdroj: www.prerovsky.rej.cz

Retenční / sedimentační prostor

Sedimentační nebo retenční nádrže se umísťují především na údolnice větších svahů, kde nemusí být za normálního stavu žádný odtok. Primární funkcí je zachytávání splaveného sedimentu a odtoku z výše ležících zemědělsky obhospodařovaných polí a umožnění pomalého odvádění přiteklych vod s prioritou zasakování. Po odeznění srážkové události je možné a vhodné případný splavený materiál z nádrží odtěžit a opětovně jej využít.

Přínosy opatření

Biodiverzita (-), Kulturní (-), Produkční (☹), Regulační (☹☹)



Zdroj: www.adaptterraawards.cz

Vodní nádrž

Vodní nádrž lze definovat jako uměle vytvořený prostor, ve kterém se zachycuje a akumuluje voda pro různé účely. V minulosti byly budovány nádrže převážně zásobní, ochranné, rybochovné, upravující vlastnosti vody, hospodářské, speciální a rekreační. V současné době jsou přednostně rekonstruovány nebo navrhovány nové nádrže s účelem zadržení vody v krajině, zpomalení odtoku vody ze srážek nebo vyrovnávání průtoků v průběhu roku. Obecně lze konstatovat, že takřka žádná nádrž není jednoúčelová a prakticky u všech nádrží se uplatňují dvě a více funkcí, přičemž jeden účel je zpravidla prioritní.

Samotné technické řešení vodních nádrží zahrnuje návrh hráze, funkčních objektů, úprav v prostoru a v okolí nádrže a úpravy toku v nádrži a pod nádrží.

Přínosy opatření

Biodiverzita (☹☹), Kulturní (☹☹☹), Produkční (☹☹☹), Regulační (☹☹)


Suchá nádrž

Primárním účelem suché nádrže je zachycení objemu povodňové vlny při přivalových srážkách a snížení průtoku na tzv. neškodný odtok. Z hlediska prostorového uspořádání je ve většině případů nádrž průtočná, výjimečně boční. Dalším významným efektem suché nádrže je zachycení části (zejména hrubších) splavenin v případě extrémních srážkových a erozních událostí v povodí nad nádrží.

Suchá nádrž může mít i malý objem stálého nadržení – tato vodní plocha tvoří lokální biocentrum (umělý mokřad), aniž by významně ovlivnila celkový objem nádrže.

Přínosy opatření

Biodiverzita (-), Kulturní (-), Produkční (☹), Regulační (☹☹)


Revitalizace vodního toku

Opatření spočívá v obnově přirozené vazby koryta vodního toku na údolní nivě. Opatření je žádoucí především na upravených vodních tocích mimo zastavěná území, kde je možno využít prostor údolní nivě k rozlivu vyšších průtoků. Důležitá je členitost koryta v podélném i příčném profilu. V území podél toku je optimální vytvořit tzv. meandrový pás, kde bude docházet k samovolnému vývoji koryta.

Součástí revitalizace toku je rovněž obnova nivní vegetace, která posiluje ekologickou hodnotu území a zároveň působí příznivě na zpomalování povodňových průtoků a na stabilitu koryta i nivy.

Přínosy opatření

Biodiverzita (☹☹☹), Kulturní (☹☹☹), Produkční (☹☹), Regulační (☹)



Renaturace vodního toku

Jedná se o opatření spočívající pouze v dílčích zásazích do stávajícího koryta vodního toku podporující přirozený renaturační proces. Zásahy napomáhají urychlení zpřirodňování koryta vodního toku, avšak cíleně nedochází ke změně současné trasy. Úprava může spočívat především v odstranění technického opevnění a technických prvků z koryta vodního toku, případně realizace drobných prvků v korytě vodního toku usměrňující nebo zpomalující odtok vody, jakými jsou například velké kameny, usměrňovací výhony z kamene, dřeva nebo drnů umístované střídavě do pat levého a pravého břehu.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀), Kulturní (🌀🌀), Produkční (🌀🌀), Regulační (🌀)



Zprůchodnění migračních překážek

Zprůchodnění migračních překážek na vodních tocích spočívá v odstranění negativního faktoru příčných staveb v korytech vodních toků znemožňující přirozenou migraci na vodu vázaných živočichů. Zprůchodnění může být navrženo formou přímého balvanitého skluzu nebo rybím přechodem a musí být navrženo při dodržení přísných podmínek na požadované technické parametry konkrétní lokality, zejména na podélný sklon, drsnost a s tím související rychlost proudění.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀), Kulturní (🌀), Produkční (🌀), Regulační (-)



Rybí přechod

Zdroj: www.lesycr.cz

Opatření na lesní půdě

U lesní půdy jsou v porovnání se zemědělskou půdou předpokládány příznivější retenční charakteristiky. Na druhou stranu se lesní půdy často vyskytují v územích s vysokou sklonitostí a mělkým půdním profilem.

