

**ADAPTAČNÍ STRATEGIE
NA ZMĚNU KLIMATU
PRO MĚSTO POLIČKA**

NÁVRHOVÁ ČÁST



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu
Tento projekt byl podpořen grantem
z Norských fondů.



ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ZMĚNU KLIMATU PRO MĚSTO POLIČKA

NÁVRHOVÁ ČÁST

ZÁŘÍ 2022

OBJEDNATEL:

MĚSTO POLIČKA



HLAVNÍ ZPRACOVATEL:

EKOTOXA S.R.O.



ŘEŠITELSKÝ TÝM

EKOTOXA s.r.o. - odpovědný řešitel projektu

Ing. Čestmír Kantor
Mgr. Zdeněk Frélich
Bc. Jan Ausfícir
Ing. Štěpán Vizina
Ing. František Jurečka, Ph.D.
Mgr. Jiří Jedlička
Mgr. Klára Pavková
Mgr. Přemysl Pavka
Ing. Igor Kyselka
Ing. arch. Antonín Hladík
Ing. Jiří Vysoudil

Město Polička – odborní garanti objednatele

Mgr. Aleš Mlynář
Mgr. Jan Matouš
Ing. Milan Beneš
Ing. Radek Klein
RNDr. Jiří Coufal

OBSAH

1	Návrhová část – Úvod	6
2	Návrhová část – Hlavní cíle a adaptační opatření	7
2.1	Hlavní cíl a vazba na Strategický plán rozvoje města Poličky pro období let 2021–2027	7
2.2	Priority a adaptační opatření	8
2.3	Základní typy adaptačních opatření	9
2.4	Karty adaptačních opatření	12
3	Návrhová část – Modrá, zelená a šedá infrastruktura	35
3.1	Modrá infrastruktura	35
3.1.1	Doporučení pro nové vodní prvky na území města	35
3.1.2	Možnosti zachycování dešťových srážek pro vybrané objekty	37
3.1.3	Možnosti a návrhy pro zadržení vody v krajině	38
3.1.4	Možnosti a návrhy pro omezení půdní eroze v krajině	43
3.2	Zelená infrastruktura	46
3.2.1	Možnosti využití vertikální zeleně	46
3.2.2	Možnosti realizace zelených střech	49
3.2.3	Doporučení pro zajištění zastínění exponovaných lokalit	50
3.2.4	Doporučení pro doplnění veřejné zeleně v intravilánu	51
3.2.5	Doporučení pro doplnění krajinné zeleně	55
3.2.6	Doporučení pro zemědělské hospodaření v krajině	61
3.3	Šedá infrastruktura	62
3.3.1	Doporučená opatření v oblasti dopravy	62
3.3.2	Doporučení v oblasti úspor energie – Mitigační opatření	64
4	Příloha č. 1: Návrh opatření pro hospodaření se srážkovými vodami v místě jejich vzniku	69
4.1	Úvod	70
4.2	Řešení nakládání s dešťovými vodami dle platné legislativy na území ČR	70
4.2.1	Přehled základních předpisů týkajících se hospodaření se srážkovými vodami	70
4.3	Metodika zpracování	72
4.3.1	Katalog opatření	73
4.3.2	Návrh opatření ve vymezených lokalitách	74
4.3.3	Závěrečné vyhodnocení a upozornění	75
4.4	Souhrn navrhovaných opatření v oblasti nakládání se srážkovými vodami	76
4.5	Katalog typových opatření	92

1. Snížení či prevence vzniku srážkového odtoku	93
1.1 Vegetační a štěrkové střechy	93
1.2 Plošné vsakování přes technické prvky – Propustné zpevněné povrchy	94
2. Povrchové vsakování.....	95
2.1 Plošné vsakování přes půdní profil	95
2.2 Vsakovací průleh, nádrž	96
2.3 Vsakovací průleh-rýha.....	97
2.4 Vsakovací poldry (zdrže), nádrže	98
2.5 Dešťová zahrada, Bioswales.....	99
3. Podzemní vsakování.....	100
3.1 Vsakovací rýha vyplněná štěrkem.....	100
3.2 Podzemní prostory vyplněné bloky	101
4. Retenční objekty	103
4.1 Retenční nádrže na dešťovou vodu - rybníky, jezírka, mokřady	103
4.2 Podzemní retenční nádrže na dešťovou vodu	105
5. Příloha č. 2: Příklady dobré praxe v krajině.....	106
6. Přehled použitých zdrojů.....	118

1 NÁVRHOVÁ ČÁST – ÚVOD

Adaptace měst na předpokládané změny klimatu je novým tématem, kterým se města zabývají. Projevy dopadů klimatických změn zažíváme již nyní. Dlouhodobě patrný je postupný nárůst teplot, v průběhu léta zažíváme četnější a intenzivnější vlny veder. Současně se zvyšuje také četnost a intenzita meteorologických extrémů – přívalové srážky způsobují lokální povodně a poškození majetku, naopak roky 2015 a 2018 byly výrazně teplejší a sušší s doprovodným častějším výskytem požárů.

Tyto změny přinášejí řadu rizik a negativních důsledků, mezi které patří ekonomické škody, ohrožení zdraví lidí anebo poškození životního prostředí. Města proto musí řešit, jak se uvedeným změnám přizpůsobit – tedy ADAPTOVAT – tak, aby tyto dopady byly pro jeho obyvatele a infrastrukturu co nejmenší, a aby byly zachovány podmínky pro kvalitní život.

Ačkoliv jsou příčiny těchto změn převážně národního nebo globálního charakteru (byť s lokálním příspěvkem daného města), dopady jsou lokální a je nutné se zaměřit na jejich řešení. Toto je úkolem tohoto strategického dokumentu. Adaptační strategie města Polička obsahuje konkrétní cíle a opatření pro udržitelnou budoucnost města v podmínkách měnícího se klimatu v průběhu tohoto století. Opatření umožní rizikům vhodně předcházet, zmírňovat jejich dopady nebo se jim přizpůsobit.

Celková adaptační strategie se skládá z těchto částí:

- **Analytická část** – podrobná zpráva popisující predikci vývoje klimatu ve městě, hodnotící hlavní rizika a problémy vyplývající ze změn klimatu. Je východiskem pro Návrhovou část. Obsahuje tyto přílohy:
 - Pocitová mapa horka – výstupy z dotazníkového průzkumu a ankety
 - Záznamy z rozhovorů s příspěvkovými organizacemi města a dalšími stakeholdery
 - Mapa zranitelnosti
 - Analýzu řešených objektů z hlediska nakládání s dešťovými vodami
- **Návrhová část** – hlavní část adaptační strategie obsahující hlavní cíl, priority a adaptační opatření. Adaptační opatření jsou rozpracována do karet opatření a jednotlivé oblasti jsou dále podrobněji řešeny. Návrhová část obsahuje přílohy:
 - Příloha č. 1: Návrh opatření pro hospodaření se srážkovými vodami v místě jejich vzniku
 - Příloha č. 2: Příklady dobré praxe v zemědělské krajině
- **Implementace a Akční plán** – identifikuje konkrétní projekty potřebné pro realizaci adaptačních opatření ve městě v nejbližším období.

2 NÁVRHOVÁ ČÁST – HLAVNÍ CÍLE A ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ

2.1 HLAVNÍ CÍL A VAZBA NA STRATEGICKÝ PLÁN ROZVOJE MĚSTA POLIČKY PRO OBDOBÍ LET 2021–2027

Vazba na Strategický plán rozvoje města Polička

Výchozím strategickým dokumentem města je Strategický plán rozvoje města Polička (pro období let 2021–2027). Jedná se o základní strategický dokument určující hlavní rozvojové priority města pro dané období, a to i v oblasti investic. Strategický plán se zabývá jak přímo tématem adaptací, tak i dalšími oblastmi, které mají na téma adaptací vazbu. Jedná se především o oblast životního prostředí, ve významnější míře také v oblasti energetiky, technické infrastruktury, bydlení a dopravy.

Strategický plán je rozdělen do 12 rozvojových oblastí, které obsahují základní popis, SWOT analýzu a priority. Priority nejvíce související se zaměřením adaptační strategie jsou tyto:

- F – Životní prostředí a energetika
 - F. 1. Využívání energií a snižování emisí
 - F. 1.1. Energetická úspornost budov
 - F. 1.2. Využívání alternativních zdrojů energie a snižování znečišťování ovzduší
 - F. 2. Adaptace na změny klimatu a zadržování dešťové vody
 - F. 2.1. Snižování negativních dopadů změny klimatu, hospodaření s vodou
 - F. 5. Protipovodňová ochrana
 - F. 5.1. Stavby, oprava a údržba protipovodňových opatření
- H – Lesnictví
 - H. 1. Podpora produkčních i mimoprodukčních funkcí lesního majetku
 - H. 1.1. Obnova a výchova lesních porostů
 - H. 1.2. Ochrana a revitalizace lesní půdy
 - H. 2. Posilování rekreační funkce lesa
 - H. 2.1. Využití lesa pro odpočinek, sportovní vyžití či relaxaci se bude neustále zvyšovat.

Adaptační strategie má tedy oporu ve Strategickém plánu města Polička a současně přispívá k naplňování některých priorit.

Hlavní cíl Adaptační strategie města Polička je následující:

Zajistit dobré podmínky pro život obyvatel města Polička, a to i v podmínkách předpokládaných budoucích změn.

Podporovat příjemné, zdravé a bezpečné prostředí ve městě a okolní krajině, zajistit dostatečné množství udržované a kvalitní veřejné zeleně ve městě a v krajině.

Efektivně nakládat s přírodními zdroji, zejména dešťovou vodou a energiemi.

2.2 PRIORITY A ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ

Priority Adaptační strategie vycházejí z hlavního cíle a reagují na hlavní zjištěné problémy a rizika. Jsou následující:

- 1) **ADAPTOVANÁ A STABILNÍ KRAJINA** – retence vody v krajině a prevence před suchem, erozí a povodněmi, stabilní a atraktivní krajina
- 2) **UDRŽITELNÉ NAKLÁDÁNÍ S VODOU** – podpora vsaku, retence a využití dešťových vod, kvalita vody
- 3) **ADAPTACE NA ZVÝŠUJÍCÍ SE TEPLoty** – vhodné podmínky pro příjemný život ve městě i v době vysokých teplot, péče o městskou zeleň a veřejná prostranství
- 4) **OCHRANA KLIMATU – SNIŽOVÁNÍ EMISÍ CO₂** – snižování vypouštěného množství emisí skleníkových plynů z vytápění a dopravy
- 5) **SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ** – průřezová opatření pro podporu adaptací

Každá priorita je rozpracována do souboru konkrétních adaptačních opatření. Struktura cílů a adaptačních opatření je patrná z tabulky.

Tabulka 1: Struktura priorit a adaptačních opatření

Priority	Adaptační opatření
1) ADAPTOVANÁ A STABILNÍ KRAJINA	1.1 Retence vody v krajině a ochrana před povodněmi a erozí 1.2 Ekologicky hodnotná a funkční krajina
2) UDRŽITELNÉ NAKLÁDÁNÍ S VODOU	2.1 Efektivní nakládání s dešťovou vodou
3) ADAPTACE NA ZVÝŠUJÍCÍ SE TEPLoty	3.1 Adaptační opatření na budovách 3.2 Atraktivní veřejná prostranství a zeleň
4) OCHRANA KLIMATU – SNIŽOVÁNÍ EMISÍ CO₂	4.1 Snižování emisí CO ₂ v oblastech energetiky a dopravy
5) SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ	5.1 Systémová opatření pro podporu adaptací ve městě

Jednotlivá opatření jsou podrobněji rozepsána v **KARTÁCH OPATŘENÍ** v další části strategie.

2.3 ZÁKLADNÍ TYPY ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

Adaptační opatření rozdělujeme do čtyř skupin: **zelená** a **modrá** opatření (tzv. ekosystémově založená opatření), **šedá** (stavebně-technologická opatření) a **měkká** opatření (týkající se osvěty, změn ve správě, politických přístupů, chování společnosti apod.). Využití jednotlivých typů adaptačních opatření by mělo směřovat ke komplexnímu řešení problémů a rizik spojených se změnou klimatu s cílem naplnění hlavního cíle města v oblasti adaptací na změnu klimatu.

Zelená opatření – zahrnují přírodní a přírodě blízké prvky a oblasti ve městě, které mají další environmentální funkce. Poskytují ekosystémové služby, napomáhají mírnit projevy změny klimatu a jsou přínosné pro obyvatele města. Z hlediska adaptačních opatření zahrnuje využití zelené infrastruktury například tyto prvky a opatření:

- zeleň ve veřejných prostorech a krajině,
- zelené střechy a zelené fasády,
- soukromá zeleň – zahrady.

Modrá opatření – využívají vodu nebo směřují k nakládání s ní. Voda slouží jednak k ochlazování, dalším cílem je její efektivnější využití. Mezi možnosti využití modré infrastruktury lze řadit:

- zlepšení zadržování vody,
- zvyšování propustnosti terénu a zasakování srážkové vody,
- využití stojatých a tekoucích vod ve městě a krajině.

Šedá opatření – jedná se o člověkem vytvořené struktury, jako jsou budovy a infrastruktura ve městě. Mezi šedá opatření patří např.:

- izolace budov,
- stínění, ventilace,
- voděodolné konstrukce odpadních vod atp.

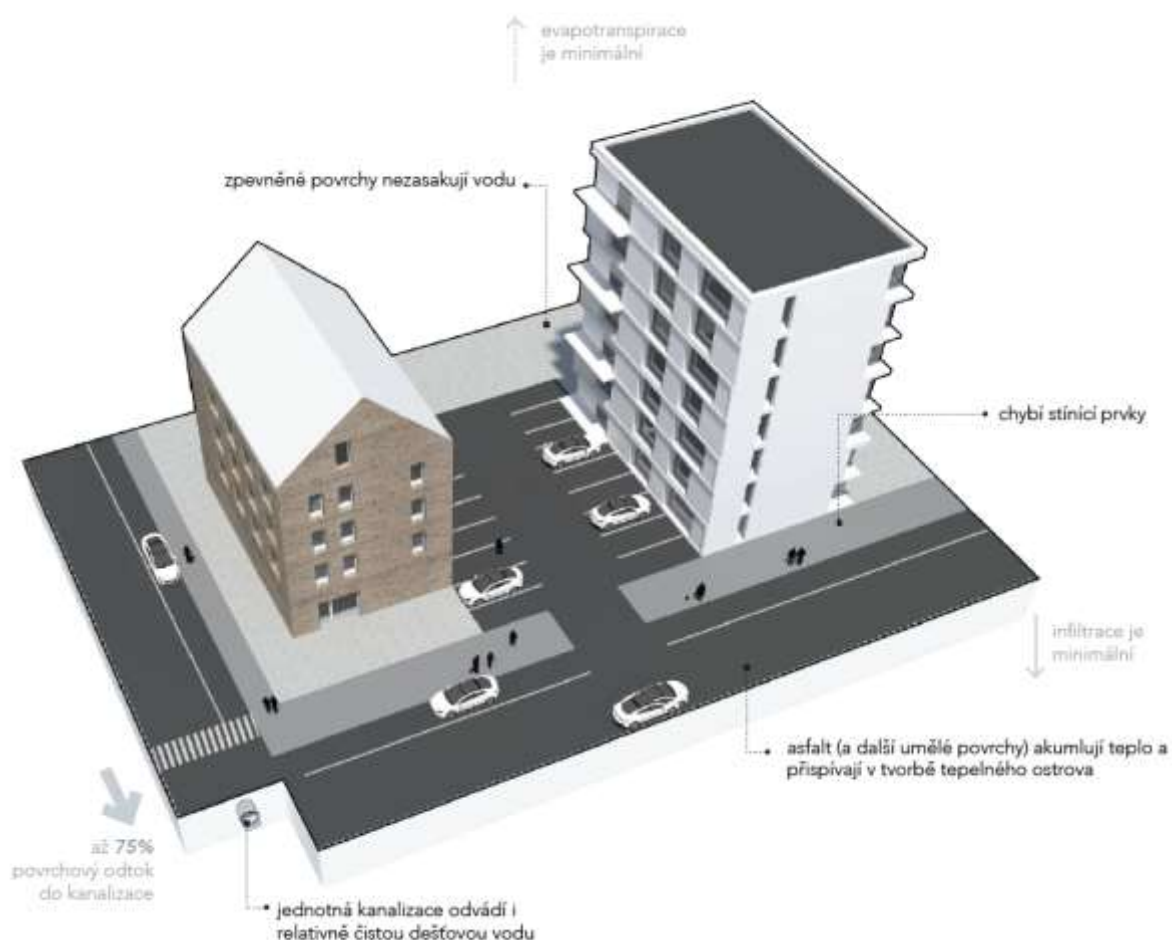
Měkká opatření – opatření organizačního, administrativního a podobného charakteru jsou průřezová a slouží především k podpoře realizace ostatních opatření.

Zelená, modrá a **šedá** opatření mohou být samostatná, často však dochází k jejich vzájemnému propojení – tj. jsou realizována jako celek. Příkladem propojení zelených a modrých opatření může být vytváření drobných vodních ploch včetně doprovodné zeleně, takzvané dešťové zahrady, kam je mezi zeleň do mírných terénních prohlubní pro zasakování odváděna dešťová voda z přilehlých zpevněných ploch nebo podpora zasakování vody pomocí zatravnovacích pásů. U adaptačních opatření na budovách se může jednat o propojení všech tří typů opatření – např. stínící prvky (šedá), zelené střechy nebo fasády (zelená) a nádrže na dešťovou vodu (modrá). S plochami pro zasakování dešťové vody či její akumulaci má počítat již každá investice města.

Mitigační opatření – v rámci adaptační strategie je vhodné řešit také základní **mitigační opatření**, tj. opatření ke snížení vypouštění množství skleníkových plynů, která nelze od adaptačních opatření jednoznačně oddělit. Patří mezi ně zejména energetická opatření na budovách, která je žádoucí propojovat s adaptačními opatřeními nebo opatření pro omezení emisí skleníkových plynů v dopravě. Mitigačním opatřením je i údržba, popřípadě rozšiřování zelených ploch, např. obnova lesů, výsadby zeleně v krajině apod. Základní principy fungování adaptačních opatření jsou znázorněny na následujících schématech, na kterých je vidět rozdíl mezi plochami bez adaptačních opatření a s nimi.

Situace BEZ adaptačních opatření

- tmavé umělé povrchy (např. střechy budov, asfaltové komunikace či parkoviště) mohou mít při vlně veder povrchovou teplotu přes 50 °C a negativně ovlivňují kvalitu života v daném místě,
- dešťová voda se nevsakuje, není využívána, nedoplňuje zásoby podzemní vody, odtéká z místa pryč kanalizací a chybí pak např. při extrémním suchu nebo naopak přispěje k větší intenzitě povodní,
- budovy nejsou chráněny před přehříváním,
- absence zeleně a vodních prvků,
- ve veřejném prostoru chybí stín, i pro zaparkované automobily, zvyšují se náklady na klimatizaci,
- trend využívání převážně automobilové dopravy,
- tendence trávení volného času uvnitř budov nebo mimo domov.



Autor: Vojtěch Lekeš / www.vojtech-lekes.cz

Přítomnost adaptačních opatření

- zeleň v prostoru funguje jako přírodní klimatizace, ochlazuje a snižuje povrchovou teplotu,
- vodní plocha vyrovnává teploty a pozitivně ovlivňuje mikroklima,
- dešťová voda se využívá např. na zalévání zahrad a nahrazuje tak pitnou vodu,
- voda z komunikací se filtruje a nechává zasakovat,
- zelené střechy jsou na většině plochých střech, ochlazují okolí a zadržují vodu,
- zeleň redukuje smog a přízemní ozon a vytváří přirozený stín,
- světlé povrchy odrážejí sluneční záření,
- budovy jsou zateplené (nízkoenergetické nebo pasivní) a nepřehřívají se,
- větší biodiverzita prostředí,
- dopravní podmínky jsou přizpůsobeny pěším a cyklistům, automobily zaparkované ve stínu,
- atraktivní prostředí pro trávení volného času venku.



Autor: Vojtěch Lekeš / www.vojtech-lekes.cz

2.4 KARTY ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

Opatření	1.1 Retence vody v krajině a ochrana před povodněmi a erozí
Priorita	1) STABILNÍ A ADAPTOVANÁ KRAJINA
Popis	

Pro zlepšení vodního režimu a snížení dopadů změn klimatu na krajinu i obyvatele území je pro území města Poličky doporučena realizace následujících typů opatření:

Zachovat stávající retenční prvky v krajině

Vodní nádrže: V území se vyskytuje 17 vodních nádrží, z nichž většina je určena k chovu ryb, s objemem vody dosahující po většinu roku maximální hodnoty, a jež tudíž nelze naplno využít jako retenčních nádrží zachycujících dešťové srážky. V budoucnu bude zřejmě vzrůstat tlak na nadlepšování průtoků v tocích a na využívání vodních nádrží při hrozících srážkách jako retenčních, umožňujících se podílet na protipovodňové ochraně a ochraně proti suchu.

V řešeném území se jedná o následující: Synský rybník, Limberský rybník, Přehrady (4), rybníky na Modřeckém potoce a jeho bezejmenném přítoku (7), rybníček v Lezníku v údolnici nad Leznickým potokem, protipožární nádrž na ul. T. Novákové, koupaliště u Jánského potoka a koupaliště v rekreačním areálu nad Modřeckým potokem.

Tůň a mokřady: Jedná se o terénní deprese s kolísající hladinou podzemní vody, které zadržují povrchovou vodu. V území se vyskytují následující tůň a mokřady, které je vhodné **zachovat** vzhledem k jejich biologické hodnotě: tůň v Liboháji, prameniště Šibeničního potoka, tůň pod Střítežskou studánkou ve Stříteži, tůň u Bílého potoka v lokalitě Paseky, mokřad v bývalém rybníku v k. ú. Lezník, mokřadní vegetace v okolí Troubného a Jakelského rybníka, tůň v bývalé cihelně a mokřad ve vodní nádrži pod Lezníkem a mokřad v zalučňené údolnici v lokalitě Hana.

Protierozní meze, průlehy: Prvky, které stejně jako terénní deprese účinně zadržují vodu v krajině a podporují infiltraci povrchové vody. V řešeném území byly zachovány pouze zbytky těchto struktur, viz obrázek níže, které zde byly historicky založeny (zakresleny pouze prvky orientované po vrstevnici nebo s mírným odklonem od ní s významným vlivem na povrchový odtok). Na retenci vody v krajině se dále podílí jakékoli příkopy a jiné terénní sníženiny a valy, které přerušují či usměrňují povrchový odtok a které by tudíž měly zůstat zachovány. V řešeném území se vyskytují převážně podél zpevněných komunikací.

Travnaté údolnice, lokální plošné zatravnění: Erozně nejohroženější a podmáčené plochy v území jsou převážně zatravněné, travnaté údolnice zpomalují odtok a snižují erozi nad zástavbou (Střítež, Lezník), stejně jako některé silně erozně ohrožené pozemky (okolí Liboháje, okolí zástavby) nebo nivní polohy (Modřecký potok s přítokem, niva Jánského potoka, niva pod Lezníkem).

Současné plochy lesa, křovin a zalučňných ploch: Jedná se o prvky s převážně vyšší retenční schopností než zorné plochy. Na zadržování povrchové vody má vliv kvalita a zdravotní stav vegetace. Rozloha a rozmístění těchto vegetačních prvků, stejně jako jejich kvalita, nejsou uspokojivé a navrhuje se zlepšení jejich stavu a doplnění těchto vegetačních prvků, viz bod Zlepšit retenční schopnost území níže. Pozitivní na území města je historické situování zatravněných ploch zemědělci do podmáčených lokalit (viz zalučňené nivy vodních toků) nebo ploch soustředěného odtoku. Proto je potřebné stávající stav zachovat.

Vybrané stávající retenční prvky v krajině vhodné k zachování v území jsou zobrazeny v Hlavním výkrese.

Zlepšit retenční schopnost území

Realizace protierozních opatření

Optimální systém protierozní ochrany řeší zachycení povrchově odtékající vody, převedení povrchového odtoku na vsak a snížení rychlosti odtékající vody. Pro řešené území jsou vhodné následující typy protierozních opatření:

- organizační protierozní opatření, např. obdělávání po vrstevnici, protierozní umísťování plodin, vyloučení pěstování širokořádkových plodin (VENP), ochranné zatravnění, travnaté sedimentační pásy, ochranné sady, stabilizace meziřadí trvalých kultur zatravněním, pásové střídání plodin, biopásy – zpomalení povrchového odtoku a podpora infiltrace, zvýšení odolnosti vůči erozi vodní i větrné
- agrotechnická protierozní opatření, protierozní agrotechnologie na orné půdě (AGT), např. výsev do ochranné plodiny, mulčování, výsev do strniště či posklizňových zbytků, využití podsevu, technologie strip-till, ponechání strniště a posklizňových zbytků – zpomalení povrchového odtoku a podpora infiltrace, zvýšení odolnosti vůči erozi vodní i větrné
- travnaté pásy (TPAS) – zpomalují odtok po svahu, zvyšují retenci vody, snižují erozi a transport substrátu, zvyšují průchodnost krajiny, mohou být umísťovány kolem toků, polních cest, v ploše, ve specifických případech mohou být doplněny o průlehy či meze
- průlehy (záchytné, zasakovací, svodné) a meze (PRUL) – zachycení vody, zasáknutí, odvedení do recipientu, snižování erozního smyvu, zadržení vody v krajině
- stabilizace nestabilizovaných údolnic zatravněním (SDSO) – protierozní ochrana území
- doplnění přehrázek či jiných zpomalujících prvků do stabilizovaných údolnic (PREHR) – protierozní i protipovodňové opatření, podpora infiltrace

Realizace revitalizačních opatření

Revitalizace vodních toků a niv: Zásadními opatřeními v boji proti klimatické změně jsou revitalizace vodních toků a niv, především těch, u kterých dochází ke snížení kapacity koryta a vytváření nivních struktur v nivách. V řešeném území je pouze jediný vodní tok, který po hydromorfologické stránce dosahuje ve dvou úsecích přírodě blízkého stavu – Jánský potok v lokalitě Pod vlečkou a nad poslední vodní nádrží v areálu Poličských strojůren. Revitalizací vodních toků dochází k aktivaci nivních funkcí – tlumivých rozlivů povodní s podporou retence a infiltrace povrchových vod. Pro případné projekty revitalizací byly vymezeny úseky vodních toků, viz kap. Modrá infrastruktura.

Rušení melioračních zařízení: Dalším účinným opatřením ke zlepšení vodního režimu území je rušení melioračních zařízení. Řešené území je z velké části odvodňováno melioračními zařízeními. Metodika VÚMOP, v.v.i. (2021) pod názvem Návrhy revitalizačních opatření na hlavních a přilehlých podrobných odvodňovacích zařízeních přináší návrh standardizovaného postupu zpracování návrhů opatření s cílem zvýšení retence a akumulace povrchové vody. K úspěšné realizaci v metodice uvedených opatření je zapotřebí zjistit, zda existuje požadavek na zachování funkce odvodnění, zda je dostupná projektová dokumentace meliorací a jaký je reálný stav odvodňovacího zařízení. Na základě terénního šetření a dat melioračních zařízení byly vymezeny lokality, kde by byla vhodná realizace projektů řešících zrušení odvodnění, s možnostmi vybudování tůní, mokřadů:

- v zalučně údolnici v lokalitě K Lezníku – přerušení hlavníku a vybudování hráze k realizaci mokřadu
- v zalučně ploše vedle obalovny Modřec – přerušení meliorací v místě ústí odtoku povrchových vod nad silnicí k realizaci mokřadu
- v zorně svažitě údolnici ústící do Modřeckého potoka – přerušení hlavních v několika místech, vybudování hrázek, realizace tůní (studie Bartošová a Kupec, 2021, navrhuje stabilizaci uvedené údolnice zatravněním)

Zlepšení retenčních vlastností lesa a luk: Pro řešené území je důležité nejen zachování současné plochy lesa, křovin a zalučňových ploch, ale také úprava jejich retenčních schopností. Skladbu dřevin je nutné přizpůsobit vlastnostem stanovišť, především vláhovým poměrům. Na výsušných lokalitách je vhodné podporovat druhy odolné vůči suchu (kap. 3.2.5). Stávající lesní porosty s převládajícím zastoupením smrku jsou pro retenci vody v lesích velkým rizikem a dřeviny ve špatném zdravotním stavu nejsou schopny zadržovat vodu v území. Proto je v území vhodné vyloučení pěstování monokulturních smrkových porostů. V lesích je vhodné podpořit opatření k retenci vody v lese – realizace tůň, hrázky v údolnicích, stabilizace lesních cest. Vhodné lokality v lesích lze vytipovat s lesními hospodáři. Taktéž o zalučňové plochy je potřebné pečovat vhodnou frekvencí a výškou seče – velice nízký nebo přerostlý vysoký porost (slehne při větší srážce) nemá optimální retenční vlastnosti.

Vybrané lokality revitalizačních opatření v území jsou zobrazeny v Hlavním výkrese.

Realizace nových retenčních prvků v krajině

Na základě analytické části strategie byly vytvořeny ideové návrhy nových prvků v krajině, které by zpomalily nebo zadržely povrchový odtok, viz kap. Modrá infrastruktura. Opatření byla vymezena na základě terénního šetření a základních výpočtů, případně byla převzata z jiných studií a projektů navržená opatření. Navrženy byly následující typy retenčních prvků:

- remízy – pro zpomalení povrchového odtoku, podporu infiltrace, zlepšení mikroklimatu
- lesostepní vegetační pásy – pro zpomalení povrchového odtoku, podporu infiltrace, zlepšení mikroklimatu
- protierozní meze a průlehy – ke zpomalení až zadržení povrchového odtoku, podporu infiltrace
- stabilizace údolnic zatravněním, umístěním biopásů nebo pícin – k protierozní ochraně území
- tůně, mokřady, nivní struktury – jakékoli terénní deprese či podmáčené plochy pro podporu zadržování povrchové vody a zlepšení mikroklimatu
- zatravněné pásy, biopásy společně s alespoň jednostrannou výsadbou dřevin – k protierozní ochraně území, ke zpomalení povrchového odtoku a podpoře infiltrace
- výsadba dřevin podél účelových komunikací – k protierozní ochraně území, ke zpomalení povrchového odtoku, k podpoře infiltrace, zlepšení mikroklimatu
- realizace prvků ÚSES z důvodu jejich vlivu na zpomalení povrchového odtoku a podporu infiltrace
- převzata byla opatření protipovodňové ochrany města Poličky a Stříteže – poldry, protierozní nádrže

Návrhy nových retenčních prvků v krajině jsou zobrazeny v Hlavním výkrese.

Doporučené aktivity	➤ Podpora částečné změny účelu čistě chovných nádrží na nádrže retenční ➤ Kontrola velikosti a přítomnosti vegetačních a retenčních prvků v zemědělské krajině – informování zemědělců o potřebě zachování polních cest, příkopů a mezí v území včetně současných trvalých travních porostů a mimoprodukčních ploch ➤ Realizace navržených protierozních opatření ➤ Realizace revitalizačních opatření – revitalizace toků a niv, rušení odvodňovacích zařízení ➤ Promyšlená výsadba druhů dřevin v lesích i dřevin rostoucích mimo les ve výběru stanovišť s optimálními vláhovými podmínkami pro dané druhy, vhodná péče o travní porost – zajištění kvalitního lučního porostu ➤ Realizace nových retenčních prvků v krajině – realizace ÚSES, přednostně prvky mající vliv na zpomalení povrchového odtoku ➤ Postupné výkupy a směny strategických pozemků v krajině – pro realizaci opatření
-----------------------------------	---

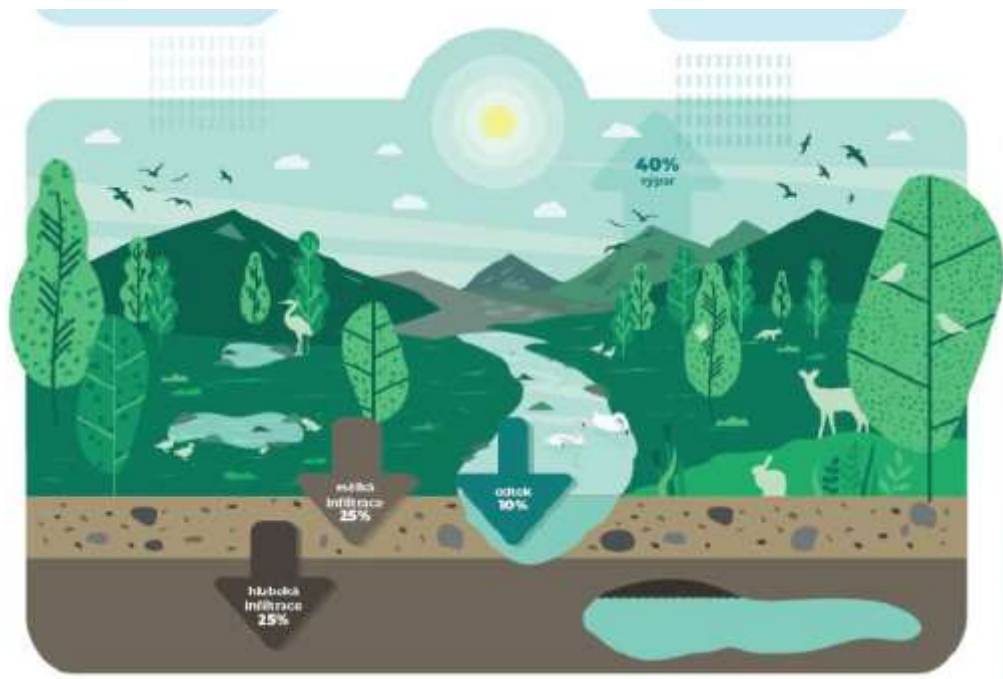
	➤ Převod vybraných drobných lesních pozemků a cest od Lesů ČR a dalších vlastníků do vlastnictví města
Příklady možných pilotních záměrů	➤ Realizace záměrů protipovodňové ochrany území (Randák, 1998; ŠINDLAR s.r.o, DUR, 2012; Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 2007-2009) ➤ Realizace protierozních opatření v plochách Y1, Y2 a Y3 vymezených v rámci ÚP ➤ Realizace navržených opatření ze studie Návrh opatření ke zlepšení vodního režimu v lokalitě "Šibeniční vrch – Liboháj" u Poličky (Maštera 2021) ➤ Revitalizace Jánského potoka a jeho nivy mezi zástavbou a přehradami v ř. km 0,505–1,359 ➤ Realizace opatření ze studie Podkladová studie společných zařízení pro pozemkové úpravy v k. ú. Modřec (Bartošová, Kupec 2021) ➤ Revitalizace Modřeckého potoka a jeho nivy v LBC Paseky v ř. km 0,499–0,902 ➤ Revitalizace Modřeckého potoka a jeho nivy nad suchou nádrží v ř. km 0,964–2,236 ➤ Revitalizace Šibeničního potoka v celém úseku toku v řešeném území ➤ Revitalizace bezejmenného přítoku Bílého potoka – přítok „od cihelny“ nad průmyslovou zónou (IDVT 10188068) v ř. km 1,517–1,809 a v ploše zátopy navrženého poldru v ř. km 1,898–2,194 ➤ Revitalizace Bílého potoka a jeho nivy pod ul. Heydukova v ř. km 8,072–8,449 a pod kynologickým cvičišťem v ř. km 9,112–9,491, viz nivní park v kartě 3.2 Atraktivní veřejná prostranství a zeleň ➤ Mokřad v zalučněné údolnici v lokalitě K Lezníku ➤ Tůň v zalučněné ploše vedle obalovny Modřec ➤ Soustava tůní ve svažitě údolnici ústící do Modřeckého potoka v k. ú. Modřec ➤ Projekty na retenci vody v lesích na území města Poličky ➤ Realizace protierozních mezí a průlehů, stabilizace drah soustředěného odtoku ➤ Založení zatravněných pásů a biopásů, aj., kompletní výčet je uveden v kap. Modrá infrastruktura
Vazba na strategické dokumenty	➤ Územní plán města ➤ Plán dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu (aktuálně návrh 2021-2027) ➤ Adaptační strategie České republiky a roky 2015–2020 s výhledem do roku 2030 ➤ Komplexní pozemkové úpravy v k.ú. Modřec
Gestoři a nositelé projektů	➤ Město Polička – odbor územního plánování, rozvoje a ŽP, odbor lesního hospodářství ➤ Státní pozemkový úřad – komplexní pozemkové úpravy ➤ Povodí Moravy, s.p., Lesy ČR, s.p. – revitalizace vodních toků ➤ Působící nestatní neziskové organizace – ČSOP Polička ➤ Vlastníci pozemků ➤ Hospodařící subjekty – protierozní opatření
Indikátory výsledku	➤ Počet zrealizovaných retenčních prvků ➤ Rozloha revitalizovaných lokalit
Možné zdroje financování	➤ Operační program Životní prostředí (OP ŽP), Národní program Životní prostředí (NP ŽP) ➤ Program péče o krajinu (PPK), Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK) ➤ Národní programy MZe v oblasti vod, Program rozvoje venkova (PRV), Program LIFE ➤ Fondy EHP (Evropského hospodářského prostoru) a Norska ➤ Krajské dotační programy ➤ Rozpočet města, soukromé zdroje (zapojení veřejnosti a podnikatelského sektoru) ➤ Přímé platby a zemědělské dotace

**Příklady
dobré praxe**

Příklady dobré praxe jsou uvedeny v Příloze 2

Schéma optimálního vodního režimu v krajině. Většina dešťové vody se infiltruje do hlubokých vrstev, vodními toky odtéká pouze menší část. Velká část vody je vypařována a zlepšuje tak celkové mikroklima. V krajině okolo Poličky je tato rovnováha narušena řadou faktorů.

(Zdroj: Nadace Partnerství)



Opatření 1.2 Ekologicky hodnotná a funkční krajina

Priorita 1) STABILNÍ A ADAPTOVANÁ KRAJINA

Popis

Pro zachování a zlepšení podmínek pro původní druhy rostlin a živočichů a zvýšení atraktivity a adaptační schopnosti krajiny by pro území města Poličky byla vhodná realizace následujících typů opatření:

1. Zachovat a aktivně podporovat stávající hodnotné lokality a prvky

Pro **navrhovaný registrovaný VKP Pod vlečkou** je důležitá pravidelná péče. O lokalitu se snaží pečovat 1. ZO ČSOP Polička pravidelným kosením (převážně podpora vzácných lučních a mokřadních rostlin). Péče o území je obtížná i vzhledem k nedostatečné lidské kapacitě a podpoře. Lokalitu je doporučeno registrovat jako VKP a financovat péči o cenné území. Péči o území lze financovat z rozpočtu města nebo z evropských, národních, příp. krajských dotací. Vhodná je také informovanost obyvatel o nutnosti péče a organizace dobrovolnických aktivit v území.

Lokalita bývalého hliníku je zarostlá dřevinami, v lomu se nachází drobné tůňe, byla využívána jako skládka odpadů. Hliníky mají přitom velký potenciál k podpoře biodiverzity v území, ať už se jedná o mokřadní druhy na dně nebo stepní druhy na svazích lomu. Dle stávajícího ÚP města (po Změně č. 3) jsou na území hliníku vymezeny plochy výroby (Z77, Z78) a obslužná komunikace (Z92). Území hliníku by bylo vhodné vyjmout z ploch výroby či v rámci územního řízení požadovat zachování lokality. Vhodné je také prořezávání náletových dřevin – zajistit oslunění tůň a možnost uchycení stepních druhů, tedy pravidelná péče o lokalitu.

Na **Jánském potoce a v jeho nivě** byly v minulosti pozorovány vzácné druhy vodních a na vodu vázaných druhů rostlin a živočichů. Významný negativní dopad na daný ekosystém tekoucích vod měla a má výstavba rozsáhlých vodních nádrží (Přehrady). Dle pozorování ČSOP není pod Přehradami na Jánském potoce dostatečně zajišťován minimální zůstatkový průtok (nálezy uhynulých raků v roce 2018). Důležité je zachovávání zůstatkových průtoků dle vodního zákona. Směrem do budoucna je doporučeno upravit stávající čistě rybochovnou funkci nádrží k víceúčelovosti a v obdobích sucha významněji nadlepšovat průtoky v toku. Město má zájem revitalizovat úsek Jánského potoka od mostu silnice ke koupališti po Přehradu 0 (v ř. km 0,863–1,359), viz níže.

Lesní komplex Liboháj je jedním z větších lesních komplexů v území. V území byla u silnice II/360 zrealizována tůň, tůň se vyskytuje také v prameniště Šibeničního potoka, které je navrženo k revitalizaci (Maštera, 2021). Vzácné a zajímavé lesní druhy se vyskytují v **lesním komplexu k. ú. Lezník**. Krom stanoviště vhodné skladby původních dřevin a vytváření pro území typických lesních společenstev (bučiny – květnaté, acidofilní, v podmačených lokalitách lužní lesy) je v lesích vhodné podpořit opatření k retenci vody v lese – realizace tůň, hrázky v údolnicích, stabilizace lesních cest. Zajímavý a potenciálně ohrožený je **lesní porost v údolnici uprostřed sídla Lezník**, který by bylo vhodné chránit před potenciální zástavbou.

Zajímavým a z pohledu biodiverzity cenným prvkem v krajině je **soustava mezí na Velkém vrchu**, kde se vyvinula typická společenstva xerofilních a mezofilních křovin s kvalitními lučními porosty, která zajišťují přežívání a útočiště druhů zemědělské krajiny. I tyto porosty by potřebovaly péči – výběrové vytínání vzrůstajících stromů, eliminace expanzivních a invazních druhů rostlin. Zajímavé jsou dále **meze ve Strítěži, nad motokrosem a mez v lokalitě Pod kopcem**.

Pro vodní a mokřadní druhy rostlin a živočichů jsou podstatné **stávající tůňe a mokřady**, konkrétní prvky viz karta výše. Pro tato území by bylo vhodné zajistit biomonitoring a na jeho základě podpořit vyskytující se druhy vhodným managementem (vytínání dřevin, obnova tůň po přirozeném zazemnění s vhodnou hloubkou a litorálem). Mokřadní území v bývalém rybníčku v údolnici v Lezníku je územním plánem navrhováno k obnově vodní nádrže (Z111). I pro zvýšení retence vody v území by však bylo vhodnější ponechání stávajícího stavu území.

Zajímavé luční porosty jsou ve vymezeném **LBC Paseky**, které je součástí nivní větve ÚSES. Jedná se o společenstvo mezofilních ovsíkových luk, které poukazuje na degradovanou nivu – nedostatek povrchové

a podzemní vody v nivě. Proto by v území byla vhodná revitalizační opatření a podpoření nivních funkcí, viz níže.

Zajímavá **vyvinutá vlhkomilná luční společenstva** jsou v nivě Modřeckého potoka mezi Troubným a Novým rybníkem, v nivě Leznického potoka pod sídlem Lezník, v údolnici ve Stříteži, v pravobřežní nivě Bílého potoka naproti ČOV, mezi Libohájem a areálem motokrosu, ve Stříteži nad stávajícím protipovodňovým valem. Pro jejich zachování je nutná pravidelná seč (2x ročně) a udržování přirozeného vodního režimu. K udržení vodního režimu je u některých lokalit vhodná jeho podpora – v údolnici ve Stříteži je v ÚP vymezena rozsáhlá plocha pro výstavbu rodinných domů (Z20) – zde by bylo vhodné alespoň částečné zachování údolnice, v pravobřežní nivě Bílého potoka naproti ČOV by byla vhodná realizace retenčních opatření, viz níže.

Stávající hodnotné lokality a prvky vhodné k zachování a aktivní podpoře jsou zobrazeny v Hlavním výkrese.

2. Zachovat současné plochy lesa, křovin a zalučňových ploch

Pro biodiverzitu původních druhů zemědělské krajiny je nutné zachovat prvky podílející se na mozaikovitosti krajiny, obzvláště na území města Poličky, které má, především v severní části území, charakter agropouště. Docílit toho lze nevyjímáním půdy z PUPFL, informováním zemědělců o potřebě zachování současných trvalých travních porostů a mimoprodukčních ploch a o možnostech dotací. Obzvláště důležité je zachování retenčních prvků v krajině, které jsou zemědělci na území města dle terénního šetření pomalu rozorávány a likvidovány – jedná se o polní cesty (např. účelová komunikace na parcele 6060/4, účelová komunikace na parcelách 6063/1-6063/85 aj.), příkopy a meze, viz protierozní meze, hráze k zachování v území uvedené v kartě opatření 1.1. Na tento problém je třeba zemědělce upozornit.

Při **obnově a výchově lesních porostů** je vhodné volit postupy podporující jejich stabilitu a druhovou pestrost. To se týká zejména rozsáhlých smrkových monokultur, které je potřeba postupně přeměňovat na porosty s vyšším zastoupením listnatých dřevin, jedle, modřínu a také douglasky.

Při obnově je nezbytné smrk ztepilý používat jen na vhodných stanovištích, a to zejména v přirozené obnově. Důležitým opatřením na velkých kalamitních holinách je podpora přípravných dřevin, které zpomalí nebo zabrání vodní erozi a efektivně napomáhají zdárné obnově. Při obnově porostů je vhodné pokračovat v produkci vlastního sadebního materiálu.

3. Revitalizovat lokality s potenciálem pro rozvoj vzácných a ohrožených druhů

Velký potenciál ke zlepšení podmínek pro vzácné a ohrožené druhy mají na vodu vázané ekosystémy, které díky vysokému množství zdrojů (živiny, voda) dokáží pružně reagovat změnou společenstev. V kap. Modrá infrastruktura jsou uvedeny lokality, které byly vytipovány k revitalizaci (revitalizace toků a niv, rušení odvodnění). Realizací těchto opatření by došlo k podpoře na vodu vázaných rostlin a živočichů. Vhodná by byla také revitalizace vodních nádrží. Jako nevyhovující, z hlediska zápachu nádrže, byl označen **Synský rybník**. Vhodným opatřením by bylo vyloučení chovu ryb.

4. Realizovat vegetační prvky v krajině

V předchozí kartě opatření 1.1 byla navržena opatření, která mají taktéž pozitivní vliv na zlepšení podmínek pro druhy rostlin a živočichů a rozvoj přírodních společenstev. Prvky ÚSES navržené k prioritní realizaci a remízy v území byly vybrány/vymezeny i z hlediska zlepšení prostupnosti krajiny pro lesní druhy, biopásy či zatravněné pásy podél účelových komunikací pro zlepšení prostupnosti druhů zemědělské krajiny. Biotopem, útočištěm, i pro migraci významným prvkem v krajině, jsou navržené protierozní meze a lesostepní vegetační pásy. Pro vodní a na vodu vázané druhy byly navrženy mokřady a tůně.

Při vyšších teplotách poskytují dřeviny podél cyklostezek stín. Jako vhodné opatření tedy lze jednoznačně doporučit doplnění dřevin podél cyklostezek, u kterých v řadě případů chybí.

Doporučené aktivity	➤ Ochrana hodnotných lokalit a prvků a zajištění péče o ně ➤ Kontrola minimálních zůstatkových průtoků pod Přehradami ➤ Kontrola velikosti a přítomnosti vegetačních a retenčních prvků v zemědělské krajině – informování zemědělců o potřebě zachování polních cest, příkopů a mezí v území včetně současných trvalých travních porostů a mimoprodukčních ploch ➤ Biomonitoring stávajících tůní a mokřadů a vytvoření vhodného managementu ➤ Realizace revitalizací vodních toků a niv a Synského rybníka k podpoře biodiverzity území ➤ Realizace ÚSES vymezeného v ÚP ➤ Podpora výsadby stanovištně vhodné skladby původních dřevin v lesích včetně retenčních prvků – realizace tůní, hrázky v údolnicích, stabilizace lesních cest ➤ Realizovat vegetační prvky v krajině – podpora biodiverzity a migrační prostupnosti ➤ Postupné výkupy a směny strategických pozemků v krajině – pro krajinotvorná opatření, aj., kompletní výčet je uveden v kap. Zelená infrastruktura
Příklady možných pilotních záměrů	➤ Inicie komplexních pozemkových úprav ve spolupráci s SPÚ v jednotlivých k. ú. ➤ Revitalizace a odbahnění Synského rybníka ➤ ÚSES – založení lokálních biocenter - 112, 134-138 a založení chybějících úseků biokoridorů - 113, 114, 116-121, 123-133, 141-144 v rámci ÚP po změně č. 3 ➤ Založení 9 navržených remízů v krajině města Poličky ➤ Založení 2 lesostepních vegetačních pásů severně od města ➤ Realizace tůně/mokřadu pod údolnicí na půdním bloku 6604/13 v k. ú. Lezník ➤ Realizace mokřadu nad stávajícím protipovodňovým valem ve Stržiteži ➤ Výsadba dřevin podél účelových komunikací v krajině ➤ Revitalizace bývalého hliníku západně od města
Vazba na strategické dokumenty	➤ Územní plán města ➤ Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 ➤ Komplexní pozemkové úpravy v k. ú. Modřec
Gestři a nositelé projektů	➤ Město Polička – odbor ÚP, rozvoje a ŽP, odbor lesního hospodářství ➤ Státní pozemkový úřad – komplexní pozemkové úpravy ➤ Povodí Moravy, s.p., Lesy ČR, s.p. – revitalizace vodních toků ➤ Působící nestatní neziskové organizace – 1. ČSOP Polička ➤ Vlastníci pozemků
Indikátory výsledku	➤ Počet zrealizovaných revitalizačních a krajinotvorných prvků
Možné zdroje financování	➤ Operační program Životní prostředí, Národní program Životní prostředí ➤ Program péče o krajinu (PPK) ➤ Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK) ➤ Národní programy MZe v oblasti vod, Program rozvoje venkova (PRV) ➤ Program LIFE, Fondy EHP (Evropského hospodářského prostoru) a Norska ➤ krajské dotační programy ➤ rozpočet města, soukromé zdroje (zapojení veřejnosti a podnikatelského sektoru)
Příklady dobré praxe	Příklady dobré praxe obsahuje Příloha 2

Opatření 2.1 Efektivní nakládání s dešťovou vodou

Priorita 2) UDRŽITELNÉ NAKLÁDÁNÍ S VODOU

Popis

Z analytické části vyplývá potřeba postupně **oddělovat srážkové vody ze systému jednotné kanalizace**. To je i cílem **při realizaci adaptačních opatření modrozelené infrastruktury ve městě** (zadržování srážkových vod z budov, zpevněných ploch a veřejných prostranství).

Retence dešťové vody a efektivní nakládání s ní v intravilánu je pro budoucnost důležité. **Polo/propustné povrchy, akumulární a retenční nádrže, případně další zasakovací zařízení** jsou vhodným řešením, jak využít alespoň část srážkových vod ze zpevněných ploch a budov a jako doplnění systému dešťové kanalizace ve městě. K podpoře zadržování a vsaku srážkových vod z veřejných prostranství přispívá přítomnost **zatravněných ploch** v okolí místních komunikací, **náhrada nepropustných povrchů za propustné** v místech, kde je to technicky proveditelné a ekonomicky realizovatelné. Vhodnými plochami a řešeními jsou např. polo/propustné materiály na parkovištích, pěší zóny, vnitrobloky na sídlištích aj. Adaptační opatření tohoto typu rovněž přispívají ke snížení přetížení kanalizace při srážkovodních epizodách.

Dešťovou vodu lze účinně zadržovat pomocí **dešťových záhonů a zahrad, vsakovacích průlehlů, vegetačních příkopů nebo vegetačních pásů** podél místních komunikací. Ty při vhodné volbě rostlin také podpoří biodiverzitu ve městě a zejména přispívají ke snížení přetíženého kanalizačního systému ve městě.

Cílem je celkovým systémem decentralizovaného odvodnění likvidovat co největší míru dešťových vod v místě jejich vzniku. Pomoci může např. používání nezpevněných ploch či zasakovací dlažby v místě výsadbového pásu stromořadí v ulicích, kombinace ploch klasické a zasakovací dlažby na velkých plochách veřejného prostranství, případně použití drenážního asfaltu na vozovkách. U větších ploch parkovišť je doporučeno **odstranit** jejich potenciální **znečištění** (úkapy ropných látek, posypová sůl apod.) **pomocí odlučovačů**.

Obecným cílem pro zlepšení kvality povrchových vod je snížit celkový objem vod přitékajících na ČOV k centrálnímu čištění a omezit přepady odpadních vod z odlehčovacích komor do recipientů. Z důvodu vyšších teplot a nižších srážek jsou v období od léta do podzimu typické nízké průtoky ve vodních tocích, často dochází ke snížení kvality povrchových tekoucích vod, eutrofizaci, zhoršenému prokysličení vodního toku a případnému úhynu vodních organismů, přičemž se současně zvyšují požadavky na odběry vody z vodních toků za účelem závlahy.

Problematikou nakládání s dešťovými vodami pro jednotlivé plochy a objekty ve městě Polička se podrobně a komplexně věnuje samostatná **Příloha č. 1 - NÁVRH OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI V MÍSTĚ JEJICH VZNIKU**.

Doporučené aktivity	➤ Realizace objektů pro efektivní hospodaření se srážkovými vodami v intravilánu města (retence, akumulace, zasakování) ➤ V procesu povolování staveb a záměrů důsledně požadovat konkrétní hydrogeologické posouzení lokality a řešení nakládání se srážkovými vodami ze zpevněných ploch ➤ Důsledné dodržování požadavků na předčištění odpadních vod ze zpevněných ploch rozsáhlejších parkovišť a průmyslových areálů ➤ Budovat drobné vodní prvky v intravilánu města za současného využití zadržování srážkové vody z objektů a zpevněných ploch a za účelem odlehčení dešťové kanalizace ➤ Výměna zpevněných povrchů za propustné umožňující vsak (parkoviště, chodníky aj.)
Příklady možných pilotních záměrů	➤ Revitalizace náměstí B. Martinů v Poličce ➤ Rekonstrukce kanalizace jednotlivých ulic a čistírna odpadních vod ➤ Retenční objekty pro akumulaci dešťových vod N01-N31 ➤ Doporučené lokality pro vybudování dešťové kanalizace DK1-DK03 (Příloha č. 1) ➤ Doporučení pro doprovodná opatření DP01-DP25 (Příloha č. 1 – drobné terénní úpravy, podpora vsaku, dešťové zahrady, výměny povrchů ...)

	➤ Dešťová zdrž na odlehčení pod OK4 v Poličce
Vazba na strategické dokumenty	➤ Územní plán města ➤ Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Pardubického kraje
Gestoři a nositelé projektů	➤ Město Polička – Odbor územního plánování, rozvoje a životního prostředí, Vodoprávní úřad, Stavební úřad ➤ VHOS, a.s.
Indikátory výsledku	➤ Rozloha (podíl ploch), z nichž jsou srážkové vody vsakovány, zadržovány či jinak využívány ➤ Plocha nově vytvořených propustných povrchů
Možné zdroje financování	➤ Město Polička ➤ OPŽP, Dešťovka, IROP
Příklady dobré praxe	Schéma nevyhovujícího stavu vodního režimu ve velké části měst. Většina dešťové vody povrchově odtéká, zasakuje nebo je využívána pouze malá část. Voda mizí. (Zdroj: Nadace Partneství)

Schéma **optimálního** stavu vodního režimu ve městě. Voda má možnost vsakovat, tok není regulovaný, ve městě je dostatek zeleně, která vodu zachycuje. (Zdroj: Nadace Partnerství)



Parkoviště u pivovaru v Poličce je příkladem vhodného parkoviště s propustným povrchem a dostatkem zeleně



Schéma dešťové zahrady. Zdroj: <https://kitsapcd.org/programs/raingarden-lid/rgbasics>



Opatření	3.1 Adaptační opatření na budovách
Priorita	3) ADAPTAČE NA ZVYŠUJÍCÍ SE TEPLoty
Popis	
Předpokládá se postupný nárůst teplot a zvýšená četnost výskytu vln veder. Pro část obyvatel to bude znamenat zhoršení kvality života, pro citlivé skupiny obyvatel ohrožení zdraví, v extrémních případech i života. Budovy také odrážejí teplo do okolního prostoru. Zvýší se nároky na klimatizaci. U budov je také potenciál pro efektivnější nakládání s dešťovou vodou a ve využití obnovitelných zdrojů energie. Město Polička chce jít v oblasti adaptací budov pozitivním příkladem. Bude proto realizovat pilotní projekty adaptačních opatření na budovách v majetku města. Žádoucí je propojit opatření v oblasti energetiky (mitigační) s opatřeními adaptačními. Při přípravě projektů ke snížení spotřeby energie a modernizaci budov budou prověřována také adaptační opatření, jako jsou zelené střechy, zeleň na stěnách budov, zachytávání a využití dešťové vody (akumulační nádrže), obnovitelné zdroje energie, systémy nuceného větrání s rekuperací, instalace venkovních stínících prvků (rolety, žaluzie) nebo světlé nátěry (střech, fasád ...). Doporučit lze také inteligentní řídicí systémy budov a SMART technologie podporující snížení spotřeby energie. Je doporučeno řešit rovněž okolí budov, a to zejména zeleň, prostory pro akumulaci vody aj. Budovy mají potenciál pro využití srážek. Při přípravě nových staveb a rekonstrukcí bude vyžadován alespoň však dešťových vod, vhodnější je jejich zadržování a další využití. Možností je realizace nádrží na dešťovou vodu, která bude dále využitelná na zálivku zeleně. Pilotně lze připravit využití dešťové vody na splachování. Opatřeními pro nakládání s dešťovými vodami se zabývá Příloha č. 1 - NÁVRH OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI V MÍSTĚ JEJICH VZNIKU. Požadavky na realizaci adaptačních opatření je důležité zohlednit již v úvodních fázích přípravy projektů a prověřit technické a ekonomické možnosti jejich provedení. Toto by mělo být zahrnuto do vnitřních postupů města pro přípravu investičních akcí. (Poznámka: Realizace některých adaptačních opatření nebo instalace FVE je omezena limity Městské památkové zóny Polička – viz dále.)	
Doporučené aktivity	➤ Realizace akumulačních nádrží na dešťovou vodu u vybraných budov v majetku města a veřejných subjektů – zejména MŠ, ZŠ aj. ➤ Zahrnutí adaptační prvků již do přípravy investic u veřejných objektů a jejich okolí ➤ V rámci revitalizace fasád podporovat také vhodné stínící prvky na budovách ➤ Studie posuzující vhodnost realizace zelených střech na městských budovách
Příklady možných pilotních záměrů	➤ Retenční objekty pro akumulaci dešťových vod N01-N31 ➤ Zelená střecha – MŠ Luční, ZŠ Na Lukách, Praktická a speciální ZŠ ➤ Akumulační nádrže a využití vody na zálivku – MŠ Luční, MŠ Čtyřlístek, ZŠ Na Lukách, ZŠ Masarykova, Praktická a speciální ZŠ, Sokolovna a Zimní stadion (pro klopení tenisových kurtů), Sportovní areál
Vazba na strategické dokumenty	➤ Strategický plán rozvoje města Polička ➤ Investiční plán
Gestoři a nositelé projektů	➤ Město Polička – Odbor rozvoje města a obory zodpovědné za přípravu investic ➤ TES Polička
Indikátory výsledku	➤ Počet objektů s realizovanými adaptačními opatřeními
Možné zdroje financování	➤ OPŽP, Národní program Životní prostředí, Integrovaný regionální operační program ➤ Dešťovka, Nová zelená úsporám

**Příklady dobré
praxe**

Mateřské a základní školy jsou vhodným prostorem pro realizaci adaptačních opatření. Jsou v majetku města, většinou je kolem nich zahrada nebo prostor zeleně. Doporučena je realizace akumulčních nádrží na dešťovou vodu a její využití pro zálivku. Na objektech s plochou střechou lze realizovat zelená střecha – ta zlepší mikroklima a zadrží vodu. Možností je tepelné čerpadlo.

ZŠ a MŠ Ostopovice – komunitní centrum. (Zdroj: Adapterra awards)



Stínící prvky na nových objektech na sídlišti Jih snižují v zimě spotřebu energie, v letním období naopak pomáhají ochlazovat.



Opatření 3.2 Atraktivní veřejná prostranství a zeleň

Priorita 3) ADAPTACE NA ZVYŠUJÍCÍ SE TEPLoty

Popis

Výrazně vyšší teploty negativně ovlivňující kvalitu života obyvatel (zejména citlivých skupin) jsou v lokalitách s vyšším podílem zpevněných povrchů:

- průmyslová zóna v severní a severozápadní části zastavěného území města,
- historické centrum města – uvnitř hradeb
- autobusové a vlakové nádraží
- nákupní centra

Důležitou chladicí roli má naopak parková a další veřejná zeleň, jako jsou Městský park, hřbitovy, široké travnaté nábřeží Bílého potoka mezi ulicemi Vrchlického a ČOV, lesík lužního charakteru mezi sídlištěm Hegerova a vlečkou, lesíky na svahu v Lezníku, zeleň obytných souborů v jižní a jihovýchodní části města.

Prioritou je **ochrana stávající veřejné zeleně**, její kvalitní údržba a průběžná obnova. Důležité je její zachování zejména při přípravě investičních záměrů, např. v oblasti dopravy (uliční profily, parkovací plochy¹) nebo veřejných prostranstvích. Důležitou součástí kvalitní péče o městskou zeleň je požadovat již ve stádiu přípravy projektové dokumentace v části Ozelenění povinnost následné údržby zeleně minimálně po dobu 3 let (ideálně 5 let), včetně závlivky zeleně, doplnění mulče, ořezů apod. Vhodné je ve fázi přípravy projektové dokumentace zajistit podrobný dendrologický průzkum. Nutné je také řešení střetů se sítěmi technické infrastruktury a také dlouhodobé řešení hlavních střetů v rámci dílčích lokalit (např. vhodné přeložky sítí, zajištění prostoru pro novou zeleň).

Prioritou je zajištění **optimálního množství stromové zeleně** při budoucích **revitalizacích veřejných prostranství** a dalších ulic v centru města, včetně vhodného **propojení s mobiliářem** tak, aby místa odpočinku byla alespoň částečně zastíněna. Doplnkovou roli může mít **vertikální zeleň na budovách**, která sníží účinky přehřívání. Umístění této zeleně je vhodné, s ohledem na historický kontext, na méně exponovaných stěnách objektů zejména s JV-JZ orientací.

Při nových výsadbách je nutné zajistit vhodné podmínky pro růst zeleně, tj. zejména **dostatečný prostor pro její kořeny a dostatek srážkové vody**. Možné je využít prokořeňovací boxy pro usměrnění růstu kořenů mimo síť technické infrastruktury, vhodné je rovněž svádění části dešťových vod z přilehlých povrchů ke kořenům. Pro zvýšení vitality zeleně (a prevenci před mrazy) lze doporučit občasnou závlivku i v zimním/předjarním období ze zadržené dešťové vody. Vhodné je i doplnění keřového patra. S ohledem na sucha a lepší zadržení vody lze doporučit podporu šetrného managementu údržby veřejné zeleně, **úpravu systému sekání trávníků** na nižší frekvenci, či podporu systému mozaikovitě seče na vybraných lokalitách (za podpory osvěty obyvatel) a vytvoření **kvetoucích trávníků** apod. Dále pak lze podpořit výsadbu suchomilných trvalkových záhonů na výslunných stanovištích.