Obecně by opatřením pro podporu retence na lesní půdě mělo být vytvoření trvale udržitelných přirozeně se obnovujících stabilních a odolných lesních porostů s přírodě blízkou cílovou druhovou skladbou. Při obhospodařování těchto porostů by se měly omezovat projevy těžebně-dopravní eroze.

Zatímco uplatnění pěstebních opatření má dlouhodobý horizont, lze urychlený povrchový odtok z lesní půdy řešit relativně jednoduchými opatřeními na cestní síti v lesích případně v údolnicích kumulující odtok. Cestní síť a případně s ní spojené odvodnění totiž představují preferenční dráhy odtoku z lesních celků.

Přínosy opatření

Biodiverzita (🌀🌀), Kulturní (🌀), Produkční (🌀), Regulační (🌀🌀)



Zdroj: www.nase-voda.cz

3.6.1.3 Výsadba dřevin

Nová výsadba dřevin by měla být volena podle skupin typů geobiocénů (STG). Jedná se o klasifikační jednotky používané v geobiocenologii, což je věda zabývající se vztahy mezi živými organismy (biocenóza) a neživým prostředím (biotop), v rámci určitého území. STG se používají k popisu a klasifikaci přirozených či polopřirozených typů vegetace v krajině. V kontextu České republiky, odkud termín "skupiny typů geobiocénů" pochází, je STG součástí systému klasifikace vegetace. Tyto skupiny se dělí podle různých kritérií, jako je druhové složení, struktura, funkce a dynamika ekosystémů. STG mohou být využity při mapování vegetace, v plánování využití krajiny, v ochraně přírody a v ekologických studiích.

Volba nové výsadby dřevin podle skupin typů geobiocénů (STG) má mnoho výhod, které jsou klíčové pro ekologickou vhodnost a udržitelnost krajiny. STG reflektují přirozené složení a funkce ekosystémů, včetně specifických podmínek, jako jsou typy půd, klima a hydrologie dané oblasti. Použitím dřevin vhodných pro konkrétní STG zvyšujeme šanci na úspěšnou adaptaci a růst výsadeb, jelikož jsou tyto rostliny přirozeně přizpůsobené místním podmínkám. Tato přizpůsobenost vede k větší odolnosti proti škůdcům a nemocem, čímž snižuje potřebu údržby a náklady spojené s péčí o výsadbu. Zároveň podpora biodiverzity představuje další významný přínos, protože původní dřeviny poskytují životní prostředí pro místní faunu a flóru, podporují ekologickou rovnováhu a zlepšují ekosystémové služby, jako je zadržování vody, zlepšení kvality ovzduší a sekvence uhlíku.

Výsadba tradičních dřevin může obohatit vizuální podobu oblasti a udržet její historický a kulturní charakter. Navíc, původní dřeviny mohou být lépe vybaveny k adaptaci na klimatické změny, což zvyšuje odolnost ekosystémů vůči budoucím stresům. Pokud se zaměříme na obnovu ekosystémů, výsadba dřevin dle STG může napomoci obnově degradovaných oblastí a přispět k jejich návratu k původnímu, přirozenému stavu. V souladu s těmito principy je výsadba dřevin podle STG způsobem, jak podporovat zdravé a funkční ekosystémy, což je nezbytné pro dlouhodobě udržitelnou krajinu.