Vhodné je rovněž podporovat stávající zeleň v drobných okolních sídlech, které jsou součástí správního území města Polička. Venkovský charakter těchto sídel a přilehlé krajiny slouží jako útočiště pro obyvatele města v době horka.

Ve městě je omezené množství různě funkčních vodních prvků. Lze doporučit:

- drobné vodní prvky – pítka, mlžitka, mlžné brány na místa s vyšší koncentrací lidí (náměstí, nádraží, hlavní ulice...)
- dětská hřiště s vodními prvky
- budování dešťových záhonů a vsakovacích průlehů v intravilánu
- realizovat drobné vodní nádrže (polopropustné retenční nádrže v intravilánu města, drobné mokřady

¹V území se střetávají dva částečně protichůdné požadavky – na zajištění dostatečného množství zeleně a současně na dostatek parkovacích míst. Lze je řešit např. zajištěním adekvátního množství zeleně v rámci parkovacích ploch a současně zajištěním dostatku parkovacích ploch např. výstavbou parkovacích domů.

v parcích) jako součást systému pro zadržování srážkové vody ve městě

Další doporučení

Vhodným doplňkem jsou **také stínící prvky**, které zpříjemňují veřejné prostředí v době horka. Zastínění bývají fixní, ale mohou být i pohyblivé, což je případ plachtového zastřešení nad náměstími či ulicemi, které lze srolovat a opět roztáhnout. Pohyblivé mohou být i stínící prvky s fotovoltaickými panely, pokud jsou sklápěcí – pak umožní přírodní čištění dlažby deštěm. Navíc se vyhnou zasněžení a ojinění a mohou maximalizovat své solární zisky.

V analytické části byly vytipovány lokality, kde dochází k delší expozici vůči slunci, a to primárně dětská hřiště a zastávky MHD. Ke zvážení je sezónní zastínění některých ploch, mezi které mohou patřit např. dětská hřiště, vybrané zastávky MHD, části veřejných prostranství aj. Navržené lokality jsou uvedeny v kap. 3.2.3 Doporučení pro zajištění zastínění exponovaných lokalit.

Zásadní roli hrají také použité materiály na výstavbu veřejných prostranství nebo parkovišť. Odrazivost a schopnost akumulace tepla ze slunečního prostředí je klíčovým faktorem ovlivňujícím pocitovou teplotu v prostoru.

Doporučeno je zpracovat manuál pro přípravu investičních akcí typu „Standardy řešení veřejných prostorů ve městě“, který by adaptační opatření také řešil – podrobněji viz opatření 5.1.

Doporučené aktivity	➤ Rozprašovače/mlžítka v exponovaných místech nebo při hromadných letních akcích ➤ Drobné vodní prvky – pítka, kašny, brouzdaliště, dětská hřiště s vodními prvky ➤ Výsadba stromů a doplnění keřového patra ➤ Ochrana a podpora břehových porostů kolem drobných vodních toků ➤ Nastavení vhodné péče o stávající solitérní stromy a aleje, zálivka v době veder ➤ Pasport městské zeleně včetně dendrologického průzkumu dřevin a následného odborného monitoringu, včetně nastavení vhodného managementu péče o zeleň ➤ Komplexní monitoring invazních druhů rostlin na území města ➤ Úpravy okolí objektů pro citlivé skupiny obyvatel (MŠ, ZŠ, nemocnice, senioři) ➤ Koncepční péče o zeleň ve spolupráci se zahradním architektem
Příklady možných pilotních záměrů	➤ Revitalizace náměstí B. Martinů v Poličce ➤ Revitalizace Bílého a Svatojánského potoka ➤ Pítka – nádraží, dětská hřiště, nemocnice, domov pro seniory ➤ Revitalizace sídlištní zeleně ➤ Technické služby – pořízení nové cisterny pro zálivku zeleně, technika pro údržbu zeleně, (optimálně včetně zajištění a vzdělávání personálu) ➤ Nivní park – parková úprava stávajících luk mezi ulicemi Heydukova a Pivovarská ➤ Úprava managementu travních ploch – nastavení četnosti seči dle jednotlivých ploch (mozaikovitá seč), s cílem předcházet vysušování travních povrchů a podpory biodiverzity
Vazba na strategické dokumenty	➤ Strategický plán rozvoje města Poličky – města pohody a příležitostí ➤ Územní plán města
Gestoři a nositelé projektů	➤ Město Polička – Odbor rozvoje města, OŽP ➤ T. E. S. s.r.o. - Technické, energetické a sportovní služby
Indikátory výsledku	➤ Počet nově realizovaných adaptačních opatření ve veřejném prostoru ➤ Plocha revitalizovaných veřejných prostranství s realizovanými AO ➤ Počet realizovaných vodních prvků
Možné zdroje financování	➤ Operační program Životní prostředí, Národní program Životní prostředí ➤ Norské fondy, Nadace partnerství, Nadace ČEZ

**Příklady
dobré praxe**

Parčík v areálu nemocnice s vodním prvkem. Ukázka pozitivního příkladu propojení zeleně, mobiliáře a vodního prvku, které zpřijemňují pobyt v době horka v místě s vyšší koncentrací rizikových skupin lidí. Lze doporučit **doplnění pítka**.



Výsadby do strukturálního substrátu v Jihlavě. (Zdroj: Adapterra awards)

Ve Vrchlického ulici vysazované stromy kvůli nevhodnému podloží vždy uschly. Pomohla až výsadba do speciálního strukturálního substrátu, tvořeného štěrkem, kompostem a biouhlem, který umožňuje stromům dobře prokořenit a zároveň poskytuje kořenům dostatečný přísun půdního vzduchu a živin.



Opatření	4.1 Snižování emisí CO₂ v oblastech energetiky a dopravy
Priorita	4) OCHRANA KLIMATU – SNIŽOVÁNÍ EMISÍ CO₂
Popis	
Vytápění budov, dodávka elektrické energie a doprava jsou významným zdrojem emisí CO₂. Cílem města by mělo být snižování emisí CO₂, a to pomocí snižování energetické náročnosti (zejména veřejných) budov, využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) a podpory udržitelné dopravy. Nejedná se zde o primárně adaptační opatření, ale o opatření MITIGAČNÍ (tj. snižující emise CO₂). Příkladem možných mitigací v dopravě je rozvoj dopravy založený na elektrickém pohonu, cyklistiky, pěší a veřejné dopravy, car-sharing, bike-sharing aj. Perspektivní z hlediska prevence emisí skleníkových plynů je také telematika. V oblasti energetiky se jedná o využití OZE nebo o snižování energetické náročnosti budov či provozů. <u>Udržitelná energetika</u> V předchozích letech byla velká část objektů (veřejné budovy, bytové domy) v majetku města zateplena, situace je stabilizována a potenciál pro další snížení spotřeby energie je nižší. Mnoho bytových domů v soukromém vlastnictví je však stále nezatepleno. Snižování spotřeby energie lze docílit pomocí snižování energetické náročnosti některých veřejných budov nebo využíváním OZE. Význam má modernizace stávajících zdrojů vytápění, instalace úsporného a modernizace veřejného a vnitřního osvětlení, výstavba nových objektů v nízkoenergetickém a pasivním standardu. Možná je instalace fotovoltaických panelů a případně také solárních kolektorů po zhodnocení ekonomické efektivity. Solární kolektory pro výrobu tepelné energie a ohřev vody jsou neefektivněji využitelné např. v celoročně využívaných objektech typu domovů pro seniory, v objektech akvaparků nebo wellness apod. Lze také předpokládat další vývoj moderních technologií ke snižování spotřeby energie typu SMART technologie. U nových budov je vhodné sledovat také jejich koncepční a dispoziční řešení. Tvarem budovy, dispozičním řešením, rozmístěním oken na fasádách a dalšími opatřeními lze docílit provozních úspor bez navyšování nákladů za izolace a náročnější technologie. Tvar budovy by měl mít co nejpříznivější poměr užitného objemu budovy vůči ochlazenému povrchu, nevytápěné servisní prostory anebo prostory bez oken jsou vhodnější na severní fasádě a vytápěné prostory s potřebou velkých oken na jih. Jde o nejlevnější, leč podceňovanou formu energetických úspor. <u>Doprava</u> Hlavním problémem na území města je vysoká intenzita automobilové dopravy v centru. Částečným řešením je realizace obchvatu města. Dojíždka do zaměstnání také generuje vysoké množství dopravy jak z města, tak i z okolních měst a obcí, a poptávku po parkovacích místech. Ty jsou tvořeny zpevněnými povrchy s malým množstvím zeleně, které způsobují přehřívání a neumožňují vsak vody. Postupně začínají být uplatňovány propustné povrchy. Nová parkovací místa způsobují zábory zeleně. Příkladem vhodných opatření je doprava založená na elektrickém pohonu (elektrokola), cyklistika nebo podpora bezpečného prostředí pro chodce a cyklisty. Cílem je vznik dalších míst pro bezpečné odstavení kol, např. u škol, sportovních zařízení, úřadů a služeb a podpora cyklodojíždky do zaměstnání a škol. Město může rovněž vytvořit možnosti pro nabíjení elektrolů u veřejných objektů, škol, úřadu aj. Potenciál rozvoje má využití inteligentních a telematických dopravních systémů (řízení plynulosti dopravy, obsazenost parkovišť) za současné podpory prevence a údržby zeleně (vzrostlé stromy v okolí komunikací, zeleň na parkovištích).	
Doporučené aktivity	➤ Tepelná izolace objektů v majetku města, využití OZE ➤ Modernizace vytápění, vnitřního osvětlení veřejných budov a veřejného osvětlení ➤ Solární panely u budov s celoročním provozem ➤ Fotovoltaika na střechách vhodných objektů ➤ Podpora dojíždky na kole do zaměstnání a škol – bezpečné odstavení kol

	➤ Podpora elektromobility – zajištění možnosti nabíjení elektromobilů a elektrokol
Příklady možných pilotních záměrů	<u>Energetika</u> ➤ Výměna svítidel veřejného osvětlení ➤ Zateplování objektů T. E. S., zateplení kotelen. ➤ FVE – ZŠ Na Lukách, MŠ Luční, Školní jídelna Rumunská, Kotelna Svěpomoc (T.E.S.), DPS Penzion (budova), DPS Penzion (kuchyň), Kotelna Penzion (T.E.S.), Bazén Polička (T.E.S.), ZŠ Masarykova, MŠ Čtyřlístek, TES centrála (T.E.S.), Kotelna Hegerova (T.E.S.), Zimní stadion (T.E.S.), Pohřební služba, Koupaliště (T.E.S.) ➤ FVE - Speciální a praktická ZŠ <u>Udržitelná doprava</u> ➤ Možnost nabíjení elektrokol u veřejných objektů a na vybraných veřejných prostranstvích (náměstí, nemocnice...) ➤ Cyklostezka k masokombinátu I. a II. etapa
Vazba na strategické dokumenty	➤ Strategický plán rozvoje města Polička ➤ Územní plán
Gestoři a nositelé projektů	➤ Město Polička ➤ T. E. S. s.r.o. - Technické, energetické a sportovní služby
Indikátory výsledku	➤ Konkrétní realizovaná opatření ➤ Snížení spotřeby energie (GJ/rok) ➤ Instalovaný výkon OZE (kW)
Možné zdroje financování	➤ Operační program Životní prostředí, Integrovaný regionální operační program ➤ Nová zelená úsporám
Příklady dobré praxe	V praxi lze kombinovat třeba extenzivní zelenou střechu s fotovoltaikou, pokud to umožní statika střechy. Střecha tak současně ochlazuje a zadržuje vodu, současně je vyráběna elektrická energie pro provoz domu nebo třeba nabíjení elektrokola nebo elektromobilu. (Téměř soběstačný dům v Dobřejovicích. Zdroj: Adapterra awards) 

Opatření	5.1 Systémová opatření pro podporu adaptací ve městě
Priorita	5) SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ

Popis

Cílem strategie je řešit oblasti a opatření, které může město přímo ovlivňovat. Město by mělo jít příkladem a realizovat pilotní projekty v oblasti adaptací. Současně je zájmem města ovlivňovat i soukromé subjekty (investory, vlastníky aj.).

Pro podporu další implementace adaptačních opatření jsou doporučeny tyto nástroje a kroky:

Příprava investičních projektů města

Možnosti uplatnění adaptačních opatření by měly být automaticky prověřována již při přípravě investičních záměrů města. Největší **potenciál pro realizaci adaptačních opatření** je u těchto typů záměrů:

- **Rekonstrukce a výstavba nových budov** – v rámci plánovaných rekonstrukcí a zateplování objektů, a především při výstavbě nových budov by mělo být řešeno také tyto aspekty:
 - energetická náročnost (nízkoenergetický nebo pasivní standard) a možnosti využití OZE (FVE, tepelné čerpadlo, solární kolektory ...)
 - barevnost fasád (preferenze světlých fasád pro odraz záření) a instalace stínících prvků na objekty
 - možnosti realizace zelené střechy, případně zelených stěn
 - vhodné způsoby nakládání s dešťovou a odpadní vodou s cílem jejich dalšího využití (akumulační nádrže, využití šedé vody ...)
 - řešení okolí objektu (zeleň, vodní prvky, propustné povrchy ...)
- **Veřejná prostranství** – při návrzích úprav veřejných prostranství by měly být řešeny také tyto aspekty:
 - dostatečné množství zeleně – vhodně lokalizované stromy a travnaté plochy, zálivka dešťovou vodou
 - podpora zasakování dešťových vod – preference propustných povrchů, vsak vody v zeleni
 - zachytávání a další využití dešťových vod a vytváření vodních prvků
 - aplikace stínících prvků

Mezi další typy záměrů s adaptačním potenciálem patří např. **parkoviště a chodníky** s možností zasakování dešťové vody, revitalizace parků, sídlišť apod. Ne všechny uvedené adaptační aspekty musí být do finální podoby projektu zahrnuty, ale měly by být posouzeny při přípravě projektu. Vhodné je zapojit obyvatele do přípravy projektů a tyto možnosti s nimi projednávat.

Doporučeno je zpracovat buď obecnější manuál pro přípravu investičních akcí na veřejných prostranstvích typu „**Standardy veřejných prostranství**“ (viz např. Uherský Brod – https://www.ub.cz/Public/docs/strategie-dokumenty/STANDARDY_FINAL_web.pdf) nebo konkrétnější dokument zaměřený přímo na možnosti MZI (typu města Olomouc – Hospodaření se srážkovými vodami - cesta k MZI,

https://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/23_/23422/hdv_cesta_k_mzi.cs.pdf), který by adaptační aspekty (např. odvádění dešťových vod) také řešil.

Další možností je generel odvodnění, případně jiný koncepční dokument/studie obsahující doporučení pro vhodný způsob nakládání s dešťovými vodami v jednotlivých lokalitách města a zohledňující hydrogeologické podmínky v území. Standardy jsou vhodným nástrojem města pro komunikaci s projektanty a mohou být využity k uplatnění také mimo rámec veřejných investic.

Finanční podpora adaptačních opatření

Adaptační opatření mohou zvyšovat investiční náročnost projektu, ale zároveň šetří provozní náklady. Uvolnění finančních prostředků pro záměry, které splňují – nad rámec běžně připravovaných projektů – požadavky na adaptační řešení, je způsob, který může přispět k využití potenciálu i u projektů, které původně takto nebyly navrženy. Některá města kofinancují např. zachytávání dešťových vod – tzv. „Dešťovka“.

Příkladem je brněnský dotační program „Nachytej dešťovku“, který v kombinaci se SFŽP podporuje zachytávání a využití dešťových vod. Více zde: <https://ekodotace.brno.cz/dotace/nachytej-destovku/>
Dotační program města Brna na podporu zelených střech - <https://ekodotace.brno.cz/dotace/zelen-strecham/>.

Vzdělávací a osvětové aktivity, výměna zkušeností

Oblast adaptací představuje nový směr v přístupu k řešení veřejného prostoru, péči o budovy a nakládání s vodou. Z tohoto důvodu je žádoucí dlouhodobě podporovat osvětu a vzdělávání v této oblasti. Ta se může týkat jak projektantů, příslušných odborných zaměstnanců města a městských organizací, tak i politického vedení města. Možné způsoby, jak toto sdílení podpořit, jsou následující:

- Podpora organizace vzdělávacích seminářů, workshopů a konferencí (např. v rámci Dne Země, Evropského týdne udržitelného rozvoje, Týdne udržitelné mobility)
- Podpora tematických osvětových kampaní pro veřejnost
- Vzdělávání zaměstnanců města – v ČR probíhá k tomuto tématu řada pravidelných osvětových akcí, např. Počítáme s vodou (Ekocentrum Koniklec) aj.

Uplatňování legislativních nástrojů

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území - § 7

„Pro každé dva hektary zastavitelné plochy bydlení, rekreace, občanského vybavení anebo smíšené obytné se vymezuje s touto zastavitelnou plochou související plocha veřejného prostranství o výměře nejméně 1 000 m²; do této výměry se nezapočítávají pozemní komunikace.“ Tento paragraf je tedy uplatnitelný při vymezování zastavitelných ploch v územním plánu a město může nadefinovat požadavky na tato veřejná prostranství. Ty se mohou týkat např. množství zeleně v daných plochách, způsobu nakládání s dešťovými vodami, typu zvolených povrchů (propustné a polopropustné), volby vhodných materiálů, přítomnosti vodních prvků a dalších způsobů využití ploch.

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území - § 20/5

(5) Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno

...c) vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno

- 1. přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,*
- 2. jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo*
- 3. není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.*

Požadavky na nakládání s dešťovými vodami jsou obsaženy také v národních dokumentech, které lze při přípravě místních dokumentů nebo při jednání o budoucích záměrech použít – jedná se např. o Politiku územního rozvoje ČR, Národní plány povodí nebo Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

Vodní zákon - § 5, odst.3

Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání je stavebník povinen ... zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážková voda“) akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby.

Územní plánování

Koeficient míry využití území doplněný o koeficient minimálního zastoupení zeleně na pozemku

Koeficient zeleně vyjadřuje min. zastoupení zatravněné plochy (popř. plochy osázené rostlinami nebo dřevinami) nejlépe s rostlou zeminou umožňující přirozené zasakování dešťových srážek. Do této plochy se nezapočítávají plochy zeleně situované na stavebních konstrukcích (zelené střechy a terasy). Do zatravněné plochy lze ve zvlášť odůvodněných případech započítat i plochy zpevněné zatravněvacími tvárnicemi.

Hlavním smyslem stanovení koeficientu min. zastoupení zeleně je zamezení maximálního zpevnění ploch pozemku s negativním vlivem na zhoršení odtokových poměrů v území, mikroklimatu lokality, pohody pro pobyt člověka, estetického působení lokality a kvality prostředí. Optimální je zajistit minimální velikost souvislé plochy zeleně, aby byla funkční, a ne rozdrobená do dílčích nefunkčních částí. Je doporučeno zvážit možnost uplatnění těchto koeficientů v rámci úprav ÚP.

Územní studie

Zákon udává *důsledně dodržovat požadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území, zejména ve vztahu na vymezování veřejných prostranství*. Tento požadavek lze uplatnit již při schvalování zadání územních studií. Obdobně lze uplatnit v jednání mezi investorem a městem v případě uzavírání plánovacích smluv na výstavbu nové veřejné dopravní a technické infrastruktury v rozvojových lokalitách.

§ 7 vyhlášky č. 501/2006 Sb. – Plochy veřejných prostranství. *Pro každé 2 ha zastavitelné plochy (bydlení, rekreace, OV, smíšené obytné) se vymezuje s touto plochou veřejné prostranství o ploše 1 000 m² veřejného prostranství (viz výše).*

§ 22 vyhlášky č. 501/2006 Sb. – pozemky veřejných prostranství. Stanovení minimální šířky veřejného prostranství, jehož součástí je pozemní komunikace. U bytových domů je nejmenší šířka stanovena na 12 m, u rodinného domu na 8 m (platí pro obousměrný provoz na komunikaci).

§ 30 odst. 2 zákona č. 183/2006 Sb. - *Pořizovatel pořizuje územní studii v případech, kdy je to uloženo územně plánovací dokumentací, z vlastního nebo jiného podnětu. V zadání územní studie určí pořizovatel její obsah, rozsah, cíle a účel.*

§ 43 odst. 2 zákona č. 183/2006 Sb. - *V ÚP lze vymezit plochu nebo koridor, v němž je rozhodování o změnách v území podmíněno smlouvou s vlastníky pozemků a staveb, které budou dotčeny navrhovaným záměrem, jejímž obsahem musí být souhlas s tímto záměrem a souhlas s rozdělením nákladů a prospěchů spojených s jeho realizací („dohoda o parcelaci“).*

Opatření v rámci územního řízení

Uplatňování připomínek obce ke správnímu řízení v souladu s § 85 odst. 1) Stavebního zákona a pozice městského architekta.

Postavení obce v územním řízení

Obecně lze říci, že obec uplatňuje v územním řízení námitky k ochraně zájmů obce a zájmů občanů obce. Pozici obce jako účastníka územního řízení stanovuje zákon č. 183/2006 Sb. (stavební zákon). V § 85 odst. 1 písm. b) se uvádí, že *účastníkem řízení je vždy obec, na jejímž území má být požadovaný záměr uskutečněn*. Z hlediska práv účastníků řízení má obec stejné postavení jako každý jiný účastník. Zvýhodněná je pouze v tom, že je účastníkem každého řízení na svém území.

Město rovněž často vlastní část pozemků buď přímo v lokalitě plánovaných investic nebo v jejich sousedství a rovněž se často podílí na zajištění nebo provozu/údržbě nezbytné dopravní nebo technické infrastruktury v dané lokalitě. Také toto představuje možný nástroj, jakým ovlivňovat budoucí podobu investičních záměrů.

Činnost městského architekta ve vztahu k samosprávě a státní správě

Podmínkou úspěšné činnosti městského architekta je spolupráce a komunikace s politickým vedením města, dalšími orgány samosprávy a s orgány státní správy. Podle § 174 stavebního zákona lze v územních, stavebních a dalších řízeních využít součinnosti experta (tzv. expertní součinnost stavebního úřadu). Obec je podle § 85 stavebního zákona účastníkem všech územních řízení, ve kterých může svá vyjádření podávat např. na základě doporučení městského architekta.

Územně analytické podklady (ÚAP)

Do ÚAP mohou být zahrnuti i další jevy, než je jejich základní výčet daný vyhláškou. Je zde možno zahrnout např. území zranitelná klimatickou změnou, území ohrožená erozí, registrované významné krajinné prvky (VKP) nebo jiné související jevy včetně doporučení k nim vztahených.

Regulační plán

Polička má schválen regulační plán městské památkové zóny Polička z roku 2010. Prioritou tohoto RP je ochrana kulturních a historických hodnot v historickém centru města. Současně představuje zásadní omezení pro instalaci fotovoltaických elektráren na střechy domů v celém území MPZ. Je zde proto doporučeno změnit regulační plán a umožnit instalaci FVE za jasně daných podmínek.

Zákon o ochraně přírody a krajiny

Registrace významných krajinných prvků

Zákon o ochraně přírody a krajiny umožňuje registraci významných krajinných prvků (VKP), které nepatří do kategorie VKP ze zákona. Registrace přírodně hodnotných prvků v zemědělské krajině (typu mezí, významných alejí nebo solitérů, skalních výchozů apod.) umožní jejich lepší ochranu a sníží riziko jejich odstranění např. v důsledku zemědělské činnosti. Registraci provádí orgán ochrany přírody za účasti majitele pozemku. Registrované VKP budou zařazeny do ÚAP.

V Implementační části jsou uvedeny přírodně hodnotné prvky navržené k registraci jako VKP.

Doporučené aktivity	➤ Systémové zahrnutí adaptačních opatření do přípravy investičních akcí města ➤ Vzdělávací akce ➤ Zapojení veřejnosti do plánování revitalizace veřejných prostranství ➤ Zadání územních studií pro rozvojové plochy obsahující požadavky na adaptační opatření
Příklady možných pilotních záměrů	➤ Územní studie pro konkrétní lokality ➤ Zpracování dokumentu pro veřejná prostranství obsahující také adaptační prvky - např. standardy veřejných prostranství, manuál pro nakládání se srážkovými vodami ...
Vazba na strategické dokumenty	➤ Územní plán a územní studie, ÚAP
Gestoři a nositelé projektů	➤ Odbory zodpovědné za přípravu investic
Indikátory výsledku	➤ x
Možné zdroje financování	➤ Viz ostatní karty opatření
Příklady dobré praxe	Dotační program města Brna na podporu zelených střech - https://ekodotace.brno.cz/dotace/zelen-strecham/ Dotační program Zeleň střechám! je určen pro všechny, kteří chtějí zkvalitnit tepelnou stabilitu svého obydlí a žít v trvale udržitelné výstavbě. Cílem dotačního programu je efektivní řešení hospodaření se srážkovou vodou u staveb na území města Brna.



3 NÁVRHOVÁ ČÁST – MODRÁ, ZELENÁ A ŠEDÁ INFRASTRUKTURA

V této části jsou v souladu s požadavky Zadávací dokumentace podrobněji rozpracována doporučení pro oblasti **modré**, **zelené** a **šedé** infrastruktury na území města. Tato část navazuje, rozpracovává a konkretizuje výše uvedené karty adaptačních opatření.

3.1 MODRÁ INFRASTRUKTURA

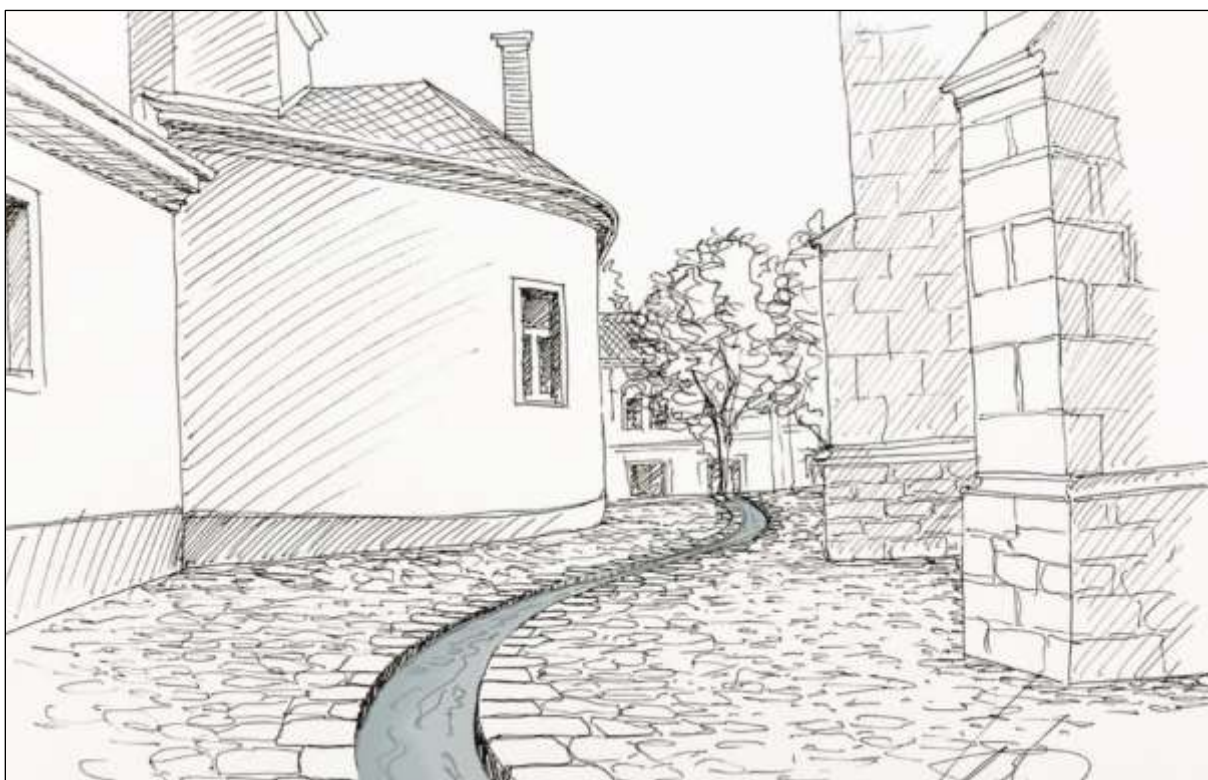
3.1.1 DOPORUČENÍ PRO NOVÉ VODNÍ PRVKY NA ÚZEMÍ MĚSTA

Doporučení pro nakládání s dešťovými vodami v intravilánu města pro jednotlivé budovy a plochy jsou podrobně popsána v **Příloze č. 1 - NÁVRH OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI V MÍSTĚ JEJICH VZNIKU**.

Zde uvádíme doporučení pro další vhodné vodní prvky na území města.

Revitalizace náměstí B. Martinů

V historickém jádru města se (rok 2022) připravuje revitalizace Náměstí Bohuslava Martinů včetně fontány, z níž by měl vést **stromy osázený potůček** až do Riegrovy ulice. Jedná se o významný a ukázkový projekt s více adaptačními prvky v klíčové lokalitě centra.



Vizualizace Potůčku (Zdroj: <https://pardubice.rozhlas.cz/stromy-voda-prikop-v-police-pripravuji-zasadni-promenu-namesti-bohuslava-8535986>)

S dalšími vodními plochami na městských pozemcích uvnitř hradeb se nepočítá.

Pítka, rozprašovače, mlžné brány

Mohou zpříjemnit pobyt při vysokých teplotách. Plní v městském prostředí několik užitečných funkcí – ochlazují okolní prostředí prostřednictvím odpařované vody a zvýšením vlhkosti, prvky využívající tryskající nebo padající vodu pročišťují vzduch od prашných nečistot. Tyto prvky jsou vítaným doplňkem městských veřejných prostorů, protože při vhodném designu mohou plnit estetickou i rekreační funkci. Jejich umístění lze zvážit zde:

- v historickém jádru města – Palackého náměstí (mlžítka/rozprašovač), náměstí B. Martinů (pítka), park u hradeb (pítka)
- v lokalitě vlakového a autobusového nádraží (pítka/rozprašovač)
- v areálu nemocnice (pítka/rozprašovač)
- v blízkosti ZŠ Masarykova (pítka/rozprašovač)

Vsakovací průlehy, rýhy, mokřady a dešťové záhony

Vsakovací průleh je mělký povrchový prostor se zatravněnou humusovou vrstvou. Vsakovací průleh se používá tehdy, není-li k dispozici dostatečně velká (propustná) plocha potřebná k plošnému vsakování. V průlehu má docházet jen ke krátkodobému zadržení srážkové vody. Přívod vody se doporučuje navrhovat po celé délce průlehu. Svahy jsou ve sklonu 1:3. Vedle toho vsakovací rýha je vyhloubené liniové vsakovací zařízení vyplněné propustným štěrkovým materiálem o zrnitost 16/32 mm s vsakováním do propustných půdních a horninových vrstev. Přívod vody může být povrchový i podpovrchový. Tyto prvky mohou během přívalových dešťů zadržet a umožnit vsak značného množství vody a jsou tak zdrojem vody v podložních vrstvách. Vsakovací průlehy nebudou z kompozičních důvodů zřízeny v Městském parku, ale jinak je lze uplatnit ve většině travnatých ploch, které mají alespoň výměru 100 m².

Využití srážkové vody je vhodné realizovat formou zaústění ze zpevněných ploch do sběrných koryt či potrubí a jejich odvedení do podzemního vsaku, sběrného jezírka, vodního toku, poldrů s povrchovým vsakováním či dešťových zahrad s rostlinnými společenstvy, které udržují kvalitu vody a podporují její výpar. Při realizaci opatření, jejichž cílem je zvýšená infiltrace srážkové vody, je potřebné provést hydrogeologický průzkum, který zhodnotí možnosti vsakování. Provedení vsakování je možné uskutečnit více způsoby – hovoříme o plošném vsakování, výstavbě vsakovacích průlehu, rýh, vsakovacích nádrží, šachet či vsakovacích bloků.

Těleso vodního toku Bílého potoka protéká v intravilánu jako velmi těsně uzavřené, není tedy možná žádná výstavba tůní či jiných průtočných či obtokových nádrží v jeho blízkosti.

Možností jsou **dešťové záhony**. Jejich zřizování lze zvážit nejen v tzv. Nivním parku, ale zejména ve většině ploch zeleně obytných souborů. Jde o minimálně 60 cm hluboké, různě plošně rozsáhlé terénní deprese. Jejich dno vyplní propustný kompost namíchaný se štěrkem a jejich stěny a částečně i dno budou osazeny rostlinami snázejícími dočasné zaplavení. To by nemělo trvat nikdy víc, než 10 dní, jinak se v takových nádržích mohou začít líhnout komáři. Dešťové záhony je nutno navrhovat tak, aby nenarušily mechanizovanou údržbu velkých travnatých ploch a ošetřování dřevin.

Konkrétní doprovodné prvky podporující však dešťových vod v intravilánu jsou uvedeny v **Příloze č. 1 - NÁVRH OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI V MÍSTĚ JEJICH VZNIKU**. Jedná se o prvky DP1 – DP25, které jsou různého typu. Je zde uvedena i jejich stručná charakteristika.

3.1.2 MOŽNOSTI ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH SRÁŽEK PRO VYBRANÉ OBJEKTY

Doporučení pro nakládání s dešťovými vodami v intravilánu města pro jednotlivé budovy a plochy jsou podrobně popsána v **Příloze č. 1 - NÁVRH OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI V MÍSTĚ JEJICH VZNIKU.**

Mezi konkrétní objekty a lokality, u kterých lze doporučit akumulaci dešťových vod a jejich následné využití pro zálivku zeleně, lze uvést:

- MŠ Luční, MŠ Čtyřlístek, MŠ Palackého
- ZŠ Na Lukách, ZŠ Masarykova
- Praktická a speciální ZŠ, Domov mládeže, Dětský domov
- Zimní stadion – pro zálivku tenisových kurtů
- Fotbalový stadion – pro zálivku zeleně
- Hasičská zahrada – akumulární nádrž s možností využití hasiči a pro zálivku zeleně – ul. Dukelská/Střežská



Dešťové vody zachycené ze střechy zimního stadionu lze využít na postřik tenisových kurtů a okolní zeleně. Tímto by došlo ke značné úspoře pitné vody a finančních prostředků.



MŠ Čtyřlístek – vodu ze střechy lze akumulovat a využít pro zálivku zeleně v zahradě.

3.1.3 MOŽNOSTI A NÁVRHY PRO ZADRŽENÍ VODY V KRAJINĚ

V návaznosti na v dokumentu výše uvedené opatření 1.1 Retence vody v krajině a ochrana před povodněmi a erozí navrhuje tato konkrétní krajinná opatření k dalšímu řešení jinými projekty. Kódy odkazují na Hlavní výkres.

K. ú. Střítež:

- (ne)realizace protipovodňových opatření ze studie Randák, 1998 – protierozní mez a protierozní nádrž – zpracovatel navrhuje v případě potřeby místo protierozní nádrže nad silnicí realizaci protierozních hrázek v DSO (PRE01 – PRE03) a remízu nad údolnicí (R05), byly upraveny navržené meze/průlehy (MP06, MP07) tak, aby byly schopny zadržovat vodu a odváděly ji vhodným směrem; doplnění organizačního opatření VENP v dolní části bloku pro minimalizaci eroze
- jednostranná výsadba podél účelové komunikace severně od sídla (ALEJ02)
- výsadba dřevin podél účelové komunikace – liniový prvek severozápadně od sídla (ALEJ01)
- remíz západně od sídla (R01) s napojeným travnatým pásem protínajícím dráhu odtoku a zpomalující odtoku po svahu (LIN10)
- realizace mokřadu nad stávajícím protipovodňovým valem ve Stříteži (MOK02)

Navržená opatření pro zadržení vody v krajině v k. ú. Střítež jsou zobrazena v Hlavním výkrese.



Rozsáhlá sběrná plocha nad Stříteží s několika DSO a dlouhými svahy, problematická v případě špatného osevu – návrhy vyloučení širokořádkových plodin v dolní části bloku, možnost doplnění dvou průlehů/mezí trasovaných po vrstevnici na zachycení a zpomalení odtoku (MP06, MP07), se zaústěním do zatravněných DSO (TTPz28, TTPz33), možnost doplnění přehrázek v západní a východní údolnici (PREH01-03)



Luční porost nad Stříteží doporučený k zachování (TTPz29), případně doplnění drobného mokřadu v dolní části nad hrází (MOK02)



Vrba nad Stříteží identifikuje vlhčí polohu v pozemku na nevýrazné odvodněné údolnici. Lokalita potenciálně vhodná pro založení menšího remízu (R01)



Luční porosty v široké údolnici pod Stříteží doporučené k zachování (TTPz02)



K. ú. Lezník:

- rozšíření kvalitního remízu v k. ú. Lezník východně od sídla – pro podporu a zachování lesního remízu (R04)
- realizovat chybějící prvky ÚSES (USES01 – USES08) přednostně prvky, které mají vliv na zpomalení povrchového odtoku a podporu infiltrace – LBK 6, LBK 11 v ÚP
- dva remízy na půdních blocích 6701/2, 6701/10, 4601/4, 4602/5 pro větší zadržení povrchové vody (R02, R03)
- protierozní meze/průlehy ke zpomalení povrchového odtoku na půdních blocích 6701/2, 4602/5, 4601/4 (MP01, MP02, MP03)
- biopásy, pícniny nebo trvalé travní porosty pro snížení splachů ornice v údolnici na půdním bloku 6604/14 (SDSO01) a prvky pro přerušení povrchového odtoku (LIN01 – LIN09)
- realizace tůň/mokřadu pod údolnicí na půdním bloku 6604/13 (MOK01)
- dva liniové prvky podél účelových komunikací vedoucí většinou po vrstevnici jihovýchodně od sídla – zatravněné pásy či biopásy společně s alespoň jednostrannou výsadbou dřevin (ALEJ03, ALEJ04)

Navržená opatření pro zadržení vody v krajině v k. ú. Lezník jsou zobrazena v Hlavním výkrese.

K. ú. Modřec:

- realizace opatření ze studie Bartošová a Kupec, 2021 (výťah hlavních opatření):
 - revitalizace Modřeckého potoka a jeho nivy nad Novým rybníkem v ř. km 3,255–4,052 (REV10, REV11)
 - revitalizace bezejmenného levostranného přítoku Modřeckého potoka mezi Modřeckým a Novým rybníkem v ř. km 0,090–0,394 (REV09)
 - revitalizace pramenného úseku bezejmenného levostranného přítoku Modřeckého potoka (MOK10)
 - travnatý zasakovací pás na půdním bloku 3401/8,
 - stabilizace dráhy soustředěného odtoku na půdním bloku 3401/8 s možností kombinace s výsadbami (SDSO03, SDSO04) – zpracovatelem navrženy tůň s otevřením meliorací, viz níže
 - polní cesta s průlehem a výsadbami západně od sídla, výsadba u komunikace II/362 (MP09) – upraven zpracovatelem, případný průleh sveden do stávající propusti
 - výsadby podél silnice II/362 (ALEJ14)
- tůň v zalučňné ploše vedle obalovny – zrušení odvodnění v zalučňné ploše vedle obalovny Modřec – přerušení meliorací v místě ústí odtoku povrchových vod (MOK08)
- tůň ve svažité údolnici nad silnicí Polička – Modřec otevřením meliorace (MOK09)
- realizace tůní v zorněné svažité údolnici na půdních blocích 3302/5 a 3401/8 ústící do Modřeckého potoka – zrušení odvodnění – přerušení hlavních v několika místech, zatravnění a vybudování hrázek (studie Bartošová a Kupec, 2021, navrhuje pouze stabilizaci údolnice zatravněním) – SDSO03, SDSO04
- remíz na půdním bloku 4303/23 pro zadržení povrchové vody (R09)
- tři liniové prvky na svažitém půdním bloku 3401/8 – travnaté pásy či průlehy (LIN33 – LIN35)



Návrhy opatření na ohrožených plochách a v DSO na minimalizaci rizika eroze a zadržení vody v Modřeci – přerušení a zpomalení odtoku po svahu (LIN33-LIN35), stabilizace DSO (SDSO04), organizační opatření VENP

Navržená opatření pro zadržení vody v krajině v k. ú. Modřec jsou zobrazena v Hlavním výkrese.

K. ú. Polička:

- realizace navržené protipovodňové ochrany města (ŠINDLAR s.r.o, DUR, 2012, Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 2007-2009) – POL01, POL02, REV12

- realizace protipovodňových opatření ze studie Randák, 1998 – protierozní meze a protierozní nádrží pro ochranu sídla Střítež – zpracovatelem navržena úprava vedení mezí v lokalitě Mokřiny (MP06, MP07)
- realizace záměru revitalizace Jánského potoka a jeho nivy mezi zástavbou a přehradami v ř. km 0,505–1,359 – realizace záměru MěÚ Polička a správce Lesů ČR, s.p. – snížení kapacity koryta toku, jeho rozvolnění, realizace tůní apod. (REV05)
- realizace opatření ze studie Maštera, 2021: revitalizace prameniště Šibeničního potoka (REV07)
- revitalizace Bílého potoka a jeho nivy pod kynologickým cvičišťem v ř. km 9,112–9,491 – zvážení možnosti paralelního koryta s Bílým potokem pro zvýšení průtočnosti území, vybudování tůní, výsadba dřevin na části plochy v rámci navrženého nivního parku (POP01)
- revitalizace Bílého potoka a jeho nivy pod ul. Heydukova v ř. km 8,072–8,449 – realizace tůní po pravém břehu (POP03), po levém břehu iniciace nivního společenstva v rámci navrženého nivního parku (POP02)
- revitalizace Modřeckého potoka a jeho nivy v LBC Paseky v ř. km 0,499–0,902 – rozvolnění koryta toku, vybudování tůní (REV13)
- revitalizace Modřeckého potoka a jeho nivy nad suchou nádrží v ř. km 0,964–2,236 – snížení kapacity koryta toku, jeho rozvolnění, realizace tůní, mokřadů (REV06)
- revitalizace Šibeničního potoka v celém úseku toku v řešeném území – snížení kapacity a rozvolnění koryta toku (REV07, REV08)
- revitalizace bezejmenného přítoku Bílého potoka – přítok „od cihelny“ nad průmyslovou zónou (IDVT 10188068) v ř. km 1,517–1,809 – odsazení břehů, rozvolnění kynety toku (REV02)
- revitalizace bezejmenného přítoku Bílého potoka – přítok „od cihelny“ (IDVT 10188068) v ploše zátopu navrženého poldru v ř. km 1,898–2,194 – snížení kapacity a rozvolnění koryta toku, vybudování tůní (REV01)
- revitalizace bezejmenného přítoku Bílého potoka pramenícího na Předním kopci (IDVT 10190807) od konce zástavby po železnici v ř. km 0,365–0,656 – vybudování průtočných tůní (MOK04)
- mokřad v lokalitě Hana (MOK06) se svodným průlehem k mokřadu (MP08), mokřad v zalučněné údolnici v lokalitě K Lezníku – přerušení hlavníku a vybudování hráze k realizaci mokřadu (MOK03), mokřad u cyklostezky (MOK07)
- přehrážky v zalučněné údolnici nad Lezníkem (PRE04 – PRE06), přehrážky v zalučněné údolnici v lokalitě Hana (PRE07 – PRE010)
- dvě protierozní meze nad Lezníkem na půdním bloku 6801/3 (MP04, MP05)
- liniové prvky charakteru travnatý pás pro zpomalení povrchového odtoku (LIN11 – LIN32)
- realizovat prvky ÚSES vymezené v ÚP města (USES09 – USES17), přednostně prvky, které mají vliv na zpomalení povrchového odtoku, podporu infiltrace – LBK 5, LBK 8, LBK 14, LBC Na zadním kopci v rámci ÚP
- dva lesostepní vegetační pásy – severně nad sídlem a na půdním bloku 4901/1 – zpomalení povrchového odtoku, podpora infiltrace (LS01, LS02)
- dva remízy na půdním bloku 5204 pro zadržení povrchového odtoku (R07, R08)
- rozšíření remízy na půdním bloku 4901/1 (R06) – zpomalení povrchového odtoku, podpora infiltrace
- stabilizace dráhy soustředěného odtoku v lokalitě Ke Korouhvi ústící do Šibeničního potoka (SDSO02)



Opakovaně podmáčená a zaorávaná plocha pod mezí (MPz18) nad Dolním Předměstím – plocha pro zachování mokřadu (MOK 06)



Meze nad Dolním Předměstím k zachování (MPz17, MPz18) a prostor mezi nimi pro doplnění meze (MP08)



Opakovaně podmáčená lokalita v dolní části bloku pod nevýraznou DSO u cyklostezky – plocha vhodná pro vytvoření mokřadu (MOK 07)



Vizualizace rozsahu mokřadu (MOK07)



Šibeniční potok doporučený k revitalizaci (REV08)



Podmáčená niva Jánského potoka vhodná k revitalizaci (REV05)



Okolí Bílého potoka na Dolním Předměstí za ČOV – lokalita vhodná k vytvoření povodňového parku = zachování stávajícího porostu (pravý břeh, POP03) a iniciaci vzniku nivního společenstva, vodních prvků, tůní, mokřadu (POP02)

Navržená opatření pro zadržení vody v krajině v k. ú. Políčka jsou zobrazena v Hlavním výkrese.

Všechna výše uvedená opatření jsou v souladu s aktuálním územním plánem města. Významný vliv na odtokové poměry území bude mít uvažovaný obchvat města vymezený v územním plánu severně od sídla. V rámci případné projektové dokumentace budou odtokové poměry území podrobně řešeny. Město by mělo v návaznosti na obchvat vyžadovat konkrétní opatření k podpoře maximálního zadržení povrchové vody nad sídlem.

3.1.4 MOŽNOSTI A NÁVRHY PRO OMEZENÍ PŮDNÍ EROZE V KRAJINĚ

Opatření k minimalizaci nadměrných erozních smyčů, ať povrchovým odtokem, tak větrnou erozí, velmi úzce souvisejí s návrhy pro zadržení vody v krajině (viz předchozí část modré infrastruktury) i s návrhy na doplnění krajinné zeleně (část zelené infrastruktury). Návrhy v oblasti zemědělství řešící erozní ohrožení nelze oddělit od návrhů cílených na optimalizaci zelených struktur v krajině či minimalizaci zemědělského sucha, neboť nezřídka se jedná o návrhy zcela totožné nebo se doplňující. Organizační, agrotechnická či biotechnická protierozní opatření jsou založena na snížení účinnosti erozní činnosti dopadající vody, odtékající vody, na zpomalení povrchového odtoku, zároveň přispívají ke zlepšení vsaku a tím i zlepšení vláhové bilance pozemku. Bývají obvykle doprovázena (nebo jsou přímo tvořena) dřevinným, travním či bylinným doprovodem, jsou schopna vytvářet vhodné prostředí pro život řady druhů rostlin a živočichů.

Návrhy liniových opatření jsou převážně omezeny na travnaté pásy, tj. základní opatření pro zpomalení odtoku, podporující sedimentaci, usměrnění obdělávání, ochranu cest, která jsou snadno realizovatelná bez terénních úprav či změn druhu pozemku a mohou být doplněna dřevinnou vegetací. Ve specifických případech může být travnatý pás nahrazen či doplněn průlehem (zasakovacím, záchytným) nebo mezí, je však nezbytné, aby takový prvek byl trasován po vrstevnici a podle morfologie terénu a velikosti sběrné plochy měl i vyústění do nějakého recipientu.

Výčet protierozních (půdoochranných) opatření níže je tedy doplněním návrhů opatření uvedených v předchozí kapitole.

K. ú. Střítež:

Hlavní problémy v území jsou způsobeny natékáním vody do zástavby z jihu (až z k.ú. Políčka) a ze západu řadou drah soustředěného odtoku, z nichž ale většina jest stabilizována zatravněním (to by mělo zůstat zachováno, v kódování TTPz). Návrhy umístění mezí a tří hrází ze studie (1998) se nezdají vhodné z několika důvodů:

nevhodné trasování biotechnických prvků podél cest, které však nekopírují vrstevnici, mají proměnlivou niveletu, což by nepochybně způsobilo problémy při vydatnějších deštích, kdy by stejně voda odtékala do dvou míst a hrozilo by protržení či přetečení; navržené hráze by byly nákladné na vybudování a s pochybnou retenční kapacitou, zvláště ta u silnice. Situace se má tak, že nadměrný odtok (a eroze) z jižního směru nastává při nevhodném založení plodiny na lokalitě Mokřinky nad zatravněnými údolnicemi, což akceleruje odtok, stačí tedy vhodně hospodařit (AGT), usměrnit řádky po vrstevnici, případně doplnit jeden či dva biotechnické prvky (průlehy, meze, kombinaci, případně alespoň travnaté pásy – MP06, MP07) po vrstevnici na zpomalení odtoku. Údolnice jižně nad obcí jsou výrazné, zatravněné, jako vhodnější řešení pro zpomalení odtoku se jeví umístění systému přehrážek (PRE01 – PRE06) do každé z nich (prostřední je ponechána bez nich kvůli travnaté cestě), které by v případě zvýšených odtoků zadržely určitý objem vody, zpomalily odtok a snížily tak kulminační křivku níže v obci. Při doplnění vhodnými výsadbami by mohly plnit i další funkce, např. ekologické. Pokud by byla v lokalitě situována mez (s průlehem), nemohla by kopírovat stávající cestu, ale musela by být zvlněná po vrstevnici a zaústěná do některého z recipientů. Při vhodném trasování by část odtoku mohla být převedena západním směrem do vedlejšího povodí, nicméně tato varianta se nezdá vhodná vzhledem k ohrožení sousední obce. Z jihovýchodní strany probíhá odtok v dolní části přes širokou louku ke zhruba 2m hrázi, dle informací místních hráz zadržuje i vodu při jarním tání, nejsou s ní problémy, budování druhé hráze výše v povodí se tak jeví zbytečné, stačí zachovat hráz (MPz09) a louku nad ní (TTPz06), v povodí upravit hospodaření a nejlépe vyloučit z osevu širokořádkové plodiny. Na podrobné posouzení je třeba zpracovat podrobnou studii s kalkulací objemu odtoku ve vybraných profilech, s výpočtem odtokových křivek a zadržených objemů, s hydrogeologickým posouzením lokality, posouzením rizik převedení průtoku k Širokému dolu, přesným umístěním a trasováním jednotlivých prvků na základě digitálního modelu terénu či zaměření, což je nad rámec této studie.

Vyšší erozní ohrožení na svazích pod skupinou mezi jižně nad zástavbou na DPB 6701/4 a 6701/31 a /32 již na sousedním k.ú. je řešeno návrhem úpravy hospodaření s vyloučením širokořádkových kultur z osevu (VENP) a vyšším zastoupením protierozních plodin (vojtěška, pícniny, traviny) a doplněním stabilizující výsadby v dolní části pozemků (TPAS). Přísnější půdoochranná opatření s vyloučením širokořádkových plodin jsou navržena ještě na východním svahu DPB 7605/1 skloněným k zástavbě a DPB 8703/39, který není výrazně erozně ohrožený, ale probíhá přes něj nestabilizovaná DSO. Mírnější půdoochranná opatření (vhodný výběr plodin, vhodné technologie, obdělávání po vrstevnici) jsou navrženy na DPB 8703/25 nad zemědělským areálem a na DPB 7504/3 v lokalitě Za stráněmi.

Doplněny by měly být liniové prvky (travnaté pásy, případně průlehy, meze) mezi DPB 8506/8 a 8505/1, mezi 8703/39 a 8703/25 (LIN10), případně výše zmíněná mez nad obcí.

Zachována (a rozšiřována) by měla být plošná zatravnění a zatravnění údolnic nad obcí.

K. ú. Lezník:

Základem ochrany půdy a zástavby je vyloučení širokořádkových plodin (VENP) na blocích nad zástavbou, tedy na jihozápadě a na jihu, včetně rozsáhlého bloku 6801/3 na k.ú. Polička, z něhož voda odtéká dvěma nevýraznými údolnicemi směrem k zástavbě. Dále zatravnění silně erozně ohrožených částí pozemků (dolní část DPB 5702/5 nad zástavbou, TTP02) a částí pozemků, na kterých jsou erozně ohrožené nestabilizované dráhy odtoku (DPB 6604/13, /14 a /18, SDSO01, SDSO05), na identifikovaných DSO mohou být umístěny přehrážky či meze (MP03) ke zpomalení odtoku. Na mírněji ohrožených pozemcích (DPB 6701/2, 6603/1) je vhodná aplikace vhodných půdoochranných opatření (AGT), případně doplnění biotechnických prvků (travnatý pás, LIN09), v případě průlehu by to znamenalo určitou komplikaci při obdělávání, neboť by musel být trasován po vrstevnici. V dolní části pozemků nad cestou na západě je vhodné doplnit pás s výsadbami (součást ÚSES). Zatravnění erozně ohrožených údolnic (TTPz38, TTPz41) by mělo být zachováno.

Otevřená východní strana správního území, s několika drahami odtoku tvořenými polními cestami a odtokem do sousední obce, by měla být doplněna o členící a doprovodné prvky, travnaté pásy či biopásy, případně výsadby, nejlépe, ale ne nezbytně trasované po vrstevnici, podél cest i v polích, část jako ÚSES.

K. ú. Modřec:

Většina opatření je převzatá ze zpracované studie. Odtok z jižní části katastru probíhá východním směrem k zástavbě, k jeho částečnému zachycení a odvedení by měl sloužit dlouhý průleh přes celou východní stranu respektující morfologii terénu, zaústěný na severu do zatravněné údolnice, průleh by mohl být ozeleněn a doplněn cestou, sloužil by i ke zpřístupnění území. Minimálně do doby, než bude vybudován, je nezbytné v jižní části území nad zástavbou vyloučit z osevu širokořádkové plodiny (VENP), zvýšit zastoupení erozně bezpečných plodin a využívat půdoochranné postupy, zvláště proto, že vzhledem k současnému členění půdy není možné obdělávat pozemky po vrstevnici, ale prakticky jen po spádnicí, směrem k zástavbě.

Ze severozápadní části katastru odtok probíhá stejným směrem, nicméně ne do zástavby, ale do zatravněné údolnice a dále do místních rybníčků, kromě zmíněného průlehu je tedy potřeba dodržovat vhodná půdoochranná opatření pro snížení smyvu a zanášení vodních ploch sedimentem (AGT), vzhledem k pozemkovému členění je možné aplikovat i vrstevnicové obdělávání. Ve studii uvažované doplnění příčného členění západního okraje ve směru vrstevnic by sice bylo účinné a zajímavě by rozčlenilo krajinu, nicméně by tak neúměrně zkomplikovalo obhospodařování území, takže bude neprůchodné, proto není navrhováno. Zachovány by měly být zatravněné části pozemků, na jihu a v údolí Modřeckého potoka.

Na východním okraji se nachází erozně ohrožená údolnice s erozními projevy (shodou okolností v době terénního šetření zřetelnými) a dlouhý nepřerušovaný svah nad ní obdělávaný po spádnicí. Je navržena stabilizace údolnice vedoucí kolem lesa, doplnění tůň (SDSO03, SDSO04), vyloučení širokořádkových plodin z osevu (VENP) na bloku 3401/8 nad ní a umístění tří liniových prvků po vrstevnici (LIN33–35), což by mělo i usměrnit obdělávání.



Erozní projevy v DSO po dešti v Modřeci



Erozní projevy na svahu v Modřeci

K.ú. Polička

Erozní situace v k.ú. Polička je komplikovaná. Nahlášené erozní události se soustřeďují především k západní hranici, na dlouhé svahy nad rybníkem, které však již leží zčásti ve vedlejším k.ú. Erozní události tam proběhly v době, kdy byly pozemky osázeny širokořádkovou kulturou, v kombinaci se založením řádků po spádnicí došlo opakovaně ke zmíněným událostem. Optimálním řešením je vyloučit z osevu zcela širokořádkové plodiny, osev provádět po vrstevnici a přerušit kilometr dlouhé svahy nějakými biotechnickými prvky nebo alespoň travnatými pásy. Problém však je členění pozemků, jsou rozděleny po spádnicí a hospodaří na nich dva zemědělské subjekty, což komplikuje jakákoliv opatření – ke změně směru obdělávání či k umístění prvků zpomalujících odtok po svahu by muselo být nejdříve provedeno organizační opatření v podobě úpravy členění půdních bloků. V každém

případě je nezbytné dodržovat plošná opatření s vyloučením širokořádkových plodin (poloha nad zástavbou a vodní plochou), v případě realizace přerušujících prvků je možné v dolní méně svažité části opatření zmírnit.

Na rozsáhlých blocích nad Horním Předměstím by – přestože výpočty neukazují zásadní erozní problémy – těsně nad zástavbou měly být vyloučeny širokořádkové plodiny (VENP), výše pak aplikována mírnější půdoochranná opatření, 500 m dlouhé svahy by měly být rozděleny travnatými pásy (LIN), které by usměrnily obdělávání ve směru vrstevnic.

Lokality jižně nad zástavbou s mírným erozním ohrožením na DPB 6102, 7103/17 a 7103/12, na kterých byly v minulosti evidovány erozní události, by měly mít upravený režim hospodaření s vyloučením erozně nebezpečných plodin.

Situaci v lokalitě K Lezníku severně od zástavby komplikuje rezerva pro budoucí obchvat, který by odtokové a erozní poměry v lokalitě změnil, nicméně platí, že na DPB 5903/1 a 7901/1 se třemi nestabilizovanými DSO směřujícími k zástavbě a na blocích přilehlých k zástavbě by měly být vyloučeny z osevu širokořádkové plodiny (VENP), doplněny by měly být travnatými pásy nebo jinými biotechnickými prvky. Na mírněji erozně ohrožených plochách bez DSO (DPB 6901) je vhodné aplikovat mírnější opatření, minimálně upravit směr obdělávání kolmo k okraji zástavby.

Krátký svah protínající východní hranici území a krátký svah na západě je vhodné přeměnit na lesostepní typ pokryvu (LS02).

Z výše uvedeného je zřejmé, že část opatření je možné realizovat okamžitě, nicméně účinné biotechnické prvky lze realizovat až po zpracování podrobné dokumentace, a především po delimitaci potřebných pozemků, což bez pozemkové úpravy půjde jen stěží.

3.2 ZELENÁ INFRASTRUKTURA

3.2.1 MOŽNOSTI VYUŽITÍ VERTIKÁLNÍ ZELENĚ

Vertikální zeleň představuje svisle orientovaný element, který je z části nebo zcela tvořen, pokryt nebo osázen vegetací. Zelené zdi jsou budovány s cílem poskytnout dodatečnou zeleň a s ní související regulační, estetickou, protihlukovou a mikroklimatickou funkci, přičemž jejich možnosti jsou prostorově omezené.

Nejčastěji jsou tvořeny popínavými rostlinami. Extenzivní zelené zdi využívají stávající struktury jako podpůrný prvek pro růst popínavých rostlin (např. zdi porostlé břečťanem), lze je tedy uplatnit na již existujících strukturách. Semi-intenzivní zelené zdi vyžadují podpůrný systém, který však lze pomocí drobných úprav zřídit na stávajících strukturách.

Oproti tomu intenzivní zelené zdi využívají pěstebních buněk integrovaných v architektonickém řešení budovy. Volně stojící zelené zdi nevyžadují žádný podpůrný systém, jedná se tedy například o živé ploty. Vertikální zahrady nabízejí velký potenciál pro jinak nevyužité stěny a fasády.

Příklady objektů a lokalit vhodných pro vertikální zeleň v centru města Polička jsou tyto:

- Zeď hřbitova u sv. Michala – např. z ul. Heydukova
- Pohledově méně exponované zdi/stěny ve vnitroblocích
- Vnitroblok městského úřadu
- Parkovací plocha na rohu ul. Eimova – Fortna
- Parkovací plocha – ul. Riegrova
- Zdi soukromých zahrad s J/JV/JZ expozicí
- Boční a zadní strany marketů (např. Tesco)

- Potenciálně vhodné mohou být i některé plochy ve výrobních areálech (které jsou však v soukromém vlastnictví, proto nejsou uváděny konkrétní návrhy)
- Objekty vybraných kotelen ve správě TES Polička



Roh ulic Eimova – Fortna. Potenciální plochy pro vertikální zeleň s estetickou a mikroklimatickou funkcí.



Parkovací plocha v ul. Riegrova. Stěna potenciálně vhodná pro vertikální zeleň.



Příklad stávající popínavé zeleně na objektu v ul. Eimova v centru Poličky. Snižuje přehřívání, zpřijemňuje prostor.

3.2.2 MOŽNOSTI REALIZACE ZELENÝCH STŘECH

Možnosti realizace zelených střech v Poličce jsou omezeny několika faktory. Patří mezi ně nízký podíl plochých střech, omezení vyplývající z MPZ a technické parametry objektů – statika.

Potenciálu realizace zelených střech se věnovala Příloze č. 1 - Návrh opatření pro hospodaření se srážkovými vodami v místě jejich vzniku. Zde bylo identifikováno několik objektů potenciálně vhodných pro realizaci vegetační nebo štěrkové střechy. Celkem je zde uvedeno několik zelených nebo vegetačních střech a zelené zastávky. Jedná se o objekty:

- ZŠ Na Lukách – několik vzájemně propojených objektů
- MŠ Luční
- Plavecký bazén

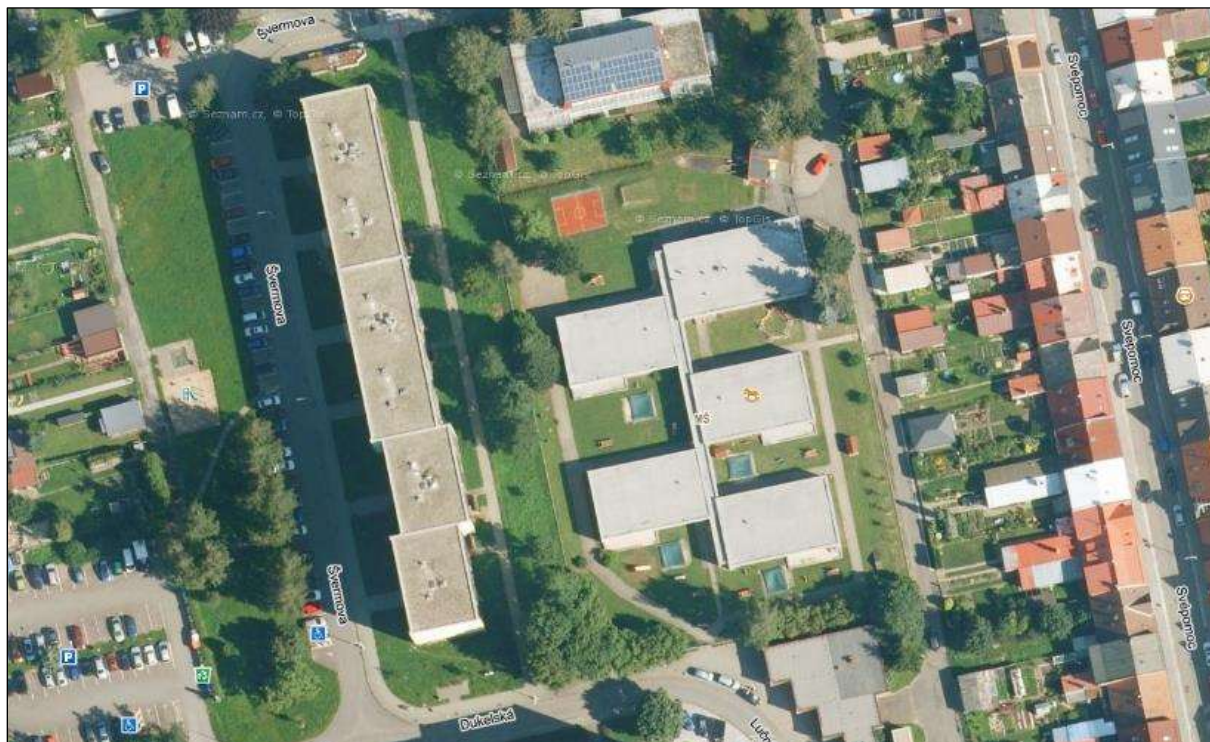
Kromě zelených střech lze u těchto objektů zvážit i další opatření – zejména může jít o fotovoltaické elektrárny (na objektech ZŠ Na Lukách a MŠ Luční, případně solární kolektory na ohřev vody u Plaveckého bazénu. Z veřejných objektů lze zelenou střechu zvážit např. také u ZŠ a MŠ Praktická, případně u objektu SOŠ SOU Polička.