Skupina STG	Doporučená druhová skladba
2. vegetační stupeň	
2A1-2, 2A2	db 60-100%, bo 0-30%, hb 0-30%, bř <10%
2AB2, 2AB-B2, 2AB1-2, 2B1-2, 2B2	db 40-70%, bk 10-30%, hb 10-20%, lp 10-20%, břk <10%, bř <10%
2A3, 2AB2-3, 2AB3	db 50-70%, bk 30-40%, lp 20-30%, bo <10%
2B3, 2BD3	db 50-60%, bk 20-30%, lp 10-20%, hb 10%, břk <10%, jv <10%
2B-BC3, 2BC3-4	db 40-50%, bk 20%, hb 10-20%, jv 10-20%, lp 10-20%, jl <10%, bb <10%, ptz <10%
2A4, 2AB-B3-4, 2AB4, 2B3-4, 2B4	db 50-60%, jd 20-30%, bř 10-20%, bk 10%, os <10%, lp <10%
2AB-B4-5	ol 60-100%, vr 0-30%, os <10%, tp <10%
2B-BC4-5, 2BC4-5	ol 50-90%, js 30-40%, db 10-30%, jl 10-20%, vr 20-30%, tp <10%

Skupina STG	Doporučená druhová skladba
3. vegetační stupeň	
3A2	bo 60-80%, db30-40%, bk 30%, jv 10%, bř 10%
3AB1-2, 3AB2, 3AB-B2, 3B1-2, 3B2	bk 50-60%, db 30-40%, lp 20%, bo 10%
3A3, 3AB3	db30-60%, bk 30-60%, jd 10-30%, bo 10-30%, bř <10%
3AB-B3, 3B3, 3BD3	bk 50-70%, db 30-50%, jd 20-30%, lp 10-20%, jv <10%, kl <10%
3B-BC3, 3BC3	bk 40-50%, db 20-30%, lp 10-20%, jv 10-20%, jl 10-20%, hb 10-20%, kl <10%, bř <10%, tř <10%
3AB-B4, 3B3-4, 3B4	db 50-60%, jd 20-40%, js 20%, jv 10%, jl 10%, bk <10%, lp <10%, hb <10%
3AB-B4-5, 3B5	ol 60-100%, vr 10%, js <10%, os <10%, tp <10%, jl <10%, db <10%
3B-BC4-5, 3BC4-5	ol60-70%, js 30-40%, jv 10%, jl 10%, db 10%, tp <10%, os <10%, vr <10%
4. vegetační stupeň	
4AB1-2	bk 50-80%, db 20-40%, jd 10-20%, bo 10-20%, kl 10%, bř 10%
4A3, 4AB3	bk 50-70%, jd 20-40%, bo 10%, jd 10%, sm 10%
4BC3	bk 40-60%, db 20-30%, jv 20-30%, lp 20%, jd 10-20%, jl 10-20%
4AB-B4, 4B4	jd 30-40%, db 30-40%, ol 20%, bk 10-30%, lp 10%, os 10%

Kód druhové skladby	Latinský název	Český název
db	<i>Quercus robur</i>	dub letní
hb	<i>Carpinus betulus</i>	habr obecní
bo	<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní
bř	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá
bk	<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní
lp	<i>Tilia cordata</i>	lípa malolistá
břk	<i>Sorbus torminalis</i>	jeřáb břek
jv	<i>Acer platanoides</i>	javor mléč
bb	<i>Acer campestre</i>	javor babyka
ptz	<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný
os	<i>Populus tremulus</i>	topol osika
ol	<i>Alnus glutinosa</i>	olše lepkavá
vr	<i>salix sp.</i>	vrba
tp	<i>populus alba</i>	topol bílý
js	<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
jl	<i>Ulmus carpiniifolia</i>	jilm habrolistý
jd	<i>Abies alba</i>	jedle bělokorá
kl	<i>Acer pseudoplatanus</i>	javor klen
tř	<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí
sm	<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý

3.6.2 Opatření v zástavbě

Urbanizovaná území jsou specifická vysokým podílem nepropustných ploch (např. komunikace, střechy budov, parkoviště), které zaujímají jejich převážnou část. Na nepropustných plochách se nemůže srážková voda přirozeně vsakovat do podzemních vod a rychle odtéká po povrchu, přičemž odtok z urbanizovaných území je ještě dále urychlen stokovou sítí, což má za následek povodně na vodních tocích, kdy je velmi špatná kvalita odtékajících vod v důsledku znečištěného srážkového odtoku. Nejvýznamnější znečištění se do vodních toků dostává pomocí přepadů z dešťových oddělovačů jednotných kanalizací, kterými se do vodního prostředí dostává obrovské množství organických látek, plastů (zejména v podobě vlhčených ubrousků), živin, extrémní dávky bakterií a virů a v neposlední řadě i zbytky léčiv a domácí chemie. Zpevněné plochy a urychlený odtok má dále významný vliv na snižování hladiny podzemní vody, které hraje roli zejména v suchých obdobích roku. Rovněž výpar je v urbanizovaných povodích oproti přirozeným podmínkám nižší, což vede ke změně mikroklimatu (nižší vlhkosti vzduchu) a vzniku tzv. tepelných ostrovů.