V Poličce je samozřejmě řada dalších objektů, které jsou v soukromém vlastnictví a u kterých je realizace zelené střechy potenciálně možná. S ohledem na soukromé vlastnictví nebyly tyto objekty podrobněji řešeny.

Box pro inspiraci: Zelené střechy na nových budovách ve světě

V německém Mainzi, pokud dojde k výstavbě nebo podstatné změně střechy, nabývá účinnosti vyhláška, která říká, že střechy do 20° sklonu a větší než 20 m² musí být alespoň extenzivně ozeleněny. Pokud to z podstatného důvodu není možné, musí být ozeleněna fasáda.

V Kodani nedávno vešla v platnost vyhláška, že všechny nové střechy do 30° sklonu, veřejné i soukromé, musí být ozeleněny. V některých švýcarských městech, jako jsou Basilej, Curych a Luzern, musí být ozeleněna každá nová plochá střecha.



MŠ Luční – nízký objekt s plochou střechou, potenciálně vhodný pro realizaci zelené střechy, akumulční nádrže a FVE

3.2.3 DOPORUČENÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ ZASTÍNĚNÍ EXPONOVANÝCH LOKALIT

Stínění chodníků a veřejných prostranství lze doporučit zejména v ulicích historického jádra, kde lze jen omezeně nebo vůbec použít ke stínění vegetaci. Stínění veřejných prostranství před přímým slunečním zářením má dva pozitivní efekty při zmírnění vlivu veder: snižuje přehřívání prostředí způsobené zpevněnými nezastíněnými povrchy a chrání lidský organismus před přímým slunečním zářením. Pro volbu dočasného nebo trvalého stínění záleží na možnostech umístění a na četnosti přístupu slunečního záření (v daném ročním období). Pro dočasné zastínění lze využít různé textilie, látky, síťoviny či měkčené plasty. Ty navíc mohou zvýšit estetickou funkci daného prostředí. Využívá se pro zastínění ulic, náměstí s největší koncentrací lidí, pro zastínění dětských hřišť, parků či parkovišť. Pro dlouhodobé zastínění je samozřejmě vhodnější použít zeleň, pokud ta není možná, používají se různé konstrukční prvky (vysouvací střechy, pevné stavební prvky – např. stříška s fotovoltaickými panely ad.

Konkrétní příklady lokality vhodných pro zastínění v Poličce:

(Níže uvedené návrhy a doporučení vycházejí z prováděných terénních šetření, mapových podkladů a názorů obyvatel vyjádřených v Pocitové mapě horka)

- Městské muzeum a galerie – zastínění atria
- Palackého náměstí – propojení mobiliáře a zeleně (požadavek na lavičky ve stínu)
- Koupaliště – zájem o doplnění slunečníků
- Přednádražní prostor – doplnění zeleně ve vazbě na mobiliář
- Polní cesty v krajině – doplnění zeleně (viz dále)
- Dětská hřiště
 - U Vlečky – doplnění zeleně
 - Dopravní hřiště a skatepark
- Zastávky autobusu
 - Polička, u Divadla (ul. Vrchlického)



Nové dětské hřiště na ul. B. Šmída. Velmi kvalitně provedené a vhodně umístěné včetně doprovodné zeleně, která v příštích letech zajistí příjemný stín i v horkých dnech.

3.2.4 DOPORUČENÍ PRO DOPLNĚNÍ VEŘEJNÉ ZELENĚ V INTRAVILÁNU

Nivní park

Velký potenciál pro zvýšení vlhkosti a snížení teploty představuje nezastavěná plocha nivy pod Synským rybníkem vymezená ulicemi Vrchlického – Heydukova – Pivovarská a ČOV. Většina pozemků sice není ve veřejném vlastnictví, ale plocha má potenciál pro rozvoj městské modrozelené infrastruktury. Je zde vyhlášené záplavové území, proto nesmí výsadba stromů a keřů, ani případný mobiliář činit problémy případnému průchodu velké vody.

Kromě zeleně jsou zde vhodné prostory pro trávení volného času v době horka. Mezi vhodné aktivity zde patří např. dětská hřiště, cvičící prvky pro dospělé, pump-tracková dráha, in-line dráha apod.

Příkladem obdobného prostoru v nivě vodního toku je např. tzv. Cacovický ostrov v Brně – Obřanech, který slouží jako atraktivní rekreační lokalita pro lidi z širšího okolí. Volnočasové prvky nenarušují protipovodňovou ochranu území, proběhly výsadby zeleně, která zajišťuje stín.



Propojení ploch zeleně uličními stromořadími

Mikroklimatické účinky ploch a hmot zeleně se výrazně zvyšují, nejsou-li tyto plochy a hmoty situovány izolovaně, ale tvoří-li propojený, co nejvíce homogenní systém, který pro člověka vytváří příjemnější podmínky pro pohyb po městě.

Většina ulic v Poličce nemá souvislá uliční stromořadí. Mnohde to není možné z důvodu nezbytného dodržení šíře komunikace, chodníků a umístění inženýrských sítí pod povrchem. Přesto je však v mnohých ulicích po překonání větších či menších překážek možná alespoň jednostranná (lépe ale oboustranná) stromořadí. Výběr druhů musí odpovídat přírodním podmínkám Poličky.

Návrh lokalit pro doplnění stromořadí podél vybraných komunikací v intravilánu:

- ulice Heydukova (zejména kolem budoucího Nivního parku),
- oblast vlakového a autobusového nádraží – vhodné propojení zeleně a mobiliáře
- komunikace po východní straně zahrádkové osady na severu města,
- komunikace propojující Tyršovu a Hegerovu,
- hlavní komunikace v části města Paseky,
- záhumenní cesta jdoucí severovýchodně od sídliště Hegerova,
- cesta po západním okraji zástavby m.č. Střítež,
- cesta podél západního okraje m. č. Modřec

Areály výroby a služeb převážně na severozápadě města

Jde o poměrně rozsáhlé areály, v nichž převažují zpevněné plochy, což má na tepelnou a vlhkostní bilanci města nepříznivý vliv. Město má možnost vstoupit do jednání s vedením příslušných podniků ohledně motivačních pobídek vedoucích k rozšíření zasakovacích ploch, doplnění výsadeb trvalé zeleně, případně i zelených střech či drobných vodních ploch a dešťových záhonů v těchto areálech. Na průmyslových objektech lze velmi často a efektivně aplikovat vertikální zeleň.

Doprovodné břehové porosty podél vodních toků

Bílý potok, Svatojánský a Modřecký potok mají při průtoku zastavěným územím města omezené možnosti dalšího doplňování dnešního nesouvislého a převážně z náletu pocházejícího břehového porostu. Přesto je třeba v jeho perspektivních úsecích v místech, kde to prostorové podmínky dovolí, tento porost ošetřovat a dle možností doplňovat. Břehová vegetace je nejvhodnějším podélným břehovým zpevněním bránícím erozi břehů a má rovněž stínící (ochlazovací) funkci. Vegetace rovněž vytváří a stabilizuje v krajinné struktuře biokoridory a biocentra, zvyšuje stupeň drsnosti břehu, snižuje výpar z hladiny, zvyšuje samočistící schopnosti toku, zmenšuje účinky větrné eroze a má i význam pro chov ryb, vodní faunu ad. Obnova břehových porostů je realizována s cílem přiblížení se přírodnímu stavu okolí toku a říční nivy, který přináší zlepšení řady funkcí těchto ekosystémů. Obnova břehových porostů, která probíhá v rámci revitalizace vodního toku, může snížit celkový průtok vody a tím přispět ke snížení rizika lokálních záplav. Z hlediska kvality vody mohou břehové porosty přispět např. k odstraňování dusíku, který při velkých koncentracích působí jako polutant.

Z hlediska druhové skladby platí jednoznačná preference domácího sortimentu. Lze využít prakticky veškeré domácí vrby, olši šedou a lepkavou, jilm horský, vaz i habrolistý, jasan ztepilý, jeřáb ptačí, krušinu olšovou, meruzalku alpskou, kalinu obecnou, bez černý, svídu krvavou.

S ohledem na potřebu čištění toku a z toho vyplývajícího přístupu k němu je často nutno udržovat břehový porost jen jednostranný a veškeré dosadby a jiné zásahy nutno konzultovat se správcem toku.

Preference druhů dřevin, bylin a trvalníků dobře snášejících suchu

Při nových výsadbách a udržovacích dosadbách ve stávajících plochách zeleně se upřednostňují dřeviny a trvalky, včetně trvalníků, které dobře snášejí extrémní sídelního prostředí zejména s nízkými nároky na zavlažování. Bude vhodné zejména u skupinových, ale i u liniových formací, navrhovat skladbu porostů pestrých, tak aby se zvýšila jistota jejich přežití. Lze předpokládat, že vzhledem k předpokládané změně klimatických a následně i stanovištních podmínek, patogenního tlaku a současně omezené využitelnosti alochtonních druhů, se bude spektrum použitelných druhů spíše zužovat a měnit směrem k nepůvodním, ale teplotní extrémům lépe snášejícím druhům (přitom je třeba se vyhnout druhům invazivním), a na významu budou nabývat technologická opatření a následná péče.

Suchomilné dřeviny vhodné současně do přírodních podmínek Poličky:

- Listnáče: *Acer ginnala*, *Berberis thunbergii*, *Betula verrucosa*, *Calluna*, *Caragana arborescens*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cytissus*, *Eleagnus angustifolia*, *Erica*, *Forsythia*, *Gleditschia triacanthos*, *Hippophae rhamnoides*, *Hypericum calycinum*, *Kerria japonica*, *Koeleruteria paniculata*, *Laburnum*, *Ligustrum*, *Pyracantha coccinea*, *Ribes alpinum*, *Ribes aureum*, *Ribes sanguineum*, *Sophora japonica*, *Sorbus aucuparia*, *Spiraea douglasii*, *Stephanandra incisa*, *Symphoricarpos*, *Tamarix*, *Viburnum lantana*, *Weigela*
- Jehličnany: *Abies concolor*, *Juniperus*, *Picea omorica*, *Picea pungens*, *Pinus nigra*, *Pinus ponderosa*, *Taxus baccata*, *Thuja*
- Trvalky: *Helianthemum*, *Verbascum*, *Dianthus deltoides*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Centaurea dealbata*, *Centaurea montana*, *Iberis sempervirens*, *Linum*, *Yucca filamentosa*, *Artemisia*, *Euphorbia polychroma*, *Sedum*, *Veronica*, *Achillea* (stříbřité druhy), *Gypsophila*, *Alyssum*, *Dictamnus*, *Campanula* (nižší druhy), *Cerastium*, *Thymus*, *Lavandula*, *Gaura*, *Perovskia*, *Nepeta*, *Allium*
- Suchomilné travní směsi: Obsahují prakticky 85 % podíl suchomilných kostřav (zvýšený podíl kostřavy ovčí). Náhradou za psineček psí je zařazení sveřepu vzpřímeného a za lipnici luční částečně zvýšení podílu jílky vytrvalého (10 %). Dílčí rozdíly jsou u varianty s bylinami v jejich druhové skladbě včetně jetelovin. Nutno zohlednit i skladbu travních porostů (luk) v okolí, a to z hlediska možného náletu semen trav s vysokou tvorbou a agresivitou pylu (ovsír pýřitý, srha, jílky). Obecně je směs vhodná pro regeneraci druhově pestrá. Zastoupeny jsou zde druhy krátkodobé s rychlým počátečním vývinem a druhy vytrvalé se schopností jak generativního, tak vegetativního rozmnožování.

Snížení intenzity sekání trávníku (počtu sečí)

Způsob seče a celkové údržby travnatých ploch má zásadní význam pro jejich správnou funkci, tedy zejména mikroklimatickou, stabilizační, estetickou a ekologickou. V poslední době se aplikuje přístup střídající dva extrémy: Prvním je tradiční častá nízká seč, která v době letních veder a vysokého výparu vede rychle k letní dormanci trav. Druhým extrémem je úplné vyloučení seče, která vede ke květu trav a růstu a květu dvouděložných rostlin. V důsledku obou přístupů se přestane trávník zelenat a přestane plnit své funkce. Jednou z důležitých funkcí je přitom ochlazení okolí a zadržování vody.

Na výpar jednoho litru vody odpařeného trávníkem se spotřebuje 0,7 kWh sluneční energie, která se projeví ochlazením okolí. Trávník zadrží na měrnou jednotku asi tolik vody, kolik cca 22 ha nepokryté půdy. Tyto funkce však selhávají, pokud trávník není zelený, resp. ztratí dostatečnou plochu listů. V souvislosti se změnou klimatu je třeba uvažovat jednak o změně režimu sečí a jednak o přechodu od málodruhových trávníků k druhově pestřejším porostům. Je třeba přesně stanovit, které plochy mají být pokryty intenzivními trávníky (a rozčlenit je podle funkce) a kde jsou vhodné extenzivní trávníky s příměsí dvouděložných rostlin. Taková travinobylinná

společenstva kromě výše uvedených funkcí výrazně prospívají biodiverzitě. Celkově lze říci, druhově pestré směsi travníků mají přínos pro biodiverzitu, snižují náklady na péči, mají krajinnotvorný a estetický význam, poskytují protierozní ochranu a plní klimaticko-stabilizační a ekologickou funkci.

Pro nastavení správného režimu obnovy, péče a údržby je zapotřebí:

- Vytipovat lokality pro založení extenzivních travníků, druhově pestrých (travinobylinných) porostů, obnovu druhové skladby stávajících travníků, dosev a výsev nových travníků na degradovaných plochách atd.
- Zpracovat manuál/metodiku pro údržbu a péči o travnaté plochy v době změny klimatu (vyšší teploty, teplotní extrémy, vyšší výpar, přívalemé deště) s využitím odborné konzultace (soukromé společnosti, SZKT, jiná města...

3.2.5 DOPORUČENÍ PRO DOPLNĚNÍ KRAJINNÉ ZELENĚ

3.2.5.1 NELESNÍ KRAJINA

Konkrétní krajinnotvorná opatření po jednotlivých k. ú. jsou uvedena v kap. 3.1 Modrá infrastruktura. Prakticky veškerá krajinnotvorná opatření – zeleň v území, byla navržena tak, aby se podílela na zadržování povrchového odtoku. Zařazování prvků buď do modré nebo do zelené infrastruktury je dáno zřejmě hlavní motivací, tedy z jakého hlavního důvodu jsou prvky/lokality navrhovány. V rámci odborné veřejnosti se spíše mluví o **modrozelené infrastruktuře**, která lépe odpovídá zakládání jednotlivých prvků. I v případě zakládání tůň/mokřadů se počítá s rozvojem vegetace, jedná se tedy i o vegetační prvek, prvek zeleně v krajině. Krom výše uvedeného důvodu podpory retence vody v krajině byla hlavním důvodem pro umístění některých opatření také podpora biodiverzity původních druhů:

K. ú. Střítež:

- výsadba dřevin podél účelové komunikace severozápadně od sídla – pro podporu druhů ptáků, letounů a hmyzu, výsadba dřevin podél účelové komunikace – liniový prvek severozápadně od sídla (ALEJ01), jednostranná výsadba podél účelové komunikace severně od sídla (ALEJ02)
- remízy: západně od sídla (R01) a nad údolnicí nad navrhovanými přehrázkami (R05) – z důvodu podpory lesních druhů, zlepšení migrační prostupnosti území pro lesní druhy, útočiště pro druhy zemědělské krajiny
- realizace mokřadu nad stávajícím protipovodňovým valem ve Stříteži (MOK02) – podpora mokřadních společenstev a druhů



Polní cesta nad obcí s výrazným solitérem – lípou, navržené doplnění liniové výsadby (ALEJ01)



Travnatá polní cesta s vyústěním do široké louky, jednostranná alej (ALEJ02) nebrání výhledu do krajiny, o zálivku se postará voda odtékající ze svahů nad cestou

K. ú. Lezník:

- remízy – z důvodu podpory lesních druhů, zlepšení migrační prostupnosti území pro lesní druhy, útočiště pro druhy zemědělské krajiny (R02 – R04)
- realizace ÚSES (USES01 – USES08) – podpora cílových lesních společenstev a druhů, útočiště pro druhy zemědělské krajiny

- realizace tůň/mokřadu pod údolnicí na půdním bloku 6604/13 – podpora návratu mokřadních ploch do území a na ně navázána mokřadní společenstva a druhy (MOK01)



Doplnění průlehu (MP02) zachycujícího a přivádějícího vodu z přilehlého bloku k uvažovanému remízu (R03), v pozadí travnaté pásy/meze (LIN04, 05)



Přesun biokoridoru (USES01) u severní hranice Lezníku na jižní okraj cesty umožní zachovat výhled do krajiny k severu



Travnaté polní cesty jsou pozitivním prvkem v krajině vhodným k zachování, případně doplnění výsadbou, některé však trpí nadměrným odoráváním



Jeden z fragmentů mezí k zachování (MPz04)

K. ú. Modřec:

- tůň v zalučněné ploše vedle obalovny Modřec (MOK08) a mokřad nad silnicí nad navrhovanou tůní (MOK09)
- realizace tůň v zorněné svažité údolnici ústící do Modřeckého potoka – podpora návratu mokřadních ploch do území a na ně navázána mokřadní společenstva a druhy (SDSO03, SDSO04)
- remíz na půdním bloku 4303/23 (R09) – pro zlepšení migrační prostupnosti území pro velké savce, návrh byl situován do vymezeného migračního koridoru (biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců, jev 36b v rámci ÚAP)



Dolní část údolnice v Modřeci vhodná k revitalizaci (SDSO03)



Lokalizace návrhu doplnění mokřadních prvků do louky u obalovny (MOK08) a nad propust u silnice (MOK09) s lokálním zatravněním (SDSO06) u vyústění průlehu (MP09)

K. ú. Políčka:

- revitalizace Modřeckého potoka a jeho nivy v LBC Paseky v ř. km 0,499–0,902 (REV13) a nad suchou nádrží v ř. km 0,964–2,236 (REV06) – rozvolnění koryta toku, snížení kapacity koryta toku nad hrází, realizace tůní, mokřadů – podpora nivních/mokřadních společenstev, z daného důvodu také návrh revitalizace Šibeničního potoka (REV07, REV08)
- revitalizace toků a niv bezejmenných pravostranných přítoků Bílého potoka pro podporu mokřadních druhů a společenstev (REV01, MOK04)
- mokřad v zalučněné údolnici v lokalitě K Lezníku (MOK03) – podpora návratu mokřadních ploch do území a na ně navázána mokřadní společenstva a druhy
- realizace ÚSES (USES09 – USES17) – podpora cílových lesních společenstev a druhů, útočiště pro druhy zemědělské krajiny
- dva remízy na půdním bloku 5204 pro zadržení povrchového odtoku (R07, R08)
- lesostepní vegetační pásy (LS01, LS02) – pro podporu xerofilních druhů rostlin a živočichů
- rozptýlená zeleň v lokalitě u Bořin (TTPDR01), park v severozápadní části města, u cihelny (TTPDR02)
- liniová výsadba dřevin – pro podporu druhů ptáků, letounů a hmyzu, alespoň jednostranná výsadba podél účelové komunikace nad lokalitou U Leznických hranic (ALEJ05), výsadby podél účelových komunikací v lokalitě Dolní velká strana (ALEJ 06, ALEJ07), alespoň jednostranná výsadba se zatravněným pásem podél účelové komunikace v lokalitě K Lezníku (ALEJ08), výsadby podél silnice I/34 (ALEJ09), alej podél účelové komunikace směrem k Modřeckým rybníkům (ALEJ10), alej podél účelové komunikace křížící Jánský potok (ALEJ11), alej v lokalitě K Modřeci (ALEJ12), alej v lokalitě Pod Kopcem (ALEJ13), alej v lokalitě Na předním kopci (ALEJ22)



Niva Modřeckého potoka pod hrází suché nádrže, návrh revitalizace (REV13)



Niva Modřeckého potoka nad hrází suché nádrže, návrh revitalizace (REV06)



Rozsáhlé bloky nad Poličkou – fragment lesa vhodný k rozšíření (R06), zachování travního porostu (TTPz27) s doplněním mokřadu v údolnici (MOK03), v pozadí návrh jednostranné výsadby aleje podél travnaté polní cesty (ALEJ08) a liniové pásy zeleně (LIN16/17)



Pod nevýraznou DSO dochází na okraji bloku k soustředění a stagnaci odtékající vody – plocha vhodná pro založení drobného remízu (R08), v pozadí druhá vhodná lokalita obdobných parametrů (R07)

Prakticky všechna další navržená krajinná opatření uvedená v kap. Modrá infrastruktura (poldry, meze, biopásy) jsou postavena na doplnění/založení vegetace a všechna se zároveň podílejí na zvýšení mozaikovitosti krajiny a tím i zlepšení podmínek pro kolonizaci a přežití původní druhů rostlin a živočichů.

Zeleň podél cyklostezek

Pozemky podél cyklostezek lze doplnit výsadbou stromů a keřů nebo vysetím luční směsí. Výsadba keřů a vysetí luční směsí je většinou možná i v místech, kde nelze vysadit stromy. Na některých místech je rovněž vhodné provádět péči o starší stromy (zejména řez), případně zvážit postupnou obnovu těchto stromořadí (např. podél cyklostezek k Masokombinátu).

V blízkosti následujících cyklostezek se nenachází žádné stromy nebo je jich zde nedostatek, a proto je vhodné zde dřeviny vysadit:

- č. 4019 Litomyšl – Bystré, z Horního předměstí směrem na Modřec (mezi poli),
- č. 4102 Polička – Chmelík, z Poličky směrem na Vysoký Les (úsek mezi poli je už mimo k.ú. Polička),
- č. 4104 Polička – Svojanov, hrad – od sil. 362 k rozcestí Pod Troubným rybníkem,

- č. 4109 Polička, Šibeniční vrch – Na Přehradě – u výstavby rodinných domů a pole poblíž přehrady,
- nově vzniklá cyklostezka k Masokombinátu – prostor mezi cyklostezkou a cestou a cyklostezkou a polem,
- cyklostezka Polička – Bořiny – úsek spojující č. 4101 a 4106, u koupaliště.

Následující text se věnuje dřevinám vhodným k výsadbě do volné krajiny. Jedná se o druhy, které mají schopnost do určité míry snášet sucho. Z velké části se jedná o druhy, které jsou na území ČR a střední Evropy geograficky původní. Výběr konkrétního taxonu vždy záleží na konkrétní lokalitě.

Pro zdárné ujetí nových výsadeb je nezbytné:

- provádět v prvních 3 letech dostatečnou zálivku (u větších stromů se může jednat i o delší časové období),
- provádět řez při výsadbě a výchovný řez respektující podmínky na daném stanovišti – v blízkosti polních cest je nutné zajistit výšku průjezdního profilu,
- kontrolovat a opravovat kotvení dřevin, odstraňovat kmenový obrost, udržovat zavlažovací mísu a provádět další pěstební zásahy,
- zabránit poškození kmenů při sečení trávy např. chráničkami.

Vhodné druhy stromů snášející sucho (pro výsadbu do volné krajiny):

- Dub letní (*Quercus robur*) – je odolný až po zapěstování, v prvních letech však vyžaduje zvýšenou péči (zejména zálivku)
- Dub zimní (*Quercus petraea*) – je odolný až po zapěstování, v prvních letech však vyžaduje zvýšenou péči (zejména zálivku)
- Habr obecný (*Carpinus betulus*)
- Hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*)
- Hloh obecný (*Crataegus laevigata*)
- Javor babyka (*Acer campestre*)
- Javor mleč (*Acer platanoides*)
- Jeřáb břek (*Sorbus torminalis*)
- Jeřáb muk (*Sorbus aria*)
- Jeřáb prostřední (*Sorbus intermedia*)
- Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) – trpí však klíněnkou jírovcovou
- Jírovec perleťový (*Aesculus carnea* 'Briotii') – druh jírovce odolný vůči klíněnce jírovcové
- Střemcha obecná (*Prunus padus*)
- Topol osika (*Populus tremula*)

Při obnově přestálých ovocných sadů a alejí lze v krajině využít ovocné stromy nebo dřeviny s jedlými plody, které také částečně snášejí sucho (v mnoha případech lze využít i staré krajové odrůdy):

- Hrušeň obecná (*Pyrus communis*)
- Jablň domáci (*Malus domestica*)
- Kaštanovník jedlý (*Castanea sativa*)
- Líska obecná (*Corylus avellana*)
- Ořešák královský (*Juglans regia*)
- Růže šípková (*Rosa canina*)
- Třešeň ptačí (*Prunus avium*)
- Švestka domácí, mirabelky a renklódy (*Prunus domestica*)

3.2.5.2 DOPORUČENÁ OPATŘENÍ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Příklady možných adaptačních opatření v oblasti lesnictví:

- Vytvoření finanční rezervy na obnovu lesa a následné pěstební práce po kůrovcové kalamitě.
- Investice do technologického vybavení lesních školek (např. závlahy).
- Postupná přeměna smrkových porostů na porosty blížíící se přirozené druhové skladbě – větší podíl smíšených a listnatých porostů.
- Revitalizace příměstského lesa Liboháj – obnova tůň a mokřadních biotopů, obnova a výchova lesních porostů, zlepšení rekreační funkce atd.
- Budování tůň a menších vodních ploch pro retenci vody v lesích.
- Vytvořit efektivní systém spolupráce mezi jednotlivými vlastníky lesa (obce, Lesy ČR, soukromí vlastníci atd.) při včasné likvidaci kůrovcových ohnisek, škodách po bořivých větrech, lesních požárech atd.

Obnova lesa a pěstební zásahy směřující k pestřejším a stabilnějším lesům jsou zapotřebí zejména v lesních porostech, kde v posledních letech (od roku 2018 do současnosti) došlo k výraznému odumírání smrku vlivem sucha a následné kůrovcové kalamity. Nejvíce postiženy jsou tedy porosty, kde převažoval smrk. Na území města se jedná o tyto lokality:

- v okolí Liboháje a Šibeničního vrchu,
- u Troubného rybníka,
- v okolí přehrad,
- u Poličských strojírny a Bořin,
- severně od Lezníku,
- v okolí Stříteže,
- u letiště,
- u Vysokého lesa.

Vhodné pěstební zásahy je nutné provádět i v porostech, které leží mimo k.ú. Polička, ale bezprostředně na toto území navazují. Jedná se zejména o porosty u Lezníku, u Stříteže, u Vysokého lesa, u Šibeničního vrchu, Bořin a Modřece.

Níže jsou uvedena vhodná adaptační opatření v lokalitě Liboháj, která z velké části vycházejí ze studie **Návrh opatření ke zlepšení vodního režimu v lokalitě „Šibeniční vrch – Liboháj“ u Poličky** (Maštera, 2021):

- V rámci nových výsadeb by měla být podpořena bohatší druhová skladba s převahou listnatých dřevin. Obnovu lesních porostů provádět dřevinami přirozené skladby (dub letní, buk lesní, jeřáb ptačí, habr, lípa, javor klen, jedle bělokora atd.), které budou jednotlivě doplněny modřínem opadavým a borovicí lesní. Při obnově lesních porostů podporovat přirozenou obnovu.
- Při těžbě by mělo být omezeno používání těžké techniky v silně podmačených místech
- Důležitým prvkem v oblasti Liboháje je lipová alej. Při případném dalším kácení a přibližování dříví je vhodné zabránit poškození starých lip v historické aleji. Stromy, které jsou z provozního hlediska nebezpečné, je vhodné postupně nahradit novými jedinci, aby zde došlo k zachování biodiverzity. Zároveň je vhodné stávajícím stromům i nové výsadbě udělat prostor, tj. vyřezat v jejich okolí nežádoucí dřeviny (včetně smrku). U řady starých jedinců bude nutný zdravotní nebo bezpečnostní řez.

- Studie navrhuje zachovat a udržovat mokřadní olšiny a jiné porosty s převahou listnatých dřevin. Současné smrkové lesy po kůrovcové kalamitě je vhodné směřovat k přírodě bližší, s převahou listnatých stromů, popřípadě je převést na jiný typ biotopů (podrobnější popis o hodnotných prvcích lze nalézt v kapitole 3.4).
- Na všech hlavních odtokových liniích zbudovat přehrážky (viz také opatření v kapitole 4.1.2). Zároveň studie doporučuje neprohlubovat příkopy v okolí naučné stezky. Při prohlubování se navíc omezí výskyt esteticky a turisticky významné prvosenky vyšší (*Primula elatior*).

3.2.6 DOPORUČENÍ PRO ZEMĚDĚLSKÉ HOSPODAŘENÍ V KRAJINĚ

Zemědělské hospodaření by nemělo být pouze o maximalizaci výnosu, ale i o péči o krajinu, neboť zemědělec je v krajině dominantním subjektem, bohužel zájmy v krajině (mít ji co nejpestřejší, druhově bohatou, tedy podporovat drobné prvky v krajině, ekologické hospodaření, mozaikovitost krajiny, drobné celky), zájmy zemědělců (produkovat efektivně za konkurenceschopné náklady, tedy upřednostnit rozsáhlé celky, sterilní substrát, maximalizovat výnos), zájmy obyvatel (mít levné, kvalitní potraviny, ale zároveň pěknou krajinu), zájmy vodohospodářů aj. jsou obvykle protichůdné, nebo minimálně v konfliktu, především v krátkodobém horizontu, tudíž je hlavně na státu (potažmo EU), co bude preferovat, jak nastaví pravidla, jak bude ochoten kompenzovat případné újmy hospodařícím subjektům.

V zemědělské praxi jsou hospodaření s vodou, způsob obdělávání a výběr plodiny úzce spjaty. Návrhy základních (minimálních) úprav hospodaření v krajině pro eliminaci největšího erozního ohrožení a škod na majetku jsou uvedeny v kap. předchozí. Zemědělské subjekty by kromě podmínek nastavených pro čerpání přímých plateb (DZES, greening) měly dodržovat i pravidla preventivní, neboť ke škodám nedochází pouze na domech, komunikacích, v rybnících, příkopech, ale především na samotných pozemcích, kde dochází k dlouhodobé degradaci půdy. Je nezbytné aplikovat plošná opatření (viz karta opatření) nejen na erozně ohrožených plochách, ale například na plochách bez kalkulovaného erozního ohrožení, ale kde se vytvářejí opakovaně drobné efemerní erozní rýhy, na plochách s opakovanými plošnými erozními projevy, půdách utužených či s nepříznivou strukturou, podmáčených, na plochách nad zástavbou nebo vodními plochami bez ohledu na míru erozního ohrožení, neboť při přívalových srážkách se může vytvořit plošný či soustředěný odtok i na téměř plochém pozemku, stačí k tomu kumulace nepříznivých faktorů.