Z těchto důvodů se v zahraničí (např. USA, Velká Británie, Německo, Švýcarsko, Nizozemí) již od 70. let 20. století prosazuje přírodě blízké odvodnění měst, které je založeno na principu zachovat nebo v maximální možné míře napodobit přirozené odtokové charakteristiky lokality před urbanizací. V nejužším slova smyslu jsou přírodě blízká opatření a zařízení taková, která podporují **výpar, vsakování a pomalý odtok do lokálního koloběhu vody**. V širším slova smyslu sem patří i zařízení, která alespoň určitým způsobem přispívají k zachování přirozeného koloběhu vody a k ochraně vodních toků, např. akumulací a užíváním dešťové vody nebo zadržováním (retencí) a regulovaným (opožděným) odtokem do povrchových vod či stokové sítě. Podpora vsakování srážkového odtoku je tedy podporou jedné ze složek koloběhu vody. V posledních letech se klade stále větší důraz na spojení vody a zeleně ve městech a na podporu výparu.

3.6.2.1 Katalog opatření

Plošné vsakování přes půdní profil

Vsakování přes půdní profil je nejjednodušším a nejpřirozenějším způsobem zasakování, který se přirozeně uplatňuje v urbanizovaných územích jak v místě dopadu srážky, tak v místech, kam je voda sváděna z nepropustných ploch. Tento způsob uplatňuje plošné vsakování bez vytváření retenčního prostoru, proto je nutné počítat s větší návrhovou plochou potřebnou pro zasakování. Vhodné a efektivní řešení je, pokud se přítok srážkové vody rozprostře do plochy v co možná nejmenší vrstvě (např. dostatečně dlouhou přelivnou hranou). Povrchové vsakování přes půdní profil může také sloužit jako předřazený prvek před dalšími objekty centrálního systému hospodaření se srážkovou vodou, který sníží přitékající množství vody a napomůže předčištění přitékající srážkové vody.

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Umožnění předčištění vod pomocí svrchní humusové vrstvy
- + Podpora evapotranspirace
- + Prostory je možné koncipovat jako nenáročné na údržbu
- + Možnost využití rozsáhlých zatravněných ploch
- + Možnost doplnění o vegetaci



Zdroj: www.fpg-herne.de



Zdroj: www.archdaily.com

Plošné vsakování přes technické prvky

Vedle vsakování přes zatravněný půdní profil je možné využít také vsakování přes jiné prostředí nebo technický částečně propustný prvek. Tento princip se uplatňuje tam, kde je vyšší požadavek na únosnost a mechanickou odolnost povrchu nebo zvláštní požadavky na estetický vzhled. Zpravidla se jedná o zpevněné plochy s požadavkem na částečnou schopnost zasakovat srážkové vody.

Jako technický prvek při nižších požadavcích na únosnost se mohou uplatnit sypké materiály jako je písek, šterkopísek, štěrk, kamenná drť, případně i říční valouny – kačírek nebo drčená kůra (chodník v zahradách a parcích), případně jiné porézní materiály. Při požadavku na zajištění větší stability a stálosti zpevněného povrchu jsou využívány technické prefabrikované prvky tvořené dvěma částmi, a to nosnou konstrukcí zajišťující požadovanou pevnost (roštem) a mezerami zajišťujícími dobré vsakování vody do podloží. V tomto případě se zpravidla jedná o průmyslově vyráběné stavebnicové systémy, nejčastěji betonové nebo plastové. Mezery jsou zpravidla vyplněny dobře propustným materiálem, jako je písek, štěrk nebo propustnou zeminou se zatravněním

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Prostory je možné koncipovat jako nenáročné na údržbu
- + Snížení povrchového odtoku
- + Esteticky zajímavé řešení
- + Dochází k předčištění vod před jejich zasáknutím
- + Ochrana povrchů před erozí



Parkoviště po výstavbě v Jindřichově Hradci využívající zatravnovací rošty



Zdroj: www.ecoraster.cz

Vsakovací průleh, nádrž

Jedná se o snížení terénu (suchou nádrž), do kterého je odváděna srážková voda ze zpevněných ploch, zpravidla pomocí potrubí nebo svodnými žlaby. Možný je také plošný přívod nebo přívod skrz mezery mezi obrubníky. Oproti vsakovacím nádržím převažuje u vsakovacích průlehů délkový rozměr nad šířkou.

Průleh i vsakovací nádrž se zpravidla provádí jako zatravněné, může být ale využito i jiného vegetačního doprovodu, například okrasných nebo vlhkomilných rostlin. Snížení terénu v průlehu (hloubka), pokud jsou na pozemku k dispozici dostatečně velké travnaté plochy, lze doporučit maximálně do 300 mm. Průleh ani nádrž nemá mít příliš velké sklony svahů z důvodu jejich dostatečné stability a snadné údržby. V případě zhoršených geologických poměrů je povrchové vsakování možné optimalizovat úpravou skladby podloží.

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Umožnění předčištění vod pomocí svrchní humusové vrstvy
- + Podpora evapotranspirace
- + Prostory je možné koncipovat jako nenáročné na údržbu
- + Možnost doplnění o vegetaci



Zasakovací průleh

Zdroj: www.brueidelmar.fr

Vsakovací rýha

Jedná se o tradiční jednoduchý způsob vsakování srážkové vody do podloží, který je běžně využíván zejména u menších staveb, jako jsou rodinné domy a chaty. Jeho využití je vhodné v případech, kdy není k dispozici dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování vody, nebo při malé propustnosti horninového podloží, kdy je třeba počítat s delší dobou zdržení vody a větším akumulacním objemem.

Akumulační (retenční) prostor pro zachycení vody ze srážky je vytvořen pórovitostí výplňového materiálu (zpravidla se jedná o štěrk) nebo plastovými bloky s perforovanými stěnami, odkud se dále vsakuje do podloží. Voda se do akumulacního prostoru přivádí potrubím přes usazovací a rozdělovací šachtu. Předčištění a zadržení splavenin před vtokem do retenčního prostoru je u tohoto opatření naprosto nezbytné. Stavební řešení u delších vsakovacích rýh (v případě vyplnění pórovitým materiálem) musí být provedeno tak, aby byla voda pokud možno rovnoměrně rozvedena po celé délce rýhy. Za tímto účelem je možné vodu rozvádět pomocí podélně umístěného perforovaného potrubí, doplněného o revizní šachty pro případnou možnost revize a čištění. V případě, že prvek tvoří součást systému hospodaření s dešťovou vodou a umožňují-li to místní poměry, je vhodné objekty vybavit bezpečnostním přelivem (regulací odtoku), který zajistí při dosažení návrhové kapacity bezpečné odvedení vody mimo zastavěné území, například do recipientu, dešťové kanalizace nebo navazující retenční nádrže.

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Možnost případného regulovaného odtoku
- + V případě povrchového přítoku je podporována evapotranspirace a předčištění vod
- + Na povrchu není potřeba velký zábor plochy
- + Možnost doplnění o vegetaci



Vsakovací bloky, Letecké muzeum Metoděje Vlacha

Zdroj: www.nicoll.cz

Vsakovací šachta

Využití šachet (kanalizačních) k zachycení vody a vsakování vody do podloží patří mezi tradiční metody. Retenční prostor je tvořen vnitřním prostorem mezi skružemi šachty a jeho objem je závislý na vnitřním průměru skruží a hloubce šachty. Zasakování do horninového prostředí může probíhat ve dvou směrech, vertikálně přes perforovanou stěnu skruže a horizontálně přes propustné dno. Aby se zamezilo zanášení šachty nečistotami, je nutné před šachtu umístit prvky pro předčištění a zachycení splavenin.