Nad rámec předepsaného by měly být na rozsáhlé zemědělské pozemky a dlouhé svahy umísťovány prvky zpomalující či přerušující odtok, jež mají i další funkce (ochrannou, ekologickou, estetickou, zvyšující prostupnost krajiny), v základu se může jednat o vhodně umístěné a orientované travnaté pásy či biopásy, které nevyžadují zásah do vlastnických poměrů a terénní úpravy, jde čistě o organizační opatření. V souvislosti s nařízením DZES 7d o omezení maximální souvislé plochy jedné plodiny na 30 ha se v zemědělské krajině vyrojily tisíce pásů evidovaných jako travní porost na orné půdě nebo úhor oddělujících bloky shodné plodiny, ministerstvo uvažuje se o dalším zmenšení maximální výměry na 10 ha u erozně ohrožených pozemků, což by množství těchto prvků ještě zvýšilo.

Nově se připravují možnosti získání dotací na agrolesnická opatření, tedy postupy kombinující tradiční zemědělské hospodaření v ploše (pole, louky, pastviny, zeleninové záhony) doplněné o stromy (např. v pásech ovocné dřeviny, mezi nimi vysetá obilnina na šíři záběru stroje, rozptýlené dřeviny v louce), které mohou poskytovat nějaký výnos, ale především plní i další funkce, např. zlepšují klima v lokalitě, poskytují úkryt a migrační koridory pro zvěř, hnízdiště pro ptáky, oživují krajinu.

3.3 ŠEDÁ INFRASTRUKTURA

3.3.1 DOPORUČENÁ OPATŘENÍ V OBLASTI DOPRAVY

Poměrně velká část parkovacích ploch ve městě je tvořena nepropustnými povrchy (zejména asfaltem). Při budoucích investičních akcích je vhodné zvážit nahrazení nepropustných povrchů **za polopropustné a propustné**.

Na území města se jedná zejména o tyto parkovací plochy:

- U Tesco na ul. Hegerova,
- Parkoviště na sídlišti Hegerova (několik parkovišť),
- Na ul. Smetanova u vlakového nádraží,
- Na ul. Revoluční – zimní stadion a okolí (v některých úsecích již polopropustné a propustné povrchy jsou),
- Parkoviště Dukelská, Dolní Předměstí,
- Stání na ul. Švermova,
- Parkoviště na ul. Střítežská (před objektem č. p. 316),
- U koupaliště,
- U centrálního hřbitova (ul. Starohradská),
- U křižovatky ul. Starohradská a Střítežská,
- U Coop Tuty, křižovatka ul. Starohradská a Vrchlického,
- Před objektem Starohradská č. p. 396 (Oblastní průmyslový podnik a.s.),
- U Tylova domu,
- Na Valech – u Synského rybníka,
- Na ul. Mánesova – u hotelu Opus (zadní parkoviště),
- U areálu T. Novákové č. p. 562.

Na některých místech se nachází **parkovací plochy bez jakéhokoli zastínění a přítomnosti vegetace a vzrostlých stromů**. Na přetížených lokalitách (zejména sídliště) lze parkovací stání budovat **v kombinaci se stromy** (střídání stromů a parkovacích stání – např. po třech parkovacích stáních jeden strom). Na některých místech je možná výsadba do zelených pásů mezi parkovacími místy nebo na okraji parkoviště.

Na těchto parkovištích se žádné stromy nenachází nebo je jejich počet nedostatečný a lze je zde tedy doplnit:

- Penny na ul. Hegerova,
- Penny na ul. Tyršova,
- Tesco na ul. Hegerova,
- Městský úřad – ul. Nádražní 304 (včetně okolí MěÚ),
- na ul. P Jilemnického (naproti ZŠ Na Lukách),
- parkoviště na ul. Střítežská (před objektem č. p. 316),
- parkoviště Dukelská, Dolní Předměstí,
- u Tylova domu (včetně jeho okolí),
- u centrálního hřbitova (ul. Starohradská),
- u koupaliště.

Před výsadbou je důležité zvolit vhodný druh dřeviny, tj.:

- vhodnou velikost stromu v jeho dospělosti

- strom by neměl mít lámavé, křehké dřevo – pevná struktura dřeva
- ze stromu by nemělo padat velké množství nečistot – pyl, dužnaté nebo sladké plody
- strom musí být schopen snášet městské prostředí – sucho, vysoké teploty, solení v zimním období atd.



Vhodné využití polopropustných povrchů, květinových záhonů a dřevin na parkovišti – ulice B. Šmída



Využití polopropustných a propustných povrchů, květinových záhonů a dřevin na parkovišti – u Měšťanského pivovaru

3.3.2 DOPORUČENÍ V OBLASTI ÚSPOR ENERGIE – MITIGAČNÍ OPATŘENÍ

Snížení energetické náročnosti a využití OZE je explicitně obsaženo ve Strategickém plánu města Polička. Cílem je realizace úspor energie a využití odpadního tepla. Město má zájem realizovat tato opatření primárně ve veřejných budovách a budovách občanské vybavenosti (např. ve sportovních zařízeních bazénu a zimního stadionu). Město má rovněž zájem doplnit stávající zdroje energie alternativními zdroji.

Níže jsou uvedena potenciální opatření v oblasti úspor energie a potenciálu využití OZE.

Úspory energie

Na území města jsou postupně zateplovány jak soukromé bytové domy, tak bytové domy ve vlastnictví města, veřejné a další objekty a velká část bytového fondu je již zateplena. V předchozích letech se investovalo cca 30 mil. Kč do rozvodů tepla. Dle Investičního plánu a dalších zdrojů jsou připravovány nebo z/realizovány investiční akce řešící také spotřebu energie. Patří mezi ně tyto:

- MŠ Palackého náměstí (realizace úspor energie)
- Základní škola na Lukách vč. ŠJ (nová vzduchotechnika)
- Rekonstrukce nemovitosti v Lezníku
- Výměna svítidel veřejného osvětlení
- Rekonstrukce plaveckého bazénu
- Rekonstrukce fotbalového areálu
- Přestavba dětského domova na bytový dům – s předpokladem snížení spotřeby energie
- Rekonstrukce Domova mládeže (spojené s energetickými úsporami a případně adaptačními opatřeními (SOŠ SOU).
- Zateplování objektů T. E. S., zateplení kotelen.
- Průběžné opravy bytových domů v majetku města

Město je jedním z důležitých investorů při výstavbě bytových nebo rodinných domů nebo přípravě infrastruktury pozemků. Společně s vlastnictvím přístupových komunikací a části sítí tak může město ovlivňovat i soukromou výstavbu. Mezi hlavní rozvojové lokality patří lokality Hegerova pro bytové domy (255 bytů) a lokalita Mánesova – Wolkerova pro RD. U těchto lokalit by mělo být prioritou města:

- Zajištění nízkoenergetického/pasivního standardu nových objektů
- Využití potenciálu OZE (FVE, solární ohřev vody, tepelné čerpadlo)
- Efektivní nakládání s dešťovou vodou (doporučena přednostně akumulace a využití na zálivku/splachování)
- Využití zeleně na parkovištích (lokalita Hegerova) a však dešťových vod



Dětský domov – předpoklad přestavby na bytový dům. Potenciál pro úspory energie a adaptační opatření

Potenciál OZE

Potenciál OZE, jako jsou fotovoltaické elektrárny, solární panely nebo tepelná čerpadla, není ve městě téměř využit. Instalace solárních elektráren na střechy je v MPZ výrazně omezena regulativy MPZ. Do nedávné doby nebyla instalace FVE na střechách bytových domů ekonomicky výhodná, což se však s výrazným nárůstem ceny elektrické energie a úpravou legislativy mění – zájem a ekonomická výhodnost se zlepšuje a dá se předpokládat také rostoucí počet instalací.

U budov v majetku města je největší potenciál pro instalaci FVE u těchto objektů (bez zohlednění statiky střech) – návrh objektů projednán v rámci města:

- | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ➤ ZŠ Na Lukách | ➤ DPS Penzion (kuchyň) | ➤ Kotelna Hegerova |
| ➤ MŠ Luční | ➤ Kotelna Penzion | (T.E.S.) |
| ➤ Školní jídelna | (T.E.S.) | ➤ Zimní stadion (T.E.S.) |
| Rumunská | ➤ Bazén Polička (T.E.S.) | ➤ Pohřební služba |
| ➤ Kotelna Svěpomoc | ➤ ZŠ Masarykova | ➤ Koupaliště (T.E.S.) |
| (T.E.S.) | ➤ MŠ Čtyřlístek | |
| ➤ DPS Penzion (budova) | ➤ TES centrála (T.E.S.) | |

Mezi další veřejné objekty s potenciálem pro FVE patří:

- Dětský domov (Pardubický kraj)
- ZŠ a MŠ Praktická (Pardubický kraj)
- Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Polička (Pardubický kraj)
- Domov mládeže



ZŠ a MŠ Praktická (Pardubický kraj) – objekt potenciálně vhodný pro realizaci FVE na střeše, zelenou střechu nebo akumulaci nádrží.

Problematika adaptačních a mitigačních opatření na střechách ve vztahu k regulativům MPZ Polička

Technický potenciál pro **realizaci zelených střech** je v historickém centru města Polička minimální – toto je dáno sklonem střech. Ploché střechy se zde až na minimum výjimek nevyskytují.

Větší technický potenciál má využití střech pro **fotovoltaiku** na výrobu elektřiny, případně solární kolektory na ohřev tepla. Řada střech zde má vhodný sklon a orientaci (J/JZ). V rámci analýzy byla FVE zjištěna pouze na jednom objektu na ul. Masarykova 7.

Značná omezení však spočívají v regulativech stanovených pro Městskou památkovou zónu Polička. Ty jsou stanoveny v dokumentu „Polička – Regulační plán městské památkové zóny, 2010“. V tomto dokumentu jsou mimo jiné uvedeny následující skutečnosti, které s tématem FVE v MPZ přímo souvisí:

- V MPZ je nepřipustné využití: činnosti, děje a zařízení, které narušují kvalitu prostředí, hodnoty území nebo takové důsledky vyvolávají druhotně
- Podmínky pro umístění a prostorové uspořádání staveb, včetně podmínek ochrany charakteru území – veškeré zásahy, opatření a změny včetně změn, které se buď přímo nebo ve svých důsledcích mohou dotknout MPZ Polička nebo se projevit ve vzhledu a charakteru s ní souvisejícího prostředí lze provádět pouze se souhlasem příslušného orgánu státní památkové péče a stavebního úřadu
- Ochrana hodnot území: Veškeré děje, činnosti a zařízení musí respektovat kvalitu urbanistického, architektonického a přírodního prostředí, nesmí zde být umístěny stavby, které by znehodnotily svým architektonickým ztvárněním, objemovými parametry, vzhledem, účinky provozu a použitými materiály hodnoty území.
- Respektovat rozhledy z významných vyhlídkových bodů, průhledy
- Tvar střech, půdní vestavby:
 - nepřipustné jsou nástavby a nadezdívky měnící tvar a sklon střech, zřizování nadměrných střešních oken a vikýřů a umístování slunečních kolektorů na střechy
- V rámci regulačního plánu jsou vymezena stanoviště, z nichž budou posuzovány dopady navrhovaných staveb a stavebních úprav na obraz města:

- ústí ul. Tyršovy do křižovatky s ul. Eimovou a Husovou
- ul. Na Bídě – sever
- ul. Vrchlického – jih
- ul. Na Valech
- věž kostela sv. Jakuba
- ústí ul. Šaffovy do křižovatky s ul. Václavskou a Pálenou
- křižovatka ul. Eimova a Fortna
- ostatní exponované pohledy a průhledy z veřejných prostranství, z městských hradeb a z dálkových pohledů, které nejsou vyznačeny v grafické části

Dle podtrženého textu je tedy **instalace FVE na střechy v Městské památkové zóně Polička nepřipustná**. Toto potvrzuje také postoj NPÚ, se kterým byla tato problematika konzultována:

*„Regulační plán je součástí platné územní dokumentace, vydané městem, která je součástí platné legislativy... Proto je **v současné době je stanovisko NPÚ k FTV v památkové zóně Polička vylučující**.*

Pokud by např. došlo v budoucnu ke změně dotčeného ustanovení regulačního plánu, byl by posuzován každý záměr FTV individuálně z hlediska zájmů státní památkové péče, a to podle vlivu záměru na kulturně historické hodnoty památkové zóny, případně kulturních památek – posuzovaly by se pohledové osy, uplatnitelnost z veřejných míst a další parametry.“

Doporučena je proto změna regulačního plánu městské památkové zóny Polička.

ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ZMĚNU KLIMATU PRO MĚSTO POLIČKA

PŘÍLOHY

Příloha č. 1

Návrh opatření pro hospodaření se srážkovými vodami v místě jejich vzniku (v intravilánu)

4.1 ÚVOD

Návrhová část Adaptační strategie pro město Polička navazuje na část analytickou, ve které byly v kapitolách týkajících se hospodaření se srážkovými vodami na území města definovány a posouzeny objekty dle zadávací dokumentace. V první etapě adaptační strategie je tedy uveden seznam všech řešených objektů, u nichž byl analyzován stávající stav nakládání s dešťovými vodami.

Cílem této Přílohy č. 1 je návrh možného řešení pro nakládání s dešťovými vodami v místě jejich vzniku. V lokalitách potenciálně vhodných k dalším doporučením jsou vymezeny návrhy a vymezeny plochy pro umístění konkrétních opatření, a pokud to bylo možné, jsou stanoveny i základní technické parametry těchto zařízení. Výsledky textové části jsou propojeny s mapovými a tabulkovými výstupy. Primárním cílem zhotovitele bylo hledání takového řešení, které umožní likvidaci dešťových vod přímo v místě jejich vzniku, případně jejich zpomalení před zaústěním do recipientu v době přívalových srážek.

Tato Příloha č. 1 obsahuje:

- Textovou zprávu
- Katalog opatření pro možné návrhy řešení hospodaření se srážkovými vodami
- Tabulkové výstupy ve formátu xls s podrobnějšími charakteristikami jednotlivých doporučených objektů pro řešení nakládání s dešťovými vodami.
- Mapové výstupy s lokalizací navržených objektů

4.2 ŘEŠENÍ NAKLÁDÁNÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI DLE PLATNÉ LEGISLATIVY NA ÚZEMÍ ČR

Významnými dokumenty na celostátní úrovni, ve kterých je řešena problematika nakládání se srážkovými vodami, jsou:

- Plán hlavních povodí České republiky
- Politika územního rozvoje ČR ve znění pozdějších aktualizací

Tyto dokumenty tvoří základ vodohospodářského a územního plánování ČR a zaštiťují podrobnější dokumentace (Plány oblasti povodí, zásady územního rozvoje jednotlivých krajů a na nižší úrovni i podrobné územní plány obcí).

V podřízených dokumentech by se měly uplatňovat a dále rozvíjet cíle zmíněných významných dokumentů:

- Řešení odtoku srážkových vod z intravilánu obcí – snížení množství srážkových vod odtékajících do kanalizace, podpora vsakování a zlepšení podmínek umožňujících vsak
- Budování oddílné kanalizace (snížení znečištění vodních toků)
- Zvyšování přirozené retence srážkových vod v území, přírodně blízká opatření
- Preventivní ochrana obyvatelstva před potenciálními riziky s cílem minimalizovat případné škody (povodně, sucho, eroze, ...).

4.2.1 PŘEHLED ZÁKLADNÍCH PŘEDPISŮ TÝKAJÍCÍCH SE HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI

- **Zákon č. 254/2001 Sb.**, zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) ukládá povinnost každému stavebníkovi povinnost nakládat se srážkovou vodou přímo na svém pozemku (a to i v případě rekonstrukcí a změn užívání). Zákonem však není ošetřena dříve vybudovaná zástavba, která ve většině případů odvádí srážkové vody pomocí kanalizačních přípojek do jednotné kanalizace.

Podle §5 zákona č.254/2001 Sb.:

„je stavebník povinen zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen srážková voda) akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich

zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby a ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby“.

- **Zákon č. 274/2001 Sb.**, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). V tomto zákonu jsou, ve vybraných ustanoveních, definovány některé základní kroky při nakládání s odpadními i dešťovými vodami.

Podle §12 odst. 1 zákona č.274/2001 Sb. musí být kanalizace navrženy tak, aby negativně neovlivnily životní prostředí. Také musí být omezeno znečištění recipientů způsobované v době přívalových srážek.

V §20 zákona č.274/2001 Sb. je definován způsob zpoplatnění vypouštění vod do kanalizace včetně vody srážkové. Nicméně v odst. 6 je uvedeno, že:

„Povinnost platit za odvádění srážkových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu se nevztahuje na plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací veřejně přístupných, plochy drah celostátních a regionálních včetně pevných zařízení potřebných pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy s výjimkou staveb, pozemků nebo jejich částí využívaných pro služby, které nesouvisí s činností provozovatele dráhy nebo drážního dopravce, zoologické zahrady, veřejná a neveřejná pohřebiště a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení a na domácnosti.“

Z uvedeného plyne, že jsou stavby pro bydlení, které v urbanizovaném území představují významnou část, zproštěny poplatku za vypouštění srážkových vod. Tento bod může snižovat snahu o hledání optimální řešení nakládání se srážkovými vodami v místě jejich vzniku v území s kanalizačním systémem.

- **Vyhláška č. 501/2006 Sb.**, o obecných požadavcích na využívání území, ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb., zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

V §20 vyhlášky č.501/2006 Sb. jsou řešeny konkrétní postupy způsobu řešení srážkových vod na pozemku, kde je uvedeno v odst. 5 v bodě c) následující:

„Stavební pozemek se vymezuje vždy tak, aby na něm bylo řešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno:

- Přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,
- Jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod a vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo
- Není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace“.

- **Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby

V §6. odst. 4 vyhlášky č.268/2009 Sb. je uvedeno, že:

„stavby, z nichž odtékají povrchové vody, vzniklé dopadem atmosférických srážek, musí mít zajištěno jejich odvádění, pokud nejsou srážkové vody zadržovány pro další využití. Znečištění těchto vod závadnými látkami nebo jejich nadměrné množství se řeší vhodnými technickými opatřeními. Odvádění srážkových vod se zajišťuje přednostně zasakováním. Není-li možné zasakování, zajišťuje se jejich odvádění do povrchových vod; pokud nelze vody odvádět samostatně, odvádí se jednotnou kanalizací.“

- **ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod**

Norma se zabývá vsakováním srážkových vod jako jedním ze způsobů hospodaření se srážkovými vodami. Stanovuje hlavní zásady pro navrhování, výstavbu a následný provoz povrchových a podzemních vsakovacích zařízení.

- **TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami**

Norma se zabývá způsoby nakládání se srážkovými vodami odtékajícími z povrchu urbanizovaného území. Má prioritně sloužit jako návod pro návrh a provoz odvodňovacích zařízení a staveb v urbanizovaném území a to

přírodě blízkým způsobem a zároveň se má podílet na naplňování vodohospodářské politiky ČR, jejímž smyslem je zajištění trvale udržitelného rozvoje.

Základní přístup při zpracování adaptační strategie pro město Polička byl mimo jiné odvozen i z následující metodiky:

➤ **Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, 2015**

V této metodice je shrnuta legislativa týkající se vsakování dešťových vod, normy a ostatní podklady. Jsou zde uvedeny možná řešení pro hospodaření se srážkovými vodami v intravilánu včetně příkladů z praxe (většinou ze zahraničí). Metodika není závazným dokumentem pro návrhy opatření, není nijak vázaná na OPŽP. Nicméně patří mezi vysoce doporučované materiály a pro účely zpracování této části adaptační strategie je jedním z hlavních podkladů.

4.3 METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Tato část dokumentu byla zpracována dle výše zmíněných dokumentů s přihlédnutím na rozsah vstupních dat a informací o území. V první řadě je nutné si uvědomit velikost řešeného území a množství řešených objektů. Jedná se o „celoplošné“ řešení. Konkrétní technické návrhy opatření s přesnými parametry a případnou kalkulací není možné v tomto případě v jednotlivých lokalitách provést. V navazujících fázích při projektové přípravě konkrétních záměrů je potřeba zajistit průzkumy (především hydrologický průzkum), konzultace se správcí/majiteli objektů atd. Níže je tedy shrnut přístup při zpracování této Přílohy k návrhové části s případnými poznámkami a doporučením k dalšímu postupu.

V analytické části byla shrnuta posuzovaná kritéria a vstupní údaje potřebné k analýze řešených objektů z hlediska řešení hospodaření se srážkovými vodami, a to včetně vstupů, které nebylo možné vyhodnotit. Pro návrh opatření je vhodné vyhodnotit tato kritéria:

- Hydrogeologické podmínky (vhodnost pro zasakování)
- Množství srážkové vody, které je třeba vsáknout (závisí na velikosti a charakteru odvodňované plochy a hydrologických podmínkách)
- Množství srážkových vod, které lze zpětně využít (zálivka zeleně atd.)
- Kvalita vody, která má být vsakována
- Lokální podmínky a prostorové uspořádání staveniště i širšího okolí stavby
- Architektonické začlenění do urbanizovaného území
- Nároky na budoucí provoz a údržbu, dlouhodobou udržitelnost opatření

Pro návrh zasakovacích prvků je nezbytný hydrogeologický průzkum, ze kterého vyplyne vhodnost zasakování srážkových vod. Upozorňujeme, že pro případné další navazující projekční práce bude jeho provedení nutné. V této části je k tomuto přihlíženo. Opatření byla navrhována především z hlediska prostorového a architektonického (začlenění do území), v dalších stupních dokumentace bude určeno, zda se bude jednat o zasakovací prvky či nikoliv.

Vzhledem k rozsahu řešeného území, omezené množství informací určujících vhodnost zasakování apod. byl přístup k návrhům opatření následující:

- Byl zpracován **KATALOG TYPOVÝCH OPATŘENÍ PRO ZACHYCENÍ A DALŠÍ HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI**. Katalog opatření je v souladu s dokumentem „Možnosti řešení vsaku dešťových

vod v urbanizovaných území v ČR, 2015. Jednotlivá opatření jsou shrnuta v listech opatření, kde je uveden popis řešení, vhodné lokality k jejich aplikaci, výhody, nevýhody apod. Každý list opatření má své číslování, které bylo přiřazené k řešeným lokalitám jako jedno z možných řešení. Katalog opatření je součástí této přílohy.

- Pro každý řešený objekt byla hledána plocha k případnému umístění některého z opatření dle katalogu. Primárně byla snaha opatření navrhnout tak, aby byly dešťové vody „likvidovány“ přímo u místa jejich vzniku – tedy přímo u řešeného objektu. Jsou případy, kdy je nalezeno řešení pro více objektů dohromady.
- K takto vymezené ploše se přiřadil identifikátor dle katalogu opatření (viz předchozí bod) s popisem možného řešení.
- Navrženým plochám byl přiřazen kód (XX) dle charakteru návrhů. Tyto kódy jsou dále použity v mapové části a v tabulkách uvedených v příloze:
 - Lokality vytipované k možnému rozšíření/vybudování dešťové kanalizace DK XX
 - Návrh ploch doprovodných opatření DP XX
 - Vytipované objekty k možné realizaci vegetačních a štěrkových střech S XX
 - Retenční objekty pro akumulaci dešťových vod N XX
- Vzhledem k absenci vstupních údajů nelze jednoznačně vyhodnotit vhodnost zasakování srážkových vod. Parametry navržených opatření ve vymezených lokalitách byly řešeny pouze pro objekty s funkcí akumulace vod – viz níže. U ostatních řešení se jedná o doporučení řešení s nutností posouzení proveditelnosti.
- V případě návrhu akumulace dešťových vod, byly stanoveny parametry retenčních objektů. Postup jejich stanovení je uveden níže.

4.3.1 KATALOG OPATŘENÍ

Vzhledem k množství řešených objektů a charakteru vstupních údajů bylo přistoupeno k vytvoření **Katalogu typových opatření pro zachycení a další hospodaření se srážkovými vodami**. Tato opatření byla v návrhové části přiřazována na základě výsledků analytické části k řešeným objektům. Katalog opatření je v souladu s dokumentem „**Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných území v ČR, 2015**“.

Opatření jsou členěna do 4 skupin dle jejich funkce:

1. Snížení a prevence vzniku srážkového odtoku u zdroje
 - 1.1. Vegetační a štěrkové střechy
 - 1.2. Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy
2. Povrchové vsakování
 - 2.1. Plošné vsakování přes půdní profil
 - 2.2. Vsakovací průleh, nádrž
 - 2.3. Vsakovací průleh-rýha
 - 2.4. Vsakovací poldry (zdrže), nádrže
 - 2.5. Dešťová zahrada, Bioswales
3. Podzemní vsakování
 - 3.1. Vsakovací rýha vyplněná štěrkem
 - 3.2. Podzemní prostory vyplněné bloky.
4. Retenční objekty
 - 4.1. Retenční nádrže na dešťovou vodu – rybníky, jezírka, mokřady
 - 4.2. Podzemní retenční nádrže na dešťovou vodu

Použití číslování je uvedeno v tabulkách v příloze jako identifikátor „Kód dle katalogu opatření“. Jedná se o doporučení možných variant řešení. Konkrétní návrhy vyplynou v dalších stupních projektové dokumentace na základě podrobnějších průzkumů a požadavků zadavatele.

4.3.2 NÁVRH OPATŘENÍ VE VYMEZENÝCH LOKALITÁCH

Plochy vymezené pro možné návrhy opatření byly členěny do 4 skupin dle jejich charakteru. Zjednodušeně se jedná o oblasti vhodné k rozšíření/vybudování dešťové kanalizace, plochy pro aplikaci doprovodných opatření (nedochází k likvidaci dešťových vod ze střech řešených objektů, ale je zde možnost zapojení těchto ploch do systému hospodaření s dešťovými vodami v širších souvislostech, případně lokální nadlepšení poměrů v urbanizovaném území), dále objekty vhodné k dalšímu posouzení pro realizaci vegetačních a štěrkových střech a plochy pro umístění retenčních zařízení pro akumulaci dešťových vod přímo ze střech řešených objektů.

Navrženým plochám byl přiřazen kód (XX) dle charakteru návrhů. Tyto kódy jsou dále použity v mapové části a v tabulkách uvedených v příloze:

- Lokality vytipované k možnému rozšíření/vybudování dešťové kanalizace DK XX
- Návrh ploch doprovodných opatření DP XX
- Vytipované objekty k možné realizaci vegetačních a štěrkových střech S XX
- Retenční objekty pro akumulaci dešťových vod N XX

Parametry navrhovaných opatření byly stanoveny pouze pro poslední z této skupiny, a to pro retenční objekty. Jelikož nebyly známy možnosti vsakování vod, byly objekty řešeny zjednodušeně, ovšem dle zmíněných metodik a norem (ČSN 75 9010, TNV 75 9011, Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, 2015). Bylo uvažováno, že v řešeném území je nedostatečná vsakovací schopnost horninového prostředí.

Retenční nádrže pro akumulaci dešťových vod byly navrhovány dle TNV 75 9011 jako povrchové nebo podzemní s regulovaným odtokem vod z nádrže do kanalizace (dešťové/jednotné), případně vodního toku. Nebylo počítáno se vsakováním (k tomuto je zapotřebí znát hodnotu koeficientu vsakování vycházejícího z hydrogeologického průzkumu) a s využitím akumulovaných vod (např. na zálivku zeleně). Odtok vod ze zařízení byl také stanoven dle zmíněných podkladů, nicméně je zapotřebí tyto hodnoty konzultovat se správcí daných recipientů a získat od nich stanovisko k možnostem vypouštění vod. Jedná se proto o orientační stanovení parametrů nádrží – objem, případně zatopená plocha u povrchových nádrží.

Vzhledem k množství řešených objektů jsou výpočty objednateli předány v digitální podobě. V tištěné verzi jsou uvedeny pouze výsledky shrnuté v tabulkové příloze.

Vstupní údaje a data:

- Výsledky analytické části (datová vrstva řešených objektů, zakres v mapě)
- Množství odváděných srážkových vod z objektů do kanalizace
- Datová vrstva s informacemi o stokové síti města Polička (zdroj zadavatel)
- Vlastnictví pozemků (zdroj zadavatel)
- Územní plán (zdroj zadavatel)
- Podkladové mapy (zdroj ČÚZK)
- Digitální model terénu (zdroj ČÚZK)
- A další...

4.3.3 ZÁVĚREČNÉ VYHODNOCENÍ A UPOZORNĚNÍ

Návrh řešení hospodaření se srážkovými vodami byl proveden v rozsahu odpovídajícímu zadání a vstupním podkladům. Vzhledem k rozsahu řešeného území a množství objektů byla snaha vytvořit výstup, který bude zadavatel moci aplikovat i v jiných lokalitách. K tomuto bude sloužit především katalog typových opatření, ve kterém jsou uvedeny lokality vhodné pro návrh různých typů opatření s popisem jejich výhod, nevýhod a dalších. U objektů stanovených v zadání adaptační strategie byly vytipovány plochy pro možné umístění zařízení určených k likvidaci dešťových vod nejlépe přímo u místa jejich vzniku. Jednalo se pouze o dešťové vody ze střech těchto objektů.

Celkem byly vymezeny:

- lokality pro vybudování dešťové kanalizace (DK),
- 25 ploch pro doprovodná opatření (DP),
- 11 objektů k posouzení vhodnosti realizace vegetačních nebo štěrkových střech (SO)
- 31 návrhů retenčních objektů pro akumulaci dešťových vod (N).

Tyto objekty jsou podrobněji charakterizovány v následujících tabulkách.