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Možnost případného regulovaného odtoku
- + Malé prostorové nároky



Vsakovací šachta

Zdroj: www.plastino.cz

Vsakovací průleh – rýha

Jedná se o kombinaci opatření povrchového zasakování v průlehu a podzemního zasakování přes štěrkové lože nebo vsakovací bloky. Srážková voda je v tomto případě zachycena v zasakovacím průlehu a přes půdní profil je zasáknuta do podzemního kolektoru tvořeného technickým opatřením typu zasakovacího bloku nebo výplní pórovitým materiálem (štěrkem). Tímto způsobem je zajištěno dostatečné předčištění vody před vstupem do podzemní části, navíc se zde uplatňují přírodě blízké prvky na povrchu terénu, které je možné doplnit i o výsadbu okrasných rostlin, keřů nebo stromů a snáze tím opatření začlenit do sídelní zeleně.

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Možnost případného regulovaného odtoku
- + Je podporována evapotranspirace a předčištění vod
- + Možnost doplnění o vegetaci



Zdroj: www.pinterest.com

Retenční nádrž

Retenční nádrže nejsou zpravidla konstruovány jako zasakovací zařízení. Jejich primární účel je především zachytit objem povodně způsobené srážkou a snížit maximální průtoky takto vzniklé povodně, a to na průtok, který dokáže níže ležící tok nebo kanalizace bezpečně převést. Vedle svého hlavního účelu mohou ovšem plnit i další funkce. V případě zcela suchých nádrží dochází po naplnění k zasakování vody do dna a břehů nádrže (pokud to umožňuje horninové prostředí a hladina spodní vody), čímž dochází k pozitivnímu ovlivnění hydrogeologických podmínek a dotaci vody do okolního horninového prostředí. Je nutné ale podotknout, že objem, který se takto vsákne, tvoří zpravidla pouze malý zlomek z celkového objemu povodňové vlny. Retenční nádrže také mohou plnit další funkce, a to podle jejich konstrukčního řešení. V případě zadržení vody po povodni dochází k pozitivní retenci vody v krajině a ovlivnění vláhových poměrů v blízkosti nádrže, vzniká tímto způsobem také zajímavý biotop pro některé živočichy a obojživelníky (periodicky zaplavované území). Je nutno však počítat s postupným úbytkem vody (zasakování do podloží, výpar) a to až do dalšího deště. Pokud je periodicky vzniklá vodní plocha pouze mělká a je podle místních možností doplňována stálým přítokem vody, vytváří se umělý mokřad, který opět plní mnoho ekologických funkcí. Navíc dochází k zvýšenému odpařování vody, čímž opět dochází k pozitivnímu ovlivňování klimatických poměrů v okolí nádrže.

Přínosy opatření

- + Umožnění vsaku a využití vody v místě vzniku
- + Umožnění předčištění vod pomocí svrchní humusové vrstvy
- + Podpora evapotranspirace
- + Retence a regulace odtoku
- + Možnost doplnění o vegetaci



Zdroj: www.zt.lugitsch.at

Podzemní retenční a akumulční nádrž

Tyto dva druhy podzemních nádrží mají takřka totožné konstrukční řešení. Hlavní rozdíl je v tom, že retenční dešťové nádrže obsahují vypouštěcí zařízení, které umožňuje průběžné vypouštění nádrže až do jeho úplného vyprázdnění. Jedná se tedy o nádrž, která pouze eliminuje nárazový vysoký odtok vody z dané lokality nebo budovy a rozprostírá ho do delšího času. Oproti tomu akumulční dešťové nádrže slouží k zachycování vody a jejímu následnému využití, například na závluku zeleně nebo v objektu.

Hlavní předností podzemních nádrží je, že na povrchu není jejich přítomnost takřka patrná. Až na vstupní, či větrací poklop se veškerá zařízení vyskytují pod povrchem a díky tomu je lze využít i v zastavěných územích s omezenými prostorovými možnostmi. Cílem je maximálně využít objem nádrže při co nejmenších rozměrech. Nejběžněji používané jsou nádrže betonové a plastové, které jsou především pro menší zadržené objemy.

V některých případech je možné retenční nádrž vybavit bezodtokovým objemem, který může sloužit pro využití těchto vod jako u akumulčních nádrží. Tím vznikne kombinace retenční a akumulční nádrže.

Přínosy opatření

- + Prostorově nenáročná
- + Retence a regulace odtoku
- + Lze použít i v místech s omezenými prostorovými možnostmi
- + V případě akumulčních nádrží možnost využití zachycených vod



Zdroj: www.db-jimky.cz