4.4 SOUHRN NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ V OBLASTI NAKLÁDÁNÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI

Tabulka 2: Souhrn navrhovaných opatření/ploch

Kód návrhu	Popis opatření	Budovy (kód dle AS)	Popis objektu	Kód dle katalogu opatření
Doporučené lokality pro vybudování dešťové kanalizace				
DK01	Lokalita pro návrh dešťové kanalizace v případě rozsáhlých úprav/výměn/rekonstrukcí povrchů. Recipientem Bílý a Janský potok, dle výškových poměrů. Dešťové vody je doporučeno zpomalit v zařízeních pro HDV u jednotlivých objektů.	BD56-BD94, M20, SZ13, TES13	Bytové domy: ul. Jiráskova, M. Bureše, Obránců míru, 1. máje, J. Suka, J. Seiferta, B. Šmída; Autobusová zastávka - Polička, Zákrejsova; Speciální MŠ a ZŠ; T.E.S.	-
DK02	Lokalita pro návrh dešťové kanalizace v případě rozsáhlých úprav/výměn/rekonstrukcí povrchů. Recipientem Bílý potok, dle výškových poměrů. Dešťové vody je doporučeno zpomalit v zařízeních pro HDV u jednotlivých objektů.	BD36-BD55	Bytové domy: ul. Boženy Němcové, Mánesova	-
DK03	Lokalita pro návrh dešťové kanalizace odvádějící vody do navrženého objektu před zaústěním do jednotné kanalizace. Dešťové vody je doporučeno zpomalit v zařízeních pro HDV u jednotlivých objektů.	BD29, BD30	Bytové domy: ul. Hegerova, č.p. 983, 984	-
Doporučení pro doprovodná opatření				
DP01	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod. Upozornění – záplavové území.	VYR01	Ravensburger, ul. Střítežská	1.2, 2.1, 2.2
DP02	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Recipient vodní tok. Upozornění – záplavové území.	VYR24, TES01- TES03	Stavba pro výrobu a skladování, ul. Střítežská; Sklady T.E.S.	2.1, 2.2, 2.5, 1.2
DP03	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	BD06-BD14	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova	2.1, 2.2, 2.5
DP04	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	SP03, SZ01, TES05	Sportovní hala ZŠ na Lukách; ZŠ na Lukách; Kotelna Svěpomoc	2.1, 2.2, 2.5
DP05	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	BD03-BD05	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova, č.p. 383-388	2.1, 2.2, 2.5
DP06	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	BD03-BD05	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova, č.p. 383-388	2.1, 2.2, 2.5

Kód návrhu	Popis opatření	Budovy (kód dle AS)	Popis objektu	Kód dle katalogu opatření
DP07	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	-		2.1, 2.2, 2.5
DP08	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	BD01, BD02	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova, č.p. 367-376	2.1, 2.2, 2.5
DP09	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	-		2.1, 2.2, 2.5
DP10	Doprovodný prvek, spíše terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Přímé napojení svodů do dešťové kanalizace na ulici Smetanova. Akumulace vody v tomto prostoru není vhodná, nelze zajistit bezpečné odvedení do kanalizace.	TES06	Kotelna Smetanova	2.1, 2.2, 2.5
DP11	Doprovodný prvek, spíše terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Upozornění – záplavové území.	S02	Penny Market Tyršova	2.1, 2.2, 2.5
DP12	Návrh převzat – revitalizace náměstí B. Martinů v Poličce – retence, akumulace dešťových vod kostela, využití vod pro závlahy, výměna povrchů, obnova kanalizace, vodní prvky.	CS04	Kostel sv. Jakuba	4.2
DP13	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod.	PAR11	Parkoviště Tylův dům	1.2, 2.1, 2.5
DP14	Stávající plochy zeleně doplnit o dešťové zahrady a opatření pro zpomalení odtoku - terénní úpravy, průlehy, poldry, plošné vsakování přes půdní profil... Forma parkové úpravy s funkcí ploch k odpočinku pro veřejnost.	BD56-BD94, M20, SZ13, TES13	Bytové domy: ul. Jiráskova, M. Bureše, Obránců míru, 1. máje, J. Suka, J. Seiferta, B. Šmída; Autobusová zastávka - Polička, Zákřejsova; Speciální MŠ a ZŠ; T.E.S.	1.2, 2.1-2.5, 4.1
DP15	V případě rekonstrukce stávajících ploch doporučujeme zachovat a doplnit zeleň, propustné zpevněné plochy, zakomponovat terénní úpravy podporující vsak, dešťové zahrady, ... Upozornění – záplavové území.	G05	Garáže Na Plivátku	2.1, 2.2, 2.5, 1.2
DP16	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod.	PAR13	Parkoviště Koupaliště	1.2, 2.1, 2.5
DP17	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Recipient vodní tok. Upozornění – záplavové území.	SZ06	ZUŠ B. Martinů	2.1, 2.2, 2.5
DP18	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod.	PAR10	Parkoviště Hotel Opus	1.2, 2.1, 2.5
DP19	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Recipient vodní tok. Upozornění – záplavové území.	M12	Garáž, ul. Družstevní	2.1, 2.2, 2.5, 1.2

Kód návrhu	Popis opatření	Budovy (kód dle AS)	Popis objektu	Kód dle katalogu opatření
DP20	Stávající plochy zeleně doplnit o dešťové zahrady a opatření pro zpomalení odtoku – terénní úpravy, průlehy, poldry, plošné vsakování přes půdní profil... Forma parkové úpravy s funkcí ploch k odpočinku pro veřejnost.	BD36-BD55	Bytové domy: ul. Boženy Němcové, Mánesova	1.2, 2.1-2.5, 4.1
DP21	Stávající plochy zeleně doplnit o dešťové zahrady a opatření pro zpomalení odtoku – terénní úpravy, průlehy, poldry, plošné vsakování přes půdní profil... Recipient dešťových vod Modřecký potok.	BD31	Bytový dům: ul. Modřecká, č.p. 1158	1.2, 2.1-2.5, 4.1
DP22	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod. Recipient dešťová kanalizace.	PAR05-PAR07	Parkoviště sídliště Hegerova	1.2, 2.1, 2.5
DP23	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod. Recipient dešťová kanalizace.	PAR03	Parkoviště sídliště Hegerova	1.2, 2.1, 2.5
DP24	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod. Recipient dešťová kanalizace.	PAR09	Parkoviště Tesco	1.2, 2.1, 2.5
DP25	V případě rekonstrukce ploch jejich výměna na propustné zpevněné povrchy s dešťovou kanalizací ústící do toku, doprovodné prvky podporující vsak, drobné terénní úpravy, dešťové zahrady atd. Oblast je v záplavovém území, retence (především do podzemní nádrže) není vhodná.	BD24-BD27	Bytové domy: ul. Hegerova, č.p. 886-891	1.2, 2.1, 2.5
Retenční objekty pro akumulaci dešťových vod				
N01	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace (mimo městské pozemky). Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy.	M02	Smuteční síň, ul. Starohradská	4.2
N02	Podzemní nádrž s napojením do navrhované dešťové kanalizace. Doplnění o terénní úpravy podporující vsak, dešťové zahrady atd.	SZ13	Speciální MŠ a ZŠ	4.2, 1.2, 2.1, 2.5
N03	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční/okrasná nádrž (jezíčko, mokřady, poldr), doprovodné prvky, zásak dle HG průzkumu, přepad do stávající jednotné kanalizace. Kolem objektu bioswales, terénní úpravy atd.	BD01, BD02, M03-M05	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova, č.p. 367-376; Hasiči, Budova hasičů, Rodinný dům - ul. Starohradská	4.1, 2.5, 2.1
N04	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční/okrasná nádrž (jezíčko, mokřady, poldr), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu, přepad do stávající jednotné kanalizace. Případně podzemní retenční nádrž.	BD03-BD05	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova, č.p. 383-388	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
N05	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	SZ02	MŠ Luční	4.2

Kód návrhu	Popis opatření	Budovy (kód dle AS)	Popis objektu	Kód dle katalogu opatření
N06	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	SP03, SZ01, TES05	Sportovní hala ZŠ na Lukách; ZŠ na Lukách; Kotelna Svěpomoc	4.2
N07	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	SP01, SP02	Běžecká dráha ZŠ na Lukách; Dopravní hřiště	4.2
N08	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	G01	Garáže za THT	4.2, 1.2, 2.1
N09	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	VYR15-VYR18	THT hlavní budova; THT tři stavby pro výrobu a skladování	4.2, 1.2, 2.1
N10	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční/okrasná nádrž (jezíčko, mokřady, poldr), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu, přepad do stávající jednotné kanalizace. Případně podzemní retenční nádrž.	BD06-BD14	Bytové domy: ul. Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
N11	Podzemní nádrž s napojením do vodního toku. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod. Upozornění – záplavové území.	VYR01	Ravensburger, ul. Střítežská	4.2, 1.2, 2.1
N12	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. V blízkosti vodní tok, ale problematický úsek, zatrubnění. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, dešťové zahrady apod.	VYR10-VYR14	Pila sklad; Pila tři výrobní haly; Pila hlavní budova	4.2, 1.2, 2.1
N13	Podzemní nádrž s napojením do vodního toku.	VYR06-VYR09	Pila čtyři sklady	4.2
N14	Plošné vsakování přes technické prvky, výměna povrchů.	PAR01	Parkoviště U vlakového nádraží	1.2, 2.2
N15	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	S01	Supermarket JIP	4.2, 1.2, 2.1
N16	Podzemní nádrž pod parkovištěm s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	M07	Budova úřadu Nádražní	4.2, 1.2, 2.1
N17	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	SP04	Plavecký bazén	4.2, 1.2, 2.1
N18	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy.	SP05	Sokolovna	4.2, 1.2, 2.1
N19	Podzemní, nebo nadzemní, akumulační nádrž. Využití zachycených dešťových vod pro potřeby hřbitova – zavlažování, ...	CS03	Kostel sv. Michala	4.2
N20	Opatření pro akumulaci dešťových vod z vybraných objektů za účelem zpomalení odtoku do recipientu – Bílého potoka. Vodní plocha/poldr.	KU05, PAR11	Tylův dům; Parkoviště Tylův dům	4.1, 2.5, 2.1

Kód návrhu	Popis opatření	Budovy (kód dle AS)	Popis objektu	Kód dle katalogu opatření
N21	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční nádrž podzemní nebo povrchová (jezírko, mokřady), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu. Přepad do stávající kanalizace, případně vodního toku/navržené dešťové kanalizace.	CS01	Evangelický kostel	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
N22	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace případně navrhované dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	SZ12	MŠ Čtyřlístek	4.2
N23	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy. Umístění nádrže kdekoli na pozemku školy.	SZ09-SZ11, SP09	Zázemí ZŠ Masarykova; Pavilon ZŠ Masarykova; Masarykova ZŠ; Sportovní hala na Masarykově ZŠ	4.2, 1.2, 2.1
N24	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy.	SZ07, SP08	Gymnázium; SOŠ SOU	4.2, 1.2, 2.1
N25	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	SZ15	Školní jídelna Rumunská	4.2, 1.2, 2.1
N26	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy. Umístění nádrže kdekoli na pozemku školy.	SZ08	SOŠ SOU	4.2, 1.2, 2.1
N27	Revitalizace náměstí – dešťové vody ze střechy radnice akumulovány do podzemní retenční nádrže, využití zachycených vod na zálivku zeleně, parková úprava, vodní prvky, zeleň, výměna povrchů atd. Regulovaný odtok z nádrže do s	KU03, KU04	Knihovna; Radnice	4.2, 1.2, 2.1, 2.5
N28	Výměna povrchů na propustné zpevněné plochy. Akumulace dešťových vod ze střech objektů do retenční nádrže nadzemní – podzemní nádrž není vhodná, lokalita je situována v záplavovém území. Regulovaný odtok z nádrže do Bílého	VYR19-VYR22	Agronea dvě hlavní budovy; Agronea garáže (2x)	4.1, 1.2
N29	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	S04	Tesco	4.2, 1.2, 2.1
N30	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	SZ14	MŠ Hegerova	4.2, 1.2, 2.1
N31	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční nádrž podzemní nebo povrchová (jezírko, mokřady), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu. Přepad do stávající kanalizace.	BD29, BD30	Bytové domy: ul. Hegerova, č.p. 983, 984	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
Vegetační nebo štěrkové střechy				

Kód návrhu	Popis opatření	Budovy (kód dle AS)	Popis objektu	Kód dle katalogu opatření
S01	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	M01	Autobusová zastávka - Polička, Starohradská	1.1
S02-06	Vegetační a štěrkové střechy.	SZ01, SP03	ZŠ na Lukách; Sportovní hala ZŠ na Lukách	1.1
S07	Vegetační a štěrkové střechy.	SP04	Plavecký bazén	1.1
S08	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	M20	Autobusová zastávka - Polička, Zákrejsova	1.1
S09	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	M10	Autobusová zastávka - Polička, most	1.1
S10	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	M22	Autobusová zastávka - Polička, prodejna	1.1
S11	Vegetační a štěrkové střechy.	SZ02	MŠ Luční	1.1

Tabulka 3: Lokality vytipované k možnému rozšíření/vybudování dešťové kanalizace

Kód návrhu	Popis opatření	Vlastník pozemku	Budovy (kód dle AS)	Ulice
DK01	Lokalita pro návrh dešťové kanalizace v případě rozsáhlých úprav/výměn/rekonstrukcí povrchů. Recipientem Bílý a Janský potok, dle výškových poměrů. Dešťové vody je doporučeno zpomalit v zařízeních pro HDV u jednotlivých objektů.	-	BD56-BD94, M20, SZ13, TES13	Jiráskova, M. Bureše, Obránců míru, 1. máje, J. Suka, J. Seiferta, B. Šmída, Zákrejsova
DK02	Lokalita pro návrh dešťové kanalizace v případě rozsáhlých úprav/výměn/rekonstrukcí povrchů. Recipientem Bílý potok, dle výškových poměrů. Dešťové vody je doporučeno zpomalit v zařízeních pro HDV u jednotlivých objektů.	Město	BD36-BD55	Boženy Němcové, Mánesova
DK03	Lokalita pro návrh dešťové kanalizace odvádějící vody do navrženého objektu před zaústěním do jednotné kanalizace. Dešťové vody je doporučeno zpomalit v zařízeních pro HDV u jednotlivých objektů.	Město	BD29, BD30	-

Tabulka 4: Návrh ploch doprovodných opatření

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení IG sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Kód dle katalogu opatření
DP01	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod. Upozornění – záplavové území.	Vodovod, elektřika	VS – smíšené výrobní	Jiný	2207/12, 2207/5, 2207/8	VYR01	Střítežská	1.2, 2.1, 2.2
DP02	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Recipient vodní tok. Upozornění – záplavové území.	NE	VS – smíšené výrobní	Jiný	2134/7, 2134/14, 2134/9	VYR24, TES01-TES03	Střítežská	2.1, 2.2, 2.5, 1.2
DP03	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Teplovod, vodovod, elektřika, kanalizace	SO – smíšené obytné	Město	1920/2, 1765/1	BD06-BD14	Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova	2.1, 2.2, 2.5
DP04	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Teplovod, vodovod, elektřika, kanalizace	OV – občanské vybavení veřejné	Město	2102/7, 2102/5, 2102/9	SP03, SZ01, TES05	Švermova	2.1, 2.2, 2.5
DP05	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Kabelové komunikační vedení podzemní	PV – veřejná prostranství	Město	2177/2	BD03-BD05	Švermova	2.1, 2.2, 2.5
DP06	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Teplovod, vodovod, elektřika, kanalizace	B – bydlení	Město	2155, 2057/1	BD03-BD05	Švermova	2.1, 2.2, 2.5
DP07	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Teplovod, vodovod, elektřika, kanalizace	B – bydlení	Město	2109/1	-	Luční, Dukelská	2.1, 2.2, 2.5
DP08	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Teplovod, vodovod, elektřika, kanalizace	B – bydlení	Město	2109/1	BD01, BD02	Luční, Dukelská	2.1, 2.2, 2.5
DP09	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku.	Teplovod, vodovod, elektřika, kanalizace	B – bydlení	Město	2109/1	-	Luční, Dukelská	2.1, 2.2, 2.5

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení IG sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Kód dle katalogu opatření
DP10	Doprovodný prvek, spíše terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Přímé napojení svodů do dešťové kanalizace na ulici Smetanova. Akumulace vody v tomto prostoru není vhodná, nelze zajistit bezpečné odvedení do kanalizace.	NE	SO – smíšené obytné	Město	st. 930	TES06	Smetanova	2.1, 2.2, 2.5
DP11	Doprovodný prvek, spíše terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Upozornění – záplavové území.	Vodovod	OK – občanské vybavení komerční	Jiný	1456/4	S02	Tyršova	2.1, 2.2, 2.5
DP12	Návrh převzat – revitalizace náměstí B. Martinů v Poličce – retence, akumulace dešťových vod kostela, využití vod pro závlahy, výměna povrchů, obnova kanalizace, vodní prvky.	Plyn, vodovod, elektrika, kanalizace	PV – veřejná prostranství	Město	5913/11, 6311	CS04	Nám. B. Martinů	4.2
DP13	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod.	Vodovod	DP – doprava v klidu	Město	2943/2	PAR11	Dolní Předměst	1.2, 2.1, 2.5
DP14	Stávající plochy zeleně doplnit o dešťové zahrady a opatření pro zpomalení odtoku – terénní úpravy, průlehy, poldry, plošné vsakování přes půdní profil... Forma parkové úpravy s funkcí ploch k odpočinku pro veřejnost.	-	-	Město	-	BD56- BD94, M20, SZ13, TES13	Jiráskova, M. Bureše, Obránců míru, 1. máje, J. Suka, J. Seiferta, B. Šmída, Zákrejsova	1.2, 2.1-2.5, 4.1
DP15	V případě rekonstrukce stávajících ploch doporučujeme zachovat a doplnit zeleň, propustné zpevněné plochy, zakomponovat terénní úpravy podporující vsak, dešťové zahrady, ... Upozornění – záplavové území.	Kabelové komunikační vedení podzemní	DP – doprava v klidu	Město	3857/1	G05	Zákrejsova	2.1, 2.2, 2.5, 1.2
DP16	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod.	Vodovod	VP – veřejná prostranství	Město	3892/1	PAR13	-	1.2, 2.1, 2.5

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení IG sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Kód dle katalogu opatření
DP17	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Recipient vodní tok. Upozornění – záplavové území.	Vodovod, kabelové komunikační vedení	OV – občanské vybavení veřejné	Město	5147	SZ06	Čsl. armády	2.1, 2.2, 2.5
DP18	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod.	Kanalizace, kabelové komunikační vedení, plynovod	DP – doprava v klidu	Město	6630/2,6630/1,6 630/6,6630/7,66 30/5,6630/8	PAR10	Janáčkova	1.2, 2.1, 2.5
DP19	Doprovodný prvek, spíše drobné terénní úpravy, dešťové zahrady, podpora vsaku. Recipient vodní tok. Upozornění – záplavové území.	Kabelové komunikační vedení podzemní	OV – občanské vybavení veřejné	Město	277/1	M12	Družstevní	2.1, 2.2, 2.5, 1.2
DP20	Stávající plochy zeleně doplnit o dešťové zahrady a opatření pro zpomalení odtoku – terénní úpravy, průlehy, poldry, plošné vsakování přes půdní profil... Forma parkové úpravy s funkcí ploch k odpočinku pro veřejnost.	-	-	Město	-	BD36-BD55	Boženy Němcové, Mánesova	1.2, 2.1-2.5, 4.1
DP21	Stávající plochy zeleně doplnit o dešťové zahrady a opatření pro zpomalení odtoku – terénní úpravy, průlehy, poldry, plošné vsakování přes půdní profil... Recipient dešťových vod Modřecký potok.	Kabelové komunikační vedení podzemní	B – bydlení	Jiný	5545/63	BD31	V. Hála	1.2, 2.1-2.5, 4.1
DP22	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod. Recipient dešťová kanalizace.	Kabelové komunikační vedení, plynovod	B – bydlení	Město	727/31,727,32,7 27/33,727/34	PAR05- PAR07	sídlíště Hegerova	1.2, 2.1, 2.5
DP23	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod. Recipient dešťová kanalizace.	Teplovod, vodovod	B – bydlení	Město	727/2	PAR03	sídlíště Hegerova	1.2, 2.1, 2.5

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení IG sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Kód dle katalogu opatření
DP24	Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy, výměna povrchů, doprovodná opatření podporující vsak vod. Recipient dešťová kanalizace.	Kanalizace, vodovod, plynovod	OK – občanské vybavení komerční	Jiný	6561	PAR09	Hegerova	1.2, 2.1, 2.5
DP25	V případě rekonstrukce ploch jejich výměna na propustné zpevněné povrchy s dešťovou kanalizací ústící do toku, doprovodné prvky podporující vsak, drobné terénní úpravy, dešťové zahrady atd. Oblast je v záplavovém území, retence (především do podzemní nádrže) není vhodná.	Kanalizace, vodovod, elektřika	SO – smíšené obytné	Město	392/22, 392/23, 392/18	BD24-BD27	Hegerova	1.2, 2.1, 2.5

Tabulka 5: Vytipované objekty k možné realizaci vegetačních a štěrkových střech

Kód návrhu	Popis opatření	Odvodňovaná plocha/střecha [m²]	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Kód dle katalogu opatření
S01	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	12	-	Město	2585, 5952/50	M01	Starohradská	1.1
S02	Vegetační a štěrkové střechy.	2 302	OV – občanské vybavení veřejné	Město	3100	SZ01, SP03	Švermova	1.1
S03	Vegetační a štěrkové střechy.	700	OV – občanské vybavení veřejné	Město	2877	SZ01, SP03	Švermova	1.1
S04	Vegetační a štěrkové střechy.	22	OV – občanské vybavení veřejné	Město	3611	SZ01, SP03	Švermova	1.1
S05	Vegetační a štěrkové střechy.	29	OV – občanské vybavení veřejné	Město	2876	SZ01, SP03	Švermova	1.1
S06	Vegetační a štěrkové střechy.	1 631	OV – občanské vybavení veřejné	Město	3205	SZ01, SP03	Švermova	1.1
S07	Vegetační a štěrkové střechy.	1 129	A – plochy sportu	Město	st. 2466	SP04	Nádražní	1.1
S08	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	24	-	Město	2591	M20	Zákrejsova	1.1
S09	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	7	-	Město	3996	M10	Čsl. armády	1.1

Kód návrhu	Popis opatření	Odvodňovaná plocha/střecha [m²]	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Kód dle katalogu opatření
S10	Zelená zastávka, výměna povrchu na propustný.	14	-	Město	2879	M22	Hegerova	1.1
S11	Vegetační a štěrkové střechy.	1 582	-	Město	2496	SZ02	Luční	1.1

Tabulka 6: Návrhové parametry retenčních objektů pro dešťové vody z řešených objektů dle analytické části

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení inženýrských sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Odvodňovací plocha/střecha [m²]	Odtokový součinitel [-]	Objem podzemní nádrže [m³]	Doba prázdnění [hod]	Objem povrchové nádrže [m³]	Plocha povrchové nádrže [m²]	Kód dle katalogu opatření
N01	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace (mimo městské pozemky). Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy.	NE	OH – veřejná pohřebiště	Město	1797, 5952/33, 5952/34	M02	Starohradská	428	0,90	7,5	4,2	-	-	4.2
N02	Podzemní nádrž s napojením do navrhované dešťové kanalizace. Doplnění o terénní úpravy podporující vsak, dešťové zahrady atd.	NE	OK – občanské vybavení komerční	Město	4386/53, 4386/52, 4386/50	SZ13	Jiráskova	1 382	0,90	38,8	21,6	-	-	4.2, 1.2, 2.1, 2.5
N03	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční/okrasná nádrž (jezírko, mokřady, poldr), doprovodné prvky, zásak dle HG průzkumu, přepad do stávající jednotné kanalizace. Kolem objektu bioswales, terénní úpravy atd.	Kabelové komunikační vedení podzemní	OV – občanské vybavení veřejné	Město	2160/2, 2109/1	BD01, BD02, M03-M05	Luční, Dukelská	2 570	0,90	-	29,4	81,6	150	4.1, 2.5, 2.1
N04	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční/okrasná nádrž (jezírko, mokřady, poldr), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu, přepad do stávající jednotné kanalizace. Případně podzemní retenční nádrž.	Kabelové komunikační vedení podzemní	PV – veřejná prostranství	Město	2177/2	BD03-BD05	Švermova	1 334	0,90	37,1	20,6	40,3	80	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
N05	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	NE	OV – občanské vybavení veřejné	Město	2102/6, 2057/2	SZ02	Luční	1 582	0,55	23,9	13,3	-	-	4.2
N06	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	NE	OV – občanské	Město	2102/7	SP03, SZ01, TES05	Švermova	5 283	0,55	81,7	14,3	-	-	4.2

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení inženýrských sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Odvodňovací plocha/střecha [m²]	Odtokový součinitel [-]	Objem podzemní nádrže [m³]	Doba prázdnění [hod]	Objem povrchové nádrže [m³]	Plocha povrchové nádrže [m²]	Kód dle katalogu opatření
			vybavení veřejné											
N07	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	Kanalizace	OV – občanské vybavení veřejné	Město	2102/11	SP01, SP02	Švermova	8 286	0,40	78,6	8,8	-	-	4.2
N08	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	Nadzemní a podzemní vedení elek. energie	DP – doprava v klidu	Město	2379/11	G01	P. Jilemnického	2 368	0,90	69,7	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N09	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	Kabelové komunikační vedení podzemní	VS – smíšené výrobní	Jiný	6414/1	VYR15-VYR18	Střítežská	9 904	0,90	291,5	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N10	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční/okrasná nádrž (jezírko, mokřady, poldr), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu, přepad do stávající jednotné kanalizace. Případně podzemní retenční nádrž.	Kabelové komunikační vedení podzemní	SO – smíšené obytné	Město	1765/1	BD06-BD14	Luční, Švermova, Dukelská, Svěpomoc, Havlíčkova	2 403	0,90	70,7	27,3	76,3	140	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
N11	Podzemní nádrž s napojením do vodního toku. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod. Upozornění - záplavové území.	Kabelové komunikační vedení podzemní	VS – smíšené výrobní	Jiný	2207/5	VYR01	Střítežská	27 978	0,90	823,4	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N12	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. V blízkosti vodní tok, ale problematický úsek, zatrubnění. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, dešťové zahrady apod.	NE	VP – průmyslová výroba	Jiný	1472/3	VYR10-VYR14	T. Novákové	2 734	0,90	80,5	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení inženýrských sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Odvodňovací plocha/střecha [m²]	Odtokový součinitel [-]	Objem podzemní nádrže [m³]	Doba prázdnění [hod]	Objem povrchové nádrže [m³]	Plocha povrchové nádrže [m²]	Kód dle katalogu opatření
N13	Podzemní nádrž s napojením do vodního toku.	NE	VP – průmyslová výroba	Jiný	6438/1	VYR06-VYR09	T. Novákové	2 739	0,90	80,6	27,3	-	-	4.2
N14	Plošné vsakování přes technické prvky, výměna povrchů.	Kanalizace, nadzemní a podzemní vedení elek. energie	DS – silniční doprava	Město	6277/8	PAR01	Smetanova	1 199	0,90	-	-	-	-	1.2, 2.2
N15	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	Kabelové komunikační vedení podzemní	VS – smíšené výrobní	Jiný	1210/4 2	S01	Na Vyšehradě	1 001	0,90	25,1	14,0	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N16	Podzemní nádrž pod parkovištěm s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, výměny povrchů apod.	Kanalizace	PV – veřejná prostranství	Město	st. 910	M07	Nádražní	263	0,90	3,9	2,2	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N17	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	Rádiový směrový spoj	A – plochy sportu	Město	1644/1	SP04	Nádražní	1 129	0,55	14,0	7,8	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N18	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy.	Kanalizace, nadzemní a podzemní vedení elek. energie	A – plochy sportu	Jiný	1384/1	SP05	Tyršova	759	0,90	16,5	9,1	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N19	Podzemní, nebo nadzemní, akumulační nádrž. Využití zachycených dešťových vod pro potřeby hřbitova - zavlažování, ...	NE	OH – veřejná pohřebiště	Město	110	CS03	Dolní Předměstí	379	0,90	6,4	3,6	-	-	4.2
N20	Opatření pro akumulaci dešťových vod z vybraných objektů za účelem zpomalení odtoku do recipientu - Bílého potoka. Vodní plocha/poldr.	NE	DP – doprava v klidu	Město	2950/1, 2948/1, 2948/2	KU05, PAR11	Dolní Předměstí	3 175	0,90	-	29,5	101,0	190	4.1, 2.5, 2.1

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení inženýrských sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Odvodňovací plocha/střecha [m²]	Odtokový součinitel [-]	Objem podzemní nádrže [m³]	Doba prázdnění [hod]	Objem povrchové nádrže [m³]	Plocha povrchové nádrže [m²]	Kód dle katalogu opatření
N21	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční nádrž podzemní nebo povrchová (jezíčko, mokřady), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu. Příklad do stávající kanalizace, případně vodního toku/navržené dešťové kanalizace.	Vodovod	OV – občanské vybavení veřejné	Jiný	4250	CS01	nábř. Svobody	465	0,90	8,3	4,6	8,9	25	4.1, 4.2, 2.5, 2.1
N22	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace případně navrhované dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	Kabelové komunikační vedení podzemní	OV – občanské vybavení veřejné	Město	4320/1	SZ12	E. Beneše	349	0,90	5,8	3,2	-	-	4.2
N23	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy. Umístění nádrže kdekoli na pozemku školy.	Kabelové komunikační vedení podzemní	OV – občanské vybavení veřejné	Město	4542/1	SZ09-SZ11, SP09	E. Beneše	3 974	0,90	117,0	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N24	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy.	Kanalizace, vodovod, kabelové vedení	OV – občanské vybavení veřejné	Jiný	4786/4, 4786/1	SZ07, SP08	nábř. Svobody	4 973	0,90	146,4	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N25	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	Kanalizace, kabelové vedení	SO – smíšené obytné	Město	4784/5, 4784/1 1	SZ15	Rumunská	865	0,90	20,3	11,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N26	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, propustné zpevněné plochy. Umístění nádrže kdekoli na pozemku školy.	Kabelové komunikační vedení podzemní	ZP – veřejná zeleň	Jiný	5152/7, 5152/6, 6493/1	SZ08	Čsl. armády	6 301	0,90	185,4	27,3	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N27	Revitalizace náměstí - dešťové vody ze střechy radnice akumulovány do podzemní retenční nádrže, využití zachycených vod na zálivku zeleně, parková úprava, vodní prvky, zeleň, výměna povrchů atd. Regulovaný odtok z nádrže do s	Plyn, vodovod, elektrika, kanalizace	PV – veřejná prostranství	Město	5913/1	KU03, KU04	Palackého nám.	733	0,90	15,5	8,6	-	-	4.2, 1.2, 2.1, 2.5

Kód návrhu	Popis opatření	Křížení inženýrských sítí	Plocha dle ÚP	Vlastník pozemku	Parcela	Budovy (kód dle AS)	Ulice	Odvodňovací plocha/střecha [m²]	Odtokový součinitel [-]	Objem podzemní nádrže [m³]	Doba prázdnění [hod]	Objem povrchové nádrže [m³]	Plocha povrchové nádrže [m²]	Kód dle katalogu opatření
N28	Výměna povrchů na propustné zpevněné plochy. Akumulace dešťových vod ze střech objektů do retenční nádrže nadzemní - podzemní nádrž není vhodná, lokalita je situována v záplavovém území. Regulovaný odtok z nádrže do Bílého	Kanalizace	SO – smíšené obytné	Jiný	6439	VYR19-VYR22	Hegerova	576	0,90	11,0	6,1	-	-	4.1, 1.2
N29	Podzemní nádrž s napojením do dešťové kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak.	NE	OK – občanské vybavení komerční	Jiný	687	S04	Hegerova	1 386	0,90	39,0	21,7	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N30	Podzemní nádrž s napojením do jednotné kanalizace. Doplnění o drobné terénní úpravy podporující vsak, doprovodné terénní úpravy.	Kabelové komunikační vedení podzemní	SO – smíšené obytné	Město	1151	SZ14	Hegerova	629	0,90	12,4	6,9	-	-	4.2, 1.2, 2.1
N31	Svod dešťových vod ze střech objektů. Retenční nádrž podzemní nebo povrchová (jezírko, mokřady), doprovodné prvky (dešťové zahrady, terénní úpravy), zásak dle HG průzkumu. Přepad do stávající kanalizace.	Plyn, vodovod, elektrika, kanalizace	SO – smíšené obytné	Město	410/6	BD29, BD30	Hegerova	727	0,90	15,3	8,5	16,9	40	4.1, 4.2, 2.5, 2.1

4.5 KATALOG TYPOVÝCH OPATŘENÍ

Katalog opatření je v souladu s dokumentem „**Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných území v ČR, 2015**“.

Opatření jsou členěna do 4 skupin dle jejich funkce:

1. Snížení a prevence vzniku srážkového odtoku u zdroje
 - 1.1. Vegetační a štěrkové střechy
 - 1.2. Plošné vsakování přes technické prvky – propustné zpevněné plochy
2. Povrchové vsakování
 - 2.1. Plošné vsakování přes půdní profil
 - 2.2. Vsakovací průleh, nádrž
 - 2.3. Vsakovací průleh-rýha
 - 2.4. Vsakovací poldry (zdrže), nádrže
 - 2.5. Dešťová zahrada, Bioswales
3. Podzemní vsakování
 - 3.1. Vsakovací rýha vyplněná štěrkem
 - 3.2. Podzemní prostory vyplněné bloky.
4. Retenční objekty
 - 4.1. Retenční nádrže na dešťovou vodu – rybníky, jezírka, mokřady
 - 4.2. Podzemní retenční nádrže na dešťovou vodu

1. SNÍŽENÍ ČI PREVENCE VZNIKU SRÁŽKOVÉHO ODTOKU U ZDROJE

1.1 VEGETAČNÍ A ŠTĚRKOVÉ STŘECHY

Hlavní účel, popis:

Snížení srážkového odtoku, snížení kulminačních průtoků a zvýšení evapotranspirace.

Vhodné využití:

- Ploché a mírně skloněné střechy – budovy administrativní, školní, obchodní, sportovní, lokality s omezeným prostorem – centra měst.

Další přínosy:

- Zvýšení estetické funkce, ochlazování budov atd.
- Využití v hustě obydlených oblastech.
- Vyšší životnost střechy, pohlcování hluku, snížená energetická náročnost.

Nevýhody:

- Častější údržba střechy.
- Porušení izolace střechy je závažnější, oproti střeše bez vegetačního pokryvu.



Zdroj obr.: <https://www.nazeleno.cz/jak-na-zelenou-strechu-krok-za-krokem/#&gid=1&pid=1>

1.2 PLOŠNÉ VSAKOVÁNÍ PŘES TECHNICKÉ PRVKY – PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ POVRCHY

Hlavní účel, popis:

Propustné povrchy umožňují dešťové vodě infiltrovat skrz povrch do nižších konstrukčních vrstev, kde je voda akumulována do doby, než dojde k její infiltraci do půdního horizontu, opětovnému využití nebo vypuštění do odvodňovacího systému.

Vhodné využití:

- Většina lokalit, především místa s omezenými prostorovými možnostmi v zastavěném území.
- Chodníky, stezky, cyklostezky, zpevněné parkovací plochy, komunikace s malým dopravním významem (např. příjezdy ke stavbám, obratiště, méně vytížená parkoviště).



Další přínosy:

- Využití v omezeném prostoru, flexibilní řešení.
- Snížení objemu povrchového odtoku v místě jeho vzniku.
- Nízké náklady.

Nevýhody:

- Potřeba častého čištění.
- Nevhodné pro průmyslové plochy – rychlejší ucpání.
- Snadné poškození při úpravách inženýrských sítí.
- Propustné zpevněné povrchy slouží především ke snížení srážkového odtoku v místě jeho vzniku a nejsou dle TNV 759011 považovány za vsakovací zařízení, do nichž by měla být odváděna voda z jiných zpevněných povrchů.



Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m² půdní plochy

Jednotková cena 800 – 1 500 Kč/m² (pro opevnění tvárnicemi podle hodnoty návrhového zatížení povrchu – plochy pro pěší/pro vozidla, dle typu a nosnosti tvárnic).

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/17351-polopropustne-a-propustne-zpevnene-plochy>

2. POVRCHOVÉ VSAKOVÁNÍ

2.1 PLOŠNÉ VSAKOVÁNÍ PŘES PŮDNÍ PROFIL

Hlavní účel, popis:

Nejjednodušší a nejpřirozenější způsob zasakování. Jedná se o plošné vsakování bez retenčního prostoru, proto je nutné počítat s větší plochou potřebnou pro zasakování. Plošná vsakovací zařízení přímo navazují na odvodňovanou plochu. Po překročení návrhové vsakovací kapacity objemu je nutné zajistit odvod vody dále (povrchové vody, další zařízení HDV, kanalizace). Proto je vhodné tento typ opatření využívat jako předřazený prvek před dalšími objekty centrálního systému HDV.

Vhodné využití:

- Vhodné je využití v návaznosti na odvodňovanou plochu, ze kterých není průtok soustředěn, ale je rozprostřen – parkoviště, chodníky, cyklostezky atd.
- Například zatravněný pás mezi chodníkem a komunikací, nebo cyklostezkou.
- Lze doplnit o výsadbu keřů a stromů.



Další přínosy:

- Jednoduchá realizace a začlenění do sídelní zeleně. Jedno z nejčastěji využívaných opatření v zastavěných územích.
- Snížení objemu povrchového odtoku v místě jeho vzniku.
- Nízké náklady, nenáročná na údržbu.
- Efektivní předčištění pro jiné opatření HDV



Nevýhody:

- Velké nároky na prostor.
- Nižší jednorázový objem vody, které lze zasáknout a zadržet (není vytvořen akumulční prostor).
- Pouze střední efektivita odstranění znečištění.

Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m² půdní plochy

- Jednotková cena 25–40 Kč/m² při vhodném podloží (podloží se ponechá bez úprav a provede se pouze urovnání a zatravnění povrchu)
- Až 350 Kč/m² při nevhodném podloží, které se odstraní a nahradí „polštářem“ z vhodného materiálu (cena je závislá na tloušťce nahrazované vrstvy a může být vyšší než udávané rozmezí).

Zdroj: http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf

2.2 VSAKOVACÍ PRŮLEH, NÁDRŽ

Hlavní účel, popis:

Jedná se o snížení terénu (suchou nádrž) do kterého jsou svedeny dešťové vody z odvodňovaných ploch. Zpravidla jde o mělká zatravněná povrchová vsakovací zařízení s hloubkou max. 30 cm umožňující krátkodobou retencí vody. Přitoky mohou být veden přímo z odvodňovaných ploch (jak je tomu v plošném vsakování), ale lze je realizovat i bodově – potrubí, svodný žlab. Je-li průleh součástí systému HDV je vhodné jej opatřit bezpečnostním přelivem, který po překročení návrhové kapacity zajistí odvod vody mimo zastavěné území (např. do recipientu, dalšího zařízení HDV, kanalizace).

Průleh i vsakovací nádrž se zpravidla provádí jako zatravněná, může být ale využito i jiného vegetačního doprovodu, například okrasných nebo vlhkomilných rostlin.

Vhodné využití:

- Zvláště vhodné pro malá parkoviště, chodníky, cyklostezky, komunikace atd.
- Opatření vhodné spíše pro decentralní způsob odvodnění, ale lze jej zařadit i jako dílčí prvek centrálního odvodnění.
- Například zatravněný pás mezi chodníkem a komunikací, nebo cyklostezkou.

Další přínosy:

- Pomáhá zadržet vodu ve svrchních vrstvách horninového prostředí.
- Lze doplnit o výsadbu keřů a stromů, nebo jej vysypat dobře propustným sypkým materiálem (kačírek, štěrk).
- Dobré začlenění opatření do systému městské zeleně. Jednoduše využitelné opatření při krajinných úpravách.
- Nízké náklady, nenáročná na údržbu.
- Efektivní předčištění pro jiné opatření HDV

Nevýhody:

- Velké nároky na prostor.
- Nevhodné pro silně znečištěný povrchový odtok.
- Pouze střední efektivita odstranění znečištění.

Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m³ retenčního prostoru, m² plochy opatření.

- Jednotková cena 1 100 - 1850 Kč/m³ retenčního prostoru.
- Jednotková cena 340–550 Kč/m² plošného rozsahu opatření.



Zdroj: <https://www.pocitamesvodou.cz/>, <https://voda.tzb-info.cz/>

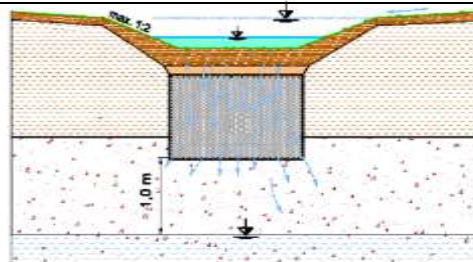
2.3 VSAKOVACÍ PRŮLEH-RÝHA

Hlavní účel, popis:

Jedná se o kombinaci povrchového a podzemního zasakování – průlehu se zatravněnou humusovou vrstvou a rýha vyplněná štěrkovým materiálem nebo zasakovacími bloky. Srážková voda je zachycena v zasakovacím průlehu a přes půdní profil je zasáknuta do podzemního kolektoru tvořeného technickým opatřením typu zasakovacího bloku nebo výplní pórovitým materiálem (například 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. Je-li opatření součástí systému HDV platí pro ně stejná pravidla, jako pro průleh.

Vhodné využití:

- Dostatečně velké plochy pro povrchové zasakování, kde je ale zároveň při povrchu méně propustné horninové prostředí.
- Plochy sídelní zeleně, parky.
- Opatření vhodné spíše pro decentrální způsob odvodnění, ale lze jej zařadit i jako dílčí prvek centrálního odvodnění.
- Lze doplnit o výsadbu flóry, nebo jej vysypat dobře propustným sypkým materiálem.



Další přínosy:

- Zvýšení retenčního objemu.
- Dobré začlenění opatření do systému městské zeleně.
- Snadno využitelné opatření při krajinných úpravách.
- Vhodná forma předčištění před vstupem do podzemního prvku.

Nevýhody:

- Velké nároky na prostor, vyšší investiční náklady.
- Zhoršená možnost čištění podzemního prvku.

Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m³retenčního prostoru,

- Jednotková cena 4 400–12 400 Kč/m³ celkového retenčního objemu (dle použitého typu podzemního prvku).

zdroj: http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf

2.4 VSAKOVACÍ POLDRY (ZDRŽE), NÁDRŽE

Hlavní účel, popis:

Zasakovací poldry (zdrže) jsou mělké, relativně velké prohlubně, ve kterých je povrchový odtok zadržován za účelem jeho vsaku do půdního horizontu. Vsakovací nádrže dosahují větších hloubek a mají výraznou retenční funkci.

Vhodné využití:

- Urbanizovaná území – dílčí prvek centrálního odvodnění.
- V blízkosti nově vybudovaných logistických hal, obchodních center, na okraji měst, podél páteřních komunikací.
- Centrální část sídel – součást sídelní zeleně, parků atd.



Další přínosy:

- Snižuje množství odváděných vod přímo do recipientu.
- Pozitivní ovlivnění hydrogeologických podmínek.
- Doplnění rezervoáru podzemní vody.
- Jednoduchá, levná konstrukce.
- Možnost víceúčelového využití akumulovaných vod.



Nevýhody:

- Velké nároky na prostor, což limituje jejich využití v hustě zastavěných oblastech.
- Nevhodné pro silně znečištěný odtok.
- Nevhodné opatření v oblastech s nevyhovujícími hydrogeologickými poměry.

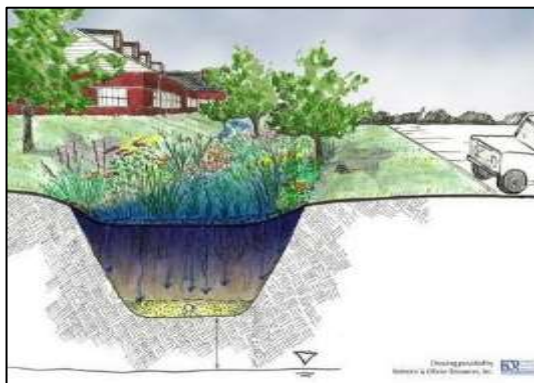
Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/>, <https://ekolist.cz/>

2.5 DEŠŤOVÁ ZAHRADE, BIOSWALES

Hlavní účel, popis:

Jedná se o terénní prohlubeň, do které je svedena voda z okolí (z trávníků, střech, chodníků a jiných zpevněných ploch). V dešťové zahradě bývají vysázeny vybrané rostliny, jejichž kořenový systém slouží jako filtr a napomáhá zadržovat vodu. Tím také zabezpečuje její výpar. Filtrační funkce dešťových zahrad je velmi důležitá, protože má vysokou schopnost absorbovat kontaminanty. Voda, která se odpařuje z dešťových zahrad ochlazuje vzduch, a tím zlepšuje mikroklima ve svém okolí. Vodní hladina se v dešťové zahradě udrží jen několik hodin po dešti, takže neumožňuje např. vývin komárů. Specifickou variantou dešťových zahrádek jsou tzv. bioswales, které mají zpravidla větší rozlohu.

Dešťové zahrady:



Bioswales:



Zdroj: [http:// survivalfarm.wordpress.com](http://survivalfarm.wordpress.com); [http:// www.edmonton.ca](http://www.edmonton.ca); [http:// www.xerces.org](http://www.xerces.org)

3. PODZEMNÍ VSAKOVÁNÍ

3.1 VSAKOVACÍ RÝHA VYPLNĚNÁ ŠTĚRKEM

Hlavní účel, popis:

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. Vsakovací rýha je hloubené liniové vsakovací zařízení vyplněné propustným šterkovým materiálem s retencí a vsakováním do propustnějších horninových vrstev. Přívod vody může být zajištěn povrchově nebo pod povrchem, přičemž předčištění a zadržení splavenin před vtokem do retenčního prostoru je u tohoto typu přívodu vody naprosto nezbytné. Alternativní možností výplní rýhy jsou vsakovací bloky. Retenční prostor pro zachycení vody ze srážky je v tomto případě vytvořen plastovými bloky s perforovanými stěnami. Na rozdíl od klasické technologie šterkových drenáží s absorpční schopností 30-35 % dosahují vsakovací bloky absorpční schopnosti až 3x větší (cca 95 %). V případě, že prvek tvoří součást systému HDV nebo v případě nedostatečné vsakovací schopnosti horninového prostředí, 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.

Vhodné využití:

- Vhodné prakticky do všech typů ploch v zastavěném území, kde jsou vhodné podmínky pro zasakování.
- Lokality, kde není dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování.
- Tento typ opatření lze kombinovat s povrchovým zasakováním typu vsakovacího průlehu.
- U menších staveb – rodinné domy, chaty, atd.

Další přínosy:

- Menší náročnost na plošný zábor.
- Přijatelné pořizovací náklady (rýhy vyplněné šterkem).
- Malá náročnost výstavby.
- Na povrchu není opatření prakticky viditelné a lze jej umístit pod zpevněné plochy (komunikace, parkoviště, chodníky).

Nevýhody:

- Náchyllost na zanášení akumulčního prostoru a kolmataci pórovitého materiálu.
- Vyčištění a údržba je, vyjma rozvodných potrubí, prakticky nemožná.
- Pořizovací cena (rýhy se vsakovacími bloky).



Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m³ obestavěného prostoru a m³ objemu retenčního prostoru (dáno pórovitostí materiálu).

- Jednotková cena za m³ obestavěného prostoru 2 500-4 100 Kč/m³
- Jednotková cena 7100 – 11 500 Kč/ m³ objemu retenčního prostoru (při uvažované pórovitosti 35 %)

Zdroj: http://www.jvprojektvh.cz/photo/sekce/file/2007-12-01_JVPVH.pdf

3.2 PODZEMNÍ PROSTORY VYPLNĚNÉ BLOKY

Hlavní účel, popis:

Jedná se o alternativní způsob vsakování srážkové vody k tradiční rýze vyplněné štěrkem. Retenční prostor pro zachycení vody ze srážky je v tomto případě vytvořen plastovými bloky s perforovanými stěnami. Využití je vhodné zejména tam, kde není dispozici dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování vody, nebo při nižší propustnosti horninového podloží, kdy je třeba počítat s delší dobou zdržení vody a větším akumulacním objemem. Voda je do akumulacího prostoru přiváděna podpovrchově potrubím, přes usazovací a rozdělovací šachtu. Předčištění a zadržení splavenin před vtokem do retenčního prostoru je u tohoto opatření naprosto nezbytné (vyšší investice do předčištění srážkových vod a zachycení kalů může zásadně zvýšit životnost systému). 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.

Vhodné využití:

- Lokality s málo znečištěným povrchovým odtokem.
- Vody ze střech domů, parkoviště atd.
- Vhodné prakticky do všech typů ploch v ZÚ, kde jsou vhodné podmínky pro zasakování.
- Lze umístit pod povrchy, které jsou pojížděny těžkou mechanizací.
- Lokality, kde není dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování.



Další přínosy:

- Snižuje množství odváděných vod přímo do recipientu.
- Pozitivní ovlivnění hydrogeologických podmínek.
- Doplnění rezervoáru podzemní vody.
- Není náročný na plochu, jednoduchá instalace.
- Možnost víceúčelového využití akumulovaných vod.

Nevýhody:

- Nevhodné pro silně znečištěný odtok.
- Nevhodné opatření v oblastech s nevyhovujícími hydrogeologickými poměry.



Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m³ obestavěného prostoru a m³ objemu retenčního prostoru

- Jednotková cena 5 100 – 15 000 Kč/m³ obestavěného prostoru.
- Jednotková cena 5 500 – 15 800 Kč/m³ objemu retenčního prostoru.

Zdroj: Chyba! Odkaz není platný. <http://www.nicoll.cz>, <https://voda.tzb-info.cz/>

4. RETENČNÍ OBJEKTY

4.1 RETENČNÍ NÁDRŽE NA DEŠŤOVOU VODU - RYBNÍKY, JEZÍRKA, MOKŘADY

Hlavní účel, popis:

Retenční dešťové nádrže se stálým nadržáním transformují povodňovou vlnu a řízeně vyprazdňují retenční prostor až po hladinu zásobního prostoru, který je využíván k různým účelům. V intravilánu jsou obvykle navrhovány jako okrasné nádrže v obytné zástavbě a parcích, kde plní estetickou funkci, zlepšují mikroklima a jsou využívány i k jiným účelům. Retenční nádrže mohou být provozovány jako přírodní biotop s biologickým čištěním vody – jezírka, mokřady, do něhož jsou svedeny dešťové vody z okolních domů. Vodní plocha působí jako atraktivní prvek ve veřejném prostoru.

Vhodné využití:

- Biotop s biolog. čištěním vody, okrasné nádrže.
- Urbanizovaná území – dílčí prvek centrálního odvodnění.
- Centrální část sídel – součást sídelní zeleně.
- Okolí logistických hal, obchodních center na okraji měst.

Nevýhody:

- Velké nároky na prostor, což limituje jejich využití v hustě zastavěných oblastech.
- Vyžadují relativně velké povodí, aby bylo zachováno stále nadržení.
- Nutná pravidelná údržba objektů, odstraňování splavenin z nádrží atd.

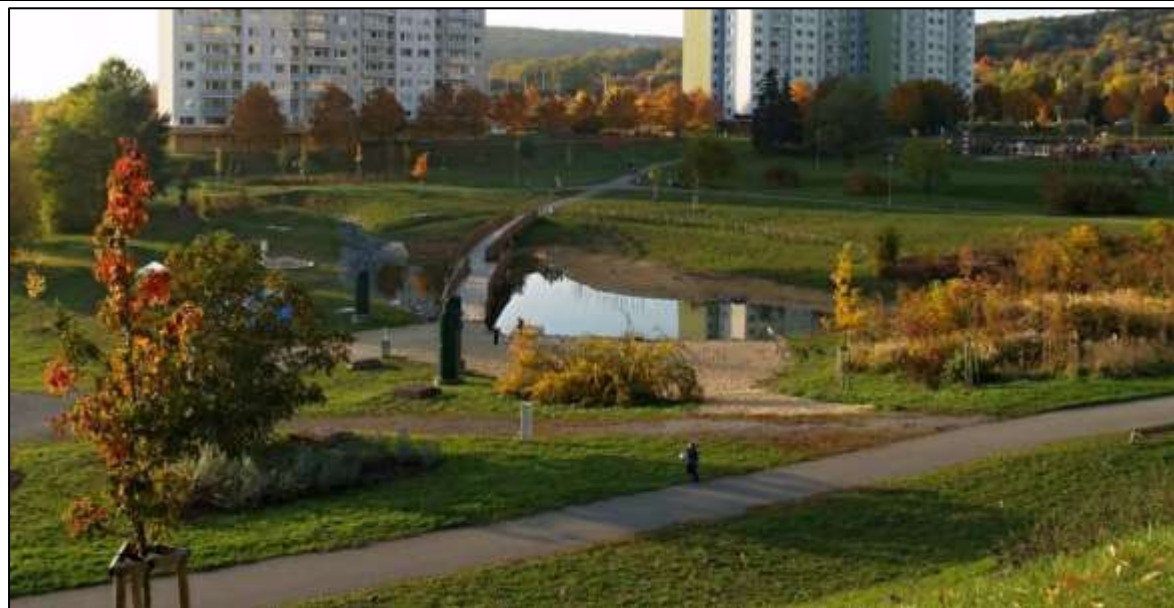
Další přínosy:

- Téměř nezávislé na hydrologických poměrech (použitelné na většině hydrolog. podmínek).
- Použitelné pro znečištěný povrchový odtok – úprava jakosti vod.
- Poskytuje estetickou hodnotu, zvýšení druhové rozmanitosti.
- Zvyšuje komfort bydlení. Možné další využití akumulovaných vod (zásoba užitkové vody).
- Snižuje množství odváděných vod přímo do recipientu a pozitivně ovlivňuje hydrogeologické podmínky.

Analýza nákladů stavebních prací (v Kč bez DPH):

Charakteristická jednotka – m³ retenčního objemu vody.

- Jednotková cena 350–1500 Kč/m³ retenčního objemu vody v nádrži (dle morfologie terénu – sypaná hráz/hloubená nádrž apod.). V případě velkých suchých nádrží může být cena významně nižší, jejich výstavba se však vzhledem k potřebnému prostoru v urbanizovaných územích již nepředpokládá.





Zdroj: <http://www.parkdesetileti.cz/>, <https://voda.tzb-info.cz/>

4.2 PODZEMNÍ RETENČNÍ NÁDRŽE NA DEŠŤOVOU VODU

Hlavní účel, popis:

Podzemní retenční nádrže jsou zpravidla tvořeny potrubím velkého průměru nebo vodotěsnou jímkou umístěnou pod úrovní terénu (materiál beton, plast, nebo plastové bloky). Umístění nádrží přednostně vně budovy. Umožňují retenci povrchového odtoku a jeho zpožděné vypouštění, či další využití akumulovaných vod. Doplnují se filtračními a čerpacími moduly tak, aby se voda dala využít např. pro závlivku zeleně nebo na splachování v obytných stavbách. Přepad z nádrží se řeší štěrkovým ložem nebo zasakovacími moduly.

Vhodné využití:

- Lokality s omezeným prostorem – rodinné domy, chalupy – zásobníky na užitkovou vodu.
- Vody ze střech domů, parkoviště atd. - vhodné prakticky do všech typů ploch v zastavěném území.
- Kombinace s dalšími opatřeními k HDV.

Další přínosy:

- Nízké nároky na plochu.
- Možnost víceúčelového využití akumulovaných vod.
- Zadržování a využívání dešťové vody/šetření pitnou vodou.

Nevýhody:

- Nevhodné pro silně znečištěný odtok.
- Neposkytuje čištění povrchového odtoku.
- Vyšší nároky na zemní práce.
- Cena – kromě nádrže a filtrace je potřeba ještě čerpadlo a řídicí jednotka celého systému.



Zdroj: [http:// www.ceskestavby.cz/](http://www.ceskestavby.cz/), <https://voda.tzb-info.cz/>

Příloha č. 2

Příklady dobré praxe (převážně v krajině)



Mokřad s tůněmi a rybníčkem v zátopě poldru v Cholticích (zdroj: P. Pavka)



Zasakovací protierozní průleh s novou výsadbou v Banticích (zdroj: P. Pavka)



Záchytný průleh s mezí a ozeleněním u nepevněné polní cesty v Majetíně (zdroj: P. Pavka)



Liniová výsadba v Nedvězí, postupným přioráváním a akumulací materiálu vznikne časem vyvýšená mez (zdroj: P. Pavka)



Betonová přehrážka na výrazné údolnici nad zástavbou v Lichnově (zdroj: P. Pavka)



Systém hrázek s ozeleněním a tůňkami na zatravněné údolnici v Brodku u Konice (zdroj: P. Pavka)



Široce zatravněná údolnice ve Sv. Jiří (zdroj: P. Pavka)



Revitalizovaná údolnice se zpevněním profilu, drobnými tůňkami a ozeleněním ve Skřípově (zdroj: P. Pavka)



Revitalizace údolnice, otevření meliorace, tůň, výsadby v širokém pásu, interakční prvek ve Skřípově (zdroj: P. Pavka)



Travnatý pás kolem melioračního příkopu v Mašovicích u Znojma (zdroj: P. Pavka)



Biopás v Mistrovicích (zdroj: P. Pavka)



Využití podsevu v řádcích kukuřice na Šternbersku (zdroj: P. Pavka)



Kukuřice založená metodou strip-till do řádků nedostatečně umrtveného jílku, který začal znovu vzcházet (zdroj: Centrum precizního zemědělství)



Porost kukuřice založený na poválené meziplovině, jejíž zbytky chrání půdu před erozí (zdroj: P. Pavka)



Pásový výsev svazenky do řádků kukuřice (před umrtvením) v lokalitě Klíčany (zdroj: V. Brandt, Centrum precizního zemědělství)



Střídání plodin v Pooslaví (zdroj: P. Pavka)



Střídání vrstevnicových pásů travin a obilnin nad Oslavany (zdroj: P. Pavka)



Stejná lokalita na leteckém ortofotu (zdroj: WMS ČÚZK)



Biopás v Šafově v Jihomoravském kraji (zdroj: P. Pavka)



Revitalizace Holubího potoka v k. ú. Raspenava (zdroj: AOPK ČR, online: <https://www.dotace.nature.cz/>)



Tůň u obce Orlické Záhoří vzniklá otevřením hlavního odvodňovacího zařízení (zdroj: VÚMOP, v.v.i, 2011: Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině pro podporu žadatelů o PBO v prioritních osách 1 a 6



Rekultivace kamenolomu Kosov u Jihlavy řízenou sukcesí, území s výskytem vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů (zdroj: <https://www.nase-biodiverzita.cz/cs>, Českomoravský cement, a.s.)



Lesostepní vegetační pás (přírodní památka Kopečky u Únanova) v ORP Znojmo (zdroj: P. Pavka)

6. PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

- AOPK ČR (2009): Příroda a krajina v České republice a jejich přizpůsobení změnám podnebí. Dostupné na <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/priroda-a-krajina-v-ceske-republice-a-jejich-prizpusobeni-zmenam-podnebi/>>.
- AVRES at al., 2009. Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society Position Statement, European Respiratory Journal, 2009, 34, 295-302
- Carter, T., Keeler, A. (2008): Life-cycle cost-benefit analysis of extensive vegetated roof systems. J. Environ. Manage. 87, 350-363.
- CI2, o.p.s., 2015. Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu. ISBN: 978-80-906341-0-7
- Civitas (2016): Adaptace na změnu klimatu. Dostupné z <http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/Adaptace_kniha_ISBN-978-80-87756-09-6.pdf>.
- CzechGlobe (2019): Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR.
- CzechGlobe, Opatření adaptace. [online] cit. 5. 5. 2020. Dostupné na <<http://www.opatreni-adaptace.cz/003E>>
- Čermáková, B., Mužíková, R. (2009): Ozeleněné střechy. Grada. 248 s.
- ČHMÚ, Žák, M., Zahradníček, P. (2017): Tepelný ostrov v Praze a možnosti zmírnění jeho negativních dopadů, dostupné k 14.10.2019 online na http://portalzp.praha.eu/public/41/bf/ab/2498938_800079_Tepelny_ostrov_vPraze_MZak.pdf
- ČSÚ (2018a): Aktuální údaje za všechny obce ČR (data mimo SLDB). Územně analytické podklady ČSÚ. Dostupné na <https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady>.
- ČR (Česká republika), 2000. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění.
- EC (European Commission), 2009. Vliv změny klimatu na zdraví lidí, zvířat a rostlin, Průvodní dokument k Bílé knize Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci
- EC (European Commission), 2013. COM(2013)216, Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Brusel.
- EEA (European Environment Agency), 2016. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. Dostupné z <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- EEA (European Environment Agency), 2012. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. EEA Report No 12/2012. Dostupné z <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>
- EKOTOXA s.r.o. 2014. Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.
- Enviweb (2019): Klimatické změny se stávají problémem i pro světovou energetiku. online. [cit. 14. 4. 2019] Dostupné na: <<http://www.enviweb.cz/112964>>).
- GILL, S.E., HANDLEY, J.F., ENNOS, A.R., PAULEIT, S. (2007): Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. Built Environment, 33 (1), pp. 115-133.
- HEUSINGER, J., WEBER, S. (2015): Comparative microclimate and dewfall measurements at an urban green roof versus bitumen roof. Building and Environment, 92, pp. 713-723.
- KABISCH, N. (2015): Ecosystem service implementation and governance challenges in urban green space planning — The case of Berlin, Germany Land Use Policy, 42, pp. 557–567
- KUKRÁL, 2015: Adaptace lesů na klimatické změny a extrémní meteorologické jevy. ISBN 978-80-86266-10-7. on-line. cit [28. 4. 2019]. Dostupné na <<http://www.vyzkumnecentrum.eu/wp->

content/uploads/2015/09/Adaptace_les%C5%AF_na_klimatick%C3%A9_zm%C4%B9ny_a_extr%C3%A9mn%C3%AD_meteorologick%C3%A9_jevy-1.pdf>

- Meteorologický slovník výkladový a terminologický [online]. Praha: Česká meteorologická společnost, 2015 [cit. 12. 4. 2019]. Dostupné na: <<http://slovník.cmes.cz/>>.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.
- MŽP, 2015: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. [online] cit. 3. 3. 2020. Dostupné na <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)>.
- MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2017. Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha.
- MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2017b. Politika ochrany klimatu v ČR. Praha.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Dostupné na <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)>.
- MŽP - Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, Brno 2015 http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf
- Pejchal, M. (2011): Použití dřevin v zahradní a krajinářské architektuře z pohledu možných klimatických změn. Plants in Garden and Landscape Architecture from the Perspective of Potential Climate Changes 461–472.
- Peng, L.L.H., Jim, C. Y. (2013): Green roof effects on neighborhood microclimate and human thermal sensation. Energies 6, 598–618.
- Pavelčík, P.; Klápště, P.; Lupač, M.; Třebický, V. (2019): Města a sídelní krajina ČR v době změny klimatu. Stručný přehled problematiky pro představitele veřejné správy. Rudná: CI2, o. p. s., 32 s.
- Podklad pro koncepci nakládání s dešťovými vodami v urbanizovaných územích http://www.jvprojektvh.cz/photo/sekce/file/2007-12-01_JVPVH.pdf
- Polička: Digitální povodňových plán SO ORP Polička – dostupné online na <https://www.edpp.cz/povodnovy-plan/orppolicka/>
- Pretel, J., Metelka, L., Novický, O., Daňhelka, J., Rožnovský, J., Janouš, D., others. (2011). Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.
- Silva, C.M., Flores-Colen, I., Antunes, M. (2017): Step-by step approach to rating green roof retrofit potential in urban areas: A case study of Lisbon, Portugal. Urban For. Urban Green. 25, 120–129.
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami
- SVAZ ZAKLÁDÁNÍ A ÚDRŽBY ZELENĚ, Zelené střechy – naděje pro budoucnost. Brno 2010
- UK (2014): Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu.
- UK (Univerzita Karlova v Praze), 2015. Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060
- URBANISTICKÉ STŘEDISKO BRNO, spol. s r.o. (2010): Regulační plán městské památkové zóny Polička
- WMO (World Meteorological Organization), 2017. [online] cit. 10. 4. 2019. Dostupné na <https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-2016-hottest-year-record-about-11C2%2B0c-above-pre-industrial-era>
- www.cazv.cz
- www.chmi.cz
- www.czso.cz
- www.intersucho.cz



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu

Tento projekt byl podpořen grantem
z Norských fondů.



- www.klimatickazmena.cz
- www.mapy.cz
- www.uhul.cz
- www.policka.org
- www.pocitamesvodou.cz